

厦门市交通拥堵的多元成因与综合治理策略研究

陈铭恩

澳门城市大学创新设计学院，澳门

收稿日期：2025年3月5日；录用日期：2025年4月18日；发布日期：2025年4月28日

摘要

随着我国经济社会的快速发展和城市化水平的不断提升，交通需求持续增长，机动车保有量大幅上升，交通拥堵问题日益突出，已成为制约城市可持续发展的核心挑战。本文以厦门市为案例，系统分析其交通拥堵的结构性成因，指出“岛 - 陆复合型”空间结构导致跨海通道形成瓶颈，旅游高峰与通勤流重叠、“职住分离”带来的潮汐通勤等问题是造成城市交通运行紧张的关键因素。文章结合新加坡“需求管理 + 系统协同”的治理经验，指出厦门在交通调控、公共交通衔接与旅游管理等方面存在短板，提出包括设立区域性拥堵收费机制、完善“旅游 - 交通”联动体系、推进公共交通“微网化”更新和建立一体化交通治理平台等对策建议。研究旨在为同类型城市在应对结构性拥堵难题与实现交通系统韧性治理方面，提供有针对性的理论支持与实践路径。

关键词

厦门市，新加坡，交通拥堵，城市规划，综合治理

A Study on the Multiple Causes and Integrated Governance Strategies of Urban Traffic Congestion in Xiamen

Ming'en Chen

Faculty of Innovation and Design, City University of Macau, Macau

Received: Mar. 5th, 2025; accepted: Apr. 18th, 2025; published: Apr. 28th, 2025

Abstract

With the rapid development of China's economy and the continuous advancement of urbanization,

文章引用：陈铭恩. 厦门市交通拥堵的多元成因与综合治理策略研究[J]. 地理科学研究, 2025, 14(2): 364-372.
DOI: [10.12677/gser.2025.142038](https://doi.org/10.12677/gser.2025.142038)

transportation demand has increased sharply, accompanied by a significant rise in motor vehicle ownership. As a result, traffic congestion has emerged as a critical challenge to sustainable urban development. This study takes Xiamen as a case to systematically examine the structural causes of urban traffic congestion. It identifies key contributing factors such as the “island-mainland composite” spatial structure that creates cross-sea transportation bottlenecks, the spatial-temporal overlap between tourism peaks and commuter flows, and the “jobs-housing imbalance” that intensifies tidal commuting pressure. Drawing on Singapore’s experience in “demand-side management + system-level coordination,” the paper highlights several shortcomings in Xiamen’s current traffic governance, including insufficient demand regulation, inadequate public transport integration, and limited response to tourism-induced surges. Accordingly, the study proposes targeted strategies such as the introduction of area-based congestion pricing, the development of an integrated “tourism-transport” coordination mechanism, the micro-level optimization of public transport systems, and the establishment of a unified traffic governance platform. The findings aim to offer theoretical insights and practical pathways for cities with similar characteristics to address structural congestion and build resilient urban transport systems.

Keywords

Xiamen, Singapore, Traffic Congestion, Urban Planning, Integrated Governance

Copyright © 2025 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

近年来，伴随我国城市化的快速推进以及居民机动化出行需求的持续攀升，城市交通拥堵已成为制约城市运行效率、影响居民生活质量和经济社会发展的重要问题。尤其在厦门等高密度、典型旅游型城市中，交通拥堵呈现出复杂性、结构性与周期性交织的特征，不再仅仅表现为道路设施供给不足的单一矛盾，而更多体现为城市空间结构布局失衡、交通供需结构错配与治理机制不完善等多重因素叠加的结果。因此，深入理解交通拥堵的内涵、成因与治理路径，对于优化城市治理模式、提升城市可持续发展能力具有重要意义。

基于此背景，本研究以厦门市交通拥堵问题为对象，构建“概念界定－成因分析－案例比较－对策建议”的分析框架。从城市交通的内涵界定出发，厘清交通拥堵的定义与分类标准；其次分析厦门市拥堵的空间结构、旅游城市特征及交通需求转型等成因；随后通过对比新加坡交通治理经验，找出厦门市的不足；最后提出推动旅游交通一体化治理、优化公共交通网络及搭建跨部门协同平台等策略，为厦门及类似城市提供参考。通过以上研究，本研究力图实现理论与实践的有机结合，突破传统“车多路少”的单一视角，将交通拥堵治理问题置于城市空间结构、居民出行行为、旅游产业发展与治理机制创新等多维背景中进行系统思考，推动厦门市交通治理从单一的设施建设向系统协同治理转型，助推城市实现可持续、高质量的发展目标。

2. 概念界定

2.1. 城市交通

19世纪20年代初，法国巴黎率先推出面向公众的租乘公共马车，这一举措标志着城市公共交通体系的雏形。城市交通(Urban Traffic)这一概念的定义涵盖城市道路系统中的出行和运输活动，其特征受城

市规模、地理区位及经济社会发展水平等因素影响，通常由私人出行、公共交通及专业货运三部分构成[1]。

交通的发展推动了城市空间格局的演变，交通体系的建立改变了传统静态生活模式，使人们的活动范围突破单一区域，通过交通网络实现更广泛的空间联结，进而促成城市形态的多样化发展[2]。

早期城市交通规划主要关注通行效率，强调人流与车流的顺畅衔接，而对环境影响的考量相对不足。随着可持续发展理念的提出，学界逐步认识到，交通体系不仅需满足基本通达需求，还应兼顾对生态环境的影响，以促进城市的长远发展[3]。因此，现代交通规划需在提升便捷性和舒适度的同时，强化对环境可持续性的保障，以实现更协调的城市发展目标。

2.2. 交通拥堵

目前，交通拥堵(Traffic congestion)已成为大城市居民日常出行中的普遍现象。陆化普先生在《解析城市交通》中将其定义为：“某一时空由于交通需求和供给产生矛盾所引起的交通滞留现象，是道路交通设施所能提供的交通容量不能满足当前交通需求量而又得不到及时疏通的结果”。归其本源，交通拥堵是交通拥挤和交通堵塞的统称，但对于交通拥堵的定义各国目前尚未形成统一的共识与标准。

对于国外的交通拥堵界定，黄艳国(2015)在其博士论文中曾提到：交通拥挤是指某一时段道路系统局部产生的车辆排队和延误等现象，日本确定道路拥挤长度 1 km 以上或拥挤时间 10 min 以上为交通拥挤；美国将车速为 22 km/h 以下的不稳定车流称为拥挤车流，且 30% 以上的车辆停滞在道路上的时间超过五分钟即可被认为是交通拥堵[4]。我国公安部则对拥挤路口给出了定义：车辆在无信号控制的交叉路口的车行道上受阻且排队长度超过 250 m，或车辆在信号控制的交叉路口 3 次绿灯显示时间内未通过路口的状态定义为拥挤路口。

在国际研究中，黄艳国指出，交通拥挤主要指某一区域在特定时段内出现的车辆排队和通行延误[4]。例如，日本规定，当道路拥堵长度超过 1 公里或持续时间超过 10 分钟时，即可视为交通拥挤；美国则以车速低于 22 km/h 的不稳定车流为判断标准，并认为当 30% 以上的车辆停滞时间超过五分钟即可认定为交通拥堵。

对于国内城市交通拥堵的研究，孙莉芬从时间、地点、成因、类型及严重程度五个维度进行分类，并依据信号灯等待时间或排队长度，将拥堵程度划分为拥堵、严重拥堵及堵塞死锁等級別[5]。随后，交通部基于长期数据监测，明确了判断标准：在无信号控制的交叉路口，若车道上车辆受阻且排队长度超过 250 米，或在信号控制的交叉路口，连续三次绿灯放行仍无法通过，则可判定该路口发生拥堵[6]。

综上所述，城市交通拥堵指因交通系统承载能力受限，导致区域内交通流动受阻、车辆滞留等现象，从而对居民出行及社会运转产生负面影响。

3. 城市拥堵现状研究

3.1. 城市交通拥堵现象严重

根据国家统计局(2022)报告显示，我国城镇化进程持续加快，空间布局不断优化，大中小城市及小城镇协调发展，城市群一体化水平显著提升。然而，伴随城市扩张，机动车保有量亦大幅增长。公安部交通管理局数据显示，截至 2023 年 9 月，全国机动车总量达 4.3 亿辆，其中汽车 3.3 亿辆，新能源车 1821 万辆，机动车驾驶人 5.2 亿，其中汽车驾驶人 4.8 亿[7]。

在此背景下，袁绍欣指出，当前许多城市面临道路建设滞后于汽车增长的困境，基础设施配套不足，易导致交通拥堵。尤其在老城区，人口密集与车辆剧增加剧了交通压力[8]。项园进一步强调，土地资源有限且人口持续增长，使居民出行需求与基础设施供给间的矛盾愈发突出[9]。目前，我国人均道路面积约 11 平方米，远低于国际标准，相较于国外城市约 20 平方米的水平仍存在较大差距。

3.2. 城市交通设施发展滞后

我国部分城市的道路承载能力已难以匹配人口与汽车数量的快速增长。樊晓珂指出，交通拥堵的主要成因在于交通设施供给不足[10]。例如，在商业街、餐饮中心等人流密集区域，停车位短缺常导致局部道路堵塞。此外，交通体系的不完善使得高峰时段公共交通过度拥挤，进一步加剧道路拥堵，而居民对公共交通的实际需求已超出城市道路建设的承载能力。

3.3. 城市道路容量严重不足

朱明皓指出，尽管我国城市道路面积逐年增加，但人口增长及交通需求扩张速度仍快于道路供给，在对32个百万人口城市的抽样调查中显示，其中27个城市人均道路面积低于全国平均水平，反映出道路容量仍显不足[11]。刘治彦、岳晓燕、赵睿等学者认为，在道路承载力有限的情况下，高峰时段、周末及节假日期间，人均道路容量显著下降，城市景区及人流密集区的主干道易进入超饱和状态[12]。

综上所述，城市道路容量不足及人均道路面积偏低，在限制了城市发展的同时，还影响交通体系的现代化、智能化及标准化进程。

4. 城市交通拥堵原因研究

4.1. 城市规划不合理

城市规划作为城市建设与管理的宏观调控手段，直接影响城市未来发展及空间布局。而城市交通规划作为城市规划的一部分，受城市规划的影响较大，较为不合理的城市规划极易引发城市交通体系建设不健全，交通规划复杂、困难的情况，为交通拥堵这一现象埋下导火索。

国外学者 Paul James 认为城市在经济增长驱动下迅速扩张，交通系统、规划及管理往往难以同步推进，土地供给与社会需求失衡，使道路资源拓展受限，交通拥堵难以避免[13]。国内学者彭军等人认为，城市总体规划需依据城市定位，协调区域发展与交通系统的关系，避免局部负荷过重[14]。肖开满进一步指出，合理的总体规划不仅能加速城市化进程，还能促进资源流动，为交通发展创造条件[15]。然而，当前城市规划体制推进缓慢，土地资源利用不合理，尚未完全适应市场经济与社会建设需求，导致整体布局失衡。

4.2. 城市交通体系不健全

何玉宏等学者认为，在早年的中国各城市规划布局中，缺乏对于城市与城市沟通交流的考量，但随着人口的增长，城市道路必须向外进行拓展与延伸，但早年的城市规划布局造就了现如今较难对城市交通的体系进行更改，短时间内也无法重新进行统一设计和规划[16]。

4.3. 交通供需矛盾突出，交通设施匮乏

陆化普认为产生交通拥堵的根本原因是，我国目前存在居民人口增长率与交通需求量两者的需求存在的不平衡矛盾造成的[17]。刘治彦、岳晓燕、赵睿等分析了我国城市交通的发展现状，指出自20世纪90年代以来，汽车产业的发展推动私家车使用比例上升，而轨道交通建设相对滞后，交通资源的供需之间的内在矛盾加剧[12]。此外，城市空间布局与道路规划缺乏前瞻性，进一步加重交通拥堵，对居民生活和工作造成不利影响。

4.4. 城市交通信号控制系统不完善

目前我国城市交通信号控制系统多采用集中式模式，如北京的SCOOT系统可协调区域内信号控制。

然而，该系统在单路口适应交通流变化能力不足，交通分区设置不合理，且多路口信号协调性较差[18]。

5. 厦门交通拥堵结构性成因分析

5.1. 空间结构与地理限制的耦合困境

厦门市地处中国东南沿海，由本岛、海沧、集美、翔安等片区构成，形成典型的“岛 - 陆复合型”城市空间格局。这种天然地理格局使得城市主要通勤流和物流高度依赖跨海桥隧系统，形成“瓶颈式”通道结构，极易在早晚高峰期或节假日形成交通拥堵节点。截至 2025 年，厦门共有“五桥两隧”作为进出岛通道。

根据 2023 年厦门市交通运输局第一季度厦门交通运行情况新闻发布会，2023 年第一季度厦门市进出岛车辆 5793.13 万辆次，同比增长 14%，比 2019 年同期增长 20%。翔安大桥开通两个多月以来，周日均车流量由最初的 2.22 万辆次到近期的 6.55 万辆次，增长了 195%。其中，3 月 17 日，翔安大桥进出岛车流量达 8.22 万辆次，创下开通以来的新高[19]。

此外，由于本岛土地资源紧张，思明、湖里两区商业与公共服务资源高度集中，而就业岗位未随城市扩展向外疏解，导致岛外新城发展过程中职住空间错位，交通流呈现单向潮汐特征，形成“职住分离”与“单中心聚集”的双重效应，进一步加剧跨区域交通压力[20]。

5.2. 旅游城市特征下的时空交通流叠加

作为中国知名的旅游城市，厦门市每年吸引大量外地游客，尤其在节假日期间，游客数量骤增，显著加剧了城市交通压力[21]。根据厦门市文化和旅游局的数据，2023 年“五一”假期期间，厦门共接待游客约 331.77 万人次，同比增长 58.79% [22]。旅游高峰常与早晚通勤高峰时段重叠，尤其在鼓浪屿、中山路、曾厝垵和厦门大学等热门景区周边，短时间内人流车流密集，极易形成交通拥堵。

旅游出行与本地通勤在空间上重合度较高，在时间上也呈现出一定程度的叠加，导致交通系统在局部区域和特定时段出现超负荷运行。假期期间厦门市区主要道路的高峰拥堵延时指数出现一定程度上升，意味着通勤时间加剧。这种现象打破了传统“早晚高峰”的固定模式，使城市交通高峰呈现出更加复杂的周期性波动与非典型化特征。

5.3. 出行行为与交通需求结构转型不匹配

近年来，随着城市化进程不断推进，厦门居民的出行方式正逐步从以“步行 + 公交”为主，向“私家车 + 网约车”转变，截至 2024 年初，厦门市机动车保有量已突破 200 万辆[23]。

然而，公共交通系统的覆盖范围、换乘便利性和乘车舒适度等方面，尚未能完全满足市民日益增长的多元化出行需求。以厦门地铁网络为例，截至 2024 年 8 月，已开通运营 3 条线路，总长约 98.4 公里，共设有 75 座车站投入运营[24]。但在部分区域，地铁站点与主要居住区和热门景点之间仍存在“最后一公里”的衔接问题。厦门地铁 3 号线南延段(在建)计划新增 5 个站点，旨在改善与厦门大学、曾厝垵等区域的连接，但该项目仍在建设中，尚未投入运营。

这种衔接断层在一定程度上迫使市民和游客更多依赖私家车、出租车等个体交通方式，进一步加重了地面交通的运行压力。

6. 厦门与新加坡城市交通拥堵治理的比较研究

6.1. 新加坡交通治理的经验概述

新加坡在城市交通治理方面的成功经验，为全球提供了宝贵的借鉴[25]。其拥堵控制的卓越成效，源

于一套系统化、前瞻性的交通管理战略，主要体现在以下三个方面：

(1) 拥堵定价与交通需求管理：早在 1975 年，新加坡便推出了“区域通行证制度”(Area Licensing Scheme, ALS)，对进入市中心特定区域的车辆收取费用[26]。实施后，受限区域内的交通量在高峰时段减少了约 20%。1998 年，ALS 被更为先进的“电子道路收费系统”(Electronic Road Pricing, ERP)取代。ERP 系统根据实时交通状况动态调整收费标准，确保高峰时段的道路畅通。

(2) 一体化公共交通系统建设：新加坡建立了以地铁(MRT)为核心，公交系统为补充，步行和自行车系统为延伸的多模式出行网络。截至 2019 年，新加坡地铁系统长度为 230.6 公里，拥有 134 个车站，日均客流量约为 340 万人次[27]。此外，轻轨(LRT)系统设有超过 40 个车站，日均乘客量超过 20 万人次[28]。政府通过设立陆路交通管理局(Land Transport Authority, LTA)，统一协调城市规划、交通政策与公共建设，实现“交通 - 空间 - 发展”一体化决策。

(3) 对游客出行的系统引导与分流机制：作为国际旅游城市，新加坡在旅游热点区域(如滨海湾花园、圣淘沙、乌节路)设置了完善的接驳服务和游客专线。2024 年，新加坡接待了约 1650 万名国际游客[29]，面对大量游客，政府通过旅游大数据预测高峰时段，提前发布出行建议，引导游客错峰出行，有效避免了“游客潮”与“通勤流”的重叠拥堵。

6.2. 厦门交通治理实践与挑战

相较而言，尽管近年来厦门在地铁建设、公共交通改善以及智慧交通系统等方面取得了一定进展，但整体交通治理体系仍存在较为突出的结构性短板，主要体现在以下四个方面：

(1) 城市交通治理依然偏重供给侧管理，主要通过修建新道路、拓宽通道等方式缓解拥堵，缺乏从出行需求源头进行调控的有效手段。目前尚未建立“限行 + 收费”等高强度的交通需求管理机制，对机动车使用缺乏刚性约束。

(2) 公共交通系统虽已逐步成网，但在空间布局与线路衔接上仍存在断裂。地铁、公交之间的换乘效率不高，与主要就业区、生活区及旅游景点的连接仍不够顺畅，制约了公共交通整体吸引力的发挥。

(3) 在应对节假日及大型旅游活动期间的人流车流高峰方面，相关部门缺乏系统性、协同性的应急机制。游客出行高峰缺乏有效预测与实时引导，接驳运力配置、分流措施与信息发布机制尚不健全，易造成热点区域局部拥堵和资源调度失衡。

(4) 由于绿色出行激励政策尚不完善，居民和游客在出行选择上仍高度依赖私家车、出租车或网约车等个体交通方式。低碳、集约、高效的出行模式推广力度不足，尚未形成鼓励公共交通优先、引导出行结构优化的政策体系和社会共识。

6.3. 对厦门的启示与政策建议

通过借鉴新加坡在交通治理方面的成功经验，厦门未来可从以下几个方面着手，推进交通拥堵治理体系的深化与优化：

(1) 强化交通需求管理工具的系统化应用：在现有基础设施完善的同时，应逐步引入以“区域性拥堵收费”“浮动式停车收费”等为核心的交通需求调控工具，针对中心城区私家车使用强度进行有效引导。可依托智慧交通平台，建立实时路况监测与动态调价机制，实现道路资源的精细化管理与高效配置。

(2) 构建“旅游 - 交通”一体化联动调控机制：面对厦门旅游型城市特征，应强化交通、文旅、城管等多部门的协同治理能力。建议建立节假日游客高峰监测与预警系统，提前部署专线接驳、临时限流、弹性放行等管理措施，探索游客预约制通行制度，实现旅游高峰期的人流车流错峰疏导。

(3) 推进公共交通系统的精细化“微更新”：针对轨道交通“最后一公里”接驳不足的问题，应围绕

地铁站点布局合理配置共享单车、电动接驳车、社区摆渡车等多元化出行工具，提升公共交通的可达性和使用便利性，引导居民逐步减少对私家车的依赖，提升公共交通系统的整体吸引力和服务效能。

(4) 构建跨部门一体化的交通治理平台：借鉴新加坡陆路交通管理局(LTA)模式，厦门可考虑设立“城市交通统筹协调中心”，整合规划、建设、运营、执法与信息发布等核心职能，实现城市交通管理由“分散协作”向“集中统筹”转型。通过平台化、数据化、制度化手段提升治理效率与响应能力，增强交通系统的整体适应性与韧性。

7. 结论与对策建议

7.1. 研究结论

通过对厦门交通拥堵现象的系统分析可见，交通问题已不再是简单的“车多路少”式供需矛盾，而是城市空间结构、社会经济活动与治理机制多重失调交织所致的综合性结果，主要体现在以下三个方面：

(1) 城市空间结构与功能布局不均衡，加剧了“职住分离”现象，导致城市通勤链条拉长、跨区域出行需求激增，形成局部高强度的通勤压力与系统性拥堵。

(2) 旅游城市的季节性特征显著，节假日及大型活动期间人流、车流激增，旅游高峰与通勤高峰重叠，常规交通治理手段响应滞后、手段有限，治理难度显著上升。

(3) 交通治理机制碎片化，多部门协同不足，缺乏统一的数据平台与响应机制，动态调控能力弱，公众参与和出行行为引导机制尚未有效建立，制约了治理效能的提升。

7.2. 政策建议

(1) 构建交通需求侧调节机制：推动由“供给导向”向“需求管理”转型，探索设立高峰期区域性拥堵收费区，推广基于时间和区域差异的浮动停车收费政策。通过错峰出行奖励机制和绿色出行补贴，鼓励公众选择集约化、低碳化的出行方式。

(2) 完善“旅游-交通”协同调度体系：建立面向节假日和重大活动的旅游高峰预测机制，实施预约通行与限流管理，提前部署接驳车辆与临时公交专线，提升旅游景区与城市交通系统间的协调联动能力。

(3) 推进公共交通系统“微网化”优化：以轨道站点为枢纽，完善地铁与常规公交的接驳节点，鼓励发展社区摆渡车、微公交等小型出行方式，补齐“最后一公里”短板。在鼓浪屿、中山路等高密度景区设立无车区，优化步行与慢行交通环境，提升公共交通的吸引力与服务覆盖。

(4) 建立统一的交通治理平台：建议设立“城市交通统筹协调中心”，整合交警、公交、交通规划、文旅等职能资源，实现数据互通、资源共用与决策统一。该平台应具备实时监测、应急响应、公众反馈与行为引导等多维功能，推动交通治理向智能化、协同化、高效化方向演进。

8. 结语

本研究在城市规划理论、交通工程、社会治理等多学科理论的交叉支撑下，构建起“概念界定-成因分析-案例比较-对策建议”的系统分析框架，围绕厦门市交通拥堵问题展开深入剖析。通过对城市发展脉络、交通拥堵界定标准及国内外研究成果的系统梳理，结合厦门典型结构性特征与治理困境，逐步揭示出交通拥堵所体现的不仅是空间物理层面的“车路矛盾”，更是城市空间结构、居民出行行为、旅游流动模式与治理体系协同失调的综合体现。

在研究维度上，国外关于交通拥堵的理论体系相对成熟，尤其在分类标准、行为干预与治理机制构建方面具有较强的操作性与前瞻性，强调多元主体参与和治理弹性建设。相比之下，国内研究在基础设施规划与交通政策分析方面取得显著进展，但对交通治理的社会性、系统性关注仍显不足，尤其在公共

交通微更新、旅游高峰分流机制及治理平台一体化建设等领域，尚缺乏典型实践的理论总结与经验提炼。

本文以厦门为例，通过与新加坡典型治理模式的对比研究，突出了旅游城市、高密度空间与“岛-陆”复合地形交织背景下的交通系统特殊挑战。在此基础上提出的交通需求调控、“旅游-交通”协同调度、公共交通微网化更新与跨部门统筹平台等建议，既回应了厦门城市交通现实难题，也为其他类似城市提供了可复制、可推广的政策思路与治理框架。

综上，城市交通拥堵是城市系统中多重要素失衡交汇的突出表现，其本质牵涉空间组织、设施配置、出行模式演变及制度调节能力等多个维度。应在长期动态治理中逐步实现从“工程设施导向”向“系统集成-协同治理-公众参与”模式的转型，充分发挥智能交通技术与城市空间治理策略的融合效能，构建具备前瞻性、弹性与公平性的交通治理体系，助力城市实现高效运行与可持续发展目标。

参考文献

- [1] 张娟娟. 城市交通拥堵的成因及治理问题研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 长安大学, 2008.
- [2] 陆建. 城市交通系统可持续发展规划理论与方法[D]: [博士学位论文]. 南京: 东南大学, 2003.
- [3] 郑祖武. 现代城市交通[M]. 北京: 人民交通出版社, 1998.
- [4] 黄艳国. 城市道路交通拥堵机理及控制方法研究[D]: [博士学位论文]. 广州: 华南理工大学, 2015.
- [5] 孙莉芬. 城市交通拥挤疏导决策支持系统的研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中科技大学, 2005.
- [6] 刘志刚, 申金升. 城市交通拥堵问题的博弈分析[J]. 城市交通, 2005, 3(2): 63-65.
- [7] 吴博峰. 全国机动车保有量达 4.53 亿辆[N]. 中国消费者报, 2025-01-21(004).
- [8] 袁绍欣. 城市交通拥堵传播机理及其控制策略研究[D]: [博士学位论文]. 西安: 长安大学, 2012.
- [9] 项园. 公共治理视角下城市交通拥堵的治理研究[D]: [硕士学位论文]. 广州: 暨南大学, 2014.
- [10] 樊晓珂. 城市交通拥堵问题研究[J]. 中国公共安全(学术版), 2007(1): 48-51.
- [11] 朱明皓. 城市交通拥堵的社会经济影响分析[D]: [博士学位论文]. 北京: 北京交通大学, 2013.
- [12] 刘治彦, 岳晓燕, 赵睿. 我国城市交通拥堵成因与治理对策[C]//首都经济贸易大学. 2011 城市国际化论坛-全球化进展中的大都市治理论文集. 2011: 319-330.
- [13] James, P. (2014) People, Planet and the Anthropocene: Spectators of Our Own Demise? *Arena Journal*, No. 41-42, 1-6.
- [14] 肖开满. 深圳城市发展与规划的问题研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中师范大学, 2012.
- [15] 彭军, 王江锋, 王娜. 我国大城市交通拥堵成因及治理策略分析[J]. 中国科技信息, 2011(16): 199-200, 204.
- [16] 何玉宏, 谢逢春, 郝忠娜. 国内外城市交通拥堵治理分析及借鉴[J]. 城市观察, 2013(2): 136-144.
- [17] 陆化普. 城市交通拥堵机理分析与对策体系[J]. 综合运输, 2014, 36(3): 10-19.
- [18] 赵冬斌, 刘德荣, 易建强. 基于自适应动态规划的城市交通信号优化控制方法综述[J]. 自动化学报, 2009, 35(6): 676-681.
- [19] 林珊. 5793 万辆次“五桥两隧”车流量比增 14%——我市通报一季度交通运行情况, 旅客吞吐量合计超 1571 万人次, 同比增长 68% [EB/OL]. 厦门晚报.
https://epaper.xmnn.cn/xmwb/20230408/202304/t20230408_5555203.htm, 2023-04-08.
- [20] 陈成坤. 厦门市城市道路交通管理研究[D]: [硕士学位论文]. 泉州: 华侨大学, 2020.
- [21] 陈凯达. 城市交通拥堵问题解决方案探讨——以厦门市为例[J]. 厦门科技, 2021(1): 42-44.
- [22] 中国新闻网.“五一”假期厦门接待游客 331.77 万人次[EB/OL].
<https://www.chinanews.com/cj/2023/05-04/10001550.shtml>, 2023-05-04.
- [23] 丁明. 机动车背景下厦门交通需求管理策略[J]. 福建交通科技, 2021(4): 96-99.
- [24] 厦门所见所闻. 厦门地铁发展现状与未来规划, 目前总运营里程 98.4 公里, 未来可期[EB/OL].
<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1823635999945099504&wfr=spider&for=pc>, 2025-02-04.
- [25] 裴连毅, 熊思敏. 从新加坡案例看拥挤收费是否能够真正缓解交通拥堵[J]. 交通与运输, 2020, 36(4): 101-104.
- [26] 张红坚, 贾春玉. 收取车辆交通拥挤费与城市交通疏堵关系研究[J]. 物流科技, 2024, 47(19): 93-96.

- [27] Wikipedia Contributors (2024) Mass Rapid Transit (Singapore). Wikipedia.
[https://en.wikipedia.org/wiki/Mass_Rapid_Transit_\(Singapore\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Mass_Rapid_Transit_(Singapore))
- [28] 联合早报. 公交日均乘客量连增三年恢复至疫前逾九成水平[EB/OL].
<https://www.zaobao.com.sg/realtim/singapore/story20250131-5809776>, 2024-01-31.
- [29] 联合早报. 去年游客人次恢复至疫前 86% 旅游收益料近 290 亿元创新高[EB/OL].
<https://www.zaobao.com.sg/news/singapore/story20250204-5828594>, 2025-02-04.