

技术创新理论述评

林春艳¹, 林晓言²

(1. 山东财政学院, 济南 250014; 2. 北京交通大学, 北京 100044)

摘要:归纳综述了中西方学者的技术创新理论,主要有创新动力论;模仿论与创新扩散模式论;市场结构论与企业规模论;创新与经济增长“逆相位”论;创新源泉论;创新选择论;技术创新长波论等。

关键词:技术创新;创新源泉;市场结构;增长

中图分类号:F062.4 **文献标志码:**A

自20世纪30年代熊彼特定义“技术创新是一种新的生产函数”以来,由于技术创新对经济增长的深刻影响,中西方学者从不同的视角研究探索技术创新的内涵、过程、动力机制、运作模式以及内外部影响因素。迄今已经形成了内容丰富的技术创新理论体系。

一、创新动力论

创新动力论是研究技术创新驱动动力的理论。关于驱动创新的动力机制,各国学者进行了多层次的实证分析和理论推理,从不同视角提出了一元论至五元论和技术轨道推进论等^[1]。

一元论有两派观点,一是技术惯性论,二是需求拉动论。技术惯性论由英国的E. A. 哈艾福纳提出。该理论认为,科学技术的发展是一种永不停息的过程,它一方面因其惯性而持续发展,另一方面也不断地在生产化和商业化中寻找出路,从而推动技术创新。需求拉动论由英国的V. 莫尔、迈尔斯、马克斯、布鲁斯等人提出。该理论认为某个社会的技术创新,主要是广义需求引发的,该广义需求包括市场需求、政府或军事需求、企业经营发展需求以及社会需求等。二元论的代表人物有英国伯明翰大学的罗纳德·何曼和朱利安·库柏、美国的曼斯菲尔德等。二元论认为技术创新可以是技术发展推动的,也可以是广义需求拉动的,成功的技术创新往往是二者共同作用的结果。三元论认为最成功的技术创新是技术推动、需求拉动和政府行为共同作用的结果。

其中政府行为包括政府的规划和组织行为以及政策和法律行为。四元论的主流学派的代表人物是英国的肯尼迪、冯·威扎克、费尔普斯等。四元论者认为在任何创新的过程中,创新的主体都是企业家。企业家的创新偏好,激励着创新的过程。于是,技术创新的主要动力来源于技术推动、需求拉动、政府支持以及企业家偏好。其中技术推动供给创新的技术源,需求拉动构成创新的商业条件,政府支持提供创新的政策与管理环境,企业家创新偏好使创新者内在潜能得以发挥,四者共同促进技术创新。五元论者认为,技术创新的动力因素中,除了上述四个方面因素还包括社会、技术、经济系统的组织作用。20世纪80年代初,英国经济学家多斯提出了技术轨道的概念。他认为,根本性创新会带来某种新观念,这种观念一旦模式化,就会形成技术典范,某种技术典范如果在较长时间内发挥作用、产生影响就相对固化为技术轨道;一旦形成某条技术轨道,在这条轨道上就会有持续的技术创新。

二、模仿论与创新扩散模式论

模仿论是指由美国经济学家爱德温·曼斯菲尔德就如何推广新技术问题提出的创见。他认为在一定时期内,一个部门中采用某项新技术的企业增加的程度由三个基本因素构成:①模仿比例,即一定时期内某一部门中采用新技术的企业数与总企业数之比。模仿比例越大,意味着采用新技术的情报和经验越多,模仿的风险就越小,对其他未采用该种新技

收稿日期:2006-01-20

基金项目:山东省教育厅科研发展项目(J05W16)

作者简介:林春艳(1965-),女,山东财政学院,教授,博士,主要从事数量经济、技术经济创新研究。

术企业的推动力也越大;②采用新技术企业的相对盈利率,即相对于其他投资机会而言的盈利率。相对盈利率越高,模仿的可能性就越大,企业越愿意采用新技术;③采用新技术所要求的投资额。在相对盈利率相同的条件下,投资额越大,资本供给与筹集就越困难,模仿的可能性就越小。此外他还分析了影响某一项新技术在同一部门内企业间扩散的四个补充因素:①旧设备被置换之前已被使用的年数;②一定时期内该部门销售量的年增长率;③该部门采用某项新技术的最早年份;④该新技术初次采用时在经济周期中所处的阶段。创新扩散模式论是指由英国学者斯通曼、皮莱夫、特列比尔科克等对技术创新扩散模式进行的开创性研究。该理论指出技术扩散主要包括三个方面:①部门内的扩散;②部门间的扩散;③国际间的扩散。其中部门间技术扩散的主要途径是:①某一部门新性能、新质量的原材料、燃料被另一部门所采用;②某一部门的通用性设备为另一部门所购置;③某一部门的熟练工人转移到另一部门谋取职位。影响这类扩散速度的基本因素,仍然是投资的相对利润率和模仿的投资阈值。曼斯菲尔德等则分析了国际间技术扩散的障碍,认为国际间技术扩散的主要障碍来自于四个方面:①观念障碍,即对新技术、新产品、新生活方式的不同评价和价值取向;②制度障碍。如不同社会体制间法律制度的不协调,投资缺乏安全和利益保障,人为设置的扩散壁垒等;③经济障碍。如资本匮乏、劳动力短缺、市场容量过小和市场垄断;④技术障碍,即一国技术对他国的适应性。其中对技术创新扩散模式影响最大从而也最受关注的是经济障碍和技术障碍,即经济与技术的结合及可行性问题^①。

三、市场结构论与企业规模论

市场结构与企业规模之间存在一定的内在联系,因此,市场结构与技术创新的关系以及企业规模与技术创新的相关性可以归结为一个理论分支,即市场结构论与企业规模论。按照“结构-行为-效果”的分析思路,市场结构-市场行为-市场效果构的次序演化是分析竞争和垄断的市场结构与技术创新关系的必然选择^②。然而,基于同一研究思路所得出的结论并不一致。美国经济学家卡曼(Kamien)和施瓦茨(Schwartz)从垄断竞争的角度对技术创新过程进行了研究。他们认为,决定技术创新有三个变量:①竞争程度。它决定技术创新的必要程度,因为技术创新能获得比竞争对手更多的利

润,所以竞争越激烈技术创新的必要程度就越强烈;②企业规模。它影响技术创新所开辟的市场前景的大小,企业规模越大,技术创新所开辟的市场越大,就越有利于创新;③垄断力量。它决定技术创新的持久性,垄断程度越高,对市场控制越强,越不易被人在短期内模仿,技术创新便越能持久。因此,最有利于技术创新的市场结构是介于垄断和完全竞争之间的所谓“中等程度竞争”的市场结构^③。技术创新的鼻祖熊彼特则认为,垄断是技术创新的先决条件,对垄断利润的期望是技术创新的激励。产业的垄断程度越高,企业规模越大,技术创新的密度就越大^④。阿罗则认为完全竞争比垄断的市场结构更有利于技术创新^⑤。20世纪70年代初,美国经济学家戴维进一步研究了技术创新与企业规模的关系,提出了采用新技术的企业“起始点”(threshold point)在技术推广过程中的作用。他认为,一个企业如要采用某种新技术,那么它至少要达到某种规模,这种规模称为“起始点”。也就是说采用一项新技术是否合算,要看它是否达到一定的规模,并实现规模效益。如果达不到这一点就不适宜采用新技术。而降低规模的“起始点”是推广某些新技术的关键^⑥。经济合作与发展组织(OECD)和英国波尔顿委员会通过实证调查试图说明大企业更有利于技术创新,因为就资源投入看很显然大企业具备开展技术创新的一切条件。然而实践调查发现,企业规模与技术创新之间没有固定的规律可循,二者并没有确定的对应关系。同时还有学者认为应该从技术创新的不同阶段以及企业所处行业入手分析企业规模与技术创新的关系,结果表明新兴产业中中小企业创新数量较多,而技术一旦成熟后,大企业对于创新的贡献率会超过小企业。为了进一步研究产业特点与技术创新的关联度,日本经济学家今井贤一运用研究费密度指标将日本产业分为三类,一类是创新产业,研究密度在1.8%以上;二类是标准产业,密度在1.0%~1.8%之间;三类为停滞产业,密度在1.0%以下。一类产业随着销售规模扩大,研究开发费用上升速度很快,后两类产业随着销售规模增加,研究费用上升速度下降,最后停止增加^⑦。上述多家研究结论表明,技术创新并不是某一个单一因素作用的结果,而是市场结构、企业规模、产业类型、创新阶段等的综合函数。

四、创新与经济增长“逆相位”论

技术创新对经济增长的作用是技术创新理论研

究中最早引起重视的问题之一。熊彼特把技术创新置于经济发展的核心地位,认为资本主义经济增长并不是由于资本、劳动等生产要素引起的而是由技术创新引起的。后来他又把技术创新与经济发展周期联系起来,认为技术创新是资本主义经济繁荣、衰退、萧条和复苏周期过程的决定因素。20世纪70年代美籍德国经济学家格·门施继承和发展了熊彼特的长波技术论,提出了基础创新的前提和环境以及长波变形模式。他通过考察112项重要的技术创新发现:基础性创新集中出现于18世纪60年代、19世纪20年代、80年代和20世纪20年代前后,这些年代从经济上看均接近萧条期。由此可见,技术创新的周期与经济繁荣周期呈“逆相位”关系,经济萧条是技术创新高潮的最重要的动力因素,而技术创新则是经济发展新高潮的基础。格·门施认为技术革新是经济增长和长期波动的主要动力,技术僵局是基础创新的前提,不稳定的经济结构是基础创新的环境,所以,经济的长期波动不是连续的波形,而是断续的S形,即长波变形模式。门施变形模式认为,在工业经济发展中,特别是在资本边际效率上,连续的上升会表现出突然的崩溃,形成曲线的突然断开和下跌。一般说来,工业经济和资本边际效率的突然崩溃出现在大危机期间,危机又成为创新群体涌现的酝酿期。于是,由基本创新克服危机,增长再度出现上升。大批技术创新的出现则成为经济发展新浪潮的基础。

五、创新源泉论

美国著名学者德鲁克系统阐明了技术创新机会的七个来源及创新的原则与策略。他认为,系统的创新就在于对各种变化进行有目的的跟踪分析,也即对创新机会的七个来源进行监测。这七个来源是:①意外事件。包括意料之外的成功、意料之外的失败、意料之外的外部事件等。②不一致性。指各种经济现实情况之间的不一致性,实际情况与人们对它的假设之间的不一致性,企业的努力与顾客的价值和期望之间不一致性,某个过程的节奏或逻辑上的内部不一致性等。③过程的需要。指成功的创新包括五个基本要求,分别是一个独立完整的过程,一个清楚的关于目标的定义,“薄弱”环节剖析,明确解决问题办法的具体要求,以及具有高度的可接受性。④工业和市场结构的变化。⑤人口结构的变化。如人口数量、年龄结构、组成、就业、受教育及收入等方面的变化等。⑥观念的变化。如感受、情绪

和理解上的变化。⑦新知识。包括科技知识、社会知识等一切新知识。源泉论的基本观点认为技术创新的机会大量存在,在开展技术创新活动时,应该有目的、有针对性、有组织地寻找机会、确认机会、利用机会。该理论认为对提供创新机会源泉的次序可按可靠性和可推断性递减来排列,但这七个源泉之间的界线是模糊的,它们之间有大量的重叠,在具体分析时要加以灵活处理。

六、创新选择论

由于技术创新特别是自主创新存在较大的技术、制造以及市场风险,因此创新选择理论认为,应对技术创新项目进行选择,以减小风险,创造预期的经济效益。目前关于技术选择的常用方法有比较法、评分法、优化法、决策树法等^①。其中利润风险相结合的创新选择方法是由安索夫(Ansof)在20世纪60年代提出的,主要运用利润评价指标和风险评价指标对技术创新项目进行综合评价。利润评价指标包括技术上的优势、经营上的优势、整个产品生命周期中的收益、项目的成功率、市场渗透率、本项目与其他项目产品和市场在经营上的协调程度、开发费用(包括资金和设备)以及由于使用现有设备而带来的节约等影响因素。风险评定指标则主要考察为了实现预期创新利润所需要的整个应用研究的支出与整个资源的支出(包括设备、人员的开支等)。另一种评价技术创新选择性的方法是多因素评定指标法,是在20世纪70年代由曼利菲尔德(Merrified)提出的。该指标称为项目成功度,数量上等于技术上的成功率乘以商业上的成功率。技术上的成功率不再细分,而商业上的成功率则要进一步划分为12个因素来分别加以考虑,分别是①销售和盈利上的潜力。②销售额增长速率。③竞争状况。④风险分布。⑤产业结构变革的机会。⑥政治军事等特殊因素影响。⑦资金的需要和充足程度。⑧营销能力。⑨制造能力。⑩技术基础。(11)原材料供应。(12)管理与其他技巧。其中①~⑥为经营吸引力因素;⑦~⑩为企业优势因素。

七、技术创新长波论

技术创新长波论主要包括两个领域。一是劳工就业长波论。英国经济学家克里斯托夫·弗里曼在熊彼特的长波技术论的基础上,提出了劳工就业长波论。他在把技术创新看作经济增长主要动力的同时,更强调技术创新对劳工就业的影响,从技术创新

与劳工就业关系角度研究长波,形成劳工就业长波论。二是以创新寿命周期为基础的长波理论。荷兰经济学家冯·丹因在把技术、特别是基础技术创新看作长期波动的主要原因的基础上,提出了创新寿命周期,并用创新寿命周期解释长期波动。他认为,任何一次基础技术创新都要经历四个阶段:第一阶段是基础技术创新的介绍阶段。在这一阶段,随着旧产品和旧技术的衰落,对它们的投资也日趋衰落,新产品和新技术已出现,但在整个社会范围内尚未被人认识,从而形成基础技术创新的介绍阶段。第二阶段是基础技术创新的扩散阶段。在这一阶段,创新产品和技术在社会范围内得到广泛承认,生产新产品和应用新技术的企业利润丰厚,于是,对新产品和新技术的投资风靡一时,新企业一个个建立,基础技术创新得到扩散,逐步形成新的产业部门。第三阶段是基础创新的成熟阶段。这时新产业的发展达到顶峰,基础技术创新经过改进日趋成熟。第四阶段是基础创新的衰落阶段。在这一阶段新兴产业已经饱和,出现过剩产品和过剩生产能力,投资萎缩,原来的新产品、新技术变成旧产品和旧技术,进入衰落阶段。丹因认为,在创新介绍阶段新产品出现,影响市场,消费者开始认识并使用新产品,继而消费者习惯和熟悉新产品并为新产品开辟了市场,于是新兴产业出现,经济发展进入上升波。在创新的扩散阶段,随着对新产品的需求扩大,新兴产业利润提高,生产进一步扩大,通过经济结构内乘数加速器的作用,整个经济高速发展,达到繁荣的顶峰。在经济

达到顶峰后,创新进入成熟阶段,出现了产品和生产能力的过剩,于是,长波进入衰退阶段。当创新进入衰落阶段后,投资进一步萎缩,产品和生产能力过剩严重,出现危机。当新技术再次出现,创新介绍阶段开始时,设备更新出现、投资额上升,经济中乘数加速器结构开始运转,长波再次趋于上升……如此周而复始。

归纳近百年技术创新理论研究不难看出,继熊彼特之后,各家学派关于技术创新的研究,更多地应用了经济理论、经济史、经济统计以及各种管理科学理论合一的研究方法。如运用经济增长理论分析技术创新与经济发展的良性循环;运用宏观经济理论,分析政府和市场对于技术创新的影响;运用行为科学理论研究技术创新的主体及相关群体的创新行为与激励机制;运用管理理论,研究技术创新的运行机制与体制;运用数理统计分析方法,研究创新活动的规律及对成败的相关因素进行定量分析等等,从而使技术创新的理论研究逐渐进入了综合及注重实用的阶段。

参考文献

- ① 林晓言,王红梅. 技术经济学教程[M]. 北京:经济管理出版社. 2002. 2(二次印刷):95~96
- ② 李志强,冀丽俊. 市场结构与技术创新[J]. 中国软科学. 2001. 10:29~33
- ③ 万君康,蔡希贤. 技术经济学[M]. 武昌:华中理工大学出版社. 1996. 10:69~88
- ④ Kenneth J. Arrow, Gerard Debreu, Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy[J], Econometrica, 22 (1954): 265~290

Summarizement of Technology Innovation Theory

L IN Chun-yan¹, L IN Xiao-yan²

(1. Shandong Finance university, Jinan 250014, China; 2. Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China)

Abstract: Summarizing varies of technology innovation theories studied by those scholars from China and foreign countries. These theories include innovation dynamics theory; imitation and innovation diffusion theory; market structure and enterprise scale theory; contra-relationship theory on innovation and economic development; innovation headspring theory; innovation choice theory; technology innovation long-wave theory and so on.

Key words: technology innovation; innovation headspring; market structure; development