

# 中国农业技术进步

## 运作机制研究

陆 迁 著

ZHONGGUO NONGYE JISHU JINBU

YUNZUO

JIZHI  
YANJIU

西北农林科技大学出版社

# 中国农业技术进步运作机制研究

陆 迁 著

西北农林科技大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

中国农业技术进步运作机制研究/陆迁著. —杨凌: 西北农林科技大学出版社, 2003.10

ISBN 7-81092-022-7

I.中... II.陆... III.农业技术—技术进步—研究—中国 IV.F323.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 089630 号

中国农业技术进步运作机制研究

陆迁 著

---

出版发行: 西北农林科技大学出版社

地 址: 陕西杨凌杨武路 3 号 邮 编: 712100

电子邮箱: [press0809@163.com](mailto:press0809@163.com) 电 话: 029—7093302

印 刷: 西北农林科技大学印刷厂

印 次: 2003 年 10 月第 1 版第 1 次

开 本: 850×1168 1/32

印 张: 8.0625

字 数: 203 千字

---

ISBN7-81092-022-7/F·6

定价: 18.50 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系

## 序

《中国农业技术进步运作机制研究》是陆迁博士在其学位论文的基础上经修改、补充而成,也是该书作者长期从事农业技术经济研究积累和深入农村实践的结晶,该书具有较高的理论价值和学术水平。

陆迁博士在攻读硕士研究生和博士研究生期间学习刻苦,努力钻研农业技术经济方面的理论。在任教期间,为研究生、MBA以及本科生讲授《微观经济学》、《发展经济学》、《管理经济学》、《宏观经济学》等课程。在科学研究方面,先后主持或主要参加国家自然科学基金项目《农业质量监控系统研究》、社科项目《我国西部地区农村经济发展的技术经济研究》等12项课题研究,发表论文40余篇,出版教材3部。正是由于有较好的理论修养和实践经验,在农业技术方面有较深的造诣,从而形成了《中国农业技术进步运作机制研究》这部力作。

自从J·熊彼特提出“创新”学说以来,随着科学技术的迅速发展和市场竞争的加剧,各国政府纷纷采取有力措施推动本国技术创新活动的开展。我国正处于体制变革和农业增长方式转变之际,技术创新方面的研究工作受到前所未有的重视。陆迁博士的这部专著,系统深入地研究了我国农业技术进步运作特征及其运行规律,有创新性。

首先,对农业技术进步的内涵和外延进行了界定,精练总结了农业技术进步的特点,提出农业技术进步系统运行是由技术创新、技术推广、技术采用与扩散几个子系统相互作用和耦合而成的动态连续过程,既有创新又具有发展观。

其次,在对农业技术创新需求和供给分析的基础上,提出了包括动力机制、投资机制、激励机制等内容的农业技术创新运行机制,分析具有独到之处。

第三,对农业技术推广的地位和作用进行了深入分析,提出在农业发展的新阶段,应建立合作推广机制、分类管理机制、双向沟通机制等农业技术推广运行机制的观点,具有新意。

第四,提出了农户技术采用决策的静态和动态模式,并将农业技术采用划分为认识阶段、感兴趣阶段、决策阶段和应用阶段,有理论创新。

第五,系统地阐述了政府对农业技术进步进行宏观调控的依据、原则、范围和手段,提出目前政府对农业技术进步系统运行进行宏观调控,重点应放在激发农业技术进步各微观主体的积极性、消除农业技术进步各子过程之间的矛盾和冲突等方面,具有理论性和可操作性。

第六,深入分析了农业技术进步的作用机理和农业技术进步对农业增长的影响,运用典型材料具体测算了农业技术进步对农业增长的贡献份额和农业技术效率,用这两个指标表征农业技术进步运行效果,构思新颖,逻辑性强。

总之,该书作者锐意创新,在国内同类研究中具有自己的特色。该研究对西部大开发、农业结构调整乃至全面建设小康社会等有重要指导意义和参考价值,为我国管理部门决策提供了理论依据。

农业技术进步问题作为与时俱进的研究课题,随着客观条件的变化,新的问题将不断涌现,希望本书作者在今后的研究中不断努力,取得新的成果。

马鸿运

2003年8月

## 前 言

农业增长方式由粗放型向集约型转变是农业持续稳定发展的客观要求。从世界农业发展过程看,所有农业现代化的国家都成功地实现了农业增长方式的转变,发达国家的农业技术进步贡献率已达70%~80%,农业技术进步已成为农业增长的源泉。我国正处于农业发展的新阶段,必然要求逐步提高农业技术进步的贡献份额,将农业增长转到依靠农业技术进步的轨道。

改革开放以来,我国农业科技体制进行了一系列的变革,初步打破了原有“以政府为技术选择主体、高度集中计划管理、以行政手段配置科技资源”的技术进步机制,不断增强市场机制在资源配置和科技运行中的作用,加速了农业技术进步,促进了农业经营集约化水平的提高。但是我国农业技术进步运行机制的转换尚未完成,新的有序的农业技术进步体系尚未建立和完善起来,在改革中出现了一系列矛盾和冲突,严重制约着技术进步与农业的协调发展。因此,如何建立和完善有效运行的技术进步机制,是农业技术进步实践迫切需要解决的一个现实问题。

农业技术进步表现为农业生产函数的改变,农业技术进步系统运行是内在要素和外部环境因素相互作用、相互影响的客观过程,具有连续性、动态性和复杂性等特点。我国农业技术进步率和科技成果转化率低的原因在于:农业技术需求不足和技术供给不足共同决定了农业技术活动处于一种低水平的均衡状态,技术推广体系不健全和运行效率低下增加了农业技术活动的交易成本,子过程之间协调性差和缺乏有效的联系导致技术活动的运行成本增加。建立农业技术进步有效运行机制的目的就是逐步解除

各种瓶颈的约束,增加技术需求拉力和供给推力,降低交易成本和运行成本,打破原有均衡状态,使农业技术供需实现社会最优化。农业技术进步运行机制由子过程的运行机制(技术创新的运行机制、技术推广的运行机制、技术采用与扩散机制)和农业技术进步的宏观调控机制组成,这些机制的有效运行是确保农业技术进步系统运行过程正常进行和充分发挥其功能的条件。农业技术进步对农业增长的影响机理和作用效果构成了农业技术进步作用机制的内容。

本书是作者在博士学位论文的基础上修改充实而完成的。在整个写作的过程中,我的导师黄升泉教授、马鸿运教授曾给予精心指导。黄升泉教授虽已离我们而去,但他一丝不苟的治学态度和对科学孜孜以求的精神将永远激励我奋进。马鸿运教授指导我从事了近二十年的学习和研究,他渊博的知识、严谨的治学态度、高度的事业心和脚踏实地的工作作风使我受益匪浅。西北农林科技大学经济管理学院领导和同事们都提供了热情的帮助,使本书得以顺利完成。在此,特致以衷心感谢。

由于本人学识有限,书中缺点、错误在所难免,希望同行和读者批评指正。

作 者

2003 年 8 月

# 目 录

|                         |      |
|-------------------------|------|
| 第 1 章 导言                | (1)  |
| 1.1 研究的目的和意义            | (1)  |
| 1.2 国内外研究综述             | (5)  |
| 1.3 研究的思路与研究方法          | (15) |
| 第 2 章 农业技术进步及其系统运行      | (19) |
| 2.1 农业技术进步的界定           | (19) |
| 2.2 农业技术进步的分类及特点        | (25) |
| 2.3 农业技术进步系统            | (32) |
| 第 3 章 农业技术创新            | (43) |
| 3.1 农业技术创新的内涵与特征        | (43) |
| 3.2 农业技术创新的需求           | (49) |
| 3.3 农业技术创新的需求分析         | (52) |
| 3.4 农业技术创新的供给分析         | (63) |
| 3.5 农业技术创新的运行机制         | (75) |
| 第 4 章 农业技术推广            | (90) |
| 4.1 农业技术推广的地位与作用        | (90) |
| 4.2 我国农业技术推广体系的演变及其运行机制 | (94) |



|            |                           |              |
|------------|---------------------------|--------------|
| 4.3        | 当前我国农技推广的现状·····          | (99)         |
| 4.4        | 农业技术推广的运行机制·····          | (110)        |
| 4.5        | 农村专业技术协会·····             | (129)        |
| 4.6        | 农业技术家教推广模式·····           | (141)        |
| <b>第5章</b> | <b>农业技术的采用与扩散·····</b>    | <b>(149)</b> |
| 5.1        | 农业技术采用的一般特征·····          | (149)        |
| 5.2        | 农户技术采用的行为理论·····          | (151)        |
| 5.3        | 现阶段农户技术采用的行为分析·····       | (158)        |
| 5.4        | 农业技术扩散的一般理论·····          | (169)        |
| 5.5        | 农业技术扩散机制·····             | (177)        |
| <b>第6章</b> | <b>农业技术进步的宏观调控机制·····</b> | <b>(187)</b> |
| 6.1        | 农业技术进步宏观调控的依据·····        | (187)        |
| 6.2        | 我国农业技术进步宏观调控机制的现状·····    | (193)        |
| 6.3        | 我国农业技术进步宏观调控机制的确立·····    | (199)        |
| 6.4        | 完善农业技术进步宏观调控机制的重点·····    | (208)        |
| <b>第7章</b> | <b>农业技术进步的作用机制·····</b>   | <b>(218)</b> |
| 7.1        | 农业技术进步对农业增长的作用·····       | (218)        |
| 7.2        | 农业技术进步对农业增长的贡献·····       | (228)        |
| 7.3        | 农业技术效率·····               | (238)        |
|            | <b>主要参考文献·····</b>        | <b>(245)</b> |

# 第1章 导言

## 1.1 研究的目的和意义

### 1.1.1 研究的目的

农业技术进步是始自技术创新,经过技术推广到农业生产应用的动态过程。农业技术进步的显著作用,是能够使原有任何一种生产要素的组合生产出比以前更多的产品,或者说用较少的生产要素生产出同以前一样多的产品。农业技术进步不但左右着一个国家和地区农业发展,而且直接与农村产业结构、对外贸易、收入分配、就业、农村富裕以及国民经济等重大问题相关联。本文以中国农业发展为研究背景,将系统地考察技术进步运作机理及其与农业发展的关系。其目的在于:在前人研究的基础上,以邓小平同志关于科学技术是第一生产力的理论为指导,系统地研究农业技术进步的运行过程及其运作机制,剖析阻碍我国农业技术进步的障碍因素,探讨促进我国农业技术与经济相结合的宏观调控机制,加速技术进步,促进农业发展。

### 1.1.2 研究意义

建国以来,特别是党的十一届三中全会以来,我国依靠农业技术进步在发展农业方面取得了举世公认的成就,但是在经济体制

改革和农业增长方式转变过程中,也面临着不少新问题,更有不少难点有待理论探讨。因此,系统深入地研究技术进步与农业发展的关系,揭示其内在运作机理,对加速我国农业技术进步,促进农业发展,具有重大的理论意义和实践意义。

1. 技术进步是农业发展的源泉,已为世界农业经济发展的实践所证明。据经济发达国家统计,本世纪初,发达国家农业增长量中不到 20%是靠技术进步实现的,而现在这个增长量中的 60%~80%应归于农业技术进步的作用。在 1929~1972 年,美国农业产值中的 81%和劳动生产率的 71%归于农业科技研究和技术推广,并且随着农业的发展,农业技术进步的作用还在加强。40 多年来,我国农业技术进步对农业发展的贡献份额也反映出了相似的趋势。1972~1984 年间,技术进步对农业增长的贡献为 27%，“六五”期间上升为 35%，“七五”期间为 31.7%，“八五”期间为 42%，虽有波动，但技术进步对农业增长的加速效应是不容置疑的。国外学者认为，自 20 世纪 50 年代起，发达国家农业已进入所谓“科技力”的时期。因此，从本质上讲，现代农业必然是科技农业，依靠科技解决农业发展问题是一种必然趋势。

2. 以占世界 7%的耕地，养活着占世界 22%的人口，我国农业发展成就举世瞩目，这表明我国农业发展水平已达到相当高的程度。但我国农业技术仍处于较低的水平，传统农业在我国仍占主体地位，具体表现为：(1)农业物质技术装备程度较低且比较落后，不少地方仍沿用十分古老和陈旧的生产方式。(2)耕地及其后备资源相对短缺，并未导致更为集约的生产体制出现；(3)农业可持续发展的物质技术基础尚未形成，在广大农村仍以半人畜半机械、半经验半科学型的农业生产方式为主。此外，人口增加，耕地减少，水土资源破坏严重，生态环境恶化，自然灾害频繁且抗御自然灾害的能力较差，农业发展的可持续性不高。(4)与发达国家相比，农业技术进步的贡献率低而且不稳定。这说明由传统农业向现代农业转变

的过程中,我国农业已取得了一些进展,但农业现代化的任务依然十分艰巨。

农业现代化的标志是把农业建立在现代科学技术的基础之上,用现代科学技术和现代工业装备农业,用现代经济学的方法管理农业。农业现代化是生产力发展的客观要求,也是科学技术进步的必然结果。然而科学技术只是一种潜在的生产力,科学技术只有在农业中应用,才能转化为现实的生产力,这个转化能否顺利实现,主要取决于农业技术进步系统运行是否畅通有效,调动各科技主体积极性的能动力机制是否完备。我国技术进步的现状说明,我国农业科技与农业发展相结合的问题远没有很好地解决。因此,如何建立和完善有效运行、高效运转的技术进步机制,促进科技与农业经济更好地结合起来,实现农业的可持续发展,从根本上摆脱农业困境,已成为事关农业和国民经济发展的重大课题。

3. 我国农业正处于增长方式转变之际,即由粗放型农业向集约型农业转变。根据我国农业资源特别是耕地资源稀缺,可垦荒地不多,而现实耕地中低产田比例大的特点,走外延开发为主来发展农业的道路,必然面临稀缺农业资源对农产品供给刚性牵制,一旦资源投入不足,经济增长就会放慢甚至停滞。我国农业在20世纪80年代初的高速增长和1985年后的农业波动及停滞,已经暴露出了粗放型增长的局限。因此,要促进农业可持续发展,应从根本上把农业增长的源泉转到提高投入效率上来,而农业技术进步是投入效率提高和持久的因素,不断增加技术进步对农业增长贡献份额的过程也就是实现农业增长方式转变的过程,农业增长方式转变的实质是将农业转到依靠农业技术进步的轨道上。然而,一个国家农业技术进步作用的发挥离不开灵活有序的农业技术进步机制。因此,探讨农业技术进步的运作机制及其与农业发展过程中的相关问题,对促进和推动我国农业增长方式转变是非常重要的。

4. 技术进步是我国农业走出困境的关键。我国目前农业发展

面临的突出问题,一是农产品品质差、效益低,部分农产品出现了“卖难”现象,农民收入增长出现徘徊;二是农业的国际竞争加剧,而我国农业竞争力弱,加入 WTO 以后面临严峻的挑战。这两大问题的出现和解决都与农业科技水平密切相关。首先,因为我国农业科技产业发展落后,大部分农产品的科技含量低,才导致农产品品质差、成本高,在市场上销售困难、价格下降,农民增收幅度放慢。其次,我国大宗农产品如小麦、玉米、大豆、棉花等的价格已经超过国际市场价格,一些优势产品的竞争力也在降低,而一些国外农业高新技术企业已纷纷进入中国市场,在优良品种、新型农药、生物肥料及农产品加工方面已经形成巨大的市场威胁。加入 WTO 以后,我国农产品在国际市场上能否经受住考验,关键要看我国农产品的竞争力,而提高竞争力的源泉是农业科技创新。只有大幅度提高我国农业科技创新能力,才能化解面临的矛盾和问题,推动我国农业的进一步发展。

5. 随着市场经济运行和发展,农业科技供求双方逐步进入市场,农业科研机构、推广机构、农民、生产要素的供给者等微观科技主体角色和利益机制发生了很大变化,旧的科技运行机制的功能衰退,而新的有序的技术进步的运行机制尚未建立,目前各科技进步的微观主体行为很不规范,致使我国农业技术进步的运行长期处于动力不足,运行不畅,效率低下的困境之中,严重制约着农业技术进步与农业的发展。目前理论界对此问题进行了探讨,但现有的研究大多只是停留在技术进步某个环节的原因分析上,并未从技术进步系统运行过程中研究技术进步的运作机制。我们认为,要促进农业科技成果的有效供给和有效需求的增加,提高科技成果转化为现实生产力的速度和效率,必须建立一个灵活有效的技术进步运作机制。因此,对技术进步的运作机制的研究是我国科技进步实践提出来的新课题,对此问题的研究,无疑具有重要的理论和现实意义。

## 1.2 国内外研究综述

### 1.2.1 国外研究综述

人们对技术进步在经济发展中的作用认识经历了一个曲折的过程,这个过程可能与技术进步在经济发展中的贡献程度有关,并随着它的作用程度加强,认识也逐渐提高。19世纪的经济学家,虽然看到了技术进步的某些后果,如机器替代人力、工具改进、耕作方式的变革可以提高劳动生产率,但是他们并没有设法解释和说明这些进步是如何推动社会经济发展的,如古典经济学家李嘉图和马尔萨斯,在他们的经济理论中,把技术进步视之当然,认为不需要加以说明,他们把经济增长过程简单地理解为投入要素的函数。在19世纪的经济学家中,马克思是个例外,他对科学技术的重视十分突出,对科技的性质、特点、发展规律和社会作用都有极其深刻的论述。继马克思之后,现代西方学者对技术进步在经济增长中的作用这一重大问题进行了更深入的研究,这些研究大致可归纳为四个方面:(1)关于技术进步与经济增长的定量研究;(2)关于经济增长的实证分析;(3)技术创新与扩散;(4)技术进步与农业发展。

#### 1. 马克思关于技术进步的论述

(1)科学技术的产生和发展由生产决定。马克思认为,科学技术的产生和发展一开始就是由生产决定的,“社会一旦有技术上的需要,则这种需要比十所大学更能把科学技术推向前进”。马克思的论述说明,以生产需要为代表的经济动因是技术发明、科学发现的“实际的支点和刺激”,而发明的可能性甚至绝对必要性,是由实际情况产生的。

(2)科学技术是生产力。科学技术作为人类认识自然和改造自然的实践力量,它可以通过劳动手段、劳动对象和劳动者的知识能力,进入生产过程并且转化为生产力。“生产过程成了科学的应用,而科学反过来成了生产过程的因素即所谓职能”,这样“生产力里面当然包括科学在内”。马克思进一步指出,科学技术是提高劳动生产率的重要因素。邓小平同志进一步丰富和发展了马克思关于科学技术是生产力的理论,提出了科学技术是第一生产力的论断。邓小平同志指出:“马克思说过科学技术是生产力,这是非常正确的,现在看来这样说可能不够,恐怕是第一生产力”,这是对马克思主义理论的一个重大贡献。

(3)科学技术是推动历史前进的革命力量。在马克思看来,科学技术是一种在历史上起推动革命的力量,科学技术是生产力,它的发展最终导致生产关系的变革,所以科学技术发展必将推动整个社会历史的进程。马克思指出,把科学看成是有利的杠杆,是最高意义上的革命力量,整个生产力的发展在很大程度上取决于科技发展,现代社会生产力的进步是建立在科学技术飞跃发展的基础之上的。

## 2. 技术进步与经济增长的定量研究

关于技术进步与经济增长的开创性研究始于1957年,其标志是索洛发表了《技术变化与总量生产函数》的研究报告,揭开了技术进步定量化的序幕。索洛研究技术进步应用边际生产力理论和柯布—道格拉斯总量生产函数,用数学的方法分离出了技术进步对产出影响份额,创立了评估技术进步的方法,即索洛模型。索洛技术进步理论的意义是重大的,第一,首次证实了在影响经济增长的各因素之中,技术进步是第一位的,这就突破了经济增长理论中长期占统治地位的“资本积累是经济增长的决定因素”的观点。第二,强调了价格机制调节技术进步的方式,进而调节经济增长的作用。第三,索洛从经济理论和数学模型两方面,创立了一套研究经

济增长源泉的新的理论框架,并且已经成为衡量劳动、资本、技术对一个国家国民经济产生影响的测度工具。不仅对农业增长理论研究,而且对于经验地评价各种主要因素在经济增长中的作用都具有重大的启发意义与借鉴意义。

但是,用索洛模型来研究我国农业技术进步问题时存在着诸多缺陷。(1)模型假设条件在很多情况下表现出局限性。索洛模型在以下条件下进行:①完全竞争性的要素市场;②技术变化中性;③总量生产函数严格线性。但是我国的实际情况是生产要素市场非完全竞争性;技术进步是有偏的;规模经济为零,显然与农业生产的实际不符,直接用索洛模型研究我国农业技术进步与农业发展问题面临着一系列困难。(2)模型被测度的社会经济系统要求资本和劳动力是以边际产品作为报酬,亦即是说只有完全竞争市场条件下,才能用索洛余值法对技术进步进行测度,但几乎所有国家的市场都具有非完全竞争性,更不用说我国市场刚刚发育,农业中既有传统经济的成分,又有市场机制的作用,用索洛余值法测度农业技术进步的可靠性值得怀疑。(3)索洛余值法实质是用生产函数理论测度技术进步,假定生产函数是连续的,资本和劳动可以任意分割为不同比例,这一假定也与农业生产的特点不符。

自索洛模型问世后,对技术进步定量化和生产率的计量研究,在西方形成了一股热潮,一方面,应用索洛余值法测定各国的技术进步率,如苏联、挪威、芬兰、英国、以色列等国都公开发表了具有同样性质的研究结果。另一方面,对索洛模型的改进,提出了一些新的计量技术进步贡献的新方法,如丹尼森的综合要素生产率指数法、Theil—Tornqvist 超越对数法、Aigner—Chu 的边界生产函数模型等等。这些新方法,已被我国农业经济学者在估算技术进步率时,尝试着应用。

### 3. 经济增长的实证分析

对近代资本主义经济增长的实证分析做出突出贡献的学者有



库兹涅茨、丹尼森、肯德里克等人。肯德里克在分析经济增长因素的贡献时,采用长期统计分析方法,以确定生产率的提高对经济增长的作用,他使用全要素生产率概念,并把提高生产率的因素称为技术进步。他认为影响全要素生产率的因素是相当复杂的,主要有无形投资(研究、教育投资)、资源配置的合理性、技术革新扩散、生产规模的变革等等。肯德里克对美国1884~1957年间私人经济增长因素进行了分析,得出了与索洛相似的结论。之后丹尼森进一步发展了从增长率公式度量技术进步率,对各种影响经济增长的因素进行了细致的分解和定量化,他发现对美国1929~1957年间的经济增长率做出贡献的主要来源有五个:教育的增加(23%)、就业的增加(34%)、资本投入增加(15%)、知识进展(20%)、规模经济(7%)。他的结论是生产要素效率的提高,特别是知识的进展,对经济增长的影响具有决定性作用。库兹涅茨认为,人均国民收入的增长具有加速倾向,在人均国民收入的增长中,72%要归因于效率的提高,25%归于生产要素投入量的增长。他的结论是:在现代经济增长中效率的提高在总量增长中发挥愈来愈大的作用。

对经济增长进行了实证分析,从历史事实出发,分析影响经济增长的各种因素及其作用大小,使其更加实证化和定量化,使人们能用更多的统计资料分析经济增长的因素,为制定经济增长战略和政策提供依据和方法。但是在研究农业增长问题时,也有局限性,即在运用这一方法时,经常受到统计资料的限制。其次,尽管农业技术效率的提高是技术进步的一种表现,但它毕竟只是技术进步的一部分。再次,农业具有较大的自然波动性。研究社会主义市场经济国家的农业技术问题,其理论只具有一般意义的参考和启示。

#### 4. 技术的创新与扩散

1912年,熊彼特在其著作《经济发展理论》中提出技术创新理论。熊彼特认为,创新是指“企业家对于生产要素的新的组合”,创