

横向产品差异化模型述评

浙江大学管理学院 罗延发 贾生华

[摘要] 本文试图建立一个简单而明晰的横向产品差异化模型的分析框架。作为产品差异化经济模型中最重要的一类模型,横向产品差异化模型是在 Hotelling 空间竞争模型的基础上经拓展得到的一个经济模型体系。本文在对空间竞争模型述评的基础上,根据边界效应、运输成本(效用损耗)函数形式、企业数量、消费者分布形态、消费者个体需求弹性、产品特征维数等假设条件与市场均衡的存在性与唯一性等主要结论方面,对横向产品差异化模型体系进行了较全面的回顾。

[关键词] 产品差异化;横向差异化模型;寡头垄断;产业组织理论

一、引言

产品差异化(product differentiation)是现代经济学最重要的特征之一。根据当前学术界通行的划分方式,产品差异化经济模型既有横向与纵向产品差异化模型之分,又有 Hotelling 类型(Hotelling - type)与 Chamberlin 类型(Chamberlin - type)产品差异化模型之分。一般认为,横向产品差异化模型的范畴与 Hotelling 类型模型大致等同,因此,产品差异化模型通常被划分为三类:横向产品差异化模型(Hotelling 类型模型)、纵向产品差异化模型和 Chamberlin 类型模型。其中,横向产品差异化模型是经由 Hotelling(1929)所构建的空间竞争理论模型拓展而得到的模型体系。其分析方法假定,产品组内的某种产品对组内其他产品的影响是不均匀的。Hotelling 的空间竞争模型被认为是横向产品差异化模型的先驱。Hotelling(1929)引入了各企业同时在一个以上层面(产品价格与企业选址)上竞争的思想。业经七十多年的发展,尤其是最近三十多年的快速发展,与原始 Hotelling 模型相关的研究成果已经形成了一个研究体系。由于产品差异化经济模型研究的巨大进展,一些重要的回顾性文献也随之产生,如 Graitson(1982)、Waterson(1989)、Lancaster(1990)、Brenner(2001)等。其中,Graitson(1982)利用严谨的数理方式,从均衡存在性与博弈过程等方面对原始 Hotelling 模型的拓展研究作了清晰的回顾;Waterson(1989)对产品差异化经济模型整个研究领域的回顾;Lancaster(1990)根据 Chamberlin 类型与 Hotelling 类型模型这两条主线,主要对 1975 年之后的产品差异化经济模型进行了回顾。Brenner(2001)则较为全面地回顾了横向产品差异化模型,提炼出产品差异化的重要决定因素。然而,这些回顾性文献要么未能总结该领域的新进展(如 Graitson, 1982; Waterson, 1989; Lancaster, 1990),要么所回顾的文献过于庞杂而使得框架略嫌繁复(如 Brenner, 2001)。因此,我们认为有必要对该领域的文献再次作一个回顾。

本文旨在对横向产品差异化模型建立一个简单而明晰的分析框架。为此,本文选择文献的标准为:(1)所选模型通常仅讨论横向差异化,而基本不含纵向差异化(vertical differentiation)的内容;(2)所选模型通常仅含一个两阶段博弈过程,即选址博弈与价格博弈:先进行同时的选址博弈,再进行同时的价格博弈;(3)若非特别说明,所选模型的假设条件包括:信息完全、企业成本结构对称、单一产品企业(single product firms)等;(4)含有广告与需求变化等方面因素的经济模型,以及与国际贸易等相关领域的研究,本文一般不予讨论。对于非本范围内的部分文献,我将在结语部分提及。此外,本文的均衡概念专指纳什均衡,且为全局均衡(global equilibrium)。

本文的第二部分对原始 Hotelling 模型进行了概述,并对其作了简要评论;在第三部分,我们从市场形状与产品特征维度、运输成本(效用损耗)函数、企业数量、消费者分布、单个消费者对需求的弹性及主要结论等方面,对横向产品差异化模型(原始 Hotelling 模型的拓展形式)作了简要回顾;对于该领域的近期进展与发展方向,我们将在结语部分中讨论。

二、原始 Hotelling 空间竞争模型

1. 原始 Hotelling 模型概述。Hotelling(1929)的空间竞争理论模型同时考虑了选址(非价格)竞争与价格竞争。其主要假设包括:消费者沿着两端有边界的直线均匀分布;市场上仅有两个企业进行竞争;每个企业仅生产一种产品;两企业的生产边际成本恒定且相等,固定成本为零(成本结构对称);企业改变选址无成本;单位商品的单位距离运输费用固定;单个消费者的需求完全无弹性等。Hotelling 的分析含有一个前提假设:价格竞争总是比选址(非价格)竞争来得更为容易。因此,其博弈过程是:两企业先同时决定选址于市场上的某一点,选址后再销售其产品。由于消费者的需求没有弹性,因此一个企业的产品的总需求直接就是市场宽度的比例。Hotelling 模型可用图 1 表示。

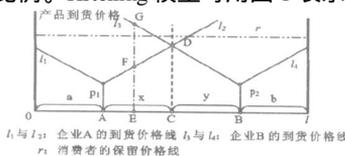


图1 Hotelling 模型示意图

在图 1 中,市场上的两个企业分别位于 A 与 B。企业 A 与 B 的产品出厂价格(mill price)分别为 p_1 与 p_2 。由于消费者自己承担运输成本,因此,对消费者而言,产品的到货价格(deliver price)即为产品的出厂价格加上运输成本。在图 1 中, l_1 与 l_2 为企业 A 的到货价格线,而 l_3 与 l_4 为企业 B 的到货价格线。对于市场上的任何一个消费者,它会选择到货价格最低的产品。譬如,对于位于 E 点的某个消费者,它会选择企业 A 的产品,因为企业 A 产品的到货价格为 F 点,而企业 B 的产品的到货价格为 G 点。在图 1 中,对于位于 C 点的消费者而言,由于两企业产品的到货价格相同(D 点),故两企业产品对位于点 C 的消费者无差异。由此,根据点 A、B 与 C,可以将该宽度为 1 的直线型市场划分为四个区域,即 a、x、y 与 b。其中,a 与 b 分别表示企业 A 与 B 的“腹地”(hinterland),而 x 与 y 则为两企业的竞争

区域。企业 A 与 B 的需求分别为 $a + x$ 与 $b + y$ 。设每单位产品的单位距离的运输费用为 c 。

根据 Hotelling (1929), 当利润最大化二阶条件满足时, 模型存在均衡。在均衡处, 有: $l = a + b$, 产品均衡价格为: $p_1^* = c \left[1 + \frac{a-b}{3} \right]$, $p_2^* = c \left[1 + \frac{a-b}{3} \right]$ 。这意味着该模型的均衡点在于两企业选址于市场上的同一个点。这就是所谓的“最小产品差异化原则”(the principle of minimum product differentiation)。

2. 对原始 Hotelling 模型的评论 Hotelling 的论文引发了至少长达三十几年的争议, 但 Hotelling 模型的推导过程未被怀疑。半个世纪后, d'Aspremont et al. (1979) 指出, Hotelling (1929) 的结论可能无效。其根本原因在于, 在 Hotelling 模型中, 企业对于自身产品价格的利润函数 (给定另一企业的产品价格不变) 出现了两个间断点。d'Aspremont et al. (1979) 证明, 对于 $l = a + b$ (两企业选址相同), 唯一的均衡点在于 $p_1^* = p_2^* = 0$ (演变为 Bertrand 竞争); 而对于 $a + b < l$ (两企业选址不同), Hotelling 模型的均衡存在还应满足其他条件, 但如果满足这些条件, 则两企业的产品均衡价格与 Hotelling (1929) 模型的产品均衡价格相同。

对于 Hotelling 模型所谓的“最小产品差异化原则”的结论, d'Aspremont et al. (1979) 已经证明是不成立的, 而通过改变了原始 Hotelling 模型中关于运输成本函数的设定而产生了截然相反的结论, 这就是被后来的研究者们称为“最大差异化原则”(the principle of maximum differentiation) 的结论。然而, 正如 Waterson (1989, p24) 所指出的: “由于产品差异化模型可以产生一系列的预测, 哪怕是建模中极其细微的差别, 都可能会影响到结果, 或许可以这样说, ‘对于产品差异化, 任何事情都可能发生’。因此, 我们不能奢望原始 Hotelling 模型的结论能具有多强的普适性。Lancaster (1990, p. 196) 曾经指出, Hotelling 模型的结论远没有它利用定位思想 (location ideas) 构建用于分析产品差异化理论的框架来得重要。事实上, “区位”(location) 概念在后续研究中的衍生, 应当可算是 Hotelling (1929) 最重要的贡献之一。尽管在原始 Hotelling 模型中, “区位”的涵义仅仅是物理上的区位 (physical location), 但在研究者的后续研究中, 往往将“区位”引申为消费者心理上对产品的“定位”。原始 Hotelling 模型中的市场上消费者位址与企业位址之间的差距, 在后续研究中通常被转化为一种心理认知上的差距, 也即消费者心中理想的产品与实际产品特征之间的距离, 而这种差距对消费者而言是一种效用的损耗 (disutility)。而 Hotelling 模型中的运输成本, 就是用来度量这种效用损耗。关于这种意义上的引申, Hotelling (1929, p45) 已经指出: “总之, 有许多原因让特定类型的买者更偏好于某个卖者而不是另一个, 但所有的这些考虑在此都由运输成本来表示了。”

三、横向产品差异化模型

1. 典型的横向产品差异化模型概览。自 Hotelling 空间竞争模型发表以来, 后来的研究者们对它的假设条件逐步进行放松, 从而获得了不同的研究结论。由于此类的研究成果繁多, 我们将部分最为典型的模型归纳于表 1。

2. 横向产品差异化模型拓展的部分假设条件。在表 1 中, 列出了横向产品差异化模型的部分假设, 本节将对这些假设条件作一简要探讨。此外, 本小节还将附带讨论两个相关概念: 消费者保留价格与外部商品。

(1) 边界效应。边界效应 (boundary effects) 的存在, 是造成原始 Hotelling 模型“最小差异化原则”结论的一个重要影响因素。作为常被研究的无边界效应市场之一, 圆型市场常被用于表示运输服务市场中的出发时间 (圆周为一天的 24 小时), 如飞机的离港时刻。Eaton & Lipsey (1975) 是研究圆型市场的早期文献之一。他改变了“空间的本质”, 并发现, 市场是否存在边界效应对均衡的存在性有很大影响。Salop (1979) 的论文是研究圆型市场竞争中引用率最高的文献之一, 但它将产品差异最大化作为外生给定的条件 (它假定, 当企业进入市场时, 市场内所有企业都自动地以等距离的方式选址)。此外, Lancaster (1979)、Economides (1984) 等也研究了圆型市场。

表 1 典型横向产品差异化模型的部分假设条件与主要结论一览表

典型模型	市场形状 (产品特征维数)	“运输成本函数”形式	企业数量	消费者分布	消费者需求弹性	主要结论
Hotelling (1929)	直线型市场 (1 维)	$d(x) = ax (a > 0)$	两个	均匀	无弹性	“最小差异化原则”
Lerner & Singer (1937)	直线型市场 (1 维)	$d(x) = ax (a > 0)$	三个	均匀	无弹性	均衡不存在。
Smithies (1941)	直线型市场 (1 维)	$d(x) = ax (a > 0)$	两个	均匀	具有一定的弹性	差异化可能不会最小。
Eaton & Lipsey (1975)	直线型市场 (1 维)	$d(x) = ax (a > 0)$	多个	均匀	无弹性	仅三个企业的市场无均衡, 但含三个以上企业的市场可能存在均衡。
	圆型市场 (1 维)	$d(x) = ax (a > 0)$	多个	均匀	无弹性	仅三个企业的市场存在多重均衡, 含三个以上企业的市场也可能存在多重均衡。
	直线型或圆型市场 (1 维)	$d(x) = ax (a > 0)$	多个	不均匀	完全无弹性	企业数量与消费者分布函数的峰数之间的比例, 对均衡的存在有重要影响。
d'Aspremont et al. (1979)	直线型市场 (1 维)	$d(x) = bx^2 (b > 0)$	两个	均匀	无弹性	“最大差异化原则”
Salop (1979)	圆型市场 (1 维)	$d(x) = ax (a > 0)$	多个 (内生)	均匀	“无弹性”	在最大差异化外生条件下, 运输成本增加使利润边际升高, 从而增加了企业数目。

典型模型	市场形状 (产品特征维数)	“运输成本函数”形式	企业数量	消费者分布	消费者需求弹性	主要结论
de Palma et al. (1985)	二维:1维空间维度与1维非空间维度	空间维度上: $d(x) = ax (a > 0)$	两个以上	均匀	无弹性	非空间维度上的异质性越高,单位距离运输费用越低,市场越小,则企业越有可能聚集;反之则越可能分散。
Economides (1986)	直线型市场(1维)	$d(x) = bx (b > 0, 1 > 2)$	两个	均匀	无弹性	当 $1.26 < 2$ 时存在均衡;当 $1.26 < 5/3$ 时,均衡点为内部均衡点;当 $5/3 < 2$ 时,均衡点为最大产品差异化。
Gibiszewicz & Thisse (1986)	直线型市场(1维)	$d(x) = ax + bx^2 (a > 0, b > 0)$	两个	均匀	无弹性	均衡可能不存在,但价格竞争水平与均衡的存在性并没有一个简单关系。
Anderson et al. (1997)	直线型市场(1维)	$d(x) = bx^2 (b > 0)$	两个	不均匀、不对称	无弹性	只要消费者分布函数不是“太过偏态”且不是“太凹”,就存在均衡。
Ansari et al. (1998)	二维产品特征	$d(x_1, x_2) = b_1x_1^2 + b_2x_2^2$	两个	均匀	无弹性	“最大-最小差异化原则”(二维)
	三维产品特征	$d(x_1, x_2, x_3) = b_1x_1^2 + b_2x_2^2 + b_3x_3^2$	两个	均匀	无弹性	“最大-最小-最小差异化原则”(三维)
Imen & Thisse (1998)	n维产品特征	$d(x_1, \dots, x_n) = \sum_{k=1}^n b_k x_k^2$	两个	均匀	无弹性	在主导特征上实施最大差异化,而在其他特征上实施最小差异化。

(2) 运输成本函数。在原始 Hotelling 模型中,由于企业位址与消费者位址之间存在一定的距离,且运输费用由消费者支付,由此产生了运输成本问题。在拓展研究中,企业位址的含义已转变为企业所生产的产品规格(specification),而消费者位址的含义则变为消费者心目中的理想商品。市场中的产品规格与消费者的理想产品之间所存在的差距,会降低消费者对商品的评价,或者说会产生一种效用损耗。因此,“运输成本函数”在拓展研究中就转变为度量这一心理认知差距的“效用损耗函数”(disutility function)。这还可以从其他角度来解释,其中较有影响的就是 Lancaster (1979) 所提出的“补偿函数”的概念。他假定,如果最受消费者偏好的商品不可得,就需要距理想商品 x 处的另一种商品来替代,替代商品的数量为 $h(x)$ 单位。对消费者而言,这 $h(x)$ 单位的另一种商品就等同于 1 单位的理想商品。 $h(x)$ 为一严格凸函数,且 $h(0) = 1$ 。函数 $h(x)$ 就是所谓的“补偿函数”(compensating function),因为它显示了到理想商品的距离是如何通过增加其它商品的数量来予以弥补的。

这种“运输成本函数”或“效用损耗函数”的形式设定,意味着对消费者效用损耗的形式给出了外生给定的一个条件。从横向产品差异化模型的发展过程可以看出,“运输成本函数”的形式,对于均衡的存在性与唯一性有显著影响。从现有文献来看,被考虑的“运输成本函数”形式通常是较为简单的函数。考虑到均衡的存在性与唯一性问题,较为近期的文献通常将“运输成本函数”假定为二次函数形式。

(3) 企业数量。市场中企业数量与市场均衡之间的关系,一直是横向产品差异化模型研究领域中最重要研究议题之一。Lerner & Singer (1937)、Eaton & Lipsey (1975) 与 Salop (1979) 等人对市场中的企业数量与市场均衡间的关系作了深入研究。Eaton & Lipsey (1975) 甚至还进一步区分了“内部企业”(interior firm) 与“外围企业”(peripheral firm) 的概念。这些研究发现,企业数量是决定市场均衡的重要因素。此外,企业数量在模型中是否被假定为外生,也很值得注意。多数横向产品差异化模型假定企业数量是外生给定的,但 Salop (1979) 是个例外。

(4) 消费者分布。消费者分布均匀的假设,是多数现有横向产品差异化模型的重要假设之一,同时也是常被认为是最不现实的假设之一。Eaton & Lipsey (1975) 的研究发现,在消费者分布不均匀的情况下,均衡存在的一个必要条件是:企业数量不能超过消费者密度函数的峰数。Caplin & Nalebuff (1991) 通过建立一个融合了选址模型、特征分析与概率选择的联合框架,针对多维产品特征、多企业竞争的情形,给出了纯战略价格竞争均衡的一般条件。该研究表明,消费者分布只要满足“对数凹的”(log-concave) 条件,那么就存在纯战略价格竞争均衡。但该研究结果仅限于价格竞争。基于 Caplin & Nalebuff (1991) 的研究,Anderson et al. (1997) 的研究进一步发现,在消费者分布不均匀且不对称的条件下,只要消费者分布函数不是“太过偏态”(too asymmetric) 且不是“太凹”(too concave),那么就存在均衡状态。

(5) 消费者个体需求弹性。现有横向产品差异化模型通常假定,消费者个体需求完全无弹性,或消费者个体需求函数是一个“矩形需求函数”(rectangular demand function)。Smithies (1941) 宣称,若消费者个体需求具有一定弹性,双寡头垄断者将不必聚集于市场中心,因为向竞争者方向移动所获取的收益,可能会被由此导致的“腹地”上的损失所抵销。“保留价格”(reservation price) 是与消费者个体需求弹性有关的一个概念。若消费者预先设定一个保底的消费者剩余,那么消费者购买商品所获得的效用减去该剩余,即为消费者的保留价格。后来的研究通常会引入这一概念(如 Lerner & Singer, 1937; Salop, 1979 等)。在图 1 中我们给出了“保留价格”的图示(图 1 中的直线 r)。从图中可以发现,如果“保留价格”不是足够高,那么当企业向竞争者方向移动时,企业在其腹地上就存在潜在损失的可能性。因此,“保留价格”的引入对消费者个体需求弹性会产生事实上的影响。“保留价格”概念的引入,还产生了市场覆盖的问题:当保留价格不是足够高时,将有可能出现市场不能被完全覆盖的情形。与消费者个体需求弹性相关的另一个概念,就是“外部商品”(outside goods)。如果在横向产品差异化模型中引入了外部商品,那么也将导致模型中消费者个体需求具有事实上的一定弹性,如 Salop (1979)。

(6) 产品特征维度。在横向产品差异化模型的研究中,一直就很少有关于多维产品特征的研究,这是因为对多维产品特征的研究是太复杂了。但在现实世界中,产品特征又通常不限于一个维度。de Palma et al. (1985) 在 Hotelling (1929) 的基础(含有 1 个空间维度的直线型市场)上,引入 1 个隐含的非空间(non-spatial)维

度:产品与消费者口味的异质性。该隐含维度根据离散选择模型的条件被假定。Carpenter(1989)的研究也将产品特征拓展到两维的情形。他仅对具有两维产品特征的两种品牌的情形进行了研究,模型就已相当复杂。Ansari et al. (1998)对两维与三维产品特征的情形作了研究。在他们的模型中,各特征维度上由消费者认知差距造成的效用损耗率(表1中的 b_i)被分别设定。该研究发现,均衡结果是,产品将在消费者最看重的产品特征维度(即 b_i 最大的维度)上实施最大差异化,而在其他维度上实施最小差异化。与Ansari et al. (1998)的研究相比,Immen & Thisse(1998)模型的假设条件与研究结果都较为相似,但他们的研究进一步拓展到具有 n 维产品特征的情形。该研究发现,当产品的主导特征(dominant characteristic)上的显著系数(salience coefficient)足够大时,均衡结果是,企业选择在主导特征上实施最大差异化,而在其他特征上实施最小差异化。

四、结语

由原始 Hotelling 模型所拓展出来的模型实在太丰富了,为了集中讨论横向产品差异化模型的某些重要议题,我们建立了严格的文献筛选标准。然而,由此带来的缺陷也在所难免。譬如,信息不完全或不对称的环境、博弈过程的变化(如企业序贯进入的情形)、广告因素及其需求不确定性等,都已成为近期产品差异化研究的重要领域,但本文并没有重点予以讨论。

在最近的研究产品差异化的大量研究文献中,多数文献假定信息不完全或不对称的信息环境。尤其是在关于纵向差异模型的研究中,信息不完全更常成为重要的假设条件之一。譬如,Bagwell & Riordan(1991)就建立了一个关于产品差异化的信号传递模型。而 Boyer et al. (2003)则对不对称信息环境下产品差异化问题进行了研究。对于企业序贯进入的情形,很早就有相关的研究(如,Flay, 1976; Prescott & Visscher, 1977)。对于广告因素的引入,也有大量的研究文献,其中 Grossman & Shapiro (1984)的研究是最重要的文献之一。值得指出的是,由于广告因素的引入,将有可能使消费者分布成为一个内生的变量(广告可以改变消费者分布)。Bloch & Manceau(1999)针对这种情形进行了研究。而对于需求不确定性的问题,Harter(1996)有较为深入的研究。当然,除了上述的一些重要议题,还有无数的相关议题值得研究,如消费者效用损耗的内生性问题、竞争市场中企业的风险规避度等。这些方面的研究目前都已取得了一定的进展。

横向产品差异化模型发展的一个重要的方向,就是模型的假设条件正逐渐接近现实世界。产品特征维度的增加、消费者效用损耗函数形式的拓展、竞争市场中企业数量的增多、消费者分布形式的多样化、消费者个体需求弹性假设的改变,以及信息环境的改变、企业序贯进入情形的考察和广告因素的考虑等,无一不是朝着接近现实世界的方向发展。然而,传统经济学的诸多假设与现实世界仍存在着巨大的差距,甚至是在传统经济学的框架内,产品差异化理论研究体系都难称完善。而由于离散选择模型在近三十年来的快速发展,作为产业组织的重要组成部分的产品差异化实证研究,已取得了很大的进展。我们认为,当前产品差异化的理论研究已明显落后于实证研究,它对实证研究的指导意义亟待提高;对产品差异化的理论研究来说,这既是机遇又是挑战。

[注释]

横向产品差异化模型(Hotelling 类型模型)的概念接近于定位模型(locational models)或类定位模型(locational analog models)、特征模型(characteristics models)、位址模型(address models)、空间模型(spatial models)、新 Hotelling 模型(neo - Hotelling models)等;而 Chamberlin 类型模型相应地类似于非定位模型(nonlocational models)、非位址模型(nonaddress models)、非空间模型(nonspatial models)、新 Chamberlin 模型(neo - Chamberlin models)等。

de Palma et al. (1985)模型假定信息是不完全的。这与本文其他所选模型的假设条件有所不同。

[参考文献]

- [1] d'Aspremont, C., Jaskold Gabszewicz & J. - F. Thisse (1979), On Hotelling's stability in competition, *Econometrica*, Vol. 47, pp. 1145 - 1150
- [2] Economides, N. (1986), Minimal and maximal product differentiation in Hotelling's duopoly, *Economics Letters*, Vol. 21, pp. 67 - 71
- [3] Hotelling, H. (1929), Stability in competition, *Economic Journal*, Vol. 39, pp. 41 - 57
- [4] Immen, A. & Thisse, J. - F. (1998), Competition in multi - characteristics spaces: Hotelling was almost right, *Journal of Economic Theory*, Vol. 78, pp. 76 - 102
- [5] Salop, S. C. (1979), Monopolistic competition with outside goods, *Bell Journal of Economics*, Vol. 10, pp. 141 - 156

主管单位:中国科学技术协会

总 编:董福忠

编辑、出版、发行:中国技术经济研究会

编辑部地址:北京学院南路 86 号 530 室

期刊号:ISSN1002-980X

邮政编码:100081

CN11-1444/F

印刷:海诚彩印有限公司

电 话:(010)62174221 62103364

出版日期:2006年3月25日(总第二一九期)

每册定价:6.00元