

基于供求匹配模型对机场出租车问题的规划研究

朱桂玲

(昭通学院数学与统计学院 云南 昭通 657000)

摘要: 本文从机场出租车公司的角度, 建立出租车供求匹配率模型, 分析研究影响出租车司机决策的影响机理, 并建立机场乘客出行所需出租车数量的预测模型。最后, 得到机场出租车司机选择决策模型。

关键词: 匹配率模型; 选择决策模型; 排队论

1. 引言

随着社会经济的发展, 人们的出行变得急切, 出租车便在其中充当重要角色, 特别是各大城市机场的出租车。大多数乘客下飞机后要去市区(或周边)的目的地, 出租车是主要的交通工具之一。一般来说, 国内多数机场都是将送客(出发)与接客(到达)通道分开的, 因为受诸多因素的影响, 送客的到机场的司机都将面临两个选择, 是前往到达区排队等待载客返回市区? 还是直接放空返回市区拉客? 因此研究出租车司机选择决策的问题就显得非常有必要。

一、问题提出

根据以上的问题背景, 我们需要分析研究影响出租车司机决策的影响机理, 综合考虑机场乘客的变化规律和出租车司机的收益, 建立出租车司机选择决策模型, 并给出出租车司机的选择策略^[1]。

二、名词、符号说明及基本假设

(一) 名词和符号说明

Q 代表出租车供求匹配率, B 表示乘客出行需要的出租车辆数, A 表示机场实际运行的出租车辆数, α 表示乘客每天平均乘车次数, C 表示当日总人口数量, β 表示乘客选择打车出行比例, D 表示出租车单车每日平均载客次数, E 表示出租车单车每日平均每次载客人数^[1], ξ 表示出租车满载率。

(二) 模型假设

- (1) 假设司机和机场都是为自身利益考虑;
- (2) 假设该城市当天路况畅通, 无拥堵情况;
- (3) 假设该城市 80% 出租车司机都到机场接客。

三、模型的建立与求解

(一) 建立供求匹配率模型

为了使得出租车司机选择利益最大化, 我们将引入出租车资源的供求匹配率这一指标, 则

$$\text{供求匹配率} = \frac{\text{机场中实际运行的出租车数量}}{\text{机场乘客出行所需要的出租车辆数}},$$

即

$$Q = \frac{A}{B} \quad (1)$$

(二) 建立机场乘客出行所需出租车数量的预测模型

我们定义: 机场乘客出行需要出租车辆数 $B =$ (机场乘客每天

平均乘车次数 * 机场乘客当日总人口数量 * 机场乘客选择打车出行比例 * 机场乘客每日来客速率) / (出租车单车每日平均载客次数 * 出租车单车每日平均每次载客人数 * 出租车满载率)^[2]。

即:

$$B = \frac{\alpha \times C \times \beta \times \xi}{D \times E \times \chi} \quad (2)$$

(三) 建立出租车司机选择决策模型

根据供求匹配率模型和机场乘客出行所需出租车数量的预测模型, 我们得到出租车司机的选择决策模型^[3]:

$$\text{出租车司机选择决策 } B = \begin{cases} \text{排队载客}, Q = \frac{A}{B} = \frac{A \times D \times E \times \chi}{\alpha \times C \times \beta \times \xi} \leq 1 \\ \text{返回拉客}, Q = \frac{A}{B} = \frac{A \times D \times E \times \chi}{\alpha \times C \times \beta \times \xi} > 1 \end{cases}$$

其中, Q 为出租车供求匹配率, B 为机场乘客出行需要的出租车辆数, A 为机场实际运行的出租车辆数^[4]。

(四) 出租车司机的选择策略

当机场实际运行的出租车辆数 A 小于机场乘客出行需要的出租车辆数 B , 即 $Q \leq 1$ 时, 出租车司机选择前往“蓄水池”排队等待载客返回市区; 当机场实际运行的出租车辆数 A 大于乘客出行需要的出租车辆数 B , 即 $Q > 1$ 时, 出租车司机选择直接放空返回市区拉客。

基金项目: 昭通学院校级科研项目: 数学作为横断科学的历史考察 (2018xj03)

参考文献:

- [1] 姜恒, 吴海俊, 周正全. 北京. 大型枢纽出租车到发车位及周转停车位研究 [D]. 2012
- [2] 杨佳元, 朱家明. 数学建模竞赛优秀论文评析 [M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2013
- [3] 马莉. MATLAB 数学实验与建模 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2017
- [4] 唐焕文, 贺明峰. 数学模型引论 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2004

作者简介: 朱桂玲 (1991 -), 女, 昭通学院, 助教, 硕士研究生, 研究方向: 应用统计。