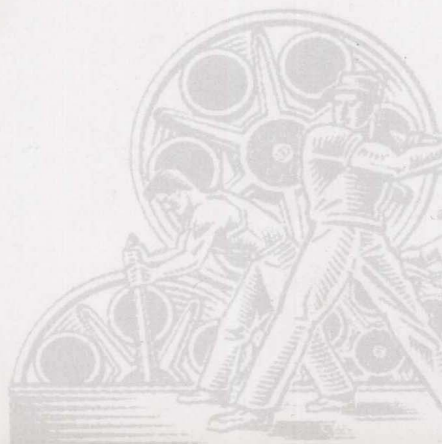


JISHU BIANQIAN YU
RENLI ZIBEN JIEGOU ZAIZAO
LILUN FENXI

郭永宏 著

技术变迁与 人力资本结构再造 理论分析

中国财政经济出版社



JISHU BIANQIAN YU
RENLI ZIBEN JIEGOU ZAIZAO
LILUN FENXI

郭永宏 / 著

技术变迁与 人力资本结构再造 理论分析



中国财政经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

技术变迁与人力资本结构再造理论分析 / 郭永宏著. — 北京: 中国财政经济出版社, 2009. 8

ISBN 978 - 7 - 5095 - 1614 - 0

I. 技… II. 郭… III. 技术进步 - 影响 - 人力资本 - 研究 - 世界
IV. F241

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 080852 号

责任编辑: 胡 懿

责任校对: 王 英

封面设计: 田 晗

版式设计: 董生平

中国财政经济出版社出版

URL: <http://www.cfeph.cn>

E-mail: cfeph@cfeph.cn

(版权所有 翻印必究)

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码: 100142

发行处电话: 88190406 财经书店电话: 64033436

北京富生印刷厂印刷 各地新华书店经销

787×960 毫米 16 开 15.25 印张 240 000 字

2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月北京第 1 次印刷

定价: 38.00 元

ISBN 978 - 7 - 5095 - 1614 - 0/F · 1402

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

本社质量投诉电话: 010 - 88190744

序言

经济的发展一方面取决于技术，另一方面取决于人的因素。第二次世界大战结束以后，战败国德国和日本遭受了很大创伤。很多人认为，这两个国家恢复经济的难度相当大，其经济恐怕要很久才能恢复到战前的水平。实际上，大约只用了15年的时间，德国和日本的经济就奇迹般地恢复了，而且在20世纪60年代以后，这两个国家继续凭借强劲的发展势头走在世界的前列。究其原因，两国在发展科学技术，合理运用人力资本方面进展迅猛。

马克思认为，技术必须理解为一种社会过程，而技术变迁则必须当成一种技术与社会之间相互作用的复杂过程来理解。因此，物质环境、人口、文化、经济发展等因素都可能对技术变迁产生影响，而技术的变迁常常会导致社会发生深远的变革。第一次技术革命使人类告别了畜力时代；第二次技术革命把人类带入光明的电气时代；第三次技术革命使人类进入了原子和计算机时代；第四次技术革命则集中发生在信息技术、生物技术和新材料技术等领域，正在引起人类社会产业结构、消费结构和社会结构的深刻变化。回顾历史，中国移动通信产业的发展与信息技术的变迁息息相关，信息技术的进步带动了整个产业的飞速发展。20年前，中国开始引入移动通信技术。20年间，中国的移动通信产业经历了从无到有、从小到大、从弱到强的艰苦历程。在经过飞速发展的20年后，中国移动通信已经形成了完整的产业链，中国也成为世界上移动通信用户最多的国家，而推动这一切的正是通信技术的不断发展。目前，着眼于3G、4G技术的计划正在紧锣密鼓地进行中。可见，大到一个国家，小到一个产业、一个企业，如果无视技术变迁带来的影响，不主动进行技术革新，其生存和发展必然要受到威胁。

在技术因素之外，影响经济发展的诸因素中，人的因素是最关键的——

经济发展主要取决于人的质量的提高，而不是自然资源的丰瘠或资本的多寡。战争破坏了日本和德国的物质资本，但并未破坏其充裕的人力资本。这两个国家重视教育的现代国策为经济发展提供了大量高素质的劳动力，这使两国的经济发展得以建立在高技术水平和高效益的基础上。人力资本是一种特殊的人力资源，它以潜在的形式体现、凝结和储存在人体之中，与作为其载体或天然所有者的个人密不可分；它必须由一定的费用投资转化而来，没有费用的投入就不会获得人力资本；它可以带来一定的未来收益。技术变迁对人力资本的形成具有诱致作用，人力资本对技术进步形成推动。只有技术进步与人力资本实现了良性互动，经济才能发展，社会才能进步。

《技术变迁与人力资本结构再造理论分析》共6章，对技术的发展、演变，人力资本理论的内涵、特征等作了深入阐述，并对相关经典研究、学术界著名的研究成果进行了总结、梳理和分析，还详细阐释了技术变迁与社会分层、组织变革、人力资源管理之间的关系，最后深入研究了技术变迁与资本结构再造之间的联系。值得一提的是，在对相关理论进行研究之余，作者花了大量时间对中国移动通信集团下属分公司相关领域进行了认真仔细的实证调查，收集了第一手的数据资料，从实际层面对理论分析加以佐证，增强了说服力，也便于读者获得进一步的信息，为技术变迁与人力资本研究提供了可资参考和借鉴的宝贵素材。

目 录

第 1 章

技术变迁概述 / 1

- 1.1 技术变迁的内涵 / 1
- 1.2 技术变迁的演化过程 / 13
- 1.3 技术变迁对产业的影响 / 16
- 1.4 中国移动通信的技术变迁回顾与展望 / 20
- 1.5 本章小结 / 25

第 2 章

人力资本理论 / 28

- 2.1 人力资本的内涵 / 28
- 2.2 人力资本的特征 / 38
- 2.3 人力资本在经济发展中的作用 / 45
- 2.4 人力资源和人力资本的区别与联系 / 51
- 2.5 人力资本结构的含义 / 55
- 2.6 本章小结 / 61

第 3 章

技术变迁与社会分层 / 63

- 3.1 社会分层理论 / 63
- 3.2 社会分层的原因、过程及后果分析 / 75
- 3.3 员工分层及技术变迁影响分析 / 83
- 3.4 中国移动的实证研究 / 88
- 3.5 本章小结 / 95

第 4 章

技术变迁与组织变革 / 96

- 4.1 组织的本质 / 96
- 4.2 组织结构 / 99

4.3	传统组织结构设计理论 / 108	
4.4	组织变革 / 110	
4.5	技术变迁对组织结构的影响 / 119	
4.6	技术变迁与企业组织演进 / 123	
4.7	企业组织变革成功的策略 / 127	
4.8	中国移动的实证研究 / 129	
4.9	本章小结 / 135	
第5章	技术变迁与人力资源管理 / 137	
5.1	技术变迁与人力资源的关系 / 137	
5.2	技术变迁、技能结构和员工收入不均 / 140	
5.3	技术变迁与雇佣关系 / 159	
5.4	中国移动的实证研究 / 163	
5.5	本章小结 / 172	
第6章	技术变迁与人力资本结构再造 / 173	
6.1	技术进步与人力资本形成的理论溯源 / 173	
6.2	技术变迁与人力资本形成的关系 / 186	
6.3	技术进步与人力资本形成的良性互动 / 196	
6.4	中国移动的实证研究 / 213	
6.5	本章小结 / 232	
参考文献	/ 233	
后 记	/ 236	

第1章

技术变迁概述

1.1

技术变迁的内涵

1.1.1 技术及其发展

1.1.1.1 技术的含义

“技术是什么”是一个一直存在争论的问题。在近代，受机械自然观的影响，技术被大多数人理解为一种物质手段。到了现代，技术这个概念已经有了丰富的含义。目前，学术界对技术的定义种类繁多，如：费里拉（J. Friar）等人在1986年将技术定义为一种可再现性（reproducibility）方法或手段的能力，这些方法或手段能导致产品、工艺过程和服务的改进；奥尔利科斯基（Orlikowski, 1992）认为，技术不仅包括用以完成工作的硬件，还包括工作人员的技能 and 知识，甚至包括工作对象的特征；我国学者许庆瑞等（2000）认为，技术的本质是知识和信息。一些著名国际组织也对技术进行了定义，如：世界知识产权组织（WIPO）将技术定义为制造一种产品的系统知识，所采用的一种工艺或提供的一项服务；美国国家科学基金会（NSF）认为技术是指扩展人类能力的任何工具或技能，包括有形的装备和无形的工作方法；经济合作与发展组织（OECD）认为技术是从产品的研究开发到销售整个过程应用的知识。

综合来看,学术界对技术的定义尚未达成统一的认识,各种理论学派或将技术定义为某种手段和方法,或将技术定义为实物、装置、工具,或将技术定义为知识、技能等,但这些理论基本上可以被归纳成三种观点。第一种观点可称为知识派观点。这种观点认为,技术是指掌握了一定专门科学知识的劳动者的技能、技巧和经验,以及根据科学原理利用自然和改造自然的一切方法。具体表现为设计、制造、安装和使用各种劳动资料(工具、设备系统、厂房等所有劳动资料)的方法体系,设计各种物理的、化学的、生物的和和其他各方面生产工艺的方法,根据科学原理和经验正确有效地使用资源,保护自然环境和生态平衡等。这些不包括机械等硬件,甚至不含有任何物质因素,属于精神范畴的知识形态的产品,是无形的。因此,知识派的观点认为技术可以独立于物质而单独存在,所谓技术交易、技术引进、技术转移等,均是就技术知识系统而言,并非指技术赖以实现的物质条件。

第二种观点可称为生产力派观点。这种观点认为,任何一项技术都是针对一定目的而产生的,不存在抽象的技术。因此,技术不仅包括知识形态的“软件”,也包括设备(哪怕是十分简单的工具)和利用技术设备进行加工处理的劳动对象,其理由是,任何一项技术都要通过一定的设备装置,按照一定的操作工艺程序对劳动对象进行某种改变而实现其目的。具有操作技能的劳动者和设备装置等都是技术的载体,没有这些载体,技术就不能实现。按照这种观点,技术不可能独立于物质因素而单独存在,即使是原材料等劳动对象,也是技术不可或缺的组成部分,因为没有劳动对象,技术就失去了存在的意义和价值。从这种观点的本质来看,它是把技术理解为现实的生产力,生产力三要素缺一个就不可能发挥作用,技术与生产力是等价的。这种观点从实用的角度看有一定的道理。它是从技术的目的性特点出发来进行定义的,这对于更深入地理解技术在经济发展和社会进步中的重大作用有帮助,使人们能够对技术系统中的每一类因素都引起重视,以避免片面追求某一面,而忽略其他方面。这种定义也存在一定问题。它把技术的内涵定义得过宽,不利于人们抓住问题的主要方面和本质,将技术等同于生产力容易使人们忽视技术成果转化为现实生产力还需要一个复杂的过程。比如技术引进,按照这种观点,仅引进技术软件就不能叫做技术引进,完整的技术引进还应把相应设备和原材料全部引进来,这就使技术引进变成了生产力引进。

第三种观点是系统派观点。这种观点认为,由于技术既具有自然属性,



又具有社会属性,涉及的方面很多,要按照自然科学中对某些自然现象进行精确界定那样给技术下一个全面精确的定义是不可能的,事实上也没有必要这样做,关键是要弄清技术的特征和其发生、发展的过程,所以应把技术看成为实现某种目标而组成的一种系统,其核心是技术软件,即第一种观点所认为的技术,其他所有要素,包括设备、原材料、场地等都是技术实现的条件和环境。技术软件的载体以人为核心。人类根据其生产活动中积累的经验和对客观世界的正确认识,研究、设计出各种技术规范、工艺程序,根据这些软件要求,制造出各种工艺设备,并在设备运作过程中,不断修改、完善技术软件和设备,使软硬件的匹配趋于协调。随着人类对客观世界的认识不断深入,人类会循环往复地重复这一过程,使技术系统不断创新发展,从而更大限度地去改造自然,同时也改造人类自身。

综合各种观点,我们可以把技术定义为基于实践经验和科学原理发展而成的,用于解决实际问题的知识、经验和技能的系统总结。这里应包含三个层次的意思:一是根据自然科学原理和生产实践经验而发展成的各种工艺流程、加工方法、劳动技能和诀窍等;二是将这些流程、方法、技能和诀窍等付诸实践的生产工具和其他物质装备;三是适应现代劳动分工和生产规模等要求的对生产系统中所有资源(包括人、财、物)进行有效组织与管理的知识、经验与方法。第一、第三层次属于软技术,比如经营管理技术、决策技术、计划技术、组织技术、营销技术、服务技术等;第二层次属于物化的硬技术,本身不具有直接分离的流动性,但具有可复制性。

1.1.1.2 技术的分类

从技术的定义可知,技术涵括了生产生活中各种各样的工艺流程、加工方法和劳动技能,它的内涵丰富,种类很多,可以从不同角度对其进行分类。

按生产要素特征划分,技术可分为:劳动密集型技术、资金密集型技术。

按功能划分,技术可分为:生活技术、生产技术、管理技术、决策技术、服务技术。

按发展阶段划分,技术可分为:实验室技术、成熟技术、淘汰技术。

按公开程度划分,技术可分为:公开技术、半公开技术、秘密技术。

按法律保护划分,技术可分为:专利技术、专业技术、计算机软件技术、普通技术。

按发展水平划分,技术可分为:高精尖端技术、先进技术、一般技术。

企业的技术非常复杂,它不是单一的,而是一个繁杂的体系。根据技术在竞争中的地位,可以把技术分为基础技术、特殊技术、关键技术。根据技术的生命周期,可以把技术分为初生技术、发展中的技术、成熟技术和衰退技术。根据技术的研发程度,可以把技术分为试验技术和研究中的技术。根据技术的先进程度,可以把技术分为淘汰技术、成熟技术、先进技术和前沿技术等。

基础技术是那些被广泛用于现有经营业务中的技术。在很多场合中,基础技术为企业进入某种经营业务提供所需的技能,但又不具有竞争优势,它已成为现成的技术,竞争对手已广泛地具备这种技术。基础技术是一个公司进入新业务和保持其业务所必需的技术,掌握这种技术虽不能使企业具有竞争优势,但对于拟进入相关经营领域而缺少这种技术的企业仍然有用。

特色技术是企业独家掌握的专有技术,它能给企业带来独享利润。特色技术好比特色经营一样,具有独占性。

关键技术是企业或其经营单位能在一定时间内保持最显著竞争优势的技术,它是企业战胜竞争对手、增强竞争地位的主要力量。掌握这种技术是保证企业成功经营某种业务所必需的。

试验中的技术是处于试验阶段的技术,具有很大的潜力,可成为未来的关键技术。它们刚从实验室中产生出来,开始用于试制新产品,在取得成功后拟用于核心产品。对试验中的技术加以实现具有一定的风险,因为其可靠性、效率、对产品性能和成本的影响均是未知数。从实验室试验转入小批量试制,再进入大批量生产是试验中的技术得以实现的关键。

研究中的技术也称初生技术,是指那些构成未来试验中技术的技术。这类技术尚处于研究阶段,已表明它具有应用前景,但不一定能保证其使用的经济价值。

1.1.1.3 技术的进化

美国特拉华大学科技史学教授乔治·巴萨拉在研究技术发展史的过程中发现,技术制品像地球上的生物一样丰富多样,不计其数,而且也存在着继



承、变异、选择等类似于生物进化的现象。他以生物进化论作为基本出发点，通过技术制品和生物物种的类比，结合技术发展史中的重大事件，构造了一套比较完善的技术发展的进化模式，并出版了其专著《技术的进化》(The Evolution of Technology)，企图解释多样性的人工制品出现的原因及其选择机制。巴萨拉所构建的技术发展进化假说的理论基础是达尔文的生物进化论，基本的研究对象是代表技术标志的人工制品，即人造物。他认为，“人造物对如何理解技术起着关键性的作用”，是阐明技术进化论的关键因素，是一切研究工作的基础和前提，人造物对技术进化的重要性不亚于物种对生物进化的意义。根据是什么？其一，技术领域的多样性不亚于生物王国的多样性，人造物的种类和生物种类一样多得惊人；其二，若以不同的技术、文化和历史阶段中选择出来的人造物的详细实例研究作基础，通过类比研究和案例研究，就会发现多样性的人造物之间也有千丝万缕的联系。新的人造物是对旧的人造物的继承和发展，这与生物界的遗传、变异和选择等进化现象极为相似。技术进化也与生物进化一样，具有多样性、延续性、遗传、变异、创新、选择和进化的特征。人造物存在继承性和延续性，技术进化的结果导致物品的丰富多彩，创新是人造物世界不断丰富的源泉，而选择过程是为了选出新颖的、符合人们要求的人造物，并将其不断复制与强化。

人们对技术进化这一现象，早就有所关注。据巴萨拉考证，塞缪尔·波特勒在其文学作品中，富于幻想地用类似于生命进化的方式来解释机器的发展。皮特·里弗斯则通过对兵器进行形态分类，揭示了技术制品的类进化行为。马克思在达尔文刚创立生物进化论不久，就呼吁写一部以进化论学说为参照的技术史评著。马克思强调，发明是一种建立在许多微小改进基础之上的技术累进过程，而不是少数天才人物个人英雄主义的杰作。此外，奥格本、吉尔菲兰和厄舍尔也宣扬要从达尔文的主要研究成果中吸取灵感来建立技术发展理论。因此，巴萨拉认为他的技术进化论并不是前无古人的工作，而是从前人研究的基础上“进化”而来。

巴特拉认为，整个人造物世界的主旋律是延续性的。延续性这一特点意味着：新产品只能脱胎于原有的老产品。也就是说，新产品从来就不是纯理论的、独出心裁的或凭空想象出来的造物，即在人造物世界出现的任何事物都是以已经存在的东西为基础的。现存最古老的人造物是石器，它们处在人类刻意安排的一系列相互关联的、有交叉的、不间断的人造物系列的最前

端。实际上，石器伴随人类有 200 万年的历史，在这漫长的历史中，石器本身表现出明显的传承延续和进化的特点，为人类技术（青铜器、铁器）的发展提供了最早的模型，在技术的进化史上有着重要的意义。可以说，简陋的石器技术是以后复杂技术的遗传变异之母。即使像爱迪生照明系统这样大的技术体系也同样表现出变化中的延续性，即它是在原有煤气照明系统的基础上进行创新的产物。“爱迪生照明系统这个例子表明，每个新技术系统都是从以前的系统中派生出来的，就像每种不同的新人造物一样，都是从过去已有的人造物中冒出来的。”既然每一种新人造物的出现在某种程度上都建立在一种相关的、已有人造物的基础上，那么，从发生学来说，最早的技术又是从哪里来的呢？它以什么做模型？巴萨拉详细分析了带刺的铁丝网在美国的发明事例，认为来自大自然的天然物是人造物的发生学模型。人类从天然物中得到启发，从而创造出人造物，因此，有“甚至是最简单的人造物也有其鼻祖”的说法。所以，无论是物质范畴的人造物，还是虚幻世界的假想机器，都是借鉴其他人造物特征，或在某些特殊情况下借鉴自然物特征而制造的。

技术的历史与人类的历史同样久远。当第一件用于砍砸的石器握在原始人手里时，原始技术就诞生了。从原始技术到现代技术的沿革，走过了漫长的道路，技术世界发生了翻天覆地的变化。在这漫长的历史进程中，技术的延续性和继承性充分说明了人类技术的进化性。我们常常惊异于大自然的无限创造力，其实人类的创造力更伟大，技术产品的多样性就充分说明了这一点。卡尔·马克思在 1867 年惊奇地了解到，仅英国伯明翰就生产 500 种不同的锤子，而且每一种都有不同的用场。人们惊奇于为什么会有这么多不同的技术产物存在，常常把这归因于不同的需求，认为是需求决定了技术产物的多样性。这乍看起来有一定的道理，但又难以解释一切。如汽车的发明并不是由于全球范围内严重的马匹短缺，而是由于人们急于找到一种新的代步工具或运输工具。实际上，在汽车发明后的头 10 年里，即 1895 ~ 1905 年，汽车一直是一种玩具。有人可能会说，正是人们玩乐的需要才刺激了汽车的发明，但是人们玩乐的需要难道不依赖汽车的发明吗？从原始人最基本的生理需求到现代人各种各样的稀奇古怪的需求，难道不是技术的进步在刺激、引导并作为保证的吗？技术产物的多样性并不能由人的需求单方面决定，它是技术自身的内部原因。技术作为体系的存在并不是静止的、僵化

的,各单项技术间都有可能聚合、嫁接而衍生出新的技术,而随着技术的不断积累,技术间组合出新的技术的可能性就空前膨胀,技术产物的数量就呈几何倍数增长。正像生物进化需要有生物的多样性作保证一样,技术产物的多样性既是技术进化的结果,也是技术进化的前提条件。没有技术产物的多样性,就谈不到技术进化的社会选择,就谈不到技术乃至人类的可持续发展。

在生物的进化过程中,选择是一个重要环节。达尔文把它概括为“物竞天择、适者生存”。在技术进化的过程中,选择也是一条重要的机制和一个重要的手段、过程。这是因为,技术创新能力的过剩,会使发明和需求之间产生不完全的契合,因此选择的过程就必然发生,有些革新被开发并吸纳进了一种文化中,而另一些相应地被拒之门外。那些获选的就被复制,加入人造物的洪流之中,成为引发新人造物的原型。被拒之门外的创新之物,除非有人特意将它们带回这一人造物的洪流中,否则对将来的人造物世界产生影响的机会就将极其微小。

技术进化的选择机制是什么呢?总的来说,最终获选的是与社会价值观和预期需求相一致并顺应了当时社会所持的观念与看法的那些技术。生物的进化与技术的进化也有本质的区别。比如说,选择机制上,生物的进化是自然选择的结果,自然选择带有很强的随机性;技术进化更多是人为选择的结果,带有很强的目的性。人类根据技术的功用来决定是采用还是放弃、拒绝某项技术。但是技术的功能并非是单一的,而往往是多功能的,人们该根据哪项功能来取舍呢?技术的选择是一个复杂的过程,涉及因素众多,如经济、军事、社会和文化等。也就是说,经济约束、军事需求、道德压力、政治控制和文化价值、时髦和流行的力量对技术选择都有影响。在技术的选择过程中,经济约束是必须首先考虑的因素。市场运用足够的拉动力来刺激发明者顺着需求的某一线路前进,然后将这项发明转换成商业用品。假如某一项技术改进或发明有利可图,一些企业家能看到它的潜力,那么,企业家就会将其投入生产,并使之走向市场。

通过水轮、蒸汽机、机械收割机和超音速飞机等技术案例的分析,我们会发现,这些新产品的选择没有一项仅仅是受经济需求控制的。军事需求对技术的选择起着重要的作用,因为平时对成本和足够的投资回报的关心被战时确保国家安全而产生的紧迫军事需求所取代。在现代,军事需求已极大地

影响着关键技术革新的选择，后来才慢慢在民用领地找到自己的位置。也就是说，许多新技术首先是出于军事需要，被不惜血本地发展、创新与采用，之后才慢慢转向民用技术领域。20 世纪下半叶，许多激动人心的新技术，如喷气式飞机、飞船、雷达、计算机、数控机床、微电子产品等，都有军事背景的烙印。正如巴萨拉所说：“从 20 世纪晚期的眼光来看，似乎军事与技术革新的联系也是我们时代的一大特征，是人类未来发展趋势的唯一最显著的决定因子。”

社会因素和文化因素也是技术选择过程中必须考虑的。文化因素往往偏爱那些顺应人们习惯的创新，也就是说在技术发展的某些点上，创新的选择不是由社会共有的文化价值观驱动，而是由在某一地区风行 10 年或更长时间然后消失的、一时的流行所决定的。因此，我们对时尚和时髦常常需要特别加以重视。19 世纪的汽动火车和 20 世纪的核动力交通工具，都是受当时时尚和时髦的影响而投入大量的资金，最后却不得不以失败而告终。总之，技术进化中的选择是一个复杂的过程，影响技术选择的因素也是多样的，“经济和军事需要、社会和文化态度，以及追求技术时尚这些因素都影响了对新颖之物的选择”。任何企图寻找某个单一因素最后影响技术选择的想法，都是不符合历史事实的。

1.1.1.4 技术的变迁

技术变迁是指技术的变化，它既可以表现为技术自身的发展变化，也可以表现为新旧技术之间的更替。技术含义中任何一个因子的变化都可能导致技术发生变迁，但从本质上看，技术变迁的根本原因在于知识的变化。在人类社会逐步迈向知识经济时代的今天，这一点表现得尤为突出，知识爆炸式的更新变化推动着技术飞速发展。以移动通信业为例，它是建立在微电子技术和信息技术的基础上的，微电子技术和信息技术共有的一个突出特点就是相关基础和专业知识的更新发展极为迅速，进而推动微电子技术和信息技术飞速发展。尽管技术变迁是经济发展的重要动力，但在 20 世纪 60 年代以前，除了马克思、凡勃仑、熊彼特等人外，对技术进行过比较深入研究的学者并不多，而且对技术变迁的研究也未受主流经济学家的重视。

戴伊和苏梅克尔（Day and Schoemaker，2000）将技术变迁的内涵定义为由具有创造新产业或使现有产业转变的、基于科学的技术间断所引起的技



术变化。这里所说的技术间断指突破性的创新，这种创新推动产业中代表性技术发展到一个新的等级。技术间断会带来“创造性破坏（Creative Destruction）”。技术间断分两类：一类是能力破坏型（competence - destroying）间断，它们使现有的技术成为过时的东西，掌握旧的技术并不意味着会掌握新技术；另一类是能力提高型（competence - enhancing）间断，这类间断将行业的主导技术提高到一个新的级别，与前一类创新淘汰旧技术不同的是，这类创新建立在已有技术的基础之上。另外，该理论所提及的“主导设计（Dominant Designs）”是阿伯纳西（Abernathy）和阿特伯克（Utterback, 1978）所定义的，萨哈尔（Sahal, 1981）将此称为“技术路标”，指一个单一的被接受为市场标准的基础性设计。

由技术间断引起的技术变迁体现在两个层面：一是产品，即技术变迁引起产品发生变化。由能力破坏型间断所引起的技术变迁会促使基于新的主导设计的产品取代基于旧的主导设计的产品；由能力提高型间断所引起的技术变迁会促使产业原来的产品出现大的改进。二是工艺，即技术变迁引起工艺发生变化。由能力破坏型间断所引起的技术变迁会促使基于新的主导设计的工艺取代基于旧的主导设计的工艺；由能力提高型间断所引起的技术变迁会促使产业原来的工艺出现大的改进。

1.1.2 技术决定论与制度决定论

制度创新和技术创新是经济发展的两大动力。对于技术变迁与制度变迁之间的相互关系及其对经济发展的作用，历史上存在着技术决定论与制度决定论两种不同观点。前者认为在促进经济发展的因素中技术变迁具有决定性作用，制度变迁依赖于技术变迁，并且只有通过技术变迁才能促进经济的发展；后者则认为制度变迁才是真正起作用的力量，只有制度变迁才能为技术变迁提供生存和变迁的空间，技术变迁只不过是是对制度变迁的回应。

1.1.2.1 新增长理论关于技术决定和制度决定关系的理论

在新增长理论产生之前，西方经济学界长期占据正统地位的是新古典增长理论。索洛（R. Solow）等新古典增长理论家认为：在没有外力推动时，经济体系无法实现持续的增长；只有当存在外生的技术进步或外生的人口增长时，经济才能实现持续增长。新古典增长理论存在的缺陷是：一方面将技

术进步看做经济增长的决定因素，另一方面又假定技术进步是外生变量而将其排除在考虑因素之外。但是，随着科学技术的日新月异，技术进步对经济增长的作用越来越重要。

这时，越来越多的西方经济学家开始重新审视新古典经济增长模型，并掀起了一股“新增长理论”或内生增长理论研究潮流。最早用内生技术进步解释经济增长的模型是由阿罗（Kenneth Arrow）在1962年建立的。由于不赞同新古典增长理论将技术看成外生变量，阿罗假定技术进步或生产率提高是资本积累的副产品，即投资产生溢出效应，不仅进行投资的厂商可以通过积累生产经验而提高其生产率，其他厂商也可以通过“边干边学”而提高生产率。据此，阿罗将技术进步看成由经济系统决定的内生变量。在阿罗的模型中，总量生产函数可以写成： $Y = F(K, AL)$ 。式中，知识存量 $A = Kv$ ， $v < 1$ ；知识是投资的副产品；总量生产函数呈现出规模收益递增趋势，而每个厂商的生产技术则是规模收益不变的。保罗·罗默（Paul Romer）1986年发表的论文《递增收益与长期增长》被认为是新增长理论产生的标志，他承继了阿罗用外部性解释经济增长的研究思路。在罗默的知识溢出模型中， V 可以大于1；当 $V = 1$ 时，经济将沿着平衡增长路径增长；当 $V > 1$ 时，经济也存在竞争性均衡解，这时人均收入增长率将持续上升。

在罗默的知识溢出模型中，内生的技术进步是经济增长的唯一源泉。罗默假定：（1）知识是追逐利润的厂商进行投资决策的产物，因此知识是经济系统决定的内生变量。（2）知识具有溢出效应，任何厂商生产的知识都能提高全社会的生产率。罗默认为，知识溢出对于解释经济增长是不可缺少的，知识溢出可以提高投资的边际收益，而不像新古典经济模型所预测的那样出现投资边际收益递减的情况，因而能长期恒定地提高经济增长率。

此外，R. 卢卡斯、G. 格罗斯曼、E. 赫尔普曼、R. 巴罗、P. 阿格亨、P. 克鲁格曼、阿尔文·杨、G. 贝克尔等人也分别从人力资本积累、产品品种增加、产品质量升级、技术模仿、专业化分工加深等角度，论证了内生的技术进步是实现经济持续增长的决定因素。

新增长理论将技术视为经济系统的内生变量，突破了新古典增长理论的研究框架，把技术纳入经济学的研究范围之内，强调了长期以来一直为主流经济学所忽视的经济联系的一个重要因素，应该说这一研究框架是比较合理的。新增长理论关于知识、技术是现代经济增长的决定因素的论证，有助于