

基于出租车供需平衡下的运力预测模型研究

陈剑飞

(重庆市出租汽车有限责任公司, 重庆 400020)

[摘 要] 文章通过对宏观发展数据的研究, 建立了出租车需求模型; 又通过均衡收入推导出均衡订单模式, 利用这两个模型, 求出在同时满足出租车需求和均衡订单条件下的运力投放量。为出租车规模发展提供建议和参考, 为管理部门对运力投放提供数据支撑。

[关键词] 出租车; 运力预测; 单量模型

[DOI] 10.13939/j.cnki.zgsc.2018.18.064

出租车行业是典型的公共事业, 与人们出行息息相关, 政府为维护公共利益, 长期采取对个人或企业所从事的出租车经营进行数量管制。但过去缺乏数据支撑, 难以做到科学的数量管制。投入少了, 易引发“打车难”等社会问题; 投入多了, 会造成空驶率过高, 单车收入不足, 引起行业稳定问题。网络预约出租车的出现, 打破了出租车垄断经营局面, 也刺激了新的出行需求。同时大数据的智能应用也为出租车数量投放提供了更多的科技支撑。

本文以重庆主城区出租车为研究对象, 以宏观数据配合具体经营数据, 通过数学推导, 研究构建出租车运力预测的模型公式, 可以在同类城市的出租车运力管理中加以运用。

1 出租车需求量预测模型

出租车出行总需求 (a) 主要受两方面因数影响。

一是需求厚度 (b), 反映的是个体用于出行消费的金額;

二是需求宽度 (c), 反映的是有多少个体需要出租车出行服务。

由此可知: $a = b \times c$

$$a_t = a_0 \times (1 + v_b)^t \times (1 + v_c)^t$$

式中: a_t : 表示第 t 年的出租车出行需求量;

a_0 : 表示基年的出租车出行需求量;

v_b : 表示需求厚度的年增长速度;

v_c : 表示需求宽度的年增长速度;

t: 表示 t 年。

1.1 出租车出行基年需求量 (a_0)

本文以网约车未产生较大影响的 2014 年作为计算基年。2014 年重庆主城出租车市场单车日订单量 55 单, 只有巡游出租车 14000 辆, 全年订单量为: 55 单 \times 14000 辆 \times 360 天 = 2.77 亿单/年。所以 2014 年全年需求量 a_0 为 2.77 亿单。

1.2 需求厚度年增长速度 (v_b)

在市民交通费在交通通信支出中的比例和出租车的交通分担率变化不大的情况下, 出租车市场需求厚度与市民交通通信支出高度正相关。可以用市民交通通信支出增长速度得到出租车需求厚度年增长速度。2015 年重庆地区城镇常住居民人均交通通信支出 2383 元; 2016 年重庆地区城镇常住居民人均交通通信支出 2574 元, 较上年增长 8.02%。所以, v_b 取值为 8%。

1.3 需求宽度的年增长速度 (v_c)

由于重庆主城使用出租车的消费人数在城镇人口中的比例比较稳定, 所以需求宽度增长速度与城镇人口增长速度基本是一致的。可以通过常驻人口增长速度得到出租车需求宽度的年增长速度。2014 年重庆市城镇人口 1783.01 万人、2015 年重庆市城镇人口 1838.41 万人, 增长 3.11%、2016 年重庆市城镇人口 1908.45 万人, 增长 3.81%。所以, v_c 取平均值为 3.46%。

1.4 出租车出行需求订单量预测

将 $a_0 = 2014$ 年 = 2.77 亿、 $v_b = 8\%$ 、 $v_c = 3.16\%$, 代入模型, 得到需求单订量预测值: 2017 年, 3.83 亿单; 2018 年, 4.27 亿单; 2019 年, 4.76 亿单; 2020 年, 5.30 亿单。

2 单车均衡收入下的单量模型

2.1 单车均衡收入 (S)

单车均衡收入指: 单车收入需达到一定水平, 使其能在弥补车辆固定成本及费用 (G)、变动成本及费用 (F) 后, 仍具有一定的利润 (L)。即 $S = G + F + L$ 。

而这些利润需要能满足有关各方的分配需求。目前, 参与出租车经营和分配的主体主要是: 驾驶员 (J)、车辆所有者或出租车公司 (D)、网约车平台 (P)。所以: 驾驶员分配 (JL)、出租车公司分配 (DL)、网约车平台分配 (PL)。可得: $L = JL + DL + PL$

合并公式: $S = G + F + (JL + DL + PL)$ 。

2.2 巡游车均衡收入 (S_x)

根据目前出租车经营数据: $G = 250$ 、 $F = 1/6S_x$ 、 $JL = 420$ 元 (一天 2 班)、 $DL = 80$ 元、 $PL = 0$ 元 (无平台接单), 求得: $S_x = 900$ 元。

2.3 网约车均衡收入 (S_w)

目前, 网约车平台一般按收入的 20% 以上提取佣金, 车辆管理公司一般按收入的 3% 以上提取管理费。

$$S_w = G + F + S_w \times 20\% + S_w \times 3\% + PL$$

变形得: $S_w (1 - 20\% - 3\%) = G + F + JL$ 。

根据目前网约车经营数据: $G = 130$ 、 $F = 1/6S_x$ 、 $JL = 210$ 元 (一天 1 班), 求得: $S_x = 530$ 元。

2.4 均衡单量模型

均衡单量 (a), 通过单车收入 (S) 与单均收入 (S_d) 得到, 即:

$a = S/S_d$

根据目前调查数据 $S_d = 21$ 元，可求得：

- (1) 巡游车日单车均衡单量需达到 43 单。
- (2) 网约车日单车均衡单量需达到 25 单。

3 运力投放

根据政府规定出租车实行准入制。而巡游出租车由于一直长期存在，市场已趋于饱和，很难再有新的运力投放；现行网约车由于大多不符合国家有关新政要求，需逐渐整改。同时由于网约车更符合政府引导的行业发展要求，增量指标的投放也将会主要投向网约车。

由于网约车冲击，2017 年巡游出租车日均单量仅为 45 单（高于均衡单量），14000 辆出租车全年订单数为 2.27 亿元。假设到 2020 年，巡游出租车订单保持稳定，网约车日均订单维持在 25 单/日的均衡单量水平，则网约车需求量如下：

网约车需求情况				
年份	2017	2018	2019	2020
巡游车订单量（亿单）	2.27	2.27	2.27	2.27
网约车订单量（亿单）	1.61	2.08	2.60	3.18

（上接 P57）只有卖出去，才能产生税收。

（2）产业税负结构与 GDP 结构非对称。产业税负结构特征是金融业、采矿业、制造业、能源供应产业高于商业、服务业和建筑业。国家免征农业税后，农业发展仍可促使 GDP 增长，2010—2016 年泰州一产比重均维持在 5% 以上，但对税收增长却几乎没有作用。

（3）多算和漏缴导致增长不对应。目前，GDP 核算时由于企业跨地经营可能造成 GDP 重复计算，而税收则不同，一些企业为利益计，会合理避税，再加上有的税收直接进入国库或上缴国库，从而导致 GDP 与税收增长不对应。

（4）价格对增速影响程度不同。价格是 GDP 和税收两者增长状况的主要决定因素之一，GDP 增长率是按可比价计算的，而税收增长率则不然。税收额都是以现价计算，因为课税都是针对当期经济活动展开的，是对现期资金的抽取。

5 促进协调发展的对策建议

（1）加快结构调整，夯实税收基石。一是大力培植工业主体税源，借助外力突破发展高新技术产业，促进医药化工等传统产业升级，鼓励企业加大科研投入，增强核心竞争力。二是大力发展现代服务业、特别是信息服务业、旅游娱乐和金融保险等行业，发展后续财源。三是根据区位优势

续 表

年份	2017	2018	2019	2020
巡游车数量（辆）	14000	14000	14000	14000
网约车投放量（辆）	17936	23084	28846	35296

本文从出行需求、供给均衡发展的视角对出租车运力投放进行的研究和建模，希望可以为管理部门对运力投放提供数据支撑；帮助企业看清行业发展方向，制定前瞻性的发展战略。

参考文献：

[1] 庄立坚，韦清波，何兆成，等．基于浮动车数据的出租车运营管理特性建模与分析 [J]．重庆交通大学学报：自然科学版，2014，33（4）：122-127．
[2] 陆建，王炜．城市出租车拥有量确定方法 [J]．交通运输工程学报，2004，4（1）：92-95．
[3] 罗端高，史峰．考虑需求分析影响的城市出租车运营平衡模型 [J]．铁道科学与工程学报，2009，6（1）：87-91．
[4] 王迎，苏洁，侯静．城市出租车合理拥有量确定方法研究 [J]．重庆交通大学学报：自然科学版，2014，33（2）：131-134．
[5] 左忠义，王克．基于系统动力学的大连市出租车保有量预测 [J]．大连交通大学学报，2015，36（4）：10-13．

势和资源禀赋，充分发挥资源配置中的比较优势提高资源配置效率。

（2）合理引导投资，做大税源总量。一是以深化财税体制改革为抓手，减少政府因地方财政紧张而对部分行业过度干预的行为，充分发挥市场在资源配置中的决定性作用。二是利用借贷融资平台合理调节投资方向，对高污染、高能耗、产能过剩的行业，做到零融资，对惠民工程给出相应量化宽松政策。

（3）加大考核力度，做到应收尽收。一要制定和完善企业经营者财税贡献奖奖励办法，对纳税大户给予重奖，大力支持重点产业和规模企业发展。二要做好大型骨干企业税收和主体税收的征管，同时加强小规模企业、个体纳税人、地方小税种和零星税源的征收力度，加大偷税漏税违法行为查处力度，做到应收尽收。

参考文献：

[1] 杨静．税收收入对经济增长影响的实证分析 [J]．金融经济，2015（3）．
[2] 李金泉．经济增长与税收收入的相互关系 [J]．中国管理信息化，2015（1）．
[3] 徐研．中国税收收入与经济增长关系分析 [J]．时代金融，2012（1）．