

· 国外经济学家评介 ·

哈尔·瓦里安对信息经济学的学术贡献^{*}

彭新宇 万兴

内容提要:以信息技术为代表的信息经济,给新古典经济学带来了很大的困扰,掀起了研究信息经济学的热潮,哈尔·瓦里安是这个研究热潮中的代表性人物。瓦里安在信息经济学领域的贡献主要体现在三个方面:一是对信息商品的内涵与外延进行了科学界定,研究了差别定价、版本划分、广告拍卖等商业策略;二是分析了信息经济的技术范畴和社会问题,提出了政府立法等公共政策;三是从方法论层面推进了信息经济学研究,在以数理模型或博弈论为主的同时,强调机器学习与计量经济学相结合。瓦里安的研究很好地将宏观信息经济学和微观信息经济学进行了结合,研究成果既有经济学理论支撑,又能应用于具体的商业实践。本文主要对瓦里安在信息经济学领域的贡献进行梳理和评述,同时对他在产业组织理论、公共经济学和计量经济学等领域的文献进行了综述。

关键词:哈尔·瓦里安 信息经济学 信息商品 差别定价 信息技术

一、哈尔·瓦里安生平简介

随着信息技术的革新和信息时代的到来,新古典经济学受到了越来越多的挑战,信息经济学的研究日趋成熟,涌现了马克卢普(F. Machlup)、波拉特(M. U. Porat)、施蒂格勒(G. J. Stigler)、阿罗(K. J. Arrow)、斯蒂格利茨(J. E. Stiglitz)等一批研究信息经济学的杰出学者。他们对信息经济的深入研究,不仅使得信息经济学作为一门独立学科得以出现,而且不断丰富了信息经济学的学科内涵,且对商业现实问题具有很强的指导性。哈尔·瓦里安(Hal R. Varian)作为信息经济学领域的杰出学者,为互联网信息技术与产品构建了一个系统的经济学分析框架。

瓦里安1947年出生于美国,1969年从麻省理工学院取得经济学学士学位,1973年从加州大学伯克利分校获得数学硕士学位和经济学博士学位。瓦里安曾执教于麻省理工学院、牛津大学、斯坦福大学和密歇根大学等多所高校。他于1995—2010年担任加州大学伯克利分校信息管理和信息系统学院院长,目前成为该校信息学院、哈斯商学院、经济学系的“荣休教授”。瓦里安于2002年作为顾问加入谷歌公司,在广告拍卖、经济计量、公司金融、企业战略等方面从事设计工作,并于2007年开始担任谷歌公司首席经济学家。由于在信息经济学、公共经济学、计量经济学和产业组织理论等领域的杰出贡献,瓦里安在2015年当选为美国经济学会杰出会士。

瓦里安对信息经济学的贡献,在于其以信息商品为核心概念,构建了一个包括信息商品定价、商业模式、信息技术及其社会问题、政府公共政策在内的完整的分析框架。瓦里安及其合作者发表的《信息规则:网络经济的策略指南》(Shapiro & Varian, 1998b)、《信息技术经济学导论》(Varian et al, 2004)等著作系统地总结了他们在信息经济学的研究成果,对指导商业策略和公共政策有重大意义,奠定了瓦里安在信息经济学中的地位。另外,瓦里安在产业组织理论、公共经济学、计量经济学和微观经济学等领域的著述颇丰。他在价

^{*} 彭新宇,长沙理工大学经济与管理学院,邮政编码:410004,电子邮箱:pxyeco@126.com;万兴,南京财经大学工商管理学院,邮政编码:210023,电子邮箱:wanxingseu@gmail.com。基金项目:国家社科基金青年项目“生产性服务业影响农产品价格的机理及对策研究”(12CJL038);国家社会科学基金一般项目“平台生态系统视角下中小企业的数字平台选择研究”(17BGL200);国家自然科学基金面上项目“三网融合与有线电视业的发展与规制”(71173036)。本文写作过程中得到东南大学经济管理学院胡汉辉教授的悉心指导,并得到长沙理工大学经济与管理学院研究生樊海利的大力协助,特此致谢,当然文责自负。

格离散模型、公平理论、外部性补偿、公共物品供给、非参数分析与拟合优度等领域发表了许多代表性成果。他的两本教材《微观经济学：现代观点》(1978年初版)和《微观经济分析》(1987年初版)已多次修订再版，在近几十年时间内主导着全球高校的微观经济学课堂。

二、信息商品及其成本结构

(一)信息商品^①

瓦里安(Varian, 1998)明确地将信息商品定义为可被数字化的产品，例如一本书、一部电影或是一条记录。需要注意的是，该定义所说的是可被数字化的产品，而不严格要求产品已经被数字化。信息商品具有下列特征。

1. 信息商品具有公共物品特性(Shapiro & Varian, 1997)。严格来说，公共物品有两个属性：非竞争性，指某人对公共物品的消费并不会影响别人同时消费该产品以及从中获得效用，即在给定的生产水平下，为另一个消费者提供这一物品所带来的边际成本为零；非排他性，指某人在消费一种公共物品时，不能排除其他人消费这一物品(不论他们是否付费)，或者排除的成本很高。信息商品容易被复制，因此具有公共物品的第一个属性，但是否具有公共物品的第二个属性则取决于技术和社会条件。例如，对卫星广播进行加密可以排除那些没有付费的观看者。同样，加密的电子邮件，只能由其接收者进行查看，也具有排他性。受版权保护的文学不得在未经版权所有人同意的情况下进行复制。由此可见，非排他性并非是产品的内在属性，而主要与社会的制度选择有关(Varian, 1998)。

2. 信息商品具有规模经济性。由于信息商品通常可以较小的成本被复制，特别是在数字时代，所以信息的创建和传播具有较强的规模经济性；生产得越多，平均生产成本越低(Shapiro & Varian, 1997; Shapiro & Varian, 1998a)。作为一般原则，较强的规模经济的存在意味着单个供应商可能主导市场，存在垄断的危险。在信息和娱乐市场中，为数不多的信息提供商相互竞争；这种垄断性市场结构在电影业、录音业和出版业中占据主导地位。

3. 信息商品属于经验产品。如果消费者必须先尝试产品，然后才能对它进行评价，则经济学家称之为“经验产品”。例如，如果没有读过当天的《华尔街日报》，就不能知道它是否值75美分。消费者只有在知道信息商品的价值之后才会进行购买，但是又不能知道全部内容，因为知道了就等于消费过了。因此，在信息行业中，如印刷、音乐和电影工厂，产品提供者通常采取各种策略，希望可以说服谨慎的顾客在知道信息内容之前进行购买(Shapiro & Varian, 1998a)。

(二)成本结构与竞争

1. 信息商品的成本结构。信息商品的成本由巨大的初始固定成本以及几乎为零的边际生产成本组成(Shapiro & Varian, 1998a; Varian, 1998)。以软件产品为例，生产软件的成本几乎都是固定成本，如设计、编程、调试、记录和营销所涉及的成本，这些成本大部分是沉没成本；相比之下，可变成本如复制、包装和发送软件的成本非常小，总成本远远大于可变成本(Varian, 1993)。

2. 信息商品的市场竞争。瓦里安(Varian, 1995a)通过建立简洁的模型，对竞争、进入市场以及成本降低之间因果关系进行实证研究后指出，新竞争者的进入使得行业竞争加剧，迫使企业降低成本，而成本的下降又以价格降低的方式传递给消费者，最终导致价格向边际成本移动。以光盘电话簿(CD Phone Book)为例，光盘电话簿首次出现时，纽约电话公司(Nynex)对每张光盘电话簿要价一万美元。随后Pro CD公司对一张光盘进行数以万计的拷贝，每张的成本不到一美元，却以几百美元的价格出售。但是随着其他生产者的蜂拥而至，该产品的价格大幅下降(Shapiro & Varian, 1998a; 1998b)。信息商品的成功也取决于传统的产品管理技能，要求了解客户需求、实现真正的差异化以及制定并执行精准的定位和定价策略(Acquisti & Varian, 2005)。

三、信息商品的定价

(一)传统定价方式不可行

在完全竞争的市场中，传统商品的市场价格应该等于其生产的边际成本。如果信息商品按其边际成本

定价,即以逼近于零的价格出售,虽然实现了消费者剩余最大化,但是却损害了生产者的利益,最终结果是生产者无法弥补产品研制过程中的巨大固定成本而濒临破产;如果使产品的定价大于边际成本,则会导致消费者利益受损,不利于社会整体福利水平的提高(Shapiro & Varian, 1998a)。信息商品的特殊成本结构使得信息商品的复制在理论上存在无限的规模经济,也使得传统经济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。因此,有必要制定新的定价形式和新的资源配置方式(Varian et al, 1998; 1995b)。

(二)差别定价策略

瓦里安(Varian, 1996; 1998a)指出,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定价的指导性原则。瓦里安等(Shapiro & Varian, 1998a; 1998b; Acquisti & Varian, 2005)认为,信息商品的生产者通常可以采用差别定价策略来获取垄断利润。

1. 个性化定制。瓦里安等(Shapiro & Varian, 1998b)认为,完美的价格歧视可以根据用户的支付意愿对信息商品的买家收取不同的价格,即对高度个性化的产品可以以高度个性化的价格出售。厂商向每一个消费者索取能够达到的最高价格,可以获得所有的消费者剩余,并且消除无谓损失,实现自身的利益最大化。瓦里安等(Varian et al, 2004)进一步认为,个性化定价很明显涉及隐私问题。销售者如果知道了顾客的偏好,固然可以提供他们最需要的产品,但是也可能因为这种优质的服务而索取更高的价格。顾客虽然想要个性化的服务,但是却并不想向第三方分享自己的信息,特别是在未经同意的情况下。从本质来说,这是信任问题:消费者有权控制他们的信息是怎么被使用的。另一个与个性化定价和批量定制相关的问题是广告。瓦里安等(Varian et al, 2004)指出,互联网搜索引擎嵌入“热门词汇”的广告索取相当高的价格,因为这些广告会根据消费者的搜索内容以关联的方式显现出来。在谷歌公司,有很多广告商来竞标关键字或关键短语,当用户搜索到与这些关键字相关的信息时,谷歌就会显示相应的广告。竞标价格以及其他信息,如历史点击率,会影响广告的显示顺序(Varian, 2006a)。

2. 版本划分。生产者设计出不同版本的信息商品以吸引消费者选择适合自己的商品,即支付意愿高的消费者可以选择“价高/品级高”的商品组合,支付意愿低的消费者可以选择“价低/品级低”的商品组合。消费者选择的版本揭示了他们对信息的估值以及他们愿意支付的价格。瓦里安(Varian, 1999c; 2001c)调查加州大学伯克利分校的老师、员工和学生对不同版本的宽带的需求状况,结果显示,许多使用者不愿为版本高的宽带支付更高的费用,但是行政工作及技术人员具有较高的支付意愿。因此,可以对不同版本的网络收取不同的价格以吸引不同类型的客户。

3. 群体定价。这又被称为“三级价格歧视”,销售者向不同的消费者群体索取不同的价格。信息商品的生产者考虑向群体而不是向终端用户出售的原因主要包括以下几点。(1)价格敏感度。向价格敏感的消费提供低价的定价策略在跨国销售的信息商品中很常见(Shapiro & Varian, 1998a)。例如,在美国卖 70 美元的教科书在印度只卖 5 美元,虽然印刷在比较便宜的纸上,但从本质上讲他们的信息是相同的;印度的价格更低,是因为印度的消费者对价格更敏感,无法承受昂贵的价格(Varian, 1999a)。(2)网络效应。当一位用户对产品的评价取决于有多少人使用这种产品时,就产生了网络效应,又称“网络外部性”^②(Varian et al, 1996; Varian, 1999a)。例如,电子邮件只有可以与任何人通信,而不只与有限个网络中的用户通信,才显得更有价值。因此,网络型信息商品的价值取决于已经连接到该网络的其他用户的数量。用户人数越多,每个用户得到的效用就越高,网络中每个人得到的价值与网络中其他人的数量成正比。(3)锁定(Lock-in)。信息技术元件一般依托一个系统工作,更换任意的元件往往也需要更换其他的元件。因此,转换成本在信息技术产业十分普遍,有时成本将高到使其转换供应商实际上变得不现实。这种情况就是所谓的“锁定”(Varian, 2001a; Varian et al, 2004)。例如,当你把福特汽车换成通用汽车时,相对来说转换成本不会很高。但是,如果你从 Windows 操作系统转换为 Linux 操作系统,你就需要转换文件格式、更换应用软件,并且需要花费大量时间和精力来学习和熟悉新的操作环境,转换成本相对较高。当转换成本很大时,吸引新客户的竞争会更加激烈,因为用户一旦被锁定,就会成为非常重要的利润来源,为他们提供一个稳定的收益流(Shapiro & Varian, 1998a)。(4)共享。早期的“共享定价”的例子是 18 世纪英格兰的“循环图书馆”^③。当时,阅读小说是非常盛行的娱乐形式,由于印刷机很难满足需求,零售书店开始租借最新的畅销小说,很多书店发现这种做法带来了很高的利润,因此放弃了售书业务而投身于出租业务,成为事实上的营利性图书馆(Var-

an, 2000)。瓦里安对图书馆与信息商品生产商之间的博弈进行研究,认为共享在一定程度上会影响消费者对信息商品的需求,但同时共享使得“循环图书馆”愿意以更高的价格购买信息商品,因此在一定条件下共享将会增加生产商的收益(Varian & Roehl, 1999)。瓦里安(Varian, 2003)指出,共享和出售是共存的,针对的消费者不同,定价也会不同,即向对产品评价高的人出售,同时允许对产品评价低的人共享。

4. 基于购买历史的价格歧视。信息技术的快速发展使卖方能够根据消费者以前的购买行为制定信息商品的价格(Acquisti & Varian, 2005)。瓦里安等考察了一个简单的模型,其中消费者有高估值者和低估值者两种类型,由垄断者制定不同的价格方案。研究发现,尽管垄断销售者可以根据消费者的历史购买行为制定价格,但是这种做法却不会盈利。但是瓦里安等强调,如果垄断者能够提供某种扩展性服务,比如一键购物或者基于购买历史的推荐服务,那么根据消费者先前的行为来定价是最优的选择,并且垄断者能够从这种扩展型服务中获得部分利润。

5. 基于搜索的价格歧视。互联网的发展显著地降低了搜索成本,消费者在购买之前,会通过互联网收集信息。市场上有很多提供导购服务的机构,人们可以对产品的价格进行比较。如果一些消费者选择通过这类导购机构来购物,而另外一些消费者选择通过随机方式来购物,那么销售者就会选择随机定价的混合策略,即对搜索者和非搜索者制定不同的价格。销售者一方面通过低价来争取搜寻者,另一方面向非搜寻者索取一个相对于平均价格来说较高的价格(Varian et al, 2004)。这种随机定价表现为产品的促销销售,而在互联网中,随机定价表现为产品价格每天的小幅度波动(Varian, 1980)。

6. 基于捆绑的价格歧视。捆绑是指打包销售两种或更多种商品的做法。纯捆绑意味着货物仅以捆绑的方式售出,而混合捆绑则意味着货物既可以单独提供也可以捆绑在一起进行销售。对信息商品来说,捆绑策略非常具有吸引力,因为添加一件附加产品到捆绑产品的边际成本很低。捆绑销售可以降低支付意愿的离散度,这也是价格歧视的一种形式(Varian et al, 2004; Varian, 1989a)。

(三) 差别定价对福利的影响

瓦里安(Varian, 1985)研究了价格歧视带来的产出增加效应,认为价格歧视总会增加产量,产量的增加总是与福利增加有关,是福利增加的必要条件。瓦里安等(Kahin & Varian, 2000)指出,如果不允许差别定价的存在,任何较高的定价都将会把一些消费者排除在外,低端市场的消费者根本得不到服务。在完美的价格歧视(个性化定制)的情况下,生产者最终会获得市场上产生的所有剩余,从而生产帕累托最优的产量。为了进行完美的价格歧视,生产者必须知道客户的支付意愿。因此,现实中很少存在完美的价格歧视(Varian, 1996)。二级价格歧视(版本划分)可以增加整个社会的福利。瓦里安(Varian, 1996; 1997)分析了版本划分带来的福利影响,认为大体来说,版本划分是一件益事,因为在不实施价格歧视时,有些产品就不可能被厂商供应,进行价格歧视无论是对生产者还是对消费者来说都是有利的,这最终会增加社会福利。瓦里安(Varian, 1985)推导了在三级价格歧视(群体定价)的情况下福利变化的上下限。上限的含义是:福利增加的必要条件为总产量增加;如果总产量减少,福利总量则会下降。下限则给出了福利增加的充分条件,即产量变化的加权总和为正,权重为价格减边际成本。

(四) 信息商品的分享与定价

1. 分享情形下的定价。信息商品分享对生产者的利润具有双重影响。一方面,因为多个消费者分享,信息商品的价格将会提高。例如,图书馆愿意支付的图书价格要高于个人用户愿意支付的图书价格。另一方面,分享降低了对信息产品产量的需求。瓦里安(Varian, 2000)建立了一个数理模型,指出在三种情况下分享能增加信息商品生产者的利润。第一种情况,当分享的交易成本低于生产的边际成本时。例如,在汽车租赁市场上,租赁汽车的成本比生产新车的成本低得多,因此汽车租赁市场的出现增加了汽车生产商的利润。第二种情况,消费者只想少数次使用信息商品,分享的交易成本很低,且购买的效用没有大于分享的净效用时。虽然生产商想以高价出售该产品,但租赁的可能性限制了信息商品的就高定价,一个足够低的价格水平使得分享比销售更有利可图。第三种情况,当分享市场提供了一种将高价值用户与低价值用户分离的机制时。此时,富人选择购买而穷人选择分享,这使得生产者可以服务于之前得不到的市场,从而增加了利润。

在模型中,瓦里安假定消费者组成俱乐部以分享信息商品,例如书籍。假设每个俱乐部有 k 个消费者,分享信息商品的交易成本为 t ;所有成员给俱乐部支付相同的会费,该费用将用于购买书本并在会员中进行

分享。如果生产商对书本进行了 x 次拷贝,那么这本书就会被分享 kx 次,则边际消费者对该信息商品的评价为 $r(kx)$ 。考虑到交易成本 t ,边际消费者愿意支付的价格为 $r(kx) - t$ 。进而,该信息商品的定价为 $k[r(kx) - t]$ 。信息商品生产者面临的利润最大化问题为 $\max_x k[r(kx) - t]x - cx - F$ 。由此推导出,当 $t < c\left(\frac{k-1}{k}\right)$,即分享的交易成本低于该临界值时,由于分享成本低,分享次数多,消费者只需为此支付一个较低的价格,信息商品生产者就能达到利润最大化条件。

2. 购买与分享的比较。如果消费者购买信息商品后会多次使用,则带来的效用要高于单次分享所带来的效用。瓦里安(Varian, 2000)进一步扩展了该模型。假设 u_b 表示消费者购买的效用, u_r 表示消费者单次分享的效用, t 表示分享的交易成本,假设有 k 个消费者分享信息商品,从生产者对购买市场与租赁市场的定价行为的约束出发,得到两个市场的利润:购买市场利润为 $\frac{k}{k+1}(u_b - u_r + t)$,租赁市场利润为 $u_r - t$ 。这两个式子表明:当租赁市场盛行时,由于分享交易成本的存在使得生产者利润减少;当购买市场盛行时,由于分享交易成本而使得生产者利润增加。这是因为租赁的可能性构成了购买市场的行为约束:分享的可能性越小,生产者就可以制定越高的销售价格。瓦里安(Varian, 2000)进一步研究发现,当消费者购买信息产品的效用大于租赁信息产品净效用的两倍时,消费者购买对生产者更有利可图;否则,消费者租赁对生产者更有利。

3. 垄断者的定价。版权法的存在赋予了版权所有者在一定时期内的垄断权利。如果实施版权法比较困难,考虑存在分享的情形下垄断者的定价就比较有意义。设定 t 为交易成本,有 k 个消费者分享信息商品, p 表示垄断者销售定价, v 表示单个消费者对信息商品的评价。那么,当 $v - \frac{p}{k} - t > v - p$ 时,消费者希望分享而不是购买信息商品。在分享的情况下,垄断者为了获得最大利润,将把价格定在 $p = k(v - t)$ 的水平上。进一步地,得到分享的条件是 $v > kt/(k-1)$ 。如果版权所有人不倾向于分享市场,而是选择购买市场,则将采用限制性定价。限制性定价的最高价格应小于分享情况下信息商品能给消费者带来的效用,即 $p_n = kt/(k-1)$,否则消费者仍然会选择分享。在分享模式下,垄断者从每个消费者那里可以得到 $v - t$ 。在购买模式下,基于限制性定价,垄断者从每个消费者那里可以得到 $kt/(k-1)$,垄断者并没有获得全部的消费者剩余,主要是因为分享模式的存在限制了垄断者在购买模式下所能设置的最高价格。

四、信息商品的商业模式

(一) 版本划分与控制

1. 版本划分的依据。瓦里安等(Shapiro & Varian, 1998a; Varian, 1998b; 1999a)认为区分不同版本的诀窍是,确定信息商品各个部分中哪些对某些客户具有高价值而对其他客户重要性不大,从而设计出对每类顾客具有吸引力的版本。目标是让客户为产品支付尽可能高的价格,从而最大限度地提高总体回报率。不同顾客对不同的部分评价不同是成功分类的基础。产品有多少不同的部分,就有多少划分版本的基础。

版本划分的基础主要有 11 种。(1)延迟。信息在最“新鲜”的时候最有价值,这对于股市及利率变动的信息来说尤其适用,拥有信息的人与缺乏信息的人相比更具有战略优势。同样地,信息提供者可以为提早送达信息而收取溢价(Varian, 1999a)。(2)方便。一种与延迟紧密相关的版本划分策略就是通过对一项信息服务的使用时间和地点进行限制,控制它的方便程度。客户对信息的需求越多,在访问信息时就越需要自由(Varian, 1998b; 1999a)。(3)完整性。在某些情况下,完整性是非常关键的,因为一些顾客会为完整的信息支付一大笔钱(Varian, 1998b)。(4)使用的灵活性。对信息进行版本划分的另一个重要方面就是存储或复制信息的能力(Shapiro & Varian, 1998a)。(5)特征和功能。可以利用产品的特征集合对市场进行细分(Varian, 1999a)。(6)操作速度。在销售软件时,一个普遍的策略就是销售功能不同的版本。为了实施这种策略,有的公司甚至会花费额外的成本在软件包里加入一个浮点库,虽然加了浮点库的软件包的售价低得多,但操作速度相对较慢,这样就能区别于操作速度快的软件版本(Varian, 1998b)。(7)打扰。这方面的例子就是“扰件”(Nagware),它是一种免费使用的软件,但是在开始或结束使用时会在屏幕上显示要求你交注册费(Shapiro & Varian, 1998a; Varian, 1998b)。(8)用户界面。可以向有经验的和没有经验的顾客提供

不同的搜索界面,偶尔使用的用户通常喜欢简洁的界面,而有经验的用户可以处理更多的功能(Varian, 1998b; 1999a)。(9)图像分辨率。可以利用图像分辨率对产品进行差别化,可以对专业用户和非专业用户以不同的价格提供具有不同分辨率的图像(Varian, 1998b; 1999a)。(10)支持。一些信息提供商以不同的价格提供不同水平的技术支持(Varian, 1998b; 1999a)。(11)容量。可以根据容量进行版本划分,即根据涵盖内容的量不同,对高端软件和基础软件收取不同的价格(Shapiro & Varian, 1998a)。

2. 版本控制的机制。厂商通常根据以下两个因素决定提供版本的数量:销售的信息商品的特点以及不同客户对其估值。如果信息商品可以通过多种方式使用,则提供各种各样的版本是有意义的。但是,如果信息的价值具有“网络外部性”,那么就要控制提供的版本数量(Varian & Shapiro, 1998a)。例如,Kurzweil为了吸引不同层次的客户,提供了7个不同版本软件。而Intuit只提供了Quicken软件的个人财务管理的两个版本,版本较少的话,用户之间能够共享文件,不兼容风险较小。但是两个版本的策略忽视了被称为“极端厌恶”的心理现象,即消费者在购买商品时,会尽量避免极端的选择。他们担心选择昂贵的版本会支付过多,不值得;选择便宜的版本支付较少,但版本质量不高,因此,消费者会进行折中的选择,即选择产品中间版本。

3. 版本化对信息生产者的实际意义。瓦里安(Varian, 1997)认为,首先,生产者要确保设计的产品可以进行版本控制;其次,设计产品的正确方法是先为高端市场进行设计,然后进行产品降级以获得其他市场版本;再次,需要使用一种特定的硬件或软件对信息商品进行“浏览”;最后,由于消费者的“极端厌恶”心理,有昂贵版本、中间版本、便宜版本三个版本的信息商品会比只有两个版本的信息商品更具有吸引力。瓦里安等(Varian & Shapiro, 1998a)指出,通过监控市场对新版本的反应,生产者可以深入了解客户对价值的定义,从而对产品线进行持续的优化。

(二) 版权所有者的商业模式

如果版权法难以实施,那么版权所有者可以采用哪些商业模式呢?瓦里安(Varian, 2005)给出了可能的解决方案。(1)将原始信息商品的价格降低到低于复制品。如果复制的交易成本较高,则卖家可以将原始商品的价格降低到没人去买复制品。(2)销售互补的信息品。企业可以免费提供信息商品,然后提供有偿售后服务或出售该信息产品的高端版本。(3)订购模式。消费者有动机及时获得相关信息商品,此时可采用订购模式。(4)定制版本。企业可以提供高度个性化版本,这样复制品的价值会大大降低。(5)为自己做广告。一本书的网络版可以是该书印刷版的一个广告,特别是网络版不易使用的时候。(6)为其他产品做广告。电视与广播提供内容服务,以出售广告。如果广告能瞄准潜在的买家,则广告的价值将增加。(7)监督。美国作曲家、作家与出版商协会监督公共场所的音乐播放,并按照固定费率收费。(8)许可。组织可以为其成员获得某种内容而支付许可费用。例如,大学购买相关数据库的许可。(9)媒介税。政府可以对信息产品的互补媒介征税,例如磁带、CD、电视、计算机硬盘等。媒介税可以用来补偿内容制作商。(10)投标。允许潜在的用户对内容进行投标,如果标的金额足够高,则可以提供信息产品。(11)提高复制的成本。复制的成本部分受到卖方控制,卖方可以使用数字权利管理系统,用防复制技术或法律手段提高复制的成本。

(三) 广告位置的拍卖

瓦里安基于拍卖理论探讨了谷歌公司采用的广义第二价格拍卖(Generalized Second Price Auction)。瓦里安(Varian, 2007)表明位置拍卖的纳什均衡刻画了谷歌广告拍卖系统中广告商价格的基本性质,并证明了由诺贝尔经济学奖获得者Vickrey等人提出的Vickrey-Clarke-Groves(VCG)机制是广义第二价格拍卖的一个特例。

在线广告的销售一般采用关键词拍卖的方式,由广告商对特定广告位置进行报价。假定 (v_a, b_a, p_a) 表示广告商a对某个关键词的评价、报价与实际支付的价格。包括谷歌公司在内的当今主流浏览器均使用广义第二价格拍卖。根据该拍卖机制,每个广告商a选择自己的标 b_a ;广告商按照标的与预测点击率的乘积 $b_a e_a$ 进行排序;广告商为用户点击广告支付的价格是保留其广告位置的最低支付;如果投标的广告商少于位置,则最后的广告商支付其保留价格r。

根据这一拍卖机制,广告商在位置s所需支付的最低价格为 $p_s e_s = b_{s+1} e_{s+1}$ 。在均衡的情况下,处于位置s+1的广告商并不愿意向上移动到s,因此有 $(v_{s+1} - p_{s+1})x_{s+1} \geq (v_{s+1} - p_s)x_s$,整理后,可以得到 $p_s x_s \geq p_{s+1} x_{s+1} + v_{s+1}(x_s - x_{s+1})$ 。这个不等式表明广告位s的成本必须至少大于或等于广告位s+1的成本,加上更高广告位

所带来的更多点击量的价值。在这里起作用的是广告商 $s+1$ 的点击量价值,因为处于 s 广告位的广告商必须有更高的报价。将此式做递归处理,可以得到 $p_1 x_1 \geq v_2(x_1 - x_2) + v_3(x_2 - x_3) + \dots + p_m x_m$,页面上最后一个广告的价格为广告商的保留价格或者第一个被忽略广告商的报价。将 s 个这样的式子加总,我们可以得到搜索引擎总收益的上限: $\sum_s p_s x_s \geq v_2(x_1 - x_2) + 2v_3(x_2 - x_3) + \dots + (m-1)p_m x_m$ 。类似地,在均衡情况下,处于位置 s 的广告商并不愿意向下移动到 $s+1$,因此有 $(v_s - p_s)x_s \geq (v_s - p_{s+1})x_{s+1}$ 。同理,可以得到搜索引擎总收益的下限 $\sum_s p_s x_s \leq v_1(x_1 - x_2) + 2v_2(x_2 - x_3) + \dots + (m-1)p_m x_m$ 。

五、信息技术的发展与挑战

(一)信息技术的发展

20世纪90年代后期,信息技术领域相继发生了三件大事:1996年,美国放松电信管制;1998—1999年,全球关注“千年虫”^④问题;1999—2000年,“网络公司”迅猛发展(Varian, 2001a; 2001b)。这些事件促进了计算机网络的迅速传播以及信息技术投资的兴盛。以信息技术为代表的新经济,给新古典经济学带来了很大的困扰,有的经济学家呼吁一种全新的经济学。瓦里安指出已有的经济学理论也适用于信息产业和网络经济,只不过具体的应用条件有所不同,并对此进行了深入的研究。

1. 计算机辅助交易。未来大多数的市场交易将在计算机的辅助下,以计算机代理的形式完成(Varian, 2001b)。计算机辅助交易带来五个方面的变化:(1)新型合同。信息技术能够为以前无法监测的交易环节提供监测信息,这样厂商能在契约中详细规定这些交易环节的细节,从而改进合同的设计(Varian, 2000; 2014b)。(2)数据挖掘与分析。计算机交易所产生的数据能较好地保存下来,厂商可以利用计算机收集数据来挖掘消费者行为的信息,从而采取各种各样的措施来吸引消费者。瓦里安等(Choi & Varian, 2012)运用来自搜索引擎的实时公开数据预测了汽车、房地产等行业的经济活动水平。(3)可控制实验。2008年,谷歌公司对其搜索引擎进行了6000多次实验,并基于实验结果对搜索系统改进达450~500次。通过可控制实验来改进设计,已经成为互联网企业的标准商业活动。(4)个性化与客户化。计算机中介交易可以利用过去的交易以及其他相关信息提供定制化与客户化服务,并制定不同的价格。研究发现,如果消费者很聪明,则企业获得剩余的能力是有限的。事实上,公司提高价格则必须提供某些增值服务(Acquisiti & Varian, 2005)。(5)员工的工作互动。信息技术还能够改变知识工人互动的方式,从而提高生产率。

2. 标准。标准是指特定行业生产者遵守的规则。如果网络的价值依赖于网络规模的大小,那么网络产品的互联或标准化将成为一个重要的策略选择(Varian et al, 2004)。通常来说,那些已经建立产品网络或者拥有专利标准的处于统治地位的厂商不愿意与其他厂商相互连接(Varian, 1999a)。但是,对于处于统治地位的厂商来说,在某些情况下,标准化可以给厂商带来很大利益。从个人利益最大化的观点来看,标准化是值得的。瓦里安等(Varian & Shapiro, 1998a)认为“产品价值”等于“市场份额”与“产业总价值”的乘积,当“产业总价值”强烈地依赖市场规模时,采用某种标准可能会明显增加产业总价值,从而弥补市场份额被稀释所造成的损失。

3. 计算机代理的经济机制。瓦里安等(Varian, 1996a; Mackie-Mason & Varian, 1998)认为,可以运用经济学和博弈论方法设计一种计算机代理机制,对商品进行拍卖,将商品出售给出价最高者。这种方法对飞机票、股票等供应量固定的商品来说是可行的,但是对边际生产成本为零的产品来说是不可行的。瓦里安(Varian, 1996a)指出设计一个适当的经济机制的关键在于描述参与者行为的模型,其中计算机代理必须知道所有参与者的偏好,且具有防止提取私人信息的动态策略。VCG拍卖就是一个这样的机制,因为游戏中的主导策略是每一方真实的支付意愿,这种机制被称为“直接机制”。

4. 互联网技术和成本。在技术层面,瓦里安等(Mackie-Mason & Varian, 1994a, 1996)把重点放在骨干网络上,认为互联网应使用基于TCP/IP协议的分组交换通信技术,每个电路由许多用户共享。TCP(传输控制协议)指定如何将数据流分解成数据包并将其重新组合;IP(因特网协议)为互联网上的各种计算机(路由器)提供必要的信息,以便在到达最终目的地的途中将数据包移动到下一个链路。分组交换技术由分组化和动态路由两个部分组成。分组化可以提高昂贵的通信线路的使用效率,而利用动态路由可以重新确

定每个数据包的传输路径(Mackie-Mason & Varian, 1996)。在成本方面,瓦里安等(Mackie-Mason & Varian, 1994a)指出互联网的大部分成本是固定成本,与网络的使用水平无关,如果网络不饱和,发送附加数据包的边际成本几乎为零。通信线路和路由器占据了骨干网络的大部分成本,其他重要的成本是网络运营中心(NOC)。瓦里安认为NSFNET骨干的结构直接反映其成本:许多廉价的路由器管理数量有限的昂贵的通信线路。互联网技术是与成本密切相关的。瓦里安等(Mackie-Mason & Varian, 1994a, 1996)指出线路和交换机的成本在快速下降,当线路相对于交换机来说较便宜时,许多线路连接到较少的交换机,这种方式的每个连接都会浪费传输容量,因为无论数据是否流通,线路都会保持打开的状态而节省开关;当交换机比线路便宜时,如果将数据流分解成小数据包并发送出去,网络就更有效率,从而允许许多用户共享一条线路。每个分组必须在每个交换机上进行检查以确定其类型和目的地,但这要使用相对便宜的交换机容量。瓦里安等(Mackie-Mason & Varian, 1994a)预测分组交换不是应用于所有数据通信的最有效技术,指出NSFNET骨干网已经使用了光纤线路,在不久的将来可以实现“全光网络[®]”。

(二)带来的挑战

1. 网络拥堵。瓦里安等(Mackie-Mason & Varian, 1994a)指出当路由器和线路处理的流量过多时,会造成互联网的拥堵,尽管互联网的拥堵成本不是由网络服务的提供者支付,但是却由用户来支付,用户等待文件传输所花费的时间是社会成本。大型ftp档案馆,NCSA的Web服务器,McGill大学的原始Archie网站都出现过严重的拥堵问题。随着多媒体使用的增加,互联网拥堵问题会更加严重(Varian et al, 1998)。互联网使用两种非价格资源分配机制的组合:随机化和先到先得(FIFO)。随机化即每个数据包具有平等的机会被传输(或被丢弃)。使用FIFO,所有数据包在到达时排队;如果网络拥堵,则每个数据包的延迟都是基于其到达队列的时间。很容易看出该方案不是有效的,因为一些数据包的延迟肯定比其他数据包更昂贵。例如,远程专家的肝脏手术的实时视频传输可能比休闲游戏或图片的文件传输更有价值(Mackie-Mason & Varian, 1994a)。

(1)拥堵原因。网络供应商向用户收取的价格主要包括三个部分:年费、初试连接费以及在特殊情况下支付的客户端设备费。所有的供应商具有相同类型的定价方式,即基于其连接的带宽,支付年费即可对网络进行无限访问。但是该定价方案在平峰时没有任何的激励使用作用,拥塞期间也没有任何机制可以分配网络带宽以减少拥堵(Mackie-Mason & Varian, 1996)。虽然技术的进步增加了宽带的供应,但是接入到互联网的计算机用户数量呈爆炸式增长,这会加剧互联网的拥堵问题(Varian et al, 1998)。因此,采取措施对互联网的拥堵情况进行控制变得越来越重要。

(2)建议。减轻这个问题的一种方法是使用“智能市场”,根据访问网络的优先级来设置不同的价格。用户的最大支付意愿是其访问网络的“出价”,用户通常会为各种应用设置默认出价。例如用户对电子邮件数据包具有低出价,而对实时音频或视频数据有较高的出价(Mackie-Mason & Varian, 1996)。但是这种机制只能保证相对优先,而不承诺绝对的服务。比如,具有高出价的数据包可以先于一个具有低出价的数据包进行传送,但传送时间无法保证。被拒绝的数据包可能会被反弹回用户,或被路由器传送到较慢的网络。瓦里安等(Mackie-Mason & Varian, 1994a; Varian et al, 1998)认为价格的主要作用是提供人们行为成本的真实信息,将价格与成本相匹配,以市场为基础的定价可能会起作用。互联网成本由发送额外数据包的边际成本、当网络拥塞时延迟其他用户数据包的社会成本、提供网络基础设施的固定成本、用户连接到网络的增量成本和扩大网络容量的成本五部分组成。瓦里安等(Mackie-Mason & Varian, 1994b)研究了各类定价方案对行业结构和绩效产生的影响,认为垄断或寡头垄断结构将会导致与竞争市场不同(大概较高)的价格;且当客户对质量的偏好有异质性时,若仅提供单一的“高品质”服务或产品,社会福利一般不会最大化。

2. 隐私。用于操纵和传达信息的低成本技术的出现引起了人们对个人隐私的重大担忧。瓦里安(Varian, 1999b)指出当公司将消费者名单出售给第三方时,买方的原始利益与卖方的利益之间的关系可能会变得更加脆弱。例如,把计算机杂志订阅者的列表出售给办公家具供应商,邮件列表中的一些人可能对办公室家具感兴趣,也可能没有任何兴趣。绝大多数的美国人都担心隐私泄露,特别是在互联网上,这会降低他们通过互联网购买商品和服务的愿望,并且认为,如果公众认为个人隐私不会被泄露,电子商务可能会更快地增长(Samuels & Varian, 2001)。

(1)原因。互联网信息技术的进步使得比以往任何时候都更容易收集有关个人的数据。消费者在购买商品时,如果没有声明禁止销售者公开自己的姓名、住址等信息,那么销售者就会默认该消费者的信息是可以公开的,这样会导致隐私问题的产生(Varian, 1999b)。个人数据的经济价值促使公司收集和处理这些数据(Varian, 2001b)。公司可能把收集到的客户数据用于内部营销或出售给想要该类型客户的其他公司。美国信息隐私计划的一个压力是欧盟在20世纪90年代中期要求欧盟成员国采取全面的法律制度来保护个人数据;另一个压力来自国内对信息隐私的担忧(Samuelson & Varian, 2001)。

(2)建议。政府立法应明确个人信息什么时候可以租借给他人用于特定用途,但未经明确许可不得转售。这种简单的改革将为个人隐私的更灵活和更有用的政策奠定基础。如果买方和卖方之间的通信渠道更加清晰,所传达的信息更加准确,第三方交易仅限于这些交易,那么“隐私”问题可能会得到显著改善(Varian, 1999b)。

3. 知识产权。瓦里安(Varian, 2006a)通过对谷歌图书馆项目进行分析,指出其中具有争议的是版权,许多出版商认为谷歌图书馆项目的“选择退出模式”(Opt-out)侵犯了他们的版权。正如出版商担忧“循环图书馆”和“视频租赁商店”[®]一样,他们普遍认为信息技术会对其造成不利影响,担心互联网会稀释他们的知识产权价值(Varian & Roehl, 1999)。

(1)原因。信息技术的进步使得知识产权更容易被侵犯。在生产者制造第一份信息商品时,成本是很高的,但是如果未经同意把信息传到互联网上,由于数字信息可以完全被复制且成本很低,因此知识产权很容易受到侵犯(Varian, 2001b)。此外,法律设施的不健全是导致知识产权容易被侵犯的重要因素。

(2)建议。版权、专利和商标领域需有重要立法,即使是商业秘密,也只有通过国家法律才能使其长期受到保护。法律条约能够为技术公司和出版商提供新的保证,使他们可以依靠知识产权法来保护对信息商品和服务的投资。政府是信息的生产者和消费者,政府应该寻求并制定标准和政策,在知识产权的标准制定中发挥作用,使用户和信息生产者受益(Shapiro & Varian, 1997; Samuelson & Varian, 2001)。

4. 其他问题。信息技术的进一步发展也比以往任何时候都更容易传播有害内容,例如仇恨言论、儿童色情和诽谤等危害社会秩序的信息。此外,计算机和网络作为政府以及私营部门使用的关键基础设施,计算机安全和加密政策具有新的重要性。这意味着计算机的安全问题就是国家的安全问题,加密技术是加强计算机安全的关键技术。然而,美国的出口管制法规是加密软件市场增长的重大障碍。这些问题的解决在很大程度上都依赖于政府的干预(Samuelson & Varian, 2001)。

(三)政府的信息政策

瓦里安等(Shapiro & Varian, 1997)认为政府的信息政策主要涉及三个领域:(1)政府创造和传播信息。这具体包括政府为信息商品的研究和开发工作提供资金,以及对经济统计、立法、行政裁决和文化资料等信息进行传播。(2)对信息基础设施的建设、监管和使用。这包括对电话和广播监管,对学校 and 图书馆的基础设施的建设以及基础设施的安全性和完整性等问题。(3)制度和法律基础设施。这包括美国加入的国际条约和组织,以及制定的隐私规则、反垄断、标准、合同法、加密、安全以及知识产权等政策。瓦里安等对信息政策提出了一些具体的建议(Shapiro & Varian, 1997; Samuelson & Varian, 2001)。一是考虑到税收造成的无谓损失,政府应该为最具成本效益的生产者提供信息。二是政府应继续资助对网络和计算机技术方面的研究,维持国家在这一领域的技术优势。三是外包是降低成本的有吸引力的策略。四是政府应建立和灵活地实施知识产权和隐私权,为电子合同建立适当的法律基础设施。五是信息技术在需求和供应方面的规模报酬效应使得信息商品的市场格局趋于集中,因此需要政府进行规范协调。六是差别定价是在固定成本大而边际成本小的信息产业中回收成本的有效工具,反托拉斯法不应过多阻碍该定价方法的使用。七是政府必须认识到自身的选择对市场产生影响,并仔细权衡成本和收益。

六、对产业组织理论、公共经济学和计量经济学的研究

瓦里安除了在信息经济学领域的杰出贡献之外,对产业组织理论的研究也做出了开创性贡献,同时在公共经济学、计量经济学等领域发表了许多有影响力的成果。

(一)价格离散模型

为什么同一种商品的价格离散能长期存在?瓦里安(Varian, 1980)建立了一个销售模型,解释价格在时

间上的离散现象。在这个模型中,企业在不同时间制定不同价格,以对知情消费者和不知情消费者进行价格歧视。瓦里安考虑了对称均衡的情形,即每家商店选择同样的定价策略。如果某商店的价格较高,则只能吸引到不知情消费者;如果某商店的价格恰好最低,则不仅能吸引到不知情消费者,而且能吸引到知情消费者。基于这两类事件的发生概率,推导出代表性商店的期望利润表达式。这个式子表明商店制定极端价格的概率要高于其制定中间价格的概率。同时可以看出,随着不知情消费者人数的增加,不知情消费者支付的平均价格上升,而知情消费者支付的价格下降。这一模型的价值是,基于随机商家的随机定价决策,得到了垄断竞争均衡的结果,从而较好地解释了价格在时间上的离散。价格离散的根本原因是消费者中有些是知情消费者,有些是不知情消费者。

(二)公平理论

1. 公平的定义。虽然对于效率的概念已经有了清晰的界定,但是在公平的概念上,仍然有相当多的争论(Varian, 1976; Thomson & Varian, 1984)。瓦里安认为埃奇沃斯盒状图内的无嫉妒分配(Envy-free Allocation)可以分为两类:第一类是“平等”(Equal)。瓦里安(Varian, 1974; 1975)定义了平等的概念,即如果没有一个行为人对于任何其他行为人的商品束的偏好超过对他自己的商品束的偏好,我们就说这种配置是平等的。如果某行为人*i*确实偏好另一行为人*j*的商品束,我们就说*i*嫉妒*j*。如果当事人的偏好是单调且凸的,则一定存在帕累托有效且无嫉妒的分配,即公平分配(Varian, 1974)。公平分配是双重稳定的:如果其他参与人境况没有恶化,任何参与人的情况都得不到改善;没有参与人会羡慕其他参与人的所得,不会用自己所得换他人所得。第二类是联合无嫉妒分配(Coitional Envy-free Allocation)。瓦里安等(Thomson & Varian, 1984)认为,按照群体来划分,如果一组行为人偏好其他组行为人的数量相同的消费束,并认为如果在他们之间分配另一组的消费束会使他们的状况变得更好,我们就说这一组嫉妒另外一组;如果不存在这种现象,我们就认为达到了无嫉妒分配状态。瓦里安引入投入和产出的对称性分析,认为公平不仅仅是指分配阶段的公平,在生产阶段,劳动力的投入也要公平。在瓦里安看来,引入生产之后,各种关于公平的概念都不能达到完全满意的结果。这就涉及基于对称性的公平理论的一个固有难点,即如果大家都有相似的偏好,就不存在很大问题;一旦个体偏好出现较大的偏差,那么公平和效率就很难调和。

2. 公平理论的两个问题。瓦里安(Varian, 1975)讨论了关于公平理论的两个问题。一是均等收入竞争均衡中的“尤其公平”(Especially fair)问题。显然,均等收入竞争均衡是一个公平的分配,但是不能说所有公平的分配都是均等收入竞争均衡。瓦里安认为均等收入竞争均衡是公平理论的一个特殊例子,可以说是“尤其公平”。有三个理由:在该分配体系下,所有参与者都有均等的机会;对于参与者偏好的改变或者拥有新偏好的参与者来说都是稳健的;是偏好因人而异的多人分配体系下实现均衡的唯一方法。二是“次优”(Second best)公平问题。瓦里安给出了福利函数,并给定两个假设条件:每个福利函数的最大值是帕累托有效率的;且每个帕累托有效分配都是福利函数选择最大权重进行分配的结果。通过推导看出,一个非有效配置的福利可能会高于帕累托最优的分配。

(三)外部性补偿机制

在不完全信息的情况下,规制者制定庇古税并不能有效地解决外部性问题。瓦里安(Varian, 1994c)设计了一个补偿机制以实现有效的分配。补偿机制分为两个阶段:第一阶段为公告阶段。外部性涉及的两家企业同时宣告庇古税的大小,产生外部性的企业1定价为 p_1 ,遭受外部性的企业2定价为 p_2 。第二阶段为选择阶段。规制者进行转移支付。这样,两个公司面临的利润最大化问题如下: $\pi_1 = rx - c(x) - p_2(x) - \alpha(p_1 - p_2)^2$, $\pi_2 = p_1(x) - e(x)$ 。其中, $e(x)$ 表示企业1的产量选择 x 给企业2带来负的外部性。在这一机制下,企业1必须支付企业2所公告的庇古税 $p_2(x)$,企业2必须接收来自企业1所公告的庇古税的转移支付收入 $p_1(x)$ 。两个阶段所构成的博弈必须满足子博弈完美均衡。如果企业1与企业2公告的不同,即 $p_1 \neq p_2$,那么企业1必须支付惩罚项 $\alpha(p_1 - p_2)^2$ 。在第二阶段,根据逆向归纳法可知,当且仅当两家企业公告的庇古税相等时,才满足子博弈完美纳什均衡,并且企业1是按照最有效率的产量生产,这个产量满足边际收入等于边际生产成本和边际外部性成本之和的等式关系。

虽然企业2是负外部性的受害者,但能够通过公告庇古税的办法来影响企业1的利润函数和产量决策。企业1总是希望 $p_1 = p_2$,以使得潜在的惩罚项最小。在这种补偿机制下,企业2没有动机去公告过高的庇

古税定价 p_2 。因为如果企业 2 报价过高,则企业 1 相应地会提高其报价 p_1 以降低惩罚,同时也会基于高额庇古税而增加产量。此时,企业 2 虽然得到了较高的补偿 $p_1(x)$,但也将承担因企业 1 产量提高而提高的外部性成本 $e(x)$ 。因此,企业 2 会趋于理性报价,企业 1 更是如此。该机制下唯一的均衡点具有如下特征:企业 2 所收到的补偿恰好是企业 1 施加于企业 2 的外部性成本;此时企业 2 并不想企业 1 增加或减少生产水平。

(四) 序贯博弈与公共物品总量

瓦里安(Varian, 1994a)研究了由私人提供公共物品的情况下,序贯博弈(Sequential Game)产生的公共物品数量与同时行动博弈(Simultaneous-move Games)数量的差别。瓦里安认为序贯博弈产生的公共物品总量不会比同时行动博弈的结果多。在纳什均衡的情况下,如果喜欢公共物品的参与者率先行动带来的公共物品总数会与同时行动博弈的结果相同,在其他均衡(比如斯塔克尔伯格模型)条件下反而会少。在序贯博弈中,如果参与者有相似的偏好,由于搭便车效应的存在,让最不喜欢公共物品的参与者率先行动,最终会带来较高的公共物品总量(Varian, 1994b)。以年轻一代和老一代的博弈为例,可以说明序贯贡献公共物品中的搭便车效应。老一辈既可以选择谨慎消费留下存款养老,也可以挥霍之后期待年轻一代为他们养老。博弈的结果就是,如果老一辈认为年轻人会承担他们养老,挥霍之后,年轻人确实会为他们养老,老一辈如果认为年轻人不会给他们养老,选择谨慎消费的话,年轻一代就不会为他们养老(Varian, 1994a)。在序贯博弈中,如果让博弈参与者对他人所贡献的公共物品提供补贴,那么最终补贴会形成“林达尔均衡”,即所有参与者愿意为提供公共物品的参与者提供的补贴之和等于为生产这些公共物品所需要的成本(Varian, 1994a; 1994b)。

(五) 显示偏好的应用

瓦里安(Varian, 1984a; 2006b)对偏好的概念进行了一个梳理,认为偏好主要包括显示偏好、显示偏好弱公理(WARP)、显示偏好强公理(SARP)、显示偏好一般性公理(GARP)、效率水平以及显示偏好相似公理。瓦里安(Varian, 1982)运用显示偏好定义货币效用函数的下限,并且给定一组有限的数(p', x'),可以通过使用 $m^+(p, x) = \min p'z'$, 即 $z'Rx$, 来定义货币效用的上限。此外瓦里安(Varian, 2012)还把显示偏好应用到价格歧视的福利效应、宽带需求以及 Google 广告拍卖价格等方面。

(六) 非参数检验与模型拟合优度

1. 最大化行为的非参数检验。瓦里安提出最大化行为的两种非参数检验方法(Varian, 1984b; 1989b)。一是利润最大化弱公理(WAPM),即观测到的生产计划的利润必须至少与来自任何其他可行选择的利润一样大。二是成本最小化弱公理(WACM),即观察到的生产计划的成本不得大于生产至少同样多产量的任何其他生产计划的成本。给定一组关于企业选择的观测集,企业最大化行为的实现取决于这些数据能否满足 WAPM 或 WACM 不等式条件。只要检验到观测集数据不满足其中一个不等式关系,那么就可以拒绝该最大化模型。通过这种不等式检验,可以得到实现企业利润最大化或者成本最小化的数据集。

2. 最优化模型的拟合优度。最优化模型的非参数分析中,采用拟合优度的一个度量方法是,运用最优化模型与实际选择比较后所得的拟合优度值来检验目标函数的拟合程度。瓦里安(Varian, 1989b)认为,检验优化行为模型除了观测集数据严格满足不等式条件外,另一种方法是确定与最优化模型背离程度的自然测度。假设观察到一些违反利润最大化的强公理,用残差衡量违反利润最大化行为的规模。将残差列出观察值,若其残差平均值较小,即拟合程度较高,则对该企业的行为而言,近乎最优行为是一个不错的模型。

3. 最大化行为的参数检验。非参数检验是最优化的“严格”检验:它们是数据与最优化模型相一致的必要和充分条件。瓦里安(Varian, 1988; 1989b)研究了某一特定的参数形式是否为基本的生产函数或效用函数的一个较好近似问题,认为需要使用回归分析或者更复杂的统计方法去估计函数形式中的参数,看其是否满足最大化行为施加的约束。

(七) 大数据与机器学习

大数据已经成为数字世界的热门话题,可以获得的经济活动的数量与质量都在大幅度提升。大数据带来了许多机遇:可以获得丰富的粒化数据(Granular data),观测以前无法观测到的变量,可以较容易地收集到全样本而不是小样本数据(Einav & Levin, 2014)。同时,大数据也给经济学者的研究提出了挑战:

必须学习新的数据获取方法,培养自己的数据管理与编程能力;必须用创新的方式来总结、描述和分析大数据中包含的信息(万兴、杨晶,2017)。瓦里安(Varian, 2014a)认为,海量的数据量要求有更强大的数据操作工具,而且更多的解释变量使得变量选择尤为重要,另外大数据允许变量之间存在更加复杂的非线性关系。机器学习技术例如决策树、支持向量机、神经网络、深度学习等,允许采用更有效的方式来建立复杂关系模型。机器学习模型能够发现数据所蕴含的一些有趣或重要的模式,比如树推断模型捕捉非线性关系,这是传统统计与计量模型所不能发现的。

在某些问题上,经济学家可以向机器学习专家学习,特别是在预测方面(Varian, 2014b)。预测的目的一般在于能够对样本外推断,问题是解释变量可能在样本内估计得很好,但是在样本外推断效果不好。机器学习专家将此现象视为“过度拟合问题”,并且提供了一些解决方案。首先,简单的模型一般样本外推断效果较好,机器学习专家提供了一些方法可以对过于复杂的模型进行处理。其次,当拥有大数据时,我们没有理由不使用测试-训练循环(Test-train cycle)与交叉验证(Cross-validation)这些机器学习方法。可以将数据根据目的不同分为训练集、测试集以及验证集。用户可以用训练集数据来估计模型,用验证集数据来选择模型,用测试集数据来评价所选择的模型。最后,如果有模型复杂度的明确数字(调整参数),可以通过交叉验证来建立一个具有较好样本外推断的模型。

因果推断可能是计量经济学与机器学习最重要的合作领域之一(Varian, 2014b)。机器学习主要是用于预测,而预测建模有助于识别因果关系,尤其是反事实预测的模型。例如,我们想知道广告活动对一个公司网站访问量的影响。首先,可以基于历史数据用贝叶斯结构化时间序列(BSTS)技术来建立一个预测模型。然后,公司可以发起广告活动,并记录这段时间的访问量。最后,公司可以用第一阶段开发的模型进行预测,如果没有广告活动,则公司网站的访问量是多少。比较实际访问量和反事实访问量,可以估计广告对访问量的因果效应。BSTS是一个模型的集合体,结合了趋势与季节拟合和卡尔曼滤波,以 Spike-slab 回归做变量选择,用贝叶斯模型平均法做预测(Scott & Varian, 2014)。

七、简评

信息经济学作为一门学科,产生于20世纪50年代末和60年代初,在70年代后进入了蓬勃发展阶段。在这一阶段,信息经济学的研究主要沿着两条主线进行。一是沿着以马克卢普、波拉特为创始人的宏观信息经济学,将信息产业作为独立于农业、工业和服务业以外的第四产业,研究信息产业的生产和流通,以及信息经济规模与结构的测度等问题。二是沿着以斯蒂格勒和阿罗为最早研究者的微观信息经济学,主要是在非对称信息情况下,研究信息的成本和定价、经济激励机制设计、信息对价格、工资和其他生产要素的影响、信息系统评价等议题。进入20世纪90年代以后,信息经济学的研究偏重于微观领域,对宏观信息经济学的研究则较少关注,也出现了二者结合的趋势。

瓦里安对信息经济学的专门研究开始于20世纪90年代初,一直持续到近年尚有相关文章问世。综合来看,瓦里安对信息经济学的研究从信息商品的成本结构与定价等微观议题出发,过渡到企业的商业模式,再上升到信息经济的技术与社会层面,最后落脚到法律制度和公共政策等宏观议题。因此,瓦里安的研究很好地将对微观信息经济学和宏观信息经济学进行了结合。具体来说,瓦里安对信息经济学的贡献主要有三个方面。第一,对信息商品进行了科学界定,对其经济特征、成本结构、定价模式进行了科学分析,明确提出了版本划分、广告拍卖等商业模式,为信息经济的商业策略提供了微观指导。第二,分析了计算机辅助交易、网络与分组交换等技术范畴,研究了网络拥堵、隐私、知识产权等社会问题,提出了政府立法等公共政策,为制定信息经济宏观政策提供理论依据。第三,从方法论层面推进了信息经济学研究。瓦里安的研究方法虽然以数理模型或博弈论为主,但是同时关注其他方法,强调运用新方法解决新问题,比如将机器学习与计量经济学结合。正如他本人所坚称的那样,他并不是在创造一个全新的经济学,而是运用已有的经济学理论研究信息商品的相关范畴,这反而彰显了其成果的重大理论价值和实践意义。瓦里安的研究既有经济学理论支撑又能应用于具体的商业实践。而且,即使在信息技术日新月异的今天,这些成果也仍然具有指导意义。

注:

①“信息商品”的说法有很多,有的学者称它为“信息产品”,为了避免混淆,本文采用瓦里安的《信息技术经济学导论》一书中

的译法“信息商品”。

- ②“网络外部性”是信息经济中的重要概念,是指连接到一个网络的价值,取决于已经连接到该网络的其他人的数量。用户人数越多,每个用户得到的效用就越高,网络中每个人的价值与网络中其他人的数量成正比。
- ③“循环图书馆”是营利性的图书馆。第一个循环图书馆创建于1725年的爱丁堡。到了1800年,英国至少有一千个这样的图书馆。循环图书馆在英国坚持到第二次世界大战之后,来自公共图书馆的竞争和平装书的兴起导致了它们的衰落。
- ④“千年虫”是指在某些使用了计算机程序的智能系统中,由于其中的年份只使用两位十进制数来表示,因此当系统进行(或涉及)跨世纪的日期处理运算时,就会出现错误的结果,进而引发各种各样的系统功能紊乱甚至崩溃。
- ⑤“全光网络”是指信号只是在进出网络时才进行电到光和光到电的变换,而在网络传输和交换的过程中始终以光的形式存在,可以提高网络资源的利用率。
- ⑥“视频租赁商店”与“循环图书馆”一样,都具有营利性质,两者在相同的经济和社会力量的推动下以相同的方式演变。第一家销售预录视频的公司是 Andre Blay 的美国视频俱乐部。在经历了上升阶段后,录像机的广泛使用使其衰退。

参考文献:

- 万兴 杨晶, 2017:《互联网平台选择、纵向一体化与企业绩效》,《中国工业经济》第7期。
- Acquisti, A. & H. R. Varian(2005), “Conditioning prices on purchase history”, *Marketing Science* 24(3):367—381.
- Einav, L. & J. Levin(2014), “Economics in the age of Big Data”, *Science* 346(6210):715—721.
- Choi, H & H. R. Varian(2012), “Predicting the present with Google trends”, *Economic Record* 88(s1): 2—9.
- Kahin, B. & H. R. Varian(2002), “Publishing and beyond: The economics of digital information and intellectual property”, *Journal of Documentation* 89(12):1081—1082.
- Kahin, B. & H. R. Varian(2000), *Internet Publishing and Beyond: The Economics of Digital Information and Intellectual Property*, MIT Press.
- Mackie-Mason, J. K. & H. R. Varian(1994a), “Pricing the Internet”, In: B. Kahin & J. Keller(eds), *Public Access to the Internet*, Prentice-Hall.
- Mackie-Mason, J. K. & H. R. Varian(1994b), “Pricing congestible network resources”, *IEEE Journal on Selected Areas in Communications* 13(7):1141—1149.
- Mackie-Mason, J. K. & H. R. Varian (1998), “Generalized Vickrey auctions”, Working Paper, University of Michigan, available at <http://www.personal.umich.edu/jmm>.
- Mackie-Mason, J. K. & H. R. Varian(1996), “Some economics of the Internet”, In: W. Sichel(ed), *Networks, Infrastructure and the New Task for Regulation*, University of Michigan Press.
- Roehl, R. & H. R. Varian (1999), “Circulating libraries and video rental stores”, *First Monday* 6(5), Available at <http://firstmonday.org>.
- Samuelson, P. & H. R. Varian(2001), “The ‘New Economy’ and information technology policy”. *Applied Ocean Research* 23 (6): 337—355.
- Scott, S. L. & H. R. Varian (2014), “Predicting the present with Bayesian structural time series”, *International Journal of Mathematical Modelling and Numerical Optimisation* 5(1—2): 4—23.
- Shapiro, C. & H. R. Varian (1997), “US government information policy”, Paper Presented at Highlands Forum, Department of Defense, Washington, D. C. June 8.
- Shapiro, C. & H. R. Varian (1998a), “Versioning: The smart way to sale information”, *Harvard Business Review* 76(6):107—115.
- Shapiro, C. & H. R. Varian (1998b), *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*, Harvard Business School Press.
- Thomson, W. & H. R. Varian(1984), “Theories of justice based on symmetry”, In: L. Hurwicz et al (eds), *Social Goals and Social Organization*, Cambridge University Press.
- Varian, H. R. (1974), “Equity, envy, and efficiency”, *Journal of Economic Theory* 9(1):63—91.
- Varian, H. R. (1975), “Two problems in the theory of fairness”, *Journal of Public Economics* 5(3):249—260.
- Varian, H. R. (1976), “On the history of concepts of fairness”, *Journal of Economic Theory* 13(3):486—487.
- Varian, H. R. (1980), “A model of sales”, *American Economic Review* 70(4):651—659.
- Varian, H. R. (1982), “The nonparametric approach to demand analysis”, *Econometrica* 50(4):945—973.
- Varian, H. R. (1984a), “Social indifference curves and aggregate demand”, *Quarterly Journal of Economics* 99(3):403—414.
- Varian, H. R. (1984b), “The nonparametric approach to production analysis”, *Econometrica* 52(3):579—597.

- Varian, H. R. (1985), "Price discrimination and social welfare", *American Economic Review* 75(4):870—875.
- Varian, H. R. (1988), "Goodness-of-fit in demand analysis", Discussion Paper, University of Michigan.
- Varian, H. R. (1989a), "Price discrimination", In: R. Schmalensee & R. Willig(eds), *Handbook of Industrial Organization*, Elsevier.
- Varian, H. R. (1989b), "Goodness-of-fit in optimizing models", *Journal of Econometrics* 46(1):125—140.
- Varian, H. R. (1993), "Economic incentives in software design", *Computational Economics* 6(3):201—217.
- Varian, H. R. (1994a), "Sequential contributions to public goods", *Journal of Public Economics* 53(2):165—186.
- Varian, H. R. (1994b), "Sequential provision of public goods", Discussion Paper, University of Michigan.
- Varian, H. R. (1994c), "A solution to the problem of externalities when agents are well-informed", *American Economic Review* 84(5):1278—1293.
- Varian, H. R. (1995a), "Entry and cost reduction", *Japan & the World Economy* 7(4):399—410.
- Varian, H. R. (1995b), "Pricing information goods", *Proceedings of Scholarship in the New Information Environment Symposium*, Harvard Law School, MIT Press.
- Varian, H. R. (1996), "Differential pricing and efficiency", *First Monday* 1(2), available at <http://firstmonday.org/>.
- Varian, H. R. (1997), "Versioning information goods", In: B. Kahin & H. Varian(eds), *Internet Publishing and Beyond*, MIT Press.
- Varian, H. R. (1998), "Markets for information goods", Working Paper, University of California, Berkeley, <http://www.sims.berkeley.edu/~hal/Papers/japan/index.html>.
- Varian, H. R. (1999a), "Market structure in the network age", In: E. Brynjolfsson & B. Kahin (eds), *Understanding the Digital Economy*, Cambridge MA:MIT Press.
- Varian, H. R. (1999b), "Economic aspects of personal privacy", In: *Privacy and Self-Regulation in the Information Age*, NTIA Report.
- Varian, H. R. (1999c), "Estimating the demand for bandwidth", Working Paper, University of California, Berkeley.
- Varian, H. R. (2000), "Buying, sharing and renting information goods", *Journal of Industrial Economics* 48(4):473—488.
- Varian, H. R. (2001a), "High-technology industries and market structure", Economic Policy Symposium, Federal Reserve Bank of Kansas City.
- Varian, H. R. (2001b), "The computer-mediated economy", *Communications of the ACM* 44(3):92—93.
- Varian, H. R. (2001c), "The demand for Bandwidth: Evidence from the INDEX Project" Aei-Brookings Joint Center for Regulatory Studies, American Enterprise Institute.
- Varian, H. R. (2003), "The social cost of sharing", In: *Proceedings of Workshop on Economics of Peer-to-Peer Systems*, University of California, Berkeley, CA.
- Varian, H. R. (2005), "Copying and copyrights", *Journal of Economic Perspectives* 19(2):121—138.
- Varian, H. R. (2006a), "The Google Library Project", Technical Report, UC Berkeley. URL <http://www.sims.berkeley.edu/~hal/Papers/2006/google-library.pdf>.
- Varian, H. R. (2006b), "Revealed preference", In: M. Szenberg et al(eds), *Samuelsonian Economics and the Twenty-First Century*, Oxford University Press.
- Varian, H. R. (2007), "Position auctions", *International Journal of Industrial Organization* 25(6): 1163—1178.
- Varian, H. R. (2012), "Revealed preference and its applications", *Economic Journal* 122(560):332—338.
- Varian, H. R. (2014a), "Big Data: New tricks for econometrics", *Journal of Economic Perspectives* 28(2):3—27.
- Varian, H. R. (2014b), "Beyond Big Data", *Business Economics* 49(1):27—31.
- Varian, H. R. et al(1996), "Service architecture and content provision: The network provider as editor", *Telecommunications Policy* 20(3):203—217.
- Varian, H. R. et al (1998), "Some FAQs about usage-based pricing", *Computer Networks & ISDN Systems* 28(1—2):257—265.
- Varian, H. R. et al(2004), *The Economics of Information Technology: An Introduction*, Cambridge University Press.

(责任编辑:李仁贵)

(校对:刘洪愧)