

【文章编号】1672-5328(2005)03-0008-06

不同规制条件下出租车静态市场平衡机制分析

叶敏¹ 杨海² Wilson.W.Tang²

(1. 中国城市规划设计研究院, 北京 100044; 2. 香港科技大学土木工程系, 香港)

【摘要】出租车作为一种重要的交通方式, 能够为出行者提供快捷、舒适和直接的运输服务。世界上各大城市对出租车市场的运营均采用严格的规制, 通过控制出租车牌照的发放来控制出租车辆的规模。同时, 还规定了出租车费用收取的标准以及服务质量等其他方面的运营标准。为了解出租车市场的平衡机制, 结合解析法和博弈论, 就出租车市场在竞争市场和垄断市场等市场机制下可能出现的市场行为进行了分析, 从而描述了企业和政府在不同规制条件下可能采取的相应行动。

【关键词】垄断; 竞争; 市场规制; 费用; 出租车规模

【中图分类号】F570.71 **【文献标识码】**A

Analysis of Taxi Market Equilibrium Mechanisms under Different Market Regulations

YE Min¹, YANG Hai², Wilson.W.Tang²

(1. China Academy Urban Planning and Design, Beijing 100044, China;

2. Department of Civil Engineering, The Hong Kong University of Science and Technology, Hong Kong, China)

Abstract: Taxi is an important transportation mode that offers a speedy, comfortable and direct transportation service. Highly regulated is a remarkable characteristic of taxi service in most metropolitans. Nearly all over the world, local governments limit the number of taxi licenses issued, set the fares to be charged, and impose and enforce standards of quality and rules of conduct. With the aided of analytical method and game theory, this article analyzes urban taxi services under different market structure settings with various regulations. Hence, government and enterprise actions are portrayed under different market regulations respectively.

Keywords: monopoly; competition; market regulation; fare; taxi fleet size

城市通常限制出租车的规模, 设定运营收费标准, 限定出租车经营范围, 规定出租车提供的服务质量等。出租车市场的规制, 特别是规模限制, 在一定程度上导致出租车经营成本的上升。

出租车为城市居民出行提供一种快捷、舒适的服务, 其主要服务人群是出行不方便群体、城市中高收入人群以及外来的旅游和商务人员。但出租车人均乘客道路资源和能源消耗, 以及空驶出租车寻找乘客

带来的道路资源无产出消耗, 使得出租车乘客单次出行的社会成本远远高于乘坐城市公共交通工具。因而, 考虑道路资源消耗和能源消耗, 出租车只能是城市公共交通的一个重要补充成分。

1 出租车市场规制研究回顾

在出租车市场中, 价格并没有承担通常市场中

收稿日期: 2005-03-31

作者简介: 叶敏(1973—), 女, 硕士, 中国城市规划设计研究院, 工程师。E-mail: yem@caupd.com

基金项目: 香港特别行政区研究基金委员会资助项目(HKUST6033/02EE)

平衡供给的角色。出租车的供给和乘客的需求通过出租车的空驶率和实载率两个参数代替了价格,成为平衡市场的关键^[1]。早在20世纪60年代, Friedman在第一版《价格理论》的附录中提出了“出租车的牌照”:一个微妙而有趣的问题(licensing taxicabs, a problem of delightful subtlety),这个论题很快激起了其他经济学教授的兴趣。早期的研究工作主要集中在对出租车市场普遍存在的规制失效的认识,以及在对不同市场结构和服务组织下对市场进入许可制和出租车费率等规制手段的研究上。Douglas在1972年提出了一个出租车市场的集合模型^[2]:

$$Q = Q(F, W), \frac{\partial Q}{\partial F} < 0, \frac{\partial Q}{\partial W} < 0, \quad (1)$$

$$W = W(V), \frac{\partial W}{\partial V} < 0, \quad (2)$$

$$TC = c(U+V). \quad (3)$$

其中 Q 是乘客对出租车的需求, U 是出租车实载时间(等于平均乘客出行时间乘以乘客需求 Q), V 是出租车空驶时间, F 是出租车单次出行费用, W 是平均等候时间, TC 是出租车运营总成本, c 是出租车单位时间运营成本。(1)式表明乘客对出租车的需求是出租车平均出行费用和预计等候时间的递减函数;(2)式表明出租车平均预计等候时间与空驶时间成反比;(3)式假设出租车单位时间运营成本为一个常数。

模型虽然没有考虑出租车市场的空间结构,但由于其简洁概括了相应的市场特征,在以后的研究中被多位经济学家采用。在这些研究中,研究者均注意到了出租车市场区别于其他市场的基本特征:乘客等候时间和市场供需之间相互影响的复杂关系。

出租车市场平衡时出租车提供的总服务时间总是大于乘客实际的使用时间(出租车的实载时间)。正是这个多余的时间决定了乘客的平均等候时间。乘客预期的等候时间是出租车市场服务质量的一个重要指标,在一定程度上决定了乘客是否选择出租车作为出行工具。因而,乘客预期的等候时间在出租车市场的最终平衡上起着极为关键的作用^[1]。等候时间的缩短有助于提高乘客对出租车的需求。但是,乘客预期的等候时间是由整个市场上所有出租车空驶时间决定的,单一的出租车公司不可能提供与其他出租车公司不一样的等候时间。出租车的需求是两个相互联系的变量:出租车的空驶率和出租车的利用率。乘客在选择出租车出行时,考虑出租车等候时间和出租车出行费用,而出租车公司经营者考虑的是出租车的利用率、出租车单次载客平均收入以及运营成本。出租车

的空驶率通过其对乘客需求程度的影响,间接影响了出租车的实载率,实载率又会影响出租车供给,反过来改变出租车的空驶率^[3]。

2 案例分析

出租车是香港公共交通服务的重要一环。现在香港有18 138辆的士,包括15 250辆市区的士、2 838辆新界的士和50辆大屿山的士,每日载客量分别为110万人次、20.79万人次和1 400人次。在香港,出租车除了市场进入规制和价格规制以外,还有出租车运营范围的限定。市区的士(红色出租车)可以在整个城市范围运营,蓝色和绿色出租车只能在限定运营区域新界和蓝岛运营。如果蓝色和绿色出租车载客前往市区,则不得在市区下客之后重新搭载乘客。出租车获取在上述三个区域经营的有偿使用的定价不同,以市区为最高。

尽管香港出租车总量长期控制在18 000辆左右,但是出租车对有限的道路资源也造成了明显的交通压力,甚至是产生局部地段严重拥堵的一个重要原因。香港市区范围内,出租车目前占有所有车流量的25%,在某些关键地段,甚至达到了50%~60%^[4]。

本文结合香港出租车市场,对传统的静态集合供需平衡出租车模型进行综合的分析。以出租车和乘客之间复杂的供求关系为主线,考虑出租车服务外部性对乘客等候时间和出租车利用率的影响,分析了供需关系在各种规制条件下如何达到平衡,为了解出租车市场平衡运作机制,最终为形成科学的决策提供信息。具体模型满足Douglas提出的出租车市场集合模型的假设:

$$Q = G(P) = \bar{Q} \exp\{-\alpha(F + \tau_1 W + \tau_2 T)\}, (\alpha > 0). \quad (4)$$

Q 是单位时间(h)整个出租车服务市场的乘客需求。 $P = F + \tau_1 W + \tau_2 T$ 是单次出租车出行的完全成本, τ_1 、 τ_2 分别是乘客的车内和车外单位时间价值。 \bar{Q} 是每小时的潜在顾客群数量, α ($\alpha > 0$)是需求系数,其余参数含义同上。当出租车和乘客数量达到一定程度之后,单一出租车之间并不会呈现太大的差异,其单位时间内服务的乘客数为

$$q = \frac{Q}{N}. \quad (5)$$

假设每一位乘客搭乘出租车的出行时间平均为常数 μ , N 是营运出租车的数量。在任一时刻空驶出租车的数量为 N_v ,则:

$$N_v = N - \mu Q. \quad (6)$$

显然, $N_v \geq 0$, $Q \leq N/\mu$ 一定成立。

乘客的平均等候时间可以合理假设反比于空驶出租车时间(由于考虑一个单位时间, 出租车空驶时间等于平均空驶出租车的数量):

$$W = \frac{\beta}{N - \mu Q}, \quad (\beta > 0). \quad (7)$$

这里 β ($\beta > 0$) 是一个正的参数, 其具体取值决定于出租车服务的区域和在该服务区域内分布的出租车数量或者出租车站的分布情况。将(4)式代入(1)式, 得

$$T(Q) = Q - \bar{Q} \exp\{-\alpha(F + \frac{\tau}{N - \mu Q} + \tau_2 T)\} = 0. \quad (8)$$

$T(Q)$ 是 $Q \in [0, N/\mu]$ 的一个连续函数,

$$T'(Q) = 1 + \alpha \beta \mu \tau_1 \frac{Q}{(N - \mu Q)^2} > 1.0 > 0,$$

并且

$$\lim_{Q \rightarrow 0} T(Q) = -\bar{Q} \exp\{-\alpha(F + \frac{\tau}{N} + \tau_2 T)\} < 0$$

$$\text{and } \lim_{Q \rightarrow N/\mu} T(Q) = \frac{N}{\mu} > 0.$$

从而, 可以断言对于一个给定的出租车运营规模 N 和给定的出租车每次出行费用 F (可取平均出行费用), 上式 Q 将一定有且只有一个解。因而, 可以将乘客出租车需求表示为方程 $Q = Q(F, N, \varphi)$, 其中 $\varphi = (\alpha, \beta, \gamma, \tau)$ 是一个参数向量。

将式(8)分别对 F 和 N 求偏导, 得到

$$\frac{\partial Q}{\partial F} = -Q \left(\frac{1}{\alpha} + \frac{\beta \mu \tau_1}{(N - \mu Q)^2} \right)^{-1} < 0, \quad (9)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial N} = Q \left(\frac{1}{\mu} + \frac{(N - \mu Q)^2}{\alpha \beta \tau_1} \right)^{-1} > 0. \quad (10)$$

这两个等式表明乘客对出租车的需求正如预料的一样, 是出租车费率的减函数, 出租车运营规模的增函数。

3 出租车市场平衡分析

采用上述集合模型, 分析出租车市场在不同市场进入许可制和出租车费率规制条件下, 在垄断市场和自由竞争市场的平衡机制、最优社会解和准最优社会解。

1) 垄断市场平衡(营运利润最大化)

假设城市政府仅授予一家出租车公司运营权, 设定出租车运营费率为 F^m 。该家运营公司将调整出租车运营数量到 N^m , 以求达到利润最大化:

$$\max_{N^m} \Pi(F^*, N^m, \varphi) = F^* Q(F^*, N^m, \varphi) - c N^m. \quad (11)$$

其中 F^* 是政府设定费率下单次出租车出行的平均费用, N^m 是运营公司最终调整确定的运营规模。为追求利润最大化, 运营公司投入市场的最后一辆出租车的边际成本将等于其边际收益。如果政府不控制出租车费率, 出租车运营公司将选择最优的费率最终实现其利润最大化:

$$\max_{F^m, N^m} \Pi(F^m, N^m, \varphi) = F^m Q(F^m, N^m, \varphi) - c N^m. \quad (12)$$

2) 竞争市场平衡

假设出租车市场由众多出租车运营公司组成, 或者完全由出租车个体经营者组成, 政府确定出租车费率, 但不限制市场进入。在这种市场设定下, 最后一辆进入市场运营出租车的运营边际成本刚好等于其运营的边际收益, 市场最终平衡。在这个边际点, 其他出租车辆再进入市场的利益消失, 因而, 市场达到平衡。

$$\frac{F^c Q(F^c, N^c, \varphi)}{N^c} - c = 0 \quad (13)$$

同样 F^c 是政府规制的费率, N^c 是市场平衡时的出租车规模。进入市场运营的出租车的规模是政府所设定的出租车收费标准的函数。

如果政府不设定费率, 市场最终的平衡(F^c, N^c) 将式(14)决定:

$$\frac{F^c Q(F^c, N^c, \varphi)}{N^c} - c = 0. \quad (14)$$

完全竞争的出租车市场的平衡解不唯一, 可为出租车规模、费用二维规制空间下的零利润等位线上的任何一点。

3) 社会最优平衡

定义出租车市场社会效益为出租车运营公司经济收益和乘客收益之和。假设所有乘客的时间价值是一样的, 则社会最优平衡是相对于变量(F^f, N^f) 的社会效益 $SW(F, N, \varphi)$ 的最大化:

$$\begin{aligned} \max_{F^f, N^f} SW(F^f, N^f, \varphi) &= \int_0^Q P(\omega) d\omega - PQ + F^f Q - c N^f \\ &= Q/\alpha + F^f Q - c N^f \end{aligned} \quad (15)$$

其中 $P = f(Q)$, (F^f, N^f) 是达到社会最优平衡时的出租车规模和单次出租车的出行费用。达到社会最优时, 出租车单位运营时间的边际成本等于增加运营出租车时间而增加的乘客的支付费用和乘客因等候时间减少而增加的乘客收益, 出租车的收入不足以支付出租车边际运营成本。因而, 社会最优解是高效的

但却不可行的。这同1975年De vany的研究结果一致。

4) 准社会最优平衡

显然，所有出租车运营公司进入出租车市场的前提是至少维持不亏损(零利润)。从而准社会最优解将受到零利润的限制，此时最优出租车规模和费率由

$$\max_{F^s, N^s} SW(F^s, N^s, \varphi) = \int_0^Q P(\omega)d\omega - PQ + F^s Q - cN^s$$

$$= Q/\alpha + F^s Q - cN^s \quad (16)$$

决定，满足：

$$F^s Q = cN^s \quad (17)$$

其中上标s表示准社会最优平衡。问题简化为在运营公司零收益条件下的社会效益最大化。由式(17)给出的条件，则目标函数可以进一步简化为最大化 Q/α 。由于 α 是由当地特性确定的一个常数，因而，在假设所有乘客的时间价值一致时，准社会最优解即在满足零利润条件下的乘客需求的最大化。

4 结果及分析

1) 数据输入

依据香港调查资料： $Q = 100\ 000$ 人次/h， $\tau_1 = 60.0$ 元/h， $\tau_2 = 35.0$ 元/h， $T = 0.3$ h， $\alpha = 0.03/h$ ， $\beta = 400.0$ 车·km/km²。

2) 结果及讨论

表1是出租车规模和费用4种可能的不同组合。

图1和图2表示了出租车市场在规模费用规制二维空间中上述4种不同市场设定的特征解。包括市场利润、社会效益和需求、等待时间等位线。

①情形 I：无进入许可，无费用规制

在这种情形中，市场平衡由方程(14)决定。市场平衡发生在一个可行的费用间隔，即图1中所示零利润等位线的费用最高点和最低点之间的间隔。由于最左端纵向的零利润等位线是不稳定的，以下讨论中所指零利润等位线为零利润等位线右侧等位线部分。

在完全无规制的出租车市场中，如果出租车的供给初始状态是处于零利润等位线的左侧，出租车市场将有正利润，这将吸引供给的增加，从而驱市场向零利润等位线接近，直至这种来自利润的市场驱动消失——市场利润为零。在零利润等位线的右侧不会有出租车提供服务，或者说市场不可行。在零利润等位线上的任何一对规模和费用的组合不一定会在现实的市场中发生，竞争市场最有可能出现的平衡解是图1

中所所示的E点，在此点出租车的规模将达到零利润等位线的最大值。假设平衡点位于零利润等位线E点下

表1 不同市场结构和规制下的出租车市场
Tab.1 Taxi market under different regulations

市场进入许可	费用			
	不限制		固定	
	垄断市场	竞争市场	垄断市场	竞争市场
自由	I-M	I-C	II-M	II-C
限制	III-M	III-C	IV-M	IV-C

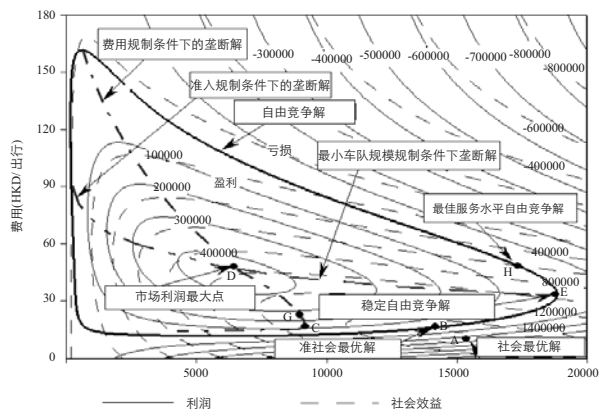


图1 在出租车规模费用二维规制空间下的利润和社会效益等位线

Fig.1 The iso-profit and iso-surplus contours in a fleet(N)-fare (F) two-dimensional space

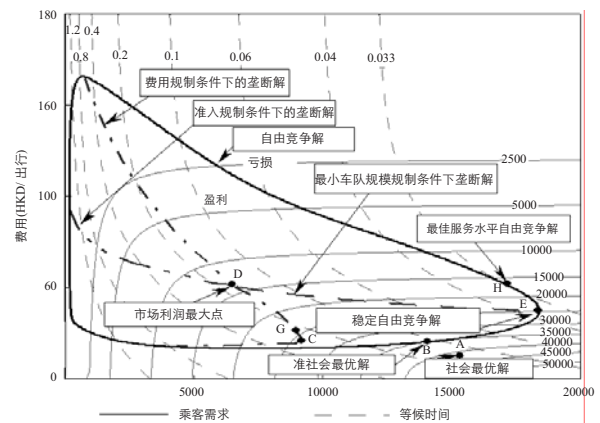


图2 在出租车规模费用二维规制空间下的乘客需求及等候时间等位线

Fig.2 The iso-demand and iso-waiting time contours in a fleet (N)-fare (F) two-dimensional space

方,而且费用低于E点,任何一个出租车运营者可以通过稍微增加其所收费用而提高其运营利润,从而实现正利润。从市场长期运营来看,所有出租车司机将逐渐提高收费,当市场整体出现正利润时,市场将吸引更多的出租车运营者进入市场。最终,费用和规模的逐渐提升将使平衡解逐渐上移、外移,达到平衡解E点。

同样,假设市场平衡在E点上端。任何一个出租车运营者将发现稍微降低其收取的费用可以吸引更多的需求(图2),从而增加其收益,促使市场出现正利润,吸引更多的运营者进入出租车市场,直至市场的边际收益等于零。费用的降低和出租车规模的增加将使得市场最终平衡在E点。

E点是零利润等位线上所有运营者改变出租车运营收费和进出市场利润驱动消失的最终平衡点。从长远运营来看,E点是完全竞争市场真正的平衡解。其中,乘客和出租车司机之间有效的交流是实现收费增减的必要途径。

在无任何规制措施的垄断市场中,垄断经营者将追求利润的最大化。本实例中无规制措施垄断市场的平衡解(N^m, τ^m)=(7 000辆, 50元/次),整个市场正利润为366 509元/h(图1和图2中所示D点)。很明显,在无规制垄断市场中,出租车运营的收费过高且规模过小。如果市场有超过一家的运营商,这些运营商可能会联合寻求政府限制市场进入许可,以维持市场正的利润存在。

②情形II:无进入许可,费用规制

假设政府仅设定出租车收费标准,不限定出租车市场进入许可。在竞争市场中,出租车数量稳定在对应着设定费用的零利润等位线上唯一确定的点,因而出租车市场最终规模决定于政府部门设定的价格。在此,需要指出两个比较特殊的点:社会效益最大的B点(N^s, τ^s)=(14 000辆, 20元/次)和出租车规模达到最大的E点。B点对应于式(15)和式(16)确定的准社会最优点。该点也是零利润等位线上乘客需求最大的点(35 085人次/h)。在准社会最优点乘客需求和社会效益将在零利润等位线上同时达到最大。当费用设定低于B点,出租车实载率较高,乘客相应的等待时间随着空出租车数量的减少而增加较快。对乘客来说,费用降低带来的效益小于等候时间的增加,乘客需求反而略有下降。同样当费用设定高于B点,乘客因等待时间减少所带来的整体感知总费用的减少低于出行费用收取的增加,因而,乘客需求也将有所下降。乘客

数量下降的程度取决于乘客车外等候时间价值的高低。第二个较特殊的点是出租车规模达到最大的E点。该点从社会角度来看不是一个高效的解,过多地提供了出租车的服务时间,但是,其实载率因费用较高而降低。该点是出租车市场服务质量最佳的点,在该点乘客的平均等候时间最短。

费用规制下的垄断市场曲线描述了设定费用下垄断市场经营者的市场行为。在该曲线上,经营者的边际收益等于其边际成本。在垄断市场中,如果恰当地设定规制的费用,将使乘客需求(乘客收益)和社会收益分别达到最大。此时费用不一定相等,但是两者均较接近C点,在该点垄断市场提供的出租车服务时间达到最大。当规制费用低于C点,垄断市场经营者将随着费用的提高而增加出租车供给,从而提高社会效益。当规制费用高于C点且不高于D点,垄断市场经营者将随着费用的增加而减少出租车供给,这将减少乘客需求但是增加运营公司的经济收益。当规制费用由C点向G点移动时,社会收益逐渐增加。当规制费用超过G点后,社会收益将随着费用的增加而降低。值得注意的是,垄断市场所有平衡点提供的出租车规模都小于准社会最优点B点提供的出租车规模。

比较同样规制费用下垄断市场和竞争市场的社会效益,可以发现,竞争机制下的出租车市场将提供更多的出租车。竞争市场中的乘客需求总是大于垄断市场中的乘客需求,因为更多的出租车供给将减少乘客的等候时间,降低乘客的整体感知总成本。因而,引入竞争机制有利于优化市场配置,恰当地调整费用可以达到准社会最优解。导致两种市场差别的原因在于竞争市场中的运营公司不是根据乘客需求决定是否提供服务,而是以自己获得最大利益来决定提供的服务。竞争市场中单一的运营个体在实际运营中总是认为自己可以以当前(零利润等位线)的实载率提供无限的出租车服务。而垄断市场中运营者会充分认识到提供额外出租车服务与已经进入市场出租车实载率之间的关系,以实现经济利益最大化。如果费用设定远远高于准社会最优点,垄断市场减少出租车供给相对于社会效益来讲是相对高效的。而竞争市场中的边际成本将超过其边际收益,究其原因在于管理者设定了过高的价格导致运营公司之间无谓的竞争。

③情形III:进入许可,无费用规制

政府设定市场进入许可而无费用规制不常见于现实的出租车市场。图1和图2表明设定进入许可通常会

对垄断或是竞争的出租车市场的费用和乘客需求有一

定影响。在垄断市场中,如果政府设定的出租车进入许可小于D点出租车规模,垄断经营者会尽可能增加出租车供给,因为增加供给将增加经营者的经济收益。经营者设定的费用等市场行为如图1中进入许可下垄断市场曲线。如果政府设定的进入许可大于D点规模,垄断经营者将选择D点的出租车供给水平以求经济效益最大化。此时进入许可对垄断市场不会产生影响。但如果政府要求垄断运营商必须提供一定数目的出租车服务以保障市场一个可接受的服务水平时,垄断经营者将会调整收费提高利润,其市场行为如进入市场最小车队许可规制下的垄断市场曲线所示。

如果竞争市场引入进入许可制,费用收取可能会取可行市场中最高点和最低点之间的任一值,但是从市场长期运营平衡来讲,市场收费将稳定在对应出租车规制规模下整个市场利润最大化的点上。如果进入许可规模小于D点的规模,竞争市场运营者的市场行为同垄断市场中垄断经营者,经营者将提供尽可能多的服务以追求个人收益最大化,这也解释了规制为什么会产生垄断市场行为。如果进入许可规模大于D点的规模,经营者市场行为与垄断市场中最小车队许可规制下的垄断市场曲线一致。但是,要注意区分的是两者虽然市场行为一致,但是产生这种结果的市场驱动却是不一样的。竞争市场中是由于进入许可的规制,垄断市场是垄断经营者为获取垄断经营权而必须满足由于政府规定的必须提供的服务规模。同时,市场平衡时的费用远高于准社会最优解,乘客需求远低于准社会最优解。从本案例来看,进入许可结合费用规制可能会更好地提高社会效率。

④情形IV:进入许可,费用规制

市场采取进入许可和费用规制是大多数城市出租车市场规制中广泛采用的形式。政府限定进入市场运营的车辆数目,确定收费标准,运营车辆按计价器收取费用。垄断市场会调整出租车规模,使市场供给尽可能接近最大利润D点。在竞争市场中,如果规模确定在零利润等位线的右侧将不会影响市场的实际的规模供给和乘客需求;如果设定在可行市场范围,即零利润等位线的左侧,将会决定市场的最终平衡位置,同时市场会有正的经济收益。如果费用设定高于图中所示虚线D-E,通常不会影响市场,如果低于此线,将会同进入许可限制一起确定最终市场行为。

当费用和进入许可为有效约束条件时,放宽任何一个限制条件将增加或者减少社会收益。如果政府规制的市场在零利润等位线的左侧,降低费用以达到准

社会最优解水平后,取消进入许可规制,竞争机制将使市场平衡在准社会最优解处。如果进入许可规模较高(大于B点规模),不改变进入许可,降低费用,市场将停留在一个较以前高效的社会收益点处。反之,如果进入许可规模较低(小于B点规模),降低费用可能会增加或者减少社会收益。因而,出租车市场规制是一件非常谨慎的事情,而准社会最优解可以只通过单一的费用规制获得。

⑤社会最优解

最后,简单探讨一下社会最优解。从市场整体来看,实现出租车市场社会最优解需要同时设定市场规模和费用(式14)。本例中社会效益最优解为 $(N^f, \tau^f) = (17\ 000 \text{辆}, 15 \text{元/次})$,位于零利润等位线的外侧。在社会最优解处,出租车运营将蒙受219 661元/h的经济损失。从理论上讲,社会最优解处运营商将承受空车运营时间的成本损失。比较社会最优解和准社会最优解,两者之间的社会收益差别只有26 425元/h,考虑成本收益,认为:从社会的角度来讲,建立一个开支不小的机构发放补贴,不是最优的。

5 结语

本文研究了不同规制条件下出租车静态市场平衡机制,主要目的在于了解不同市场结构下运营者可能的市场行为。但是并没有考虑交通拥挤等对市场运营的影响,因而,城市出租车运营的实践操作应结合本地城市交通的实际状况进行适当修正。

参考文献

- 1 De vany, A. S. Capacity utilization under alternative regulatory constraints: An analysis of taxi markets[J]. *Journal of Political Economy*, 1975, 83: 83~94
- 2 Douglas, G. W. Price regulation and optimal service standards: The taxicab industry[J]. *Journal of Transport Economics and Polic*, 1972, 20: 116~127
- 3 Manski, C. F. and Wright, J. D. Nature of equilibrium in the market for taxi services[J]. *Transportation Research Record*, 1976, 619: 296~306
- 4 Hong Kong Government. The level of taxi services[Z]. Hong Kong: Hong Kong Government, 1986~2000