

网络外部性环境下的动态经济过程分析

张铭洪

(厦门大学 经济学院, 福建 厦门 361005)

摘要: 本文主要分析了在网络外部性存在的条件下消费者的预期、协调和博弈过程以及厂商的标准、兼容等战略行为对扩散路径和市场的影响。

关键词: 网络外部性; 扩散路径; 多态均衡; 低效率

中图分类号: F27 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9952(2002)08-0021-05

在存在网络外部性和正反馈的经济环境中, 消费者和厂商将围绕着产品安装基础及其发展预期进行相关决策。在厂商与厂商之间、消费者和消费者之间、厂商与消费者之间, 都存在着互动的博弈过程。在这个过程中, 将可能出现路径依赖和锁定, 也就是说, 同样的潜在技术和同样的消费者偏好可能由于整个事件开始的方式不同而引致不同的后果, 即不同的产业结构和市场结构。这样, 一些战略优势, 如先占权优势, 就具有重要的意义。本文所考察的就是在网络外部性存在的前提下, 消费者和厂商的产品选择和推进决策对扩散路径和市场的影响。其中预期、协调、兼容、标准等对整个市场结构的最终形成产生了重要作用。

下文中, 网络外部性的相关分析将分别从需求和供给两方面进行。尽管我们认为供给方和需求方是一个互动的关系, 但是在整个动态的经济过程中, 影响更大的是供给方之间和需求方之间的博弈, 因此关于产品需求和产品供给的讨论可以分别独立进行而不会对结果有太大的影响, 特别是在假设产品的供给具有竞争性(在边际成本上)的前提下更是如此。

一、消费者的预期、协调和博弈过程

(一) 消费者的预期、协调问题

当消费者在网络市场(这里的网络市场是指具有网络外部性的市场)中选择产品时, 他们的预期在购买产品或网络组成部分的过程中起着关键的作用, 这是因为每个消费者的个人效用取决于购买相同产品的其他所有消费者的数量。因此, 由于存在相互依赖的效用函数, 消费者必须预测哪个技术将会得到其他消费者的广泛使用。这就产生了协调问题。

如果消费者之间的协调切实可行的话, 那么这将降低选择失败网络的风险并能使消费者从一个更大且持久的网络中分享到更多的网络利益。不过, 由于存在过高的交易成本或偏好的异质性, 众多消费者在实现协调的过程中所遇到的困难可能妨碍他们所做出决定的一致性和最优性, 从而导致多态均衡和低效率的出现。更具体地说, 消费者之间的博弈过程可能产生两种潜在

收稿日期: 2002-05-24

作者简介: 张铭洪(1964—), 男, 福建三明人, 厦门大学经济学院副教授, 经济学博士。

的低效率;过大惰性(Excess Inertia)(当出现一个更新且更优越的新产品时,消费者纷纷等待别人采用新产品或等待别人先作出选择而导致滞留在目前的低级产品中)和过大冲力(Excess Momentum)(消费者因为担心别人已选择了新产品而自己陷入老产品的困境而竞相采用新的低级产品)。以下,我们对消费者的预期协调过程及其导致的结果进行具体的分析。

(二)消费者之间的静态博弈过程分析

设有两个消费者($i=1,2$)。他们所面临的决策是新旧技术之间的抉择。他们既可以沿用老技术,也可以采用新技术。两个技术是不可兼容的,因而网络的规模具有企业特定性(即两个提供不同技术的企业之间的网络规模互不交叉)。令 $u(q)$ 表示消费者沿用老技术的效用,且老技术的网络规模为 q (这里 $q=1$ 或 2)。同理, $v(q)$ 表示消费者采用新技术时的效用,且此时该技术的网络规模为 q 。函数 u 和 v 是减去转移成本或采用成本的净收益函数。很显然,无论是沿用老技术还是采用新技术,两个消费者都将试图使自己的效用函数最大化。

当存在正的网络外部性时 $u(2) > u(1)$ 和 $v(2) > v(1)$ 。进一步设 $u(2) > v(1)$ 和 $v(2) > u(1)$ 。也就是说,任何一个消费者都不存在对某种技术的偏好而排斥另一种技术,他们只希望能够正确地选中那个将来会成为标准的技术,将来网络规模最大的技术,而不管这是什么技术,不管这个成为标准的技术是否是最优的。

在以上的前提条件下,我们首先讨论消费者之间的静态博弈过程,也就是说,这两个消费者在是否转向新技术上同时作出选择,我们可以用图 1 中的支付矩阵来表示这个博弈过程,图中的 a, c, e, g 和 b, d, f, h 分别表示消费者 1 和消费者 2 在不同选择中的收益。由于两种技术都存在网络外部性,这就意味着 $a > c, e; b > d, f; g > c, e; h > d, f$ 。当两个消费者之间没有进行协同合作的时候,很容易看出存在两种纯战略均衡:两消费者都沿用老技术,或者都采用新技术。在两种技术优劣既定的情况下,这两种均衡中必然有一种是无效率的。当 $v(2) > u(2)$,即新技术是更优者但两消费者沿用老技术时,就出现了过大惰性。当 $u(2) > v(2)$,既老技术更优但两消费者因担心沿用老技术会陷入困境从而转向新技术时,就出现了过大冲力。

(三)不一致技术偏好的经济模型考察

在分析消费者之间的静态博弈过程基础上,我们可以进一步分析动态博弈过程。在消费者之间存在非合作动态博弈的前提下,尽管消费者仍然深受网络外部性的影响,试图寻求一个未来可能成为标准的技术,但由于消费者对技术选择还是存在着不一致的偏好(但这种偏好并不绝对),这时也将出现与过大惰性和过大冲力相联系的无效率。

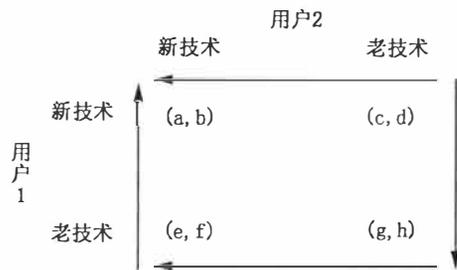


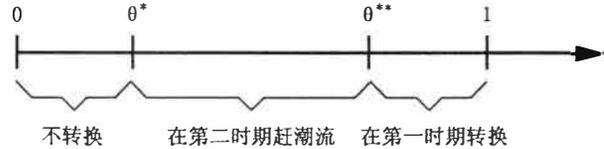
图 1 新旧技术的市场选择

我们可以通过考察经济学家 Farell 和 Saloner 所设定的潜在不一致技术偏好的经济模型^①来加以说明。该模型是一个包含两个时期的模型,消费者可以在两个时期中的任何一个决定是否转向新技术,而且转换是不可逆转的。收益将在时期 2 结束时计算。在模型中,假定消费者对新技术的偏好为参数 θ ,参数 θ 取自 $[0, 1]$ 区间上的独立均匀分布总体,并在区间 $[0, 1]$ 连续变化。则消费者的效用函数用 $u_0(q)$, 和 $v_0(q)$ 表示。 $v_0(2) - u_0(1)$ 随着 θ 而增加,也就是说,消费者采用新技术的愿望随着 θ 而增加。每一消费者只知道自己的 θ ,但不知道另一消费者的 θ 。同时,进一步设 $v_1(1) > u_1(2)$ 和 $v_0(2) < u_0(1)$ 。

这时,每个消费者可以在四个方案中选择其一:(1)从不转换,不管另一消费者在第一时期的行为如何;(2)如果另一消费者已在时期 1 转换,那么自己就在时期 2 转换(即赶潮流);(3)在时期 1 转换(可能发起这个潮流)。(4)在时期 2 转换,即使另一消费者没有转换。容易看出,第四个可能的方案是“劣的”且从属于第三个方案,因为如果该消费者在时期 1 转换将会境况很好,它

将增加另一消费者也转换的概率,任何一个理性的消费者都会选择第三个方案而舍弃第四个方案。

很显然,每个消费者如果有较低的 θ ,都应该选择方案1;如果有中等的 θ ,则应该选择方案2;如果有较高的 θ ,则应该选择方案3。图2描述的是一种精炼贝叶斯均衡。



注: θ^* 和 θ^{**} 表示具有这样偏好参数的消费者在方案1与方案2之间和在方案2与方案3之间是无差异的。

图2 精炼贝叶斯均衡

由于假设 $v_1(1) > u_1(2)$ 和 $v_0(2) < v_0(1)$,则需要讨论的协调问题仅仅在 θ^* 和 θ^{**} 之间进行^②。当两个消费者的参数 θ_1 和 θ_2 都远远低于 θ^{**} 时,显然他们都将选择不转换,而当 θ_1 和 θ_2 刚好低于 θ^* 时,这种均衡就表现出了过大惰性。

二、供给:厂商战略行为的影响

(一)厂商标准战略的影响分析

在网络经济中,标准是一个产品能否获得成功的重要决定因素。一个产品如果建立在一个正在逐渐失去市场的标准基础上,那么即使它质量和功能卓越,也依然可能是一个失败的市场案例;反之,如果一个产品成为标准,即使它本身也许是次优的,但由于它能够引致正反馈,却依然能够被广泛采用并赚取高额利润。因此,消费者在对标准的预期中进行选择,而厂商则在千方百计地使自己成为正式标准或实际标准。对于一个网络市场来说,是否存在一个既定的标准,厂商的标准战略对市场结构的影响是有很大不同的。

首先,在存在标准的前提下,厂商的标准战略行为将会促进兼容性或互联性,从而扩大网络,为消费者带来巨大的利益。消费者之间可以实现兼容,而不会出现由于不兼容而带来的无法交流的问题,也无需为了从一种产品转移到另一种不兼容的产品而支付成本。从另一个角度看,由于网络规模的扩大,将吸引更多的消费者加入这个网络,同时将提高互补品的数量和质量,从而扩大了已有的网络外部性,给消费者带来更多的利益。

其次,如果市场上没有一个既定的标准,而是有几个互不兼容的厂商在为自己的产品成为标准而竞争,这时消费者将面对着较大的不确定性,由于害怕被锁定在一个不兼容的但是又无法成为标准的产品中,消费者会对新产品的采用抱有较大的疑惑和恐惧,尤其是当旧有的技术和产品还可以使用的时候,就容易产生过大惰性,对新产品不能成功的担心最终变成了现实。但是如果新产品成为一个标准,对产品的信心将带来良性循环,加速新产品的普及。

第三,厂商的标准战略行为将可能导致低效率。无论是正式标准的设立还是实际标准的实现,都不是一个简单和在短时间内能完成的过程。在技术进步日新月异的年代,标准化也许会迫使人们采用效率较低的产品和技术。而且,正如我们在前文中所提及的那样,市场的最终选择未必是最有效的,如果一个次优的产品或技术成为标准,随之而来的正反馈效应将把整个市场锁定在次优的路径上,出现市场失灵。同时,标准化会减少多样化。从这个意义上看,非标准化可以加剧市场竞争,反而具有一定的效率。

(二)厂商兼容战略的影响分析

对于厂商兼容战略的影响分析可以从经济学家Katz和Shapiro所提供两个不兼容产品的

双头垄断情形开始。两个不兼容产品的双头垄断情形假定除了它们的不兼容性之外,这两件产品完全一样(即可实现完全替代)。

这样,可以假定厂商*i*发起的产品*i*的一般化价格为: $\tilde{p}_i = p_i - v(q_i^e)$

其中: p_i 为厂商*i*索要的价格, q_i^e 为消费者对厂商*i*网络规模的预期。 $V(\cdot)$ 为增函数。

由于我们已经假定了两件产品可实现完全替代,所以消费者将选择一般化价格最低的产品: $\tilde{p}_i = \min(\tilde{p}_1, \tilde{p}_2)$ 。以 \tilde{p}_i 价购买的消费者的数量为 $q = 1 - \tilde{p}_i$ 。

厂商以库诺特形式展开竞争。他们同时分别选择产量 q_1 和 q_2 。那么,市场将按 $\tilde{p}_i = 1 - (q_1 + q_2)$ 的一般化价格达到供求平衡。这时厂商要价为:

$$p_i = v(q_i^e) + 1 - q_1 - q_2 \quad (1)$$

在一个固定的和对称的边际生产成本*c*的假定下,厂商*i*的利润为:

$$\Pi^i(q_i, q_j) = q_i [1 + v(q_i^e) - c - q_1 - q_2] \quad (2)$$

这样,网络 $v(q_i^e)$ 的价值相当于边际成本的减少,或需求函数的增加。

Katz和Shapiro探索了在理性预期($q_i^e = q_i$)下的产出的纳什均衡。他们发现在关于 $V(\cdot)$ 函数的某些假定下,均衡是唯一的。接着假定产品是兼容的,分析相同的博弈。消费者对网络的估价就成为 $v(q_1 + q_2)$ 。然后,Katz和Shapiro推导了纳什均衡产量。他们的结论是:在兼容条件下产业的总产出水平要高于存在一些不兼容厂商的任何均衡行业的总产出水平。也就是说,对于所有厂商来说,当兼容成本低于兼容带来的总收益的时候,实现兼容对于整体(包括整个产业和整个社会)而言是更有效率的。

但是,兼容问题到此远远没有结束。仅仅实现行业总产出的优势,并不能成为个别厂商实现兼容的动力。从各个厂商基于自身的利益最大化目的的角度看,实现兼容很有可能带来外部性问题(即附带产生的收益或成本并未得到相应的支付或补偿)。如果他们无法将其内在化,那么从社会最优的角度来看,他们的兼容动力可能太小,也可能不足。相应地,各厂商在兼容决策上可能采取不同的战略行为,因而对市场发展的路径和结果产生了深远的影响。例如,对于一些厂商来说,兼容的成本(其中很重要的成分就是兼容带来的竞争)大于兼容带来的收益;然而同时其兼容收益却小于这个社会的总收益,这时,追求利润最大化的厂商就不愿意实现整个产业范围内的兼容,尽管这个决策对于社会来说是最优的。进一步说,如果对整个社会而言,最优的变化是小于整个产业范畴的兼容,那么这时各个厂商追求兼容和标准的动力就可能过大或过小,因为兼容带来的产出变化对整个产业内的个体都有影响,有的有利而有的不利。我们也可以用更准确的语言来描述这一含义。假设任意的一组厂商集合 $S = \{1, 2, \dots, N, \}$,其中的一个子集从属于同一种技术标准,或者说他们组成了一个联盟(Coalition)。那么*S*中进入该子集的部分厂商就形成了一个联盟结构 $C_S = \{C_1, C_2, \dots, C_k\}$ 。所有厂商的兼容就意味着一个联盟包括了所有的厂商,即 $k=N$ 。另一个极端情况是完全的不兼容,每个厂商都只属于它自己的独特标准,这时的联盟结构就是具有*N*个只包括一个厂商的联盟。

由于各厂商在兼容决策上所采取的不同行动,市场中将会出现多种均衡的联盟结构。例如一个完全非合作且无转移支付的联盟概念意味着,在一家厂商加入联盟后,整个市场均衡产出将提高,但这仅仅来源于该厂商自身的产出。而在一个包括转移支付的非合作均衡中,联盟内的厂商将会把联盟的利润分出一部分以引诱其他厂商加入联盟,但在各厂商的产量上并不合作。无论是何种均衡结构,都是在各个厂商追求自身效用函数最大化的过程中形成的,不同的战略决策和行为可能导致完全不同的均衡状态。

三、小结

在对消费者预期协调的分析中,我们可以看出,由于存在网络外部性,需求方在对产品和技

术的选择中必然要受其影响,消费者对何种产品将成为标准的预期将极大地影响最后的市场结构和产业结构。在消费者选择的过程中,协调是一个重要的概念,由于协调成本的存在,消费者之间的博弈过程可能导致多重均衡和无效率选择的出现。消费者一旦选定了一个次优的产品或技术,在转移成本高昂的条件下,就可能被锁定在一个次优的路径中。正反馈的作用将形成一种“选择优势”,使整个市场进入一个并非最有效率的均衡状态。

在对厂商标准战略分析中,我们认识到,如果市场内存在一个共同的真正开放的标准,则可能使厂商之间的竞争更为剧烈,而且同时降低了产业利润。由于这个标准是真正开放的,因此不同厂商都可能进入这个市场,而且他们所提供的产品将具有一定程度的共同功能。标准化程度越高,产品差别化的程度就越低,厂商之间的竞争将逐渐从功能转向价格,以争夺市场份额。如果是一个尚未确定标准的市场,厂商的竞争目的就不仅仅是市场份额,更重要的是夺取市场的统治地位,成为市场的实际标准。因此,在存在一个开放的标准的情况下,市场将更多地体现为垄断竞争的格局,而在一个没有上述标准的市场中,则可能出现“赢者通吃”的局面。

通过对兼容战略的最一般情况分析后,使我们了解到,在实际生活中,兼容比合作的情况要复杂得多。但无论如何,可以确定的一点是:每个厂商都在目前可以得到的信息基础上、以利润最大化为目标进行决策,进而影响消费者的决策和整个市场的发展,导致了不同的均衡状态的出现。

注释:

①具体推导过程参见 Farell, J. and G. Saloner. 1985. Standardization, Compatibility, and Innovation. *Rand Journal of Economics* 16:70—83.

②即 θ 接近 1 的消费者宁可选择新技术,而与另一消费者的行为无关。同样, θ 接近 0 的消费者总是宁可选择老技术。

参考文献:

[1](法)泰勒尔(Jean Tirole)(张维迎总译校). 产业组织理论[M]. 北京:中国人民大学出版社,1997.

[2](美)丹尼斯·卡尔顿(Dennis W. Carlton),(美)杰弗里·佩罗夫(Jeffrey M. Perloff)(黄亚钧等译). 现代产业组织[M]. 上海:上海人民出版社,上海三联书店,1998.

[3]Arthur W. Brian. (1989), Competing Technologies, Increasing Returns and Lock-in by Historical Events[J]. *Economic Journal*, 99, 116—131.

[4]Farell, J. and G. Saloner. (1985), Standardization, Compatibility, and Innovation[J]. *Rand Journal of Economics* 16:70—83.

A Dynamic Analysis of Economic Process in the Environment of Network Externality

ZHANG Ming-hong

(School of Economics, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract: This paper mainly analyses customers' expectation, coordination and the process of game playing under the condition of network externality as well as the effects of the strategic behaviour such as the standard of firms and the compatibleness on the evolving path and the market.

Key words: the network externality; the evolving path; multi-equilibrium; low-efficiency