

# 共享消费市场的均衡模型研究

蒋红云<sup>1,2</sup> 尹清非<sup>1</sup>

(1. 中南大学 数学与统计学院 湖南 长沙 410083; 2. 湖南科技学院 经济与管理学院 湖南 永州 425199)

**摘要:** 基于一些假设条件,建立耐用消费品 P2P 共享消费市场的短期均衡、长期均衡的基本模型及其扩展模型,并进一步研究共享消费需求曲线及社会福利的变化。结果表明:共享消费市场的短期均衡租金和均衡交换数量受各类消费者使用时间、消费者类型占比、市场带入成本(BTM 成本)等因素影响;长期均衡租金恒等于耐用消费品的单位购买价格,与是否拥有物品所有权无关;共享消费市场的出现并不一定会使耐用消费品的拥有量减少,当短期均衡租金高于单位购买价格时,耐用消费品拥有量不减反增;通过共享消费市场重新配置闲置资源,实现卡尔多-希克斯改进,提升社会福利水平。

**关键词:** 共享消费;耐用消费品;均衡模型;社会福利

**中图分类号:** F063.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-6260(2019)02-0027-11

**DOI:** 10.19337/j.cnki.34-1093/f.2019.02.003

## 一、引言

党的十九大报告明确提出必须坚定不移贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念。推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合,在中高端消费、创新引领、绿色低碳、共享经济、现代供应链、人力资本服务等领域培育新增长点。这是我国第一次从国家战略层面对共享经济发展理念的认可,也明确了中高端消费、共享经济是未来经济发展的重要政策导向。大多数的耐用消费品属于中高端消费产品,因此研究耐用消费品市场共享消费问题具有重要意义。

据《世界互联网发展报告 2017》和《中国互联网发展报告 2017》数据显示,截至 2017 年 6 月底,全世界网民总人数达 38.9 亿人,普及率为 51.7%,其中我国网民总规模达 7.51 亿人,居世界第一。网民规模的扩大和智能手机的普及,以及 GPS 定位和自动匹配技术的成熟,使得消费者利用共享平台参与共享消费成为可能。

在传统的耐用消费品租赁市场,一方是耐用消费品的所有者(一般为厂商或租赁公司),一方是消费者,所有者将持有的物品出租给消费者。但在互联网发展助力下产生的新兴共享消费市场,所有者不再是厂商或租赁公司,而是消费者,消费者拥有的耐用消费品除自己使用消费外,闲置时间还可以通过共享消费平台出租出去。这种市场被称为点对点(peer-to-peer, P2P)或“共享经济”市场(Botsman et al., 2010)。耐用消费品点对点共享消费市场是一个开放的市场,耐用消费品使用权的“交换”通过共享平台达成,并且这一“交换”过程中需要支付一定的费用(也称为“租金”),即使用者通过共享平台支付租金给耐用消费品的拥有者以获取使用权。

收稿日期:2018-06-22

作者简介:蒋红云(1984—),女,湖南邵阳人,中南大学数学与统计学院博士生,湖南科技学院经济与管理学院讲师。

尹清非(1958—),男,湖南长沙人,中南大学数学与统计学院教授,博士生导师。

基金项目:国家社会科学基金项目“耐用消费品消费的随机模型研究”(13BTJ010);湖南省社会科学基金项目“湖南扩大消费需求与转变经济发展方式”(2010YBA241)。

目前,我国市场上出现了许多 P2P 共享消费平台,如最常见的网络打车中的滴滴出行、共享住宿中的爱彼迎(Airbnb)(中国)民宿和小猪短租、共享车位中的丁丁停车等。这些共享消费平台的出现和消费者的参与,推动了耐用消费品共享消费市场迅速发展。与此同时,市场上也存在着许多伪共享消费(pseudo-sharing),他们其实只是打着共享旗帜的租赁项目,这种租赁项目与传统租赁项目的区别仅仅是建立在互联网技术的基础之上。伪共享消费主要以营利为目的,缺乏广泛的社交性,且不能达到互惠互利的目的,因此被认为是一种虚假的分享(Belk, 2014)。另外,有时因为有以营利为目的的公司参与,使得共享消费市场也不是真正意义上的分享,只是公司对个人(company to peer),即耐用消费品的所有权由公司或企业提供,而不是由消费者个人提供,如目前市场上广泛存在的共享单车(Hello, Ofo, Mobike)、共享汽车、共享雨伞、共享充电宝等。

根据目前市场上广泛存在的 P2P 共享消费现象,本文探讨耐用消费品 P2P 共享消费市场的均衡问题,主要从量化的视角对共享消费市场进行理论研究。在共享消费短期、长期均衡市场上,是什么因素决定了共享消费市场的租金和交换数量?共享消费均衡租金和交换均衡数量具体是多少?如果消费者能够修改他们所有权的决定,那么共享消费市场在长期均衡时均衡租金和交换的均衡数量是怎样的?当考虑存在共享消费市场带来的 BTM(bringing-to-market)成本时,即存在耐用消费品因共享产生的折旧成本、劳务成本或交易费用等(Horton et al., 2016),这些成本是如何影响市场的短期和长期均衡,以及比较共享消费市场出现前后,市场需求曲线的变化、耐用消费品拥有量的变化、消费者效用的变化、社会资源配置是否优化等。

## 二、文献综述

共享消费又称“协同消费”(collaborative consumption)。早在 1978 年, Felson et al.(1978) 将其定义为多人在共同参与活动中消费商品或服务的事件。此后的 30 年间,运用共享消费理论解释共享行为的文献极少,直至 Belk(2007, 2009)发表了一系列研究论文,从共享消费理论方面对共享概念进行了深入探讨。Belk(2007)指出,所谓共享就是将自己所拥有的物品分享给他人使用,或者从他人处获得物品或服务为自己所用的行为与过程。Botsman et al.(2010)认为,共享消费是通过点对点的网站市场将真实的资产和资源进行共享,包括不常使用的空间、物品、技能或者服务。Belk(2014)提供了许多不同平台点对点共享消费的例子,并指出它们的共同之处在于使用消费品的临时的非所有权的模式,以及点对点共享消费都是依赖互联网来实现。Barnes et al.(2016)更关注信息技术的重要性,认为共享消费是人们利用在线市场和社交网络技术,实现个人之间资源对等共享的活动。

在 P2P 共享经济进行建模和量化工作方面, Hampshire et al.(2011)提出了一种评估 P2P 汽车共享市场的可行性方法,该方法应用于宾夕法尼亚州匹兹堡的 P2P 共享案例研究,结果发现这种共享模式有助于改善大多数私人汽车闲置超过 90% 的状况。Li et al.(2015)在双边平台框架下建立一个简约模型,对以 Airbnb 为代表的非专业服务提供者与传统酒店的定价行为进行了分析。Edelman et al.(2016)探索了新型共享平台(将消费者与非正式服务提供商联系起来,提供交通、短期租赁等服务)的管理问题,认为这些平台往往与现有的监管框架不匹配,并列举了 P2P 租赁市场提高效率与收益的方法,例如降低交易成本和提高配置效率等。Fraiberger et al.(2015)提出一种新型的 P2P 网络租赁市场动态模型,描述了模型的平稳及平衡性,分析了引入网络租赁市场的福利效用和分配效应,并利用大型的汽车租赁市场对汽车行业数据进行校准。

在 P2P 共享消费市场的均衡问题研究方面,互联网的发展使耐用消费品所有权者在不使用时可以共享出租, Horton et al.(2016)建立了一个可以确定物品所有权、租金率、交换数量及剩余价值的均衡模型,并考虑了共享消费平台的定价问题。当消费者可以在共享平台与其他消费者分享物品时, Jiang et al.(2016)研究了制造商最优定价和最优产品数量的决策问题。Einav et al.(2016)以优步(Uber)和 Airbnb

等 P2P 市场为例,分析了共享消费实现的市场设计因素,包括搜索和匹配算法、定价和声誉系统等,并建立模型说明共享消费市场的供给问题,及对现有管理体制的影响。Benjaafar et al.(2019) 描述了不同使用水平的消费者在是否具有拥有权的决策下,建立点对点产品共享或协作消费的均衡模型,得到包括所有权和使用水平、消费者剩余和社会福利等均衡结果,并将协同消费前后的结果进行比较,并研究租金价格、平台佣金、所有权成本、所有者的道德风险成本和租户的不便成本等参数的影响。

目前我国对共享消费的理论研究尚处起步阶段,综观国内相关文献,关于共享消费的综述性文章较多,如刘奕等(2016)对共享经济理论与政策研究动态进行了综述,刘永民(2017)、何超等(2018)对分享经济理论进行了研究述评和展望。但关于共享消费市场的量化研究和建模成果却较为鲜见。王诚坤等(2018)提出满足细粒度时区的动态定价策略,建立了泊位价格和泊位空闲率之间的关系模型。孙博(2018)分析了移动打车平台的参与者及运行机制和平台的定价策略。黄快林等(2016)对在线旅游共享平台进行研究,从消费者需求角度建立消费者概率选择子模型,求解出平台收益最大和消费者剩余最多的动态条件。

综上所述,国内外学者对共享消费市场的均衡问题已有所关注,但由于共享消费兴起时间较短,关于共享消费市场均衡问题的量化研究并不多见。本文通过一些假设条件,建立起耐用消费品共享消费市场的短期均衡和长期均衡模型,并分析共享消费前后对市场的影响、对消费者效用的影响,以及对市场资源配置的影响。

### 三、模型的基本假设

在人人都能参与的耐用消费品共享消费市场中,供给方是拥有商品所有权并在不使用时愿意将商品共享出租出去的消费者,需求方是愿意使用商品但不愿意购买商品或无经济购买能力的消费者。大多数耐用消费品拥有者的使用时间远远低于 100%,甚至是低利用率,但是这种低利用率的消费品通过共享消费平台出租后并不会产生市场的产能过剩。为了量化和简化模型,本文提出以下假设:

假设 1: 假设市场上有大量消费者,并可以分为两类。一类是拥有耐用消费品的消费者(称为“拥有者”),并且在不使用时愿意将其产品通过共享平台出租,且假设消费者所提供的耐用消费品都是同质的;另一类是没有耐用消费品但愿意通过支付一定的租金去使用耐用消费品的消费者(称为“承租者”),由于租金远小于耐用消费品总价格,假设每个承租者都有支付租金的经济能力。

假设 2: 假设市场上没有类似耐用消费品租赁公司的参与,仅考虑点对点(个人对个人,peer-to-peer,P2P)的耐用消费品共享消费。

假设 3: 假设存在能使共享消费实现的互联网技术和相对应的科技产品(如智能手机、APP 共享平台、GPS 定位系统、自动匹配技术等),且获取信息是完全的,也是对称的。

假设 4: 假设消费者对耐用消费品消费的满足程度可以用二次效用函数来度量(Hall,1978)。

假设 5: 拥有者将耐用消费品在共享消费市场出租时存在市场带来成本(BTM 成本,如耐用消费品折旧成本、劳务成本或交易费用等),且 BTM 成本为租金的一定比率。

假设 6: 假设第三方共享消费平台不以营利为目的,对成功交易订单不收取任何费用,即佣金为零。如果第三方共享消费平台对成功交易的订单收取一定佣金,则假设佣金为租金的一定比率(Benjaafar et al.,2019)。

### 四、耐用消费品共享消费市场短期均衡模型的建立

#### (一) 共享消费市场短期均衡基本模型

每个消费者都可以在单位时间内分配自己的各种活动,其中一些活动涉及使用耐用消费品,消费者有权决定花费多长时间去使用,设消费者单位时间里使用该耐用消费品的时间用  $x$  表示,则  $x \in [0,1]$ ,

使用该耐用消费品的效用满足边际效用递减规律(高鸿业,2014),即单位时间里使用耐用消费品时间带来的边际效用递减,使用时间越长边际效用越小,当出现过度消费时,边际效用为负,总效用反而下降。Hall(1978)提出消费的效用函数可表示为二次函数,那么对于耐用消费品的消费问题也可采用二次效用函数形式。假设消费者对耐用消费品使用的满足程度表示为  $U(x) = \alpha - (\beta - x)^2$  ( $\alpha$ 、 $\beta$  为参数)。此时参数  $\beta$  的含义可解释为消费者在单位时间里使用耐用消费品的最优时间,且  $\beta \in (0,1)$ 。当消费者对耐用消费品使用时间为 0 时,消费者的效用为 0,通过这一初始条件可得  $\alpha = \beta^2$ 。于是得到消费者使用耐用消费品的效用函数为:

$$U(x) = 2\beta x - x^2 \quad (1)$$

易得该消费者使用耐用消费品的最优使用时间是  $x^* = \beta$ ,最优效用为:

$$\pi(\beta) = U(x^*) = \beta^2 \quad (2)$$

可知消费者使用耐用消费品的最优效用只与  $\beta$  参数相关,对于理性消费者来说,在该耐用消费品的使用上,他(她)会选择最优的使用时间而不是最长的使用时间。 $\beta$  参数体现了不同类型消费者使用最优时间的长短, $\beta$  越大,说明该类消费者单位时间里使用耐用消费品的时间越长; $\beta$  越小,说明该类消费者单位时间里使用时间越短。

### 1. 消费者根据自己的使用时间来决定是否购买(拥有)耐用消费品

假设耐用消费品单位时间的购买(拥有)价格为  $p$  (等于耐用消费品总价格除以它的平均使用寿命),当消费者的最优效用  $\beta^2 > p$  时,消费者会选择购买。图 1 说明了消费者是否会选择购买耐用消费品的问题(Horton et al. 2016)。不同类型的消费者使用耐用消费品的效用取决于  $\beta$  值这一最优使用时间,且最优效用为  $\beta^2$ ,消费者最优使用时间都是沿着曲线  $x^2$  下降。耐用消费品的购买价格  $p$  决定了消费者是选择购买还是不购买。如果最优效用  $\beta^2 > p$ ,消费者会选择购买耐用消费品;如果最优效用  $\beta^2 < p$ ,消费者则会选择不购买;如果  $\beta^2 = p$ ,对消费者来说,购买和不购买两种选择无差异。

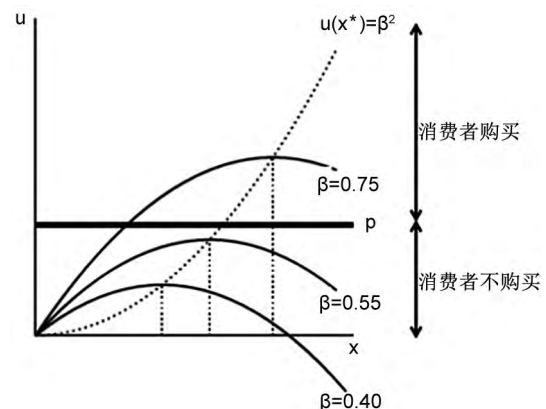


图 1 消费者决定是否购买耐用消费品  
注: 参数  $\beta$  值说明不同类型消费者使用耐用消费品的最优时间和效用不同。

根据耐用消费品单位时间的购买价格  $p$  将消费者划分为两类,一类是购买耐用消费品的消费者——拥有者,另一类是没有购买耐用消费品的消费者——承租者。对于拥有者来说,除自己使用时间( $x$ )外,还有一段资源闲置时间( $1-x$ );对于未购买耐用消费品的消费者来说,如果没有共享消费市场,他(她)们的使用时间为 0,如果存在共享消费市场,通过支付租金获得  $x$  时间的耐用消费品使用权。

### 2. 耐用消费品共享消费市场短期均衡模型

在耐用消费品共享消费市场上,当共享消费市场出现时,消费者只能选择是否参与共享消费,而没有足够时间来调整是否拥有耐用消费品的策略,即不会出现购入或卖出耐用消费品而改变初始拥有权。也就是说,在短期内,初始拥有耐用消费品的消费者依然是拥有者,具有拥有权;初始无耐用消费品的消费者依然没有,但可以通过共享消费市场获得产品使用权。

某种同质耐用消费品市场上有大量消费者,根据图 1 可将消费者划分为拥有者和承租者两类。对于承租者而言,没有购买耐用消费品(无所有权),可能是因为收入或财富的影响使其没有购买能力,也可能是因为使用时间短,或使用频率不高,无论哪种情况都会导致其单位使用时间相对较短。由图 1 可知,拥有者的最优单位使用时间相对较长,设为  $\beta_H$ ,又称为高频使用型消费者,而承租者的最优单位使用时间相对较短,设为  $\beta_L$ ,又称为低频使用型消费者,则  $\beta_H > \beta_L$ ,  $\beta_H^2 \geq p > \beta_L^2$ 。假设  $\theta$  为高频使用型消

费者的比例,则低频使用型消费者的比例为 $(1-\theta)$ 。随着移动通信、GPS定位、云计算、大数据分析等多领域的技术不断创新,耐用消费品拥有者可通过共享消费平台将闲置时间租赁给承租者。

在耐用消费品共享消费市场出现之前,高频使用型消费者的使用时间为 $x_H$ ,留下 $(1-x_H)$ 闲置时间,而低频使用型消费者的使用时间为0。耐用消费品共享消费市场出现后,高频使用型消费者除了自己使用的时间外,将闲置的 $(1-x_H)$ 时间通过共享消费平台出租,低频使用型消费者可以通过共享消费平台支付租金获得 $x_L$ 时间的使用权。

考虑BTM成本为零的情况,假定耐用消费品共享消费市场上单位时间承租者支付的租金价格为 $r$ 。则高频使用型消费者(拥有者)的最优化问题为:

$$\begin{aligned}\max \pi_H(x) &= U_H(x) - p + \underbrace{(1-x)r}_{\text{租金收入}} \\ \partial \pi_H / \partial x &= 0 \\ x_H(r) &= \beta_H - r/2\end{aligned}\quad (3)$$

而低频使用型消费者(承租者)的最优化问题为:

$$\begin{aligned}\max \pi_L(x) &= U_L(x) - \underbrace{xr}_{\text{租金支出}} \\ \partial \pi_L / \partial x &= 0 \\ x_L(r) &= \beta_L - r/2\end{aligned}\quad (4)$$

因耐用消费品共享消费市场的消费者使用时间 $x_H(r)$ 和 $x_L(r)$ 都大于0,易得 $\beta_H > \beta_L > r/2$ 。

在耐用消费品共享消费市场上,拥有者出租的时间加总与承租者的使用时间加总相等,则存在短期均衡:

$$\theta(1-x_H(r)) = (1-\theta)x_L(r)$$

其中 $\theta$ 为高频使用型消费者的比例。

易得共享消费市场的短期均衡租金:

$$r_{SE}^* = 2[(1-\theta)\beta_L - \theta(1-\beta_H)] \quad (5)$$

从式(5)可以看出,耐用消费品共享消费市场短期均衡租金与承租者的总使用时间 $(1-\theta)\beta_L$ 成正比,与拥有者的总闲置时间 $\theta(1-\beta_H)$ 成反比。承租者的 $\beta_L$ 变大,说明需求增加,拥有者的 $\beta_H$ 变大,则会减少供给,这些都会引起均衡租金的上涨。结合图2共享消费市场短期均衡的变动可知:需求的增加引起需求曲线右移,从D移至D',从而均衡租金 $r_{SE}^*$ 上升;供给的减少引起供给曲线左移,从S移至S',均衡租金 $r_{SE}^*$ 上升。反之亦然。

从而可得共享消费市场短期均衡时耐用消费品交换的均衡数量为:

$$Q_{SE}^* = \theta[1-x_H(r)] = \theta(1-\theta)[1-(\beta_H-\beta_L)] \quad (6)$$

根据式(6),在其他条件不变的情况下,当两种类型的消费者数量相等时(即 $\theta=1/2$ ),交换的均衡数量最大。结合图2分析,高频使用型消费者 $\beta_H$ 越大,代表拥有者使用时间越长,分享出租时间越短,则供给减少,从而供给曲线左移,从S移至S',耐用消费品交换的均衡数量减少;低频使用型消费者 $\beta_L$ 越大,代表承租者使用需求时间越长,则需求增加,需求曲线右移,从D移至D',则耐用消费品交换的均衡数量增加。两者同时变动对交换的均衡数量的影响:

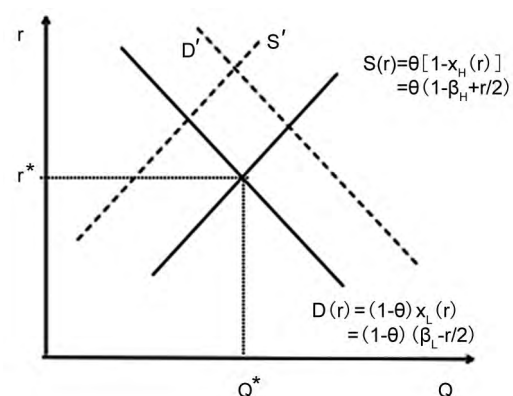


图2 耐用消费品共享消费市场短期均衡的变动

$$\begin{cases} \partial Q_{SE}^* / \partial \beta_H = -\theta(1-\theta) \\ \partial Q_{SE}^* / \partial \beta_L = \theta(1-\theta) \end{cases}$$

当共享平台为非营利性平台,免费提供不收取佣金时,消费者  $\beta_H$  和  $\beta_L$  变动一单位对交换的均衡数量影响相同,方向相反,两种消费类型消费者变动一单位对交换的均衡数量的敏感性相同。若共享平台为营利性平台,收取一定比例的佣金时,同理可求均衡租金和均衡交换数量,发现消费者  $\beta_H$  变动一单位对交换的均衡数量影响大于消费者  $\beta_L$ ,即高频使用型消费者  $\beta_H$  变动一单位对交换的均衡数量的敏感性要强于低频使用型消费者。

## (二) 共享消费市场短期均衡时社会效益的变化

共享消费市场总效用的变化主要有两方面:高频使用型消费者效用的变化(使用时间减少,从  $x_H = \beta_H$  变化到  $x_H = \beta_H - r/2$ , 获得租金收入)和低频使用型消费者效用的变化(从  $x_L = 0$  变化到  $x_L = \beta_L - r/2$ , 需付出租金)。

(1) 高频使用型消费者消费时间减少,但增加了租金收入,其效用的变化量为:

$$\begin{aligned} \Delta \pi_H &= \underbrace{\left\{ 2\beta_H(\beta_H - r/2) - (\beta_H - r/2)^2 - p + [1 - (\beta_H - r/2)]r \right\}}_{\text{共享后}} - \underbrace{[\beta_H^2 - p]}_{\text{共享前}} \\ &= r(1 - \beta_H + r/4) > 0 \end{aligned} \quad (7)$$

很明显,对于拥有者来说,通过共享消费后消费者的效用变化量为正,租金越高,这类消费的效用变化量就越大。租金越高,拥有者越愿意出租,甚至越愿意减少自己的消费时间来出租。

(2) 对低频使用型消费者而言,因消费量增加,其效用的变化量为:

$$\begin{aligned} \Delta \pi_L &= \underbrace{\left[ 2\beta_L(\beta_L - r/2) - (\beta_L - r/2)^2 - (\beta_L - r/2)r \right]}_{\text{共享后}} - \underbrace{0}_{\text{共享前}} \\ &= (\beta_L - r/2)^2 \geq 0 \end{aligned} \quad (8)$$

很明显,对于低频使用型消费者来说,通过共享消费后获得耐用消费品的消费,且消费者的效用变化量为正,但是租金越高,这类消费的效用变化量就越小,说明租金越高,承租者的消费意愿越弱,消费时间越少。

从社会总福利方面考虑,对于参与这个市场的所有消费者来说,很明显,共享消费通过资源重新配置,无论是高频使用型消费者还是低频使用型消费者,其效用都是增加的,且优化了市场资源配置。当然共享消费可能会导致一些人利益受损,如共享车位可能会给车辆管理人员(保安)增加工作量,但相对于其带给人们的便利性而言,这些受损效应很小,可以忽略不计。因此,通过耐用消费品的共享消费平台进行共享消费是一种卡尔多-希克斯改进<sup>①</sup>,最终社会总福利得以改善。

## (三) 共享消费市场短期均衡模型的扩展:考虑 BTM 成本

上文为了讨论的方便,没有考虑 BTM 成本。现在假设 BTM 成本不为零的情况,一般而言,BTM 成本由拥有者支付。比如滴滴出行,需要投入一定的劳动力驾驶汽车,同时小汽车也有一定的折旧,甚至可能存在一定的社会成本(Rogers 2015)等;托管在 Airbnb 或小猪短租的民宿,也需要服务人员清扫民宿。可见,BTM 成本必然会提高均衡租金和降低均衡交易数量,下面从理论视角加以深入分析。

假设 BTM 成本是租金的一定比例,设为  $\delta$  ( $0 < \delta < 1$ )。对耐用消费品拥有者来说,通过共享消费市场出租耐用消费品时单位时间获得的收益变为  $(1 - \delta)r$ ,则最优使用时间变为  $x_H(r) = \beta_H - (1 - \delta)r/2$ 。在考虑 BTM 成本下,市场短期均衡满足:

<sup>①</sup> 又称卡尔多-希克斯效率(Kaldor-Hicks efficiency),1939年由约翰·希克斯提出,是指如果一些交易或变革使一些人受益,一些人受损,但只要总体上受益大于受损,那么整体的效益改进了,社会福利增加了。

$$\theta(1 - (\beta_H - (1 - \delta)r/2)) = (1 - \theta)(\beta_L - r/2)$$

则存在 BTM 成本的共享消费市场的均衡租金为:

$$r_{BTM}^* = \frac{2[(1 - \theta)\beta_L - \theta(1 - \beta_H)]}{1 - \theta\delta} \quad (9)$$

从式(9)看出,共享消费市场短期均衡租金与  $\delta$  正向变动,从而 BTM 成本必然会提高共享消费市场的租金,承租者的使用成本上升,租金上升使得耐用消费品拥有者将成本“转嫁”给承租者。

则含 BTM 成本通过共享消费市场交换的均衡交易数量为:

$$Q_{BTM}^* = \frac{\theta(1 - \theta)[1 - \beta_H + (1 - \delta)\beta_L]}{1 - \theta\delta}$$

$$\frac{\partial Q_{BTM}^*}{\partial \delta} = -\frac{\theta(1 - \theta)[(1 - \theta)\beta_L - \theta(1 - \beta_H)]}{(1 - \theta\delta)^2} < 0 \quad (10)$$

从式(10)看出,共享消费市场短期均衡交易的数量与  $\delta$  反向变动,BTM 成本必然会降低交易量。

## 五、耐用消费品共享消费市场长期均衡模型的建立

### (一) 共享消费市场长期均衡基本模型

由于共享消费市场具有良好的流动性,耐用消费品的拥有者可以很容易地将他们的未被利用的时间提供给愿意承租使用的人,未来租金的预期可能会使部分消费者更愿意投资于耐用消费品的所有权,而承租者因平均利用水平低或收入水平低则没拥有自己的耐用消费品(Fraiberger et al. 2015)。现考虑长期共享消费市场的情况,耐用消费品的拥有者和承租者根据自己的使用情况和财富、收入水平可以修改是否拥有所有权的决定。也就是在长期均衡中,当存在共享消费市场时,消费者有足够时间调整自己的策略,不仅可以选择是否参与共享消费,也可以调整是否购入或卖出耐用消费品。

在耐用消费品长期共享消费市场上,消费者可以有两种决策方案,一种是选择购买耐用消费品来使用,另一种是通过共享消费市场租赁使用。为了阐述方便,我们还是先考虑 BTM 成本为零时的情况。 $r_{LE}$  表示长期共享消费市场的租金,则拥有耐用消费品的消费者的长期效应为:

$$\pi_i^{OWN} = 2\beta_i x_i - x_i^2 - p + (1 - x_i)r_{LE}$$

没有耐用消费品拥有权但可以通过共享消费市场租赁使用的消费者的长期效应为:

$$\pi_i^{USE} = 2\beta_i x_i - x_i^2 - x_i r_{LE}$$

则通过一阶求导分别求出他们的最优选择,无论是选择购买拥有还是租赁使用,都有  $2\beta_i - 2x_i - r_{LE} = 0$ , 求得  $x_i^* = \beta_i - r_{LE}/2$ , 于是可以计算出两种决策的最优效用:

$$\pi_i^{OWN} = \beta_i^2 - p + r_{LE}^2/4 + (1 - \beta_i)r_{LE}$$

$$\pi_i^{USE} = \frac{1}{4}(r_{LE} - 2\beta_i)^2$$

在耐用消费品长期共享消费市场上,对于消费者来说,无论选择哪一种决策方案,其效用无差异的条件是  $\pi_i^{OWN} = \pi_i^{USE}$ , 从而可得:

$$r_{LE}^* = p \quad (11)$$

式(11)说明,在长期均衡市场上,耐用消费品的单位购买价格等于单位使用租金,与是否拥有耐用消费品的所有权无关,与具体采用哪种模式来使用也无关。 $r_{LE} = p$  的经济意义是耐用消费品的拥有者通过共享平台出租没有经济利润,因为单位时间的购买成本是  $p$ ,共享出去获得的租金收益也等于  $p$ 。但是通过共享消费市场,使得耐用消费品资源在拥有者和承租者之间重新配置。

为了更清晰地了解长期共享消费市场,假定高频使用型消费者选择购买耐用消费品取得所有权的比例为  $\lambda_H$ ,低频使用型消费者选择购买耐用消费品取得所有权的比例为  $\lambda_L$ ,则  $(1 - \lambda_H)$ 、 $(1 - \lambda_L)$  分别

对应相应类型不购买耐用消费品的消费者比例,两种类型消费者中购买者(拥有者)出租的时间之和等于承租者的使用时间之和:

$$\theta(1-x_H(p))\lambda_H + (1-\theta)(1-x_L(p))\lambda_L = \theta x_H(p)(1-\lambda_H) + (1-\theta)x_L(p)(1-\lambda_L)$$

可以简化为:

$$\theta\lambda_H + (1-\theta)\lambda_L = \theta x_H(p) + (1-\theta)x_L(p) \quad (12)$$

由式(12)可知,不同类型长期持有耐用消费品消费者的比例等于对应类型消费者单位时间里平均使用时间,即  $\lambda_H = x_H(p)$ ,  $\lambda_L = x_L(p)$ 。

从而得出耐用消费品长期均衡的市场供应量为:

$$Q_{LE}^* = \theta(1-x_H(p))\lambda_H + (1-\theta)(1-x_L(p))\lambda_L$$

## (二) 耐用消费品产品市场的需求分析

人们的直观感觉是,共享消费市场的出现将会减少耐用消费品的市场拥有量。因为耐用消费品的消费是相对固定的,耐用消费品的购买具有“间断性”“结块性”的特点(蒋红云等,2018),当闲置的商品被拉进市场时,较少的耐用消费品拥有数量就能满足市场消费者的需求。但长期均衡模型显示,共享消费市场的出现并不一定会使耐用消费品的拥有量减少。

### 1. 共享消费市场出现前市场需求曲线

在共享消费市场出现前,只有拥有耐用消费品的消费者才能使用,结合图1可得耐用消费品产品市场的需求曲线为:

$$D_0(p) = \begin{cases} 0 & p > \beta_H^2 \\ \theta & \beta_H^2 \geq p > \beta_L^2 \\ 1 & p \leq \beta_L^2 \end{cases} \quad (13)$$

耐用消费品的单位时间价格  $p$  将消费者划分为拥有者和承租者,且  $\beta_H^2 \geq p > \beta_L^2$ 。在没有出现共享消费市场之前,只有高频使用型消费者拥有耐用消费品,拥有者所占比例为  $\theta$ 。因此可得共享消费出现前产品市场的需求曲线为固定值  $\theta$ 。

### 2. 共享消费市场出现后市场需求曲线

从长期来看,产品市场的需求曲线就是消费者中拥有商品的部分,结合式(12),可得:

$$D_1(p) = \theta\lambda_H + (1-\theta)\lambda_L = \theta\beta_H + (1-\theta)\beta_L - p/2$$

与共享消费市场出现之前相比,在长期的共享消费市场均衡中,产品需求不断变化,是随着两种消费类型参与情况的变化而变化,也与耐用消费品的单位价格  $p$  相关。

在没有考虑 BTM 成本的长期均衡模型中,消费者耐用消费品的所有权会发生变化,部分低频使用型消费者会购买耐用消费品,也有部分高频使用型消费者会不购买或卖出耐用消费品。耐用消费品拥有量增加的条件是短期使用租金高于购买耐用消费品的单位价格时,或者  $r_{SE} > p$ 。直观地看,如果短期使用租金高于购买价格,这对个人购买耐用消费品极具吸引力,因为即使自己不使用,纯粹用于共享出租都会有利可图。

结合数学推导来看,当  $r_{SE} > p$  根据式(5),可得到:

$$\begin{aligned} 2[(1-\theta)\beta_L - \theta(1-\beta_H)] - p &> 0 \\ \theta\beta_H + (1-\theta)\beta_L - p/2 &> \theta \\ D_1(p) &> D_0(p) \end{aligned} \quad (14)$$

这说明,共享消费市场的出现并不一定会使耐用消费品的拥有量减少,如果短期均衡租金高于购买耐用消费品的单位价格,则耐用消费品的拥有量不减反增。



### (三) 共享消费市场长期均衡的效用分析

如果高频使用类型和低频使用类型的消费者都参与长期共享消费市场,在市场长期均衡的条件下,这些类型消费者的效用变化情况有四种:

第一种情况,长期均衡市场中高频使用类型消费者仍然是耐用消费品的拥有者,共享消费前后其效用变化为:

$$\begin{aligned}\Delta\pi_H^{OWN} &= \underbrace{(\beta_H - p/2)^2}_{\text{共享后}} - \underbrace{(\beta_H^2 - p)}_{\text{共享前}} \\ &= p(1 - \beta_H + p/4) > 0\end{aligned}\quad (15)$$

第二种情况,长期均衡市场中高频使用类型消费者变为承租者,共享消费前后其效用变化为:

$$\begin{aligned}\Delta\pi_H^{USE} &= \underbrace{(\beta_H - p/2)^2}_{\text{共享后}} - \underbrace{(\beta_H^2 - p)}_{\text{共享前}} \\ &= p(1 - \beta_H + p/4) > 0\end{aligned}\quad (16)$$

第三种情况,长期均衡市场中低频使用类型消费者转换为耐用消费品的拥有者,共享消费前后其效用变化为:

$$\begin{aligned}\Delta\pi_H^{OWN} &= \underbrace{(\beta_L - p/2)^2}_{\text{共享后}} - \underbrace{0}_{\text{共享前}} \\ &= (\beta_L - p/2)^2 > 0\end{aligned}\quad (17)$$

第四种情况,长期均衡市场中低频使用类型消费者仍然是耐用消费品的非拥有者,共享消费前后其效用变化为:

$$\begin{aligned}\Delta\pi_H^{USE} &= \underbrace{(\beta_L - p/2)^2}_{\text{共享后}} - \underbrace{0}_{\text{共享前}} \\ &= (\beta_L - p/2)^2 > 0\end{aligned}\quad (18)$$

将共享消费市场出现前后进行对比,发现无论是哪种情况,消费者的效用变化都为正。也就是说,通过共享消费市场将耐用消费品资源重新配置后,每类参与共享消费的消费者的效用都得到了提升。当然,从整个社会角度考虑,或许不参与者有轻度的受损,如共享车位造成车位管理人员工作任务加重,但总体而言这种损失效用较少,有些可以通过 BTM 成本去补偿,所以共享消费是一种卡尔多-希克斯改进,共享消费市场不仅优化了社会资源的配置,也使得社会总福利得以改善。

### (四) 共享消费市场长期均衡模型的扩展: 考虑 BTM 成本

现在考虑 BTM 成本(为租金的一定比例,设为  $\delta$ ) 为正的情况,观察共享消费市场长期均衡的结果有何变化。通过购买拥有所有权或通过共享使用的消费者的效用分别为:

$$\begin{aligned}\pi_i^{OWN} &= 2\beta_i x_i - x_i^2 - p + (1 - x_i)(1 - \delta)r_{LE} \\ \pi_i^{USE} &= 2\beta_i x_i - x_i^2 - x_i r_{LE}\end{aligned}$$

分别求一阶导,则最优值分别为:

$$\begin{aligned}x_i^{*OWN} &= \beta_i - (1 - \delta)r_{LE}/2 \\ x_i^{*USE} &= \beta_i - r_{LE}/2\end{aligned}$$

代入,从而可得:

$$\pi^{OWN} - \pi^{USE} = \frac{\delta^2 - 2\delta}{4} r_{LE}^2 + (1 - \delta + \beta_i \delta) r_{LE} - p \quad (19)$$

如果没有 BTM 成本,即  $\delta = 0$ ,则  $\pi^{OWN} - \pi^{USE} = r_{LE} - p$ ,与前面的长期均衡模型中求解一样。但是,当存在 BTM 成本时,式(19)是  $\beta_i$  的单调增函数,则高频使用型消费者的  $\pi^{OWN} - \pi^{USE}$  值大于低频使用型消费者,这意味着拥有耐用消费品的所有权对高频使用型消费者来说更具吸引力。因为高频使用型消费者使用时间长,相比租用耐用消费品的使用权,消费者更愿意使用自己拥有所有权的耐用消费品。

## 六、结论与启示

本文通过建立耐用消费品 P2P 共享消费市场的短期、长期均衡基本模型和引入 BTM 成本的扩展模型,详细分析了共享消费市场均衡租金和均衡交换数量受拥有者和承租者使用时间、消费者类型的占比、市场带入成本( BTM 成本) 等因素的影响,并进一步分析了市场需求曲线的变化及消费者效用、社会福利变化情况。

在耐用消费品共享消费市场短期均衡基本模型中,短期均衡租金与承租者的总使用时间成正比,与拥有者的总闲置时间成反比。目前,国内外大多耐用消费品都处于一种低利用率的状态,如美国家用汽车的利用率低于 5%( Benjaafar et al. 2019) ,我国存在大量拥有产权的闲置车位而同时又有许多汽车无处可停的现象。耐用消费品低利用率无疑是一种资源浪费,针对许多耐用消费品需求高而利用率低的现状,共享消费是一种行之有效的解决办法,将耐用消费品的闲置时间进行出租,不仅给拥有者带来收入,也给承租者带来方便并能以较低价格获得产品的使用权。共享消费市场的出现,快速提升了市场商品的总供给能力,提高了社会资源的利用率。

通过引入 BTM 成本,建立共享消费市场的短期扩展均衡模型。共享消费市场中的 BTM 成本大部分是支付的劳务成本,虽然 BTM 成本会提高均衡租金和降低均衡交易数量,但共享消费市场的出现“创造”了大量的就业机会,比如滴滴出行中需要更多兼职司机,丁丁共享车位需要更多的车位管理人员,小猪短租对清扫保洁人员的大量需求等。因此,共享消费市场的出现为缓解社会失业问题起到了积极的推动作用。

在长期均衡市场上,耐用消费品长期均衡租金等于单位购买价格,与是否拥有耐用消费品的所有权无关,与具体是拥有模式还是租赁模式来使用也无关。共享消费市场使得耐用消费品这一资源在拥有者和承租者之间重获配置。尤其是对于那些受经济条件约束的使用型消费者来说,之前因没有购买而无法使用产品,但共享消费市场出现后,因使用产品所支付的租金远远低于产品的总价格,这一类消费者可以选择通过支付租金来获得产品的使用权,从而大大提高了他们的效用水平,明显改善了他们的生活质量。

共享消费市场出现之前,耐用消费品的市场需求曲线是固定不变的,但在长期的共享消费市场均衡中,产品需求却不断变化,即随着两种类型消费者参与情况、耐用消费品的购买价格的变化而变化。当短期均衡租金高于购买耐用消费品的单位价格时,耐用消费品的拥有量不减反增。因此,共享消费市场的出现并不一定会使耐用消费品的拥有量减少,也不会对产品制造厂商形成巨大冲击,厂商可以根据共享消费市场情况适度扩大生产规模。

将共享消费市场出现前后进行对比,本文发现无论是共享消费市场的短期均衡还是长期均衡,参与市场的消费者效用变化均为正。从社会总效用来考虑,无论是短期均衡还是长期均衡,共享消费通过资源重新配置,使参与市场的所有消费者的效用都得到了提升。当然共享消费可能导致社会其他部分人员利益受损,但相对于增加的效用而言,这些受损效应很小,有些可以通过 BTM 成本进行补偿,从而可以认为耐用消费品的共享消费本质是一种卡尔多-希克斯改进。共享消费市场不仅优化了资源配置,也使得社会总福利得以改善。

### 参考文献:

- 高鸿业. 2014. 西方经济学: 微观部分[M]. 6 版. 北京: 中国人民大学出版社: 59-62.
- 何超, 张建琦, 刘衡. 2018. 分享经济: 研究评述与未来展望[J]. 经济管理(1): 191-208.
- 黄快林, 龙红明. 2016. 在线旅游共享平台动态定价模型分析[J]. 南通大学学报( 社会科学版)(4): 152-155.
- 蒋红云, 尹清非. 2018. 我国城镇居民耐用消费品消费的发展历程及趋势[J]. 企业经济(9): 42-52.
- 刘奕, 夏杰长. 2016. 共享经济理论与政策研究动态[J]. 经济学动态(4): 116-125.
- 刘永民. 2017. 共享经济理论研究综述与展望[J]. 中国经贸导刊( 理论版)(23): 67-68.

- 孙博, 张玉雯. 2018. 共享经济下消费者购买意愿分析: 基于协同消费理论视角[J]. 北方经贸(1): 50 – 53.
- 王诚坤, 陈冬林, 高慧杰, 等. 2018. 基于细粒度时区的泊位共享动态定价研究[J]. 数学的实践与认识(2): 192 – 199.
- BARNES S J, MATSSON J. 2016. Understanding current and future issues in collaborative consumption: a four – stage Delphi study [J]. Technological Forecasting & Social Change, 104: 200 – 211.
- BELK R. 2007. Why not share rather than own [J]. The Annals of the American Academy of Political and Social Science, 611(1): 126 – 140.
- BELK R. 2009. Sharing [J]. Journal of Consumer Research, 36(5): 715 – 734.
- BELK R. 2014. You are what you can access: sharing and collaborative consumption online [J]. Journal of Business Research, 67(8): 1595 – 1600.
- BENJAAFAR S, KONG G W, LI X, et al. 2019. Peer – to – peer product sharing: implications for ownership, usage and social welfare in the sharing economy [J]. Management Science, 65(2): 477 – 493.
- BOTSMAN R, ROGERS R. 2010. What's mine is yours: how collaborative consumption is changing the way we live [M]. London: Collins.
- EDELMAN B G, DAMIEN G. 2016. Efficiencies and regulatory shortcuts: how should we regulate companies like Airbnb and Uber [J]. Stanford Technology Law Review, 19: 293 – 326.
- EINAV L, FARRONATO C, LEVIN J. 2016. Peer – to – peer markets [J]. Annual Review of Economics, 8(1): 615 – 635.
- FELSON M, SPAETH J L. 1978. Community structure and collaborative consumption: a routine activity approach [J]. American Behavioral Scientist, 21(4): 614 – 624.
- FRAIBERGER S P, SUNDARAJAN A. 2015. Peer – to – peer rental markets in the sharing economy [R]. NYU Stern School of Business Research Paper.
- HALL R E. 1978. Stochastic implications of the life cycle – permanent income hypothesis: theory and evidence [J]. Journal of Political Economy, 86(6): 971 – 987.
- HAMPSHIRE R C, GAITES C. 2011. Peer – to – peer car sharing: market analysis and potential growth [J]. Transportation Research Record, 2217(1): 119 – 126.
- HORTON J J, ZECKHAUSER R J. 2016. Owning, using and renting: some simple economics of the “Sharing Economy” [R]. National Bureau of Economic Research, No. w22029.
- JIANG B J, TIAN L. 2016. Collaborative consumption: strategic and economic implications of product sharing [J]. Management Science, 64(3): 1171 – 1188.
- LI J, MORENO A, ZHANG D J. 2015. Agent behavior in the sharing economy: evidence from Airbnb [R]. Ross School of Business Working Paper Series, No. 1298.
- ROGERS B. 2015. The social costs of Uber [R]. Temple University Legal Studies Research Paper No. 28.

## Research on Equilibrium Model of Collaborative Consumption Market

JIANG HongYun<sup>1 2</sup>      YIN QingFei<sup>1</sup>

(1. School of Mathematics and Statistics, Central South University, Changsha 410083;

2. School of Economics and Management, Hunan University of Science and Engineering, Yongzhou 425199)

**Abstract:** Under some assumptions, the short – term equilibrium model, the long – term equilibrium model and their extended models about P2P collaborative consumption market of durables are established. And changes of market demand curve and social welfare issue in collaborative consumption market are studied. The results show that the market short – term equilibrium rent and exchange quantity are affected by factors such as the use times of consumers, the proportion of consumer types, the bringing – to – market (BTM) costs and so on. The long – term equilibrium rent is identically equal to the unit purchase price in the long – term equilibrium model and has nothing to do with ownership. The emergence of the collaborative consumption market may not necessarily decrease the ownership of consumer durables. The quantity of consumer durables has increased rather than decreased when the short – term equilibrium rent is higher than the unit purchase price. The reallocation of idle resources in collaborative consumption market is considered to be a Kaldor – Hicks efficiency, and has raised the level of social welfare.

**Keywords:** collaborative consumption; consumer durables; equilibrium model; social welfare

(责任编辑 彭江)