

机场出租车阈值决策与短途优先的随机排队模型研究

刘皓

辽宁师范大学数学学院, 辽宁 大连

收稿日期: 2025年12月16日; 录用日期: 2026年1月9日; 发布日期: 2026年1月19日

摘要

针对“机场的出租车问题”，本文从出租车司机和机场管理者两个视角出发，分别构建了出租车司机在送客到机场后“排队等客”与“空驶返城”之间的决策模型，以及管理部门实施“短途优先权”以平衡司机收益的排队优化模型。在问题一中，本文以“单周期期望单位时间净收益最大化”为目标，综合考虑蓄车池当前排队车辆数、机场乘客到达与放行规律、市区营运收益等因素，建立了出租车司机的收益率比较模型。推导表明，存在一个与机场单次平均收益、市区平均收益率、放行率和机场行驶时间等参数相关的临界排队车数阈值 N^* ：当现场排队车辆数不超过 N^* 时，司机选择留在机场排队更有利；当排队车辆数超过 N^* 时，空驶返回市区运营更有利。该阈值清晰刻画了航班规模、时段、季节等因素对司机决策的影响机理。在问题二中，本文根据乘客目的地远近划分短途与长途，构建了“短途优先队列 + 普通队列”的双队列M/M/1排队模型，将总放行能力在两条队列之间按比例 β 分配。通过分析短途司机和长途司机在优先机制下的单位时间平均净收益，提出了以“短途与长途收益率差最小”为目标的参数寻优模型，给出最优放行比例 β^* 的求解过程，并据此设计了可操作的“短途优先放行规则”。数值算例表明，在合理设定参数的情况下，适当的优先比例可以显著缩短短途司机的排队等待时间，使短途与长途司机的收益率接近，从而兼顾整体效率与收益公平。

关键词

机场出租车，阈值决策，排队论，短途优先调度机制

Research on Threshold Decision and Short-Trip Priority Stochastic Queueing Models for Airport Taxi Operations

Hao Liu

College of Mathematics, Liaoning Normal University, Dalian Liaoning

Received: December 16, 2025; accepted: January 9, 2026; published: January 19, 2026

文章引用: 刘皓. 机场出租车阈值决策与短途优先的随机排队模型研究[J]. 应用数学进展, 2026, 15(1): 303-311.
DOI: [10.12677/aam.2026.151030](https://doi.org/10.12677/aam.2026.151030)

Abstract

Focusing on the “airport taxi problem”, this paper examines the issue from the perspectives of taxi drivers and airport managers. We first construct a decision model for taxi drivers who, after dropping off passengers at the airport, must choose between “queueing for passengers” and “returning empty to the city”, and then build a queuing optimization model for the management authority to implement a “short-trip priority” policy so as to balance drivers’ incomes. In Problem 1, taking the maximization of the expected net income per unit time over a single operating cycle as the objective, we comprehensively consider the current number of vehicles in the holding pool, passenger arrival and release patterns at the airport, and operating revenue in the urban area, and establish a comparative model for the driver’s income rate. The analysis shows that there exists a critical queue-length threshold N^* , which depends on parameters such as the average income per airport trip, the average income rate in the city, the passenger release rate, and the travel time between the city and the airport. When the on-site queue length does not exceed N^* , it is more profitable for drivers to stay and queue at the airport; when the queue length exceeds N^* , it is more profitable to return empty to the city to operate. This threshold clearly characterizes the influence mechanism of flight volume, time of day, season and other factors on drivers’ decisions. In Problem 2, passengers are classified into short-distance and long-distance trips according to their destinations, and a two-queue M/M/1 model consisting of a “short-trip priority queue” and a “regular queue” is constructed, where the total service capacity is allocated between the two queues in proportion β . By analyzing the average net income per unit time of short-trip and long-trip drivers under the priority mechanism, we propose a parameter-optimization model with the objective of minimizing the difference between the income rates of short-trip and long-trip drivers, and derive the solution procedure for the optimal release proportion β^* . On this basis, an operational “short-trip priority dispatching rule” is designed. Numerical examples show that, under reasonable parameter settings, an appropriate priority proportion can significantly reduce the waiting time of short-trip drivers, make the income rates of short-trip and long-trip drivers close to each other, and thus balance overall efficiency and income fairness.

Keywords

Airport Taxi, Threshold Policy, Queueing Theory, Short-Trip Priority Dispatching Mechanism

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着航空客运量快速增长，机场到市区之间的出行需求日益旺盛，出租车仍然是旅客到达后的主要交通方式之一。多数国内机场将送客与接客通道分离：送客到机场的出租车在完成一单市区 → 机场的运输后，将面临留在机场排队等待返程乘客或空驶返回市区继续营运的选择[1]。在实际运营中，机场蓄车池排队时间不确定、航班到达量随时段与季节变化、市区客流状况也具有波动性，使得司机决策在很大程度上依赖经验判断。若缺乏合理的决策依据，一方面可能导致机场出租车长期大量排队、资源利用效率低下；另一方面，短途乘客较多时，频繁出现“短途司机吃亏”，甚至拒载等问题[2]。讨论司机排队/返城的行为[3]，涉及机场出租车管理与短途优先/上车点优化，与这里“短途司机吃亏、管理问题”高度对应。

针对上述现象：在给定机场客流与蓄车池信息的条件下，建立出租车司机决策模型，给出司机理性选择策略；同时，从管理者角度设计一种对短途司机给予适度优先权的方案，使得短途与长途出租车收益更加均衡。

为此，本文基于收益优化与排队论方法，分别建立司机个体决策模型与管理者排队优化模型：前者回答“在什么条件下司机应选择排队或返城”，后者回答“如何通过合理的短途优先规则，实现收益相对公平”[4]。本文的主要工作包括：

在明确机场乘客到达与出租车放行机理的基础上，构建司机“单运营周期”的收益模型，推导出显式的临界排队车数阈值 N^* ，刻画各关键因素对司机决策的影响。将“短途优先权”制度抽象为双队列 M/M/1 排队系统，给出短途与长途司机单位时间收益率的定量表达，建立以收益差最小为目标的优化模型，求解最优放行比例 β^* ，并给出可操作的管理规则。通过数值算例对模型进行说明与敏感性分析，展示阈值决策与短途优先机制的合理性和可行性。

2. 问题描述与模型假设

2.1. 问题描述

在机场送客到机场的出租车随后面临两个选择：方案 A：驶入机场蓄车池排队，等待被放行至乘车区接载返程乘客；方案 B：直接空驶返回市区，在市区继续拉客。司机可以观测到一定时间段内的到达航班数量以及蓄车池当前排队车辆数。若乘客下机后选择出租车，则需前往指定乘车区排队，由管理人员“分批定量”放行蓄车池中的出租车进场接客。

管理目标包括：1. 从司机个人角度，综合考虑机场乘客数量变化、排队时间、空驶成本、市区营运收益等，建立可量化的决策模型，给出司机在不同场景下的选择策略。2. 由于机场载客收益与行驶里程有关，短途单的收益远低于长途单，且司机无法挑客。管理者拟对短途载客后再次返回机场的出租车给予一定优先权，以缩短其排队时间，从而使短途与长途司机的收益尽量均衡，需构建相应的优先安排方案[5]。

2.2. 符号说明

为便于后文表述，本文主要符号及其含义汇总如表 1 所示。

Table 1. Symbol table
表 1. 符号表

符号	含义
N	当前蓄车池中已排队的出租车数量(辆)
$F(t)$	时段 t 内到达航班的总座位数或到达人数
$\lambda_p(t)$	机场乘客到达率(人/小时)
$\mu(t)$	机场出租车放行率(辆/小时)
\bar{T}_{air}	一次机场→市区载客平均行驶时间(小时)
Π_{air}	一次机场→市区载客平均净收益(元)
t_0	出租车从机场空驶回市区平均行驶时间(小时)
\bar{W}_{city}	市区平均等客时间(小时)
\bar{T}_{city}	市区单次载客平均行驶时间(小时)

续表

Π_{city}	市区单次载客平均净收益(元)
R_B	市区长期平均收益率(元/小时)
L_0	短途判定的行驶里程阈值(km)
Π_s, \bar{T}_s	短途单平均净收益、平均非等待时间(小时)
Π_l, \bar{T}_l	长途单平均净收益、平均非等待时间(小时)
λ_1, λ_2	短途返回车、普通车到达蓄车池的到达率(辆/小时)
μ_1, μ_2	分配给短途队列与普通队列的放行率(辆/小时)
μ	总放行率, 有 $\mu_1 + \mu_2 = \mu$
β	短途优先程度参数, $\mu_1 = \beta\mu, \mu_2 = (1 - \beta)\mu$

2.3. 模型基本假设

为使问题可量化, 本文作如下假设:

假设 1: (车辆同质性)在研究时段内, 所有出租车车型、收费标准近似相同, 单位里程成本一致。

假设 2: (局部稳定性)在一个较短决策时间窗(如 30~60 分钟)内, 机场乘客到达率 $\lambda_p(t)$ 、出租车放行率 $\mu(t)$ 及市区收益率 R_B 近似不随时间变化。

假设 3: (放行机制简化)当乘客数量足够多时, 出租车放行率主要由管理节奏与乘车区容量约束, 形成上限 μ 。每辆车从蓄车池被放行至完成上客的平均“服务时间”可视为常数 $1/\mu$ 。

假设 4: (理性决策准则)司机以单次送客到机场后的“一个运营周期”的期望单位时间净收益最大化为决策标准。

假设 5: (短途优先可制度化实现)管理方能够在蓄车池中设置不同排队队列, 并以预设比例在短途优先队列和普通队列之间分配放行名额。

3. 问题一：司机排队与返城决策模型

3.1. 单周期收益框架

将一次“市区→机场送客”视为一个新的运营周期起点。送客到达机场后, 司机面临两种策略: 策略 A(排队): 进入蓄车池排队→被放行→载客机场→市区→周期结束; 策略 B(返城): 不排队, 直接空驶回市区→在市区等客→完成一次市区载客→周期结束。

记策略 A 与策略 B 的周期时间和周期净收益分别为 $(T_A(N), \Pi_A)$ 与 (T_B, Π_B) 。司机在给定现场信息 N 下的单位时间期望收益率为

$$R_A(N) = \frac{\Pi_A}{T_A(N)}, R_B = \frac{\Pi_B}{T_B}.$$

在假设 2~假设 4 下, 司机将选择收益率较大的策略。

3.1.1. 排队等待时间估计

当司机抵达蓄车池时, 观察到当前已有 N 辆出租车排队。采用假 3, 将蓄车池视为一个“单服务台系统”, 服务即为“放行一辆车并完成上客”, 平均服务时间为 $1/\mu$ 小时, 服务顺序遵循先来先服务(FCFS)

原则。

在这种简化下，若司机选择加入队尾，则其前方共有 N 辆车等待服务。司机在蓄车池系统中，从加入队伍到完成上客的平均停留时间(即“排队等待时间 + 自身服务时间”)可近似为

$$W_A(N) \approx (N+1) \cdot \frac{1}{\mu} = \frac{N+1}{\mu}.$$

这里 $N+1$ 表示包括当前车辆在内的总“服务序号”。如果只考虑纯粹的排队等待时间(不含自身服务)，则其期望值约为 N/μ ；在本文后续的收益率计算中，我们统一采用包含服务时间在内的停留时间 $W_A(N)$ 。

3.1.2. 机场载客时间与收益

完成上客后，出租车载客由机场前往市区，记该段行驶的平均时间为 \bar{T}_{air} ，平均净收益为 Π_{air} 。前者主要由路程与交通状况决定，后者由车费和成本差额决定，可通过历史订单数据估计。

因此，策略 A 的单周期总时间与净收益为

$$T_A(N) = W_A(N) + \bar{T}_{\text{air}} \approx \frac{N+1}{\mu} + \bar{T}_{\text{air}}, \quad \Pi_A = \Pi_{\text{air}}.$$

相应的单位时间收益率为

$$R_A(N) = \frac{\Pi_{\text{air}}}{\frac{N+1}{\mu} + \bar{T}_{\text{air}}}.$$

显然，当其他参数固定时， $R_A(N)$ 随 N 单调递减：排队车越多，单位时间收益越低。

3.2. 策略 B：空驶返回市区的收益率

若司机选择策略 B，则流程为：机场空驶回市区→市区等待乘客→完成一次市区载客。

记：空驶回市区的平均时间为 t_0 ；市区平均等客时间为 \bar{W}_{city} ；市区平均行驶时间为 \bar{T}_{city} ；市区一次载客平均净收益为 Π_{city} ，空驶所增加的成本计入本周期总成本中，得到周期净收益 Π_B 。

则策略 B 的周期耗时与单位时间收益率为

$$T_B = t_0 + \bar{W}_{\text{city}} + \bar{T}_{\text{city}}, \quad R_B = \frac{\Pi_B}{T_B}.$$

在一个短时间窗内，可以用市区长期运营的统计数据估计 R_B ，视其为与 N 无关的常数，即 $R_B \approx R_{\text{city}}$ 。

3.3. 阈值型最优决策与临界排队车数 N^*

在理性决策准则假设 4 下，司机比较 $R_A(N)$ 与 R_B ：若 $R_A(N) \geq R_B$ 则选择策略 A；否则选择策略 B。令 $R_A(N^*) = R_B$ 得到临界排队车数 N^* ：

$$\frac{\Pi_{\text{air}}}{\frac{N^*+1}{\mu} + \bar{T}_{\text{air}}} = R_B, \quad \frac{N^*+1}{\mu} + \bar{T}_{\text{air}} = \frac{\Pi_{\text{air}}}{R_B}, \quad N^* = \mu \left(\frac{\Pi_{\text{air}}}{R_B} - \bar{T}_{\text{air}} \right) - 1.$$

命题 1 (司机最优决策阈值)

在假设 1~假设 4 成立且 $N^* \geq 0$ 的前提下，对给定时段的参数 $(\Pi_{\text{air}}, \bar{T}_{\text{air}}, \mu, R_B)$ ，司机的最优策略为：当 $N \leq N^*$ 时，选择策略 A：留在机场排队；当 $N > N^*$ 时，选择策略 B：空驶返回市区。

需要说明的是，式中阈值 N^* 一般为实数，并不一定是整数。在实际应用中，司机根据现场排队车辆

数 N 作出决策时, 可以将 N^* 向下取整, 记 $N_{\text{th}} := \lfloor N^* \rfloor$ 。也就是说, 当 $N \leq N_{\text{th}}$ 时选择策略 A (留在机场排队), 当 $N > N_{\text{th}}$ 时选择策略 B (空驶返回市区)。当 N^* 本身为整数时, 有 $N_{\text{th}} = N^*$, 上述规则与命题 1 完全一致。

3.4. 影响机理分析

由 $N^* = \mu \left(\frac{\Pi_{\text{air}}}{R_B} - \bar{T}_{\text{air}} \right) - 1$ 可见, 各因素对临界排队车数的影响如下:

机场订单平均净收 Π_{air} : Π_{air} 越大, $\frac{\Pi_{\text{air}}}{R_B}$ 越大, N^* 越大, 说明机场单越“值钱”司机可以接受的排队长度越长, 更倾向于选择在机场排队。市区平均收益率 R_B : R_B 越大, $\frac{\Pi_{\text{air}}}{R_B}$ 越小, N^* 越小。即市区行情好时, 司机更倾向返城。放行率 μ : μ 越大, N^* 越大, 说明放行越快, 合理排队规模可以更大。机场行驶时间 \bar{T}_{air} : \bar{T}_{air} 越大, N^* 越小(在收益不变的情况下), 反映出机场单耗时越长, 司机对额外排队时间越敏感。这些结论直观地解释了航班密度、季节、市区拥堵、运价调整等因素对司机决策的影响机制。

3.5. 参数标定与数值示例

在实际应用中, 可通过历史运营数据对参数进行估计。例如某机场统计得到:

早高峰时段机场单位平均净收益 $\Pi_{\text{air}} = 80$ 元; 平均机场→市区行驶时间 $\bar{T}_{\text{air}} = 0.5$ 小时; 蓄车池平均放行率 $\mu = 30$ 辆/小时; 市区平均收益率 $R_B = 60$ 元/小时。

代入公式:

$$N^* = 30 \left(\frac{80}{60} - 0.5 \right) - 1 = 30 \left(\frac{4}{3} - \frac{1}{2} \right) - 1 = 30 \cdot \frac{5}{6} - 1 = 25 - 1 = 24.$$

即当现场排队车辆数不超过 24 辆时, 留在机场排队的单位时间收益不低于返城; 若超过该阈值, 则返城更划算。这一示例展示了模型的可解释性和可操作性: 只需观测当前排队车辆数与参考阈值 N^* , 司机即可做出简单直观的决策。

4. 问题二: 短途优先机制与收益均衡模型

4.1. 短途与长途收益差异分析

设定一, 里程阈值 L_0 作为短途判定标准: 若机场→目的地里程 $L < L_0$, 记为短途单; 若 $L \geq L_0$, 记为长途单。设短途、长途的平均净收益与平均非等待时间分别为 (Π_s, \bar{T}_s) 、 (Π_l, \bar{T}_l) 。在无优先机制时, 短途和长途出租车在蓄车池等待时间近似相同, 记为 W 。其单位时间收益率分别为 $R_s = \frac{\Pi_s}{\bar{T}_s + W}$, $R_l = \frac{\Pi_l}{\bar{T}_l + W}$ 。

通常 $\Pi_l > \Pi_s$, 且 $\bar{T}_l > \bar{T}_s$, 但由于对两类司机相同且往往不小, 短途司机的周期时间中等待占比更高, 常出现 $R_s < R_l$ 的情况, 引发短途司机的“收益不公平感”。

4.2. 双队列 M/M/1 排队模型

为改善短途司机处境, 管理方拟对短途单司机在再次返回机场时给予一定优先权。我们将蓄车池简化为两个并行队列: 队列 1: 短途优先队列, 仅允许持有“短途优先权”的车辆进入; 队列 2: 普通队列, 其他车辆排队。

设机场总放行能力为 μ (辆/小时), 在两个队列间按比例 β 分配:

$$\mu_1 = \beta\mu, \mu_2 = (1-\beta)\mu, 0 < \beta < 1,$$

其中 μ_1 、 μ_2 分别为短途优先队列和普通队列的有效服务率。

设短途返回车与普通车对蓄车池的平均到达率分别为 λ_1 、 λ_2 。在假设到达过程近似泊松、服务时间指数分布的 M/M/1 模型下[6]，只要 $\lambda_i < \mu_i$ ，系统稳定，其平均排队等待时间近似为

$$W_1(\beta) \approx \frac{\lambda_1}{\mu_1(\mu_1 - \lambda_1)}, W_2(\beta) \approx \frac{\lambda_2}{\mu_2(\mu_2 - \lambda_2)}.$$

短途与长途司机分别经历不同的等待时间 $W_1(\beta)$ 、 $W_2(\beta)$ 。

4.3. 收益率与公平性优化

若认为短途司机完成短途单后较大概率快速返回机场进入队列 1，长途司机则更有可能进入队列 2，则短途与长途单位时间收益率可近似写成

$$R_s(\beta) = \frac{\Pi_s}{\bar{T}_s + W_1(\beta)}, R_l(\beta) = \frac{\Pi_l}{\bar{T}_l + W_2(\beta)}.$$

管理者希望在不显著降低整体效率的前提下，使短途与长途司机收益尽量接近，可以构建以下公平性优化模型：

$$\min_{0 < \beta < 1} F(\beta) = [R_s(\beta) - R_l(\beta)]^2,$$

并满足稳定性约束

$$\lambda_1 < \beta\mu, \lambda_2 < (1-\beta)\mu.$$

该模型的求解可通过简单的一维搜索数值实现：在 (0,1) 上按一定步长枚举 β ，计算对应的 $R_s(\beta)$ 、 $R_l(\beta)$ ，取使 $F(\beta)$ 最小的 β^* 作为最优放行比例。

若希望同时兼顾公平性与整体收益率，还可构建加权目标：

$$\min_{0 < \beta < 1} \left\{ \alpha [R_s(\beta) - R_l(\beta)]^2 - (1-\alpha)[R_s(\beta) + R_l(\beta)] \right\},$$

其中 $\alpha \in (0,1)$ 决定公平性与效率的权衡。

4.4. 优先安排方案的具体设计

基于上述模型，可提出如下可实施的短途优先安排方案：

1. 短途识别与优先权发放：管理部门设定里程阈值 L_0 作为短途判定标准，当计价系统记录机场→目的地里程 $L < L_0$ 时，该订单记为短途单。完成短途单后，计价系统自动为该车生成一次“短途优先权”电子标记，有效期为当日返回机场时使用。
2. 蓄车池队列划分：在蓄车池入口设置“短途优先通道”(队列 1)和“普通通道”(队列 2)。持有有效短途优先标记的出租车选择进入优先通道，其余车辆进入普通通道。
3. 放行比例规则(对应参数 β)：若通过数据标定得到最优比例 $\beta^* \approx 0.3$ ，则可规定：管理系统按批次放行时，每批放行 10 辆车，其中 3 辆来自短途优先队列，7 辆来自普通队列；或按时间控制，每小时保证至少 $\beta^* \mu$ 辆短途优先车辆被放行。
4. 动态调整机制：实时监控短途返回车与普通车的到达率 λ_1, λ_2 ，若短途比例显著上升导致队列 1 拥堵，可适当提高 β 或调整 L_0 ；定期统计短途与长途司机的实际平均收益率，若差距仍明显，则适当调整 β 接近新的最优值 β^* 。

上述方案将抽象模型中的参数 β 映射为具体可执行的放行规定, 使短途优先机制不仅在理论上可行, 而且在管理实践中易于操作与调节。

5. 数值算例与敏感性分析

为说明模型的应用过程, 考虑一组虚拟但合理的参数示例:

机场总放行率: $\mu = 60$ 辆/小时; 短途返回车到达率: $\lambda_1 = 10$ 辆/小时; 普通车到达率: $\lambda_2 = 30$ 辆/小时; 短途单平均净收益 $\Pi_s = 30$ 元, 平均非等待时间 $\bar{T}_s = 0.3$ 小时; 长途单平均净收益 $\Pi_l = 80$ 元, 平均非等待时间 $\bar{T}_l = 0.9$ 小时。

在无优先机制时, 可近似认为所有车辆共用一个队列, 短途与长途等待时间相同, 短途收益率明显低于长途。

引入短途优先机制, 并尝试不同 β 值:

当 $\beta = 0.2$ 时, 短途优先队列服务率 $\mu_1 = 12$, 普通队列服务率 $\mu_2 = 48$ 。此时短途等待时间仍较长, 计算得到短途收益率约为 42 元/小时, 而长途收益率约为 86 元/小时, 短途明显吃亏。

当 $\beta = 0.3$ 时, $\mu_1 = 18$ 、 $\mu_2 = 42$, 短途等待时间显著缩短, 短途收益率约为 81 元/小时, 长途收益率约为 83 元/小时, 两者已相当接近。

在更精细的搜索中, 可以找到一组近似最优比例 $\beta^* \approx 0.31$, 此时短途与长途的期望收益率非常接近(约 83 元/小时左右), 且队列稳定条件 $\lambda_1 < \mu_1$ 、 $\lambda_2 < \mu_2$ 均满足。

该算例表明: 通过合理选择短途优先放行比例 β , 可以显著改善短途司机的单位时间收益, 使其接近长途司机, 达到兼顾效率与公平的目的。

6. 结论

本文围绕机场蓄车池中的出租车决策与管理问题, 针对“机场的出租车问题”, 从司机与管理者两个层面构建了两类数学模型, 并得出如下主要结论:

(1) 司机决策层面:

以单周期期望单位时间净收益最大化为目标, 构建了在可观测排队车辆数 N 下的司机决策模型。推导出显式的临界排队车数阈值

$$N^* = \mu \left(\frac{\Pi_{\text{air}}}{R_B} - \bar{T}_{\text{air}} \right) - 1,$$

给出了简单直观的阈值型策略: 当 $N \leq N^*$ 时留在机场排队更优, 反之空驶返城更优。模型清晰地刻画了航班量、放行率、市区行情和路况等因素对司机决策的影响机理, 为司机提供了可量化的决策依据。

(2) 管理者层面(短途优先机制):

将“短途优先权”制度抽象为两类出租车的双队列 M/M/1 排队模型, 通过放行比例 β 在短途优先队列与普通队列之间分配服务能力。给出短途与长途司机的单位时间收益率 $R_s(\beta)$ 、 $R_l(\beta)$ 的表达式, 并构建以收益率差最小为目标的优化模型, 求得最优放行比例 β^* 。基于模型结果提出了具体可实施的短途优先安排方案, 包括短途识别规则、队列设置、放行比例控制和动态调整机制。数值算例表明, 合理的优先比例可以使短途与长途收益率明显趋近, 从而缓解短途司机“吃亏”的问题。

(3) 方法论贡献:

文章将收益优化思想与排队论模型结合, 以简单参数构建可解释、可实施的决策与管理规则, 有利于实际推广。本文提出的两个模型体系具有一定的现实参考价值和推广潜力, 易于扩展为更复杂情形下的机场出租车决策与管理研究。

参考文献

- [1] 李睿谦, 操雨霏, 刘志鹏. 机场出租车的司机决策与管理优化研究[J]. 统计学与应用, 2020, 9(1): 7-18.
- [2] 徐士博, 程晓燕, 孙闯闯. 基于排队论的机场出租车决策模型研究——以浦东机场为例[J]. 甘肃科技, 2022, 38(7): 68-71.
- [3] 张楚悦, 黄明源, 闫栋栋, 等. 机场出租车载客优化问题研究[J]. 应用数学进展, 2022, 11(11): 8368-8376.
- [4] 陈修素, 陈睿. 机场出租车司机的最优决策模型[J]. 重庆工商大学学报(自然科学版), 2021, 38(5): 102-106.
- [5] 陈燕婷, 刘保银. 考虑出租车排队优先级的机场出租车上车点数量优化研究[J]. 建模与仿真, 2023, 12(5): 4663-4672.
- [6] 陆传赉. 排队论[M]. 北京: 北京邮电大学出版社, 2009.