

北京市出租汽车换型期供给能力分析

An Analysis on Taxi Supply-Capabilities during the Beijing Taxicab Renewal Period

刘莹¹ 郑红普² 张德欣¹

(1. 北京交通发展研究中心, 北京100053; 2. 北京市运输管理局, 北京 100053)

Liu Ying¹, Zheng Hongpu², Zhang Dexin¹

(1. Beijing Transportation Research Center, Beijing 100053, China; 2. Beijing Transportation Management Bureau, Beijing 100053, China)

摘要: 从2000年起,北京市出租汽车保有量一直保持稳定。但进入2004年7月,为了完成车型更新,北京市出租汽车开始了为期半年的大规模车辆报废,出租汽车保有量迅速降低,这为分析出租汽车保有量和供给能力的关系提供了很好的机会。根据出租汽车行业的特点,对出租汽车供给能力、实际供给能力和潜在供给能力等概念进行了阐述,分析总结了出租汽车供给能力的影响因素。以北京市出租汽车换型期保有量大幅波动为研究背景,以北京市6万余辆出租汽车的IC卡记录数据为基础,设计相关公式,计算和分析了北京市出租汽车换型期间不同保有量水平下的供给能力。就北京市出租汽车保有量变化对供给能力的影响进行了深入分析,并提出建议。

Abstract: The number of taxicabs in service (NTS) in Beijing has kept steady since 2000. However, in July 2004, the Beijing municipal government began a half-year period of taxicab renewal in a large amount, leading to a dramatic decrease in NTS in Beijing. The renewal provides an excellent opportunity to analyze the relationships between the NTS and the supply capacity of the taxi market (SCTM). Based on the market characteristics and the SCTM data, this paper discusses the concepts of SCTM, the actual and potential SCTMs, and sorts out factors that impact the SCTM. Grounded on the dramatic changes of NTS during the renewal period, and according to the IC data of 60-thousand taxicabs in Beijing, the paper develops formulas to calculate the SCTMs under different NTSs maintained during the Beijing taxicab renewal period, and analyzes in detail the influences of NTS changes on SCTM, with some suggestions included as well.

关键词: 出租汽车; 供给能力; 影响因素; 保有量

Key words: taxicab; supply-capability of the taxi market (SCTM); impact factors; number of taxicabs in service (NTS)

中图分类号: U491 文献标识码: A

收稿日期: 2005-08-15

作者简介: 刘莹,女,硕士,北京交通发展研究中心助理工程师,主要研究方向:运输经济。E-mail: liuy@bjtrc.org.cn

作为北京市交通系统的重要组成部分,出租汽车保有量的急剧变化给出租汽车行业内部乃至整个交通系统都造成了巨大冲击。为了全面、真实、准确的反映出租汽车换型期供给情况变化趋势,北京交通发展研究中心在自2000年起逐年开展的出租汽车道路占有率大规模实地观测调查基础上,针对2004年8月1日至2005年2月27日北京市6万多辆出租汽车的IC卡记录,进行了大量的数据采集、整理和统计工作,并针对北京市出租汽车供求关系的多个方面内容进行了相关研究。

1 出租汽车供给能力定义

1.1 出租汽车运输产品

根据出租汽车行业性质和经济学中对产品的定义,出租汽车行业提供的运输产品可以描述为:根据需求在时间上和空间上的不同分布,按照乘客意愿提供的运输服务。与其他公共交通方式相比,出租汽车运输产品具有以下特点:

1) 双重性 出租汽车运输服务既具有公共交通的部分特性,又具有占用道路资源较大,能耗偏高等小汽车交通方式的特点。

2) 流动性 出租汽车的运营线路、起讫点、运距以及运营时间均受到运输需求的制约和影响,出租服务提供方在服务过程中处于相对被动的地位,这也使出租汽车运营处于流动状态,没有固定运营线路、车站和时刻表。

3) 排他性 出租汽车的运输服务在时间上和

地点上与需求紧密结合,在服务时间内,需求方完全并独立拥有该服务的使用权。

4) 分散性 出租汽车运输服务的起讫时间和地点比较分散,通常没有统一的时间、站点和路线,同时在空驶期间也没有集中统一的营业场所和线路。

5) 独立性 出租汽车运输服务的驾驶、核收票款和其他服务由司机一人承担,形成了“独立服务、独立运行”的模式。

6) 灵活性 出租汽车可以在指定的站点或路边招手乘坐,也可以电话招呼预约;可以一次性服务,也可以包车服务,服务模式灵活多样^[1]。

1.2 出租汽车供给能力

供给是和需求相对应的经济学基本概念,它是指所有厂商在市场现行价格、生产能力和成本既定条件下能够生产和出售的产品数量。一般情况下,产品数量越多,表明供给能力越高。供给可以理解为特定时空范围内所有厂商产出的统计加总,但也不完全等同于产出问题^[2]。由此,运输供给可以定义为运输生产者在某一时空范围内,在各种可能的运输价格水平下,愿意并能够提供的各种运输产品的数量。这里,由于运输需求不可存储和不可转移的性质,时空范围对运输供给能力的影响要比其他产品大得多。

根据出租汽车运输产品的特点,出租汽车供给可以表述为,在不同时空范围内,不同车型、租价的运营车辆,愿意并能够提供的运输产品的数量,即提供了多少人·次的运输服务。出租汽车供给能力的大小与具体时空范围内的出租汽车运营数量、运输需求和运营管理部门的时空组织能力等有密切关系。

1.3 出租汽车实际供给能力和潜在供给能力

与其他类型的供给相似,出租汽车供给也可分为实际供给能力和潜在供给能力。前者是指已经实现了的供给能力(本文除了特别说明,所指的供给能力均为实际供给能力),即等于已经满足了的出租汽车需求;后者是指在既有水平下,可以实现但没有实现的供给能力。潜在供给能力要转化为实际供给能力必须同时具备以下条件,一是服务提供者(公司、司机)有提供服务的意愿,二是服务提供者(公司、司机)有提供运

输服务的能力,三是在运输市场上与出租车运输需求结合。

在经济学的供给理论里,实际供给与潜在供给曲线的变化情况如图1所示。供给曲线从左下方向右上方倾斜,表明全体厂商在索取价格与其生产和销售的数量之间存在如下关系:既有需求保证的产出水平上升时,全体厂商将索取更高的价格。而在潜在供给水平边界之下,供给曲线由左下方向右上方缓慢抬升,表明在较高的总需求水平的配合下,厂商愿意并且能够提高产量,同时通常会提高价格水平;而当供给超过潜在水平边界,资源和劳动供给变得十分紧张,曲线斜率迅速增大,价格水平就会急剧抬升,这表明短期内生产能力调整比较困难,产量的增加导致边际成本增加很多,价格必然上升较快^[3]。

在出租汽车行业里,由于受到政府和行业部门的政策限制,运营者往往不能自由调整运营价格标准和规模。因此,如果运输市场中拥有足够的出租汽车需求,出租汽车司机倾向于选择运距较长,每次运输服务收费较多的运输需求,并通过提高运输效率和日运营时间来增加运营次数;运营公司则倾向于收取更多的管理、租赁费用,或者向政府管理部门申请增加运营出租汽车数量。但与一般产品不同的是,随着出租汽车供给能力不断接近潜在产出边界线,出租车辆和司机(特别是单班出租汽车司机)很可能处于超负荷运营状态,运输服务的边际成本大大增加,容易导致部分出租车辆和司机拒绝或退出运营服务,出租汽车供给能力不再增长甚至下降。此时,出租汽车供求关系会比较紧张,主要表现为高峰期间满载率达到或超过70%。在现实情况中,尽管出租汽车实际供给能力与潜在供给能力边界线还存在较大差距,但出租汽车需

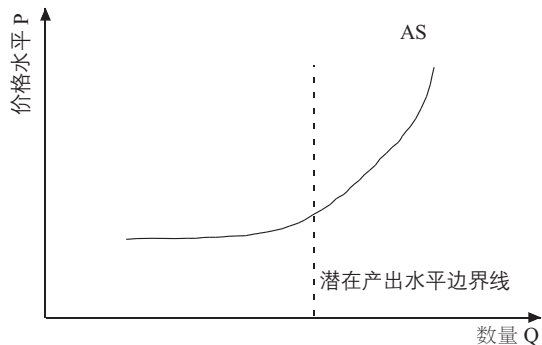


图1 不同需求下的供给曲线变化图

Fig.1 Changes of supply curves under different demands

求和供给时空分布不对称、单车运营效率低下以及运营管理部门的调度组织能力有限等原因也可能导致出租汽车供求关系呈现紧张状态。

2 出租汽车供给能力影响因素

从宏观层面分析, 社会经济发展水平、政府监管政策、科学技术水平等因素都会引起出租汽车供给能力的变化。从微观层面分析, 出租汽车供给能力主要受到出租汽车运营数量、运输需求、运营强度、调度组织水平、运营时间等多种因素的影响和制约。

1) 出租汽车运营数量

生产(服务)单位数量即运营车辆数是影响出租汽车供给能力特别是潜在供给能力边界的重要因素。一般情况下, 投入运营的出租汽车数量越多, 供给能力越高。但由于运营出租汽车数量上限受到出租汽车保有量政策限制, 一定时期内某一个城市的运营出租汽车数量基本保持稳定。

2) 运输需求

供给与需求间存在互相促进又互相制约的互动关系, 人口数量、出租汽车租价水平、居民收入水平等需求的影响因素同样会影响供给能力。同时, 需求总量、时空分布等方面的变化都会引起供给能力的波动。例如, 平日和节假日期间、通勤和非通勤时段、中心区域和外围区域的出租汽车需求存在较大差异, 导致供给能力特别是实际供给能力也随之变化。但必须注意的是, 运输需求具有相对滞后的自发调节特性, 当出行者的需求不能得到有效满足, 它会自发转变自身的出行时间、出行方式甚至放弃出行, 这也在一定程度上影响了供给的总量和时空分布。

3) 运营强度和运营时间

运营强度主要是指运营时间内单车完成运输服务的频率。通常情况下, 运营强度越高, 运营时间越长, 供给能力越高。但从车辆和人员自身状况和运营安全角度考虑, 运营强度和运营时间均应保持在合理的水平范围内。

4) 调度组织水平

运营管理部门调度组织水平的提高能够有效

地减少供需之间时空分布的不均衡性, 提高运营效率, 有利于潜在供给能力转换为实际供给能力, 同时也对降低运营成本, 提高运营服务水平有重要意义。

除以上4个主要因素外, 影响出租汽车供给能力的因素还有很多, 如运输成本、道路网运行情况、出租汽车司机个人工作积极性等等^[4]。

3 北京市出租汽车换型期间供给能力计算

3.1 换型期车辆保有量变化情况

近年来, 北京市出租汽车车辆保有量变化不大, 基本在64 000辆水平上下浮动, 出租汽车占机动车总量比例逐年下降, 见表1。

从2003年下半年开始, 北京市出租汽车停止既有车辆更新, 进入车型更新前准备阶段, 出租汽车保有量缓慢降低。2004年7月底, 开始大规模报废旧车型车辆, 出租汽车保有量迅速降低。2005年2月底, 新型出租汽车开始陆续投入运营, 保有量降低速度减缓, 并在降至最低点后开始缓慢回升。这一报废过程使北京市出租汽车在半年时间内由62 753辆降至49 079辆, 共减少13 674辆, 下降幅度达21.79%。万人拥有出租汽车数量由42.86辆/万人降至34.08辆/万人, 见图2。

从2005年3月, 北京市出租汽车保有量开始回升, 截至2005年3月31日, 北京市出租汽车实际运营数为51 210辆, 包括1.2元/km租价类16 582辆, 1.6元/km类33 055辆, 2.0元/km类1 573辆^[5]。

3.2 换型期出租汽车供给能力计算

1) 单日北京市出租汽车供给能力

单日北京市出租汽车供给能力计算公式为:

$$Y_j = \sum_{i=1}^3 c_{ij} q_{ij} r_{ij} t_{ij}$$

式中: Y_j 为第 j 日出租汽车供给能力; c_{ij} 为第 i 种租价出租汽车第 j 日平均载客次数; q_{ij} 为第 i 种租价

表1 北京市出租汽车保有量历年数据
Tab.1 The historical NTS statistics of Beijing

年份	2000	2002	2003	2004	2005
机动车 / 万辆	151.0	189.0	212.0	229.6	258.3
出租汽车 / 万辆	6.49	6.36	6.38	6.45	6.66
出租汽车所占比例 / %	4.30	3.37	3.01	2.80	2.58

出租汽车第*j*日保有量； r_{ij} 为第*i*种租价出租汽车第*j*日出车率； t_{ij} 为第*i*种租价出租汽车第*j*日承载率。其中， $i=1, 2, 3$ ；分别表示1.2元/km、1.6元/km、2.0元/km租价类出租汽车。

以2004年8月2日为例，当日出租汽车保有量为62 755辆，其中，1.2元/km租价类34 076辆，车均载客次数22.09次/车；1.6元/km租价类27 199辆，车均载客次数20.07次/车；2.0元/km租价类1 480辆，车均载客次数7.00次/车。根据2004年调查，北京市出租汽车次载客平均人数为1.33人/辆，出车率为95%，根据以上公式计算，得出2004年8月2日北京市出租汽车的实际供给能力为165.39万人次。

2) 不同保有量水平下的出租汽车日均供给能力

根据出租汽车单日供给能力计算公式可计算出调查期间2004年8月至2005年2月每日出租汽车供给能力。以每日出租汽车保有量为标准，可以计算出北京市出租汽车不同保有量水平下的日均供给能力(由于平日和节假日的供给能力差异较大，本文只研究平日供给能力)。

假设 $d_1 \leq \sum_{i=1}^3 q_{ij} \leq d_2$ 的天数共有*n*天，起始日期为 J_1 ，

截止日期为 J_2 ，则 $Q_{(d_1 \leq q \leq d_2)} = \frac{1}{n} \sum_{j=J_1}^{J_2} Y_j$ ，式中： $Q_{(d_1 \leq q \leq d_2)}$ 为保有量为 $[d_1, d_2]$ 范围内的日平均供给能力； Y_j 为第*j*日的出租汽车供给能力，其中 $j \in [J_1, J_2]$ 。据此，绘出北京市换型期出租汽车供给能力变化图(见图3)，并可对北京市出租汽车保有量与总体供给能力之间的变化趋势进行分析。

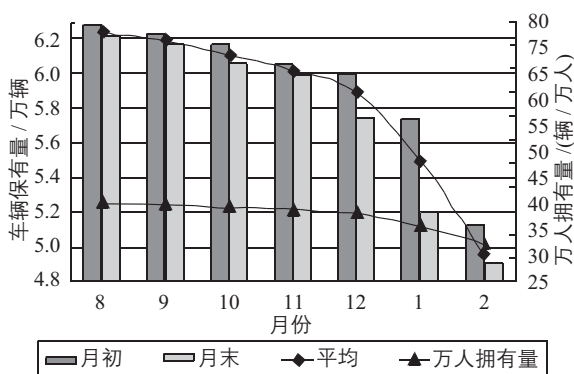


图2 北京市出租汽车换型期间保有量变化图 (2004-08—2005-02)

Fig. 2 Changes of NTS during the Beijing taxicab renewal period (Aug., 2004-Feb., 2005)

3.3 出租汽车保有量和供给能力变化关系

如图3所示，换型期之初，伴随着出租汽车保有量的减少，总供给能力也呈现下降趋势，且降幅较大。例如：6.2~6.3万保有量对应的供给能力为171.06万人次/d，而5.9~6.0万保有量对应的供给能力下降到153.97万人次/d。

可以看出，当保有量下降到6万辆以下，总供给能力回升，但波动性较大。5.7~5.8万保有量对应的供给能力已回升为168.45万人次/d，但5.6~5.7万保有量对应的供给能力又下降为160.20万人次/d。当保有量降至5.5万辆，总供给能力开始稳定，基本保持在168万人次/d左右。当保有量迅速降至5万辆以下，由于此保有量状态下时间较短，且节假日较多，供给水平波动较大。但同期高峰满载率指标仍表明该时期北京市出租汽车供求关系非常紧张。

综合分析北京市出租汽车供给能力和保有量变化关系可以发现，尽管短期内保有量减少对出租汽车总体供给能力有较大影响，但较长时间内(半年以上)，北京市出租汽车总体供给能力对车辆保有量的变化并不敏感。2004年8月至2005年2月，北京市出租汽车保有量减少了12 583辆，降幅达到20%，日均供给总能力由171.08万人次下降至155.94万人次，下降了8.85%。整个调查期间的供给保有量弹性为0.44，即保有量降低1%，供给能力降低0.44%。

供给能力变化不明显的主要原因：一方面是因为随着出租汽车保有量的减少，北京市出租汽车整体运营效率和单车运营强度都明显提高，换型期间的里程利用率、日均行驶里程、日均营业次数、日均营业收入等指标均呈现上升趋势，因此，尽管潜在供给能力边界左移，实际供给能力反而增加；另一方面，出租汽车需求的自发调整开始发挥作用(如打车者自觉避开打车高峰期等)，又在一定程度上减少了供需时空分布的不均衡性，提高了整体的供给能力。

但必须注意的是，从2004年8月到2005年2月，高峰满载率指标值大幅上升。2005年1月、2005年2月高峰满载率超过70%的天数分别占平日统计天数的60%、43%。2005年2月高峰满载率最高值达到83%，如表2所示^[9]。可见，换型期后期，过低的出

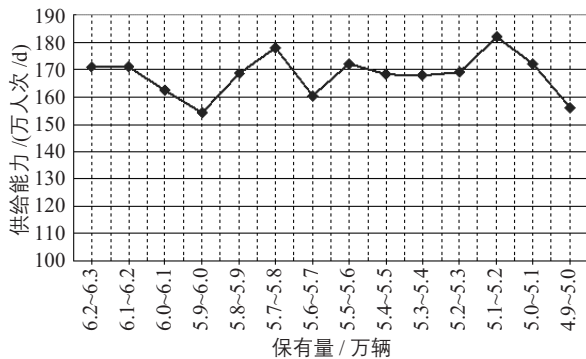


图3 北京市出租汽车换型期间供给能力与保有量变化图(2004-08—2005-02)

Fig.3 Changes of NTS vs. SCTM during the Beijing taxicab renewal period(Aug., 2004-Feb., 2005)

表2 北京市出租汽车换型期间平日高峰满载率表 % (2004-08—2005-02)

Tab.2 Weekday peak hour passenger occupancy rates (%) during the Beijing taxicab renewal period (Aug., 2004-Feb., 2005)

月份	8	9	10	11	12	1	2
高峰满载率	61	63	61	62	67	71	70
最大值	61	63	61	62	67	71	70
高峰满载率超过70%的天数所占比例	0	18	0	4.5	36	60	43

出租汽车保有量虽然提高了单车运营效率, 但已加剧甚至恶化了紧张的供求关系, 不利于出租汽车运营系统乃至整个北京交通系统的正常运行。

4 结论

出租汽车保有量是影响和制约出租汽车供给能力的重要因素, 保有量的变化特别是短时期内的剧烈变化将引发出出租汽车供给能力的波动。但出租汽车保有量的增加或减少并不是供给能力提高或降低的充分和必要条件。在保有量降低的情况下, 如果能够合理运用先进的管理方法和技术手段, 提高出租汽车运营效率, 引导需求相应调整, 加强供求时空分布的匹配度, 同样可以保持甚至提高出租汽车的供给能力, 而且还有利于避免闲置运能造成的路网负担和交通资源(特别是能源、道路资源)浪费, 降低社会成本。但这种提高不是无限制的, 它必须以合理的保有量规模为基础。相关建议如下:

1) 合理控制北京市运营出租汽车规模, 适当放缓

换型期后期北京市出租汽车保有量的回升速度。避免由于保有量的短期大幅提升对整个交通系统产生的冲击, 维持交通系统的正常秩序, 保证出租汽车运营体系的平稳过渡。

2) 合理配置不同区域的运营出租汽车数量, 建立良好的供求平衡关系。相关研究表明, 目前北京市三环内出租汽车空驶率较高, 浪费了大量潜在供给能力, 而外围地区打车难, 满足不了乘客需求^[6]。针对这种不正常现象, 相关部门应根据各区域运营出租汽车供给能力和需求的时空分布, 合理配置运营出租汽车数量, 调整北京市中心区域和外围区域出租汽车运营数量比例, 既提高运营效率, 又能满足正常的出租汽车出行需求。

3) 提高出租汽车运营管理部门的组织调度能力, 减少供求的时空分布差异。除调整各区域的出租汽车运营数量之外, 北京市出租汽车运营管理部门还应充分发挥智能调度功能, 逐步改变扬招为主的服务方式。结合宾馆、商业设施建设出租汽车蓄车候客点, 加强电话、网络预约服务。使供给能够有针对性的满足需求, 从而减少供求的时空分布差异, 提高运营效率。

参考文献

- 1 晏远春. 中国城市出租汽车发展规划研究 [D]. 西安: 长安大学, 2001
- 2 Paul A Samuelson, William D Nordhaus. Economics 16th Edition [M]. 北京: 北京机械工业出版社, 1998. 40~42
- 3 Liu hhd. 总供给问题比较研究——从萨伊定律谈起 [EB/OL]. [2005-05-25]. <http://www.cenet.org.cn/cn/wangkan/issue4/从萨伊定律谈起.PDF>
- 4 Hai Yang, S.C. Wong, K.I. Wong. Demand-supply equilibrium of taxi services in a network under competition and regulation [J]. Transportation Research Part B, 2002, (36): 800~802
- 5 北京市运输管理局, 北京交通发展研究中心. 北京市出租车供需状况研究报告 [R]. 北京: 北京交通发展研究中心, 2005
- 6 北京市运输管理局, 北京交通发展研究中心. 北京市出租汽车道路占有率调查报告 [R]. 北京: 北京交通发展研究中心, 2005