

第一篇

技术创新理论

第一章 技术创新管理的基础理论

第二章 技术与市场演化规律





第一章

技术创新管理的基础理论

第一节 技术创新的概念和类型

一、技术创新的概念

(一) 技术创新的定义

自熊彼特(J. A. Schumpeter)于 20 世纪初提出创新概念和理论以来,技术创新成为经济学和管理学领域都非常关注的对象。从企业层面来看,技术创新是持续竞争优势的重要来源。从国家和区域层面来看,技术创新驱动经济发展成为共识。学术界对于技术创新的定义进行了反复的讨论和争论,焦点主要集中在以下三个方面:第一,关于定义的范围,狭义的定义仅限于与产品直接有关的技术变动;广义的定义则包括产品和工艺,甚至于有人把非技术性的创新也包括在技术创新范围之内,如组织创新、制度创新。第二,关于技术变动的强度,有人主张只有技术的根本性的变化才是创新;另一些人则主张既包括技术的根本性变化,也应包括技术的渐进性变化。第三,关于新颖程度,有人主张技术创新只限于“首次”;另一些人则主张创新的扩散性应用(在世界上不算“新”,但在某一国家或地区甚至企业仍然是“新”的)也应包含在内。但不管持何种观点,有一点认识是共同的,那就是技术创新都必须实现商业化应用。

综合各种讨论,这里给出比较简练、相对通俗的定义:技术创新是指由技术的新构想,经过研究开发或技术组合,到获得实际应用,并产生经济、社会效益的商业化全过程的活动。

其中,“技术的新构想”指新产品、新服务、新工艺的新构想,构想的产生可以来源于科学发现、技术发明、新技术的新应用,也可以来源于用户需求。研究开发或技术组合是实现技术新构想的基本途径,其中,“技术组合”指将现有技术进行新的组合,它只需进行少量的研究开发,甚至不经过研究开发即可实现。“实际应用”指生产出新产品、提供新服务、采用新工艺或对产品、服务、工艺的改进。“经济社会效益”指近期或未来的利润、市场占有或社会福利等。“商业化”指全部活动主要出于商业目的,“全过程”则指从新构想产生到获得实际应用的全部过程。

(二) 技术创新概念的特点

很多人将技术创新单纯地理解为技术发明或创造,这是不准确的。的确,这二者的中文字面意思比较接近,但其实际含义却有很大差别。在英文中,“创新”(innovation)和“创造”(creation)从字面上看差别也较明显。理解技术创新概念,要注意其以下特点。



1. 技术创新是基于技术的活动

“技术”创新与“非技术”创新的区别在于基本手段,在企业经营活动中和经济、技术、社会活动中,存在组织创新、管理创新和制度创新等,它们都可能产生商业价值,但为使概念更为清晰,还是以将技术创新和非技术创新区别开为好。这并不是说技术创新不涉及管理、组织、制度的变动,相反,技术创新往往要有相应的组织、管理甚至制度的变动相配合,但在概念上应将其涵盖的范围加以限定,不宜将其所涉及的全部内容包含在所定义的概念之内。

2. 技术创新所依据的技术变动允许有较大的弹性

在所给出的定义中未强调技术突破(根本性变动),允许将技术的增量性变动包括在技术创新的概念之中。在概念的外延上,不仅包括新产品、新工艺,也可以包括对产品、工艺的改进;在实现方式上,可以是在研究开发获得新知识、新技术的基础上实现技术创新,也可以将已有技术进行新的组合(没有新知识和新技术的产生)以实现技术创新。

3. 技术创新是技术与经济结合的概念

技术创新不是纯技术活动,是技术与经济结合的活动。从本质上说,技术创新是一种经济活动,是一种以技术为手段,实现经济目的的活动。因此,技术创新的关键在于商业化,检验技术创新成功与否的基本标准是商业价值(在有些情况下也包含社会价值)。

(三) 技术创新与有关概念的区别与联系

在经济、技术实践中,有几个概念常与技术创新概念相混淆,如技术发明(创造)、研究开发、技术成果转化、技术进步、技术改造、巴斯德象限等。

1. 与技术发明的区别和联系

技术发明(创造)是指在技术上有较大突破,并创造出与已有产品原型或方法完全不同或有很大改进的新产品原型或新的方法。技术发明仅指技术活动,只考察技术的变动性,不考察是否应用和产生经济效益。因此,它和技术创新是不同的概念。技术发明可以形成具有商业目的的技术新构想,从而构成技术创新活动的一个环节(组成部分),从这个意义上说,技术创新可以包含技术发明。但是,技术发明可能不具备商业价值,也可能终止于技术原型,这样,技术发明就不能构成技术创新的一个环节。如果不考虑后一种情况,将从发明到应用看成一个完整的技术活动链的话,技术发明侧重于链的前端,而技术创新则涉及整个链,且更侧重于链的后端。

2. 与研究开发的区别和联系

研究开发常构成技术创新的一个必要环节,因此,它只能是技术创新的一部分。但是,当研究开发活动未延伸至商业化应用时,则没有完成技术创新的全过程。研究开发也侧重于技术创新活动链的前端。

3. 与技术成果转化的区别和联系

在我国,“技术成果转化”这一概念被广泛应用,至今还没有严格的定义。它一般是指将研究开发形成的技术原型(产品样机、工艺原理及基本方法等)进行扩大试验,并投入实际应用,生产出产品推向市场或转化为成熟工艺投入应用的活动。从实践上看,我



国的“技术成果转化”是最接近“技术创新”的一个概念,二者都侧重于技术创新活动链的后端,都强调商业价值。不过,技术创新不仅可以源于已有的研究开发成果,即技术原型,而且可以源于技术的研究开发活动本身。因此,严格地说,技术创新是一个更广义的概念,它包含了技术成果的转化。

4. 与技术进步的区别和联系

“技术进步”是一个含义十分宽泛的概念,人们一般用它来表示社会技术经济活动的结果,在经济学上,技术进步指生产函数扣除资本、劳动等基本要素贡献后的余额。技术进步的实现手段很多,如提高教育水平和劳动者素质,实现规模经济等,但实现技术进步的根本途径则是技术创新。在这个意义上,可以说技术创新是手段,技术进步是结果。在我国,也有人把实现技术进步的手段包括在技术进步的大概念之内,是各种因素的集合,如果是这样的话,技术创新就是技术进步的一个组成部分(子集)。

5. 与技术改造的区别和联系

“技术改造”是我国特有的概念,它是为区别“基本建设”而提出的。基本建设一般指新建工程项目的行为,技术改造则一般指在已有基础上改建、扩建的行为。因此,“技术改造”主要是用于投资项目的术语,它与技术创新是完全不同的两个概念。但是,在技术改造中也存在采用新技术、将技术成果加以商业化实现的活动,在这个意义上也可以说,技术改造中存在技术创新,技术改造是实现技术创新的一种方式(特别是当技术创新需要相应的投资建设时更是如此)。

6. 与巴斯德象限的区别和联系^①

根据科学研究是否“追求基本认识”和是否有“应用考虑”,可以将科学技术活动分为4个象限(如图1-1所示),不同象限以从事这类科学研究的代表科学家的名字命名。只受求知需求的引导、不受实际应用引导的科学研究属于“波尔象限”,只由实用目的引发且不寻求对某一科学现象的全面认识的科学研究属于“爱迪生象限”,而既寻求扩展知识边界又受到实用目的影响的科学研究属于“巴斯德象限”。巴斯德象限是“应用激发的基础研究”。法国巴斯德对发酵的基础研究,是为了解决在利用甜菜制造酒精过程中的问题。他发现了导致发酵现象的微生物及其制造酒精的机理。巴斯德开发出了接种牛痘疫苗,既解决了实际问题,也扩展了科学知识。巴斯德的研究工作是“应用激发的基础研究”的典型。巴斯德象限由于强调应用对基础研究的驱动而受到重视,跟基础研究驱动的应用形成互补。巴斯德象限不是技术创新过程的必须组成部分。但是,如果企业能够把巴斯德象限纳入技术创新工

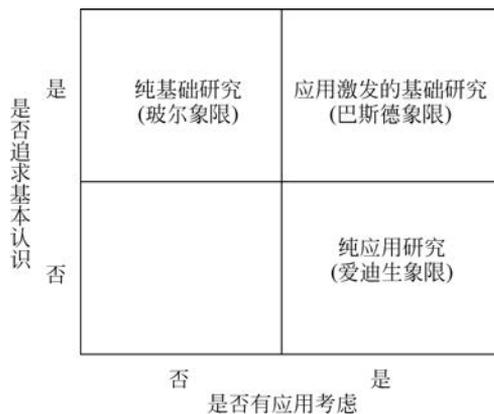


图 1-1 巴斯德象限示意图

程,是为了解决在利用甜菜制造酒精过程中的问题。他发现了导致发酵现象的微生物及其制造酒精的机理。巴斯德开发出了接种牛痘疫苗,既解决了实际问题,也扩展了科学知识。巴斯德的研究工作是“应用激发的基础研究”的典型。巴斯德象限由于强调应用对基础研究的驱动而受到重视,跟基础研究驱动的应用形成互补。巴斯德象限不是技术创新过程的必须组成部分。但是,如果企业能够把巴斯德象限纳入技术创新工

^① [美]唐纳德·托克斯. 基础科学与技术创新: 巴斯德象限[M]. 周春彦, 谷春立, 译. 北京: 科学出版社, 1999.



作,企业的技术创新水平可能会上到一个新的台阶,企业可以通过巴斯德象限寻找到基础研究的方向和贡献,成为推动和引领产业技术进步的重要力量,甚至是领导力量。

(四) 技术创新的概念扩展

随着企业技术创新活动的深入,创新在企业中的地位日益重要。企业在创新的范围、目标和技术基础等方面都有了大幅度扩展。技术创新的概念至少已经扩展至服务创新、商业模式创新、社会创新、绿色创新、数字创新等多个方面。

1. 服务创新^①

服务创新是指组织为取得商业和社会效益,向用户提供更高效、更完备、更准确、更满意的服务包(由支持性设备、辅助物品、显性服务、隐性服务等组成的一系列产品和服务的组合),并增强客户满意度与忠诚度的活动。服务创新有多种类型,包括传递创新、结构创新、专门创新和形式创新等。

- 传递创新:指企业的服务传递系统或传递服务媒介的创新,在服务到达用户的一个及以上的维度有所创新。
- 结构创新:指企业将已有服务要素进行系统性重组或重新利用而产生的创新,包括新服务要素的增加、两种或两种以上已有服务要素的组合或重组、已有服务要素的分解。
- 专门创新:指针对顾客的特定问题在交互作用过程中提出解决方法的创新模式,如咨询服务创新,专门创新在“顾客—服务提供者”界面产生,由顾客和服务提供者两者共同完成。
- 形式创新:服务要素不发生量或质的变化,而是“可视性”和标准化程度发生变化,例如服务要素变得更加有序、赋予服务要素以具体形式等。

2. 商业模式创新

商业模式创新是企业在价值创造、价值传递和价值分享方面的部分改进或者全面变革。

- 价值创造指价值主张的改变、对用户核心价值的重新定义。例如价值主张从技术性能转向使用便利,用户核心价值就会从追求技术指标转向人机交互界面。
- 价值传递过程的改变,包括研发、制造、物流、交付、服务等方面的改进或重新设计。例如制造业的研发外包、制造外包、第三方物流等,电子商务的物流自主或众包等。
- 价值分享的改变,体现在交易结构的改进或重新设计。例如交易标的从所有权改为使用权、按使用次数付费、按使用时间付费、会员费、互补品组合交易、第三方付费等交易方式的变化或组合。

3. 社会创新

社会创新指的是以促进社会和谐发展为目标的产品、服务和商业模式创新。

社会创新让企业重新审视创新的目标,经济、环境和社会责任需要达到一种平衡。

^① 改写自吴贵生,王毅.技术创新管理[M].3版.“第十章 服务创新管理”.北京:清华大学出版社,2013:266-268.



例如包容性创新重视对低收入群体的关注,创新可以兼顾不同收入群体的利益。负责任的创新强调创新对外部性尤其是负面外部性的关注,创新需要兼顾所有利益相关者的诉求。社会创新受到创新主体及利益相关者、价值链、市场结构、制度等多个方面的影响。

4. 绿色创新

绿色创新指的是以促进可持续发展、实现人与自然和谐共处的产品、工艺等方面的创新。

绿色创新是人类社会可持续发展的要求。绿色创新的基本途径是减废、轻量、循环。绿色创新已经成为循环经济的基本组成部分。绿色创新在需求拉动、技术推动、内生动力、外部驱动机制和政府政策等各个方面都需要企业的关注。

5. 数字创新^①

数字创新以数字技术(例如人工智能、区块链、云计算、大数据技术、边缘计算等)为基础,以实现用户价值的产品和服务创新为核心,以战略创新为引领,以(运营和工艺)流程创新、商业模式创新、组织创新为支撑。

数字创新的核心是实现用户价值的产品和服务创新。数字创新始于构想,经过研究开发和(或)设计、制造和(或)运营、获得用户,从而商业化成功。用户价值就是直接或帮助解决用户痛点,让用户愿意使用产品和服务。用户会对产品和服务形成信赖(场景激发、碰到问题时首先想到)或依赖(离不开、频繁使用、付出时间),并产生实际的货币支付或具有强烈的支付意愿。

数字创新以战略创新为引领。数字创新具有综合性、长期性、全局性、跨部门、甚至跨产业等特点,因此要以战略创新为引领。

数字创新以(运营和工艺)流程创新、商业模式创新、组织创新为支撑。数字创新需要企业在运营流程和(或)工艺流程、组织结构甚至商业模式等方面进行创新予以支撑,甚至形成企业的全面创新。

二、技术创新的分类

对技术创新可以从不同的角度进行分类,如按创新程度、创新对象、技术特性等进行分类。

(一) 按创新程度分类

按技术创新中技术变化的强度分类,可将技术创新分为渐进性创新和根本性创新两类。

1. 渐进性创新

渐进性创新(incremental innovation)是指对现有技术进行局部性改进所产生的技术创新。在现实的经济技术活动中,大量的创新是渐进性的,如对现有的手机进行改进,生产出屏幕更大、操作界面更友好、拍照美颜功能更强、摄像更清晰的手机。

2. 根本性创新

根本性创新(radical innovation)是指在技术上有重大突破的技术创新。如量子计

^① 王毅. 数字创新与全球价值链变革[J]. 清华管理评论, 2020, (3): 52-58.



计算机就是一项根本性创新。

(二) 按创新的对象分类

按创新对象的不同,可将技术创新分为产品创新和工艺创新两类。

1. 产品创新

产品创新(product innovation)是指在产品技术变化基础上进行的技术创新。产品创新包括在技术发生较大变化的基础上推出新产品,也包括对现有产品进行局部改进而推出改进型产品。

2. 工艺创新

工艺创新(process innovation),又称过程创新,是指生产(服务)过程技术变革基础上的技术创新。工艺创新包括在技术较大变化基础上采用全新工艺的创新,也包括对原有工艺的改进所形成的创新。如炼钢工艺中的氧气顶吹转炉工艺的采用就是对平炉工艺的全新工艺创新;在生产过程中大量采用计算机联网控制、节能降耗的工艺改进,并未改变基本工艺流程和方法,也是工艺创新,也能产生良好的经济效益。

(三) 按技术变动的方式分类

技术变动方式可分为两种,一种是结构性变动(architectural change),另一种是模式性变动(modular change)。结构性变动是指技术(产品或工艺)要素结构或联结方式的变动,如移动小车和机械手结合成为移动机器人就是结构性变动。模式性变动是指技术原理的变动,如固定机械手从模拟控制到数字控制技术就是模式变动。

按技术变动方式的不同,可将技术创新分为4类。

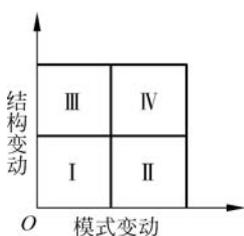


图 1-2 技术变动方式

1. 局部性创新

局部性创新,或称渐进性创新,是指在技术结构和模式均未变动条件下的局部技术改进所形成的创新,如图 1-2 第 I 象限所示。如智能手机摄像头由 3 个改为 4 个的创新就是一种局部性创新。

2. 模式性创新

模式性创新是指在技术原理变动基础上的技术创新,如图 1-2 第 II 象限所示。例如,指纹识别从光学识别到半导体识别就是模式性创新。

3. 结构性创新

结构性创新是指技术结构变动形成的技术创新,如图 1-2 第 III 象限所示。例如,笔记本电脑的创新,在一定程度上改变了台式电脑模块之间的联结方式,但原理并未发生变化。

4. 全面性创新

全面性创新是指技术结构和模式均发生变动所形成的创新,如图 1-2 第 IV 象限所示。例如,由模拟式有线通信技术到数字式无线通信技术所形成的技术创新就是全面性的创新。



拓展阅读



（四）按技术创新对产业位势的影响分^①

按技术创新对产业内领先企业的影响可分为两种,一种是维持其领先地位,另一种是颠覆其领先地位,分别称为维持性技术创新和颠覆性技术创新。

1. 维持性技术创新

维持性技术创新推动产品性能的改进,不会导致领先企业失败。维持性技术创新在技术上可能不具有连续性,或者在本质上具有突破性,但大多数在本质上属于渐进技术创新。维持性技术创新的共同点是,它们都是根据主要市场的主流客户一直以来所看重的性能层面,来提高成熟产品的性能。一般行业的大多数技术进步从本质上说都具有维持性。即使是最具突破性、最复杂的维持性技术,也不会导致领先企业失败。例如内燃发动机的燃烧效率提高的技术创新、集成电路产品的线宽从 28 纳米降低到 14 纳米的技术创新等,都是维持性技术创新。

2. 颠覆性技术创新

颠覆性技术创新发生时,产业内的领先企业常常遭遇失败。颠覆性技术创新的产品性能往往要低于主流市场的成熟产品,但它们拥有一些边缘用户(通常也是新用户)所看重的其他特性。颠覆性技术创新的产品通常价格更低、性能更简单、体积更小,而且通常更便于客户使用。例如轻型越野摩托车相对于大马力公路摩托车,是颠覆性技术创新。

三、自主创新^②

创新就意味着自主,自主创新对技术先行企业来说是理所当然、不言而喻的;但对技术落后者来说,强调自主是因为赶超的需要。自主创新是后发国家产业和技术升级的必由之路。在“创新”之前加上“自主”是强调后发国家的企业要自立自强、勇于创新,不能通过“买”或“借”形成对国外先进技术的依赖。在我国强调自主创新之前,日本和韩国都非常重视技术创新的自主问题。

理解自主创新,需要先理解“不自主”的创新。“不自主”主要表现为技术依赖和缺乏对创新活动的话语权与决策权。具体来说,主要表现有:一是依靠技术引进,陷入“引进-落后-再引进”循环;二是依赖合资的外方,在相当多的情况下,后发国家的合资方实际上失去技术话语权,更谈不上对创新活动的决策权。

自主创新是在创新主体主导下的创新。创新主体可以是企业,也可以是国家、行业或区域。主导用来表达对创新活动的话语权和决策权。创新包括技术研发、产业化和商业化的。除了这个核心定义强调创新主体的创新自主权之外,还可以按照“自主程度”的三个水平逐步提升给出以下的延伸定义。

延伸定义一:自主创新是在创新主体主导之下的、由该主体完成部分或全部创新活动的创新。

延伸定义二:自主创新是在创新主体主导之下的、由该主体完成部分或全部创新

① [美]克莱顿·克里斯坦森. 创新者的窘境[M]. 胡建桥,译. 北京: 中信出版社,2014.

② 吴贵生等. 自主创新战略和国际竞争力研究[M]. 北京: 经济科学出版社,2011.



活动且拥有自主知识产权的创新。

延伸定义三：自主创新是在创新主体主导之下的、由该主体完成部分或全部创新活动且掌握核心技术并拥有自主知识产权的创新。

第二节 技术创新过程

一、单项技术创新过程

理解技术创新过程对于技术创新管理有重要意义。对技术创新过程的描述首先是从单项技术创新开始的,其目的在于归纳出技术创新发生过程的普遍规律。

(一) 线性模型

线性模型认为技术创新是由前一环节依次向后一环节推进的过程。由起始环节的不同,又分为两种模型。

1. 技术推动模型

技术推动模型如图 1-3 所示,这是最早提出的模型。该模型认为,技术创新是由科学发现和技术发明推动的。因而研究开发是创新的主要来源。研究开发产生的成果在寻求应用过程中推动创新的完成,市场是创新成果的被动接受者。在现实中,不乏这样的例子,特别是当出现重大技术突破时,会出现大量符合这种类型的创新,例如,无线电、晶体管、计算机的发明导致的大量创新的出现就属此列。因此,在技术创新管理中要遵循技术推动的相应规律,因势利导,促进技术创新的成功。技术推动模型对许多国家制定科技政策、配置科技资源,对企业管理创新活动产生了很大影响。

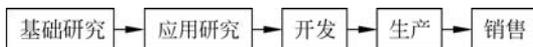


图 1-3 技术创新过程的技术推动模型

2. 需求拉动模型



通过对大量技术创新的实际考察,人们发现大多数技术创新不是由技术推动引发的,需求拉动起了更重要的作用,于是提出了需求拉动模型,如图 1-4 所示。该模型认为,技术创新是市场需求和生产需要激发的。市场的开拓与扩展及节省相对昂贵的原材料和其他消耗成为创新的最重要的动力。研究表明,就数量来说,60%~80%的创新是由市场需求引发的,因此,对企业来说,需求拉动型创新更为重要。

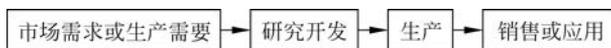


图 1-4 技术创新过程的需求拉动模型

(二) 交互模型

很多人认为线性模型这种将创新界定为由前一环节向后一环节单向推进的过程过



于简单化,同时对创新的激发过程过于绝对化,于是在综合前两种模型的基础上提出了交互模型,如图 1-5 所示。该模型认为,技术创新是由技术和市场共同作用引发的;同时,创新过程中各环节之间及创新与市场需求和技术进展之间还存在交互作用的关系。

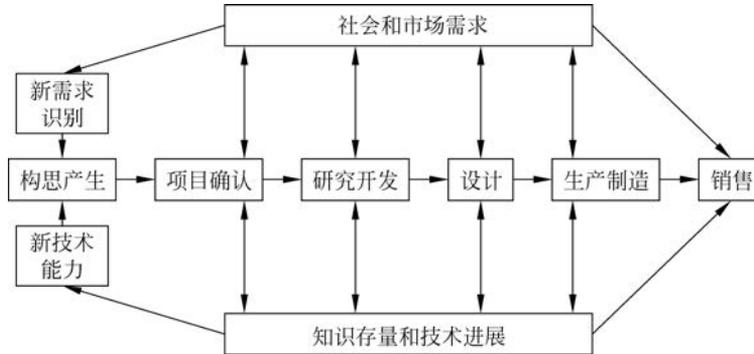


图 1-5 技术创新过程的交互模型

上述三个模型的共同特点是,着重于技术创新的引导机制,因而十分重视创新过程的启动环节,而对中间过程的描述都比较粗略。可以说,这些模型是过程描述模型,更是诱导机制模型。

(三) 链环模型

克莱因和罗森堡(S. Kline and N. Rosenberg)提出了链环(或称链环—回路)模型,如图 1-6 所示。这一模型侧重于创新过程的描述,它将技术创新活动与现有知识存量和基础性研究联系起来,同时又将创新各环节之间的多重反馈关系表达出来,是对创新过程较合理、较详尽的解释。

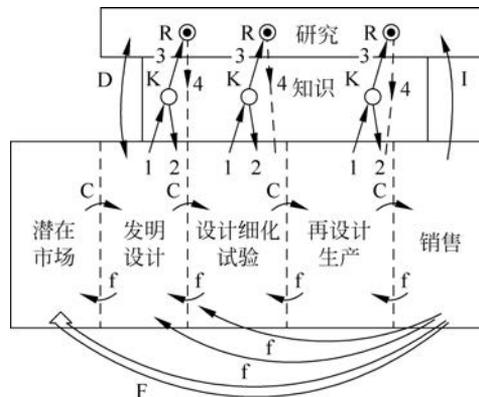


图 1-6 创新过程的链环模型

在这一模型中,共有 5 条活动路径:第 1 条是以 C 表示的创新活动中心链。第 2 条是用 f 和 F 表示的中心链的反馈环,其中 F 表示主反馈。第 3 条是以 K-R 表示的创新中心活动链与知识和研究之间的联系:在创新各阶段若有问题,先到现有知识库中



去寻找,即 1→K→2 的路径;若现有知识库不能解决问题则进行研究,再返回设计,即 1→K→3→4 路径。第 4、5 条是用 D,I 表示的科学研究与创新活动之间的关系,其中第 4 条 D 表示科学发现导致创新;第 5 条 I 表示创新推动科学研究。

(四) 企业技术创新过程综合模型

以上三类模型是对创新过程的抽象描述,基本上不涉及企业技术创新管理过程。下面的模型是考虑了企业内外部环境条件下一项创新的发展过程模型,见图 1-7。该模型表明了技术和市场这两个最重要的外部环境与创新过程的联系,及企业内部两个关键部门(研究开发部门、销售部门)与创新过程的联系;模型将创新过程划分成若干阶段,指明了各阶段创新的实施者及相应的实施或管理任务。因此这一过程模型更侧重于过程管理。

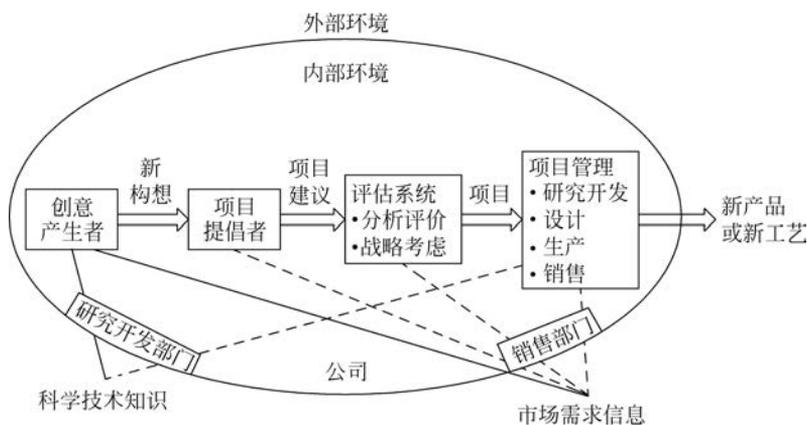


图 1-7 企业技术创新过程综合模型

二、系列技术创新过程

(一) A-U 创新模型

一项重大的创新出现之后,往往会有一系列后续的创新跟随其后,形成创新群,从而引起新产业的成长或老产业的演变。因此,围绕某一领域的系列创新对产业发展有重大影响。

美国哈佛大学的阿伯纳西(N. Abernathy)和麻省理工学院的厄特巴克(J. M. Utterback)将系列创新过程划分为三个阶段:不稳定阶段、过渡阶段和稳定阶段。

在三个阶段产品和工艺创新频率分布呈现一定的规律性(见图 1-8)。

1. 不稳定阶段

在不稳定阶段,在重大创新的引导下,企业抓住潜在需求进行一系列的产品创新,重点在于探索产品的完善功能。在此阶段,产品设计变动频繁,进入市场的产品类型、功能差异性较大,制造工艺和产业组织不稳定,工艺创新较少,企业对市场尚处于试探阶段。在这一阶段,R&D 支出较高,但经济效益往往不显著。

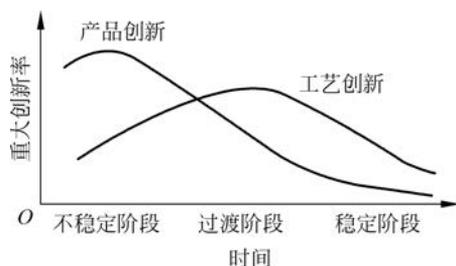


图 1-8 A-U 创新模型

资料来源：William J. Abernathy and James M. Utterback. Patterns of Industrial Innovation [J]. Technology Review, 1978.

2. 过渡阶段

在过渡阶段,经过大量技术和市场实践后,产品技术趋于成熟,建立起主导设计和产品标准;市场逐渐明朗;产品创新频率大大下降;企业为追求规模效益,工艺创新成为创新重点,创新频率迅速上升。

3. 稳定阶段

在稳定阶段,产品和工艺技术都已成熟,市场需求稳定,产品和工艺创新频率都较低,创新的重点是降低成本、提高质量,及为细分市场提供某些产品功能的渐进性创新。

(二) 逆 A-U 追赶模型^①

A-U 创新模型描述的是重大创新之后的系列创新形成的创新群,这样的系列技术创新过程一般都发生在领先的发达国家。对于以追赶为主要特征的后发国家来说,系列技术创新过程很可能是一个逆 A-U 追赶过程(如图 1-9 所示),包括引进、消化吸收和改进三个阶段。

1. 引进阶段

在工业化的早期阶段,后发国家引进成熟的国外技术。由于没有任何能力基础,企业通过引进国外成套技术来启动生产,这其中包括装配方法、产品规范、生产技术、技术人员和零部件。这一阶段一般是组装生产出标准的、无明显差异的产品。由于劳动力成本低和在受到保护的市场上没有成本压力,相比之下生产效率不高。迫切的技术任务是将那些已经得到验证的国外技术加以转化,制造出产品。因此,这些企业在生产技术及其管理方面努力较多。刚引进时,国外技术支持对排除生产故障、解决问题非常重要。随着本国技术人员掌握引进的生产和产品设计,对国外技术支持的依靠就消失了。

2. 消化吸收阶段

后发国家引进技术成功之后,生产和产品设计技术很快就会在全国范围内得到传播。后进入者从先期引进技术的企业中猎取有经验的技术人员,引进技术能力。

^① Linsu Kim. Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning [M]. Boston: Harvard Business School Press, 1997. 中译本: 从模仿到创新——韩国技术学习的动力[M]. 刘小梅, 刘鸿基, 译. 北京: 新华出版社, 1998.

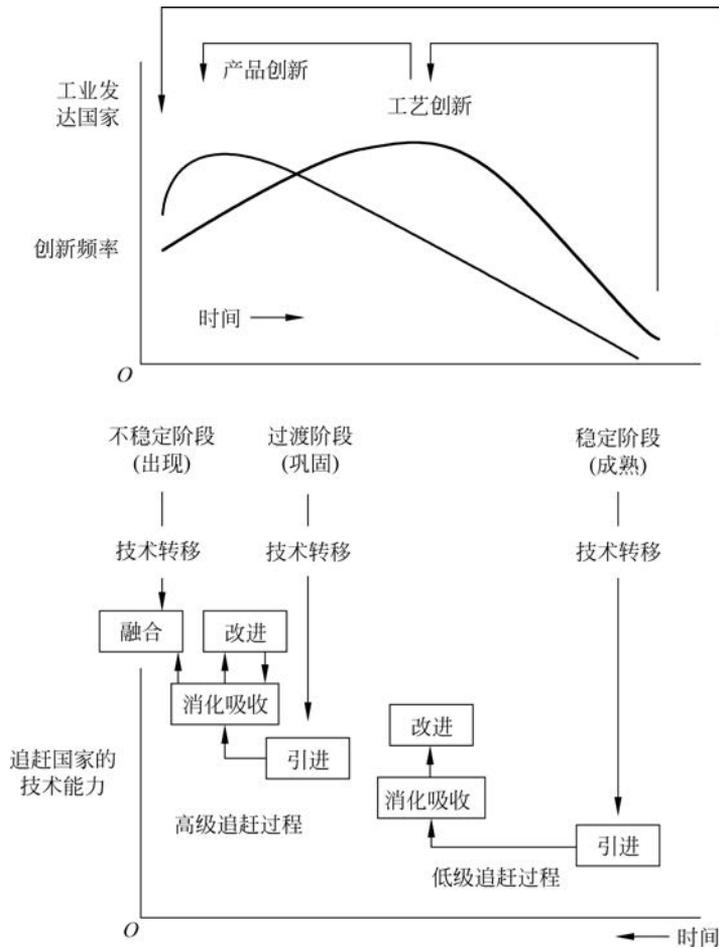


图 1-9 逆 A-U 追赶模型

资料来源: Linsu Kim. Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning[M]. Boston: Harvard Business School Press, 1997. 中译本: 从模仿到创新——韩国技术学习的动力[M]. 刘小梅, 刘鸿基译. 北京: 新华出版社, 1998.

由于后进入者加剧了竞争,促使本国企业努力消化吸收国外技术、生产有差异的产品。技术努力的重点是生产技术和渐进的产品创新。通过消化吸收引进技术,后发国家的企业开始通过模仿、分拆(反求工程)来开发新产品,不再需要国外技术的直接转让。

3. 改进阶段

随着对国内 market 需求的逐步满足,后发国家的企业开始着手开发国际市场,日益强调增加出口。同时,在对引进技术成功消化吸收的基础上,后发国家的企业技术能力不断提高,开始逐步改进技术,满足国际市场竞争的需要。通过努力,改进的技术被应用于各种生产线。



第三节 技术创新的进化理论

一、经济变化的进化理论^①

1. 经济的进化论视角

进化理论应用于经济学既有宏观意义,也有微观意义。从宏观来看,有助于解释经济发展的长期过程,特别关注技术变化作为经济发展的重要驱动因素,以及政策对技术变化这一驱动力量的方向和力度的影响;从微观来看,有助于解释企业的行为。经济变化的进化理论特别关注学习和创新(如表 1-1 所示),致力于解释学习和创新的变化过程。因此,技术创新的进化理论出现是顺理成章的事。

表 1-1 经济学的理论视角

	决 策	学 习
配置	新古典经济学	奥地利经济学
创新	理性创新管理	进化理论

进化理论把企业视为利润驱动的实体,企业总是在搜索提高利润的方法,但是它们的行动并不是在一个边界定义明确的给定选择集里面实现利润最大化。进化理论强调高盈利公司驱逐低盈利公司的趋势,但并不强调“产业均衡”这一假设状态。“产业均衡”状态认为所有不盈利的公司不再在产业中存在,而盈利公司达到期望规模。因此,进化理论的企业决策模型并不采用最大化计算条件来推导企业行为特征。进化理论认为企业在给定时间点拥有某些能力和决策规则。随着时间的变化,这些能力和规则会随着有计划的问题解决和随机事件的发生而修改。类似于自然选择的经济机制决定哪些公司盈利,哪些公司不盈利,并且把不盈利的公司淘汰。

拓宽的进化理论关注长期、连续的变化过程。进化理论虽然强调经济过程中连续变化的重要性,但也承认有些变化是非常快的。

2. 经济进化论核心概念之一——选择

经济“自然选择”是进化理论的一个核心概念。市场环境决定了成功企业的特征,这些特征与其生存和成长能力密切相关。一群公司中不同的生存和成长模式集中起来构成该群体的经济变化特征,这些特征会稳定地体现在不同公司之中。与自然选择相匹配的是“组织基因”,即组织特征的延续过程,这些特征是企业产出和盈利的基础,可以延续。

3. 经济进化论核心概念之二——常规

进化理论用“常规”(routine)来描述企业有规律的、可预见的行为模式。常规既包括生产产品所需要的专业技术常规,也包括招聘和解聘的流程、订货流程、生产产品的流程,还包括投资、研发、广告的政策,甚至包括产品多元化和海外投资的经营战略。常

^① 主要内容改写自 Richard R. Nelson and Sidney G. Winter. An Evolutionary Theory of Economic Change [M]. Massachusetts: Belknap Press of Harvard University Press, 1982.



规在进化理论中的地位相当于基因在生物进化论中的地位。常规是组织的持久特征,决定了其可能的行为(当然,实际行为也受环境的影响)。常规具有继承性,使明天的组织(例如,建立一个新工厂)具有今天组织的同样特征。常规具有可选择性,具有某些常规的组织比其他组织更好,它们在群体(产业)中的相对重要性会随时间而增强。新古典经济学用最大化来解释的一些决策,在进化论中用促成企业行为的企业常规来解释。

任何指导企业行为的常规都有一个进化过程。把常规分为以下三类有助于理解这个过程。

第一类,公司在给定的工厂、设备和其他生产要素短时间内不变的情况下,日常进行的行动。这些决定短期行为的常规具有“操作特性”。

第二类,决定公司的资本存量阶段性地增加或减少(一些生产要素能够在短时间内变化)。遵照可预测方式发生的实际投资行为可能会根据实际情况有调整,盈利公司会日益成长,而不盈利公司会不断收缩;盈利多的公司的操作特性会在产业内占有更高的比例。这种选择机制类似于生物进化论自然选择中某些基因类型具有更高的繁殖率。并且,与生物进化论类似,经济进化论中企业的增长或衰退速度是“基因”的反映。

第三类,公司改变“操作特性”的常规。常规具有层次结构,高阶常规的决策规则偶尔会修改低阶常规。例如关于研发政策的常规、指导广告政策的营销研究方法论常规。

4. 经济进化论核心概念之三——搜索

常规指导企业行为、常规指导常规修正的过程中有“搜索”。一些常规的修正或新常规能够通过搜索产生。公司搜索政策决定了搜索结果的概率分布,该分布是几个变量的函数,例如,可能是公司研发支出的函数,而研发支出又是规模的函数。公司会有一些准则来衡量常规的修正:预期利润一般会包含在衡量准则之中。当然,具体的搜索衡量准则会随实际问题的变化而变化。这里的搜索概念与生物进化论中的突变相对应。在一定程度上由企业常规决定的搜索类似于生物体中在一定程度上由基因构成决定的突变。

5. 经济进化论的核心概念之四——进化过程

进化理论的核心关注点是企业行为方式和市场结果随时间而发展变化的动态过程。典型的进化过程是:

- 在每个时间点,企业当前的操作特性、资本存量的数量和其他状态变量决定了投入和产出水平。这些企业的决策与外生于企业的市场供求条件一起,决定了市场的投入产出价格。因此,每个企业的盈利水平就确定了。
- 企业盈利水平影响企业的投资常规,从而决定单个企业扩张和收缩的速度。
- 随着企业规模的改变,同样的操作特征会产生不同的投入和产出水平,从而发出不同的价格和盈利水平信号。
- 通过这个选择过程,即使单个企业的操作特征维持不变,整个产业的总投入、产出和价格水平也会经历动态变化。当然,操作特征也是会随企业搜索规则的作用而变化的。

搜索和选择是在进化过程中同时发生、交互作用的两个方面:价格既给选择提供了反馈,也影响了搜索方向。通过搜索和选择,企业随时间而发展变化,每个阶段的产业条件中孕育着下一个阶段产业特征的种子。



6. 经济进化论的企业模型

进化理论中的企业模型比较复杂,涉及“企业状态”和“产业状态”。“企业状态”包括企业的物质状态(工厂和设备)、信息状态(文件库和人脑记忆的内容)、操作特征、投资常规(影响物质状态的转变)、记录常规(影响信息状态的转变)和搜索常规(影响操作特征、记录常规和搜索常规的转变)。“产业状态”描述包括业内所有企业状态,既包括当前所有企业,也包括潜在进入或退出的企业;还包括环境变量的描述以及产业状态的转变。操作特征把物质状态和信息状态与当前行动对应起来。当前行动和状态决定了环境变量。每个企业的当前状态和环境变量又会随着新的投资、记录和搜索常规的应用而转变。企业和产业的进化过程是循环往复进行的。

二、技术经济范式主导逻辑与进化理论^①

技术经济范式主导逻辑是参与主体关于通用技术、经济租金^②、组织形态形成的共识,这种世界观为其战略选择提供基本指导。技术经济范式主导逻辑是连接企业微观层面与产业革命宏观层面的桥梁。人类产业发展的历史上,由技术-经济范式迁移引发的产业革命有四次:蒸汽革命、电气革命、信息革命和智能革命。

第一次产业革命,即蒸汽革命,使人类生产摆脱了对人力和畜力的依赖,极大地提高了生产效率。蒸汽革命的技术经济范式主导逻辑是蒸汽化和机械化、亚当·斯密租金和工厂化生产体系。亚当·斯密在《国富论》中论述了劳动分工和专业化。第一次产业革命的经济租金主要来自于劳动分工和专业化以及由专业化带来的学习效应导致的生产效率大幅提升。

第二次产业革命,即电气革命,开启了人类社会的工业化进程。在这次产业革命中,诞生了电力、化工、汽车等新行业,同时,零部件标准化及生产流水线化改变了生产组织方式,使得分工效率大大提升。电气革命的技术经济范式主导逻辑是电气化、钱德勒租金和大规模生产体系。钱德勒租金主要来自于规模经济和范围经济。

第三次产业革命,即信息革命,电子信息、计算机、互联网等产业兴起,推进了贸易和商业的全球化。信息革命的技术经济范式主导逻辑是信息化、后钱德勒租金和柔性生产体系。后钱德勒租金,不仅包括了钱德勒租金中已经包含的规模经济和范围经济租金,也包括在规模和范围之上形成的模块化和柔性租金,使差异化的产品和服务能够在大规模生产的基础上得以实现,从而获得租金收益。

智能革命是继蒸汽革命、电气革命和信息革命之后的新产业革命。智能革命主要以增强人类思维能力为特征,人工智能、大数据、创新网络、高能机器人、3D打印机和基因技术的应用已使工作岗位、公司结构和整个行业发生了巨大变化^③。智能革命的通用技术需能够发挥数据的最大价值。智能经济实现了基于个性化用户价值定义的规模经济和范围经济。网络化生产组织正成为智能革命的新范式,用户由传统的价值接受

^① 朱恒源,王毅. 智能革命的技术经济范式主导逻辑[J]. 经济纵横, 2021, (6): 66-72.

^② 经济租金是企业要素的超额收入,它代表着要素收入中超过其在其他场所可能得到的收入部分,即经济租金等于要素收入与其机会成本之差。这里可以把企业所在行业的要素平均收入作为机会成本。

^③ [美]埃里克·布莱恩约弗森,安德鲁·麦卡菲. 第二次机器革命[M]. 蒋永军,译,北京: 中信出版社, 2016.



者转换为定义者,参与价值创造。智能革命推动数字经济的发展。二十大报告指出,我国要加快发展数字经济,促进数字经济和实体经济深度融合,打造具有国际竞争力的数字产业集群。我国企业要积极参与智能革命,在数字经济发展中发挥主导和引领作用。

技术经济范式主导逻辑的变迁是一个典型的进化过程。每一次变迁既有变异(突破)的部分,也有保留(继承)的部分。从进化理论来看,智能革命可以看作是蒸汽革命、电气革命和信息革命的延续。与之前的每次产业革命一样,智能革命的技术经济范式主导逻辑也会继承和保留一些要素,当然也会有新的发展和突破。前三次技术革命的生产组织解决的是能量集中、物质功能连接的问题,信息在其中仅起到辅助作用,主要的经济租金来自于地域集中的专业化、规模效应和范围经济效应。数据成为智能革命的新生产要素,生产组织通过数据实现功能的连接,在亚当·斯密租金、钱德勒租金、后钱德勒租金的基础上,实现了以个性化为特征的智能经济——基于个性化用户价值定义的规模经济和范围经济。

三、企业技术战略的进化理论^①

如表 1-2 所示,从进化理论的视角考察,企业技术战略的进化是一个由变异、选择和保留组成的过程。这一过程是对生物进化论中的变异、自然选择和遗传的类比。

表 1-2 企业技术战略的进化

进化类型	变 异	选 择	保 留
“计划内” 进化	第一类:来自操作层的战略行动 <ul style="list-style-type: none"> 由高管层事前的愿景驱动,符合当前战略 充分利用当前战略领域还有的增长机会 这些战略行动的实施会给行动发起者在稳定的组织内带来晋升预期,现有高层就是从类似战略行动中脱颖而出的 	<ul style="list-style-type: none"> 企业内部环境通过管理机制(例如战略规划)和/或文化(例如核心价值观)选择战略行动,分配资源 内部环境作出的选择要反映企业面临的外部压力 战略行动在计划之中 	<ul style="list-style-type: none"> 维持公司目标、公司活动范围和组织特征 运用已有独特能力 增强当前独特能力的组织学习
	第二类:来自高管层的战略行动 <ul style="list-style-type: none"> 由高管层的未来愿景驱动 革命性的、偏离当前战略 高管层充分认识到当前战略领域的局限,寻找新的战略增长机会 	<ul style="list-style-type: none"> 企业环境发生重大变革 外部环境和战略转型要求内部选择环境发生相应变化 战略行动变化以计划方式进行 	<ul style="list-style-type: none"> 企业愿景和战略发生重大变革 这些变革是高管层主动发起的 变革之后的新战略被保留下来,指导下一轮操作层战略行动

^① 主要内容改写自 Robert A. Burgelman, Intraorganizational Ecology of Strategy Making and Organizational Adaptation: Theory and Field Research[M]. Organization Science, 1991, 2(3): 239-262.



续表

进化类型	变 异	选 择	保 留
“计划外” 进化	<ul style="list-style-type: none"> • 当前战略范围之外的战略行动 • 由操作层次的管理人员推动 • 利用新技能与公司已有独特能力形成新组合 • 如果这些战略行动获得成功,成为新战略组成部分,推动者会得到晋升机会 • 公司内部适当的宽松环境可以鼓励这类战略行动产生 	有利于新行动的战略选择环境如下: <ul style="list-style-type: none"> • 能找到常规资源配置过程之外的资源 • 有机会在外部环境中展示新行动的活力 • 有渠道激发上级管理人员的内部支持 • 有利于新独特能力成长 • 公司战略有调整机会 	<ul style="list-style-type: none"> • 新战略行动促进新独特能力的形成,迫使高管层意识到战略上的重大变革必需而且可行 • 形成基于新、战略行动的愿景 • 新愿景得以确立,指导以后的操作层战略行动,进入新一轮“计划内”过程

资料来源: Robert A. Burgelman, Intraorganizational Ecology of Strategy Making and Organizational Adaptation: Theory and Field Research[M], Organization Science, 1991, 2(3): 239-262.

企业技术战略的保留表现为某一发展阶段内战略的相对稳定,以及企业发展过程中后一阶段对前一阶段战略的部分或全部继承。与企业技术战略保留相关的战略行动在企业技术战略允许和指导的范围之内发生,运用并增强企业已有能力基础。

企业技术战略的变异表现为企业发展过程中后一阶段对前一阶段战略的部分偏离或全部抛弃。导致企业技术战略变异的战略行动在当前企业技术战略允许的范围之外发生。这些战略行动为企业积累新能力,使新能力与新战略相互匹配。

企业技术战略进化中的选择指的是内部环境对战略行动的选择。内部环境表现为管理机制(例如战略规划)和/或文化(例如企业核心价值观)。不同战略行动经过选择获得不同的资源分配。

企业技术战略的进化过程可以分为两类,即“计划内”进化与“计划外”进化。“计划内”进化的过程是自上而下的,战略行动都在高管层的控制和意料之中;而“计划外”进化过程是自下而上的,战略行动一开始在高管层视野之外,但有条件在公司内部发展,之后促使高管层调整战略,保留新的战略行动。它们在变异、选择和保留各个阶段的特点如表 1-2 所示。

四、创新管理中的常规^①

成功的创新常规是很难掌握的,因为它们都是每个独特的公司经过长时间的学习研究、不断的试错过程才得到的,是每个公司特有的。虽然可以总结出领先创新公司的常规,但简单模仿毫无用处,每个企业都要寻找自己的做事方式,开发展自己特有的常规。尽管这样,创新管理能力提高的过程中还是有一些有用的常规可供企业参考借鉴

^① Joe Tidd, John Bessant, Keith Pavitt. Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change[M]. 3rd edition. NJ: John Wiley & Sons, 2005.



(如表 1-3 所示)。企业要重视这些常规的形成,在形成过程中培育和强化这些有用的规程。

表 1-3 提高创新管理能力的有用常规

基本技能	有用的常规
识别	识别能够激发变革过程的经济技术环境
调整	确保企业整体战略和提议的变革之间的匹配
获取	认识公司自身技术基础的局限性,能够联系外部的知识、信息和设备等资源 对各种各样的外部技术进行技术转移,并将其与组织内部的相关点联系在一起
创造	具有通过企业自有的研发力量和工程团队开发新技术的能力
选择	通过探索和选择活动、找出应对环境变化的最适当反应,使这些反应适应企业战略、内部资源基础和外部技术网络的要求
实施	对新产品和新工艺的开发项目,从最初创意到最终投产的各个阶段,实施管理、监督和控制
贯彻	在引入技术或其他变化的时候实施有效的管理,确保企业能够接受和充分利用创新
学习	具有评价和反映创新过程的能力,以及从管理流程的改进中识别教训的能力
组织发展	对企业内部适当的活动建立有效的规程——结构、过程以及基本行为等

资料来源: Joe Tidd, John Bessant, Keith Pavitt, *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*[M]. 3rd edition NJ: John Wiley & Sons, 2005.

常规有好的方面,也有坏的方面。常规是企业经过强化的行为——“做事的方式”,代表一种根深蒂固的世界观,会让企业固守旧方式,不进行变革。从这种意义上说,企业中的常规相当于生物体中的遗传基因。当环境发生变化时,维持旧的常规就会成为阻碍。从管理创新的角度出发,要懂得适时打破旧常规、建立新常规,成为非常重要的事情。成功的创新管理主要是建立和有效地改进常规,这种知识来源于识别和理解有效的规程(无论是企业自己开发还是学习其他企业的做法),并且推动这些常规在企业中形成。成功的常规是经过长时间的实践从经验中得到的,例如成功的创新公司对项目的选择和管理、协调不同职能、与用户建立联系等。形成完善的常规与成功的创新管理密切相关,而且可以获得企业独特能力,例如比其他公司更快地推出新产品、更好地使用新工艺。

第四节 技术创新壁垒论^①

技术创新壁垒论阐述后发国家的企业(以下简称后发企业)在开放条件下进行技术创新面临的各种壁垒,包括技术壁垒、资金壁垒、创新网络壁垒、无形资源壁垒、管理壁垒和超越壁垒等。

一、技术壁垒

技术壁垒指后发企业在掌握产业关键技术过程中面对的各种技术难题和获取障

^① 吴贵生等. 自主创新战略和国际竞争力研究[M]. 北京: 经济科学出版社, 2011.



碍。技术壁垒的形成既与技术本身的特性,如技术的复杂性和技术知识的累积性有关,也与外部知识获取的难易程度有关。

1. 技术的复杂性壁垒

技术复杂性的表现形式有技术要素的复杂性、产品复杂性、过程复杂性、产品与过程交互复杂性四个方面。技术要素的复杂性指技术所依托的科学理论深奥、认知手段要求高、技术诀窍的缄默度高,这些因素使掌握核心技术变得困难,例如超大规模集成电路技术。产品复杂性指产品系统的构成复杂,单个产品要素的变化可能会带来整个产品结构的变化,单个产品要素可能通过动态的非线性集成的方式影响产品的整体性能,例如先进集成制造系统、飞机等。过程复杂性指产品开发和制造流程的复杂性,产品开发和制造过程中,多个不同阶段和环节之间交互作用、动态反馈,产生协同作用,形成过程复杂性。产品与过程交互复杂性指复杂产品结构和复杂制造流程的相互作用带来的复杂性。因为产品和过程的整合程度日益提高,越来越多的技术复杂性表现为产品与过程的交互复杂性,而这种交互作用使复杂性以几何级数增长,带来更大的进入壁垒。

技术复杂性导致技术系统内部各个要素之间的相互作用呈现非线性,创新过程呈现非线性,后发企业进行创新时要面对各个阶段、各个技术要素的交互作用,这是技术复杂性带来的非线性效应障碍。技术复杂性要求创新过程有动态反馈机制,通过正反馈打破静态均衡,实现动态进化,这是技术复杂性带来的动态性障碍。技术复杂性强调技术创新的整体行为,创新过程要将研发、制造、营销等职能融于一体,强调创新决策者、管理者和实施者之间的协同作用,这是技术复杂性带来的内部组织障碍。技术复杂性带来更大的不可预测性,创新风险更高,创新主体都有寻求合作以降低风险的需求,在复杂的社会网络中不易寻求恰当的合作,即使形成合作,合作过程的可控程度也有限,这是技术复杂性带来的外部组织障碍。

2. 技术的累积性壁垒

技术存在累积效应,这使技术在发展过程中存在技术连续性和继承性,技术知识量的增加带来技术本身和其他相关因素的持续变化。这种技术累积性在持续技术创新过程中的作用体现在,企业要在这个领域进行技术创新,就要掌握累积的技术知识。在一些技术复杂而且技术进步具有连续性的产业,技术的累积性尤为重要。例如机床、汽车等产业,产业技术知识中缄默性知识占有很大比例,企业的创新活动高度依赖以往活动中积累的经验,如新产品开发流程、工艺流程、质量改进等。企业如果没有相应技术知识的积累,往往难以进行创新或者影响创新产品的质量,比如我国汽车产业缺乏产品设计开发积累的数据库,这造成国内企业在产品设计开发以及检测方面存在很大的能力差距。后发企业的知识基础薄弱,在技术知识积累特性明显的产业,会面临比较高的技术累积性壁垒。

3. 技术垄断壁垒

领先跨国公司常常会追求技术垄断地位,可能采用的技术垄断战略包括垄断性技术研发、技术垄断性控制及技术的垄断性利用等多个方面。跨国公司对研究与开发(R&D)的大额投入带来垄断性,跨国公司具有很强经济和技术实力,其在国内或全球



R&D投入总量中占有绝大部分份额,从而对新技术研发构成了实际控制与垄断。领先跨国公司通过持续创新策略,在激烈的全球技术竞争中持续不断地进行改进型或替代型技术创新,以实现战略技术的长期垄断。领先跨国公司往往将核心技术的研发活动和关键器件、零部件集中于母国,控制核心技术的溢出,增加技术模仿者的“模仿时滞”;此外还通过关键器件、零部件的出口获取超额利润并形成对高新技术产品市场的垄断。领先公司也会通过专利、技术标准战略等强化技术垄断地位。领先跨国公司刻意寻求的技术垄断地位对后发企业形成技术壁垒。

二、资金壁垒

进入某些产业,必须达到一定的设立成本“阈值”,规模经济效应要求大规模投资,使生产者具有成本优势。设立成本是指进入某一产业的初始投入。由于资产的不可分性,初始投入必须达到一定的规模。例如,一条半导体生产线,整套安装使用需要相当的资本规模,不可能安装部分环节的设备。领先跨国公司凭借其经济实力,可以相对容易越过设立成本,并建立规模经济优势,后发企业则面临资金壁垒,主要体现为规模经济壁垒和绝对成本壁垒。

规模经济是带来后发企业进入壁垒的重要原因。如果后发企业低于经济规模进入市场,那么生产成本会高于领先企业,遇到经济成本壁垒。此外,新企业为进入一个产业可能需要投资大量固定资产,这是规模经济壁垒的另一种形式。

绝对成本壁垒指的是,领先企业的单位成本曲线始终位于后发企业单位成本曲线的下方,在位企业能够把价格定位在稍高于后发企业成本,不给后发企业进入留下任何吸引力。绝对成本壁垒的来源有两个,一是领先企业对原材料和关键设备的控制;二是领先企业对先进生产技术的掌握。

三、创新网络壁垒

企业技术创新在全球化的创新网络中进行。在这个全球创新网络中占主导地位的是领先跨国企业。创新网络壁垒体现在供应网络、人才网络和知识网络三个方面。

创新网络的供应网络包括上下游供应关系,比如通信设备的制造就需要引入很多不同的子系统供应商。创新网络既涉及互补技术的发展,例如激光在光纤被发明出来之后才得到广泛的应用;也涉及关联产业的发展,例如电视机产业的发展受到材料技术的影响;汽车产业尤其是电动汽车的开发形成了对电子工业的高度依赖。领先跨国公司全球供应链管理体系能突破跨国公司内部资源和企业边界的局限,供应链中的所有企业将产品和服务的最终消费者对成本、质量、服务等要求看成是所有参与者共同的目标,并能对供应链中的所有关联者进行积极主动的管理。后发企业进入这个网络会面临壁垒,新建网络的壁垒就会更大。

创新网络的人才网络体现在领先跨国公司对全球人才资源的掌控。领先跨国公司在世界各地设有分部或者子公司,而各个子公司中专业人才的技能和知识结构具有差异性,跨国公司可以通过企业内部的全球人才流动实现创新资源的流动和扩散。领先跨国公司的人才在本领域内彼此联系,形成紧密的人才网络。后发企业要想从这个网



络吸引人才,会受到来自于这个网络的阻力。领先跨国公司对人才的吸引力以及这个网络的价值取向给后发企业引进人才带来壁垒。

创新网络的知识网络体现在领先企业之间的技术联盟,它们以联盟形式来实现研发、生产领域的技术合作。这些技术联盟大多数在美、日、欧等国家(地区)的企业之间建立。信息技术、生物技术、化工、航空、汽车、重型装备等产业是建立技术战略联盟的重点。联盟内的企业通过知识共享、专利池共享等方式,形成知识网络壁垒,共享知识垄断,给后发企业进入这些技术领域造成障碍。

四、无形资源壁垒

领先跨国公司往往拥有世界知名品牌。在制造业,品牌不仅代表一定的经济规模、市场信誉和社会知名度,还是高技术含量的象征。一般来说,品牌市场占有率越高,品牌市场价值越大。从技术进步的角度来看,技术的积累、提升与垄断是品牌维持和品牌知名度提升的基础。定位高端是跨国公司品牌战略的重要组成部分。除此之外,跨国公司还通过品牌本土化和品牌进攻策略侵蚀后发国家本土品牌的市场地位。跨国公司的品牌本土化策略包括产品本土化、命名本土化和品牌形象传播本土化。领先跨国公司有时也通过收购后发国家的本土品牌来实现本土化,或者达到减少本土品牌竞争的目标。

领先跨国公司的品牌战略给后发企业创新带来的壁垒,有时比技术壁垒还高。一方面,后发企业即使开发出技术性能优于领先跨国公司的产品,用户也不接受,甚至不相信其技术性能更优越这一事实;另一方面,后发企业的品牌认知度低,要打破已有品牌的市场主导地位,需要更多的投入。总之,这种无形资源壁垒的克服,具有比克服有形壁垒更高的难度,需要长时期的资金投入和技术积累。

五、管理壁垒

领先跨国公司积累了研发管理、战略管理等方面的丰富经验,并在后发国家市场实现本土化适应性管理。后发国家的企业面对全球市场,在研发管理、战略管理等方面还存在明显不足。后发企业在通过管理实现技术知识的编码化以及知识从个人向组织的转移管理上,还存在很大差距,这直接影响了技术创新活动的效率和效果。

后发企业的研发管理水平还较低,很多管理环节和管理内容还停留在对国外同类管理经验的学习和模仿阶段。例如,汽车产业中对于设计开发的知识管理,后发企业主要依靠聘请领先跨国公司的技术专家强制性贯彻管理理念和推行管理规则,企业人员仍然表现出对于先进管理方式的不理解、不适应,更谈不上根据本企业特点进行创新,难以做到以管理促创新。

在战略管理上,后发企业的管理水平也与领先跨国公司存在较大差距。战略预测和前瞻能力是创新决策的前提,这是后发企业较薄弱的环节。例如,电视机行业,在这方面体现的差距非常明显。在电视机行业的竞争中,国内企业将战略关注点放在如何降低成本以获取价格战中更有利的地位,却忽略了对新兴技术的前瞻性关注,结果在平板电视的技术变革到来时措手不及,陷入追赶陷阱。



管理知识和管理经验是一种缄默性知识,主要依靠个人和组织的体验实现积累。后发企业规模小、成立时间短,在很多管理领域尚处于初期甚至空白阶段。克服管理壁垒的根本途径在于实践,在实践中积累管理经验,提升管理能力;对领先跨国公司管理经验的适应性学习也是提高管理经验积累效率的途径。

六、超越壁垒

前述的壁垒都是因为追赶者落后,因为自身能力弱而遇到的。超越壁垒恰恰相反,是因为追赶者不再落后,自身能力强而遇到的。超越壁垒是从落后到领先的过程中,因为追赶者自身能力成长到接近甚至超越原有的领先企业,特别是原有的其他经济体老牌跨国企业,会遭到从供应链封锁、市场封锁到技术封锁等综合因素形成的超越壁垒。

超越壁垒更容易发生在追赶企业所在后发经济体总体接近发达经济体的时候,尤其是在高技术产业或者是国民经济支柱产业。超越壁垒对于追赶中的企业可能会是一个终极挑战、但也有可能是终结者,追赶者在供应链、市场范围、技术来源等多个方面除了从财务因素考虑之外,还要从安全上进行应对。



即测即练



思考题

1. 简述技术创新概念的特点及与有关概念的区别与联系。
2. 请举例说明技术创新的相关概念扩展。
3. 技术创新有哪些类型? 试分别举例说明。
4. 简论技术创新过程的“技术推动”和“需求拉动”模型的现实意义。
5. 技术创新过程链环模型的基本结构和主要特点是什么? 该模型对企业技术创新有何指导意义?
6. 结合我国实际评述逆 A-U 追赶模型。
7. 试举例说明企业技术战略“计划内”过程和“计划外”过程。
8. 请简述智能革命对企业技术创新的意义。请举例说明。
9. 请举例说明创新过程中的常规及其作用。
10. 请举例说明后发企业的技术创新壁垒。