



JISHU
CHUANG
XIN

技术创新

52.4

- 汪应洛 贾理群 著
- 西安交通大学出版社

00
062.4
86

9

技术创新

汪应洛 贾理群 著

XAT 14/21



西安交通大学出版社

C

141082

内 容 提 要

本书在对技术创新的概念、特性进行定义和分析的基础上,研究提出了技术创新体系的理论与方法,剖析了中国技术创新体系的结构与现状,评述了国外技术创新的动向和可资借鉴的经验,并对中国技术创新的未来进行了战略思考与展望。

本书可供科技管理干部、企业管理人员、有关专业师生以及软科学研究者阅读参考。

(陕)新登字 007 号

技术创新

汪应洛 贾理群 著

责任编辑 赵世星

西安交通大学出版社出版

西安市咸宁路 28 号

邮政编码 710049

陕西省地矿局测绘印刷厂印装

陕西省新华书店经销

开本 850×1168 1/32 印张 6.5 字数 159 千字

1993 年 12 月第 1 版 1993 年 12 月第 1 次印刷

印数:1—2000

ISBN7-5605-0596-1/Z·8 定价:5.80 元

出版说明

为普及高新技术知识和促进我国高技术产业的迅速发展,西安交通大学出版社与科研处组织出版了这套“高新技术丛书”。它具有如下特色:

1. 内容和深度属于高新技术的中级读物,力求做到外行看了能理解,内行看了感兴趣、有启发。

2. 每种书的篇幅约15~20万字,重点说明高技术某一领域中的一两个问题。

3. 选题与编写的基本思想是:

1) 供国家及有关生产部门领导了解、学习高新技术研究领域的内容梗概及其重大社会价值;

2) 供有关专家、学者了解高新技术中各学科纵横交错的关系及配合;

3) 供广大青年学生、工程技术人员开阔视野、拓宽思路,了解当代高新技术的发展方向、前沿动态及

内容:

4) 选题组稿面向全国从事“863 计划”及新技术研究工作的广大专家学者。

这套丛书虽然在选题、组稿、撰写、审校等方面做了不少工作,但因时间紧迫,疏漏在所难免,诚恳地希望读者予以指正。

西安交通大学科研处

西安交通大学出版社

1993. 1

序 言

1986年3月,中共中央决定拨出专款支持我国的高技术研究发展计划——“863计划”。这一计划的战略目标是,瞄准20世纪末和21世纪初的高技术产业,集中部分精锐的科技力量,于本世纪末,在几个最重要的高技术领域跟踪国际水平,缩小同国外的差距,并力争在我国居优势的领域有所突破。

“863计划”所确定的7个领域是:生物技术领域、航天技术领域、信息技术领域、激光技术领域、自动化领域、能源技术领域和新材料领域。这些领域高技术研究的进展和突破,必将有力地推动我国高科技产业的形成与发展,并对促进我国现代化建设产生深远的影响。

这一宏伟的高技术研究、发展计划,极大地鼓舞了我国广大的工程科技人员,直接参与计划的研究人员更是闻风而动,顽强拼搏,在短短的几年中取得了引人注目的

成绩。但是,也应该看到我国目前的现状是,许多部门和企业的领导,以及相当一部分工程科技人员,对“863计划”还知之甚少。这无疑会影响“863计划”研究成果的应用和推广,也必然会影响这一研究计划的顺利执行。鉴于上述原因,西安交通大学出版社同校科研处,经过一年的努力,筹集资金、组织专家、成立编委会、落实选题与作者,并陆续推出了这套“高新技术丛书”。

可以预期,这套丛书的出版可以协助国家及有关生产部门的领导人员学习、了解高新技术的研究内容和发展动态,为有关专家、学者提供了解高新技术领域各学科纵横交错的关系及配合的最新信息,为促进青年学生掌握高新技术发展方向、前沿动态和有关知识,也必将为宣传和推动我国高新技术的发展及其产业化发挥积极的作用。

符传明

前 言

创新的概念最早为诺贝尔奖获得者、著名经济学家熊彼特(Schumpeter, J. A. 1883~1950年)所提出。另一位著名经济学家索罗(Solo, S. C.)指出:技术创新的意义在于它是重大经济变革的源泉。

我国 10 多年来改革的过程实质上也是社会主义制度创新的过程。改革开放伊始,我国的技术创新体系就处于不断变化中。近年来邓小平同志提出“科学技术是第一生产力”的科学论断,抓住了当今世界科学技术与经济发展的关键,发展了马克思主义,是当代科学技术与社会、经济发展规律的高度概括。这一科学论断准确地把握了现代生产力发展的本质与内涵,对加速我国社会主义现代化建设具有伟大的指导意义,使我国社会各阶层人员的科技意识有了突破性地增强。

如何有效地发挥科技第一生产力的作用,切实把经济建

设转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来,是我国经济发展所面临的一个重大问题。技术创新的理论与方法为我们研究这一问题提供了重要的理论工具。因此,研究和传播技术创新的理论与方法,并从整个国家技术创新体系的角度探讨加速我国科技成果转化的政策与途径,具有十分重要的理论和现实意义。

当前,在扩大开放、深化改革的新形势下,一个新的技术创新体系正在孕育和发展,企业研究与开发活动的比重逐步提高,企业经营机制正在经历着巨大的转变,市场机制的建立和逐步完善,对企业的行为也形成了较大的约束和重大的影响,企业的生存与发展和技术进步、技术创新的关系越来越密切。在这些变化之中,最引人注目的是,我们已初步形成了技术创新的局部优化环境。这些局部现象的发展虽然是参差不齐,但深入考察这些现象,将为我们研究和探索有中国特色的技术创新体系提供了新的思路和宝贵的实践经验。

本书着重探讨了技术创新的理论和实践问题,系统地阐述了技术创新的概念和特性;提出了技术创新体系的基本理论,并进行了实证说明;剖析了中国技术创新体系的结构与现状;探讨并展望了中国技术创新体系的改革与发展;简要地分析了国际上技术创新的发展动向和可资借鉴的经验;最后,作者在系统的理论研究和深入的实证研究的基础上,在总结历史和展望未来的前提下,论述了中国技术创新发展的战略思考。

综上所述,本书是国内当前比较系统地、深入地论述技术创新的专著,也是西安交通大学高新技术丛书中的一本软科学专著。可供企业家、企业管理人员、技术人员、高等学校管理工程类师生以及政府有关经济和科技管理干部阅读。

目 录

第 1 章 技术创新的定义和基本理论	
1.1 技术创新的定义	1
1.2 技术创新的特性	13
1.3 技术创新理论的系统论述	17
第 2 章 技术创新体系的基本理论与实证说明	
2.1 技术创新体系的基本理论	32
2.2 技术创新体系基本理论的实证说明——对 中间环节薄弱现象的系统分析	40
第 3 章 中国技术创新体系的结构与现状	
3.1 资源结构	62
3.2 信息结构	73
3.3 动力结构	82

3.4 决策结构·····	97
第4章 中国技术创新体系的改革与发展	
4.1 高新技术产业开发区的技术创新体系·····	111
4.2 国营企业与乡镇企业的技术创新体制比较 ·····	119
4.3 国家技术创新系统·····	123
4.4 中国技术创新体系的未来——简要的评述 ·····	131
第5章 国际技术创新的发展动向	
5.1 国际技术创新的发展动向·····	135
5.2 国际技术创新调查·····	137
5.3 国际技术创新实例·····	142
5.4 国际技术创新的基本经验·····	158
第6章 中国技术创新发展的战略思考	
6.1 科学技术是第一生产力·····	164
6.2 技术创新在中国起步·····	174
6.3 充分发挥大学在技术创新中的作用·····	181
主要参考文献·····	190

第 1 章

技术创新的定义和基本理论

1.1 技术创新的定义

1.1.1 技术创新概念的由来与发展

技术创新的概念最早为经济学家熊彼特所提出。1911年熊彼特在《经济发展理论》(德文版)一书中首次使用了“创新”一词(1934年出版的该书英译本用 Innovation 来表示),该书认为:创新是经济系统内发生的一种严重偏离均衡的变化,它使得新均衡不可能在旧均衡的基础上通过逐步调整来实现。1928年熊彼特在《经济学杂志》上发表了首篇论及创新的文章“资本主义的不稳定性”中认为:创新是对生产性资源作开创性的应用,具有非渐近性的特点;创新在获益前通常需要大量的带有风险的投资,其成功的阻力及不确定性源自于创新活动

史无前例的性质。1939年熊彼特的《商业循环》一书对技术创新理论进行了系统阐述,认为:创新就是在经济系统中引入新的生产函数,它的产生主要源自于企业家的作用;创新可以分为技术创新与非技术的组织创新等。熊彼特创新理论的一个重要特点,就是将技术创新看作是资本主义社会出现显著的非均衡及经济周期的原因之所在。由于当时的经济学家一直倾向于将技术看作是一种可以通过多种方式影响经济发展的外生力量,而不是看作经济系统本身的一个重要组成部分,所以熊彼特的技术创新理论起初并未引起经济学家的广泛注意,直到50年代才开始逐渐受到人们的重视。

50年代开始,由于技术创新概念填补了当时经济增长理论研究的一个空白,有助于解决用传统的资本和劳动两要素无法完全解释工业生产率变动的难题。1951年索罗在《经济学季刊》上撰文“资本主义过程中的创新——评熊彼特理论”,认为:技术创新的意义在于它是重大经济变革的源泉,技术创新由概念化和开发两部分工作所组成。这种说法为以后的技术创新定义奠定了基础。1953年,人类学家伯纳特(Barnett, H. G.)在其《创新——文化变革的基础》一书中分析了创新的社会学和心理学等方面的问题,提出了创新本质上是一个现有系统的重视过程观点,特别强调了创新过程的非渐进性质。1954年麦克劳润(Maclaurin, W. R.)在《经济学季刊》上发表题为“发明到创新的顺序及其与经济增长的关系”的文章,认为:发明一旦以新的或经过改进的产品或工艺的形式引入商业性应用,就成为创新。并指出发明与创新这两个阶段常由不同的个人或机构来完成,这表明发明和创新这两个阶段虽有交叉重叠,但又具有不同的特征。

60年代以来,技术创新定义渐趋完整统一。1962年埃纳斯(Enos, J. L.)在“石油精炼产业中的发明和创新”^[1]一文中首次给出了技术创新的完整定义,指出:创新是寻求发明、落实资金、设立组织、雇佣工人、开发市场等一系列活动的成功结果。1963年,奥斯·雷特(Arther, O. Little)公司在为美国国家科学基金会所作的题为《美国工业技术创新的形态和问题》的研究报告中对发明、创新和扩散的概念作了划分,认为:技术发明是开发和提炼有实用价值的关于产品或工艺的新思想,技术创新是将发明转变成商业性应用,而技术扩散则是对创新的广为传播。

1974年弗里曼(Freeman, C.)在《工业创新经济学》一书中将技术创新定义为新产品、新工艺、新系统或新装置从实验室开始到成功的商业性应用为止的整个活动过程。1977年,曼斯菲尔德(Mansfield, E.)在《新产业技术的生产和应用》一书中指出,创新是指从以开发新产品为目的的探索性工作开始直至可供销售的新产品生产出来的整个过程。

至此,技术创新的概念基本定型,并形成了较为一致的看法。1985年美国贝尔实验室的莫斯(Mueser, R.)在《工程管理期刊》上撰文“定义技术创新”中指出:在他们搜集的350篇有关技术创新的文献资料中,有3/4对技术创新所下的定义具有惊人的一致性,这就是将技术创新定义为从一个新构想出发到该构想的成功的实际应用为止所发生的这样一种有意义的非连续技术现象。

经济学家通常认为,生产率的增长与人均收入的相应增加,取决于连续的技术变革过程。这一过程在很大程度上体现在新基础设备的成功开发、以及生产组织、分配

销售的新方式之中。20世纪以来,意在促进技术创新与组织创新的科学技术活动规模急剧增大,各种组织机构变得高度专业化。同时,刺激与传播技术新进展的国家教育培训系统也获得了极大的发展,保证了劳动力具有有效扩散和运用新技术的综合技能。许多政府和工业部门的积极活动,起到促进开发、引进、消化和传播新技术的作用,这些部门中的组织机构网络可以称之为“国家创新系统”。

“国家创新系统”在规模及运行方式方面都有着极大的变化。从历史上看,系统中组织机构的变化具有极为重要的意义,如专业人员的聘用,产业部门中 R&D 研究与发展实验室的专门化。在当今激烈的国际技术竞争中,工业部门研究与发展中发生了许多组织上的变化。欧洲国家已于 70 年代和 80 年代先后提出了意在改进各种“国家创新系统”的新政策。

历史的实践证明,任何国家技术变革的速度,以及企业的产品与售后服务在国际贸易中的竞争能力,并不单纯取决于其 R&D 规模及其它技术活动,而往往取决于企业与国家层次的现有资源管理与组织的方式。国家创新系统可以通过引进技术与消化、吸收、开发的适当结合,使国家以有限的资源而获得迅速发展。另一方面,国家创新系统,也可能由于追求不恰当的目标或使用低效率的方法,而导致更多的资源浪费。

技术创新和组织制度创新都会广泛地传播到许多国家,但都存在着一定的时间延迟,滞后时间的长短取决于各国学习国际经验的能力及现行组织结构与社会框架的相对变革的能力。美国和德国在第一次世界大战期间之所以能超过英国,其成功就是得利于许多加速电气化的

组织制度的创新。

电气化时代早期,英国实际处于世界科学技术的领先地位。例如,法拉第,维特·斯通、斯万、瓦尔德和麦克斯韦都在发现和发明方面作出了杰出的贡献。但是随着时间的推移,德国和美国的工程师都在创新应用上走在了前面。基于同样的原因,当代日本在微电子技术方面正在超过美国。这些成功的因素主要归结为,“国家创新系统”选择了适当的目标,组织与制度的适应和变革能力,以及吸取国外经验,技术发展和技术扩散的能力。

1.1.2 技术创新与非技术创新

技术创新的概念源于熊彼特的创新理论,尽管在这一理论中创新主要指技术创新,但也包括了其它方面的创新。在后来的一些研究文献中,创新和技术创新的概念也常常被不加区别地使用。我们认为,由于创新的概念已广泛地应用于社会、文化、艺术、教育、商业等领域,为使目标和内容更为集中并自成体系,有必要在研究中将技术创新和非技术的创新相对分离。

社会学家、历史学家、哲学家、自然科学家,当然也包括经济学家很早就注意到了技术进步对社会、经济、文化诸方面重大的影响作用。然而在熊彼特的创新理论提出后(即使在《经济发展理论》被译成英文后的)一个时期内,它并没有引起经济学家的多少关注。在50年代,当用资本和劳动这两个传统的生产要素已无法解释工业生产率变动时,经济学家才开始借助于技术进步来解释生产率的增长。此时是崇拜科学、R&D费用空前增长的时期,由于科学技术在第二次世界大战期间的卓越贡献,许多人认为一国的军事和经济实力取决于科学的领先地位。

但后来“当人们发现 R&D 经费和国民经济增长之间并非直接相关时”，^[2]技术创新作为科学技术知识实际应用的中心环节得到了广泛的重视。然而近年来的研究表明，除了技术创新之外，创新的扩散、组织与制度的创新等，都对经济发展起着重要的作用，一国的经济增长并不仅仅取决于其所实现的重要的技术创新数目。为了更好地理解科技投入被经济系统利用的机制，有必要对 R&D、技术创新、非技术创新和创新的扩散进行相对的分割，为此在本书中将进行这样的尝试，即把技术创新与其它种种创新分离开来单独研究。进行这项工作有以下几方面的原因和基础：

第一，技术创新不仅是引起经济发展的最根本的变革因素，而且也是引起社会过程、组织方式、管理方式变革的根本因素，这也是“科学技术是第一生产力”论断的意义所在。从历史的角度分析，正是技术的进步对于社会分工、组织结构、决策行为模式等方面起着最重要的影响作用，尽管它们之间的作用是相互的，但在很多情况下组织管理方式的变革只是对技术变革的适应。

另外，在技术创新与其它创新（如制度创新）之间存在着发展的不平衡与平衡，矛盾与适应的问题。“在长波的繁荣阶段，经济生活的很多重要的制度，如管理的结构、文化与技能、人的素质与培训、市场结构和政府的政策都会改革以适应新技术系统的特征，随着新技术系统失去其推动经济增长的能力和下一个新技术系统的出现，老的制度及其代表的观念与下一个新技术系统的特点之间将会越来越不适应。”^[3]因此，技术的进步与其它方面的发展进程常常并不是同步和一体化的，它们之间存在一定的互为因果关系。