

考虑公平目标的网约车服务价格管制策略

赵道致, 杨洁[†]

(天津大学 管理与经济学部, 天津 300072)

摘要: 考虑网约车服务与出租车服务的竞争市场中,按照服务感知体验高低将网约车服务分为两类,如专车服务属于高服务感知体验的网约车服务,顺风车服务可视为低服务感知体验的网约车服务.研究网约车服务与出租车服务共存情况下实现公平这一目标的价格管制策略制定,并比较无竞争市场、竞争市场无管制与竞争市场管制3种情景下社会福利的变化.研究表明:网约车服务体验高于出租车服务体验时,价格管制提高了网约车服务价格,两种服务竞争提高了社会福利,但价格管制的实施相对降低了社会福利;网约车服务体验低于出租车服务体验但二者较为接近且出租车服务价格处于较低水平时,无需监管即可实现管制目标,此时竞争市场中有无管制2种情景下的社会福利变化与网约车服务感知体验以及出租车服务的价格有关.

关键词: 共享经济; 价格管制; 网约车服务; 出租车服务; 公平; 管制策略

中图分类号: F274

文献标志码: A

Price regulation strategy of online car-hailing service targeted at fairness

ZHAO Dao-zhi, YANG Jie[†]

(College of Management and Economics, Tianjin University, Tianjin 300072, China)

Abstract: This paper considers a competitive traffic service market that includes the online car-hailing service and the taxi service. According to the perceived service experience, this paper divides the online car-hailing service into two categories. For example, chauffeured car service belongs to the category with a higher perceived service experience, and the ridesharing service is considered as the online car-hailing service with a lower perceived service experience. In order to achieve the regulation goal of fairness, this paper studies the price regulation strategy under the condition that two services coexist, and compares the changes of social welfare in three scenarios: noncompetitive market, competitive market with and without regulation. The results show that, when the perceived service experience of the online car-hailing service is higher than that of the taxi service, the implementation of the price regulation raises the online car-hailing service price, and the competition between two services improves social welfare, though the regulation reduces the social welfare; when the service experience of the online car-hailing service is lower than the taxi service experience, and the taxi service price is at a low level, the regulation goal can be realized without regulation. Herein, the change of social welfare is related to the perceived service experience of the online car-hailing service and the taxi service price.

Keywords: sharing economy; price regulation; online car-hailing service; taxi service; fairness; regulation strategy

0 引言

以Uber, Airbnb为首,在不到10年的时间内,掀起了共享经济的浪潮.在我国,伴随着信息技术和国家政策的支持,共享经济飞速发展,覆盖衣食住行各个方面.网约车发展是共享经济的领头羊,2010年从易到用车成立,到滴滴与快滴喜结连理再到滴滴与优步中国合并,网约车服务逐步改变了人们出行的习惯.网约车平台为了扩大市场份额,采用补贴的方式

降低乘客的实际支付,从而使得出租车服务的需求大幅度降低,引起出租车司机的不满,抱怨网约车服务抢占其原有市场份额.网约车服务的出现无疑对出租车服务带来巨大冲击,受“不患寡而患不均”的心理影响,出租车司机感知不公平,全国多地出租车司机罢工抗议,因此需要政府出台相应的管制策略予以应对.2015年开始,交通部等部委逐步加大网约车管制力度,本着包容审慎的原则,2016年11月开始

收稿日期: 2017-11-14; 修回日期: 2018-02-05.

基金项目: 国家自然科学基金项目(71472134).

责任编辑: 王光臣.

作者简介: 赵道致(1956—),男,教授,博士生导师,从事运营管理、物流与供应链管理等研究; 杨洁(1989—),女,博士生,从事运营管理、物流与供应链管理的研究.

[†]通讯作者. E-mail: nemoyj1989@126.com.

各地纷纷出台网约车管制政策.网约车服务不同于出租车服务,网约车服务平台具有定价权.2015年国家出台的《管理办法》中,表明对平台定价予以指导,而2016年11月之后各地的网约车新政中放宽了对价格的管制,但对牌照、户口等限制,通过准入门槛影响服务供给,而网约车平台的反应为降低补贴,提高乘客的实际支付金额,间接提高服务价格,或直接提价^[1].一方面,准入门槛的设置最终影响服务价格,另一方面,由于网约车服务基于“使用而非拥有”的共享理念,无需多大的公共资源占用和支出,采取与房屋等与户籍相关管制方式^[2],易引起社会矛盾^[3-4].同时,准入管制对于神州专车这种B2C模式,影响甚微.因此,政策若直接从价格入手,实行价格管制,则如何实现管制目标是亟待研究的问题.

共享经济的飞速发展引起学者们的广泛关注,众多学者从各个角度探究其发展模式与经济作用规律. Jiang等^[5-6]研究了共享经济出现对于消费者购买决策以及制造商或零售商利润的影响. Weber^[7]探究了共享经济中平台规避参与主体的道德风险问题,提供了能够保证租入方保护行为的最优保险机制.基于两阶段模型, Weber^[8]考虑了具有异质的耐用消费品使用水平的消费者,分析共享经济对不同价格水平的产品使用权的影响. Bellos等^[9]考虑制造商仅销售汽车、制造商同时展开销售与汽车共享两项业务,制造商同时进行车辆表现与效率决策,研究结果表明,高效率市场即高端市场,制造商选择车辆共享更为有利.以上文献主要研究共享经济对制造商和平台的利润影响.

一些学者关注于共享经济应用领域较为突出的网约车服务. Furuhata等^[10]和 Agatz等^[11]综述了网约车服务的发展现状与未来发展方向. Vine等^[12]讨论了出行共享方面的研究新方向.利用滴滴杭州地区数据, Chen等^[13]研究了网约车平台如何指派车辆,采用集成学习方法^[14]利用选择调查方法识别网约车吸引使用者的服务属性,结果发现决定属性为成本、出行时间和等待时间. Rayle等^[15]采用问卷调查的方式研究乘客使用网约车服务的动机包括便利性、节约时间和低成本.以上研究从参与主体使用网约车服务以及网约车服务平台的运营机制展开,而由网约车服务进入引起出租车服务的反抗所带来的网约车管制问题,也逐步受到学者的重视.甄艺凯^[4]对2016年~2017年我国各地出台的网约车监管政策进行分析,认为车辆牌照和司机户籍的限制可解决网约车服务带来的交通拥堵等问题,但同时具有歧视性影响,

易引起新的社会矛盾,并提出了替代性管制策略,即数量上限管制策略和价格管制策略.薛志远^[16]评析了网约车服务管理暂行办法中数量管制的相关规定,并认为逐步取消数量管制与赋权企业和市场更有助于网约车行业的良性发展.汪淑珍等^[17]基于交易成本理论,分析政府管制对于网约车服务失灵的原因,指出较高的管制交易成本与管制所带来的社会福利的增加相抵消.

由于网约车服务与传统出租车在定价、服务提供参与者等方面的区别,使得对出租车服务的管制策略并不完全适宜网约车服务的管制.我国作为第1个国家层面出台网约车管制策略的国家,相应的政策还处于试行阶段.前人关于网约车服务管制的研究多注重政策分析与对比,并没有考虑网约车服务与出租车服务共存下,如何通过管制实现双赢即出租车司机无抵制情绪而网约车服务可获利.鉴于此,本文基于价格管制策略的视角,刻画了无竞争出行市场、竞争无管制出行市场和竞争管制出行市场3种情景下,研究不同网约车服务感知体验下3种情景中网约车服务的定价问题,并分析3种情景下社会福利的变化,探究价格管制对于社会福利的影响,相关结论能够为网约车管制政策制定提供一定的参考.

1 基础模型

1.1 无竞争市场模型

在网约车服务进入出行市场之前,为解决公共运力不足,更好地满足人们的出行需求,出租车服务应运而生.本文所指的出行市场主要考虑出租车服务和网约车服务,而公共出行服务如公交车、地铁等并不在探讨范围内.因此无网约车服务时,出行市场中仅存在出租车服务,即单一服务.乘客具有异质性,表现为其对出租车服务的感知价值不同.随机变量 v 表示乘客对于出租车服务的估值,本文假设 v 服从均匀分布, $v \sim U[0, V]$,并假设乘客的总数为1.鉴于出行服务市场是一个动态系统,为了去除这种动态变化,本文假设研究的焦点为一天中的某一段时间,如早上9点到10点.本文关注的是某一时间段内的需求,并排除高峰期与拥堵期.与文献[18-19]相似,本文假设在某一区域内乘客的打车旅程相同,均为 L ,可将此行程的总费用作为服务的价格 p_T .由此可得到乘客选择出租车服务的效用为 $U_T(v, p_T) = v - p_T$.不失一般性,本文假设乘客的外部选择效用为0.仅当出租车服务价格不高于乘客对出租车服务估值,即服务效用 $U_T(v, p_T) \geq 0$ 时,乘客选择使用出租车服务,否则乘客选择公交车、地铁等外部选择. v_T^L 表示乘客选

择出租车服务与外部选择的无差异点,则单一服务市场中出租车服务需求为

$$\lambda_T = \Pr(U_T \geq 0) = 1 - \frac{v_T^I}{V} = 1 - \frac{p_T}{V}. \quad (1)$$

π_T 表示出租车服务的利润,有

$$\pi_T(p_T) = \lambda_T(p_T - c_T),$$

其中 c_T 为服务的运营成本.

1.2 竞争市场模型

拓展第1.1节的模型,考虑网约车服务与出租车服务共存的竞争市场.网约车服务为乘客提供多种选择如专车、顺风车、快车等.专车以高档车型和高素质的司机而著称,给乘客提供不一样的乘车体验,但其价格较高.快车或顺风车立足于便捷和低价,充分利用车辆空闲座位,但其服务水平有限.网约车服务满足了不同类型乘客的需求,如注重服务质量的乘客可选择专车,关注于价格的乘客可选择价格低廉但服务水平有限的快车、顺风车等.本文假设网约车服务与出租车服务在服务感知体验方面有所差异,并通过服务感知体验系数进行描述,其中: $\alpha > 1$ 意味着网约车服务的服务水平高于出租车服务,此时竞争市场可看作为专车服务与出租车服务的竞争; $0 < \alpha < 1$ 表明网约车服务的服务水平低于出租车服务,此时竞争市场被视为快车服务或顺风车服务与出租车服务的竞争.

由网约车服务平台制定网约车服务价格 p_R ,乘客对网约车服务的服务估值为 αv .与单一服务市场相似,乘客选择网约车服务的条件为乘车服务估值高于支付的费用,即效用 $U_R = \alpha v - (1 - \theta)p_R \geq 0$,其中 θ 为平台给予乘客的补贴. v_R^I 表示乘客选择网约车服务和外部选择的无差异点,则市场中仅存在网约车服务时,网约车服务的需求为

$$\lambda_R = \Pr(U_R \geq 0) = 1 - \frac{v_R^I}{V} = 1 - \frac{\bar{\theta}p_R}{\alpha V}, \quad (2)$$

其中 $\bar{\theta} = 1 - \theta$. c_R 表示网约车服务的运营成本,则网约车服务的利润为 $\pi_R = \lambda_R(\bar{\theta}p_R - c_R)$.

网约车服务与出租车服务竞争的情况下,只有当服务效用不低于0时,乘客才可能选择此种服务,若两种服务效用均不低于0,则乘客选择为其带来更高效用的服务.由两种服务的效用函数可推出乘客选择两种服务的无差异点 v^d ,即 $v^d = \frac{\bar{\theta}p_R - p_T}{\bar{\alpha}}$,其中 $\bar{\alpha} = \alpha - 1$.

情景1 $\alpha \geq 1$.根据 v^d, v_R^I, v_T^I 关系,可推出两种服务竞争情景下出租车服务和网约车服务的需求,如命题1所示.

命题1 两种服务竞争市场中,当 $\alpha \geq 1$ 时,出租

车服务的需求为

$$\lambda_T^{C_1} = \begin{cases} 1 - \frac{p_T}{V}, & p_R > \frac{p_T + \bar{\alpha}V}{\bar{\theta}}; \\ \frac{\bar{\theta}p_R - \alpha p_T}{\bar{\alpha}V}, & \frac{\alpha p_T}{\bar{\theta}} < p_R \leq \frac{p_T + \bar{\alpha}V}{\bar{\theta}}; \\ 0, & 0 < p_R \leq \frac{\alpha p_T}{\bar{\theta}}. \end{cases} \quad (3)$$

网约车服务的需求为

$$\lambda_R^{C_1} = \begin{cases} 0, & p_R > \frac{p_T + \bar{\alpha}V}{\bar{\theta}}; \\ 1 - \frac{\bar{\theta}p_R - p_T}{\bar{\alpha}V}, & \frac{\alpha p_T}{\bar{\theta}} < p_R \leq \frac{p_T + \bar{\alpha}V}{\bar{\theta}}; \\ 1 - \frac{\bar{\theta}p_R}{\bar{\alpha}V}, & 0 < p_R \leq \frac{\alpha p_T}{\bar{\theta}}. \end{cases} \quad (4)$$

由式(3)和(4)易知 $\lambda_R^{C_1} + \lambda_T^{C_1} < 1$ 成立,表明总存在乘客选择外部机会.

情景2 $0 < \alpha < 1$.

与 $\alpha \geq 1$ 分析类似,得到出租车服务的需求为

$$\lambda_T^{C_2} = \begin{cases} 1 - \frac{p_T}{V}, & p_R \geq \frac{\alpha p_T}{\bar{\theta}}; \\ 1 + \frac{p_T - \bar{\theta}p_R}{\bar{\alpha}V}, & \frac{p_T + \bar{\alpha}V}{\bar{\theta}} \leq p_R < \frac{\alpha p_T}{\bar{\theta}}; \\ 0, & 0 < p_R < \frac{p_T + \bar{\alpha}V}{\bar{\theta}}. \end{cases}$$

网约车服务的需求为

$$\lambda_R^{C_2} = \begin{cases} 0, & p_R \geq \frac{\alpha p_T}{\bar{\theta}}; \\ \frac{\bar{\theta}p_R - p_T}{\bar{\alpha}V} - \frac{\bar{\theta}p_R}{\alpha V}, & \frac{p_T + \bar{\alpha}V}{\bar{\theta}} \leq p_R < \frac{\alpha p_T}{\bar{\theta}}; \\ 1 - \frac{\bar{\theta}p_R}{\bar{\alpha}V}, & 0 < p_R < \frac{p_T + \bar{\alpha}V}{\bar{\theta}}. \end{cases}$$

需注意,为了表示无竞争市场、竞争市场且 $\alpha \geq 1$ 、竞争市场且 $0 < \alpha < 1$ 三种不同市场情况,采用上标 S, C_1 和 C_2 进行区分.

两种服务竞争的出行市场中,与文献[19]类似假设出租车服务可自行定价,则无论网约车服务平台还是出租车公司均是逐利的,其在定价时会考虑竞争对手的价格,由此形成价格竞争博弈.基于两种服务价格的最优反应曲线,可得到价格均衡解,如定理1所示,其中

$$J_1 = \frac{(2\alpha - 1)c_R - \alpha c_T}{2\alpha\bar{\alpha}}, \quad J_2 = \frac{(2\alpha - 1)c_R - c_T}{\bar{\alpha}}, \\ J_3 = \frac{\alpha c_T - (2 - \alpha)c_R}{\alpha\bar{\alpha}}, \quad J_4 = \frac{c_R - (2 - \alpha)c_T}{2\bar{\alpha}}.$$

定理1 两种服务价格竞争存在唯一均衡解,均衡价格和相应的出行需求如表1所示.

根据两种服务的运营成本关系以及网约车服务感知体验系数可将均衡解分为4种情境,即 $\alpha \geq 1$ 且 $c_{R1} \geq \alpha c_T$; $\alpha \geq 1$ 且 $c_{R1} < \alpha c_T$; $0 < \alpha < 1$ 且 c_{R2}

表1 竞争市场中均衡价格(p_R, p_T)与相应的出行需求(λ_R, λ_T)

条件	λ_R	λ_T	p_R	p_T
$\alpha \geq 1, c_{R1} \geq \alpha c_T$ $V > J_1$	$1 - \frac{(2\alpha - 1)(\bar{\alpha}V + c_{R1}) - \alpha c_T}{\bar{\alpha}V(4\alpha - 1)}$	$\frac{\alpha(\bar{\alpha}V + c_{R1} - (2\alpha - 1)c_T)}{\bar{\alpha}V(4\alpha - 1)}$	$\frac{\alpha(2\bar{\alpha}V + c_{R1} + 2c_T)}{\bar{\theta}(4\alpha - 1)}$	$\frac{\bar{\alpha}V + c_{R1} + 2\alpha c_T}{(4\alpha - 1)}$
$\frac{2c_{R1} - c_T}{2\alpha - 1} < V < J_1$	0	$\frac{\bar{\alpha}V - c_{R1}}{\alpha V - c_{R1}}$	0	$c_R - \bar{\alpha}V$
$c_T < V < \frac{2c_{R1} - c_T}{2\alpha - 1}$	0	$\frac{V - c_T}{2V}$	0	$\frac{V + c_{R1}}{2}$
$\alpha \geq 1, c_{R1} < \alpha c_T$ $V > J_2$	$1 - \frac{(2\alpha - 1)(\bar{\alpha}V + c_{R1}) - \alpha c_T}{\bar{\alpha}V(4\alpha - 1)}$	$\frac{\alpha(\bar{\alpha}V + c_{R1} - (2\alpha - 1)c_T)}{\bar{\alpha}V(4\alpha - 1)}$	$\frac{\alpha(2\bar{\alpha}V + c_{R1} + 2c_T)}{\bar{\theta}(4\alpha - 1)}$	$\frac{\bar{\alpha}V + c_{R1} + 2\alpha c_T}{(4\alpha - 1)}$
$\frac{2\alpha c_T - c_{R1}}{\alpha} < V < J_2$	$\frac{\bar{\alpha}V - c_{R1}}{V - c_T}$	0	$\frac{\alpha c_T}{\bar{\theta}}$	0
$\frac{c_R}{\alpha} < V < \frac{2\alpha c_T - c_{R1}}{\alpha}$	$\frac{\alpha V - c_{R1}}{2\alpha V}$	0	$\frac{\bar{\theta}}{\alpha V + c_{R1}}$	0
$0 < \alpha < 1, c_{R2} \geq \alpha c_T$ $V > J_4$	$\frac{(2 - \alpha)c_{R2} - \alpha(c_T - \bar{\alpha}V)}{\bar{\alpha}V(4 - \alpha)\alpha}$	$\frac{2\bar{\alpha}V + (2 - \alpha)c_T - c_{R2}}{\bar{\alpha}V(4 - \alpha)}$	$\frac{\alpha(c_T - \bar{\alpha}V) + 2c_{R2}}{(4 - \alpha)\bar{\theta}}$	$\frac{2c_T + c_{R2} - 2\bar{\alpha}V}{4 - \alpha}$
$\frac{2c_T - c_{R2}}{\alpha - 2\bar{\alpha}} < V < J_4$	$\frac{\alpha V}{V - c_T}$	0	$\frac{c_T + \bar{\alpha}V}{\bar{\theta}}$	0
$\frac{c_{R2}}{\alpha} < V < \frac{2c_T - c_{R2}}{\alpha - 2\bar{\alpha}}$	$\frac{\alpha V - c_{R2}}{2\alpha V}$	0	$\frac{c_{R2} + \alpha V}{2\bar{\theta}}$	0
$0 < \alpha < 1, c_{R2} < \alpha c_T$ $V > J_3$	$\frac{(2 - \alpha)c_{R2} - \alpha(c_T - \bar{\alpha}V)}{\bar{\alpha}V(4 - \alpha)\alpha}$	$\frac{2\bar{\alpha}V + (2 - \alpha)c_T - c_{R2}}{\bar{\alpha}V(4 - \alpha)}$	$\frac{\alpha(c_T - \bar{\alpha}V) + 2c_{R2}}{(4 - \alpha)\bar{\theta}}$	$\frac{2c_T + c_{R2} - 2\bar{\alpha}V}{4 - \alpha}$
$\frac{2c_{R2} - c_T}{2\alpha} < V < J_3$	0	$1 - \frac{c_{R2}}{V}$	0	$\frac{c_{R2}}{2\alpha}$
$c_T < V < \frac{2c_{R2} - c_T}{2\alpha}$	0	$\frac{V - c_T}{V}$	0	$\frac{V + c_T}{2}$

$\geq \alpha c_T$; $0 < \alpha < 1$ 且 $c_{R2} < \alpha c_T$. 由表1中的结果发现两种服务在一些条件下可共存,而在一定条件下二者单独存在. 两种服务是否能够共存依赖于出行服务估值的最大值.

情境1中当且仅当 $V > J_1$ 时,两种服务共存. 这表明两种服务共存需要服务估值的最大值足够大. 同时,乘客异质性高,网约车服务的进入增加了服务的多样性,满足了单一服务市场无法满足的乘客需求,因此两种服务可共存. 然而,当 V 较小时,尽管网约车平台采取补贴策略,但乘客对服务估值较低,很难实现正效用,因此网约车服务退出市场. 与此类似,当 V 处于中等水平时,出租车服务实现垄断. 由于 $\alpha > 1$,网约车服务的运营成本远高于出租车服务的运营成本,促使网约车平台为获利润而制定高价,甚至高于乘客对服务的最大估值,因此,乘客放弃网约车服务. 情境2与情境1相似,当且仅当 $V > J_2$ 时,两种服务共存. 而与情境1不同的是,在其他条件下,网约车服务实现垄断. 由于 $c_{R2} < \alpha c_T$,意味着网约车服务运营成本低于或接近于出租车服务的运营成本,网约车服务具有一定的成本优势,与此同时,网约车服务具有服务体验优势,其性价比高,使乘客选择网约车服务.

情境3与情境4的结果与分析过程与上述情境类似.

2 价格管制策略

已知出租车服务的价格 p_T ,首先比较无竞争市场和两种服务共存的竞争市场中两种服务的市场需求,如表2所示. 在无竞争市场中,即仅存在出租车服务,由前文的计算结果可知将有 $1 - \frac{p_T}{V}$ 位乘客选择出租车服务,此时出租车服务的市场需求 λ_T^S 为 $1 - \frac{p_T}{V}$,而 $\frac{p_T}{V}$ 位乘客选择地铁、公交等公共出行方式.

表2 3种市场状态下市场需求

市场状态	市场总需求	出租车服务市场需求	网约车服务市场需求
S	$1 - \frac{p_T}{V}$	$1 - \frac{p_T}{V}$	-
C_1	$1 - \frac{p_T}{V}$	$\frac{c_{R1} - \bar{\alpha}p_T + \bar{\alpha}V}{2\bar{\alpha}V}$	$\frac{c_{R1} - \bar{\alpha}V}{2\bar{\alpha}V}$
C_2	$1 - \frac{\alpha p_T + c_{R2}}{2\alpha V}$	$\frac{2\bar{\alpha}V - c_{R2} + (\alpha - 2)p_T}{2\bar{\alpha}V}$	$\frac{c_{R2} - \alpha p_T}{2\alpha \bar{\alpha}V}$

本文根据服务感知体验系数 α 将网约车服务划分为专车服务($\alpha \geq 1$)和快车或顺风车服务($0 < \alpha < 1$),相应的两种服务共存的竞争市场存在两种情景,即专车服务vs出租车服务(C_1)与快车或顺风车服务vs出租车服务(C_2).

在 C_1 情景中网约车服务的感知体验较高($\alpha > 1$). 此时两种服务共同满足的出行需求 λ^{C_1} 为 $1 - \frac{p_T}{V}$,与仅有出租车服务时的总市场需求相同. 这意味着网约车服务的进入并没有扩展原有出行需求,只是掠夺了出租车服务的需求,这种掠夺效应造成出租

车司机的不满. 网约车服务的市场需求与由其进入所引起的出租车服务市场需求减少量相同, 即 $\lambda_R^{C_1} = \lambda_T^S - \lambda_T^{C_1}$.

C_2 情景中出租车服务具有服务体验优势, 由第1节结果可知此时竞争市场的总市场需求 λ^{C_2} 为 $1 - \frac{\theta p_R}{\alpha V}$. 快车或顺风车服务与出租车服务共存的前提条件为 $\frac{\alpha p_T + \bar{\alpha} V}{\theta} \leq p_R < \frac{\alpha p_T}{\theta}$, 由此条件可得到命题2.

命题2 C_2 情景下市场总需求高于 S 情景与 C_1 情景下市场总需求, 并且后两种情景市场总需求相同, 即 $\lambda^{C_2} > \lambda^{C_1} = \lambda^S$.

网约车服务的兴起给稳定的出行市场带来了冲击, 出租车司机感受到不公平, 开展抵制反抗活动. 然而, 网约车服务的进入为乘客提供了多种出行方式选择, 其低价或高质量的服务能够更好地满足乘客的需求. 与此同时, 网约车服务充分利用了私家车的剩余能力, 是共享经济的实践. 鉴于此, 考虑服务提供者与乘客双方的利益, 以及鼓励创新商业模式, 政府出台管制基于李克强总理反复强调的“包容审慎”的原则, 旨在两种出行服务共存. 本文将网约车管制的目标设置为公平, 关注出租车司机的“不患寡而患不均”的心理反应.

情景1 $\alpha \geq 1$.

网约车服务的进入抢占出租车服务的客源, 由此引致出租车司机反抗罢工. 本文假设出租车司机关注于乘客数量的多少, 可理解为市场需求的高低. 若网约车的进入并不侵占出租车服务的市场份额, 即无掠夺效应, 则实现绝对公平. 然而, 网约车服务在 C_1 情景下无拓展效应, 其参与市场竞争必然会产生掠夺效应, 因此管制达不到绝对公平. 另外, 参考经典公平关切的文章^[20], 本文假设出租车司机厌恶竞争市场中网约车服务的市场需求与自身市场需求的差异, 则为“不患寡而患不均”.

已知出租车服务的价格 p_T , C_1 情景下出租车服务的需求为

$$\lambda_T^1 = \lambda_T^{C_1} - \tau \max \left\{ \lambda_R^{C_1} - \lambda_T^{C_1}, 0 \right\}, \quad (5)$$

其中 τ 表示出租车司机感知不公平系数. 如果网约车服务的需求高于出租车服务需求, 则出租车司机所感知到的实际需求降低为 $\tau(\lambda_R^{C_1} - \lambda_T^{C_1})$. 政府为了达到相对公平的目的, 需使网约车服务的需求不高于出租车服务的需求, $\lambda_R^{C_1} \leq \lambda_T^{C_1}$, 即感知不公平系数不会对出租车服务需求产生影响. 由以上论述可得到命题3.

命题3 在公平管制目标 ($\lambda_R^{C_1} \leq \lambda_T^{C_1}$) 下, 已知出

租车服务价格 \tilde{p}_T , 两种服务共存要求网约车服务的价格处于 $\left[\frac{\bar{\alpha} V + (2 + \bar{\alpha}) \tilde{p}_T}{2\theta}, \frac{\tilde{p}_T + \bar{\alpha} V}{\theta} \right)$ 区间内, 且网约车服务最优价格为

$$p_R^* = \frac{\bar{\alpha} V + (2 + \bar{\alpha}) \tilde{p}_T}{2\theta},$$

其中 $\tilde{p}_T \in (c_T, V)$.

命题3表明, 实现公平目标, 两种服务可共存, 但需满足一定条件, 其与现实中一些地区网约车新政规定的网约车服务价格高于出租车价格相一致, 不过粗略规定网约车服务价格高于出租车服务价格并不能实现两种服务共存. 由图1可知, 采取价格管制以实现管制目标的网约车服务价格的可行区域为阴影部分, 为网约车服务价格高于出租车服务价格的可行域的子集. 因此, 需要对网约车服务价格高于出租车服务价格的程度有较为清晰的界定. 另一方面, 由于专车服务面向高服务体验要求的人群, 在无管制情况下, 专车的服务价格往往已高于出租车服务价格, 因此, 仅要求二者的价格关系并不能解决出租车司机感知不公平这一问题, 需给予网约车服务价格更为严格的约束, 使其处于 $\left[\frac{\bar{\alpha} V + (2 + \bar{\alpha}) \tilde{p}_T}{2\theta}, \frac{\tilde{p}_T + \bar{\alpha} V}{\theta} \right)$ 内.

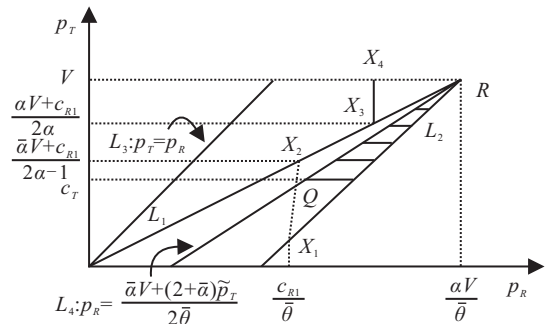


图1 价格管制下网约车服务可行价格 ($\alpha \geq 1$)

价格管制下, 已知出租车服务价格, 则在区域边界获得网约车服务最优反应价格, 高于无管制下相应的价格. 管制策略提高网约车服务的价格, 削弱了网约车服务的竞争力, 降低其性价比优势. 即使网约车服务的服务感知体验高于出租车服务, 但过高的价格驱使处于两种服务选择临界处的乘客放弃网约车服务, 而转投出租车服务, 因此网约车管制策略减少了网约车服务需求, 实现 $\lambda_R^{C_1} \leq \lambda_T^{C_1}$.

情景2 $0 < \alpha < 1$.

根据车型、司机服务水平等区分, 快车或顺风车服务虽然价格低廉, 但服务体验低于出租车服务. 较低的价格使选择地铁、公交车等公共出行方式的乘客选择快车或顺风车服务, 进入到本文所研究的出行市场中, 存在市场需求的拓展效应. 与情景1类似, 管制目标为公平, 即 $\lambda_R^{C_2} \leq \lambda_T^{C_2}$.

命题4 在 C_2 情景下实现公平管制目标 ($\lambda_R^{C_2} \leq$

$\lambda_T^{C_2}$), 已知出租车服务价格 \tilde{p}_T , 两种服务共存要求网约车服务价格处于 $\left[\frac{2\alpha\tilde{p}_T + \alpha\bar{\alpha}V}{(\alpha + 1)\theta}, \frac{\alpha\tilde{p}_T}{\theta}\right)$ 区间内, 网约车服务最优反应价格为:

1) $\gamma < \alpha < 1$, 有

$$p_R^* = \begin{cases} \frac{\alpha\tilde{p}_T + c_{R2}}{2\theta}, & \tilde{p}_T \in \left(\max\left\{c_T, \frac{c_{R2}}{\alpha}\right\}, p_T^1\right]; \\ \frac{2\alpha\tilde{p}_T + \alpha\bar{\alpha}V}{(\alpha + 1)\theta}, & \tilde{p}_T \in (p_T^1, V). \end{cases}$$

其中 $p_T^1 = \frac{(2\alpha\bar{\alpha}V - c_{R2}(\alpha + 1))}{\alpha(\alpha - 3)}$.

2) $0 < \alpha < \gamma$, 有

$$p_R^* = \frac{2\alpha\tilde{p}_T + \alpha\bar{\alpha}V}{(\alpha + 1)\theta}, \tilde{p}_T \in (c_T, V).$$

当两种服务感知体验较为接近 ($\gamma < \alpha < 1$), 且出租车服务价格处于较低水平时, 网约车服务的最优反应价格与非管制时相同, 表明若采用价格管制方式, 则在自由竞争市场中已达到公平这一目标, 无需管制网约车服务. 不同于 $\alpha > 1$ 情景, 在此情景下网约车服务感知体验低于出租车服务感知体验, 出租车服务具有一定的服务质量优势. 虽然网约车服务采用低价吸引乘客, 但出租车服务价格也较低, 网约车服务价格优势并不明显, 因此, 掠夺效应小, 为 $\frac{\theta p_R - \alpha p_T}{\bar{\alpha}V}$, 出租车司机并没有感知到不公平, 即 $\lambda_R^{C_2} \leq \lambda_T^{C_2}$.

当出租车服务价格处于较高水平, 即 $\tilde{p}_T \in \left(\frac{(2\alpha\bar{\alpha}V - c_{R2}(\alpha + 1))}{\alpha(\alpha - 3)}, V\right)$ 时, 实现公平目标需要提高网约车服务价格, 达到新的均衡, 即 $p_R^* = \frac{2\alpha\tilde{p}_T + \alpha\bar{\alpha}V}{(\alpha + 1)\theta}$, 此时网约车服务最优反应价格高于无管制情景下的相应值. 这表明, 无管制的竞争市场均衡中网约车服务的价格较低, 而两种服务同质化程度高, 出租车服务的服务质量竞争优势并不明显, 此时价格竞争影响巨大, 出租车市场需求随着网约车进入而急剧缩小.

此外, 由命题4可推出同质化程度高的两种服务竞争市场中, 若出租车服务市场需求由于网约车进入缩减较大, 则有可能是自身服务价格过高所导致, 即价格处于较高水平. 政府在采取价格管制时, 考虑管制与否和力度, 也可从另一角度深入思考现有出租车服务价格是否合理.

当两种服务感知体验相差较大 ($0 < \alpha < \gamma$) 时, 出租车服务良好的服务体验更为突出, 但受到较高运营成本的影响, 其服务价格较高. 而网约车服务虽然服务体验低, 但价格优势明显, 其掠夺效应巨大, 因此需要管制政策强制提高网约车服务价格, 降低其市场需求, 实现管制目标.

3 社会福利比较

网约车服务的进入虽然侵占了出租车服务的利益, 但考虑其对社会福利的影响, 需要谨慎处理竞争出行市场中二者的关系.

3.1 C_1 情景与 S 情景对比

无竞争的出行市场 (S) 中社会福利为

$$SW^S = \frac{(V - p_T)(V + p_T - 2c_T)}{2V}.$$

无管制情景下竞争出行市场 (C_1) 中社会福利为 $SW_{C_N}^{C_1} = \frac{Y}{8\bar{\alpha}V}$, 其中

$$Y =$$

$$c_{R1}^2 + (3 - 4\alpha)p_T^2 + 2\bar{\alpha}p_TV + \bar{\alpha}(3\alpha - 1)V^2 - 4c_{R1}(c_T - 2\bar{\alpha}V) + 4c_{R1}((\alpha + \bar{\alpha})p_T - \bar{\alpha}V).$$

易得

$$SW^S - SW_{C_N}^{C_1} =$$

$$\frac{1}{8\bar{\alpha}V}(-c_{R1}^2 - (4c_T + p_T + 3\bar{\alpha}V)(p_T + \bar{\alpha}V) - 2c_{R1}(2c_T + p_T + 3\bar{\alpha}V)) \leq 0.$$

网约车服务的进入提高了社会福利, 有利于社会的整体利益, 因此应支持网约车服务与出租车服务的共存. 网约车服务的进入对社会福利的影响可从乘客效用和服务提供者的利润两方面考虑. 一方面, 网约车服务提供更为高质量的服务, 可进一步挖掘高服务感知诉求的乘客, 充分满足其高服务体验的需求, 提高了乘客效用. 另一方面, 本节假设由于网约车服务的信息技术优势降低了运营成本, $c_T \geq c_{R1} \geq c_{R2}$, 此种成本优势提高了服务提供者的利润. 因此, 社会福利随着网约车服务的进入而增加.

竞争但无管制的出行市场中, 网约车服务的进入抢占了出租车服务的市场需求, 因此降低了出租车服务的利润. 在实现公平目标下, 管制情景下的社会福利为

$$SW_{C_R}^{C_1} = \frac{1}{8V}(-(5 + \alpha)p_T^2 + 8c_T(p_T - V) - 2(1 + \alpha)p_TV + (3\alpha - 1)V^2).$$

比较无管制与管制情景下社会福利, 可得

$$SW_{C_N}^{C_1} - SW_{C_R}^{C_1} = \frac{M}{8\bar{\alpha}V},$$

其中

$$M =$$

$$c_{R1}^2 + (3 - 4\alpha)p_T^2 - 4c_{R1}(c_T + p_T - 2\alpha p_T - \bar{\alpha}V) + \bar{\alpha}(-8c_T(p_T - V) + p_T((5 + \alpha)p_T + 2(2 + \alpha)V)) > 0.$$

可知 $SW_{C_N}^{C_1} > SW_{C_R}^{C_1}$. 由于网约车管制提高了服务

价格,只有对网约车服务估值(αv)较高的乘客才愿意支付相应的高价来获得服务.而无管制下处于使用网约车服务与出租车服务临界处的乘客则会受网约车服务提价的影响,转而选择价格低廉而服务感知体验仍能接受的出租车服务,因此网约车服务对于乘客总效用的增量降低.与此同时,由于网约车服务市场需求的缩小,使得网约车服务成本优势降低,由此可知服务提供者的利润增量减少,网约车服务管制降低了竞争市场的社会福利.

管制情景下,竞争市场的社会福利虽然低于无管制情景下相应值,但仍高于无竞争市场中的社会福利.管制情景下牺牲了网约车服务提供者的利润,提高了出租车服务的利润,但由于网约车的进入所带来的高服务体验和运营成本优势,使得社会福利大于无竞争时的相应值.

结论1 已知出租车服务价格,出行市场的竞争提高了社会福利,但网约车服务管制降低了竞争市场中的社会福利,即 $SW^S < SW_{C_R}^{C_1} < SW_{C_N}^{C_1}$.

结论1表明,网约车服务的进入增加了出行市场的竞争强度,从无竞争到两种服务竞争的市场状态转变,对社会福利有积极影响.高服务体验乘客的需求可由网约车服务满足,同时网约车服务的成本优势可以提高社会福利.虽然管制下网约车服务所带来的社会福利增量降低,但出行市场竞争能够满足乘客异质性的需求,不同服务体验要求的乘客均可获得相应的服务,因此管制下出行市场的社会福利高于无竞争情景下的社会福利.

3.2 C_2 情景与S情景对比

由情景2小结可知政府管制情景下网约车服务的最优反应价格,以下关注管制后网约车服务提价的社会福利变化情况.

无管制 C_2 情景下的社会福利为

$$SW_{C_N}^{C_2} = \frac{1}{8\alpha\bar{a}V}(-3c_{R2}^2 + 2\alpha c_{R2}(2c_T + p_T) + \alpha((4 - 3\alpha)p_T^2 + 4\bar{a}V^2 + 4c_T((\alpha - 2)p_T - 2\bar{a}V))).$$

管制 C_2 情景下的社会福利为

$$SW_{C_R}^{C_2} = \frac{1}{2(1+\alpha)^2V}((V - p_T)(-2(1 + \alpha)(c_{R2} + c_T) + p_T + V + \alpha(3p_T + V + 2\alpha V))).$$

无管制 C_2 情景与S情景下的社会福利比较如下:

$$\Delta SW = SW_{C_N}^{C_2} - SW^S = \frac{Q}{8\alpha\bar{a}V} < 0,$$

其中 $Q = -(\alpha p_T - c_{R2})[3c_{R2} + \alpha(p_T - 4c_T)]$.

C_2 情景下网约车服务的进入对社会福利的影响可分为3部分进行分析,由图2所示:1) 掠夺效应中较低的运营成本带来的社会福利增加;2) 掠夺效应中较低的服务感知体验带来的社会福利减少;3) 拓展效应带来的社会福利增加.分别用 $\Delta sw_1, \Delta sw_2$ 和 Δsw_3 表示网约车服务进入带来的社会福利的变化,其中

$$\begin{aligned} \Delta sw_1 &= \frac{(\alpha p_T - c_{R2})}{2\bar{a}V}(c_T - c_{R2}), \\ \Delta sw_2 &= \frac{(\alpha p_T - c_{R2})}{8\bar{a}V}(c_{R2} + (3\alpha - 4)p_T), \\ \Delta sw_3 &= \frac{3(\alpha p_T - c_{R2})^2}{8\alpha V}, \end{aligned}$$

而 $\Delta SW = \Delta sw_1 - \Delta sw_2 + \Delta sw_3$. 由于网约车服务感知体验较低,但价格低廉,使一部分原选择公共出行方式的乘客进入此出行市场,享受到高于公共出行方式的服务体验,乘客效用增加.同时,拓展的市场需求提高了服务提供者的获利区域,因此拓展效应带来了社会福利的增加.在掠夺效应中,网约车服务受益于低运营成本,扩大了服务提供者的利润空间,但较低的服务水平降低了两种服务选择临界处乘客的效用和服务提供者的利润,因此拓展效应对社会福利存在正负两方面影响.

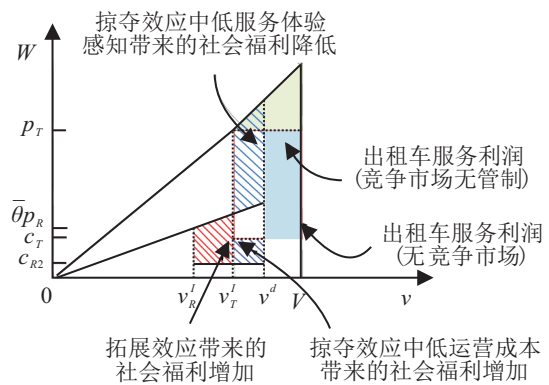


图2 网约车服务的市场需求掠夺效应与拓展效应

结论2 C_2 情景下,已知网约车服务的服务感知体验,网约车服务进入对社会福利的影响与出租车服务价格有关,如图3所示.

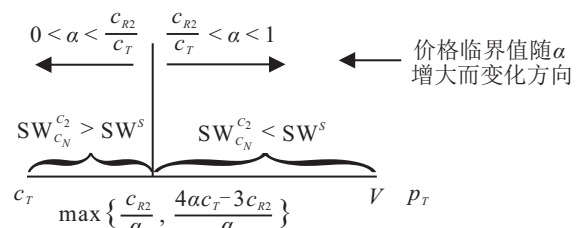


图3 无竞争市场与竞争无管制市场中社会福利比较

C_2 情景下网约车服务的进入对于社会福利的影响不同于 C_1 情景下的作用结果. 已知网约车服务感知体验系数 α ,网约车服务的进入对社会福利的影响受出租车服务价格影响. 当出租车服务价格处于较高的水平,网约车服务的最优反应价格较高. 虽然网约车服务价格提高,但网约车服务拓展效应显著,由此带来较大的社会福利增加. 而较高的出租车价格加强了网约车服务的掠夺效应. 由于出租车服务价格过高,乘客选择服务体验接近但价格相对低的网约车服务,出租车服务的市场需求缩减较多. 而掠夺效应中社会福利的减少量 Δsw_2 随 p_T 递增,社会福利增加量 Δsw_1 随 p_T 递减,二者综合作用使掠夺效应对社会福利的影响为负. 社会福利变化的三方面整合作用使出租车服务价格较高时,网约车服务进入降低社会福利. 类似地,可推出当出租车价格处于较低水平时,网约车服务的进入有利于社会福利的提高.

S情景与 C_2 情景下的社会福利差值的价格临界点 $\max\left\{\frac{c_{R2}}{\alpha}, \frac{4\alpha c_T - 3c_{R2}}{\alpha}\right\}$ 与网约车服务感知体验系数 α 有关,当网约车服务与出租车服务的感知体验差异较小时,临界值为 $\frac{4\alpha c_T - 3c_{R2}}{\alpha}$. 当两种服务同质性高且越为接近时,网约车服务进入越可能提高社会福利. 由于两种服务较相似,网约车服务享有价格优势,网约车服务的拓展效应显著. 同时,由于两种服务相似,网约车服务的掠夺效应对社会福利的降低影响小,网约车服务进入对社会福利积极影响范围扩大. 当两种服务的异质性较高时,价格临界点 $\frac{c_{R2}}{\alpha}$ 为关于 α 的减函数,这表明在此范围内,降低异质性则只有当出租车服务价格更低的情况下,竞争市场的社会福利才有可能高于无竞争市场中的社会福利.

政府管制下竞争市场中社会福利与无竞争市场中社会福利比较如下:

$$SW_s - SW_{C_R}^{C_2} = \frac{(V - p_T)}{2V(1+\alpha^2)} [2(1 + \alpha)c_{R2} - \alpha(2(\alpha - 1)c_T + (3 - \alpha)p_T + (1 + \alpha)V)].$$

政府管制下,社会福利的变化与两种服务的感知体验差异以及两种服务成本高低有关,但并不能得到清晰的社会福利的变化情况.

命题5 C_2 情景下,价格管制对竞争市场中社会福利的影响如表3所示.

网约车服务感知体验较低($0 < \alpha < \gamma$)意味着两种服务异质性高,出租车服务在感知体验方面具有优势. 在无管制情况下,网约车服务利用低价获得价格竞争优势,抢占出租车服务的市场需求. 通过管制提高网约车服务价格,削弱了网约车服务的价格优

表3 价格管制对社会福利的影响($0 < \alpha < 1$)

α 范围	p_T 范围	社会福利比较
$0 < \alpha < \gamma$	$1 - \frac{p_T}{V}$ $p_T^1 < p_T < V$	$SW_{C_N}^{C_2} < SW_{C_R}^{C_2}$ $SW_{C_N}^{C_2} > SW_{C_R}^{C_2}$
$\gamma < \alpha < \frac{1}{3}$	$\max\left\{c_T, \frac{c_{R2}}{\alpha}\right\} < p_T < p_T^1$ $p_T^1 < p_T < V$	$SW_{C_N}^{C_2} = SW_{C_R}^{C_2}$ $SW_{C_N}^{C_2} > SW_{C_R}^{C_2}$
$\frac{1}{3} < \alpha < 1$	$\max\left\{c_T, \frac{c_{R2}}{\alpha}\right\} < p_T < p_T^1$ $p_T^1 < p_T < V$	$SW_{C_N}^{C_2} = SW_{C_R}^{C_2}$ $SW_{C_N}^{C_2} < SW_{C_R}^{C_2}$

势,减弱了掠夺效应. 由此可知,与无管制下的竞争市场相比,管制使得选择两种服务临界点的乘客选择性价比更高的出租车服务,享受到更高的服务体验. 而当出租车服务的价格处于低水平时,虽然管制降低了网约车服务的拓展效应,但管制后服务感知体验增加带来的社会福利的增加起到了主导作用,因此管制后的社会福利有所提升. 当出租车服务价格处于高水平时,较高的出租车价格增强了网约车服务的掠夺效应,乘客的总体服务体验效用降低,因此,管制后的社会福利低于非管制情景下的社会福利.

同理, α 处于中档水平,出租车服务价格较高时,管制降低了社会福利. 然而,当两种服务体验较为接近,即 $\frac{1}{3} < \alpha < 1$,且出租车服务价格处于较高水平时,即使管制后网约车服务提价,但较高的出租车服务价格仍驱使一部分乘客转而选择网约车服务,而二者的服务体验较为接近,则乘客的总体服务体验效用降低少,而由网约车服务的成本优势带来的社会福利增加起主导作用,使得管制后社会福利有所增加.

当网约车服务体验处于中高水平,出租车服务价格较低时,采取管制与非管制的网约车服务价格相同,此时社会福利不变. 由以上分析可得到结论3.

结论3 当网约车服务感知体验低于出租车服务感知体验时,竞争市场中有管制两种情景下的社会福利的变化与网约车服务感知体验系数及出租车服务的价格有关.

当网约车服务与出租车服务同质化高或网约车服务与出租车服务异质性高,且出租车服务价格处于较低水平时,管制有利于社会整体的利益. 而在网约车服务与出租车服务异质性高,且出租车服务的价格较高的情况下,管制降低了社会整体利益.

4 结论

本文研究了网约车服务与出租车服务竞争的出行市场中网约车服务的管制问题,基于价格管制策略的视角,考虑了无竞争市场、竞争无管制市场和竞争管制市场3种情景,探究了不同网约车服务感知体验下3种情景中网约车服务的定价问题. 在两种服务共

存的前提下,由于存在掠夺效应,出租车司机“不患寡而患不均”的心理,感知到不公平,采用罢工等方式反抗,由此引发网约车服务管制问题. 本文以公平为管制目标,制定适当的网约车服务管制策略. 研究结果发现,当网车服务感知体验高于出租车服务时,价格管制使网约车服务提价,削弱其竞争力,降低其市场需求,同时降低了乘客享受高服务质量出行服务的效用,使社会福利低于竞争无管制情景下的相应值,但仍高于无竞争情景. 此结果表明网约车服务的进入对社会整体是有利的.

网约车服务感知体验低于出租车服务时,价格管制策略的制定以及社会福利的变化均与出租车服务定价以及两种服务的感知体验差异有关. 当两种服务的感知体验接近且出租车服务价格较低时,无需管制即可实现管制目标.

研究结果表明,制定管制策略时,需针对网约车服务的不同服务体验的类型,如专车、快车、顺风车等,分别制定适宜的网约车定价区间,从而实现两种服务共存,有利于社会福利的改善. 在现实中通过车主户籍、车辆规格方面设置准入门槛,从而限制网约车服务供给,在未来的研究中可进一步探讨如何制定适宜的准入管制策略,实现二者共存.

参考文献(References)

- [1] 证券日报. 网约车新政今日实施, 网约车价格普遍上涨[EB/OL]. [2016-11-02](2017-09-01). <http://yibin.auto.qq.com/a/20161102/010723.htm>. (Securities Daily. New rules for ride-sharing services are implemented today, and the price of the service is generally rising[EB/OL]. [2016-11-02](2017-09-01). <http://yibin.auto.qq.com/a/20161102/010723.htm>.)
- [2] 张建. 户籍不应成网约车准入门槛[EB/OL]. [2016-10-10](2017-09-01). http://hnrh.hinews.cn/html/2016-10/10/content_7_2.htm. (Zhang J. Household registration should not be the entry limitation of the online car-hailing service[EB/OL]. [2016-10-10](2017-09-01). http://hnrh.hinews.cn/html/2016-10/10/content_7_2.htm.)
- [3] 中国企业家. 专家: 要求网约车司机是本地户籍不合理[EB/OL]. [2016-10-18](2017-09-01). <http://tech.sina.com.cn/i/2016-10-18/doc-ifxwvpaq1618473.shtml>. (Chinese Entrepreneurs. Experts: It is unreasonable to require the online car-hailing driver to have local domicile[EB/OL]. [2016-10-18](2017-09-01). <http://tech.sina.com.cn/i/2016-10-18/doc-ifxwvpaq1618473.shtml>.)
- [4] 甄艺凯. 网约车管制新政研究[J]. 中国工业经济, 2017, 25(8): 81-99. (Zhen Y K, Research on new policy of ride-hailing regulations[J]. China Industrial Economics, 2017, 25(8): 81-99.)
- [5] Jiang B J, Tian L. Collaborative consumption: Strategic and economic implications of product sharing[J]. Management Science, 2018, 64(3): 1117-1188.
- [6] Tian L, Jiang B. Effects of consumer-to-consumer product sharing on distribution channel[J]. Production and Operations Management, 2018, 27(2): 350-367.
- [7] Weber T A. Intermediation in a sharing economy: Insurance, moral hazard, and rent extraction[J]. J of Management Information Systems, 2014, 31(3): 35-71.
- [8] Weber T A. The question of ownership in a sharing economy[C]. Int Conf on System Sciences. Hawaii: IEEE, 2015: 4874-4883.
- [9] Bellos I, Ferguson M, Toktay L. The car sharing economy: Interaction of business model choice and product line design[J]. Manufacturing & Service Operations Management, 2017, 19(2): 185-201.
- [10] Furuhata M, Dessouky M, Ordconez F, et al. Ridesharing: The state-of-the-art and future directions[J]. Transportation Research, Part B: Methodology, 2013, 57(57): 28-46.
- [11] Agatz N, Erera A, Savelsbergh M, et al. Optimization for dynamic ride-sharing: A review[J]. Europe J of Operation Research, 2012, 223(2): 295-303.
- [12] Vine S, Polak J. Introduction to special issue: New directions in shared-mobility research[J]. Transportation, 2015, 42(3): 407-411.
- [13] Chen X, Zahiri M, Zhang S. Understanding ridesplitting behavior of on-demand ride services: An ensemble learning approach[J]. Transportation Research, Part C: Emerging Technologies, 2017, 76(3): 51-70.
- [14] Krueger R, Rashidi T H, Rose J M. Preferences for shared autonomous vehicles[J]. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 2016, 69(8): 343-355.
- [15] Rayle L, Dai D, Chan N. Just a better taxi? A survey-based comparison of taxis, transit, and ridesourcing services in San Francisco[J]. Transport Policy, 2016, 45(1): 168-178.
- [16] 薛志远. 网约车数量管制问题研究[J]. 理论与改革, 2016, 23(6): 108-113. (Xue Z Y. Research on the quantity control of Ride-hailing[J]. Theory and Reform, 2016, 23(6): 108-113.)
- [17] 汪淑珍, 许成安, 娄平. 打车软件服务的政府管制失灵研究[J]. 审计与经济研究, 2017, 32(3): 109-118. (Wang S Z, Xu C A, Lou P. A study on the government's failure in taxi-hailing apps service regulation[J]. Audit & Economy Research, 2017, 32(3): 109-118.)
- [18] Douglas G W. Price regulation and optimal service standards: The taxicab industry[J]. J of Transport Economics & Policy, 1972, 6(2): 116-127.
- [19] Kim Y J, Hwang H. Incremental discount policy for taxi fare with price-sensitive demand[J]. Int J of Production Economics, 2008, 112(2): 895-902.
- [20] Fehr E, Schmidt K M. A theory of fairness, competition, and cooperation[J]. Quarterly J of Economics, 1998, 114(3): 817-868.