

# 林业

大中型工业企业  
技术进步的内生机制

陈健著



科学出版社

www.sciencep.com

本书获得浙江万里学院出版基金资助

# 林业大中型工业企业技术 进步的内在机制

陈 健 著

科学出版社

北 京

## 内 容 简 介

本书共8章,内容包括绪论、对技术进步理论研究的回顾、企业技术进步的内生机制、林业大中型工业企业技术创新动力机制的研究、技术创新的运行机制、技术进步的现状与建议、案例分析及结论。

本书可供林业大中型工业企业管理人员阅读。

## 图书在版编目(CIP)数据

林业大中型工业企业技术进步的内生机制 / 陈健著. —北京: 科学出版社, 2005

ISBN 7-03-014434-1

I. 林… II. 陈… III. 林业企业—技术进步—研究—中国 IV. F326.25

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 099739 号

责任编辑: 童安齐 沈 建 / 责任校对: 张怡君

责任印制: 吕春珉 / 封面设计: 耕者设计工作室

科 学 出 版 社 出 版

北京: 黄城根北街6号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

双 青 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2005年1月第 1 版 开本: B5 (72×100)

2005年1月第 1 次印刷 印张: 6.34

印数: 1—400 字数: 135,000

定价: 20.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换<双青>)

## 前 言

以企业为主体,以技术创新为核心的技术进步是当代市场经济条件下企业、产业部门以及国民经济提高竞争力,实现健康持续发展的根本途径。

本书以处于经济体制转轨时期的林业大中型工业企业为研究对象,借鉴国内外在技术进步领域的研究成果,综合应用产权经济学和新制度学派的理论和方法,从林业经济的微观基础—企业本身的特点出发,进行技术进步及技术创新机制的理论和实证研究,来探讨我国林业大中型工业企业技术进步的内在规律性,并得出以下结论。

首先,在阐述企业技术进步的内在机制的基础上,对企业技术进步的基本模式做了划分,即以在国际上首创为特征的技术创新Ⅰ、以国内自主研究并应用先进技术的技术创新Ⅱ、以引入国内外成熟技术,并进行了明显的改进(渐进性创新)的模仿创新和对引入技术进行简单的复制着重于对该技术的掌握与合理使用的模仿模式。林业大中型工业企业虽在自主创新上取得了一定成绩,总体上仍以模仿创新和模仿为主,其技术进步过于注重通过掌握和使用技术以提高生产能力,从而忽视了技术创新能力的培养和提高。

其次,将内外源动力因素结合起来,对企业技术创新的动力机制进行理论分析,提出其机制的要点,即技术创新是把蕴藏在新技术中的潜在利润转变为现实利润的企业行为;追求利润最大化的企业行为目标是企业技术创新的必要条件;企业家作为技术创新的倡导者和实施者在企业的技术创新中起着关键性的作用,应该使企业家的利益与企业技术创新的收益尽可能对称,必须建立一种对企业家具有长期激励作用的制度安排。全国林业大中型工业企业中,国有企业技术创新动力机制的主要问题在于“行政干预下的内部人控制”的企业治理结构,使企业偏离了利润最大化的行为目标,对企业家缺乏具有长期激励作用的制度安排,弱化了企业技术创新的内源动力。

最后,通过对林业大中型工业企业技术创新的投入及产出进行测度,对其运行机制做了实证分析,指出其技术创新的绩效低下的直接原

因：① 技术开发经费的投入强度太低；② 技术开发的基础设施不健全，有限的技术开发经费主要用于固定资产的购建；③ 技术开发人员投入不足，且组织保障程度低；④ 大多数企业没有设立技术开发机构，已有的技术开发机构有相当数量由于经费限制，难以开展正常的技术开发活动；⑤ 非 R&D 投入强度远高于 R&D 的投入强度，且消化吸收的投入强度远低于技术引进的投入强度，企业技术创新能力的提高受到很大限制。

由于作者水平所限，书中不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

# 目 录

## 前言

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 第一章 绪论                      | 1  |
| 第二章 对技术进步理论研究的回顾            | 4  |
| 2.1 技术和技术进步的内涵              | 4  |
| 2.1.1 技术的一般内涵               | 4  |
| 2.1.2 技术进步的一般涵义             | 5  |
| 2.2 理论界关于技术进步的研究进展          | 6  |
| 2.2.1 新古典经济增长理论对技术进步的认识     | 6  |
| 2.2.2 内生经济增长理论对技术进步的认识      | 9  |
| 2.2.3 熊彼特的创新理论及其后来者对技术进步的认识 | 9  |
| 第三章 企业技术进步的内在机制             | 12 |
| 3.1 市场经济条件下技术进步的主体性问题       | 12 |
| 3.2 企业技术进步的基本形式             | 14 |
| 3.3 企业技术进步的内在机制             | 17 |
| 3.4 经济体制转轨时期我国工业企业技术进步的特征   | 20 |
| 第四章 林业大中型工业企业技术创新动力机制的研究    | 23 |
| 4.1 技术创新概念的内涵               | 23 |
| 4.2 企业技术创新的动力机制             | 25 |
| 4.2.1 企业技术创新的内在机制           | 25 |
| 4.2.2 技术创新的动力机制的概述          | 25 |
| 4.3 企业家与企业技术创新              | 28 |
| 4.4 企业制度与企业家的创新             | 32 |
| 4.5 全国及林业大中型工业企业技术创新的动力机制分析 | 36 |
| 4.5.1 我国大中型工业企业技术创新的外源动力分析  | 36 |
| 4.5.2 大中型工业企业的创新的内源动力因素分析   | 38 |
| 第五章 林业大中型工业企业技术创新的运行机制      | 47 |
| 5.1 企业技术创新的运行过程与模式          | 47 |
| 5.2 全国及林业大中型工业企业技术创新运行机制分析  | 50 |
| 5.2.1 全国及林业大中型工业企业技术创新的投入分析 | 51 |
| 5.2.2 林业大中型工业企业技术创新的产出分析    | 63 |
| 第六章 林业大中型工业企业技术进步的现状与建议     | 66 |

|                                           |           |
|-------------------------------------------|-----------|
| 6.1 木材加工及造纸行业的现状及问题.....                  | 66        |
| 6.1.1 木材加工业 .....                         | 66        |
| 6.1.2 造纸业 .....                           | 68        |
| 6.1.3 木材加工及造纸行业大中型企业在技术进步方面存在的主要问题 .....  | 69        |
| 6.2 完善木材加工业和造纸业大中型企业的技术创新机制的建议.....       | 73        |
| 6.2.1 木材加工业和造纸业大中型企业的改革与企业技术创新的动力机制 ..... | 74        |
| 6.2.2 完善木材加工和造纸行业大中型企业技术创新的运行机制 .....     | 75        |
| <b>第七章 案例分析 .....</b>                     | <b>79</b> |
| 7.1 案例研究说明.....                           | 79        |
| 7.2 对福州人造板厂的描述与分析.....                    | 79        |
| 7.2.1 企业发展历史概述 .....                      | 79        |
| 7.2.2 目前企业的基本情况 .....                     | 82        |
| 7.2.3 福州人造板厂技术进步模式分析.....                 | 83        |
| 7.3 福建南纸案例描述与分析.....                      | 87        |
| 7.3.1 企业发展历史概述 .....                      | 87        |
| 7.3.2 目前企业的基本情况 .....                     | 90        |
| 7.3.3 福建南纸股份有限公司技术进步模式分析 .....            | 91        |
| <b>第八章 结论 .....</b>                       | <b>94</b> |
| <b>参考文献 .....</b>                         | <b>98</b> |

## 第一章 绪 论

林业工业企业主要包括木材采运、木材加工、家具制造、林产化工、林业机械制造和以木材为原料的造纸企业。本书研究的对象是木材加工和造纸行业的大中型企业,这样选择研究对象是出于以下考虑:

在这几类林业工业企业中,木材加工和造纸行业的企业属国民经济重要的基础材料产业,且与林业的基础产业——森林资源培育业有着更高的产业关联度,木材加工和造纸业的健康发展以及与森林资源培育业建立合理的产业经济联系,不但对两行业自身而且对森林资源培育业都有着重要的影响。

在木材加工和造纸这两种传统产业中,大中型企业虽然占同行业企业总数的比重较低,但这些大中型企业,尤其是大型企业无论是资金、工业增加值、销售收入以及利税的比重,在行业中都占有举足轻重的地位,而且是规模经济较显著的行业,同时他们还是行业先进技术水平代表,行业的竞争力和发展状况在很大程度上是由这类企业技术进步特别是技术创新的状况所决定的。

我国林业工业企业经过 50 年的建设,其发展速度和扩张规模显著加快,在满足国民经济的建设与发展对林产品的需求方面发挥了重要作用。但自从 20 世纪 90 年代中期以来,我国宏观经济出现了总供给大于总需求的格局,经济体制的改革转向以建立现代企业制度为主要特征的制度创新,国家于 1997 年启动了天然林保护工程,这些因素对以木材为原料的林业工业企业产生了巨大的影响。由于受体制改革滞后和技术进步缓慢以及森林资源质量不高等多重因素的制约,木材加工和造纸业的发展呈现明显的回落态势,经济效益下滑,其产品供给与需求的结构性矛盾日渐突出。

1998 年,木材加工业中两种主要产品的产量大幅度下降,锯材产量完成了 1787.57 万立方米,人造板完成了 1056.33 万立方米,分别比上年同期下降了 11.2% 和 35.9%。全国每年净进口木材及制成品(折合原木)约为 2200 万立方米,而木材锯材等主要林产品年末库存有 1200 万立方米。在木材加工行业中,主要是初级成品的生产能力严重过剩,如锯材生产能力的利用率仅为 30%,即使是人造板的生产能力也仅达到 65% 左右,这离 95% 以上的合理利用标准有很大差距。

目前,我国造纸业的情况也是如此,国内纸及纸板的产量从 1995 年的 2812.3 万吨降至 1999 年的 2159.3 万吨,而该年的消费量却为 3258 万吨,其产品的结构性矛盾也非常突出,其具体表现为:全行业高档产品占 30%,中低档产品占 70%。

一方面,中低档产品销售不畅,大量积压,另一方面以木浆为原料的高档产品供不应求,进口量逐年增加,比例也在增长,现在进口纸及纸板相当于国内造纸业产量的20%。造纸业的现状被概括为“三小、一大”,即木浆的比重小、企业的规模小、中高档纸种的生产能力小,对环境的污染大。

与上述状况相对应,木材加工和造纸行业大中型工业企业的经济效益也在不断下滑,1999年两行业大中型企业的主要经济指标如工业增加值率、总资产贡献率、流动资产的周转次数、工业成本费用利润率、全员劳动生产率都不同程度地低于全国大中型工业企业的平均水平,而资产负债率却高于全国大中型工业企业的平均水平。

从整体上看,以木材为原料的林业工业企业走的是一条资源推动型的高速低效粗放的发展道路。这种发展道路在目前中国已结束“短缺经济”时代,经济体制转轨已初步确立了市场机制对资源配置的主导作用,以技术创新为核心的技术进步已越来越成为企业最重要的竞争手段的情况下显得极不适应,造成木材加工和造纸行业的产业结构落后,经济效益低下,整个行业缺乏竞争力,威胁着林业大中型企业的生存和发展。

林产工业经济的增长主要有三个途径:一是通过增加生产要素的投入;二是产业经济结构的高度化;三是产业技术进步。在这三种增长途径中,技术进步已成为当代最主要的经济增长因素。依靠增加生产要素的投入进行外延扩大再生产,在不发生技术进步的情况下会因要素边际报酬递减而停滞;产业经济结构的升级实际上是技术进步在中观经济层次上作用的结果;而以技术创新为核心的技术进步却能够不断提高要素的边际生产力,增强产业的竞争能力,保持其经济长期稳定的增长。在当代市场经济的条件下,企业成为技术创新和技术进步的主体,林产工业经济的增长和竞争力的加强主要是由其企业,特别是大中型企业技术进步的状况所决定的。

本书主要探讨林业大中型工业企业技术进步的内在机制,即将林业大中型工业企业看作是一个技术进步的系统,在与系统外部环境的联系中,研究系统内各要素在技术进步的过程中相互联系、相互作用所形成的特点、运行方式和因果关系。本书研究的意义体现在:

(1) 技术进步和技术创新理论是基于西方市场经济体制下私有企业为主体的制度框架而形成的,本书则是以处于经济体制转轨时期的我国林业大中型工业企业(主要是国有企业)为研究对象。二者由于制度环境不同,在技术进步和技术创新的行为上有很大差异。本书的研究工作有助于丰富我国在此领域的理论和实证研究。

(2) 通过对林业大中型工业企业技术进步规律性的了解和认识,指导企业技术进步的实践活动,有助于改变林业大中型工业企业在技术进步和技术创新方面

总体上落后于全国大中型工业企业的现状。

(3) 从行业的层次上看,正确地了解和认识技术进步的内在机制,提高技术进步对林产工业的贡献率,有助于改变目前以资源推动为特征的粗放的经济增长方式,促进林产工业结构的调整和提高,增强林产工业的竞争力,促进其经济持续增长。

(4) 完善林业大中型工业企业技术进步的内在机制,通过技术进步优化和提高森林资源的利用水平,有助于缓解我国社会经济发展对林业多种效益的需求与供给之间的矛盾,并对森林资源培育产业,特别是商品林的发展起到良好的拉动作用。

中国工业企业技术进步的水平与发达国家相比,存在着很大的差距,总体上尚未改变以生产要素投入为主的经济增长方式。林业大中型工业企业技术进步的贡献率更低于全国工业的平均水平,目前全国及林业大中型工业企业在技术进步方面存在的主要问题可以归纳为:

以技术创新为核心的技术进步体系还没有真正建立起来,企业总体上仍没有成为技术创新的主体,企业技术创新机制因为企业制度方面制约存在严重缺陷。其具体表现为企业在技术进步中更注重通过掌握和使用技术以提高生产能力,忽视技术创新能力的培养和提高,企业缺乏技术创新的动力和能力,对技术创新的需求不足,导致了企业技术创新的投入水平很低,技术创新的组织机构很不完善,最终严重地影响了企业技术创新绩效的改善与提高。其中国有企业虽然占有大量资产和人才资源,由于改革的滞后,在此方面存在的问题更为严重。

本书是以我国经济体制转轨时期为背景,借鉴国内外在技术进步领域的研究成果,综合应用产权经济学和新制度学派的理论和方法,从林产工业经济的微观基础——企业本身的特点出发,进行技术进步及技术创新机制的理论和实证研究,来探讨我国林业大中型工业企业技术进步的内在规律性,以期对林业大中型企业在发展过程中所遇到的重大问题做出解释和回答,有助于发挥企业技术进步在林业经济增长和结构调整方面的重大作用。

## 第二章 对技术进步理论研究的回顾

### 2.1 技术和技术进步的内涵

#### 2.1.1 技术的一般内涵

技术的含义是随着人类文明的进步而不断变化和完善的。

技术一词源于希腊文,意为经过熟练而获得的经验、技能和技艺。17世纪初英语出现了“Technology”一词,其词根源于希腊文,含义也是技能、技艺的意思。随着人类社会的进步,物质手段对人类生产和生活产生了广泛而深刻的影响,技术的内涵得以扩大。实现某种目的的物质手段或物质手段体系的总和也被称为技术。18世纪法国的狄德罗在第一部百科全书中对技术的定义是:技术就是为了达到某一目的所采用的工具和规则体系。

上述形态的技术被总结、概括上升为理性,变为知识。邦格在《技术的丰富哲理》一书中把技术定义为“按照某种有价值的实践目的来控制、改造自然事物、社会事物的过程,并受科学方法制约的知识的总和”。英国技术史学家查理·辛格在《技术史》一书中,也把技术定义为“人类能够按照自己意愿的方向来利用自然界所储存的大量原料和能源的技能、本领、手段和知识的总和”。

《辞海》把技术定义为“泛指根据生产实践经验和自然科学原理而发展成的各种工艺、操作方法与技能”及“相应的生产工具和其他物资设备以及生产工艺过程或作业程序、方法”。它定义的技术属于狭义的技术,即生产技术。它概括了技术在能力、工具和知识等方面的内容。

从系统的角度来认识技术,认为技术是为了实现某种特定的人类目的而将劳动技能、方法和规则、劳动手段与技术知识等诸要素以一定方式结合而形成的有效系统(刘满强,1994)。

现在技术的内涵已扩展到自然、社会和经济等领域。从广义上讲,技术还指微观和宏观层次上与生产相关的组织与管理技术。技术甚至被认为是供人类利用和改造自然的物质手段、精神手段和信息手段的总和(李萍,1998)。

对于技术内涵的理解,因研究者侧重的角度不同而各有所异。既可以从不同的层次来理解,也可以把技术的内涵扩展到不同的领域来认识,但技术的核心内容是为了实现人类一定的目的,根据一定科学原理而形成的经验、技能,及其物化形态(物质手段)和相应的知识的总和。为了研究的方便,笔者对技术的理解侧重于狭义

的概念。

### 2.1.2 技术进步的一般涵义

正如许多学者所言,技术进步是一个广为使用而又没有精确统一定义的概念。在新古典经济学的理论中,技术进步是用生产函数  $Q=F(K,L,T)$  来定义的。索洛把技术进步视为任何引起生产函数移动的事件,并在其模型中把经济增长中扣除劳动和资本投入增长所做的贡献后的“余值”看作是技术进步的结果。这样的定义实际上是广义的技术进步,其内容极为广泛。美国经济学家丹尼尔森将这些因素分为6类:① 生产要素质量的变化;② 知识的进展;③ 资源的重新配置;④ 规模的经济性;⑤ 政策法律的影响;⑥ 不规则因素。可以说,任何有助于提高生产要素(主要是资本和劳动)生产率的因素都包括在广义的技术进步之内。

狭义的技术进步主要指依赖于自然科学知识、自然原理和经验的技术所取得的进步。其内容主要包括:① 采用新技术设备和对旧设备进行改造;② 采用新工艺和改进旧工艺;③ 采用新的原材料和新能源;④ 开发应用新产品或改进原有产品的性能和质量;⑤ 提高劳动者的素质和技能;⑥ 采用合理的资源利用方式和环境保护措施;⑦ 领导决策和管理水平的提高(黄鹤羽等,1996)。

郑友敬(1994)认为,技术进步就是人类具有和掌握的知识、能力和物质手段的有机结合,按照人类的愿望变革自然以满足有限度的社会需要的运动过程。他强调技术是知识、能力和物质手段的有机结合,并指出了技术进步的動力——实现人类愿望和技术进步的目的——满足社会需要。他把技术进步看作是一个运动过程。

刘满强(1994)认为,技术包括生产技术与与生产相关的组织管理技术,由此技术进步是物质生产的技术基础以及与此相应的组织与管理技术的改进与提高。

陈乐天(1997)是从微观、中观和宏观三个层次来理解技术进步的。微观层面的技术进步是指企业物质生产的技术基础及与之相适应的组织管理技术的进步与提高。其目的是通过生产率的提高来体现企业利润和规模的增长;中观层面的技术进步是先进技术在不同微观主体企业间的传播和扩散。它导致同一产业内的不同企业,以及不同产业间技术水平和生产率的同步提高,最终使产业结构发生巨大变动。宏观层面的技术进步主要表现为技术水平的提高对经济增长的促进作用。

一个简洁而概括性强的定义是:技术进步是技术在实现一定目标方面所取得的进化与革命。它是从技术本身的变化或变迁来考察的。当技术超越了社会存在的原有方式,即技术体系发生了质的跃进,技术原理发生了“变异”时,即谓之技术革命。英国学者 G. 多西把它称作技术范式的变革。当技术的变化只限于原有的技术体系,或出现了新的体系,但仍在原有的技术原理和组织规则范围内,技术以继承性的渐进方式发展时,即称之为技术进化。这实际上是在技术范式不变的情况下,技术沿原有轨道或新轨道发生连续而渐进的变化。

经济合作与发展组织(OECD)将技术进步这一综合过程进行分解,从其要素构成上认识技术进步,在其 1988 年的《科技政策概要》中提出“技术进步通常被看作是一个包括三种互相重叠又互相作用的要素的综合过程。第一个要素是发明,即有关新的或改进的技术设想,发明的重要来源是科学研究。第二个要素是创新,创新是发明首次被商业应用。第三个要素是扩散,它是创新随后被许多使用者应用”。

综上所述,对于技术进步这一概念可以从如下几个方面来理解:

(1) 技术进步的本质是通过技术水平的变化来提高生产要素的生产率,具体而言主要是提高资本和劳动的边际生产力,从而以内涵的方式促进经济的发展。

(2) 把技术进步作为一个整体变量,从对它企业、产业和国民经济三个不同层次经济的作用来定义,并分析和归纳出对三个层次经济变动的影响因素及其作用。技术进步按包含这些因素的差别可分为广义的技术进步和狭义的技术进步。

(3) 从技术进步本身的变化或变迁来考察,技术进步包括:一是在技术规范不变的情况下,沿一定的技术轨道渐进而连续的技术变化,即技术进化;二是非连续性的技术范式的变化,即技术革命。

(4) 把技术进步的过程进行分解,从其内部构成要素来认识。技术进步则是发明、创新和扩散三要素相互重叠又相互作用的综合过程。这一解释将有利于对技术进步的机制进行认识,目前受到学术界较为一致的认同。本书主要从这个角度来讨论林业企业的技术进步问题。

## 2.2 理论界关于技术进步的研究进展

技术进步引起人们的广泛关注,主要归功于西方经济学运用生产函数理论对经济增长的研究,以及熊彼特及其后来者将以创新为核心的技术进步和制度变革引入经济分析的主流和政策制订中的努力。

西方经济增长理论的研究可以分成两个时期:第一个时期是 20 世纪 50 年代至 60 年代以新古典经济增长模式为代表。第二个时期是 80 年代末和 90 年代初的内生经济增长理论。本书无意对经济增长理论本身做过多的讨论,而是主要阐述该理论涉及的技术进步问题。

### 2.2.1 新古典经济增长理论对技术进步的认识

经济增长理论是英国经济学家哈罗德和美国经济学家多马于 20 世纪 40 年代首先提出来的。二位学者用同样的动态分析方法,试图把凯恩斯采用短期静态均衡分析所提出的国民收入决定理论长期化和动态化,并完全独立地提出了基本一致的经济增长模型,即哈罗德·多马模型:

$$G = \Delta Y/Y = S/V \quad (2-1)$$

式中: $G$ 为产出增长率; $S$ 为储蓄率; $V$ 为资本/产出比率。

该理论的假设主要有:

(1) 储蓄率等于投资率。

(2) 在经济增长过程中资本/劳动比不变,从而资本/产出比保持不变。

(3) 不存在技术进步,规模报酬不变,据此哈罗德进一步提出了经济均衡增长的条件  $G$ (实际增长率) =  $GW$ (有保证的增长率) =  $GN$ (自然增长率,即人口或劳动力的增长率)。从该模式的第二和第三个假设及经济增长的恒等式来看,这意味着技术水平不变,经济增长是被人口自然增长率这样一个外生变量所决定的。由于其与经济生活的基本事实严重不符,以及该模型像“刀刃”一样脆弱”的均衡增长途径缺乏现实性,受到了许多经济学家的批评。

新古典经济增长理论的主要代表之一——索洛[R. M. Solow(美国),1987年诺贝尔经济学奖得主]在1956年初发表的划时代的文献《对经济增长理论的一个贡献》中,突破了哈罗德-多马模型的局限性,创立了新古典经济增长模型。其三个重要的假设是:① 经济中只有资本和劳动两个生产要素,且二者可以相互替代;② 技术进步是希克斯中性;③ 规模收益不变,即  $\alpha + \beta = 1$ 。在此基础上索洛提出了著名的增长速度方程,即

$$\Delta Y/Y = \Delta A/A + \alpha \Delta K/K + \beta \Delta L/L \quad (2-2)$$

该式说明经济增长率取决于技术进步率  $\Delta A/A$ 、资本增长率  $\Delta K/K$ 、劳动增长率  $\Delta L/L$ ,以及劳动力与资本占总产量的比值。

索洛模式的均衡增长条件可以用下式表示:

$$Sf(k) = nk \quad (2-3)$$

式中: $k$ 为资本与劳动的比率即人均资本; $n$ 代表人口自然增长率; $f(k)$ 为人均产出。由于资本与劳动可以相互替代,所以可以通过调整  $k$  来满足经济的均衡增长,解决了哈罗德-多马模型的“刀刃”问题。该模型被认为是一条比较现实的增长途径。但是在索洛模型中,在满足均衡经济增长的条件下,其增长率可用下式来表述:

$$G = \Delta Y/Y = \Delta L/L = N \quad (2-4)$$

该式意味着在均衡增长的条件下,经济增长率的所有指标是被人口自然增长率这样一个外生变量所决定。这与哈罗德-多马的模型的经济意义是相同的。很多经济学家称之为“不愉快的结果”。

同一时期,许多经济学家在经济增长因素的分析方面做了大量研究,其中最具代表性的是美国著名经济增长研究专家丹尼森(E. F. Denison),开创了对经济增长因素进行分析,寻求经济增长对策的先河。他把影响经济增长因素的作用分成两类:一是生产要素投入量的变化;二是单位生产要素生产率的变化。他将影响经济长期增长的因素归纳为七个方面:① 就业人数及其构成;② 投入人口时数;③ 劳动者的教育程度;④ 资本存量的规模;⑤ 知识的进展;⑥ 资源的配置;⑦ 规模经

济。丹尼森用“剩余法”对美国和其他发达国家的经济统计资料进行了长时间跨度的计算分析,以确定各因素对经济增长的贡献程度。对美国 1929—1976 年间国民收入的资料分析表明:要素生产率是促进美国经济增长的主要因素,且重要性还在提高,从 1929 年的 50.2% 提高到 1976 年的 55.6%。如果把教育因素归入其内的话,则 70% 以上的经济增长是生产率和教育提高的结果。这说明技术进步、管理和教育是促进经济增长的主要因素。丹尼森对其他国家的分析也得出了类似的结论。

在索洛的增长模型中有一个不能被资本和劳动投入解释的外生的“余数”,索洛把它看成是技术进步的“余数”。在 20 世纪 60 年代初许多经济学家就尝试着将索洛余数内生化,其中阿罗(Arrow)和乌扎华(Uzawa)所做研究代表着两种不同的建模思路。

阿罗于 1962 年发表了关于“学习的效果”的文章。他把“干中学”所获得的生产经验的生长通过投资或产量的积累指数化。简化的阿罗模型的核心是技术进步方程,它是资本积累的函数,即

$$\dot{A} = K^\mu \quad (2-5)$$

式中: $\dot{A}$  为技术进步因子; $\mu$  为小于 1“常数”; $K$  为资本总量。

技术进步对产出的影响,是通过生产者效率的提高而实现的。其影响可用下式表达:

$$Y = F(K, A \cdot L) \quad (2-6)$$

式中: $Y$  为总产量; $L$  为劳动力总量; $F(K, A \cdot L)$  为齐次线性生产函数; $A \cdot L$  为有效劳动。在这个生产函数中,通过把生产者经验增长转化为资本积累的增长的指数化,从而将技术进步的一部分作用内生化了。该模式表明产出不仅是有形要素的投入,而且也是学习和积累的结果。

乌扎华在新古典增长模型中引入教育部门,它对产出的贡献是通过其对生产部门技术水平提高的作用而间接实现的。其模型的核心也是技术进步方程式:

$$\dot{A} = G(A, L_E) \quad (2-7)$$

式中: $\dot{A}$  为技术进步的变化率; $G(A, L_E)$  为技术进步的函数; $L_E$  为教育部门的劳动力。该式表明技术进步取决于现有技术水平和教育部门的资源配置。在此基础上乌扎华建立了最早的人力资本增长模型: $\dot{Y} = F(K, A \cdot L_P)$  (式中  $L_P$  为生产部门的劳动力配置)。该模型表明产出是有形要素的技术进步的函数,技术进步的作用也被部分地内生化了。

但是两个模型共同的缺陷是:根据他们的模型的均衡增长条件来看,与索洛模型中的“不愉快结果”一样,无论模型中技术进步的作用如何,如果人口或劳动力的增长率不为正数,经济增长是不可能的。这显然与发达国家所观察到的经济事实不符。这一时期的模型都是从某种技术进步的内生关系式出发,最后却以导出外生变量决定的均衡增长条件为终结。

### 2.2.2 内生经济增长理论对技术进步的认识

由于新古典经济增长模型存在很大的局限性,20世纪70年代初以来,经济增长理论研究自此沉寂了下来。罗默(Romer)在1986年发表了《递增报酬与长期增长》一文,对阿罗的“干中学”模型做了修正。其思路在于探讨在人口或劳动力不增长,甚至负增长的条件下,经济增长的可能性问题,旨在建立完全内生生化技术进步作用的经济增长模型。他认为包括知识在内的资本在生产中具有外部经济的技术正效应。一方面生产和投资过程自身增进了人力资本的积累,这种积累提高了生产率从而促进了经济增长。另一方面,每个厂商都从别的厂商那里获得新知识,并使其知识存量的增加对产出产生影响。罗默把技术进步看作是经济系统的内生变量,人力、物力投入的增加与技术整体的增长是成正比的,同时技术进步可以提高投资收益,对大多数工业化国家而言,其生产函数可能是与“报酬递增”的,因此使其经济能够持续增长。

20世纪90年代后,罗默、格罗斯曼等人,探讨了有意识的创新和发明(主要是R&D)对经济增长的作用,拓宽了内生生化技术进步的经济增长研究的思路。其主要观点是:企业的赢利动机促使其投资R&D,新知识(或设计)提高生产率,进而在提高最终产品产出的同时提高研究部门的知识积累,提高其人力资本生产效率,这两种方式使内生生化技术发生变化,经济具有持续增长的能力。这一思路的研究者指出:正是厂商从事创新性的R&D活动所产生的垄断与从事模仿性R&D活动所产生的模仿的交互作用推动了经济增长。

卢卡斯(Lucas)修正了乌扎华的增长模型,于1988年提出了以人力资本为核心的另一“新”模型。卢卡斯增长模型推导的技术和经济意义与罗默相类似。这两类模型成为“新”增长理论的代表。由于他们在建模路线上的区别,斯通(Stern)将新增长理论划分为“阿罗-罗默”和“乌扎华-卢卡斯”两大类。两类模型具有共同的特点,它们是完全内生化的技术进步的增长模型,解决了新古典增长模型的“不愉快结果”,但二者也面临着同样的问题,即资本尤其是人力资本不可能简单求和,是很难测度的,因此在运用总量生产函数时存在严重问题。由此得到的只能是近似的结果。

虽然索洛、丹尼尔森、阿罗、乌扎华、罗默和卢卡斯等著名经济学家通过各自的研究,充分肯定了技术进步对经济增长的重要作用,但正如斯通在总结这半个世纪该学科发展时所指出的那样:现在有许多经济学家宣称他们已经解决了索洛余数问题,但事实是这些理论各自的体系,或者将它们全部综合在一起,仍然没有使我们对经济增长中技术进步机制有较深刻的理解(邹刚,1996)。

### 2.2.3 熊彼特的创新理论及其后来者对技术进步的认识

20世纪主要的经济学家中,几乎只有熊彼特把技术进步作为他理论体系的核

心,并以此论述社会变革和制度变革问题。他于1912年出版了《经济发展理论》一书,首次提出“创新理论”,用以解释资本主义的经济发展、经济周期和企业家的职能和作用。此后,他于1939年出版了《经济周期理论》这一长达1100页的著作,书中综合地运用了理论、历史和统计分析的方法,融贯前人的观点和自己的见解,形成了以“创新”为基本推动力的资本主义经济中长、中、短“三种周期”性波动理论。在1942年出版的《资本主义、社会主义和民主主义》著作中,他仍以“创新”活动的兴衰来阐述资本主义的灭亡及向社会主义的过渡。

熊彼特以“动态”和“发展”的观点所创立的“创新理论”是其经济理论体系的核心。熊彼特从概念上区分了发明、创新和创新扩散,并把技术进步理解为这三个相互关联的环节的作用过程。所谓“创新”就是“建立一种新的生产函数”,即把一种从未有过的关于生产要素和生产条件的“新组合”引入生产体系。作为资本主义“企业家”的职能则是进行“创新”,不断地引进“新组合”,从而使资本主义社会不断地实现“经济发展”。

在熊彼特看来,“创新”是一个资本主义社会内在的创造性的破坏因素。它“不断地从内部革新经济结构,即不断地破坏旧的,不断地创造新的结构”。“创新”包括以下五种情况:①引入一种新产品或提供一种产品的新质量;②采用一种新的生产方法;③开辟一个新市场;④获得一种原材料或半成品新的供给来源;⑤实行一种新的组织形式。显然,这里包括了技术创新以及由技术创新引起的或适应技术创新而形成的组织创新和管理创新。熊彼特强调技术创新,并把与之密切联系的组织创新与管理创新相结合进行研究,以揭示技术进步促进经济组织和社会发展的内在机制。这正是他及其后来者与新古典组织理论以及“新”增长理论在研究技术进步时的重要区别。

正如马克思把劳动价值论作为其理论体系的基石,来阐述资本主义的灭亡和向社会主义的过渡以及最终共产主义的实现。深受马克思影响的熊彼特是以“创新”作为其理论体系的核心,来探讨资本主义经济周期(“经济进步”在历史上和统计上的表现形式)波动,并以此来论述社会变革和制度变革的趋势。熊彼特的后来者继承了这一传统,“创新”理论为20世纪70年代复兴的经济长波理论,尤其是技术长波理论提供了适当的基础。本文无意讨论经济长周期理论,仅就其中影响最广的技术长波论中所涉及的技术进步问题作一概述。

技术长波理论,是沿着熊彼特所开创的研究道路,集中研究新技术革命和技术创新对经济长波的作用。其代表人物主要有格哈德·门斯(Gerhard Mensch,美籍德国经济学家)、雅各布·J. 范·杜因(Jacob J. van Duijn,荷兰经济学家)和克里斯托夫·弗利曼(Christophe Freeman,英国苏塞克斯大学教授)。

熊彼特是以“创新”周期理论来说明经济周期的波动机理。他认为技术创新的群集或基础技术创新的群集而非单项技术创新是经济长周期波动的主要动力,才