



中小企业创新与现代经济发展

在当今世界，技术创新已越来越成为现代经济发展的巨大推动力，而技术创新能力的高低也已成为一国经济发展水平的重要标志之一。作为 20 世纪 90 年代以来新的经济增长点的中小企业，其与技术创新的关系如何，中小企业的技术创新又如何推动经济的发展，都有必要从理论上展开一些探讨。

第一节 技术创新与现代经济发展

翻开世界经济发展史的卷册，可以清楚地看到世界经济中心总是伴随着世界科技中心的转移而转移，而世界经济形态由低级向高级发展的过程，也正是以科学技术的阶段性发展为主要标志之一的进程。随着人类社会新世纪的到来，科技进步以史无前例的速度突飞猛进，对世界经济的发展产生空前重要的影响。科技进步已成为人类财富积累和社会进步的第一推动力。本节主要研究科技进步的基础以及技术创新在优化产业结构和促进经济发展等方面的功能作用。

一、技术创新的涵义

“创新”一词是由美籍奥地利经济学家约瑟夫·熊彼特（Joseph Alois Schumpeter）于 1911 年在其所著的《经济发展理论》一书中首先提出的。熊彼特认为，“创新”应包括以下五种活动：①引入新产品；②采用新生产方式；③开辟新市场；④控制新原料来源；⑤实行新管理方式。在该词定义的基础上，熊彼特提出了他的创新理论。熊彼特认为，创新能给企业家带来超额利润，对超额利润的追逐将促进整个社会的技术进步。

1939 年,熊彼特在其所著的《商业周期》一书中进一步提出“技术创新”一词,并把技术创新定义为由于新技术的应用而导致的生产函数的移动,或者是生产要素的一种新组合。在具体意义上,他的定义可理解为一项发明的商业化运用,即所谓技术创新就是一项技术发明的价值实现。熊彼特对技术创新的这一定义强调了技术创新的突破性、跃进性和革命性,而后人对技术创新一词的解释也多是在熊彼特的定义基础上发展而来的。如 OECD(经济合作与发展组织)推荐的技术创新数据收集和解释指南——《奥斯陆手册》中对技术创新作了如下描述:技术创新是指技术的产品和工艺(Technological Product and Process,简称 TPP)创新,包括实现了技术上新的产品和工艺以及技术上有重大改进的产品和工艺,而 TPP 创新的实现则是指它被引入市场(产品创新)或应用于生产工艺(工艺创新)。在这里,我们引用我国著名专家贾蔚文对技术创新的表述:技术创新是一个以市场为导向、以提高国际竞争力为目标,从新产品或新工艺设想的产生,经过研究与开发、工程化、商业化生产,到市场推广应用整个过程一系列活动的总和。根据此定义,一项活动被称为技术创新应具有以下特点:

第一,技术创新是科技与经济相结合的一种活动。技术创新的核心是促进技术与经济一体化发展,其本质是为科学技术转化为现实生产力提供“桥梁”与“中介”。

第二,技术创新是一个从新产品或新工艺设想的产生到市场应用的完整过程,包括从某个新产品或新工艺的设想提

出,经过研究开发、工程化、商业化生产到市场应用的一系列活动。

第三,技术创新是以技术为基础、以市场为导向的一种创新活动。技术创新的依据是科学技术,只有符合科学原理的设想才具有可行性。同时,技术创新是以产生商业化的产品和工艺为目的的,并以商业价值的实现为其成功的标志。

第四,技术创新可分为产品创新和工艺创新。产品创新是指技术上有变化的产品的商业化,包括全新产品、革新产品与改进产品三种类型。工艺创新则指一种生产技术的重大变革,包括新工艺、新设备的引入和原有工艺的改进。

二、技术创新与产业结构升级

产业结构是指一个国家国民经济系统中各个产业之间的比例关系和相互联系的形式。作为一国产品结构、劳动力就业结构、外贸进出口结构和消费结构等的基础,产业结构状况及其发展水平对一国的宏观经济有着决定性的影响。

现代产业结构升级即指新兴产业部门、高新技术产业部门和技术密集型产业部门在整个国民经济中所占比重不断增加、所处地位日益重要的过程。通过新技术的普遍推广和应用,原有的产业结构将得以改善,出现了新兴技术产业的成长和以相对落后的技术体系为基础的旧产业的衰落、最终实现在更高层次上的生产体系。在这一过程中,整个国家的国民经济素质逐步得到提高,具体表现为第一、第二、第三产业在国民经济中所占比例的变化,在网络经济时代,则表现为高新

技术产业在国民经济中所占地位不断上升的趋势。

影响产业结构升级的因素有市场需求拉动、技术创新推动和激烈竞争促动等，而其中，技术创新是推动产业结构升级的根本动力和关键所在，因为无论是需求拉动或竞争促动，一般都要通过技术创新来实现。技术创新不但通过新兴技术尤其是新兴技术群，推动围绕新技术展开的科技经济融合生长进程，引起新产业的形成、发展和壮大，不断从纵向推动产业结构的发展变化；而且，技术创新还通过技术在各产业间的转移，横向引起众多产业技术基础水平的提高，大范围推动科技经济的融合生长，引起产业结构的进一步发展变化，从而推动整个产业结构的升级与优化。具体地说，技术创新引起产业结构升级主要表现在以下几个方面：

首先，技术创新促使新的产业和产业部门形成。一方面，技术创新使某些产业或原有生产过程的某一阶段随着生产技术的变革和社会需求的扩大而分离出来，形成新的产业和产业部门。另一方面，由于新产品、新工艺、新能源、新材料的发明和利用扩大了社会分工的范围，创造了生产活动的新领域，从而形成了原来没有的新的生产门类和生产部门。

其次，技术创新从根本上改变着传统产业的面貌。技术创新在使新兴产业兴起和发展的同时，也积极地改造着原有的传统产业和产业部门。这是因为，由于技术的进步，便有可能采用新技术、新工艺和新装备来改造原有产业，提高其技术水平，改变其生产面貌，促进原有生产部门和产品的更新换代并提高产品质量，甚至创造出全新的产品。例如，制造技术与

信息技术的结合,已给制造业带来了巨大的变化。不仅生产过程实现了自动化,销售过程也可以通过网络来完成。又如,近年来,数字技术应用于彩电产业,使彩电产业实现了数字化的突破,获得了新的生机。由此可见,技术创新并不是要彻底消灭传统部门,而是在淘汰某些确实已属落后的部门的同时,给那些有更新改造潜力的传统部门以技术支持,在对这些部门进行改头换面以后,使这些传统部门以全新的面貌出现在世人面前,有些甚至进一步成为某些新兴产业赖以建立的重要物质条件之一。这样,通过对传统部门的更新改造,技术创新进一步促进了产业结构的升级和优化。

最后,技术创新优化产品结构,并进而促进产业结构的升级。在社会再生产过程中,产品结构作为各种物质产品的构成及其比例关系,其发展状况能反映一国的产业结构和经济发展水平。技术创新促使产业结构发生变化正是从对产品结构的影响开始的。当一种新产品、新材料或新工艺在使用效能和生产成本方面一旦表现出明显的优越性,就会在市场打开销路,批量生产以后,就会对原有的产品结构从两方面产生影响:一是相对落后的老产品在新产品的竞争压力下被迫退出市场,最终被淘汰,二是在市场上开始畅销的新产品促使、带动配套企业和部门进行一系列包括材料、工艺和加工手段在内的适应性技术革新,因而产生出一个新的技术产品群,而且随着其他企业的仿效,新产品产量扩大成为主型产品,影响到更多企业的产品更新。于是,在价值规律的作用下,技术创新通过一系列的市场波及效应,使产品结构发生了变化和升

级,而产品结构的变化又可以进一步地促进产业结构的升级和优化。因此,通过产品结构这一中间环节的作用,技术创新能对产业结构的升级产生很大的推动作用。

技术创新对产业结构最直接的影响表现为产业结构的演进与变迁史。从历史上看,每次技术创新引起的技术革命都会引起产业结构的巨大变动,出现第一、第二、第三产业在国民经济中所占地位的转移。以蒸汽机为标志的第一次技术革命,使得纺织、冶金、煤炭、机器制造和交通运输等第二、第三产业部门蓬勃发展起来,改变了人类简单的农业—手工业的产业结构。以电磁学理论和电磁技术为标志的第二次技术革命,首先推动了电力、电器设备等产业部门的形成与发展,接着推动了汽车、飞机、内燃机车等产业部门的迅速发展,使第二产业在国民经济中所占的比例和地位迅速上升,资本主义世界经济的产业结构发生了很大的变化。现在,以电子信息理论和信息技术为核心的第三次技术革命——新技术革命正带动着一批新兴产业部门的崛起,第三产业在国民经济中所占的地位日显重要,世界经济正向着网络经济时代迈进。

三、技术创新与现代经济发展

为研究技术创新对经济增长的作用,美国经济学家罗伯特·索罗和爱德华·丹尼森等人曾根据生产函数理论提出一个经济增长模型:

$$\text{经济增长率}(\%) = 3/4 \text{ 劳动增长率}(\%) + 1/4 \text{ 资本增长率}(\%)$$

然后,他们将美国 1948~1981 年资本和劳动的投入代入该模型中,发现美国的实际 GNP 增长率大大高于根据该模型计算出来的 GNP 增长率(见表 1—1)。

表 1—1 增长的源泉(1948~1981 年)

贡献要素		要素对实际 GNP 增长的贡献	
		百分比(每年)	占总体的百分比
实际 GNP		3.2	100
投入的贡献		1.1	34
其中	资本	0.5	15
	劳动	0.6	19
技术进步指数		2.1	66
其中	教育	0.6	19
	知识其他要素	1.5	47

资料来源 罗肇鸿,《高科技与产业结构升级》,上海远东出版社,1998。

从表 1—1 中可以看出,根据该模型计算出来的 GNP 增长率应为每年 1.1%(其中资本的贡献为每年 0.5%,劳动的贡献为每年 0.6%),而实际的 GNP 增长率却为每年 3.2%。原因何在?经过仔细地分析研究,罗伯特·索罗和爱德华·丹尼森等人认为,额外增加的 2.1%来自科技和教育对经济增长的贡献。在 1942~1981 年,美国技术进步对实际 GNP 增长的贡献占总 GNP 增长率的 66%,而资本和劳动投入的贡献只占总 GNP 增长率的 34%。可见,技术创新已成为促进现代经济发展的一个不容忽视的重要因素。具体地说,技术创新对现代经济发展的促进作用主要表现在以下几个方面:

一是技术创新促进产业结构的优化。技术创新对经济发展的最重要和最直接的作用是促进产业结构的优化和升级：第一，技术创新促进新兴产业部门的产生和发展。技术创新对新兴产业的推动作用是通过价值规律的作用实现的：当某项创新在市场上获得成功后，由于有利可图，除了进行创新的企业要进一步扩大生产之外，许多看好该项创新的企业也会纷纷而来，它们或者通过购买技术取得生产该创新产品的合法权力，或者通过学习模仿研制类似的产品。当跟进的企业数目增多，产品的生产和市场达到一定规模时，一个新的产业部门也就产生了。第二，技术创新促进传统产业的改造和更新。技术创新对传统产业的改造作用，主要体现在：新技术、工艺和设备在传统产业部门中的广泛应用，可以加速传统产业部门中的设备更新和生产工艺的改进，可以改变传统产品的设计和促进新产品的开发，可以提高产品的质量和可靠性，可以节约资源和提高劳动生产率，从而提高传统产业的竞争力。

二是技术创新可以提高劳动生产率，降低生产成本。技术创新是从三个方面来对劳动生产率的提高起作用的：第一，技术创新能促进劳动者劳动技能的提高。每一项技术创新都必然对技术进步有一定的推动作用，而技术的进步又对劳动者的素质提出更高的要求。在这种情况下，为了适应新的技术要求，劳动者需要学习新的知识和劳动技能，这从一个方面促进了劳动生产率的提高。第二，技术创新能促进劳动工具的改进。一项新技术的产生，必然会对该项技术所对应的劳

动工具进行一定程度上的改造,提高该劳动工具的生产能力和生产率;一项新产品的开发,也必然会对生产该种产品的设备、工艺提出改造要求,从而促进了劳动工具的改进和生产率的提高。第三,技术创新改良了劳动对象。技术创新对劳动对象的改良作用主要体现在生产下游产品的产业部门:由于技术的改进,生产上游产品的产业部门可以提高其产品的性能和质量,从而使生产下游产品的产业部门的劳动对象得到了改良。可见,技术创新能有效提高劳动生产率。不仅如此,技术创新还能降低生产成本。新技术和新产品的开发、应用往往能使生产部门在投入不变的条件下增加产出,或在产出不变的条件下减少投入。

可见,技术创新能在优化产业结构、提高劳动生产率等方面发挥重要作用,从而成为经济发展的一大推动力。面对 21 世纪越来越激烈的国际竞争,我国如何进一步促进技术创新,实现科教兴国战略,已是一个不容回避的问题。

第二节 高技术与现代经济发展

20 世纪 80 年代以来,高技术的蓬勃发展对世界经济产生了巨大影响,越来越多的国家和地区把发展高技术产业作为推动经济增长、提高国际竞争力的战略性选择。高技术及

其产业化的发展程度已成为一个国家或地区经济发展水平的重要标志，而由高技术掀起的网络经济时代也正以越来越快的步伐向我们走来。

一、高技术的涵义

“高技术”(High Technology,简称 High-Tech)一词的首次使用是在美国 1971 年出版的《技术和国际贸易》一书中, 1983 年出版的《韦氏第三版新国际辞典增补 9 000 词》中首次收录了该词,并将该词定义为“使用或包含尖端方法或仪器用途的技术”。此后,该词便在世界范围内流传,并引起各国学者从不同角度对其加以定义。如美国学者认为,高技术产品就是指知识和技术在产品中所占比重大大高于材料和劳动力成本的产品;日本学者则认为高技术是以当代尖端技术和下一代科学技术为基础建立起来的技术群。

在我国,许多经济学家和科技专家也对“高技术”一词加以了定义。如朱光亚认为:高技术是指以最新的科学发现创造为基础,具有重要应用价值的技术群。科技专家朱丽兰也认为 高技术不是一个单项技术,高技术是科学、技术、工程最前沿的新技术群。在这个群里,各种技术相互有影响、相互有促进、相互有补充。

尽管理论界对“高技术”一词目前还没有统一的定义,但根据各国专家学者各自所下的定义,我们不难看出高技术具有以下的特点:

第一,高效益性。高技术具有显著的经济效益和社会效

益。一方面,由于高技术是以市场为导向的技术创新,是经济发展的驱动器,因此高技术的广泛应用能极大地推动经济的发展。另一方面,高技术通过向政治、文化、军事等领域的渗透,能改变人们的思想观念和社会生活,推动人类社会向前发展。

第二,高智能性。高技术是知识、技术、资金密集的新兴技术,具有很强的创造性和突破性。推动高技术的发展,不仅需要大量资金的支持,而且更需要人才资源的培养及对人才最充分的发挥利用。一项高技术的产生往往是大量人工智能的集成。

第三,高投入性。高技术的另一个显著特点是其产生和发展都需要大量资金的支持,不仅在高技术的初期研究开发阶段需要大量资金的投入,在其后期的推广应用阶段资金来源的是否充裕也显得极其重要。

第四,高时效性。高技术的市场竞争非常激烈,使高技术具有了高时效性的特征,往往谁在时间上抢先一步,在质量上棋高一着,谁就在竞争中首先取得有利地位。这种时效性不仅表现在需要及时投入研究开发方面,而且能否及时加以应用推广也同样显得极为重要。

第五,高风险性。高技术的研究与开发都是开创性的工作,因此不一定都能取得成功,高技术企业也不可能是建一个成功一个。例如,在国外,高技术企业的经营中一般有 $1/3$ 是成功的, $1/3$ 是失败的,另外 $1/3$ 可能运转一段时间后被人兼并。

第六，高战略性。高技术是以科学技术表现的战略实力，直接关系到国家经济、政治、军事地位。在以经济实力为核心的综合国力竞争中，科学技术的竞争已经上升到战略性的地位，而高技术实力的强弱更是一国国际地位的重要表现。

二、高技术产业的界定

在国际上，对高技术产业的界定较有影响的是 OECD 根据 R&D(Research & Development Intensity, 研究与开发)强度即研究与开发费用在总产值中所占的比例对高技术产业所作出的规定。1986 年, OECD 将 R&D 强度作为界定高技术产业的基本指标, 根据国际产业分类 (ISIC), 并依据 13 个 OECD 成员国 80 年代初的相关数据, 确定了 6 类产业为高技术产业。进入 20 世纪 90 年代, 由于各产业的 R&D 随全球经济和技术的发展而发生了重大的变化, OECD 于 1994 年采用更为完善的指标重新测算了 22 个制造业的 R&D 强度, 并根据 R&D 总经费占总产值的比重, 直接 R&D 占总产值比重和直接 R&D 占增加值的比重三项指标以及 OECD 10 个成员国 1973~1992 年的统计数据逐年计算, 最终确定指标值明显高于其他产业的航空航天制造业、计算机与办公设备制造业、电子与通信设备制造业和医药品制造业为高技术产业。

在我国, 为深入实施科教兴国战略, 优化我国产业结构, 统一高技术产品的认定标准, 国家科委于 1997 年 8 月颁布了《国家高新技术产品目录》(国科发火字[1997]357 号)。在该目录中将我国高新技术及其产品分成 9 类:

1. 电子与信息,包括电子计算机、计算机外部设备、信息处理器件、计算机网络产品、计算机软件产品、微电子及电子元器件、光电子器件及其产品、广播电视设备、通信设备等。

2. 生物、医药技术,包括农林牧渔、医药卫生、轻工食品及其它生物技术产品等。

3. 新材料,包括金属材料、无机非金属材料、有机高分子材料及制品、复合材料等。

4. 光机电一体化,包括先进制造技术设备、机电一体化机械设备、机电基础件、仪器仪表、监控设备及控制系统、医疗器械等。

5. 新能源,高效节能,包括核能、风能、太阳能、地热能、潮汐能等新能源高效节能等。

6. 环境保护,包括大气污染防治设备、水体污染防治设备、固体废弃物处理设备、环保监测仪器等。

7. 航天航空,包括航天器、航空机械设备及地面装置、运载火箭、应用卫星、探测火箭及其发射装置及其它航空航天产品等。

8. 地球、空间及海洋工程,包括能源、矿产资源的勘探、固体地球观测设备、大气海洋观测实验仪器、空间环境要素探测设备等。

9. 核应用技术,包括核辐射产品、同位素及应用产品、核材料核物理、核化学实验仪器及设备、核电子产品、核反应堆及其配套产品、核能及配套产品等。

三、高技术及其产业化与现代经济发展

高技术产业化,是指高技术通过研究、开发、应用、扩散而不断形成产业的过程,主要包括三个相互独立又相互联系的环节:①高技术的发明与研制——产生出高技术样品或设计思想等;②高技术产品的开发与推广——把高技术或设计思想转化成产品;③高技术产品的大范围应用——使高技术产品进入大规模生产,通过市场向外扩散。通过这三个环节,高技术实现了转化为现实生产力的质的飞跃,从而取得巨大的经济效益和社会效益。

当代经济发展史告诉我们,高技术必须实现产业化,才能成为推动现代经济发展的生产要素。随着世界经济的发展,科学技术对经济增长的推动作用越来越强,而高技术作为现代经济发展的推动器,其发展状况与产业化程度更是与一国的综合国力和国际地位密切相关。具体来说,高技术产业化对现代经济发展的促进作用主要体现在以下几个方面:

1. 高技术及其产业化正推动着人类社会进入网络经济时代。网络经济是指由于互联网在经济领域的广泛应用,经济信息成本急剧下降,从而使得信息取代资本在经济中的主导地位,并最终成为核心经济资源的全球化经济形态。与传统经济相比,网络经济具有很强的虚拟性与知识性,表现为虚拟机构与经济体的出现以及知识与信息成为推动经济增长的主要动力。当代信息技术的广泛应用,使人类社会越来越置身于网络社会中。据统计,目前全球互联网用户已经超过

1.8 亿,在美国几乎 $1/2$ 的家庭成为互联网用户,并且这一数字仍在以翻倍式的方式增长。在电子商务方面,据观察家分析,2000 年电子商务市场规模可达 3 000 亿美元,2010 年交易额将达 1 万亿美元,未来 10 年 $1/3$ 的国际贸易将以网络贸易的形式来完成。互联网的发展对人类经济社会能发生如此重大的影响,其中的功劳不能不首推高技术的发展及其产业化。

2. 高技术及其产业化促进产业结构的优化。一方面,高技术促成了一大批新兴产业部门的兴起,这些新兴产业部门以其高效率、低成本的竞争优势迅速发展起来,在国民经济中所占比重急剧上升,从而强烈地改变着原有的产业结构。另一方面,高技术应用于传统产业部门,促使传统产业部门进行技术改造,赋予这些传统部门以新的生命力,从而进一步优化了产业结构。以高技术最发达的美国为例,高技术及其产业化已使美国的产业结构发生了很大的变化:①第三产业在 GDP 中的比重显著超过第二产业和第一产业,并且第三产业从劳动密集型转向技术密集型;②制造业中出现了一些急剧发展的高新技术产业部门,如电子制造业、科学仪器等;③以信息技术为核心的高新技术在各产业部门的广泛采用,成为推动劳动生产率普遍提高的基本力量。从世界范围看,高技术引发的新技术革命浪潮也正在不断推动世界产业结构发生重大的变革。在 20 世纪 70 年代,制造业约占一个工业化国家国民生产总值的 $30\%\sim 50\%$,近几年这一比重一直在下降,据估计目前这一比例至多只有 20% 左右。在制造业中,高技术的应用使知识和科技的含量大大增加,新的软件成分不断加重。