

# 网络信息商品的定制化捆绑定价策略

杨剑侠 司有和 孙兴征\*

**摘要** 本文基于网络信息商品的特征,对垄断公司的网络信息商品定制化捆绑定价策略进行了研究。通过分析我们证明,当存在合同管理成本时,信息商品的纯捆绑合同定价与激励相容的定制捆绑合同定价并不是垄断公司的最优选择;相比之下,将这两种定价策略相结合的混合定制捆绑合同定价策略才是垄断公司的严格帕累托最优定价选择。

**关键词** 网络信息商品,定制捆绑,定价策略

## 一、引言

### (一)网络信息商品捆绑定价的相关概念

随着互联网技术与通信技术的迅猛发展,网络经济模式向传统的商业模式发起了强有力的挑战,这种挑战在数字化信息产业中最为显著。你过去很难想象自己的产品生产可以不用一条龙式的全自动化流水线,而且生产的产品数量几乎与生产成本无关。然而,这在基于电脑技术与网络技术的网络数字化信息商品的生产中却是十分自然的,主要是由于先进的技术改变了很多产品的存在方式,将这些产品的生产与销售从传统物质形式转化为了数字化形式。<sup>1</sup> 诸如图书出版业、报业、新闻媒体业、影视广播业、音像业、软件业以及其他与信息产品和服务相关的行业在这方面显得尤为突出(干春晖、钮继新,2003)。

Varian(1998)将信息商品明确定义为数字化产品或可被数字化的产品。类似的,本文研究的信息商品指的是一切可被数字化,并能够在网络上实现虚拟生产交易与消费的经济物品与服务,包括电子书籍、在线报刊、音像产品、软件、研究报告、新闻、金融市场信息、数据库、网络广告以及相关的在线信息服务等。

信息商品有着自己显著的特征,即巨大的沉没成本与几乎为零的复制成本。这种特殊成本结构使得信息商品的复制在理论上存在无限的经济规模,

\* 杨剑侠、司有和,重庆大学经济与工商管理学院。孙兴征,重庆大学通讯学院。通信作者及地址:司有和,重庆大学经济与工商管理学院,400030,电话:(023)65106521,E-mail:zhongkeping@sina.com。

<sup>1</sup> 对于信息商品的提法有很多,包括信息产品、信息商品、数字化产品、数字化商品与网络商品等。为了不引起歧义,本文采用《信息规则》(2000)一书中 Varian 所采用的提法,即信息商品。

也使得传统竞争理论中以产品生产的边际成本制定价格的定价方法不再适用(Varian, 1995)。相比之下,以用户的支付意愿为基础的定价原则,应该成为网络经济环境下信息商品价格制定指导性原则(Varian, 1996)。因此,信息商品生产商为了弥补巨大的沉没成本,追求利润最大化,均纷纷采用了两种近年来十分流行而又颇具成效的定价与销售策略:捆绑与版本划分,尤其是对前者的运用。

信息商品捆绑指的是两个或多个不同的信息商品或服务被打成一个包裹以一个总价格出售,它有狭义与广义之分。狭义的信息商品捆绑只是针对同类信息商品或服务而言,比如不同网络歌曲的捆绑;而广义的信息商品捆绑则包括同类信息商品或服务捆绑以及不同类信息商品或服务捆绑的情况。不同类的信息商品捆绑的典型例子如我国的领先音乐娱乐网站网蛙音乐网(Wanwa.com)提供的集网络音乐以唱片、演出和歌星动态的网络报道于一体的网络娱乐捆绑。当然,这些被打包的信息商品也可被单独提供,此时我们称之为信息商品的散件销售。信息商品捆绑的极端情况是提供商将所提供的信息商品或服务打成一个包,即我们所谓的纯捆绑。进一步,将信息商品的捆绑与对应的散件结合起来同时提供的情况就成为信息商品的混合捆绑。混合捆绑的特例就是同时提供信息商品的纯捆绑与散件。

相应地,信息商品的散件定价是指信息商品的提供商在进行散件销售时对单位商品制定相同价格,而纯捆绑定价则指提供商对信息商品的纯捆绑收取一个单一价格。进而,信息商品的捆绑定价意味着提供商将自己所提供的信息商品或服务,同类的或不同类的,打成不同大小的包,相应地对每个包收取不同的价格。于是,对应的混合捆绑定价指提供商对所提供的信息商品捆绑和对应的散件制定不同的价格,且捆绑中的信息商品的平均单位价格低于散件的单价。

如今高速发展的互联网络为信息商品的定制捆绑提供了强有力的技术支撑。基于互联网络的信息商品定制化捆绑是指网络信息商品提供商或销售公司向消费者提供可选择的捆绑菜单,消费者根据自己的需要和偏好从中选择若干信息商品构成自己的捆绑。比如,在20世纪末期美国出现的“个人化报纸”,消费者选择一系列的文章,由软件代理人把这些文章组合起来形成一份电子报纸发送给消费者。

本文研究的信息商品定制化捆绑特指由同类信息商品构成的定制化捆绑,即狭义的信息商品定制化捆绑。而若将垄断提供商所提供的信息商品组成的捆绑看做纯捆绑,则信息商品的基于数量—价格对菜单的激励相容定制捆绑定价是指在狭义的信息商品定制捆绑基础上,信息商品提供商在不能明确区分消费者类型的条件下,向消费者提供一系列大小不等的信息商品定制

子捆绑，并对大小存在差异的定制子捆绑收取不同价格，以使消费者选择对应于自己类型的子捆绑的一种特殊定制捆绑定价策略<sup>2</sup>。该策略基于捆绑中信息商品的不同数量与对应价格构成的数量—价格对来达到一种对消费者的类似于二级价格歧视的歧视性定价效果。进而，将信息商品的纯捆绑定价与激励相容定制捆绑定价相结合就构成了本文的信息商品垄断提供商或公司的混合定制捆绑定价策略。

## （二）网络信息商品捆绑定价的相关研究文献概述

由于捆绑可以为公司带来很多潜在的利益，包括生产与交易成本的节约，捆绑中产品之间的互补，减少消费者支付意愿的分散性以及根据对其的评价来区分消费者的类型等（Eppen, Hanson, *et al.*, 1991），因此近年来基于捆绑的信息商品定价策略以及与之紧密相关的信息商品歧视性定价成为了国外经济学界的一个前沿而热门的研究领域。Bakos 和 Brynjolfsson（1999）对零边际成本以及消费者对信息商品的评价服从独立同分布的条件下，垄断公司的信息商品纯捆绑定价情况进行了研究。此外，Bakos 和 Brynjolfsson（2000）在研究网络信息商品的聚合效应（aggregation）与拆散效应（disaggregation）对公司的定价与利润的含义时也主要探讨了存在低的交易成本与分销成本以及存在低边际生产成本两种情况下的捆绑定价策略。Chuang 和 Sirbu（1999, 2000）通过对网络学术期刊的定价研究发现，纯捆绑与单篇文章同时提供的混合捆绑定价策略才是垄断的期刊出版商的最优选择，他们对期刊的网络用户选择的实证结论也支持这一观点。Kephart 和 Fay（2000）对垄断公司信息商品捆绑定价进行了拓展，将公司所提供的信息商品进行了分类，每类又有若干捆绑，公司的问题是要决定最优的捆绑组成与单个捆绑的价格。类似的，Sundararajan（2002）则提供单一数字信息商品的垄断公司的定价问题进行了研究。基于合同理论，Sundararajan 洞察出当存在合同管理成本时，由固定价格无限使用与基于使用次数定价相结合的混合定价策略才是帕累托最优的。

还有不少文献对信息商品的竞争性捆绑定价也展开了研究。Fishburn *et al.*（1997）把提供相同信息商品或服务的两个公司的定价竞争进行了模型化，其中一个公司对单位信息商品或服务收取固定费用，另一家公司则基于每次使用收费。类似地，Kephart 和 Fay（2000）对提供类似的若干类信息商品组成的捆绑的多个公司的竞争进行了模拟研究。Bakos 和 Brynjolfsson（2000）分别研究了提供信息商品的上游捆绑公司之间的竞争、捆绑公司对下游消费者

<sup>2</sup> 垄断公司的信息商品激励相容捆绑定价策略在本文的定价基本模型中有具体阐述。

<sup>3</sup> 本文所指的公司与信息商品生产商或提供商含义是相似的，只是表述的角度不同。故在文中不再加以区分。

的竞争。更进一步, Fay 和 Mackie-Mason (2001) 对捆绑信息商品的双头垄断公司分别进行了静态与动态定价研究。

近两年来, 随着互联网技术的快速进步, 网络信息商品提供者的定价策略也日趋丰富, 这也使得定制化信息商品捆绑开始逐渐为消费者与提供商及网站所青睐。故而, 信息商品的定制捆绑定价问题也日益受到学术界的重视。Hitt 和 Chen (2001) 在研究中发现, 当面对异质消费者时, 垄断公司提供信息商品的定制捆绑定价策略是帕累托最优的。Wu 和 Anandalingam (2002) 则在 Further. *et al.* (2001) 的基础上进行了深化, 他们运用非线性规划的算法得到了垄断公司在不同的消费者类型分布条件下的最佳信息商品定制捆绑定价策略。

### (三) 关于本文的信息商品捆绑定价的主要参考文献的评析

本文对销售信息商品的垄断公司的定制捆绑定价策略问题的探讨主要是在 Bakos 和 Brynjolfsson (1999)、Chuang 和 Sirbu (1999, 2000) 以及 Sundararajan (2002) 的研究结果基础上深入进行的, 所以非常有必要对其进行详细分析与评价。

Bakos 和 Brynjolfsson (1999) 的论文可谓是一篇关于垄断情况下信息商品捆绑的经典文献。他们的研究发现, 当消费者对不同的信息商品的评价 (或者说消费者的类型) 满足独立同分布且并不紧密相关的条件时, 垄断公司的信息商品捆绑定价策略就可以利用大数定理达到减少消费者支付意愿的分散性的效果, 使得其所销售的信息商品的需求曲线在平均评价点附近变得更有弹性, 而在远离平均评价点的部分变得更缺乏弹性。因而消费者相对于信息商品散件销售情况有更高的需求, 进而能提高垄断公司的销售量和利润。但这一结论的前提假设是信息商品复制的边际成本为零。若复制的边际成本大于零, 则捆绑定价策略并不会给垄断公司带来高利润; 当边际成本很高时, 捆绑定价策略甚至会劣于散件定价策略。Bakos 和 Brynjolfsson (1999) 的研究虽然具有开创性, 但对信息商品消费者类型的独立同分布假设过于理想化, 并不太符合现实情况。同时, 研究中的信息商品的捆绑销售只是局限于纯捆绑的极端情况, 并没有分析捆绑的其他情况。

Chuang 和 Sirbu (1999, 2000) 研究了网络学术期刊的混合捆绑定价情况。具体而言, 在他们的论文中, 出版商销售由  $N$  篇文章组成的学术期刊, 而消费者的偏好则由一个二维变量来描述, 即  $(\omega_0, k)$ 。其中,  $\omega_0$  表示消费者对学术期刊中最偏好文章的支付意愿,  $k$  表示消费者支付意愿 (或者评价) 为正值的文章占期刊文章总数的比例。通过理论分析与实证研究, Chuang 和 Sirbu (1999, 2000) 发现, 如果把学术期刊中所有的文章视为捆绑全集, 那么当消费者对期刊中的文章子集评价较高时, 将期刊中的文章拆散进行单篇文章的散件销售对出版商来说在利润上要优于期刊文章的纯捆绑销售。这一

结论与结论使得同时提供期刊文章订阅（纯捆绑）与单篇文章（散件）的混合捆绑定价策略成为了出版商的最优策略选择。将此推而广之，出版商可以将多期网络期刊合并成“超级捆绑”来实现最优化定价与最大利润。尽管Chuang和Sirbu（1999，2000）对Bakos和Brynjolfsson（1999）的研究进行了扩展，但他们也只是考察了混合捆绑定价的极端情况，即由纯捆绑和散件组成的混合捆绑定价，而且消费者并不能给自己选择定制化的期刊文章捆绑。进而，在研究中就没有考虑Bakos和Brynjolfsson（1999，2000）提出的信息商品捆绑所涉及的打包成本（binding cost）以及菜单成本（menu cost），而这两项成本对信息商品的一般化捆绑定价是十分重要的。

与以上两个研究相比，Sundararajan（2002）对垄断公司所提供的同一信息商品的捆绑定价研究更为一般化，但在捆绑的方式上却不同于Bakos和Brynjolfsson（1999）以及Chuang和Sirbu（1999，2000），即对同一信息商品的使用次数进行捆绑。垄断公司并不拥有关于消费者类型的完全信息，且消费者是异质的，类型服从某一连续分布。通过运用合同理论，研究首先分析了基于信息商品使用次数的垄断公司的捆绑定价策略。结果表明，当存在合同管理成本时，制定以一系列使用次数—价格对构成的定价菜单的信息商品捆绑定价策略，能够达到使消费者通过自选择购买来揭示自身类型信息的效果，从而使垄断公司能对消费者实行价格歧视，获得最大的销售利润。进一步，Sundararajan（2002）在此基础上引入了在合同规定时期内可以无限次使用的固定费用定价策略。于是，研究得出了更为深入的结论，即此时垄断公司的基于使用次数的最优定价策略与固定费用最优定价策略可以独立决定，而且将两者相结合的对同一信息商品的混合捆绑定价策略是帕累托最优的。然而，该研究并没有考察当垄断公司提供不同的信息商品时的捆绑定价策略，而且消费者对信息商品的评价函数的经济学含义不够明确。因此，研究结论就不能反映更为一般化的定制化捆绑条件下垄断公司的定价行为和最优定价策略，而这却是现实世界中提供信息商品的垄断公司最为关心的定价策略。

#### （四）本文的分析思路与研究框架

针对以上研究所存在的种种局限，笔者试图探讨信息商品捆绑定价策略的更一般化情形，即定制化捆绑定价策略。本文主要基于Sundararajan（2002）的研究框架与分析思路，通过引入Chuang和Sirbu（1999）的消费者评价函数对垄断公司的信息商品混合定制化捆绑定价进行了研究。具体而言，垄断公司提供 $N$ 个存在差异的同类信息商品，采取三种定价策略：纯捆绑定价、基于信息商品的数量—价格对菜单的激励相容定制捆绑定价与将两者结合的混合定制捆绑定价。消费者是异质的，其对信息商品的评价函数形式与Chuang和Sirbu（1999）的评价函数形式相同，只是将消费者对垄断公司所提供的信息商品中最偏好商品的支付意愿视为外生决定。通过运用合同理论，研究首

先探讨了纯捆绑定价策略,并得到了当信息商品的纯捆绑不存在合同管理成本时垄断公司的最优纯捆绑价格和相应的利润。由此归纳出了命题1,它表明同一类型的消费者对信息商品捆绑的总评价在满足消费者自身相应约束条件下随着捆绑中信息商品数量的增加而上升,即与 Bakos 和 Brynjolfsson (1999) 的结论相类似。其次,在分析了存在合同管理成本条件下垄断公司的最优激励相容定制捆绑定价策略后,本文又在此基础上引入了纯捆绑定价,考察信息商品混合捆绑定价策略的最优价格和利润情况。通过对三种定价策略的比较,总结出了命题5,获得了与 Sundararajan 相似的结论,即混合定制捆绑定价策略是垄断公司的最优选择。

本文其余部分按如下方式组织:第二部分给出了垄断公司的信息商品定制捆绑定价的基本模型,包括关于消费者与垄断公司的基本假设以及公司的三种可选定价策略。第三部分探讨了公司的最优纯捆绑合同定价策略,并归纳出了命题1。第四部分分析了公司最优的基于信息商品的数量—价格对菜单的激励相容合同定制捆绑定价策略,相应地得到了命题2。第五部分重点研究了公司的混合定制捆绑合同定价策略,在引理2、引理3、命题3和命题4的基础上,通过比较三种定价策略下垄断公司的利润情况,总结出了本文最重要的结论——命题5。第六部分给出了信息商品混合定制捆绑定价的经验证据。第七部分则对全文进行了总结,并提出了未来的研究方向。

本文是以上三个研究的拓展,将 Sundararajan (2002) 的信息商品基于使用次数定价与固定费用无限使用定价均拓展到了具有不同信息商品的捆绑定价,将 Chuang 和 Sirbu (1999, 2000) 的电子期刊的纯捆绑定价与单篇文章定价组成的混合捆绑定价进一步深化为了混合定制捆绑定价。此外,本文与 Sundararajan 的研究也存在以下五个方面的区别:第一,由垄断公司提供的所有信息商品组成的纯捆绑的大小是有限的,而不是无限的;第二,各信息商品对同一消费者来说具有偏好顺序性;第三,有部分不同类型的消费者在实现自己最优消费时购买相同数目的信息商品组成的捆绑——纯捆绑;第四,在本文的信息商品定制捆绑定价模型中,消费者有权自己选择信息商品组成捆绑;第五,在消费者具有“定制化”的效用(或者评价)函数的基础上单独考察了垄断公司的信息商品纯捆绑的定价和利润问题。

## 二、垄断公司的定制捆绑定价基本模型

### (一) 关于公司与消费者的基本假设

在一个网络信息商品市场上,一个垄断公司销售  $N$  个同类的信息商品。而当垄断公司通过互联网向消费者销售信息商品时,消费者一般需要接受一个协议(至少在国外网站以及国内部分网站是如此)才能进行购买,例如公

司规定未经许可不得将所购买的信息商品转售或用于其他商业用途等。再加上网络购物的电子支付方式，使得公司与消费者之间等同于制定了一个合同。则公司的最优的信息商品定价问题就相当于公司对消费者制定最优合同的问题。

消费者的消费预算是被外生决定的，这样假设可以使更清晰地揭示出垄断公司最优的信息商品定制捆绑定价策略。消费者是异质的，对信息商品的偏好具有差异性，这一合理而贴近实际的假设已经在一系列近年来国外的研究中有所体现<sup>4</sup>。我们可以用一个二维的偏好向量 $(\omega_0, k)$ 来表示消费者的这种异质性，其中 $\omega_0$ 表示在垄断公司所提供的信息商品中，消费者最偏好的信息商品的评价，而 $k$ 则表示消费者对该公司所提供的信息商品的评价为正值的比例。当 $k=1$ 时，表示消费者对所偏好的第 $N$ 个信息商品评价恰好为零；而当 $k>1$ 时，表示该消费者对所有信息商品的评价都严格为正。为了使本研究的结论的经济学含义更为清晰明了，则假设偏好参数中 $\omega_0$ 对所有消费者都是相同的，消费者的异质性通过 $k$ 来体现。这一点已经通过 King 和 Griffiths(1995)的实证研究得到验证。他们对每期有80—100篇文章的学术期刊的订阅读者进行了调查，发现读者阅读该学术期刊每期的文章数目占该期总文章数目的比例呈一种类似于指数分布的分布（如表1所示），这足以说明阅读比例反映了读者类型的差异性。

$k$ 服从 $[\underline{k}, \bar{k}]$ 的某一连续分布，并且满足 $\underline{k}>0$ 和 $\bar{k}>1$ ，分布密度和累积分布函数为 $f(k)$ 和 $F(k)$ 。消费者对自己所偏好的第 $n$ 个信息商品的评价 $\omega(n)$ 可以表示为 Chuang 和 Sirbu(1999)所采用的函数形式：

$$\omega(n) = \omega_0 \left( 1 - \frac{n}{kN} \right),$$

则消费者从垄断公司购买 $n(k)$ 个最偏好的信息商品的总评价或者说获得的总效用为：

$$V(n(k), k) = \int_{n=0}^{n(k)} \omega_0 \left( 1 - \frac{n}{kN} \right) dn,$$

其中，消费者购买的信息商品数量 $n(k)$ 是 $k$ 的函数。相应地，消费者的净效用为：

$$U(n(k), k) = V(n(k), k) - p(k),$$

其中 $p(k)$ 为消费者所购买的 $n(k)$ 个信息商品的总价格，它也是 $k$ 的函数。

<sup>4</sup> 假设消费者对信息商品的偏好是异质的研究文献包括：Fay, Mackie-Mason, 2001；Sundararajan, 2002；Kephart, Fay, 2000；Chuang, Sirbu, 1999；Bhargava, Choudhary, 2001；Gazzale, Mackie-Mason, 2001；Wu, Anandalingam, 2002。

表1 读者阅读拥有80—100篇文章的学术期刊的文章数目的分布情况

读者阅读期刊的文章数目(篇)	读者的比例(%)	读者的累积比例(%)
1—5	43.6	43.60
6—10	34.4	78.00
11—15	8.21	86.21
16—20	5.5	91.71
21—25	3.37	95.08
26—30	1.97	97.05
31—40	1.23	98.28
41—50	0.82	99.10
大于50	0.90	100.00

资料来源: King 和 Griffiths (1995) 转引自 Chuang 和 Sirbu (1999)

为了表示上的方便,使用下标表示对该下标所表示的变量或参数求导数或偏导。例如,对消费者的评价函数求关于消费者类型  $k$  的一阶偏导与二阶偏导,分别表示为  $V_k(n(k), k)$  和  $V_{kk}(n(k), k)$ 。类似地,对  $V(n(k), k)$  求关于  $n(k)$  和  $k$  的混合偏导数表示为  $V_{nk}(n(k), k)$ 。

类似于 Sundararajan (2002) 的研究,消费者的评价函数有以下四个性质:

(1) 有限的最大信息商品购买数量。对于消费者而言,当  $\omega(n(k))=0$  时,其所购买的信息商品数量用  $m(k)$  表示,则当  $k \in [\underline{k}, 1)$ ,  $m(k)=kN$ ; 当  $k \in [1, \bar{k}]$ ,  $m(k)=N$ 。此时,若  $n(k) < m(k)$ , 则  $\omega(n(k)) > 0$ ; 若  $n(k) > m(k)$ , 则  $\omega(n(k)) < 0$ 。

(2) 评价依消费者类型而递增。对于所有可能购买的信息商品数量  $n(k)$  而言,  $V_k(n(k), k) > 0$ 。

(3) 评价满足斯宾塞—莫里斯 (Spence-Mirrlees) 混合导数单一交叉条件。消费者对垄断公司的信息商品的边际评价在  $n(k) \leq m(k)$  的条件下依类型递增,即  $V_{nk}(n(k), k) > 0$ 。

(4) 评价对信息商品数量的购买水平成严格凹性。消费者对公司的信息商品的边际评价随购买信息商品数量的增加而递减,即  $V_{mm}(n(k), k) < 0$ 。

由性质(1)与性质(2)可知,消费者的信息商品最高购买数量水平依类型递增。若将消费者购买公司的信息商品的最高总评价表示为:

$$u(k) = \max_{n(k)} V(n(k), k) = V(m(k), k),$$

则当  $k > k'$  时,  $m(k) > m(k')$ , 进而  $u(k) > u(k')$ 。

由于公司与消费者之间的信息不对称,公司并不能确知消费者的类型,而只是知道消费者类型分布函数  $F(k)$  与密度函数  $f(k)$ 。为了使研究结论对通常的消费者类型分布能够成立,假设对于  $k \in [\underline{k}, \bar{k}]$ ,  $f(k) > 0$ , 且消费者



类型参数  $k$  的机遇率的倒数  $\frac{1-F(k)}{f(k)}$  满足非增条件<sup>5</sup>。

## (二) 垄断公司的定制化捆绑定价策略与供求双方的行动规则

垄断公司有三种捆绑定价策略可供选择：

(1) 纯捆绑合同定价策略。垄断公司制定固定价格销售由所有的个信息商品组成的纯捆绑。消费者在购买时，相当于与公司订立一个纯捆绑合同。通过合同，消费者向公司支付固定价格以获取信息商品的纯捆绑。

(2) 基于数量—价格对菜单的激励相容定制捆绑合同定价策略。垄断公司提供一系列信息商品数小于  $N$  的子捆绑，并向消费者制定能够揭示其类型信息的子捆绑—价格对菜单，对不同的子捆绑收取不同的价格。即向消费者提供一系列激励相容的定制捆绑合同。

(3) 混合定制捆绑合同定价策略。垄断公司同时向消费者提供纯捆绑定价合同和基于数量—价格对菜单的激励相容定制捆绑定价合同，以便尽可能多的获得消费者的剩余，实现利润的最大化。

在激励相容定制捆绑合同定价策略下，为了获取更多的消费者剩余与利润，垄断公司将自己所提供的  $N$  个信息商品按消费者的类型划分为若干子捆绑，每个子捆绑的信息商品数量为  $n(k) < N$ ，对应的价格为  $p(k)$ 。即公司提供一个  $(n(k), p(k))$  组合的菜单系列合同，消费者可以根据自身效用最大化的原则选择任意的由  $n(k)$  个最偏好的信息商品组成的一个子捆绑，但必须依据菜单支付相应的价格  $p(k)$  来达成合同。这种定价策略的目的是在定制化捆绑的基础上让消费者进行自我选择 (self-selection)，以揭示自己的类型。这一菜单系列合同必须满足消费者的参与约束 (IR) 与激励相容约束 (IC)：

$$(IC \ 1): V(n(k), k) - p(k) \geq V(n(k'), k) - p(k') \quad \forall k \in [\underline{k}, \bar{k}], \\ k \neq k', \quad n(k') \leq n(k);$$

$$(IC \ 2): V(n(k), k) - p(k) \geq V(m(k), k) - p(k') \quad \forall k \in [\underline{k}, \bar{k}], \\ k \neq k', \quad n(k') > n(k);$$

$$(IR): V(n(k), k) - p(k) \geq 0, \quad \forall k \in [\underline{k}, \bar{k}].$$

当满足自身 (IC) 与 (IR) 约束时，消费者根据自己的类型或者说偏好选择自己效用最大化的  $n(k)$  与  $p(k)$ 。

垄断公司在实施以上三种捆绑定价策略时，均要承受信息商品的捆绑成本。根据 Bakos 和 Brynjolfsson (1999) 的经典论文，公司在捆绑信息商品并根据合同进行销售时，要承受以下五项成本：复制成本 (production cost)、分销

<sup>5</sup> 根据 Tirole (1996) 的《产业组织理论》， $f(k) \propto [1 - F(k)]$  之所以被称作机遇率，因为假定我们沿着  $k$  轴从  $\underline{k}$  向  $k$  移动，并将所有“经过”的消费者类型剔除掉。在到达  $k$  点之后，继续向右移动  $dk$ ，则消费者类型属于区间  $[k, k + dk]$ ，从而被剔除掉的条件概率为  $f(k)dk \propto [1 - F(k)]$ 。

成本 (distribution cost)、交易成本 (transaction cost)、装订或打包成本 (binding cost) 以及菜单成本 (menu cost)。而本文的合同管理成本 (administration cost) 只考虑打包成本与菜单成本。由于基于互联网的数字化信息商品的复制成本几乎为零, 所以大部分的研究文献均将复制成本假设为零<sup>6</sup>。进一步, 由于基于互联网的现代通信技术与网络技术使得分销单位信息商品 (如一篇论文, 一首歌曲等) 的边际成本十分低廉, 且随着电子交易平台的完善、电子支付技术的高速发展, 与支付相关的购买信息商品的交易成本也急速下降。故而分销成本与交易成本也可视之为零。

相对而言, 打包成本和菜单成本与所购买的信息商品的数量和价格紧密相关, 它们可以较好的体现出激励相容定制捆绑定价策略以及下面将要分析的纯捆绑固定价格定价策略对消费者购买行为影响的差异性。进一步, 如果信息商品数量  $N$  不太小, 则公司可能的数量——价格菜单项目将有  $2^N$  项, 这是十分费时费力的。更需要引起重视的一点是, 对于每次购买, 公司都要承受由消费者购买数量引发的相对应的菜单成本与打包成本。所以为了更好地揭示出激励相容定制捆绑定价与纯捆绑固定价格定价的差别, 本文的合同管理成本只包括菜单成本和打包成本。为了简化分析, 假设存在与捆绑中的信息商品数量  $n(k)$  成线性关系的合同管理成本, 单位信息商品的合同管理成本为  $c$ 。

消费者与销售信息商品的垄断公司的定价与购买行动的顺序与规则可以表述如下:

(1) 垄断公司在知道消费者类型  $k$  的分布, 并考虑到消费者的参与约束 (IR) 与激励相容约束 (IC) 的前提下, 制定最优的纯捆绑合同  $P_F^*$ 、最优的基于数量—价格对菜单的激励相容定制捆绑合同  $(n^*(k), p^*(k))$  或者最优的混合定制捆绑合同  $[P_F^*(n^*(k), p^*(k))]$ 。

(2) 消费者在满足自身的参与约束 (IR) 与激励相容约束 (IC) 的条件下, 根据自身效用最大化的原则, 从公司购买由  $n^*(k)$  个信息商品组成的捆绑, 并支付  $p^*(k)$  的费用, 即选择基于数量—价格对菜单的激励相容定制捆绑合同; 或者选择由全部  $N$  个信息商品组成的纯捆绑合同, 并支付  $P_F^*$  的费用。故而消费者购买的公司合同实际上是最优激励相容合同。

### 三、纯捆绑合同定价策略

首先考察垄断公司只提供由全部  $N$  个信息商品组成的纯捆绑合同下的最

<sup>6</sup> 假设信息商品复制成本为零的研究文献有: Sundararajan, 2002; Gazzale, Mackie-Mason, 2001; Fay, Mackie-Mason, 2001; Bakos, Brynjolfsson, 2000; Bakos, Brynjolfsson, 1999; Jensen, 2001 等。

优定价策略。由于只提供纯捆绑合同，则垄断公司的合同管理成本可以视为零<sup>7</sup>。用  $k_F$  表示垄断公司采用利润最大化的最优纯捆绑合同定价策略时所对应的消费者边界类型，满足：

$$u(k_F) - P_F = \int_{n=0}^{m(k_F)} \omega_0 \left(1 - \frac{n}{k_F N}\right) dn - P_F = 0.$$

其中， $P_F$  为纯捆绑合同价格。注意到消费者边界类型参数  $k_F \in [\underline{k}, \bar{k}]$ ，且  $\bar{k} > 1$ ，则当  $k_F \in (1, \bar{k}]$  时，消费者均实际消费  $N$  个信息商品，即  $(1, \bar{k}]$  部分的消费者对纯捆绑中的所有信息商品评价均严格为正。因而需要分别考察  $k_F \leq 1$  与  $k_F > 1$  时的最优纯捆绑合同定价情况。

### (一) $k_F \in [\underline{k}, 1]$ 的最优纯捆绑合同定价策略

对于边界类型消费者而言，购买纯捆绑合同所获得的效用为：

$$u(k_F) = \int_{n=0}^{k_F N} \omega_0 \left(1 - \frac{n}{k_F N}\right) dn.$$

此时垄断公司的纯捆绑合同定价为：

$$P_F = \int_{n=0}^{k_F N} \omega_0 \left(1 - \frac{n}{k_F N}\right) dn = \frac{k_F \omega_0 N}{2}. \quad (1)$$

则垄断公司的最优纯捆绑合同利润为：

$$\pi_F^* = \max_{k_F, P_F} [1 - F(k_F)] P_F. \quad (2)$$

由式(1)可得  $P_F = \frac{k_F \omega_0 N}{2}$ ，将其代入式(2)，求关于  $k_F$  的一阶条件，解得最优的消费者边界类型  $k_{F_1}^*$  为：

$$k_{F_1}^* = \frac{1 - F(k_{F_1}^*)}{f(k_{F_1}^*)}. \quad (3)$$

将式(3)得到的  $k_{F_1}^*$  代入式(1)解出对应的最优纯捆绑价格  $P_{F_1}^*$ ：

$$P_{F_1}^* = \frac{k_{F_1}^* \omega_0 N}{2}. \quad (4)$$

再将  $k_{F_1}^*$  和  $P_{F_1}^*$  代入公司利润表达式，就得到最优利润

<sup>7</sup> 纯捆绑可以不存在合同管理成本，因为垄断公司可以预先将  $N$  个信息商品打包成一个纯捆绑。在消费者每次购买时，公司只需进行复制并传送给消费者即可。由于文中已经假设合同管理成本涉及菜单成本与打包成本，故而纯捆绑可视为无合同管理成本。

$$\pi_{F_1}^* = [1 - F(k_{F_1}^*)]P_{F_1}^* \quad (5)$$

## (二) $k_F \in (1, \bar{k}]$ 的最优纯捆绑合同定价策略

此时虽然  $k_F > 1$ , 消费者最多也只能消费  $N$  ( $N < k_F N$ ) 个信息商品, 故而其购买纯捆绑合同所获得的效用为:

$$V(N, k) = \int_{n=0}^N \omega_0 \left(1 - \frac{n}{k_F N}\right) dn,$$

则垄断公司的纯捆绑合同定价为:

$$P_F = \int_{n=0}^N \omega_0 \left(1 - \frac{n}{k_F N}\right) dn = \omega_0 N \left(1 - \frac{N}{2k_F N}\right). \quad (6)$$

利用上式解出  $P_F$  的表达式, 然后对  $P_F$  关于  $k_F$  求导:

$$P_F(k_F) = \omega_0 N \left(1 - \frac{1}{2k_F}\right), \quad (7)$$

$$\frac{dP_F(k_F)}{dk_F} = \frac{\omega_0 N}{2k_F^2}. \quad (8)$$

公司的最优纯捆绑合同利润为:

$$\pi_F^* = \max_{k_F, P_F} [1 - F(k_F)]P_F(k_F). \quad (9)$$

根据链法则, 公司纯捆绑合同问题的一阶条件为:

$$\frac{\partial \pi_F^*}{\partial k_F} = -f(k_F)P_F(k_F) + [1 - F(k_F)] \frac{dP_F(k_F)}{dk_F} = 0. \quad (10)$$

把式(7)和式(8)代入式(10)并整理后得到:

$$2f(k_F)k_F^2 - f(k_F)k_F - [1 - F(k_F)] = 0.$$

由上式可解得最优的消费者边界类型  $k_{F_2}^*$ :

$$k_{F_2}^* = \frac{1 + \sqrt{1 + 8 \frac{1 - F(k_{F_2}^*)}{f(k_{F_2}^*)}}}{4}$$

或

$$k_{F_2}^* = \frac{1 - \sqrt{1 + 8 \frac{1 - F(k_{F_2}^*)}{f(k_{F_2}^*)}}}{4} \leq \alpha \text{ (舍去)}. \quad (11)$$

将  $k_{F_2}^*$  代入式 (7) 解出  $P_{F_2}^*$  :

$$P_{F_2}^* = \omega_0 N \left( 1 - \frac{1}{2k_{F_2}^*} \right). \quad (12)$$

再将  $k_{F_2}^*$  和  $P_{F_2}^*$  代入公司利润表达式, 就得到最优利润:

$$\pi_{F_2}^* = [1 - F(k_{F_2}^*)] P_{F_2}^*. \quad (13)$$

### (三) 最优纯捆绑合同定价策略小结

通过以上分析可知, 最优纯捆绑合同下的公司定价在  $k_F^* \leq 1$  与  $k_F^* > 1$  两种情况下的形式是有所差异的, 这主要是由当  $k_F^* > 1$  时  $[k_F^*, \bar{k}]$  的消费者并未实现帕累托最优消费 ( $n(k) = kN$ ) 而导致的。即垄断公司的一级价格歧视纯捆绑定价曲线  $P_F = v(k)$  并不是线性的。这使两种情况下消费者的需求曲线  $D(P_{F_1}^*)$  与  $D(P_{F_2}^*)$  也存在形式上的差异。两种情况下的垄断公司的最优纯捆绑合同定价策略可从图 1 中得到体现。

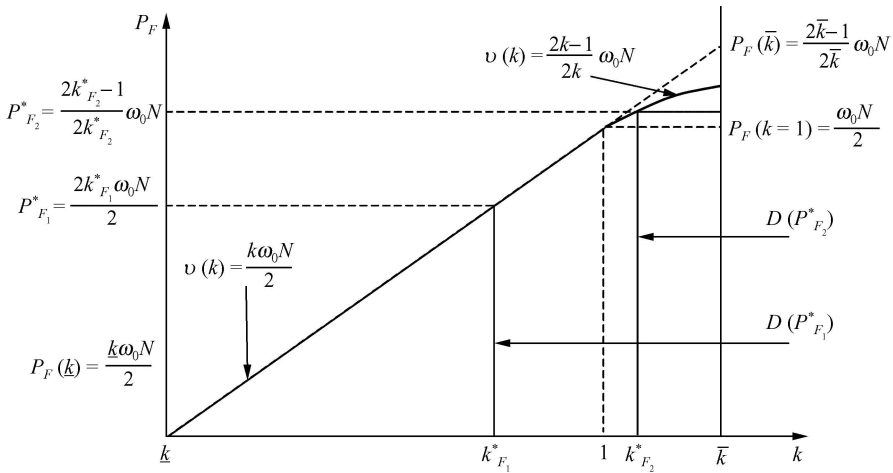


图 1 垄断公司的最优纯捆绑合同定价策略

值得注意的是, 在  $k_{F_1}^* < 1$  与  $k_F^* > 1$  两种情况下, 由式 (3) 和式 (11) 可知,  $k_{F_1}^*$  与  $k_{F_2}^*$  只取决于消费者类型  $k$  的分布。而由假设条件, 消费者类型  $k$  的分布是不变的, 于是  $k_{F_1}^*$  和  $k_{F_2}^*$  与  $N$  无关, 即不会随  $N$  的改变而变化。而式 (4) 和式 (12) 表示, 在  $k_{F_1}^*$  和  $k_{F_2}^*$  不变的条件下,  $P_{F_1}^*$  和  $P_{F_2}^*$  随  $N$  同比例变化。结合以上分析以及式 (5) 和式 (13) 可得,  $\pi_{F_1}^*$  和  $\pi_{F_2}^*$  也随  $N$  同比例变化。

综上所述,可以归纳出命题 1。

**命题 1** 在满足消费者的消费预算约束与参与约束条件下,若纯捆绑不存在合同管理成本,则垄断公司提供的最优纯捆绑价格与其相应的利润,均随着纯捆绑中信息商品数量的增加而上升,且上升的比例与捆绑中信息商品数量增加的比例相同,而最优消费者临界类型却不发生变化。

不难发现,命题 1 的结论与 Bakos 和 Brynjolfsson (1999) 的结论是类似的,它表明同一类型的消费者对信息商品捆绑的总评价在满足消费者自身相应约束条件下随着捆绑中信息商品数量的增加而上升。故而使得捆绑合同的最优价格相应的上升,垄断公司的利润也因此而增加。

#### 四、激励相容定制捆绑合同定价策略

现在我们来考察垄断公司提供一系列激励相容定制捆绑合同的最优定价问题。对于进行信息商品定制化捆绑销售的垄断公司而言,最优的激励相容定制捆绑合同必须满足四个条件:(1)满足消费者的(IR)与(IC)约束;(2)能够在 $(n(k), p(k))$ 严格单调的条件下通过消费者的自我选择完全揭示出其类型信息;(3)对于类型为 $k$ 的消费者,最优定制捆绑合同相对于其他捆绑合同能给消费者带来更高水平的效用,并实现消费者效用最大化的目标;(4)能够使垄断公司的期望利润实现最大化。

于是,垄断公司销售信息商品的最优激励相容定制捆绑合同定价问题可以表述为:

$$\begin{aligned} & \max_{n(k), p(k)} \int_{\underline{k}}^{\bar{k}} [p(k) - cn(k)] f(k) dk \\ \text{s. t.} \quad & \text{(IC) 1) } \int_{n=0}^{n(k)} \omega_0 \left(1 - \frac{n}{kN}\right) dn - p(k) \\ & \geq \int_{n=0}^{n(k')} \omega_0 \left(1 - \frac{n}{kN}\right) dn - p(k'), \\ & \quad \forall k \in [\underline{k}, \bar{k}], k \neq k', n(k') \leq m(k); \\ & \text{(IC) 2) } \int_{n=0}^{n(k)} \omega_0 \left(1 - \frac{n}{kN}\right) dn - p(k) \\ & \geq \int_{n=0}^{kN} \omega_0 \left(1 - \frac{n}{kN}\right) dn - p(k'), \\ & \quad \forall k \in [\underline{k}, \bar{k}], k \neq k', n(k') > m(k); \\ & \text{(IR) } \int_{n=0}^{n(k)} \omega_0 \left(1 - \frac{n}{kN}\right) dn - p(k) \geq 0, \quad \forall k \in [\underline{k}, \bar{k}]. \end{aligned}$$

这里的消费者(IR)与(IC)约束采用了能够体现定制捆绑特征的表达形式,

含义与本文第二部分对应的 (IR) 与 (IC) 约束一致。

### (一) 垄断公司利润最大化约束条件的简化

类似于 Sundararajan (2002) 的化简方法, 通过对垄断公司利润最大化约束条件的化简, 我们可以得到引理 1。

引理 1 垄断公司激励相容定制捆绑合同定价策略下的利润最大化问题可以简化表示如下:

$$\max_{n(k)} \int_{\underline{k}}^{\bar{k}} \left[ \omega_0 \left( n(k) - \frac{n^2(k)}{2kN} \right) - cn(k) - \frac{\omega_0 n^2(k)(1-F(k))}{2k^2N} \frac{1}{f(k)} \right] f(k) dk, \quad (14)$$

$$\text{s. t.} \quad n_k(k) \geq 0. \quad (15)$$

证明 公司此时的最优定价问题是一个典型的非线性规划问题, 则仅当  $\forall k \in [\underline{k}, \bar{k}]$ , 以下条件满足时, (IC)(1) 与 (IC)(2) 同时成立:

$$\max_{n=0}^{n(x)} \omega_0 \left( 1 - \frac{n}{kN} \right) dn - p(x), \quad \forall x \in [\underline{k}, \bar{k}], \quad (16)$$

则保证  $k$  满足式 (16) 的关于  $x$  的一阶必要条件与二阶充分条件为:

$$\omega_0 \left( 1 - \frac{n(k)}{kN} \right) \cdot n_k(k) - P_k(k) = 0, \quad (17)$$

$$-\frac{\omega_0 n_k^2(k)}{kN} + \omega_0 \left( 1 - \frac{n(k)}{kN} \right) n_{kk}(k) - p_{kk}(k) < 0. \quad (18)$$

对式 (17) 求关于  $k$  的导数, 得:

$$p_{kk}(k) = \omega_0 n_{kk}(k) - \omega_0 n_{kk}(k) \frac{n(k)}{kN} - \omega_0 n_k(k) \frac{n_k(k) - kN - n(k)N}{(kN)^2}. \quad (19)$$

将式 (19) 式代入式 (18) 式得:

$$\frac{\omega_0 n_k(k) \cdot n(k)}{k^2N} > 0. \quad (20)$$

由于  $\omega_0$ 、 $n(k)$ 、 $k^2$ 、 $N$  均为正数, 故而式 (20) 等效于  $n_k(k) > 0$ , 则 (IC)(1) 和 (IC)(2) 等效于:

$$\omega_0 \left( 1 - \frac{n(k)}{kN} \right) n_k(k) - p_k(k) = 0, \quad (21)$$

$$n_k(k) > 0. \quad (22)$$

消费者购买由自己选择的  $n(k)$  个最偏好的信息商品组成的定制捆绑的

剩余可以表示为：

$$\begin{aligned} S(k) &= V(n(k), k) - p(k) = \int_{n=0}^{n(k)} \omega_0 \left(1 - \frac{n}{kN}\right) dn - p(k) \\ &= \omega_0 \left[ n(k) - \frac{n^2(k)}{2kN} \right] - p(k). \end{aligned} \quad (23)$$

对式(23)两边求关于  $k$  的导数, 并将式(21)代入, 得:

$$\begin{aligned} S_k(k) &= \omega_0 \left[ n_k(k) - \frac{2n(k)n_k(k)k - n^2(k)}{2k^2N} \right] - \omega_0 \left(1 - \frac{n(k)}{kN}\right) n_k(k) \\ &= \frac{\omega_0 n^2(k)}{2k^2N} = V_k(n(k), k). \end{aligned} \quad (24)$$

式(24)明确地告诉我们,  $S_k(k) > 0$ , 即消费者剩余依其类型  $k$  而递增。因此只要最低端的消费者  $\underline{k}$  满足(IR)条件, 则意味着所有类型的消费者均满足(IR)条件。所以为了实现期望利润最大化的目标, 公司一定会使  $S(\underline{k}) = 0$ 。则  $S(k)$  可以表示为:

$$S(k) = \int_{x=\underline{k}}^k \frac{\omega_0 n^2(x)}{2x^2N} dx. \quad (25)$$

式(25)的经济学含义为  $k$  的消费者的剩余可以表示为从最低端消费者  $\underline{k}$  到消费者  $k$  的边际剩余之和。

由式(23)与式(25)得到  $p(k)$  的表达式:

$$p(k) = \omega_0 \left[ n(k) - \frac{n^2(k)}{2kN} \right] - \int_{x=\underline{k}}^k \frac{\omega_0 n^2(x)}{2x^2N} dx. \quad (26)$$

至此, (IR) 在公司最大化自身期望利润时已经得到满足, 而且公司原来的目标函数由式(26), 可以重新表示如下:

$$\max_{n(k)} \int_{k=\underline{k}}^{\bar{k}} \left\{ \left[ \omega_0 \left( n(k) - \frac{n^2(k)}{2kN} \right) - \int_{x=\underline{k}}^k \frac{\omega_0 n^2(x)}{2x^2N} dx \right] - cn(k) \right\} f(k) dk. \quad (27)$$

对式(27)中含有二重积分的部分进行分步积分, 可以转化为一重积分:

$$\int_{k=\underline{k}}^{\bar{k}} \left( \int_{x=\underline{k}}^k \frac{\omega_0 n^2(x)}{2x^2N} dx \right) f(k) dk = \int_{k=\underline{k}}^{\bar{k}} \frac{\omega_0 n^2(k)}{2k^2N} \{1 - F(k)\} dk. \quad (28)$$

将式(28)代回式(27), 得到简化的公司目标函数及其约束为:

$$\max_{n(k)} \int_{k=\underline{k}}^{\bar{k}} \left[ \omega_0 \left( n(k) - \frac{n^2(k)}{2kN} \right) - cn(k) - \frac{\omega_0 n^2(k)(1 - F(k))}{2k^2N} \right] f(k) dk, \quad (29)$$



$$s. t. \quad n_k(k) > 0. \quad (30)$$

也就是说, 式 (29) 和式 (30) 表述了垄断公司利润最大化问题。得证。

引理 1 将垄断公司在激励相容定制捆绑合同定价策略下的最优菜单  $(n^*(k), p^*(k))$  的制定问题简化为只制定  $n^*(k)$  的问题, 且垄断公司利润最大化的约束条件也精简为了  $n_k(k) > 0$ 。因此, 引理 1 使公司此时的最优定价策略制定问题变得更为单纯。

## (二) 垄断公司最优激励相容定制捆绑合同定价策略的制定

基于引理 1, 我们可以归纳出垄断公司的最优激励相容定制捆绑合同定价策略, 并用命题 2 来加以体现。

命题 2 对于最大化期望利润的公司, 其最优的信息商品激励相容定制捆绑合同  $(n^*(k), p^*(k))$  是惟一的, 且可按如下方案制定:

$$\frac{\partial \left[ \int_{\underline{k}}^{\bar{k}} \left[ \omega_0 \left( n(k) - \frac{n^2(k)}{2kN} \right) - cn(k) - \frac{\omega_0 n^2(k)}{2k^2 N} \frac{1 - F(k)}{f(k)} \right] f(k) dk \right]}{\partial n(k)} = 0, \quad (31)$$

$$p(k) = \omega_0 \left[ n(k) - \frac{n^2(k)}{2kN} \right] - \int_{x=k}^k \frac{\omega_0 n^2(x)}{2x^2 N} dx, \quad \forall k \in [\underline{k}, \bar{k}]. \quad (32)$$

证明 如果对于式 (14) 所表示的垄断公司利润最大化的非约束问题, 合同中的菜单捆绑大小有惟一的最优解  $n^*(k) \forall k \in [\underline{k}, \bar{k}]$ , 且该最优解满足单调性约束条件  $n_k^*(k) > 0$ , 则该惟一最优解亦是引理 1 中的有约束条件下的垄断公司利润最大化的惟一最优解。

(1) 先证明无约束条件下公司利润最大化问题的惟一最优解的存在性。

对式 (14) 求关于  $n(k)$  的二阶导数, 得到:

$$\int_{k=\underline{k}}^{\bar{k}} \left\{ -\frac{\omega_0}{kN} \left[ 1 + \frac{1 - F(k)}{kf(k)} \right] \right\} f(k) dk. \quad (33)$$

由于  $-\frac{\omega_0}{kN} \left[ 1 + \frac{1 - F(k)}{kf(k)} \right] f(k) < 0 \forall k \in [\underline{k}, \bar{k}]$ , 则根据定积分的有界性定理可知:

$$\int_{k=\underline{k}}^{\bar{k}} \left\{ -\frac{\omega_0}{kN} \left[ 1 + \frac{1 - F(k)}{kf(k)} \right] \right\} f(k) dk < \int_{k=\underline{k}}^{\bar{k}} 0 dk = 0. \quad (34)$$

因此公司利润关于  $n(k)$  的二阶导数小于零, 即二阶充分性条件满足。则式 (14) 的一阶条件所求得  $n^*(k)$  是无约束问题下的惟一最优解。

(2) 再证明  $n^*(k)$  满足单调性约束条件  $n_k^*(k) > 0$ 。

对式(14)求关于  $n(k)$  的一阶条件, 得:

$$\omega_0 \left( 1 - \frac{n^*(k)}{kN} \right) - c - \frac{\omega_0 n^*(k)}{k^2 N} \frac{1 - F(k)}{f(k)} = 0, \quad \forall k \in [\underline{k}, \bar{k}]. \quad (35)$$

对式(35)整理得到:

$$\omega_0 \left( 1 - \frac{n^*(k)}{kN} \right) = c + \frac{\omega_0 n^*(k)}{k^2 N} \frac{1 - F(k)}{f(k)}. \quad (36)$$

在这里定义  $h(k)$  如下:

$$h(k) = \frac{1 - F(k)}{f(k)}, \quad \forall k \in [\underline{k}, \bar{k}]. \quad (37)$$

于是, 将式(37)代入式(36), 再在式(36)两边对  $k$  求导, 经过整理得到:

$$n_k^*(k) (k + h(k)) = n^*(k) \left[ 1 + \frac{2h(k)}{k} - h_k(k) \right]. \quad (38)$$

由于  $n^*(k) > 0 \forall k \in [\underline{k}, \bar{k}]$ , 机遇率倒数  $h(k)$  非增, 即  $h_k(k) > 0$ 。因而垄断公司无约束条件下利润最大化问题的惟一最优解满足单调性约束条件  $n_k^*(k) > 0$ 。

至此, 垄断公司最优激励相容定制捆绑定价合同定价策略下的最优菜单捆绑大小  $n^*(k)$  可以由式(14)的一阶条件确定。再将  $n^*(k)$  代入式(26)即可得到对应的最优菜单价格  $p^*(k)$ , 这样就完全确定了垄断公司此时的最优激励相容合同。得证。

根据命题2, 公司可以制定出自己的最优激励相容定制捆绑合同, 从而得到最优合同菜单中对应于消费者  $k$  的最优类型数量  $n^*(k)$ :

$$n^*(k) = \frac{(\omega_0 - c)kN}{\omega_0 \left( 1 + \frac{1 - F(k)}{kf(k)} \right)}. \quad (39)$$

从式(39)可知,  $\frac{1 - F(k)}{f(k)}$  非增保证  $n^*(k)$  随着  $k$  的增加而增大。将式(39)代入式(32), 得到对应于  $n^*(k)$  的最优类型价格  $p^*(k)$ :

$$p^*(k) = \frac{(\omega_0 - c)kN}{2\omega_0 \left( 1 + \frac{1 - F(k)}{kf(k)} \right)^2} \left[ 2\omega_0 \frac{1 - F(k)}{kf(k)} + \omega_0 + c \right] - \int_{x=\underline{k}}^k \frac{(\omega_0 - c)^2 N}{2\omega_0 \left( 1 + \frac{1 - F(x)}{xf(x)} \right)^2} dx. \quad (40)$$

则垄断公司的最优利润为:

$$\pi^*(n^*(k), p^*(k)) = \int_{k=\underline{k}}^{\bar{k}} \frac{Nk(\omega_0 - c)^2}{2\omega_0 \left(1 + \frac{1 - F(\bar{k})}{kf(\bar{k})}\right)} f(k) dk. \quad (41)$$

为了体现垄断公司进行激励相容定制捆绑定价的歧视性效果，令  $n^*(\bar{k}) = \frac{(\omega_0 - c)\bar{k}N}{\omega_0} < N$ ，即  $\bar{k} < \frac{\omega_0}{\omega_0 - c}$ ，意味着在歧视捆绑定价下，消费者  $k$  的最优合同并没有使其实现最优消费，这种类型定价过高的另一原因就是存在合同管理成本。垄断公司的最优激励相容定制捆绑合同定价策略可以用图 2 来表示。

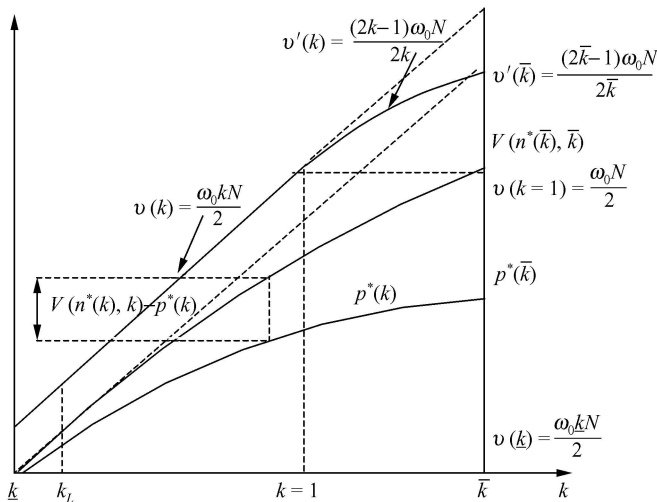


图 2 垄断公司的最优垂直差异化激励相容定制捆绑合同定价策略

$$\left(\frac{\omega_0 - c}{\omega_0}\right)\bar{k} < 1, \quad k_L = \{k : n^*(k) = 1\}$$

## 五、混合定制捆绑合同定价策略

### (一) 引入单一价格纯捆绑构成混合定制化捆绑的影响

通过以上分析我们可以看出，当垄断公司只提供一个由  $N$  个信息商品构成的纯捆绑时，为了实现自身利润最大化，公司并没有覆盖全部的消费者，而是以损失  $(k_F^* - \underline{k})(\bar{k} - \underline{k})$  的市场份额为代价。尤其是当  $(k_F^* - \underline{k})$  较大时，意味着公司损失了相当数量的消费者，这不太可能是垄断公司最优的信息商品销售与定价策略。而当公司制定最优激励相容定制捆绑合同来销售信息商品时，消费者均没有实现最优消费（帕累托最优），则暗示公司仍然有进一步榨取消费者剩余的空间，因此该信息商品销售与定价策略对于以利润最

大化为目标的垄断公司也可能不是最优的。

为了对垄断公司潜在的最优销售与定价策略进行更为深入的洞察,经济学直觉告诉我们应该考察信息商品混合定制化捆绑的定价策略。即在垄断公司的最优激励相容定制捆绑合同的基础上引入  $N$  个信息商品的纯捆绑,消费者可选择按最优定制捆绑合同购买,或选择纯捆绑合同,抑或不购买。直观来看,引入纯捆绑可以进一步榨取高端消费者的剩余,只要纯捆绑设置恰当。这意味着对垄断公司而言,混合捆绑策略相对于前两种策略很可能是最优的,因为它可以实现公司的帕累托改善。这一直觉将在以后的分析中进行检验。我们现在先来考察引入纯捆绑合同对消费者购买信息商品的选择的影响。

消费者之所以选择购买信息商品捆绑,是因为他们所面对的最优定制捆绑合同是最优激励相容的,即他们所选择的合同能使他们实现净效用最大化。所以只要纯捆绑带给消费者的净效用不低于对应的最优激励相容合同,则他们就会转向购买纯捆绑。用  $P_F$  表示纯捆绑的价格,则消费者购买纯捆绑所获得的净效用为  $u(k) - P_F$ ,假设当最优定制捆绑合同与纯捆绑合同对消费者无差异时其将选择纯捆绑合同,则消费者从最优定制捆绑合同转向购买纯捆绑合同的条件为:

$$u(k) - P_F \geq V(n^*(k), k) - p^*(k),$$

$$\text{即} \quad u(k) - V(n^*(k), k) + p^*(k) \geq P_F. \quad (42)$$

式(42)的经济学含义十分清晰,即消费者转向购买纯捆绑合同意味着消费者消费所有评价为正的信息商品所获得的效用与消费者选择合同  $(n^*(k), p^*(k))$  所对应的消费者类型信息租金之差不小于纯捆绑的价格。此外,式(42)也同时确定了公司对于类型  $k$  的消费者所能制定的最高纯捆绑价格。

如果在最优激励相容的定制捆绑合同基础上通过引入纯捆绑合同对垄断公司是一种帕累托改善,则必存在  $k_F \in [\underline{k}, \bar{k}]$ ,使得式(31)取等号,而且还要满足  $u(k) - V(n^*(k), k) + p^*(k)$  在  $[\underline{k}, \bar{k}]$  上至少不减的条件。为此,我们引入引理2。

引理2 对于垄断公司所有的最优激励相容的信息商品定制捆绑合同,当  $\frac{(\omega_0 - c)\bar{k}}{\omega_0} < 1$  时,有:

对于  $k \in [\underline{k}, \bar{k}]$ , 函数  $u(k) - V(n^*(k), k) + p^*(k)$  随  $k$  严格递增。

证明 为了表达方便,在以后的证明过程中各变量均不采用具体表达式。令  $G(k) = u(k) - V(n^*(k), k) + p^*(k)$ , 对等式两边求关于  $k$  的导数,得到:

$$G_k(k) = u_k(k) - V_n(n^*(k), k)n_k^*(k) - V_k(n^*(k), k) + p_k^*(k). \quad (43)$$

根据消费者效用函数的包络定理，我们可得：

$$v_k(k) = V_k(m(k), k). \quad (44)$$

由于消费者选择的是最优激励相容定制捆绑合同，故而由式 (17) 可知：

$$V_n(n^*(k), k)n_k^*(k) - p_k^*(k) = 0, \quad (45)$$

将式 (44) 与式 (45) 代入式 (43)，得：

$$G_k(k) = V_k(m(k), k) - V_k(n^*(k), k). \quad (46)$$

据 Spence-Mirrlees 二阶单一交叉条件，即分离均衡条件， $V_{kn^*}(n^*(k), k) > 0$ ，则  $V_k(n^*(k), k)$  随激励相容合同中的捆绑中信息商品数量增加而递增。

而条件  $\left(\frac{\omega_0 - c}{\omega_0}\right)\bar{k} < 1$  意味着：

$$n^*(\bar{k}) = \left(\frac{\omega_0 - c}{\omega_0}\right)\bar{k}N < N. \quad (47)$$

又由于  $\frac{\omega_0 - c}{\omega_0\left(1 + \frac{1 - F(k)}{kf(k)}\right)} \leq \frac{\omega_0 - c}{\omega_0} < 1$ ，则有：

$$n^*(k) = \frac{(\omega_0 - c)kN}{\omega_0\left(1 + \frac{1 - F(k)}{kf(k)}\right)} < kN, \quad \forall k \in [\underline{k}, 1]; \quad (48)$$

$$n^*(k) = \frac{(\omega_0 - c)kN}{\omega_0\left(1 + \frac{1 - F(k)}{kf(k)}\right)} \leq \frac{\omega_0 - c}{\omega_0}\bar{k}N < N, \quad \forall k \in [1, \bar{k}]. \quad (49)$$

于是，综合式 (48) 和式 (49) 有： $m(k) > n^*(k) \forall k \in [\underline{k}, \bar{k}]$ ，则：

$$V_k(m(k), k) > V_k(n^*(k), k). \quad (50)$$

式 (50) 表示  $G_k(k) > 0$ ，即对于所有消费者类型  $k$  而言，函数  $v(k) - V(n^*(k), k) + p^*(k)$  随  $k$  严格递增。得证。

基于引理 2，我们还可以推出引理 3。

引理 3 若满足以下条件：

$$u(\underline{k}) - V(n^*(\underline{k}), \underline{k}) + p^*(\underline{k}) \leq P_F < u(\bar{k}) - V(n^*(\bar{k}), \bar{k}) + p^*(\bar{k}), \quad (51)$$

则在信息商品混合定制捆绑合同定价策略中，存在惟一的一类消费者  $k_F$ ：

$$k_F = \{k : u(k) - V(n^*(k), k) + p^*(k) = P_F\},$$

使得  $k \in [\underline{k}, k_F)$  的消费者在参与购买时仍然选择最优激励相容定制捆绑合同, 而  $k \in [k_F, \bar{k}]$  的消费者则转向选择纯捆绑合同。

证明 由引理 2 可知, 函数  $v(k) - V(n^*(k), k) + p^*(k)$  随  $k$  严格递增, 而且满足条件:

$$v(\underline{k}) - V(n^*(\underline{k}), \underline{k}) + p^*(\underline{k}) \leq P_F < v(\bar{k}) - V(n^*(\bar{k}), \bar{k}) + p^*(\bar{k}),$$

则由函数  $v(k) - V(n^*(k), k) + p^*(k)$  的连续性, 存在惟一的  $k_F$  类型消费者, 使得:

$$v(k_F) - V(n^*(k_F), k_F) + p^*(k_F) = P_F. \quad (52)$$

于是, 对于  $k \in [\underline{k}, k_F)$  部分消费者, 因为有:

$$v(k) - P_F < V(n^*(k), k) - p^*(k) \forall k \in [\underline{k}, k_F), \quad (53)$$

所以这部分消费者在参与购买时, 仍然保持原来的最优激励相容合同选择。

而对于  $k \in [k_F, \bar{k}]$  部分消费者, 因为有:

$$v(k) - P_F \geq V(n^*(k), k) - p^*(k) \forall k \in [k_F, \bar{k}], \quad (54)$$

所以这部分消费者在参与购买时, 将转向选择纯捆绑合同。

综上所述, 引理 3 的结论成立。得证。

引理 2 和引理 3 的经济学含义可以用图 3 来加以描述。由图 3 可以看出, 随着  $P_F$  的变化,  $k_F$  也相应跟着变化, 这表明  $k_F$  是由  $P_F$  决定的, 只要满足引理 3 中的条件,  $P_F$  可以比  $p^*(\bar{k})$  高。例如,  $P_{F_1} < p^*(\bar{k})$ ,  $P_{F_2} > p^*(\bar{k})$ 。由于  $P_{F_1}$  比  $p^*(\bar{k})$  小, 则必有  $P_{F_1} = p^*(k_H)$ ,  $k_H < \bar{k}$ , 即图 3 中最优激励相容合同的类型价格曲线  $p^*(k)$  与纯捆绑价格线  $P_{F_1}$  的交点。显然,  $[k_{F_1}, k_H]$  消费者转向纯捆绑合同后支付了更高的价格, 而  $(k_H, \bar{k}]$  消费者则支付了更低价格。垄断公司在此情况下获得了  $[k_{F_1}, k_H]$  消费者的最优激励相容合同之外的利润, 而对于  $(k_H, \bar{k}]$  消费者, 公司则存在额外的利润损失。同时, 公司还由于  $[k_F, \bar{k}]$  消费者选择纯捆绑合同而节省了相应的合同管理成本, 但是此时引入纯捆绑合同构成混合定制捆绑合同的策略是否对公司利润为帕累托改善仍不是十分清晰。

对于纯捆绑价格为  $P_{F_2}$  的情况, 由于  $P_{F_2}$  高于  $p^*(\bar{k})$ , 所以  $[k_{F_2}, \bar{k}]$  消费者均支付了比最优激励相容合同更高的价格。类似地, 垄断公司亦节省了相应的合同管理成本。而  $[\underline{k}, k_{F_2})$  消费者仍然选择激励相容合同, 并没有发生购买变化。因此, 公司的利润实现了帕累托改善, 混合定制捆绑定价优于最优激励相容定制捆绑定价。

将  $P_F = P_{F_1}$  和  $P_F = P_{F_2}$  两种情况进行归纳可知, 只要垄断公司引入的纯捆

绑价格满足  $P_F = P_{F_2}$  的情况，则混合定制捆绑就优于最优的激励相容定制捆绑。而对图 3 的分析表明，这一点是完全可以实现的。为此，我们可以得出命题 3。

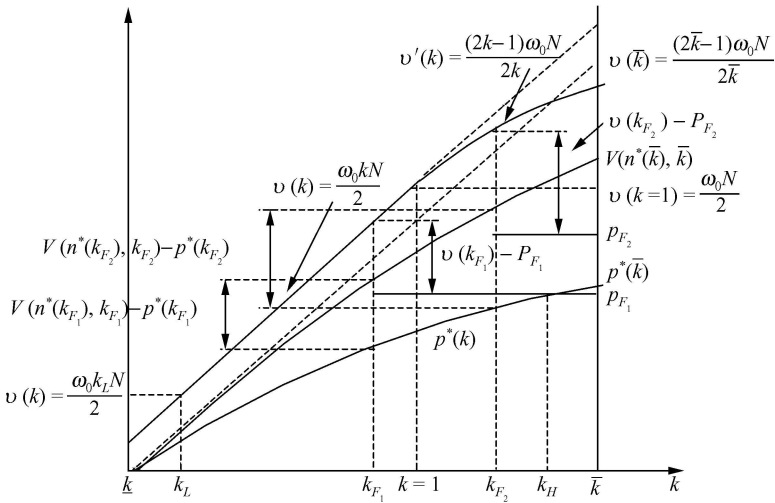


图 3 垄断公司的最优混合定制捆绑合同定价策略

$$\left( \frac{\omega_0 - c}{\omega_0} \right) \bar{k} < 1, \quad k_L = \{k : n^*(k) = 1\}, \quad k_H = \{k : p^*(k) = P_{F_1}\}$$

命题 3 当  $c > 0$  且  $\frac{(\omega_0 - c)\bar{k}}{\omega_0} < 1$  时，引入纯捆绑合同构成混合定制捆绑合同对垄断公司的信息商品销售利润而言是严格的帕累托改善。

证明 由式 (39) 可知，当  $k = \bar{k}$  时， $n^*(\bar{k}) = \left( \frac{\omega_0 - c}{\omega_0} \right) \bar{k}N$ 。而当  $c = 0$  时， $n^*(\bar{k}) = \bar{k}N > N$ ，这与假设矛盾，故而  $c$  必须大于零。而  $\frac{(\omega_0 - c)\bar{k}}{\omega_0} < 1$  的约束条件使得  $n^*(\bar{k}) < N$ ，这其实也是受到  $c > 0$  的间接影响。

根据消费者效用函数的性质 (1) 可知， $u(\bar{k}) > V(n^*(\bar{k}), \bar{k})$ 。则必存在一个  $P_F$ ，当  $P_F > p^*(\bar{k})$  时， $u(\bar{k}) - V(n^*(\bar{k}), \bar{k}) + p^*(\bar{k}) > P_F$ 。再根据引理 2 和引理 3，存在唯一一类消费者  $k_F$ ，使得  $[k, k_F]$  消费者在参与购买时仍选择最优激励相容合同，而  $[k_F, \bar{k}]$  消费者转向纯捆绑合同。则完全类似于图 3 中的  $P_F = P_{F_2}$  的情况，公司由  $[k, k_F]$  消费者购买而获得的利润不变，而由  $[k_F, \bar{k}]$  消费者购买而获得的利润实现了严格帕累托改善，所以垄断公司的总利润亦实现了严格帕累托改善。

而在  $P_F = P_{F_1}$  的情形下，即  $P_F < p^*(\bar{k})$  时，由以上证明过程可知，既然公司选择  $P_{F_1} < p^*(\bar{k})$  而不选择  $P_{F_2} > p^*(\bar{k})$ ，则说明  $\pi_{F_2}^* < \pi_{F_1}^*$ ，从而表明垄断

公司在选择  $P_F = P_{F_1}$  时相对于最优激励相容合同定价策略下的利润而言实现了更高水平的帕累托改善。得证。

## (二) 最优的混合定制捆绑合同定价策略

需要强调的是, 尽管垄断公司可以设置一个高于  $p^*(\bar{k})$  的纯捆绑价格, 从而实现其利润的严格帕累托改善, 但并不意味着这种定价策略能达到公司利润的最大化; 相反, 虽然在  $P_F < p^*(\bar{k})$  的定价策略下公司利润不一定能实现严格帕累托改善, 但也不能说明此定价策略就一定不能实现公司的最优利润。这一洞察可以从图 3 中得到体现。同时, 当  $P_F$  变化时,  $k_F$  也随之发生变化, 则原来的最优激励相容合同的约束条件也随之发生变动, 有可能使公司改变  $[\underline{k}, k_F]$  的最优激励相容合同以获得额外的利润。这一点也需要在决定最优的纯捆绑合同的价格  $P_F^*$  时加以考虑。

为了解决垄断公司混合定制捆绑策略下纯捆绑合同的最优价格制定问题, 我们可以参考 Sundararajan (2002) 的第四命题的解决思路, 即关于信息商品依使用次数收费与无限使用固定收费组合的最优固定费用确定的思路。使用类似的思想以及证明方法, 我们可以引出命题 4 (命题 4 的证明见附录)。

**命题 4** 垄断公司进行信息商品的混合定制捆绑销售时, 其最优激励相容合同与不提供纯捆绑时的最优激励相容定制捆绑合同相同, 不受纯捆绑价格的影响。

根据命题 4, 我们在设置最优混合定制捆绑合同定价策略时, 可以先独立的设置最优激励相容合同, 再确定最优的  $k_F^*$  与  $P_F^*$ 。由于  $P_F^*$  可通过式 (52) 的形式表达, 即:

$$P_F^* = u(k_F) - V(n^*(k_F), k_F) + p^*(k_F), \quad (55)$$

故而根据混合定制捆绑合同的利润最大化原则 (即附录的式 (6)) 与式 (55), 可得:

$$k_F^* = \arg \max_{k_F} \int_{k=\underline{k}}^{k_F} [p^*(k) - cn^*(k)] f(k) dk + [1 - F(k_F)] [u(k_F) - V(n^*(k_F), k_F) + p^*(k_F)]. \quad (56)$$

由于此时  $n^*(k)$  与  $p^*(k)$  已知, 式中只有  $k_F$  一个变量, 这样就解决了垄断公司的混合定制捆绑合同最优定价策略问题。故而由引理 2 和引理 3 可知, 式 (56) 决定了惟一的最优  $k_F^*$ 。从而  $P_F^*$  可由式 (55) 求出。

## (三) 纯捆绑合同定价、激励相容定制捆绑合同定价与混合定制捆绑合同定价策略的比较

通过以上分析, 我们洞察出混合定制捆绑合同定价策略可以帕累托严格



优于最优的激励相容定制捆绑合同定价策略。此外，我们也意识到了虽然纯捆绑合同对消费者评价存在大数定理作用机制，即消费者评价均一化，但垄断公司亦可能丧失相当部分的低端消费者。因而，垄断公司仍然存在最优定价策略选择问题。为了完全地解决这一问题，根据命题 3 和命题 4，我们可以总结出命题 5。

**命题 5** 若纯捆绑合同不存在合同管理成本，而激励相容定制捆绑合同存在合同管理成本，且满足  $\frac{(\omega_0 - c)\bar{k}}{\omega_0} < 1$  的条件，则在销售信息商品的垄断公司的纯捆绑合同定价策略、激励相容定制捆绑合同定价策略与混合定制捆绑合同定价策略中，混合定制捆绑合同定价策略是帕累托最优的。

**证明** 由命题 3 可知，最优混合定制捆绑定价策略帕累托严格优于最优的激励相容定制捆绑合同定价策略，只要后者存在合同管理成本，并满足  $\frac{(\omega_0 - c)\bar{k}}{\omega_0} < 1$ 。进一步，由命题 4 可知最优的激励相容定制捆绑合同独立于混合定制捆绑合同中纯捆绑的价格，则我们可在只有纯捆绑合同的最优定价策略  $P_F^*$  的基础上，叠加一个额外的最优激励相容合同，即对  $[\underline{k}, k_F^*]$  的消费者再进行激励相容的定制捆绑合同定价销售。此时垄断公司的最优利润  $\pi_F^{*'}$  可以表示为：

$$\pi_F^{*'} = \int_{k=\underline{k}}^{k_F^*} [p^*(k) - cn^*(k)]f(k)dk + \pi_F^* \quad (57)$$

式 (57) 中  $\pi_F^*$  为只有纯捆绑时的垄断公司利润。显然  $\pi_F^{*'} > \pi_F^*$ ，即对  $[\underline{k}, k_F^*]$  消费者引入激励相容的定制捆绑合同对公司利润是严格帕累托改善，且此时公司的定价策略俨然是一种混合定制捆绑合同定价策略。而最优的混合定制捆绑合同定价策略必然使得公司利润不低于  $\pi_F^{*'}$ 。因此，该定价策略必然帕累托严格优于纯捆绑合同定价策略。得证。

命题 5 表明垄断公司的信息商品最优的定价销售策略——混合定制捆绑定价策略并没有完全揭示消费者的类型，即并未达到完全自我选择的类型显示效果，所以  $k \in [\underline{k}_F^*, \bar{k}]$  的消费者的剩余也实现了帕累托改善，混合定制捆绑合同定价策略是社会最优的。

在近年来的研究工作中，Bakos 和 Brynjolfsson (1999) 认为在信息商品的边际复制成本接近于零的条件下纯捆绑定价一般而言对垄断公司是十分理想的。类似地，Varian (1995) 与 Fishburn *et al.* (1997) 也对信息商品的捆绑定价策略持有相似的观点。而 Bakos 和 Brynjolfsson (1999)、Chuang 和 Sirbu (1999) 的研究表明混合捆绑定价策略在低交易成本与分销成本、高边际复制成本条件下是最优的。然而，命题 5 却表明，即使在复制成本、分销成本与

交易成本可以忽略的条件下,纯捆绑合同并非垄断公司最理想的选择,最优的信息商品定价策略乃是混合定制捆绑合同定价策略。同时,命题5还将 Sundararajan(2002)的结论进行了拓展与深化,即将其研究的问题拓展到了信息商品捆绑领域,并深化到了定制化捆绑定价问题。命题5也将 Wu 和 Anandalingam(2002)的研究从定制化捆绑拓展为混合定制捆绑销售。这里使得垄断公司在销售信息商品时不仅能同时吸引高端与低端的消费者,而且还能通过消费者的购买记录分析消费者的消费行为、偏好类型,并获得消费者支付意愿的进一步信息,从而能较好地完善自己的定价策略,实现更高水平的利润。

## 六、混合定制捆绑合同定价的经验证据

本文所研究的信息商品的垄断公司的最优定价策略——混合定制捆绑合同定价并不纯粹是一种经济学理论逻辑最优策略,在当今互联网络日新月异的信息经济中,有不少公司在信息商品销售中采用了这一定价策略。由于网络经济的发展存在地域化差距,故而发达国家,尤其是欧美的在线销售信息商品的公司较国内的公司更早也更频繁地采用此策略。

例如,著名的网络歌曲销售站点 MusicMaker 可以让用户从其所拥有的30000首不同歌曲的数据库中选择自己喜爱的歌曲,以形成自我定制化的捆绑或CD(每个定制化的CD拥有15首歌曲)。MusicMaker的最低歌曲捆绑订单是5首歌,定价9.95美元,此后每增加一首歌额外收取1美元的价格。故而每个用户都能在 MusicMaker 以不到20美元的价格购买到由自己最喜爱的15首歌曲捆绑而成的CD。这使得 MusicMaker 比起很多单首歌定价或只提供已捆绑好的CD的网站或公司更受用户青睐。当然,MusicMaker 同时也出售著名歌星、乐队或组合的全集捆绑,如 MLTR(摇滚迈克)乐队、后街男孩以及玛丽亚·凯莉的专辑全集,且价格不会比单个CD的价格贵太多。这也是其能够吸引更广泛的用户群体的原因之一,而且部分由于这一定价策略,MusicMaker 一直保持着较高的销售利润。如果把歌曲全集看做本文模型中的纯捆绑,而5首歌以上的关于同一歌星或组合的捆绑或相应的CD视为基于网络歌曲的数量—价格对菜单的激励相容定制捆绑,则 MusicMaker 在销售歌曲时无疑采用的是混合定制捆绑合同定价策略。

另外一个典型例子就是路透社(Reuters)的网上新闻服务。路透社在提供新闻服务时的最大特色就是能够根据消费者的行业背景或兴趣需求按行业提供新闻捆绑。比如电脑公司或电脑爱好者要了解电脑行业最近的硬软件发展趋势及行业内较有价值的新闻,则路透社可以提供一个电脑行业新闻目录供用户选择,然后根据用户所选择的新闻打包成一个电脑行业新闻捆绑,并在收取合适的价格后,路透社通过 E-mail 或其他分销方式发送给用户。当然,

前面提及的电脑公司或电脑爱好者也可以购买路透社近期电脑行业的全部新闻所组成的行业新闻包，其价格一般不会比近期的该行业内的平均子新闻捆绑价格高太多。显然，路透社的新闻服务从行业来看俨然又是典型的混合定制捆绑。

更使你意想不到的是，与路透社合作的网络新闻供应商 Pointcast 对广告也进行了定制化捆绑销售。因为有相当部分的用户只想点击自己关心的广告内容，所以针对这一市场需求，Pointcast 为用户提供了两种选择：一种是购买近期提供的所有广告；另一种是自己选择广告的类型与数量，以便 Pointcast 为用户形成定制化的广告包。当然，为了尽可能快地销售出广告这种时效性较强的信息商品，Pointcast 的所有广告组成的捆绑的定价并不是太高，从而也吸引了不少的用户进行购买。看来 Pointcast 的广告销售也采用了混合定制捆绑合同定价策略。

## 七、结论与未来的研究方向

本文主要基于 Sundararajan (2002) 的分析框架与研究方法，对目前网络信息商品最流行也最具实效的两种销售模式之一——捆绑销售进行了垄断定价策略研究。借鉴 Chuang 和 Sirbu (1999) 的消费者效用函数，本文引入了消费者定制化捆绑定价问题，分别考察了最优的纯捆绑合同定价策略、基于信息商品的数量—价格对菜单的最优激励相容定制捆绑定价策略与将两者结合的混合定制捆绑定价策略中最优价格的制定与垄断公司相应的利润情况。具体而言，在我们的模型中，垄断公司向消费者提供  $N$  个同类的信息商品，消费者是异质的，消费预算约束是外生的，其评价函数满足本文基本模型中的四个假设条件，且可以依据自身效用最大化的原则从公司所提供的信息商品中选择自己评价最高的部分商品构成自己的定制化捆绑，或者选择由所有的信息商品构成的纯捆绑。因此，相对于 Bakos 和 Brynjolfsson (1999, 2000)、Chuang 和 Sirbu (1999, 2000) 以及 Sundararajan (2002) 的研究而言，本文将垄断公司的信息商品捆绑定价拓展到了更为一般化的情况——定制捆绑定价；而相对于 Further, Hitt 和 Chen (2001)、Wu 和 Anandalingam (2002) 的定制捆绑研究，本文又更进了一步，考察了垄断公司最优的信息商品混合捆绑定价策略。

运用合同理论对垄断公司进行的理论分析表明，在垄断公司只实施纯捆绑合同定价策略时，若信息商品的纯捆绑销售不存在合同管理成本，则公司的最优纯捆绑价格与相应利润均随纯捆绑中的信息商品数量的增加而上升相同的比例，而购买纯捆绑的临界消费者类型  $k_F^*$  保持不变（命题 1）。也就是说，随着可选择同类信息商品数量的增加（比如在线的各类歌曲数量的增多），消费者对这类信息商品的总评价也相应上升，从而在满足预算约束的条

件下,消费者购买了更多的信息商品,这是公司利润上升的根本原因。因而,该结论是 Bakos 和 Brynjolfsson(1999, 2000)的主要结论在垄断公司定制捆绑情况下的体现。

而当只采用激励相容定制捆绑合同定价策略时,垄断公司所制定的最优子捆绑信息商品数量—价格对菜单  $(n(k), p(k))$  必须能满足消费者的 (IR) 与 (IC) 约束,在使消费者通过自愿购买菜单所提供的子捆绑实现自身效用最大化的基础上达到揭示其类型信息的效果,并能最大化公司的利润。分析表明,在存在合同管理成本时,公司的最优激励相容定制捆绑合同  $(n^*(k), p^*(k))$  是惟一的,且可以按照式 (31) 和式 (32) 来制定(命题 2)。这一结论虽然在形式上与 Sundararajan(2002)的引理 2 有些相似,但实质上说明的是信息商品的定制捆绑定价问题,而不是相对特殊的单一信息商品的使用次数捆绑问题。此外,该结论也对 Further, Hitt 和 Chen(2001)的信息商品定制捆绑研究进行了有效的扩展与补充。

最后,当垄断公司实行同时提供纯捆绑合同和激励相容定制捆绑合同的混合定制捆绑合同定价策略时,由于消费者的购买策略空间得到了扩展,从而使得一部分原来购买激励相容定制子捆绑的高端消费者转向购买纯捆绑。

当引入纯捆绑后,在满足  $\frac{(\omega_0 - c)\bar{k}}{\omega_0} < 1$  的条件下,如果消费者购买纯捆绑,则其所获得的总效用相对于购买激励相容定制子捆绑所获得的净效用而言依自身类型  $k$  递增(引理 2)。这意味着在面对混合定制捆绑合同时,消费者所能承受的纯捆绑价格依类型递增。于是,只要信息商品纯捆绑的价格  $P_F$  介于最低端消费者与最高端消费者所能承受的纯捆绑价格,就存在惟一的一类临界消费者  $k_F$ ,使得比其类型低的消费者仍然选择激励相容定制捆绑合同,而比其类型高的消费者则转而选择纯捆绑合同(引理 3)。以上这些分析表明,垄断公司的制定决定了临界消费者  $k_F$  的大小。当  $P_F$  所对应的  $k_F$  大于 1 时,

在存在合同管理成本且  $\frac{(\omega_0 - c)\bar{k}}{\omega_0} < 1$  的条件下,垄断公司的混合定制捆绑合同在利润上的表现要严格优于激励相容定制捆绑合同(命题 3)。进一步的分析还表明,由于混合定制捆绑合同定价策略下的最优纯捆绑价格和最优的激励相容定制捆绑定价的数量—价格对菜单可以独立确定(命题 4),则在存在合同管理成本且  $\frac{(\omega_0 - c)\bar{k}}{\omega_0} < 1$  的条件下,垄断公司的信息商品混合定制捆绑定价策略在三种捆绑定价策略中是帕累托最优的(命题 5)。这一结论是对 Bakos 和 Brynjolfsson(2000)、Chuang 和 Sirbu(2000)以及 Sundararajan(2002)的信息商品混合捆绑定价研究结论在定制化情形下的扩展。

总之,本文经过理论分析得出以下主要结论:当存在合同管理成本并满足  $\frac{(\omega_0 - c)\bar{k}}{\omega_0} < 1$  的条件时,信息商品的纯捆绑合同定价策略与激励相容的定

制捆绑合同定价策略从利润最大化角度而言均不是垄断公司的最优选择。相比之下，将这两种定价策略相结合的混合定制捆绑合同定价策略才是垄断公司的严格帕累托最优定价选择。这对于 2001 年 6 月才开始进行网络音乐付费的中国网站与网络销售公司来说具有极大的现实意义。中国的网络信息商品销售市场已经初现雏形，本文的研究结论正好可以为经验不足而又“初来乍到”的中国网络信息商品销售公司或各网站、专门的信息内容及服务提供商提供信息商品定制化捆绑定价策略的理论依据与实践参考。这对诸如中国最佳休闲娱乐网站的海盗音乐网（Pirate Music）以及中国的几大王牌网站——新浪、搜狐、网易等未来的网络信息商品销售业务发展至关重要<sup>8</sup>。

本文只是对我国网络信息商品的定制捆绑定价策略进行了初步研究，在该领域还有大量的后继研究工作有待进行与深入。基于本文的研究框架，下一步的研究应该探讨存在竞争的情况下信息商品销售公司的混合定制捆绑模式以及研究在消费者的类型参数多于一维时的公司定价策略。这是由于目前我国在线信息商品销售市场上已经出现了多家娱乐网站同时销售相似的 mp3 网络歌曲的竞争态势，而且购买这些网络歌曲的消费者的职业也日趋多样化的缘故。此外，在盗版情况下的信息商品网络销售的定价问题也应该成为未来研究的热点问题，因为盗版现象在中国确实比较严重，因此进行有针对性的研究就显得很有实际意义。总之，信息商品的网络定价问题不久将成为中国网络信息商品市场各方关注的现实问题，政府也可能从法律及制度层面上对这一问题施加自己的影响，而我国未来的信息商品定价研究领域将会逐步拓展与深入。

#### 附录 命题 4 的证明

根据对图 3 的分析和命题 3，我们可以假设存在一个  $P_F$ ，使得  $[k_F, \bar{k}]$  消费者选择纯捆绑，而  $[\underline{k}, k_F]$  消费者选择的激励相容合同。只要当  $k \in [\underline{k}, k_F]$  时  $n(k) < m(k)$ ，则引理 2 和引理 3 保证存在惟一  $k_F$ ，使得  $k_F$  类消费者对纯捆绑合同  $P_F$  与激励相容合同  $(n(k, k_F, P_F), f(k, k_F, P_F))$  无差异。这里的激励相容合同的表达表明垄断公司在  $k \in [\underline{k}, k_F]$  的最优激励相容合同问题可以表述为：

$$Y(n(k, k_F, P_F), k_F, P_F) = \max_{n(k, k_F, P_F)} \int_{k=\underline{k}}^{k_F} \left[ V(n(k, k_F, P_F), k) - cn(k, k_F, P_F) - V_k(n(k, k_F, P_F), k) \frac{F(k_F) - F(k)}{f(k)} \right] f(k) dk. \quad (1)$$

$$\text{s. t.} \quad \int_{k=\underline{k}}^{k_F} V_k(n(k, k_F, P_F), k) dk = v(k_F) - P_F. \quad (2)$$

<sup>8</sup> 海盗音乐网创办于 1998 年，主要向网络用户提供最新、最好、最快的音乐资讯，并在 2000 年被中国电脑报评选为最佳休闲娱乐网站第一名。目前该网站已经开始实施收费会员俱乐部制度，以便为会员提供超值服务。该网站的网址为 <http://www.yuechen.com>。

对于该等式约束问题,采用拉格朗日乘法加以解决。于是构造拉格朗日函数:

$$L(n(k, k_F, P_F), k_F, P_F, \lambda) = \int_{k=\underline{k}}^{k_F} \left[ V(n(k, k_F, P_F), k) - cn(k, k_F, P_F) - V_k(n(k, k_F, P_F), k) \frac{F(k_F) - F(k)}{f(k)} \right] f(k) dk + \lambda \left[ \int_{k=\underline{k}}^{k_F} V_k(n(k, k_F, P_F), k) dk - u(k_F) + P_F \right]. \quad (3)$$

对式(3)求关于  $n(k, k_F, P_F)$  的一阶条件,得:

$$\frac{\partial L}{\partial n} = \int_{k=\underline{k}}^{k_F} \left[ V_n(n(k, k_F, P_F), k) - c - V_{nk}(n(k, k_F, P_F), k) \frac{F(k_F) - F(k)}{f(k)} \right] f(k) dk + \lambda \int_{k=\underline{k}}^{k_F} V_{nk}(n(k, k_F, P_F), k) dk = 0. \quad (4)$$

简化式(4)得:

$$\left[ V_n(n(k, k_F, P_F), k) - c - V_{nk}(n(k, k_F, P_F), k) \frac{F(k_F) - F(k) - \lambda}{f(k)} \right] f(k) = 0. \quad (5)$$

式(5)规定了  $k \in [\underline{k}, k_F)$  的最优激励相容合同的必要条件。此时引入纯捆绑合同,则其可能会通过  $k_F$  而影响现有的最优激励相容合同,故而需同时考虑  $k \in [\underline{k}, k_F)$  与  $k \in [k_F, \bar{k}]$  的两类合同总的利润最优的问题,即:

$$\max_{k_F, P_F} Y(n(k, k_F, P_F), k_F, P_F) + (1 - F(k_F))P_F. \quad (6)$$

对式(6)求关于  $k_F, P_F$  的一阶必要条件:

$$Y_n(n(k, k_F, P_F), k_F^*, P_F) \cdot n_{k_F}(k, k_F^*, P_F) + Y_{k_F}(n(k, k_F, P_F), k_F^*, P_F) - f(k_F^*)P_F = 0; \quad (7)$$

$$Y_n(n(k, k_F, P_F), k_F^*, P_F^*) \cdot n_{P_F}(k, k_F^*, P_F^*) + Y_{P_F}(n(k, k_F, P_F), k_F, P_F^*) + (1 - F(k_F)) = 0. \quad (8)$$

由于  $k_F$  与  $P_F$  只须求得其中一个则另一个相应就确定了,则只需满足式(8)即可保证总利润最优。于是对式(1)两边求关于  $P_F$  的导数,并将式(4)代入,得:

$$Y_n(n(k, k_F, P_F), k_F^*, P_F) \cdot n_{P_F}(k, k_F, P_F^*) + Y_{P_F}(n(k, k_F, P_F), k_F, P_F^*) = - \int_{k=\underline{k}}^{k_F} \lambda n_{P_F}(k, k_F, P_F) V_{nk}(n(k, k_F, P_F), k) dk. \quad (9)$$

而同时  $P_F$  也要满足约束式(2),则对式(2)两边求  $P_F$  的导数,得:

$$\int_{k=\underline{k}}^{k_F} V_{nk}(n(k, k_F, P_F), k) \cdot n_{P_F}(k, k_F, P_F) dk = -1. \quad (10)$$

将式(10)代入式(9),得:

$$Y_n(n(k, k_F, P_F), k_F, P_F^*) \cdot n_{P_F}(k, k_F, P_F^*) + Y_{P_F}(n(k, k_F, P_F), k_F, P_F^*) = \lambda. \quad (11)$$

再将式(11)代回式(8),得到满足最优 $P_F$ 及 $[\underline{k}, k_F)$ 最优激励相容合同必要条件的最优拉格朗日乘子 $\lambda^*$ ,即:

$$\lambda^* = -[1 - F(k_F)] \quad (12)$$

将式(12)代入最优的 $n(k, k_F, P_F)$ 的必要条件式(5),得:

$$\left[ V_n(n^*(k, k_F, P_F), k) - c - V_{nk}(n^*(k, k_F, P_F), k) \frac{1 - F(k)}{f(k)} \right] f(k) = 0. \quad (13)$$

显然,式(13)就是正文的式(31)的符号表达式,与最优的激励相容定制捆绑合同一致。这意味着不管给定 $P_F$ 、 $k_F$ ,或者变动 $P_F$ 、 $k_F$ ,还是引入 $P_F$ 、 $k_F$ , $k \in [\underline{k}, k_F)$ 的最优激励相容合同均不变,且与不引入纯捆绑时一致。得证。

## 参考文献

- [1] Bakos, Y. and E. Brynjolfsson, "Aggregation and Disaggregation of Information Goods: Implication for Bundling, Site Licensing, and Micropayment", in *The Economics of Digital Information and Intellectual Property*, D. Hurley, B. Kahin, and H. Varian, eds. MIT Press, 2000.
- [2] Bakos, Y. and E. Brynjolfsson, "Bundling and Competition on the Internet", *Marketing Science*, 2000, 19(1), 63—82.
- [3] Bakos, Y. and E. Brynjolfsson, "Bundling Information Goods: Pricing, Profits and Efficiency", *Management Science*, 1999, 45(12), 1613—1630.
- [4] Chuang, J. C. and A. Sirbu Marvin, "Optimal Bundling Strategy for Digital Information Goods: Network Delivery of Articles and Subscriptions", *Working paper*, Carnegie Mellon University, 1999.
- [5] Eppen, G. D., W. A. Hanson, et al., "Bundling — New Product, New Markets, Low Risk", *Sloan Management Review*, 1991, 33(4), 7—14.
- [6] Fay, S. A. and Jeffrey K. Mackie-Mason, "Competition between Firms that Bundle Information Goods", *Working paper*, University of Florida, 2001.
- [7] Fishburn, P. C., Andrew M. Odlyzko, Ryan C. Siders, "Fixed Fee versus Unit Pricing for Information Goods: Competition, Equilibria, and Price War", 1997, First Monday 2(7). Available at [http://www.firstmonday.dk/issues/issue2\\_7/](http://www.firstmonday.dk/issues/issue2_7/).
- [8] 干春晖、钮继新, "网络信息产品市场的定价模式", 《中国工业经济》, 2003年第5期。
- [9] Hitt, L. M. and Pei-Yu Chen, "Customized Bundling: Effective Pricing Strategies for Goods with Low Marginal Costs", *Working paper*, University of Pennsylvania, 2001.
- [10] [美] 卡尔·夏皮罗、哈尔·瓦里安著:《信息规则:网络经济的策略指导》, 张帆译。北京:中国人民大学出版社, 2000年。
- [11] Kephart, J. O. and Scott A. Fay, "Competitive Bundling of Categorized Information Goods", *Working paper*, University of Florida, 2000.
- [12] Sundararajan, A., "Non-Linear Pricing of Information Goods", *Working paper*, New York University, 2002.
- [13] Varian, H. R., "Differential Pricing and Efficiency", *Working paper*, University of California at Berkeley, 1996.
- [14] Varian, H. R., "Markets for Information Goods", *Working paper*, University of California at Berkeley, 1998.

- [ 15 ] Varian , H. R. , “ Pricing Information Goods ” , *Working paper* , University of California at Berkeley , 1995.
- [ 16 ] Wu , S. Y. and G. Anandalingam , “ Optimal Customized Bundle Pricing for Information Goods ” , *Working paper* , University of Pennsylvania , 2002.

## Customized Bundling for Internet Information Goods

JIANXIA YANG YOUHE SI XINGZHENG SUN  
( *Chongqing University* )

**Abstract** Based on the characteristics of Internet information goods , this paper studies customized bundling for a monopolistic firm 's Internet information goods. We find that in the presence of transaction costs , pure bundling is not the optimal choice for the firm , neither is the incentive-compatible customized bundling. In contrast , , mixed bundling is the strictly Pareto dominating pricing choice for the firm.

**JEL Classification** D71 , K42 , O34