

高技术企业技术标准合作 网络与质量互动模型

孙耀吾, 韦海英, 曾德明

(湖南大学 工商管理学院, 湖南 长沙 410082)

摘要: 指出高技术企业趋向于通过合作网络来参与技术标准竞争, 对技术标准合作网络进行描述, 并研究其互补产品质量变化引起的互动, 建立质量互动模型, 得出标准合作网络内各主体之间的决策和行动是相互影响的结论。

关键词: 高技术企业; 技术标准; 标准合作网络; 质量互动模型

中图分类号: F276.44

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2006)01-0083-03

0 前言

在高技术领域内, 竞争已不仅仅是单个企业间的竞争, 而是企业合作网络间的竞争, 这是一种新的竞争形态——网络竞争、系统竞争或标准竞争^[1]。同样, 国际竞争的核心已逐步演变为专利之争和标准之争, 标准的建立过程就是核心竞争力的形成过程^[2]。由于高技术企业的技术标准竞争具有较强的消费网络外部性、显著规模效应及系统竞争等特性, 因此, 高技术产业技术标准制定和创新不再是各个独立的公司的内部事务, 而成为了各独立参与者之间的合作与竞争的问题。

此外, 由于技术标准在很大程度上是以模块方式提出的, 因此, 以编码化知识——技术标准作为共同目标和联系机制的虚拟化网络的出现, 打破了市场中主导型企业不愿意推出或支持开放性兼容标准, 或主导型企业不太可能进行标准化合作的假设, 出现了以技术标准为主导的合作创新网络^[3]。例如, 欧洲的 GSM 标准创建过程中, 形成了以电信巨人爱立信和诺基亚等领导的联合阵线; 我国的 TD-SCDMA 标准也在政府的支持

下, 形成了以大唐电信为首的, 覆盖整个产业链的合作网络; 同样, 当前围绕使用蓝色激光的下一代 DVD 标准之争, 更是以网络形式进行的, 以索尼、松下公司推出的蓝色(BD)DVD 阵营和以东芝、NEC 为主推出的高画质(HD)DVD 阵营间的竞争。

1 高技术企业技术标准合作网络

现代企业间的合作并不局限于双边关系, 通过企业间的契约关系, 可形成跨企业、跨产业的合作网络。这种形式的合作没有统一术语, 文献中表述为动态网络、战略网络、增值网络或合作网络。当合作关系成为联合行动的基础时, 就可以使用合作网络这个说法。

基于此, 我们提出, 高技术企业技术标准合作网络是高新技术企业在推出、创新或共同主导技术标准的过程中, 为了获得相关资源和技术, 提升技术标准竞争能力, 以互联网信息技术为支撑, 通过契约关系或在反复交易的基础上, 由于经济上的互补关系而与其他企业或组织形成的彼此信任、长期合作、互利互动, 并不断改进和优化的合作关

系网络。它包括了主体制造商、供应商、互补品生产商、消费者之间的纵向关系; 主导企业及其竞争对手间的横向关系, 及与服务提供商、政府、标准组织、研究机构和其他组织之间的支持和协作关系。

从系统结构看, 高技术企业技术标准合作网络作为一个整体系统与外部环境交换能力、信息、知识和资源等, 并以系统方式参与市场的标准竞争。而且, 随着合作过程的推进, 网络中各节点之间的关系紧密程度是变化的, 各个独立的节点可以不断进入或退出, 促进网络的改进和优化。从组织形式上看, 高技术企业技术标准合作网络是一种网络化组织, 具有扁平、灵活、柔性的特点, 适应了高技术领域内技术标准动态和复杂的竞争环境, 具有很强的应变能力与竞争能力。

高技术企业技术标准合作网络是由经济上存在互补性, 与共同的技术标准相关联的多个参与者之间构成的网络, 本质上是一种“虚拟网络”^[4]。因此可借用网络结构的分析方法对其进行分析。其中, 主导企业、同行竞争者、供应商、互补品生产商、消费者、合作平台提供者(包括网络服务提供商、政府、

收稿日期: 2005-06-17

基金项目: 国家自然科学基金(70310107045); 湖南省科技厅重大专项项目(03JZY005-4)

作者简介: 孙耀吾(1963-), 女, 湖南湘乡人, 湖南大学工商管理学院副教授, 硕士生导师, 博士生; 韦海英(1977-), 女, 广西柳州人, 湖南大学工商管理学院硕士研究生; 曾德明(1958-), 男, 广西龙胜人, 湖南大学工商管理学院教授, 博士生导师。

标准化机构和其他相关组织)是技术标准合作网络的构成要素,是技术标准合作网络的节点;而各主体间经济或技术上的互补关系是网络的联结机制;通过网络合作的协同效应来促进技术标准的发展与创新,提高合作网络的整体竞争能力。

依据各参与者的地位和作用,以及主体间在技术标准合作中形成的关系,可将高技术企业技术标准合作网络划分为3个不同的层次,如图1所示。

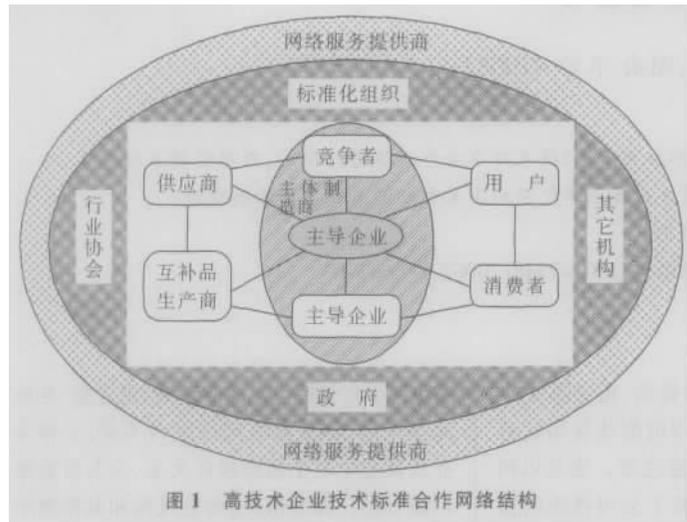


图1 高技术企业技术标准合作网络结构

第一层:核心层。由技术标准的主导企业和主要竞争对手构成,形成技术标准平台(standard platform)^[9]。

第二层:技术网络或产品网络层。由主体制造商、供应商、互补品生产商和服务提供商以及用户(包括消费者)等构成,形成包括系统技术和产品网络的技术标准的完整产业链。

第三层:支持与协调层。这是技术标准合作网络的硬件平台和软件平台,包括网络服务提供商、政府、标准组织、研究机构、行业协会及其他中介机构等。

2 网络中的质量互动模型

从技术标准合作网络结构上看,除了“主导企业—竞争对手”间的横向合作关系,同时还存在“供应商和互补品生产商—主体制造商—用户”之间的纵向合作关系^[9]。因为,成功推出和创新技术标准的关键,需要多家企业的支持,并形成完备的上下游产业链,以共同推动标准的应用。因此,为使技术标准在产业化进程中获重大突破,获得产业界整体响应,技术标准合作网络中的阵营覆

盖了从核心产品到终端用户的完整产业链。主体制造商、供应商、互补品生产商和用户之间的互动体现在以下几个方面:

首先,主体制造商是技术标准平台的提供者(technical standard platform),其相关技术决策需要考虑供应商和互补品生产商提供的设备、关键零部件和配套产品情况,以及消费者的选择和市场需求,他们共同影响核心产品的市场规模和技术升级状况,影响技术标准推出和创新的过程与结果。

其次,供应商,主要包括原始设备和主要零部件的供应商,他们主要通过为主体制造商提供设备和零部件,以及接受标准主导者的技术标准、产品质量和生产计划等的指导和控制,来参与合作网络。互补品生产商在技术标准合作网络中,一方面为核心产品提供配套的互补品(complementary product);另一方面为技术网络层提供配套的技术。

最后,消费者或用户是技术标准及其所体现的产品的最终接受者,在市场中购买核心产品和互补产品,进行系统产品消费。消费者作为标准合作网络中的一个主要参与主体,可直接参与到技术标准合作的过程,但更多地是通过市场选择和反馈的影响,间接地参与到技术标准网络化合作中。

在技术标准合作网络中,技术的因素与非技术的因素将左右技术标准合作网络的未来。其中,技术的进步和产品质量的提升是技术标准合作网络中引发合作主体互动过程的关键因素。由于有关技术创新的文献已对技术变化及其影响进行了较多的研究,因此,本文将以互补产品质量变化为对象,着重分析技术标准合作网络中质量变化所引起的互动过程,建立质量互动模型。

由于模型中不考虑网络内技术进步的影响,故假设标准合作网络内不存在技术进步(但网络外部的技术进步为 δ),研究互补产品质量变化而引发的互动过程,以及对网络中主体制造商和用户等其它主体的影响。

与 Sarit Markovich & Johannes Moenius

(2004)在间接网络外部性条件下软件企业产品质量变化相类似,我们假设市场中存在两个竞争的技术标准合作网络,技术标准合作网络A和与技术标准合作网络B,其中网络A内存在M个互补品生产商。

$W=\{1, 2, \dots, k\}$ 表示每个互补品生产商的互补产品质量水平的有限集合。 $a_j \in W, a_j$ 表示互补品生产商j生产的与平台A兼容的互补产品的质量水平,则向量 $a=(a_1, a_2, \dots, a_M)$ 表示平台A上的所有互补品生产商的质量水平;同样,定义 $b=(b_1, b_2, \dots, b_M)$ 为竞争平台B上的互补产品质量水平。表示市场中购买单位个平台产品(核心产品)A的消费者的百分比;则市场结构 $S(A, a, b)$ 表示技术标准合作网络A目前所处的市场状态。

(1) 消费者选择。假定每个阶段有1/2的消费者更新核心产品,则在互补产品质量水平为 a_j 时,消费者i从消费互补产品j和平台产品A中所获得的净效用为:

$$U_{ij}(a) - p_j^A = a_j - p_j^A + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

其中 p_j^A 为互补品生产商j所提供的与平台A兼容的互补产品的价格, ε_{ij} 随机误差项。该定义表明了,消费者效应主要来源于互补产品的质量。

假定当前阶段 $S(A, a, b)$ 时,消费者的期望效用是通过对未来互补产品的可获得性、质量水平及价格来评价。当前消费者对于互补产品的需求为 $D_j(a, p)$,即假定了消费者需求的影响因素为互补产品的质量和价格。

(2) 核心产品的市场规模。在技术标准合作网络内,消费者对核心产品A的需求取决于其所获得期望效用大小。由式(1)可知,消费者只能从互补产品中获得效用,因此消费者只能选择与核心产品A兼容的互补产品。假设在当前阶段为 $S(A, a, b)$,则消费者购买核心产品A获得的期望效用为 $W^A(A, a, b)$ 。因此,消费者是否会购买核心产品A的条件是,仅当其从平台A所获得的效用大于B,即:

$$W^A(A, a, b) - p^A > W^B(A, a, b) - p^B \quad (2)$$

其中, p^A, p^B 分别为平台产品A, B的价格。

在当前市场结构 $S(A, a, b)$ 下,核心产品A的市场份额为:

$$A = S(A, a, b; p^A, p^B) \quad (3)$$

则在下一阶段时,核心产品A的市场份额为 A' ,核心产品A市场份额的状态转换

方程为:

$$A(A, a, b; p^A, p^B) = a/2 + S(A, a, b; p^A, p^B)/2 \quad (4)$$

(3) 互补产品质量。我们假设互补产品的质量遵循马尔科夫过程。如前面所提出的, a_j 是互补品生产商当前阶段 $S(A, a, b)$ 的质量水平。则:

$$a_j = a + \tau_j \cdot \nu \quad (5)$$

其中: $\tau_j \in \{0, 1\}$, 是企业 j 实际实现的投资, 假设企业投资越多, 其互补产品质量提高的可能性越大。当企业 j 投资额度为 x_j , 则企业质量提高的概率为:

$$p(\tau_j=1) = x_j / (1+x_j) \quad (6)$$

在每个阶段, 外界网络的技术进步导致的质量提高的概率为 δ , 即 $p(\nu=1) = \delta$ 。 δ 是独立于目标网络的一个外生变量, 与目标网络中所有互补品生产商的投资行为无关, 但是网络外部的技术进步将造成目标网络中所有企业的互补产品受到一定程度的贬值, 即 δ 使得互补品生产商 j 在投入 x_j 下阶段所获得的相对质量提高的概率修正为:

$$p(x_j) = (1-\delta) \frac{x_j}{(1+x_j)} \quad (7)$$

因为当前市场结构的状态为 $S(A, a, b)$, 则下阶段状态 $S(A, a, b)$ 是由消费者的核心产品选择、互补产品选择及替代产业的竞争程度等共同决定的。

假设, 互补品生产商之间的投资决策相互独立, 也独立于替代产业, 那么, 在技术标准合作网络中, 互补产品质量的状态转换函数为:

$$a(S) = p(x_j^*(S)) \cdot a(S) \quad (8)$$

其中, $p(x_j^*(S))$ 为平台 A 上的互补品生产商企业 j 在市场状态 $S(A, a, b)$ 下, 进行投资 x_j 时, 其互补产品质量水平提升的概率。

在技术标准合作网络内, 消费者的需求是 a 和 p_i 的函数, 而消费者效用仅与互补产品质量 a_j 相关, 而 a_j 服从质量的马尔科夫过

程, 因此, 互补品生产商对于质量的投资行为将影响到消费者的效用和需求, 进而影响网络中主体制造商的核心产品的需求, 即网络规模的扩大。技术标准合作网络内互补产品质量的互动模型如图 2 所示。

在技术标准合作网络中, 互补品生产商的目标函数为最大化企业利润, 即:

$$\max \pi_j(a, p) = \max\{A^* D_j(a, p) - (p_i - c)\} \quad (9)$$

式(9)中, A 为购买了与互补产品 j 兼容的平台 A 产品的消费者百分比, $D_j(a, p)$ 为互补产品 j 的需求量, p_i 为互补品生产商 j 的产品价格, c 为产品成本。其边界条件是市场中互补产品质量水平的最高等级 (k)。例如, 假设市场中互补产品质量水平最高等级为 6, 即 $W = \{1, 2, \dots, 6\}$, 则当 j 企业在产品质量达到 a^6 后, 将不再追加质量投资。

3 结论及启示

在高新技术领域内, 企业趋向于通过合作网络的方式参与技术标准竞争, 在世界范围出现了多个高技术企业技术标准合作网络。因此, 我国的高技术企业需要在政府等部门和组织的支持下, 通过开展技术标准网络化合作来参与国际标准竞争。在共同主导和创新技术标准的过程中, 网络中各主体之间的决策和行动是相互影响的, 互补产品质量的变化, 直接影响网络中消费者效用, 以及下一阶段中消费者对于互补产品与核心产品的选择和需求, 从而影响整个网络规模。

参考文献:

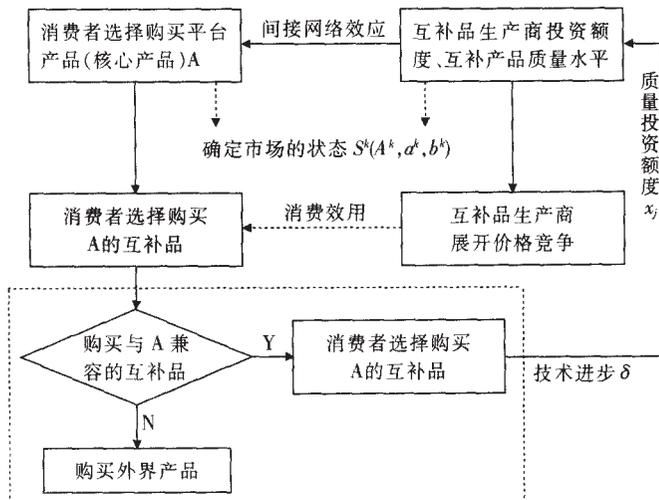


图 2 标准网络中互补产品质量变化互动模型

[1] Farrell Joseph, Garth Saloner. Choosing How to Compete: Strategies and Tactics in Standardization. *Journal of Economic Perspectives*, Spring 1994, (2): 117- 131.

[2] 吕萍, 李正中. 基于核心竞争力的标准竞争战略研究[J]. *科技进步与对策*, 2004, (1): 7- 9.

[3] Jacques Pelkmans. The GSM standard: explaining a success story. *Journal of European Public Policy*, 2001, Special Issue: 432- 453.

[4] Richard N. Langlois. Technological Standards, Innovation, and Essential Facilities: Toward a Schumpeterian Post-Chicago Approach. Paper for the George Mason University conference on Dynamic Competition and Antitrust, 1999, 12: 16- 17.

[5] Nicholas Economides. Network Externalities, Complementarities, and Invitations to Enter. Special issue of *The European Journal of Political Economy on The Economics of Standardization*, 1996, (12): 211- 232.

[6] Sarit Markovich, Johannes Moenius. Winning while losing: competition dynamics in the presence of indirect network effects. *Management & Strategy*, 2004, (11): 1- 28.

(责任编辑: 曙 光)

The High-Tech Enterprises' Technical Standards Coalition and a Quality Interaction Model

Abstract: In present article, we point out that the high-tech enterprises are inclined to fight for technical standards through co-operation network. The technical standards coalition has been well described here first time, and then we build a quality interaction model and argue that the players have effect on each in the network.

Key words: high-tech enterprises; technical standards; technical standards coalition; quality interaction model