

突破性技术创新与技术发展的制度主导战略

Disruptive Technology Innovation and Institution Strategy of Technology Development

赵明剑 司春林

(复旦大学管理学院 上海 200433)

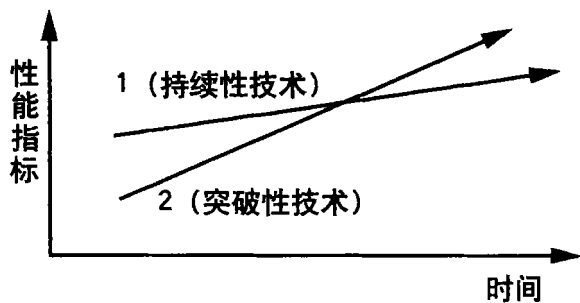
一、持续性技术与突破性技术

20 世纪 90 年代以前,大企业技术创新的特征主要表现为技术的渐进性和延续性变化,以持续性技术创新为主;进入 20 世纪 90 年代后,技术创新与技术进步明显加速,其发展的特点由原来的以渐进性变化为主演变为技术的非连续性、断层性变化为主。大量的突破性技术以摧枯拉朽之势涌入我们的现实社会,对企业的技术创新和发展战略产生了深刻影响,企业的生存与发展不可能不充分考虑突破性技术的影响。

持续性技术的共同特征是沿着企业组织主流市场中主要顾客的需求曲线提高已定型产品的性能。而突破性技术的发生与发展往往从起始的短期内其产品技术性能上低于原有技术产品,以后会很快超越原有技术,并产生对原有技术的替代。如右图所示,突破性技术是从持续性技术发展轨迹下方突破,并发生取代作用的^[1]。突破性技术经过一段时间的发展就会蜕变为持续性技术,然后又被新的突破性技术所替代。与之相对应,突破性技术创新也是有边界的,一旦突破性技术取代持续性技术,在市场上占据主导地位,突破性技术创新就得以完成,之后的创新活动演变成持续性技术创新活动。

突破性技术创新与原质性技术创新有所不同,最主要的区别在于突破性技术存在与持续性技术的相对性和替代性。没有市场上已有的主流持续性技术也就谈不上突破性技术的存在。原质性技术创新一般指重大技术变革^[15],不强调其对比性。因此,突破性技术与原质性技术有重合的地方,也有区别,不能混为一谈。

面对突破性技术,经营管理得很好的企业仍有可能失败,这是因为突破性技术打破原有市场格局,重组市场秩序。在突破性技术面前,无论是实力雄厚的大企业,还是刚刚起步的中小企业都站在同一起跑线上,大企业常常会用尽办法阻止或推迟突破性技术的产生以维持其市场领先地位,但突破性技术的到来是不可避免的,而突破性技术一旦出现并得到发展,就给有所准备者以无限的机会,而给视而不见者带来灭顶之灾。



一、突破性技术创新面临的主要问题

1. 新技术性质的甄别

当一项新技术替代旧技术时,首先发生的是对两者的比较评价^[2]。突破性技术与持续性技术在初始阶段容易被笼统概括为“新技术”,而且,人们也很自然地倾向于利用现行标准来评价新技术。但现有标准是建立在已有知识基础之上,对已有的持续性技术会构成明显的强有力支撑,而突破性技术在现有标准的压力下常难以获得发展空间。这样,建立在新知识基础之上的突破性技术就很难脱颖而出。

2. 标准规范与企业的内部价值网络

一般来说,技术规范、标准支持和推动着已有的产品质量与技术水平的提高。规范与标准凝聚了创新的成果,同时又为创新指明了方向^[3]。作为共同遵守的准则和依据,标准规范具有科学性、先进性、法规性和适用性,其基本功能就是通过优选寻求结构的最佳。广义标准规范的涵义覆盖很广,从简单的技术标准到企业操作规程、从默许工作流程方式到行业中的例常性做法都有所体现。企业要推行一定的标准,必须要有组织的保证,同时企业内部还必须组织员工学习,以便统一认识,一切以标准来衡量、规范。这意味着规范与标准问题,特别是标准的执行,决不是一个简单的问题,不仅涉及企业内的有形组织结构,同时也涉及“无形的组织”——人们的价值判断以及价值判断所构成的网络,本文称之为内部价值网络。内部价值网络有类似企业文化理念的一种凝聚力、整合力和定向排斥力,具体反映在企业的价值流程以及接纳与既定流程相异的新标准规范的程度。

内部价值网络体现的价值流程有如下特征。

(1) 协同性 价值流程的协同性指不同组织部门在同一目标下的协调程度^{[4][5]}。协同性要求信息在不同组织部门间共享,以便使部门间及时、清晰地理解与沟通,共同参与解决问题以减少或消除新技术所引起的冲突。

(2) 适应性 价值流程的适应性指组织解决问题、团队学习能力、遇到突发事件时的灵活性^[6]。反映了组织内控制问题的能力。提高流程的适应性,能够减少浪费和时间的拖延,加速新技术开发进程。中层管理人员对适应性的影响最为明显。他们靠近信息源,有权利支配信息的向上流动与否^[7]。他们的适应性很大程度上反映了组织的适应性。突破性技术或持续性技术获得开发与否,首先要经过他们的认可。

(3) 例常性 价值流程的例常性代表了组织制度、政策、程序管理新技术开发过程的程度。流程的例常性提供了一种结构化的工作,一方面可以增加新技术开发的效率,另一方面减少了对开发任务质疑、讨论的不确定性。流程的例常性可以使成员不断把自己的行为和规范进行比较,这也是一种动力^{[8][11]}。但同时我们也很容易看到,流程的例常性减少了处理不确定性的能力。

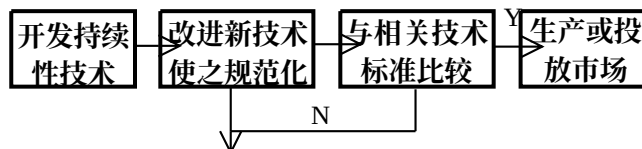
对于已有技术以及持续性技术创新,内部价值网络可提供足够的支持与保障,但对于突破性技术,能够提供支持与保障的是新的标准、新的组织以及新的价值网络。而原有的标准、组织结构、价值网络就成为突破性技术发展的桎梏。当突破性技术没有出现之前,组织在持续性技术的创新过程中,其内部价值网络经过不断调整,对持续性技术的处理由生疏变得适应,而内部价值网络在此过程中也不断完善,并形成一种惯性。这种惯性使组织在持续性技术的创新中反应敏捷、效果显著,但由于突破性技术一般需要组织的价值网络结构进行很大的调整,所以这种惯性此时就成为一种障碍,惯性越大,带来的阻碍也越大。突破性技术在性能上往往一开始处于劣势,所以“势所必然”地受到已有标准的排斥,而组织系统执行的是已有的标准,适用于突破性技术的新标准还没有建立。企业内部价值网络难于接受与容纳这种新技术,即使能得到“宽容”,而价值流程的例常性也使企业缺乏调整的弹性。

因此,突破性技术创新遇到的最重要的问题,是建立新的标准、冲破原有的内部价值网络。

二、突破性技术创新的制度主导战略模型

技术创新的性质不同,企业的战略创新模式也将不相同。基于持续性技术的战略创新相对研究比较充分,而企业若想为迎接突破性技术而做好准备,那么其战略创新模式则会有根本性的不同。

持续性技术创新是在已有知识基础上进行的^{[9][10]},因此不需要改变现行的标准。持续性技术创新

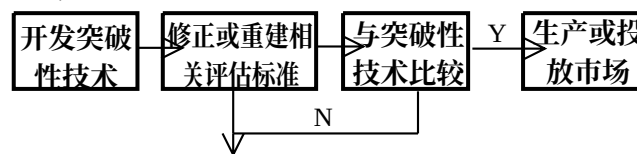


过程可以表示为下图。

在这种模式中,创新来源可能是技术本身的推动,也可能是市场推动。但无论怎样,企业的创新就是将创新成果不断与已有标准比较,并以此为目标和动力不断推进创新。

可以将这种模式称为技术主导战略 (Technical Strategy)^[12]。技术主导战略认为评价标准独立于企业的经营活动,企业无法干预标准制定或作用很小。换言之,评价标准是外生的。

突破性技术是建立在新知识的基础之上的,由于其具有突破性和新颖性,许多相关的行业标准和标准不能适应它的出现。有关潜在顾客的信息、产品的哪一种性能对顾客才是最重要的以及相关标准等等,只有通过产品在市场中的实践才能知道。这样,修正或重建相关评估标准才是重要的,换言之,评价标准是内生的。这种战略可称为制度主



导战略 (Institution strategy),其过程如下图所示。

三、市场性质与创新战略

如何决定企业的技术选择模式,除了要考虑技术本身的性质外,还要考虑企业的外部环境即市场的性质。这里所说市场的性质主要是针对不同用户而划分的,即散户市场 (Dispensed Consumer Markets) 和集中市场 (Concentrated Regulated Markets)^{[13][14]}。

所谓散户市场是指有很多潜在的购买者,并且他们很容易获得相关产品信息,即市场存在很多相互独立的信息源。根据群体效应,在散户市场中,每个潜在购买者都根据自己的标准来选择自己的行为,这样综合看来,依据现行标准选择的比例应该是多数。所以,在这样的市场中,企业会更倾向于采取技术主导战略来扩大业务。

集中市场是由一些关系相对稳定的购买代理人组成的市场。这些代理人受共同价值链的影响很大,具有共同的利益,容易达成共识和形成协作,把跨企业的业务运作连接在一起,以期实现一个共同愿望^[15]。在这种关系的影响下相对容易达成一致来修改、建立新的评价标准。因此,面对这样的市场,企业则倾向采用制度主导战略。

理想情况是技术和市场形成一一对应,但在现实中常会出现交错,即新技术是突破性技术,而要面对的市场是散户市场;或新技术是持续性技术,而市场是集中的。市场因素中还包含企业在产业中的技术地位,即技术水平领先还是相对落后。

企业技术创新战略的选择主要受到新技术本身性质、市场特点、企业内部价值网络 3 方面的影响。它们构成了一个三维结构综合影响企业技术创新战略的选择。(见图 1)

对处于技术领先的大企业,由于希望维持这种状态,所以有坚持持续性技术创新的倾向。通过技术主导战略,可以进一步提高现有持续性技术的性

能，延长其生命周期，延缓突破性技术的突破作用。与此同时，技术落后的企业则更易理解制度主导创新战略的意义。因为突破性技术会给它们带来与大企业在同一起跑线上竞争的机会。

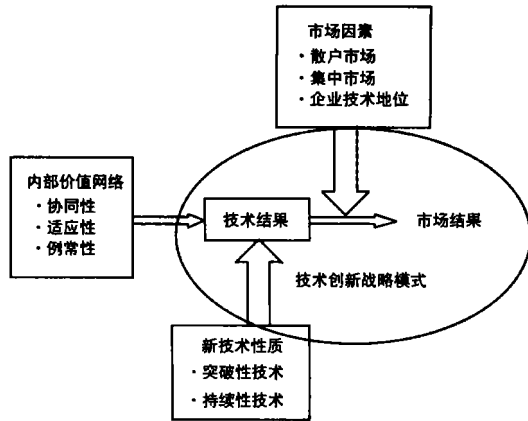


图1 企业技术创新战略的三维结构

四、相关应对策略及案例讨论

1. 在企业整体上不支持的情况下先成立小机构

面对突破性技术，企业可以通过制度主导战略摆脱困境，然而运用企业全部资源进行这一战略存在风险，最理想的策略是将技术主导战略和制度主导战略综合运用，即一方面继续在企业主流市场运用技术主导战略；另一方面，及时转换思路，成立相对独立的突破性技术研发小机构。许多成功的案例说明了这一方法的可行性。磁盘驱动器包含一系列的突破性技术创新，美国 CDC 公司开发 5.25 英寸磁盘驱动器就采用了这一做法。基本错过 8 英寸磁盘驱动器的 CDC 公司在决定开发 5.25 英寸磁盘驱动器时就建立一个专门的小机构。某经理说，这个小机构可能因为 5 万美元的定单而激动起来，而在公司本部，只有 100 万的定单才会引起人的注意。在这个独立出来的小机构中，组织流程与公司本部完全不同，更加灵活，更具有弹性。重要的是，公司所执行的制度主导战略体现在这个小机构中，没有受到任何干涉。这是一个成功的范例。

2. 收购孵化突破性技术的小公司

这是 AB 公司成功地使电动机上的机械控制向电子控制的突破性技术过渡所采用的方法。AB 公司一直是电动机控制行业的领先者，它的用户是机床和起重机的制造商，还有安装工业和商用加热、通风以及空调系统的风扇和泵的承包商。控制装置要求必须耐用，能够经受上百万次的开关和它们所使用环境中特有的震动和尘土。1968 年，一家叫 Mbdicon 的公司开始销售一种可编程的电动机电子控制装置，这从电机控制主流用户来看是一种突破性技术。AB 公司在 Mbdicon 公司进入市场 1 年后，敏感地发现了这一机会，收购了几家刚启动的可编程控制器公司，又把他们合成 1 个部门，并把它独立于原有主流电机产品生产的业务机构，不对其内部的流程进行干涉。随着时间的推移，可编程的电

子控制装置的耐用性得到改进和最终进入核心的电动机控制市场，公司内部部门之间发生吞并，电子产品吃掉了原有电机控制装置的大部分业务，公司也在内部价值网络方面全面转型为生产电子控制产品的公司，而其它当时生产电动机控制装置的公司都无法在新的技术中占据一个能生存的位置。(资料来源:John Gurda《布拉利遗产》)。

3. 将突破性技术创新作为企业发展战略，全面推进

我国的科学技术整体落后，通讯产业中大多数企业没有核心技术，改革开放以来，我国通讯行业中的许多企业从简单的技术跟踪到部分尝试和实践，试图实现技术上的跨越。但也不是短时间内可以完全解决的。就目前的情况而言，在整体上还很难与发达国家的大公司在技术上抗衡。

中国移动通讯丢失了第一代——模拟移动电话，错过了第二代移动通信 (GSM、D-AMPS、PDC 和 IS-95CDMA 等，这些属于是窄带系统)，如何发展第三代移动通信 (真正的宽带移动多媒体通信系统)，是摆在面前的现实而又严峻的问题。长期以来，由于没有相关核心技术和标准，我国移动通讯发展一直跟在发达国家的后面，虽有过相关局部创新，但是局部创新所带来的技术前进加速度远远低于世界通讯先进技术前进加速度，这就是我国长时间不能在世界通讯领域范围竞争中获得优势的原因。第三代移动通讯对我国来说是一个最佳的契机，如果沿用过去的局部技术创新模式，无论如何也不可能追赶上西方发达国家的技术水平，只能重复第一、第二代移动通讯的老路。因此，必须按照非常规的跳跃式前进的思路发展，和发达国家站在同一起跑线上，通过突破性技术创新来实现我国移动通讯的技术跨越。据此，大唐电信提出其技术创新的战略目标是开发第三代移动通讯技术，并建立中国的 TD-SCDMA 技术标准 (第三代移动通讯技术已有欧洲及日本的 WCDMA 和美国的 CDMA2000 两种标准)。早在 1994 年大唐电信就已经开始研究和开发 TD-SCDMA 系统的关键技术。经过多年的努力，目前 TD-SCDMA 已经得到国际电联的认可，并被批准为第三代移动通信的 3 个标准之一。TD-SCDMA 是我国首次在国际上提出的完整的通信技术标准，它从标准竞争的制高点打破了欧、美垄断通信标准的局面，为我国民族通信业的发展赢得了契机，标志着移动通讯突破性技术创新的成功。当然，为了这一目标，企业也曾付出了很大的代价。如，自 2001 年 6 月 14 日沪市大盘创出新高 2 245 点后，大盘的最大跌幅曾达 20.03%，而其中尤以通信类科技股跌势最为惨重，大唐电信的最大跌幅达 51.48%，这与公司长时间倾力投入 TD-SCDMA 有很大关系。(资料来源:大唐电信网站)

标准的背后需要大量的核心技术专利，依靠这些关键技术 (多是突破性技术) 来支撑。标准的成功只是大唐电信技术创新的第一个阶段，围绕这个标准能不能形成产业则是下一个阶段的重要任务。如果不能形成产业，企业仍然不能获得拥有标准的巨大潜在价值。国际上的大企业敢于公布其技术标准，是因为它具有强大的产业化能力，而对于大唐电信等我国通讯行业的企业来说，自身还不具备这

改革开放以来中国科技税收政策体系的实证研究

An Analysis on Policies of Science and Technology Tax since China's Reform and Opening to the Outside World

盛建新 成良斌

(华中科技大学哲学系 武汉 430074)

科技税收是政府利用税收手段来促进科技发展以及调节科技与经济、社会关系的一项政策措施。它对科技发展的作用主要是通过影响各主体进行科技活动的过程和最终收益而体现出来。作为税收政策调节的一个特殊领域,科技税收中政府对税收手段的使用相对其它领域更为积极。

科技税收政策制定和实施的根本依据建立在对科技与经济和社会关系的认识上,尤其是前者。就科技和经济的关系而言,从新古典主义经济学到熊彼特的技术创新理论相继提出了科技活动的公共产品性、不确定性和作用关系的过程性与复杂性,这就从理论上指出了政府采用税收手段对主体的科技活动进行补贴和鼓励的必要性以及税收干预的着力点。

一、国家创新系统理论框架下的科技税收政策

样的实力,而只有依托国家的支持,才能整合我国通讯行业企业能力,通过形成企业联盟或企业联合体等多种方式,使这种突破性技术实现产业化,最终实现地区、国家的技术跨越。

参考文献

[1] Clayton. M. Christensen. The Innovator's Dilemma[M]. Harper Business, An Imprint of Harper Collins Publishers. 1997. 23-24

[2] Das, S. A question of wines and bottles ?Examining new technology and competition between new technologies. Best papers proc. Fifty - Fourth Annual Academy of Management Conference, Dallas TX335-339[C]. 1994. 36-39

[3] 阮金元. 对标准概念的探讨. 标准化探讨[M]. 1994, 15(4):41-42

[4] Galbraith, J. K. Organization Design. Arldison. Wesley, Reading, MA[J]. 1977. 245-256

[5] Souder, W. E., k. K. Mbonaert. Integrating marketing and R & D project personnel within innovation projects: Management Stud[J]. 1992. 29(4) 485-502

[6] Brown, s., K. Eisenhardt. product development: past research, present findings, and future directions. Acad. Management Rev[J]. 1995. 20(2) 343-378

[7] Chark, K. B., T. Fujimoto. Product Development Performance. Harvard Business School Press, Boston, MA[J]. 1991. 256-276

[8] Adler, P. s. Interdepartmental interdependence and coordi-

1. 关于国家创新系统 20 世纪 90 年代以来,随着知识经济形态的日益凸现,建立国家创新系统问题成为探讨科技与经济、社会关系的新热点。不少经济学家相继提出了国家创新系统的定义,尽管对国家创新系统的认识尚未取得一致,但都认为:企业、科研机构 and 大学是国家创新系统的核心主体,此外还包括了政府、中介机构和教育培训机构等重要的主体在内,它们共同构成了知识生产、转移和应用的主体;知识创新和技术进步是生产、分配和应用知识的各主体之间的一整套复杂关系的结果。国家创新系统的实质就是“一国内,参与和影响创新资源分配和利用效率的行为主体、关系网络和运行机制的复合体系”。^[1]系统性是国家创新系统的主要特征,知识和技术、资金、人力资源是系统的 3 个主要要素,相应形成了知识和技术创新、金融、教育培训 3 个主要的子系统。其中知识、技术创新系统是核心,教育培训和金融系统为知识和技术创

nation: The case of the design/ manufacturing interface. Organ. Sci[J]. 1995. 6(2) 147-167

[9] Rosenthal, S. R. Effective Product Design and Development. Irwin, Homewood, IL[J]. 1992. 675-677

[10] Moorman, C., H. S. Miner. The convergence of planning and execution: Improvisation in new product development. J. Marketing[J]. 1998. 62(July) 1-20

[11] Cooper, R., E. Kleinschmidt. New product: What separates winners from losers? J. Product Innovation Management[J]. 1987. 4(3) 169-184

[12] Mowery, D. C. Technology and organizations: An economic/ institutional analysis. P. S. Goodman L. S. Sproull, Associates, eds. Technology and Organization. Jossey - Buss Publishers, San Francisco, CA[M]. 1990. 200-231

[13] Song, X., M. Parry. The determinants of Japanese new product success. J. Marketing Res. [J] 1997. 34(Feb) 64-76

[14] Besen, S., G. Saloner. The economics of telecommunications standards. R. W. Crandall, K. Flamm, eds. Changing the Rules: Technological change, International Competition, and Regulation in Communication. The Brookings Institution, Washington, D. c[M]. 1989. 177-220

[15] 傅家骥等. 技术创新学 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1998, 16

[16] 鲍得温, 克拉克等. 价值链管理 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2001

(本文研究内容系国家自然科学基金资助项目—70072005)
(责任编辑 王宏章)