



北京交通大学
BEIJING JIAOTONG UNIVERSITY

二〇二五乙巳蛇年

科技

Yearly Report
on Science and Technology

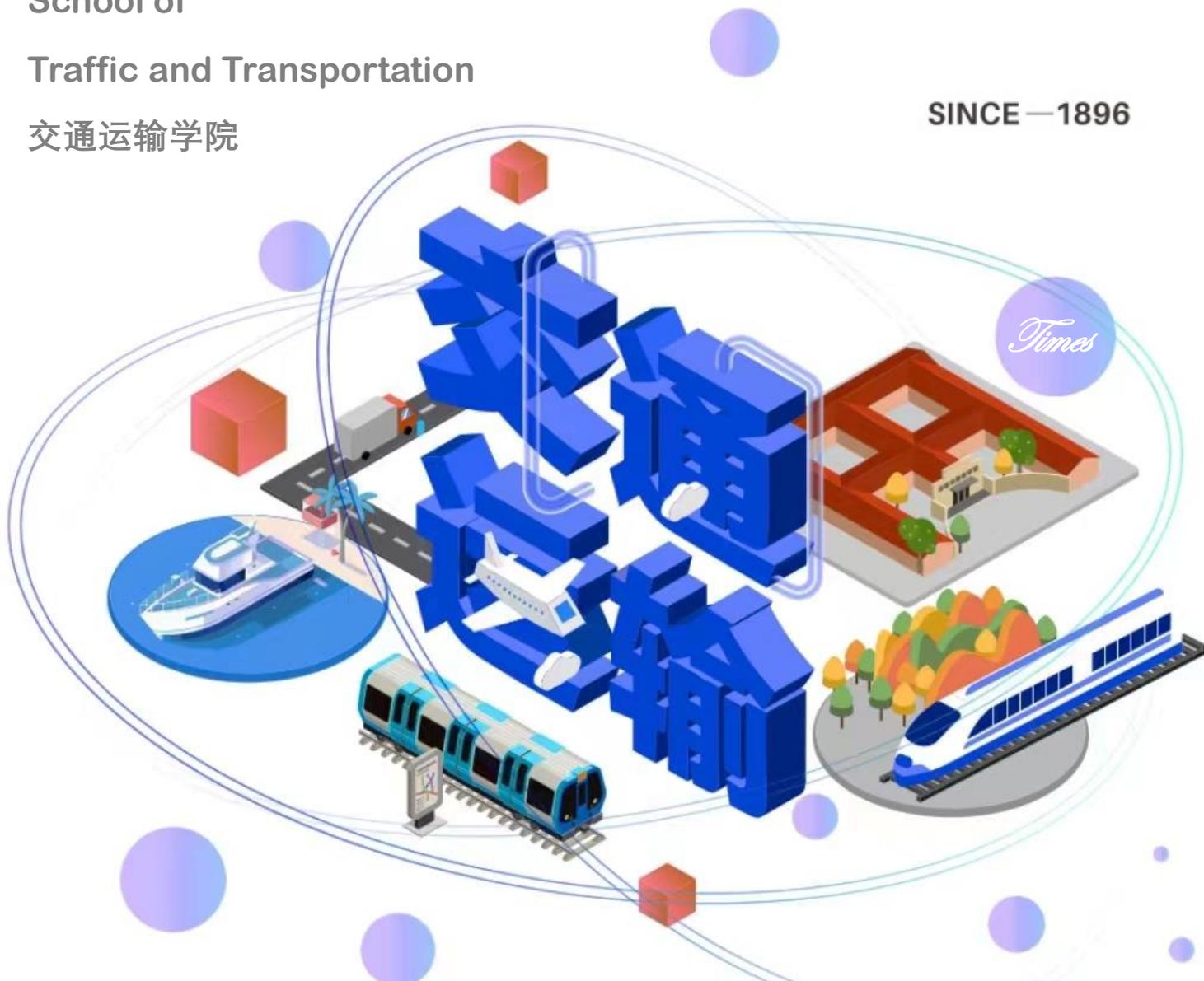
工作年度简报

“十四五”硕果盈枝，“十五五”蓝图将展

与全球
运输人
同行

School of
Traffic and Transportation
交通运输学院

SINCE — 1896



本年成果

● 学科：

交通运输工程学科在 2025“软科中国最好学科”排名中**连续八年**排名**第一**

● 项目：

2025 年共完成科研项目立项 **294** 项，超额完成“十四五”既定目标

其中：

——国家重点研发计划课题 **2** 项

——国家自然科学基金联合基金项目 **3** 项

——超 4000 万重大横向项目 **1** 项

——学院层面出台“院基金”政策，第一批立项 **6** 项

● 平台：

新增获批 **“智能行车组织重点实验室国家铁路局铁路行业科技创新基地”**

● 期刊：

主编的《**都市轨道交通（英文版）**》IF 较上一年度增幅超 **70%**

2025 中科院分区 **3 区**、2024 JCR 分区 **2 区**

● 学术活动：

成功申办 **2027 年第十七届全国交通运输领域青年学术会议**

● 专利：

2025 年新提交专利申请 **112** 项，授权 **49** 项。

● 软件著作权：

2025 年新提交软件著作权申请 **64** 项，授权 **44** 项。

● 喜报 | “智能行车组织重点实验室国家铁路局铁路行业科技创新基地”获批

12月19日，国家铁路局发布《关于公布第三批铁路行业科技创新基地的通知》（国铁科法函〔2025〕168号）。我院牵头申报的“智能行车组织重点实验室国家铁路局铁路行业科技创新基地”成功获批铁路行业重点实验室！



图1 “智能行车组织重点实验室国家铁路局铁路行业科技创新基地”主任何世伟教授在考察现场做汇报答辩

我国铁路路网规模、客货运需求、行车密度、开行数量位居世界前列，面临着复杂的运输环境和世界上最丰富的运输场景，对行车组织改进提出了更高的要求。传统效率型运输组织正向经营服务、组织效率并重转变，亟待加强铁路行车组织综合效能提升的创新性研究，形成“更安全、更可靠、更高效、更便捷”的运输系统。实验室建设对于交通强国战略的实施、提高铁路网运输能力供给、提升运输综合效能、支撑铁路“走出去”战略等具有重要作用与意义。

北京交通大学联合国家铁路局规划与标准研究院、西南交通大学、兰州交通大学、北京铁路局集团公司组建了国内最强的行车组织研究团队，共同建设“智能行车组织铁路行业重点实验室”，围绕行车组织综合效能提升这一核心需求，聚焦智能车站组织、车流组织、运行图编制、列车运行调整、运输质量评价等五个方向开展创新理论与关键技术研究，具体包括：

研究方向一：铁路智能化车站运输组织理论与技术

研究方向二：铁路智能车流组织理论与技术

研究方向三：列车运行图智能编制理论与技术

研究方向四：列车运行智能调整理论与技术

研究方向五：铁路运输质量评价理论与技术

● 喜报 | 我院岳昊教授成功入选 2025 年北京市应急管理领域学科带头人

10月21日，北京市应急管理局、北京市人力资源和社会保障局、北京市教育委员会联合发布《2025年北京市应急管理领域学科带头人评定结果的通知》，我院岳昊教授与其他高校4名专家学者共同入选北京市应急管理领域学科带头人。

北京市应急管理领域学科带头人评选工作旨在适应北京市应急管理事业发展的要求，加强应急管理领域人才队伍建设，发挥人才的支撑、引领作用，推动应急管理科技进步。评定工作每两年开展一次，本年度共评选出学科带头人5名，青年学科带头人5名。

岳昊教授长期致力于交通应急疏散领域的科学研究与工程实践，研究方向涵盖行人应急疏散、行人拥堵与踩踏、拥堵交通流分配等。先后主持国家自然科学基金面上项目，中国博士后科学基金特别资助项目等科研项目；参与国家重点基础研究发展计划（“973”计划）项目课题、国家自然科学基金重点项目、国家重点研发计划课题等多项科研项目。获中国航海学会科学技术进步奖二等奖1项，中国安全生产协会第五届安全科学技术奖二等奖1项。



● 喜报 | 我院 3 位教师获 2024 年度詹天佑铁道科学技术奖-詹天佑高等院校奖

7月22日，詹天佑科学技术发展基金会公布了2024年度詹天佑铁道科学技术奖-詹天佑高等院校奖获奖名单，我院3位教师成功入选。其中，我院朱晓宁教授荣获2024年度詹天佑铁道科学技术奖-詹天佑高等院校奖贡献奖，我院柏赞教授、马小平副教授荣获2024年度詹天佑铁道科学技术奖-詹天佑高等院校奖青年奖。



运输 2025

● 喜报 | 我院何世伟教授获中华全国铁路总工会“火车头”奖章

7月10日，国铁集团2025年度科技和信息化工作会议在京召开。会议期间，中华全国铁路总工会向优秀铁路科技创新集体和个人颁发了“火车头”奖杯和奖章，我院何世伟教授获得先进个人“火车头”奖章。

中华全国铁路总工会为树立行业标杆，于1988年设立该奖项。作为覆盖全国铁路系统的国家级荣誉，其评选范围包含运输生产、技术研发、安全管理等全领域从业人员。



● 喜报 | 我院李鹏辉副教授入选2025年北京市科技新星计划

6月20日，北京市科学技术委员会、中关村科技园区管委会公布了2025年北京市科技新星拟入选人员名单，我院李鹏辉副教授成功入选2025年北京市科技新星。

北京市科技新星计划由市财政经费支持，市科委中关村管委会组织实施的青年科技人才培养计划，旨在发现和培养一批政治素质高、创新能力强、发展潜力大的青年科技骨干，助力其成为国家战略人才后备力量。

入选名单		
姓名	二级单位	入选类型
梁旭	自动化与智能学院	科技新星
李鹏辉	交通运输学院	科技新星
吴翔宇	电气工程学院	科技新星
朱振峰	计算机科学与技术学院	交叉合作课题

● 喜报 | 我院姚恩建教授入选2024“中国高被引学者”

3月25日，爱思唯尔 (Elsevier) 正式发布2024“中国高被引学者”榜单。2024“中国高被引学者”上榜共计6388人，来自547所高校、企业及科研机构，覆盖了10个教育部学科领域中的83门一级学科。

北京交通大学本次入选共计23位学者，其中，我院姚恩建教授与其他6名学者一同入选交通运输工程学科2024“中国高被引学者”（交通运输工程学科总计入选学者62名）。另有信息与通信工程学科5名学者入选，计算机科学与技术学科3名学者入选，系统科学学科3名学者入选，电气工程学科、统计学学科、管理科学与工程学科、数学学科、网络空间安全学科各1名学者入选。



● 学术期刊：2 区，IF2.9！URBAN RAIL TRANSIT 期刊 IF 进步显著

2025 年 6 月 18 日，科睿唯安 (Clarivate) 正式发布了 2024 年期刊引证报告 (JCR)，由我院韩宝明教授担任主编，北京交通大学和北京城建设计发展集团共同主办的国际学术期刊 URBAN RAIL TRANSIT 2024 年影响因子达 2.9，较上一年增幅超 70%！在 Transportation 学科中位列 Q3，排名 (35/61，43.4%) 较上一年进步显著；今年强势挺进 Transportation Science & Technology 学科 Q2，排名 (34/77，56.5%) 进步更加明显。

2025 年 6 月 18 日，科睿唯安 (Clarivate) 正式发布了 2024 年期刊引证报告 (JCR)，URBAN RAIL TRANSIT 2024 年影响因子达 2.9，较上一年增幅超 70%！在 Transportation 学科中位列 Q3，排名 (35/61，43.4%) 较上一年进步显著；今年强势挺进 Transportation Science & Technology 学科 Q2，排名 (34/77，56.5%) 进步更加明显。

2025 年 3 月 20 日，中国科学院文献情报中心正式发布《2025 年期刊分区表》。URBAN RAIL TRANSIT 成功升级为工程技术大类 3 区，TRANSPORTATION 交通运输 3 区，TRANSPORTATION SCIENCE & TECHNOLOGY 运输科技 3 区。



期刊简介：

URBAN RAIL TRANSIT 《都市轨道交通（英文版）》创办于 2015 年，是城市轨道交通领域第一本英文国际学术期刊，每年出版 4 期。期刊由都市轨道交通杂志社负责编辑出版，联合 Springer 出版发行，中国城市轨道交通协会指导。目前，期刊已被 ESCI、SCOPUS、DOAJ 等 30 余个知名数据库收录，2022 年进入中科院期刊分区表 4 区。期刊已发表多篇高引用论文，年下载量近 30 万次。

期刊由中国工程院施仲衡院士任荣誉主编，北京交通大学韩宝明教授和高亮教授任主编，美国亚利桑那州立大学周学松教授和北京交通大学张纯教授任执行主编。北京交通大学冯超和夏胜利副教授先后担任 Managing Editor。

期刊网址：<https://www.springer.com/journal/40864>

● 学术会议：第十届铁路运营管理国际研讨会圆满落幕——共绘铁路发展新蓝图

2025年10月15日至17日，由北京交通大学交通运输学院主办的第十届铁路运营管理国际研讨会在北京西苑饭店成功举行。本届大会以“Targeting Better Rail-backed Multimodal Systems”为主题，邀请来自英国、德国、荷兰、意大利、塞尔维亚、中国香港等8个国家和地区的12位专家学者作大会报告，围绕铁路运营管理与综合交通发展前沿展开深入探讨。来自北京交通大学、同济大学、西南交通大学、中国铁道科学研究院等高校及研究机构的200余位专家、学者与学生参会，共同聚焦铁路行业的创新发展与未来图景。



10月16日上午9时，会议正式开幕，聂磊教授代表组委会致开幕辞。她介绍了主办方北京交通大学在铁路领域的人才培养与科研创新成果、回顾了ISROR自2013年创办以来的发展历程，指出经过十余年积淀，该会议已成为国际铁路运营研究领域的重要学术交流平台。

在随后举行的大会报告与研讨环节分三个时段进行，分别由北京交通大学交通运输学院何世伟教授、潘龙和栾晓洁教授主持。十二位国内外嘉宾围绕铁路与航空、城市交通、低碳出行、基础设施优化及数字化转型等方向作精彩报告，展示了最新研究成果与前沿观点。

闭幕式上，北京交通大学交通运输学院副院长唐源洁教授代表主办方致辞。他对所有参会嘉宾、演讲专家及志愿者表示感谢，并指出，本届研讨会以技术、数据与协作为纽带，为全球铁路运营领域搭建了高水平的学术交流与合作平台，其成果将有力推动铁路运营管理与多模式交通系统的创新发展。唐源洁教授同时宣布，学院将陆续举办两场国际学术盛会：2026年8月与香港理工大学联合主办的第12届交通运输研究国际会议（ICTTS 2026），以及2027年4月与同济大学、西南交通大学联合主办的第12届国际铁路运营建模与分析会议（RailSanya 2027），并诚挚邀请各界学者踊跃参加。

经过十届积淀，铁路运营管理国际研讨会已成为全球铁路运营与管理领域的重要品牌会议。会议始终致力于促进学术交流、推动理论创新、服务行业实践，积极助力铁路系统的智能化、绿色化与国际化发展。此次研讨会的成功举办，为铁路运营管理研究注入了新的活力，也为全球铁路行业的协同发展描绘了更加宏阔的蓝图。

● 学术会议：中国铁道学会运输委员会 2025 年年会暨第五届铁路运输组织与运营管理创新研讨会在北京召开

2025 年 10 月 25 日，由中国铁道学会运输委员会主办、我校承办的中国铁道学会运输委员会 2025 年年会暨第五届铁路运输组织与运营管理创新研讨会在北京铁道大厦召开。来自中国国家铁路集团有限公司、国家铁路局、北京交通大学等 60 多家行业相关政府部门、企业、高校的领导、专家、学者，共 200 余人出席此次会议。副校长李国岫，中国铁道学会运输委员会主任黄欣，中国铁道学会副专员国建华出席会议并致辞。



李国岫表示北京交通大学作为中国铁道学会运输委员会挂靠单位，对委员会的未来发展充满信心，将进一步强化中国铁道学会运输委员会的学术平台、智库支撑、产学研协同功能，做好委员会的各项支持工作。

黄欣对第六届中国铁道学会运输委员会 2025 年度工作进行了回顾和总结，并汇报了 2026 年度重点工作计划。

中国铁道学会副专员国建华充分肯定了中国铁道学会运输委员会的工作，提出了交通强国、铁路先行的历史条件下中国铁道学会运输委员会的使命担当和时代要求。

会议由中国铁道学会运输委员会秘书长魏玉光及北京交通大学交通运输学院副院长何世伟主持。

会议围绕中国铁路发展所面临的新形势、新任务、新要求，邀请了四位铁路管理领域的专家，分别围绕铁路运输通道能力、列车运行图智能编制、铁路物流系统设计、重载运输技术四个重点领域，对铁路运营中涉及的新思路、新理论、新技术、新实践进行了系统介绍。

中国铁道学会运输委员会组织召开专题工作研讨会。行车、货运、客运、高铁、站场、安全、综合、联运八个专业方向的专家学者齐聚，深入研讨了当前行业面临的热点与难点问题，同时就各专业领域的科研攻关、人才培养等核心工作建言献策。会议明确了未来一年在学术研究、产学研联合、课题研发等方面的工作计划。同一时间，第五届“铁路运输组织与运营管理创新研讨会”以线上线下相结合方式举办，有 10 位专家围绕列车运行图编制技术、铁路危险货物运输安全等主题进行交流，获得了铁路业界的高度认可。

运输 2025

● 学术会议：成功申办 2027 年第十七届全国交通运输领域青年学术会议

10月26日，在中国交通运输协会青年科技工作者工作委员会（简称“青科委”）2025年工作会议暨第十六届全国交通运输领域青年学术会议上，正式宣布第十七届全国交通运输领域青年学术会议将于2027年在雄安新区举办，由北京交通大学独家承办。新一届会议主题为“数智·自主·安全·绿色综合交通时代创新”，紧扣国家“十四五”规划、“交通强国”建设等重大战略部署，面向“十五五”规划，聚焦行业“数据孤岛”“安全长尾”等关键问题，旨在汇聚青年科技力量，共谋交通运输高质量发展新篇章。



全国交通运输领域青年学术会议是交通运输领域最具影响力的青年学术盛会之一，历届会议均在全国重点高校与科研机构间展开激烈申办竞争。此次，北京交通大学在与昆明理工大学、华东交通大学的同台竞选中脱颖而出，成功获得承办权。



本次申报工作由交通运输学院交通工程系牵头组织实施。申报团队在学校学院的高度重视和全力支持下，历时数月完成方案设计、材料汇编与多轮论证优化，系统梳理了学校在综合交通、智能运输与安全保障等方向的研究成果和人才优势，全面展示了北交大在交通运输工程世界一流学科建设、公铁航全覆盖专业体系、学术活动组织经验等方面的坚实基础。在最终现场答辩环节，学院副院长陈军华教授代表学校作答辩汇报。汇报精准契合会议主题定位，组织思路清晰，方案设计系统科学、内容详实充分，全面展示了承办工作的整体构想与资源保障体系，赢得与会专家的一致好评，成为本次申办成功的关键环节。

● 学术会议：第二届“低空经济与智慧交通”研讨会顺利召开

2025年12月5日，由北京交通大学交通运输学院主办，交通运输学院智慧民航发展研究中心、航空运输与工程系承办的第二届“低空经济与智慧交通”研讨会在北京交通大学举行，研讨会分为上午主旨演讲和下午低空交通相关专业与教材的申报交流两部分。



上午主旨演讲在北京交通大学国家级教学设备馆会议厅举行，由交通运输学院院长孟令云主持。孟令云院长首先向与会领导、专家及师生致以热烈欢迎，并介绍了北京交通大学交通运输学院在低空经济与智慧交通领域的学科优势。孟令云院长指出，低空经济作为新质生产力代表，正在成为国家战略性新兴产业新的增长极，11月7日，国务院办公厅正式印发《关于加快场景培育和开放推动新场景大规模应用的实施意见》，将低空经济明确列为新领域新赛道的重点培育领域，加强场景落地，而场景落地需技术与政策双支撑。本次研讨会聚焦低空经济安全监管、低空空域管理、低空经济政策法规以及低空运行场景的调度技术等议题，期待专家们碰撞思想、破解行业难题。孟令云介绍，本次会议得到了教育部高等学校交通运输类专业教学指导委员会、中国交通运输协会高等教育专业委员会的指导支持，同时感谢各位专家同仁对学院发展和本次会议的关心与支持，预祝研讨会圆满成功。

下午的研讨会聚焦低空交通相关专业与教材的申报和建设交流，会议在北京交通大学红果园三层第一会议室举行，由交通运输学院副院长柏赟和副院长唐源洁主持。

最后，北京交通大学交通运输学院航空运输与工程系主任李艳华教授介绍了当前正在进行的低空微专业建设的思考。她指出，依托交通运输学科优势，进行差异化专业定位，针对低空规划运营人才短缺的现状，构建低空智能运营的“规划+运营+运行控制”模块课程体系，通过跨学科课程设置、校企协同实训，培养适配低空交通调度、低空基础设施规划等岗位的复合型人才，助力低空经济规模化发展。

本次第二届“低空经济与智慧交通”研讨会汇聚了多位行业精英与学界翘楚，共同探讨低空经济创新发展路径。专家们以政策法规、技术创新、人才培养等角度分享低空安全管控、航路建设、专业申报等最新成果，现场座无虚席、交流热烈，搭建了政产学研深度对接平台。此次研讨会的成功举办为低空经济与智慧交通融合发展提供新思路，助力国家综合立体交通网建设，为行业高质量发展注入智慧动能。

● 学术科普：北京交通大学交通运输科学馆焕新开馆

2025年9月22日，北京交通大学交通运输科学馆焕新开馆仪式成功召开。正值我国首个“全国科普月”的重要时刻，作为交通运输全国科普月的主场活动重要环节，北京交通大学交通运输科学馆全面完成升级改造——隆重焕新开馆，仪式以“智领交通新时代，创新科普新未来”为主题，展示交通科技创新成就，深化交通运输科普工作，推动交通强国发展建设。



交通运输部、中国科协、北京市科协、中国铁道学会等科学馆主管单位的领导，国家铁路局、交通运输部直属单位、省级交通运输主管部门、中央级交通运输企业和行业学会以及国家交通运输科普基地等相关单位代表和校机关、中小学师生代表共近200人莅临本次活动，共同见证这一时刻。活动由北京交通大学交通运输学院党委书记孙冬梅主持。

上午11时许，北京交通大学副校长李国岫宣布科学馆正式焕新开馆。

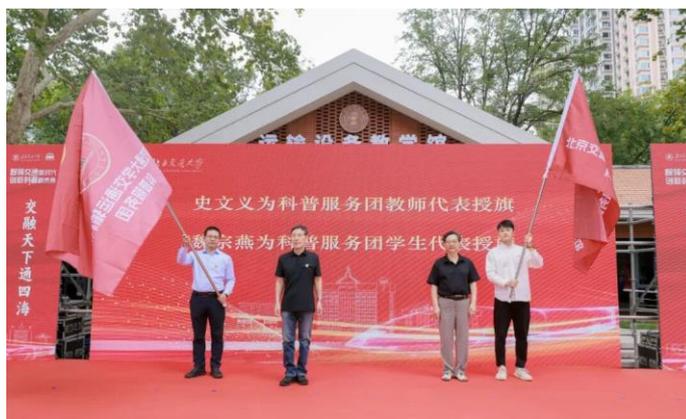
交通运输部科技司徐文强司长、中国科协科普部顾雁峰副部长、北京市科协孟凡兴副主席、北京交通大学李国岫副校长、顾问团代表王玉凤老师共同按下启动球，见证焕新开馆这一历史时刻。



中国铁道博物馆党委书记、馆长魏暹，北京交通大学交通运输学院院长孟令云为参展企事业单位颁发证书。



史文义为科普服务团教师代表授旗，魏宗燕为科普服务团学生代表授旗。



仪式结束后，受邀领导、嘉宾和中小学师生代表共同移步馆内，参观“国家交通运输科普基地—交通运输科学馆”。科学馆负责人、运输学院副书记副院长陈军华带领参观讲解。



参观过程中，同时开展交通科普图书赠书活动，十余家交通运输领域企事业单位在活动现场设展台为同学们带来交通运输领域前沿科技和最新动态。

● 学术科普：交通运输学院贾顺平教授接受中国教育电视台专访

高铁列车 CR450 动车组样车近日正式亮相，将成为世界最快高铁列车组。北京市政府参事、我校无党派人士贾顺平教授接受中国教育电视台“育见新闻”专访，深度解读我国高铁尤其是 CR450 动车组相关话题。



贾顺平教授就 CR450 动车组的技术创新和亮点、高校在铁路发展中扮演的角色、人才一体化培养以及未来我国高铁的发展趋势等问题回答了主持人的提问，并介绍了北京交通大学在高铁最新技术研发，特别是 CR450 动车组研发中做出的贡献。

精彩回顾：

育见新闻：北京交通大学在高铁最新技术研发中，特别是 CR450 的研发中，参与了哪些部分？

贾顺平：在 CR450 的研发中，北京交通大学参与了很多。北京交通大学的历史可以追溯到 1896 年。明年，我们就进入了 130 周年的校庆阶段，铁路是我们学校的特色和优势。在新的高铁技术的研发中，我们主要在以下这几个方面比较有特色的。我们参与了列车控制系统和高铁的运营管理系统这两个方面的工作。在列车控制系统方面，学校具有特色优势，包括列车的自动控制系统，如自动闭塞区间、速度增加降低的自动控制等。在高铁的运营管理软科学方面也具有优势，包括列车运行图的设计和列车开行方案的科学理论等。

● 学术科普：交通运输学院师生参加第三届民航科教创新成果展会

2025 年 5 月 26 日-5 月 28 日，民航行业最有影响力的民航科教创新成果展在北京国家会议中心盛大开幕。北京交通大学交通运输学院师生首次参展，受到行业内外领导、人士的广泛关注。



展会首日，民航局副局长韩钧亲临北京交通大学展台，听取北交大民航的专业设置和研究领域的情况介绍。民航局原副局长董志毅也到站台驻留指导，并与工作人员亲切合影留念。

北京交通大学民航展台分为学校简介、交通运输学院民航专业发展历程、智慧民航研究中心五大研究方向成果介绍三部分。此次参展，北交大民航不仅在展会上得到了广泛关注，还为民航学科专业进一步服务行业发展、进一步加强产教融合奠定了基础。

● 学术科普：科学家回信|鲁放：未来空中交通将由“数字大脑”统一智能调度

2025年12月，在“学习强国”学习平台，读者麦晋华向我院鲁放老师发出提问，鲁老师回复了手书回信。

麦晋华：我的问题是未来飞行汽车的交通安全如何保障？是不是通过全息投影技术，在天空上有交警的全息投影来进行指挥？

鲁放：你提出的全息投影交警来指挥飞行汽车的构想充满想象力，但未来飞行汽车的交通管理体系，将会是一套比“空中交警”更智能的“数字神经网络”。现在地面交通管理已逐步脱离人工主导的指挥模式，未来空中交通场景更为复杂，更需要智能化的管理手段，来保证空中交通的效率和安全性。

虽然有“天高任鸟飞”的说法，但是空中飞行器的飞行却不能随心所欲，必须严格遵照既定的路径和规则。目前全球研发的“飞行汽车”，其安全管理核心是“空地一体的智能管控系统”。就像地面交通依赖红绿灯和GPS，空中交通则靠三大技术支柱：数字孪生空域、自主避障系统、优先级调度机制。

● 学术科普：全国科技工作者日：我院杨洋老师 B 站开讲

在第九个全国科技工作者日，科协频道、北京老科学技术工作者总会、北京交通工程学会、北京土木建筑学会等联合 B 站推出“科技之光”全国科技工作者日特别活动。科技工作者们组团上网冲浪，带来满满的知识干货！

我院杨洋老师为大家生动分享了“从多个角度看交通”主题内容，其间回答了“交通大学只教交通？”、“交通规划和智慧交通都是咋回事？”、“交通工程专业‘入坑’经历”等有趣的问题。截至目前，B 站总播放量已超 10.6 万。

读者麦晋华：

我的问题是未来飞行汽车的交通安全如何保障？是不是通过全息投影技术，在天空上有交警的全息投影来进行指挥？

你提出的全息投影交警来指挥飞行汽车的构想充满想象力，但未来飞行汽车的交通管理体系，将会是一套比“空中交警”更智能的“数字神经网络”。现在地面交通管理已逐步脱离人工主导的指挥模式，未来空中交通场景更为复杂，更需要智能化的管理手段，来保证空中交通的效率和安全性。

虽然有“天高任鸟飞”的说法，但是空中飞行器的飞行却不能随心所欲，必须严格遵照既定的路径和规则。目前全球研发的“飞行汽车”，其安全管理核心是“空地一体的智能管控系统”。就像地面交通依赖红绿灯和GPS，空中交通则靠三大技术支柱：

第一是数字孪生空域，通过卫星、雷达和地面传感器构建实时空中地图，中国企业已在“空中巴士”运营中应用类似技术，能精准定位每架飞行器的位置、速度、甚至剩余电量。

第二是自主避障系统，飞行器搭载激光雷达和AI算法，就像装了“透视眼”，能提前识别避免无人机等障碍物，专利技术显示这类系统还可结合语音交互快速调整航线。

第三是优先级调度机制，紧急医疗飞行器享有最高优先级，普通通勤则按预先规划有序流动，避免“空中堵车”。



运输 2025

● 学术活动：交通运输学院师生出席 RailDresden2025 国际学术会”

2025年4月1日至4日，第十一届国际铁路运营建模与分析会议 RailDresden2025 (International Conference on Railway Operations Modelling and Analysis, ICROMA 2025) 在德国德累斯顿举行。ICROMA 会议由国际铁路运营研究协会 (International Association of Railway Operations Research, IAROR) 主办，每两年举办一次。会议旨在汇聚



作为全球轨道交通运营研究领域最具影响力的学术盛会之一，本届会议吸引了来自世界各地的学术界与业界专家。北京交通大学交通运输学院组织数十名师生参会，积极参与了论文宣讲、海报展示及会议申办等系列活动。

会议期间，交通运输学院师生在 13 场论文宣讲和 5 项海报展示中分享了最新研究成果，充分展现了北京交通大学在铁路相关研究领域的学术水平与国际影响力。

在备受瞩目的第十二届 ICROMA 会议申办环节，北京交通大学联合同济大学、西南交通大学提出了 RailSanya2027 申办方案，中国团队从学术组织能力、国际合作基础及三亚的区位优势等方面进行全方位展示，最终成功获得第十二届国际铁路运营建模与分析会议 (ICROMA 2027) 的主办权。

● 学术活动：我院“交子引航·青椒漫谈”教师科研助力系列活动第二期顺利开展

10月10日，由我院科研科举办的“交子引航·青椒漫谈”教师科研助力系列活动第二期顺利开展。

会上，我们邀请到了 2025 年国家自然科学基金“青年基金”获得者张琴老师为我们分享“青年基金”申报的申报经验。张老师以自己的申报项目为例，向参会老师们详细讲述了自己在写申报书过程中有关申请策略及注意事项、选题立题角度、撰写技巧的经验和体会，现场老师及同学们表示干货满满，解答了很多之前自己写申报书遇到的困惑。

随后，北京市科协 2023-2025 年度青年人才托举工程获得者刘志勇老师为我们分享了“国家自然科学基金委员会交通与运载学科发展战略论坛”会议主要内容。刘老师从基金委 E12 学科发展态势、申报项目过程中可能出现的几种错误示例等方面为在场老师及同学们做了内容分享，并一一解答了老师同学们的提问，现场互动气氛良好。

教师科研助力系列活动

交子引航

主要内容：“青年基金”申报经验分享（申报策略与注意事项、选题立题角度、申请书撰写技巧）

张琴 2025年国自然“青年基金”获得者
研究方向：交通运输规划与管理、列车运行图编制与调整、车站技术作业优化等
在《Transportation Research Part B》、《Transportation Research Part C》、《European Journal of Operational Research》等交通运输领域、运筹优化领域国际期刊及学术会议上发表学术论文10余篇
分享主题：考虑车场多资源约束的高铁客货混行列车运行图编制优化理论与方法

10月10日10:00
八教817会议室
不见不散

青椒漫谈

主要内容：“国家自然科学基金委员会交通与运载学科发展战略论坛”会议精神分享及基金委E12学科发展态势

刘志勇 北京科协2023-2025年度青年人才托举工程
研究方向：交通运输规划与管理、智能交通等
主持国家自然科学基金、中国博士后面上基金项目、现已发表高水平SCI论文16篇、EI论文7篇、CSCD及中文核心4篇、授权国家发明专利1项、参编行业标准及国家标准3项、出版专著1本

学术活动

- ICTTS 2026 征稿开启 | 投稿系统正式开放 !

ABOUT THE CONFERENCE

The International Conference on Traffic and Transportation Studies (ICTTS) was initiated by Beijing Jiaotong University since 1998. The previous ten conferences have been held successfully in different cities of China and received wide recognition from attendees. During the past conferences, over 1,000 transportation scholars and professionals around the world came to present, discuss, and exchange their ideas and experiences about the latest developments in the area of transportation studies. It provided great opportunities for exploring key issues, innovative technologies, and prospects for transportation system studies.

The ICTTS'2026 will be held on August 14-16, 2026 in Hong Kong, China. It will include keynote speeches from the world's top transportation researchers and presentations of peer-reviewed papers on recent research work. Technical visit is also planned to provide opportunities for participants to understand the new development of China transportation systems.

CONFERENCE THEME

Beyond Smart Mobility: AI and LLMs Reshaping Transportation

TOPICS

ICTTS'2026 solicits scientific, theoretical, and practical research on traffic and transportation across all transportation modes. Typical, but not exclusive, topics of interest are:

- **Transportation Data Intelligence & Analytics**
- **Transportation Planning, Operations & Optimization**
- **Intelligent Transportation Systems Management & Control**
- **Transportation Policy, Governance & Practice**
- **Sustainable Mobility & Environmental Impacts**
- **Transportation Safety, Security & Resilience**
- **Smart Infrastructure & Predictive Maintenance**
- **Multimodal & Integrated Transportation Systems**
- **Intelligent Logistics & Supply Chain Management**
- **Data-Driven Urban Integration & Development**
- **Civil Aviation Transportation**
- **Low-altitude Aerial System and General Aviation**

学术活动

GUIDELINES FOR PAPER SUBMISSIONS

Conference participants are requested to submit a full paper on any of the topics outlined above. All submissions will undergo a thorough peer-review process. Selected papers will be invited to make presentations at ICTTS'2026. Please download the submission template on the conference website at <http://www.ictts.net> and submit papers at EasyChair for ICTTS2026. All submitted manuscripts must be prepared in English and should not exceed 8 pages after formatting, including figures and tables. Please refer to paper submission (<https://www.ictts.net/home/7/about>) for detailed guidelines for manuscript preparation. In the event of any login issues, submissions can be sent to ictts@bjtu.edu.cn in both Word and PDF formats.

SELECTION OF PAPERS

The acceptance of papers is based on the following criteria: papers must have original contributions and are not previously published; paper should fall into transportation related topics; paper quality will be assessed based on the innovative aspects of the theoretical analysis and practical experience presented; well-organized practical problem-oriented research will receive high consideration in the peer-review process.

IMPORTANT DATES

- Paper Submission Opens: November 1, 2025
- Paper Submission Deadline: March 30, 2026
- Decision Notification: April 30, 2026
- Final Paper Submission Deadline: July 1, 2026
- Online Registration Opens: April 30, 2026
- Early-bird Registration Deadline: June 15, 2026
- Deadline for Online Registration: July 10, 2026
- Invitation of Selected Papers to Journals: August 30, 2026

GENERAL COMMITTEE CHAIRS

Honorary Chair:

Professor Zujun Yu, Beijing Jiaotong University

Chairs:

- Professor Lingyun Meng, Beijing Jiaotong University
- Professor C.Y. Chung, The Hong Kong Polytechnic University



ICTTS 2026

14-16 August, 2026

Hong Kong, China

<https://www.ictts.net>

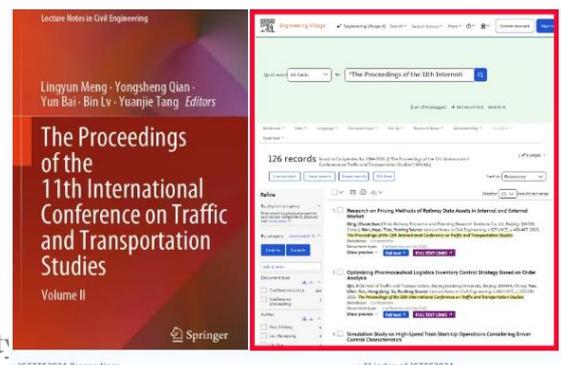
Online submission is NOW open!!!



北京交通大学
BEIJING JIAOTONG UNIVERSITY



THE HONG KONG
POLYTECHNIC UNIVERSITY
香港理工大学



期刊征稿

● 《The Journal of Smart and Resilient Transportation》征稿

《Smart and Resilient Transportation》由北京交通大学交通运输学院交通智能系统与安全系团队在2019年创办，主编为贾利民教授、秦勇教授。期刊依托于国家一级学科**安全科学与工程**开展建设，聚焦智能交通和韧性交通系统的研究与应用，推动相关领域的学术进展和技术创新。截止2024年6月，SRT期刊已出版13期，共发表约60篇高质量论文，下载6万余次，国际合作论文占比36.7%。

欢迎来自不同模式交通运输系统工程，及电子电气工程、通信与信息，安全科学与工程、系统与运筹优化、人工智能等多领域跨学科研究的学者、研究人员及技术人员进行投稿。



征稿方向：

- 1、 Smart and resilient rail/road/air/water transportation system
- 2、 Architecture and assessment for SRTs
- 3、 Intelligent control and operation for SRTs
- 4、 Condition monitoring, prognostic and health management for SRTs
- 5、 Smart travel services for SRTs
- 6、 Risk assessment, active safety and emergency management for SRTs
- 7、 Reliability, availability, maintainability, safety and interoperabilityfor SRTS

投稿地址：

<https://mc.manuscriptcentral.com/sart>

欢迎关注期刊公众号



成果分享——科研获奖

● 轨道交通路网运营安全保障研究

在国家科技支撑计划项目“城轨交通路网运营安全保障关键技术与系统研制”（2011BAG01B02）与北京市科技计划项目“地铁智慧调度及低碳运营关键技术研究与应用”（Z211100004121013）等国家省部级课题支持下，北京交通大学**秦勇教授、郭建媛副教授、谢征宇教授团队**针对特大城市轨道交通路网运营安全保障行业重大需求，联合产学研用优势单位，历经十余年，形成了国际领先的安全态势获取与协同应急关键技术体系。**该成果“特大城市轨道交通路网运营安全态势获取与协同应急关键技术及应用”获北京市科学技术奖科学技术进步奖二等奖。**

项目从国家行业重大需求出发，攻克了特大城市轨道交通路网运营安全态势获取与协同应急系列关键技术。突破了基于多模态融合的路网运营安全重点空间高精度态势综合获取技术，创新实现基于车载边缘云的列车关键设备与车厢客流安全态势多模态高精度综合获取，率先提出基于视频与 AFC 特征融合的路网关键节点客流安全状态采集方法，大幅提升高密度场景识别精度。攻克了基于状态预测的路网大客流安全态势分析与安全服务量化评估技术，提出基于动态注意力的多图神经网络模型，显著提升换乘枢纽等重点区域交织大客流预测预警精度，建立首套覆盖运营隐患、大客流风险和管理保障的路网全要素风险评价指标体系，实现路网运营风险综合量化评估。突破了基于事件-客流复杂场景驱动的路网突发事件高效应急处置技术，创建基于贝叶斯反演的乘客路网出行选择模型，实现突发事件下的大客流网络传播影响快速精准分析，创新基于多智能体强化学习的应急处置自适应优化模型，显著提升对非线性恢复过程的适应性。

该项目获得中国/美国授权发明专利 36 项，专著 5 部，学术论文 98 篇，软著 65 项。项目成果长期应用于北京市轨道交通指挥中心的线网风险监测评估和应急指挥日常业务中，并推广应用到全国多个超特大城市，显著提升了行业韧性安全保障水平。

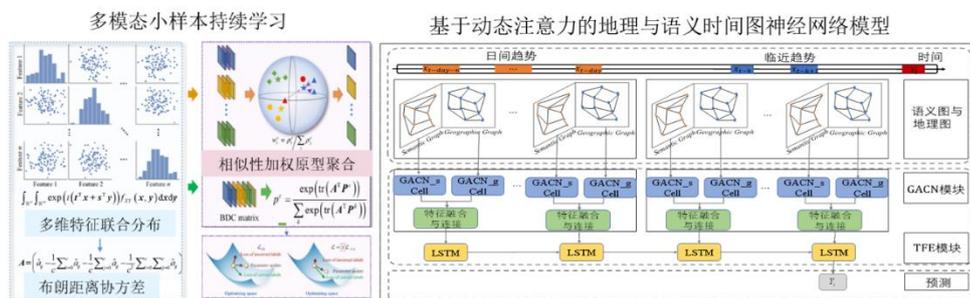


图 1 基于多模态小样本持续学习的列车安全态势高精度综合获取方法（左）&基于动态注意力的多图神经网络客流预测模型

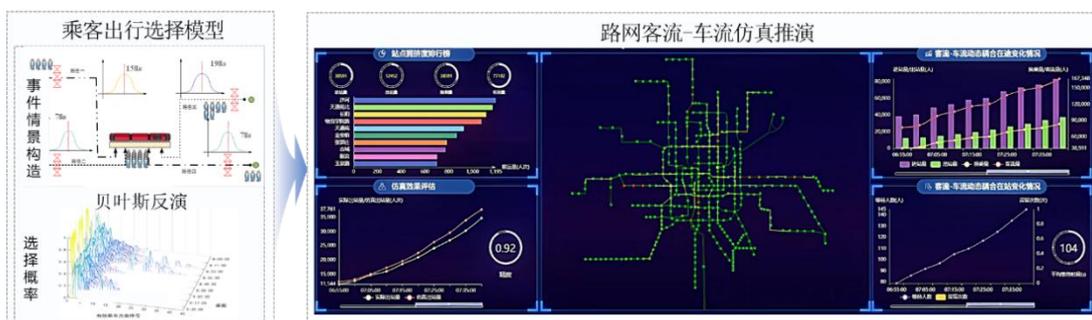


图 2 基于贝叶斯反演的乘客路网出行选择模型及客流-车流仿真系统

成果分享——科研获奖

● 网络化客流需求条件下的城市轨道交通智能运输关键技术研究

北京交通大学交通运输学院许心越教授团队针对精准感知网络多样化需求、快速提升城轨网络化运营效率问题开展研究，在超大规模轨道交通多粒度客流需求精准分析、多主体网络化运力资源精准投放、个性化精准诱导信息生成与优化等三方面实现了关键技术创新，完善了城市轨道交通智能运输关键技术并开发了相应的决策平台。该成果“网络化客流需求条件下的城市轨道交通智能运输关键技术及决策平台”获福建省科学技术进步奖三等奖。

针对超大规模轨道线网乘客出行行为特征和巨量客流演化机理复杂问题，提出了多源混杂数据下的乘客行为建模、复杂多场景下轨道交通短时客流预测以及路网多运营主体精准清分技术，国际上首次提出反向乘客出行路径建模方法，需求分析精度达90%以上，研发了相应系统平台，并取得了优异的科技成果和应用成效。

面向超大规模城轨网络运能动态调整效率低——表征为运能配置中计算效率与精度难以同时兼顾难题，提出了线网能力计算与评估成套技术、智能化运行图编制及模拟验算技术、大规模路网交通运输组织仿真技术，首次提出超大规模网络交通组织成套仿真技术，延误仿真误差率在10%以内，研发了相应的系统平台，取得了优异的科技和应用成果。

面向超大规模城轨网络诱导不精准不全面——表征为难以实现多场景个性化偏好的动态更新难题，提出了多场景下个性化诱导信息生成技术，基于强化学习的精准诱导信息优化技术，首创了多场景个性化诱导信息发布方法，末班车时段衔接人数提升了10.4%，研发了相应的平台，并进行大规模系统集成和应用推广，取得了显著的成效。



图1 北京地铁 ACC 清分评估仿真系统

成果分享——科研获奖

● 铁路气象灾害风险主动安全防控研究

北京交通大学交通运输学院**贾利民、秦勇和马小平教授团队**针对铁路气象灾害风险主动安全防控问题开展研究，该成果“**铁路气象灾害风险主动安全防控关键技术及应用**”获**发明创业奖项目奖金奖**。

该成果提出了边云协同的异质传感器融合感知、处理方法，发明了基于激光雷达、相机、气象传感器等异质传感器的铁路沿线环境状态信息采集方法，发明了一体化异质传感器的轨面环境状态信息采集与分析系统，有效实现轨道环境的状态感知与环境特征识别；提出多层次多维度铁路环境风险评估体系，建立了融合多要素的铁路环境情景仿真建模工具，实现了对铁路运行气象环境风险的数字化表达，为铁路灾害风险治理、动态风险预测预控提供重要技术支撑；提出基于数字孪生和仿真推演的铁路环境风险情景的主动防控方法，突破了基于模型的铁路环境防灾系统架构设计技术，研发铁路自然环境及异物侵限孪生仿真监测系统，形成“边云协同感知、孪生推演预测控制”的新型铁路防灾机制。



图1 铁路降雨灾害情景网络构建及预测性灾害防控研究框架

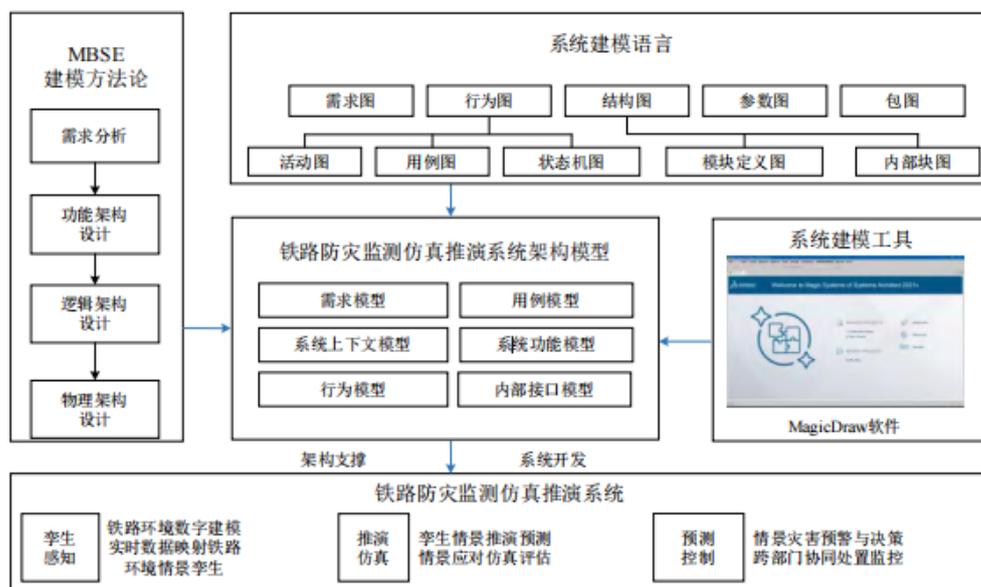


图2 铁路防灾监测仿真推演系统架构设计技术路线

成果分享——科研获奖

● 高铁接触网自主巡检无人机设计及缺陷智能分析技术及系统应用研究

北京交通大学交通运输学院**贾利民、王志鹏教授团队**针对以高铁无人机巡检场景的严苛安全要求与接触网小目标缺陷高精度辨识需求为牵引，聚焦高铁严苛安全约束下的接触网自主巡检无人机设计及缺陷智能辨识分析技术攻关，研制了国内外首套面向高铁接触网自主巡检的专用无人机平台及缺陷智能辨识分析系统，率先创新了面向高铁接触网安全无忧、全自主化的无人机巡检新模式。**该成果“严苛安全约束下的高铁接触网自主巡检无人机设计及缺陷智能分析技术及系统应用”获中国发明协会发明创业奖成果奖一等奖。**

该项目以高铁无人机巡检场景的严苛安全要求与接触网小目标缺陷高精度辨识需求为牵引，聚焦高铁严苛安全约束下的接触网自主巡检无人机设计及缺陷智能辨识分析技术攻关，创建了高铁接触网专用自主巡检无人机的严苛安全设计、端云协同的高铁接触网缺陷视觉自动捕获与自学习辨识、基于广域点云语义分析的多制式细粒度接触线几何参数测量等关键技术，**研制了国内外首套面向高铁接触网自主巡检的专用无人机平台及缺陷智能辨识分析系统**，率先创新了面向高铁接触网安全无忧、全自主化的无人机巡检新模式，无需占用行车时间，实现了接触网从边缘端数据感知到云端缺陷辨识分析的全过程自主化，填补了国内外技术空白。该成果在世界最繁忙的高铁线路-京沪高铁完成验证及应用推广，广泛应用在京沪高铁天津维管段、济南维管段等供电设备运维作业中，覆盖了正线 50%以上，总里程超过 1370 条公里，未发生任何作业风险事件，实现接触网部组件小目标缺陷检出率 98%以上，近四年创造直接经济效益达 1.4 亿元，节约安监运维人员 37000 余人次/年，避免列车延误经济损失近 10 亿元，显著提升了中国高铁供电设备运维智慧化水平。**该成果获得了第四届北马其顿国际发明展金奖等多项荣誉，被科技部遴选为国家“十三五”科技创新成就展“重点展项”，受到 CCTV 等多家媒体报道。**在国家高铁“走出去”战略和“一带一路”倡议背景下，该成果可作为完整解决方案面向国内外开展推广，为世界高铁运维贡献中国智慧。



图 1 奖励证书

成果分享——科研获奖

● 铁路自洽能源系统规划设计 with 高弹性运行控制技术

在国家重点研发计划课题（批准号：2021YFB2601303）资助下，北京交通大学交通运输学院**贾利民教授、张蜚副教授团队**提出了面向绿色智能铁路的多态自洽能源系统规划设计技术体系，**该成果“铁路自洽能源系统规划设计 with 高弹性运行控制”获中国发明协会创新创业二等奖。**

该成果基于我国铁路基础设施用能结构现状及存在问题，面向铁路绿色化与智能化发展需求，首创以能源自洽供给与铁路交通负荷匹配供需平衡为目的的模型和方法，攻克铁路自洽能源系统运行模式、方案与效能提升以及关键特性评估等技术，提供“源于中国、普适行业”的铁路自洽能源系统评估、规划、设计理论方法和工具化技术体系。公开和授权核心发明专利 10 余项，发表高水平论文 20 余篇，获得软件著作权 2 项，形成软件工具 1 套。项目研制的铁路自洽能源系统规划设计软件在铁路以及能源行业甲级设计单位得到了广泛应用，关键技术成果在我国最大的重载货运铁路网推广应用，成果安全、能效和减排效益显著，支撑形成并完全响应了 2025 年 4 月交通运输部等国家十部门《关于推动交通运输与能源融合发展的指导意见》，有效支撑了交通强国、国家能源安全和“双碳”战略的实施。

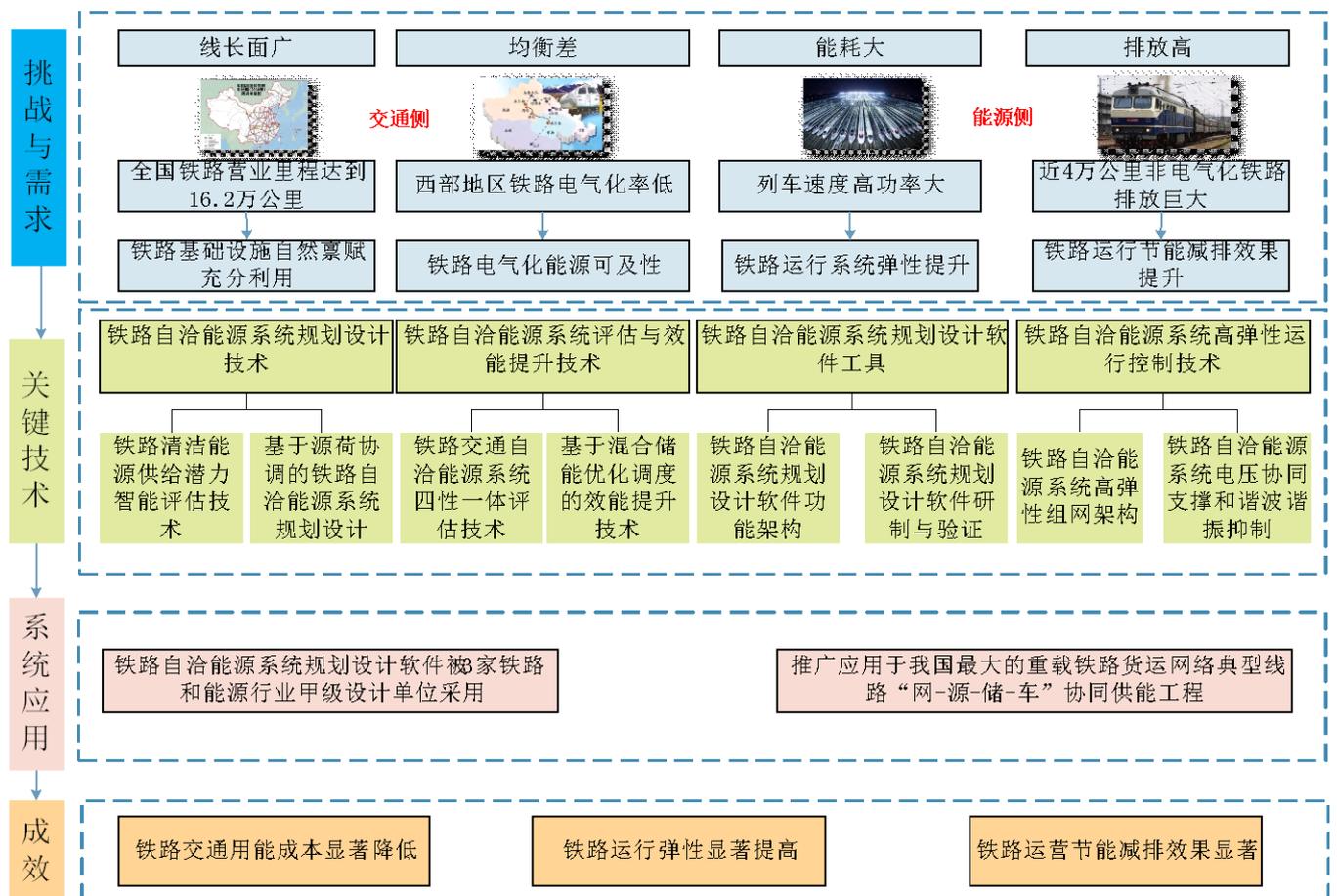


图 1 铁路自洽能源系统规划设计 with 高弹性运行控制技术成果体系

成果分享——科研获奖

● 轨道交通列车智能安全系统研究

北京交通大学交通运输学院**贾利民、秦勇和王志鹏教授团队**针对轨道交通列车智能系统可靠性分析问题开展研究，设计了/阐述了轨道交通列车智能安全可靠分析体系。**该成果“轨道交通列车安全可靠分析”获机械工业科学技术奖科技进步奖二等奖。**

该轨道交通列车智能安全可靠分析体系提出轨道交通列车安全可靠闭环分析框架，强调数据与模型融合驱动，支撑主动安全保障；提出基于II型直觉模糊集（TFNIFS）和动态VIKOR的综合风险评估方法，结合多源风险指标包括设备、环境等，实现部件风险动态排序与关键部件识别，从而对列车运行风险进行分析；基于迁移学习解决小样本问题，利用JDA算法缩小源域与目标域分布差异，并结合CNN多源信息融合（振动信号多维度张量表达），实现端到端智能诊断，对关键部件进行状态识别；系统采用Tsallis熵划分状态空间，构建自动分区的时变马尔可夫模型（AP-TMM），利用振动信号特征实时评估部件退化状态与可靠性；并基于网络流理论，构建转向架多态可靠性网络模型，定义弧流量和系统状态阈值，提出多源多汇系统可靠性快速计算算法，对系统多态可靠性进行合理评估；系统建立多部件状态维修策略优化模型，考虑部件退化相关性，以成本最小化为目标，设计动态维护周期与维修方法组合方案，系统性优化运维决策。最终本体系实现多部件协同维护策略优化，形成“风险-状态-可靠性-维护”闭环框架，提升轨道交通主动安全保障能力。

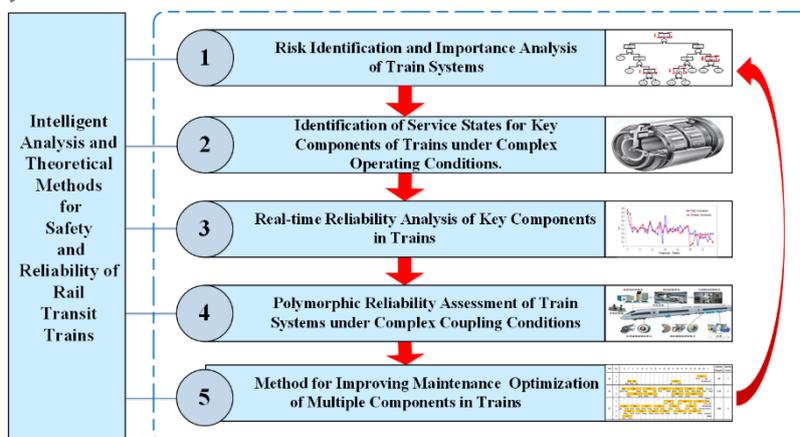


图1 铁路列车安全与可靠性智能分析系统闭环处理框架

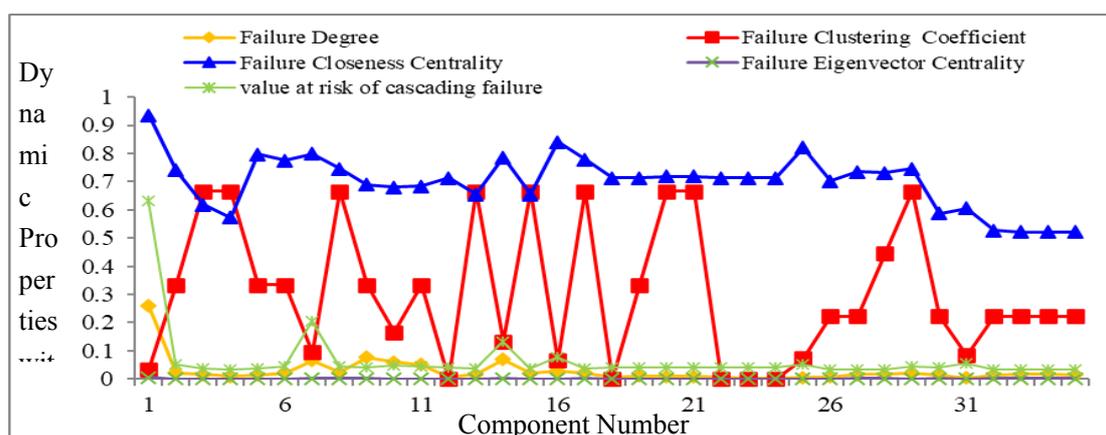


图2 不同列车运营风险指数分析

成果分享——科研获奖

● 城市轨道交通运营风险主动防控关键技术及应用研究

北京交通大学交通运输学院**王艳辉教授团队**针对城市轨道交通运营风险主动防控问题开展研究，设计了数据与模型融合驱动的城市轨道交通运营系统多效应耦合关系物理侧本构拓扑网络模型，形成了覆盖多系统、全要素的静态风险点集库，发明了风险动态辨识、风险链构建、潜在风险链群建模等技术，形成了覆盖“个体-群体-客流”各粒度对象的“场景-行为-状态”融合驱动的乘客及客流风险实时智能精准监测/检测和识别预测技术，研发了覆盖乘客身份特征与异常形态的身份精准辨识装备体系，识别准确率达 99%，首创了“感知-辨识-治理-管控-救援”的城轨交通安全风险管控新模式，构建了基于矩阵式主动安全防控体系和系统分层递阶循环管控模型，研制了国内首套具有自主知识产权的城轨交通安全风险主动防控平台及装备，成果累计授权各类专利成果 52 项，至今已在北京地铁等国内二十余家地铁线路公司得到推广应用，实现了城轨交通运营安全管理领域的体系化、标准化、专业化与信息化。**该成果“数据与模型融合驱动的城市轨道交通运营风险主动防控关键技术及应用”获 2024 年度中国智能交通协会科学技术奖--技术发明奖--二等奖。**



图 1 成果获 2024 年度中国智能交通协会科学技术奖--技术发明奖--二等奖

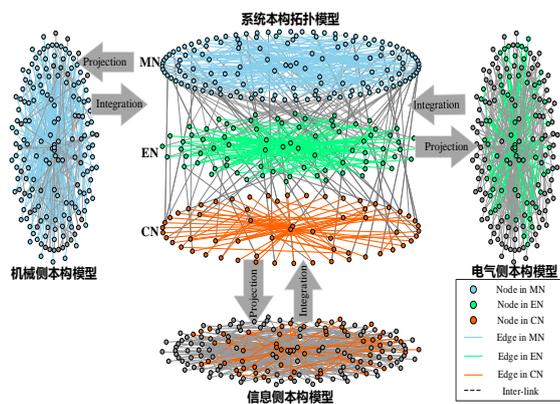


图 2 系统多效应耦合关系物理侧本构拓扑网络模型

成果分享——科研项目

● 异常交通运行状态精准监测与特征识别研究

在国家重点研发计划基金项目（批准号：2019YFF0301403）资助下，北京交通大学交通运输学院**闫学东教授团队**针对异常交通运行状态精准监测与特征识别问题开展研究，设计了冬奥会赛事场景下异常交通状态研判与联程出行保障技术体系和软件系统，**共形成学术论文（发表或录用）19篇、申请发明专利14项（授权专利4项）、申请软著（受理）3项、参与制定行业标准1项、发表政策建议4项，其中一项获得北京市领导正面批示。**

课题组围绕冬奥会运力资源动态适配与应急管控需求，提出一系列新方法、新技术和可应用的软件系统，实现了多时空场景下10种典型交通异常情况的精准辨识和6种交通主体运行状态的动态监测。针对每种典型交通异常情况，提出了网联环境下的综合交通协同优化调度技术和面向个体的动态联程出行路径规划技术，主要攻克了异常场景下的多类型人员出行决策、踩踏预防与疏散、大客流的拥堵瓶颈与传播范围识别等综合交通应急调度难题，并针对动态联程出行路径规划问题，提出可快速收敛并适用于并行计算的启发式算法，实现复杂环境下城市综合交通资源（设施、运力、管理）的统一规划和组织，进而实现协同运行效率的最大化。在有机整合上述方法技术的基础上，开发了异常交通情况下动态联程出行路径规划调整分系统，能够实现交通运行状态的全景监测、应急方案快速生成以及多渠道信息发布等功能。上述研究开发的冬奥会赛事场景下异常交通状态研判与联程出行保障技术体系和软件系统，提升了冬奥会等大型赛事下的交通应急管理水平和北京-延庆-张家口多城市的公共交通出行效率，产生了良好的社会效益，为冬奥会出行“一张票”提供了有力地保障和支持。

北京市延庆区交通局

课题研究成果在延庆测试赛应用证明

“相约北京”系列冬季体育赛事2021年下半年测试赛和测试活动于10月5日正式启动。位于延庆赛区的国家雪车雪橇中心承办雪车、钢架雪车国际训练周、计时赛及雪橇国际训练周、世界杯等5项测试赛。为做好赛事交通服务保障工作，延庆区交通局各部门进入保障状态，通过提前部署与多次演练，积累大量经验，积极应对特殊天气、交通事故等各类突发情况，启动应急预案，及时实施应对措施，以确保开赛以来交通运行的顺畅安全。

北京交通大学闫学东教授团队承担“北京冬奥会综合交通出行“一张票”关键技术”项目课题三“运力资源动态适配与应急管控技术”研发工作，相关研究成果与延庆交通局

河北省交通运输厅

关于对河北省交通规划设计研究院有限公司李春杰等两位同志通报表彰的函

河北省交通规划设计研究院有限公司：

贵院派驻2022年北京冬奥会张家口赛区的李春杰、解振龙两位同志于2022年1月18日至2月20日驻扎张家口赛区一线，对冬奥交通保障指挥调度系统平稳运行进行现场技术保障。

期间，两位同志充分发挥专业技术优势，为涉奥高速公路平稳运行提供了全程技术保障，通过指挥调度系统对各涉奥高速路段进行调度，圆满完成除雪保畅、日常协调等工作。

感谢贵院对2022年北京冬奥会交通保障工作的大力支持，两位同志综合素质高、业务能力强、工作作风实，既展现了自身工作能力，也体现了贵单位的工作风貌，在此给予表彰。

河北省交通运输厅冬奥会赛会服务办公室
2022年3月16日

图1 成果应用证明（左）和课题组成员表彰函（右）

成果分享——科研项目

● 超大城市轨道交通网络安全保障与主动防控

在国家重点研发计划（批准号：2020YFB1600700）资助下，北京交通大学交通运输学院**王艳辉教授团队**针对城轨系统目前存在的安全管控闭环难、关键风险辨识难、全局风险评估难、系统风险管控难等安全问题开展研究，聚焦城轨系统全局安全风险动态评估与精准管控，提出了面向人机环管的“知-辨-治-控-救”城市轨道交通网络安全保障与主动防控模式，研制了运营安全保障平台及装备。**该成果获得北京市科技进步二等奖 1 项，行业协会一等奖 3 项，授权国家发明专利 12 项，取得软件著作权 6 项，发表高质量学术论文 10 篇，形成企业标准 2 项。成果在北京地铁五座车站和首都机场线进行了示范应用，有效提升了地铁安全保障能力、运营效率和服务品质，降低了运营成本。**

王艳辉教授团队以实现城市轨道交通网络安全保障与主动防控规模化应用为目标，提出了“知-辨-治-控-救”一体化安全保障模式，构建了涵盖信息获取、状态辨识、风险评估的安全管控体系，研制形成了**网络安全保障与主动防控平台**，支撑了主动防控体系的落地，实现了全局风险辨识、监控预警和动态调控，为城轨交通安全管控从事件驱动向基于风险预测的主动管控模式转型提供了方法；针对客流集散风险防控与动态疏导难度高的问题，开展了网络大规模客流风险辨识与协同疏导研究，形成了城市轨道交通路网客流集散风险辨识与动态协同疏导技术，研制了**集乘客异常行为智能检测、客流风险动态监测识别、客流风险状态预测预警、客流协同疏导于一体的客流风险信息化协同管控平台**，实现了城市轨道交通车站客流风险管理从“管控堵点”向“协同疏导”模式的转型；针对安检“量力”矛盾突出的问题，开展了高效安检新模式实现技术及装备研究，构建了基于信用体系的乘客安检新模式及实现技术，研制形成**面向安检新模式的一系列装备与管控平台**，应用效果显著。



图 1 基于“治、控、救”的城市轨道交通主动安全保障体系



图 2 网络安全保障与主动防控平台（左）、城市轨道交通客流风险协同防控平台（右）

成果分享——科研项目

● 高速铁路快捷货物运输网络化组织

在国家自然科学基金“联合基金”项目（批准号：U2034208）资助下，北京交通大学交通运输学院朱晓宁教授团队针对高速铁路快捷货物运输网络化组织与运输计划优化问题开展研究，揭示了高铁快捷货物运输网络化组织模式与运行机理，提出了复杂路网条件下的高铁快捷货物多级节点及轴辐式运营网络优化设计方法，形成了以高铁为骨架多级节点连通的快捷货物全程运输计划优化策略和时空资源约束下的高铁快捷货物作业站作业计划的优化策略，提出了面向多场景多类型扰动的高铁快捷货物运输组织动态调整方法。

研究成果形成高水平期刊论文 20 篇（全部为交通运输领域国际和国内的顶级和权威期刊，其中 A+ 6 篇），出版专著 1 部，开发了高铁快捷货物运输网络化组织运输计划仿真系统，货中铁快运企业应用证明 1 份，获 2023 年中国物流与采购联合会科学技术奖一等奖 1 项、二等奖 1 项。研究成果为支撑我国高铁快运的高质量发展提供了重要的理论和方法支撑。



Transportation Research Part系列的外文顶刊



图 1 相关成果形成高水平期刊论文 20 篇、开发了高铁快捷货物运输网络化组织运输计划仿真系统

成果分享——科研论文

● 高铁枢纽站到发线分配优化研究

在高铁联合基金项目（批准号：U2034208）和国家自然科学基金面上项目（批准号：72471021）资助下，北京交通大学交通运输学院**朱晓宁教授、商攀、张琴团队**针对高铁枢纽站到发线分配优化问题开展研究，设计了综合考虑咽喉区轨道区段和到发线资源占用的双层多粒度时空网络优化方法。该成果以“Solving a multi-resolution model of the train platforming problem using Lagrangian Relaxation with dynamic multiplier aggregation”为题，于2025年发表在《European Journal of Operational Research》期刊上（**交通运输领域顶级期刊，影响因子6.0**），论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2025.03.004>。

为了优化大型高铁枢纽站线路资源的调度效率和安全运营，考虑“一次锁闭-分段解锁”的联锁系统设置，统筹考虑列车宏观路径选择、微观轨道区段占用时序，提出了双层多粒度时空网络，实现对列车站内实际走行路径和资源占用的分层描述。宏观层面采用进路粒度的空间节点和粗粒度离散的时间的方式表示列车从进站点到出站点的整体走行路径。微观层面从轨道区段粒度和精细时间粒度表示列车对车站咽喉区轨道区段和到发线的资源占用情况，精确刻画进路建立时间、实际占用时间和安全间隔时间。进一步以最小化列车总运行时间与时刻表偏离时间为优化目标，建立了基于双层时空网络的到发线分配优化模型。针对模型求解难题，设计了基于动态乘子聚合的拉格朗日松弛求解框架，通过分层协同策略将原问题分解为宏观列车路径选择与微观资源冲突检测双阶段子问题，并通过乘子的映射与聚合实现宏观路径选择与微观资源占用的协同。以京沪高铁和京广高铁上两大干线枢纽站为背景进行了算例分析，在15s的时空网络精度下得到了Gap不超过5%的较优解，验证了所提模型和算法在大型高铁枢纽站到发线分配优化的实用性。

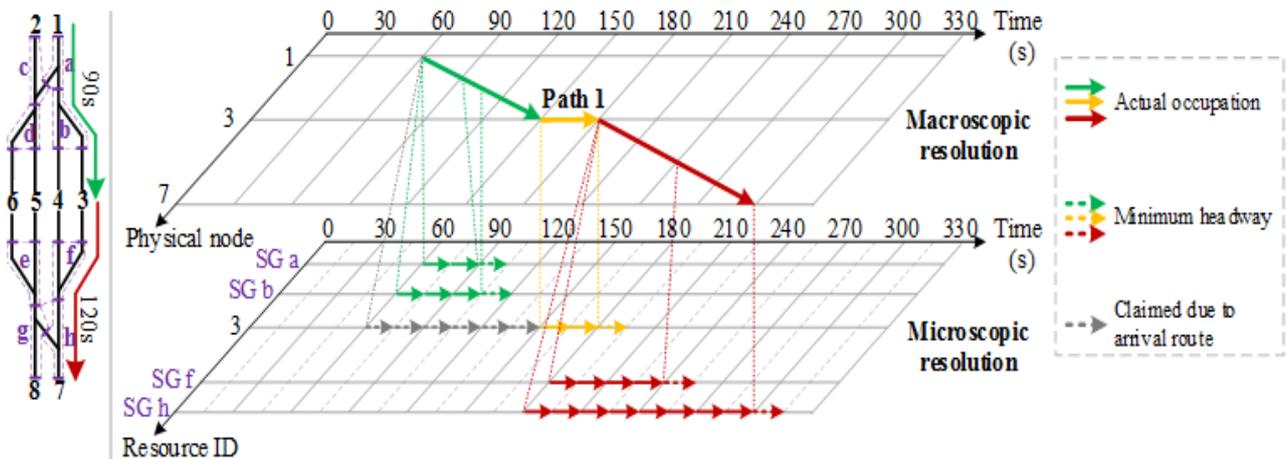


图1 双层多粒度时空网络的示意图

● 高速动车组交路计划鲁棒性编制

在国家自然科学基金项目（批准号：52372299）资助下，北京交通大学交通运输学院**赵鹏教授、姚向明副教授团队**针对动车组交路计划鲁棒性编制问题开展研究，提出考虑列车接续可靠性的动车组交路计划编制模型。**该成果以“Reliability improvement of rolling stock planning with maintenance requirements for high-speed railway”为题，于2025年发表在《Reliability Engineering and System Safety》期刊上（交通运输研究领域顶刊，影响因子9.4），论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.res.s.2025.110972>。**

动车组交路计划是高速铁路运输生产计划的核心之一。受信号故障、恶劣天气等突发事件影响致列车终到晚点时，将影响动车组接续后续列车，需对动车组交路计划进行调整，额外支出大量的调整成本。若在动车组交路计划编制时协同考虑列车晚点导致的接续失效情形，可有效提高交路计划的可靠性、动车组运用效率和管理水平。

为此，提出动车组运用时空状态网络构建方法，刻画列车接续可靠程度、一级检修累计里程和时间状态的动车组运用过程；以此为基础，构建动车组交路计划编制非线性整数规划鲁棒模型，设计基于增广拉格朗日和块坐标下降的分解迭代求解算法，解决拉格朗日松弛算法在求解动车组交路计划编制时的对称性问题，优化计划在突发事件场景下的稳定性。以上海虹桥动车所担当交路为对象进行案例验证，结果表明该方法能够高质量完成鲁棒性动车组交路计划的编制。与商业优化器和拉格朗日松弛算法对比，验证了算法的求解效率和求解精度。与实际动车组交路计划对比显示，不额外增加运营成本的前提下有效提高了交路计划在突发事件场景下的执行率，对减少应急调度成本具有重要意义。随着我国高速铁路运输组织稳定性和旅客出行服务质量需求的提升，该方法在风险控制、应急资源配置和降本增效方面的价值日益凸显。

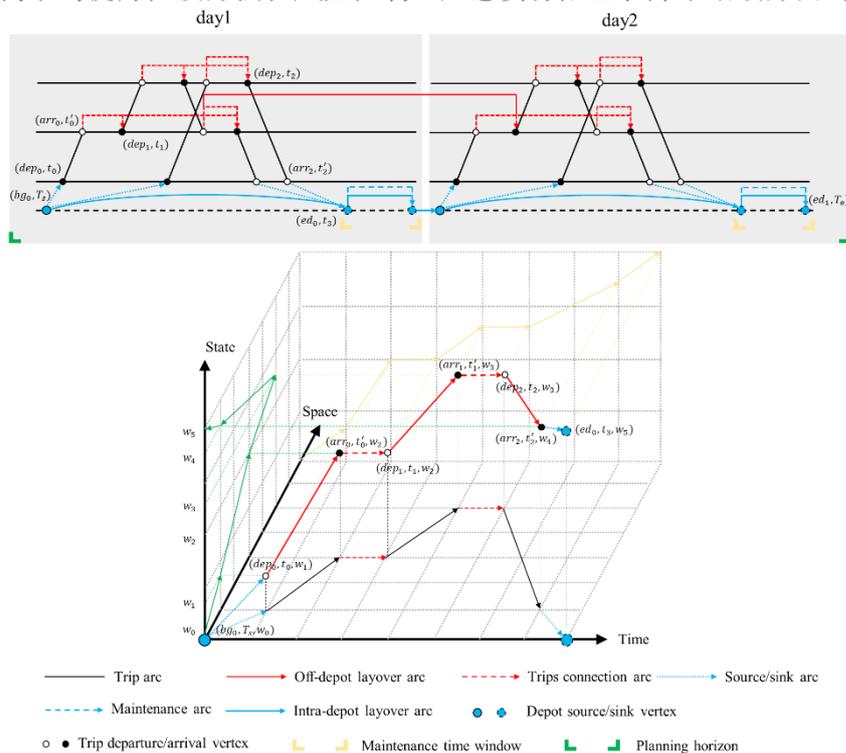


图 1 基于时空状态网络的动车组运用示意

● 海铁联运港口共堆场场吊柔性作业调度研究

在国家自然科学基金（批准号：No.U2034208、No.52202394）、中央高校基本科研业务经费重点项目（批准号：2023JBZY006）资助下，北京交通大学交通运输学院**朱晓宁教授、王力教授团队**针对海铁联运港口堆场作业，对铁路箱和公路箱混合堆存、提取作业过程涉及的装卸设备柔性调度问题开展研究，优化海铁联运港口设施设备资源分配与运用，提高生产运营管理水平。**该成果以“Flexible yard crane scheduling for mixed railway and road container operations in sea-rail intermodal ports with the sharing storage yard”为题，于2024年发表在《Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review》期刊上（交通运输领域顶级期刊，影响因子8.3），论文链接 <https://doi.org/10.1016/j.tre.2024.103714>。**

在空间资源受限场景下，共堆场是铁水联运港口发展初期无法避免的布局形式。为了充分利用港口已有空间资源和设备资源，最大化其使用效率，论文提出了铁路集装箱和公路集装箱共堆场堆存策略，在此基础上制定给定周期内的堆场场吊柔性作业调度方案，并研究了多种箱流到达特征及其对堆场作业的影响。针对实际作业中的列车作业时间窗约束和外集卡到达时间的不确定性，以最小化多情景下堆场作业完工时间和外集卡等待时间之和的期望值为目标建立了数学模型，对各堆场场吊任务分配及作业序列进行协同决策。通过蒙特卡罗模拟法构建情景集合，设计了基于局部搜索的两阶段启发式算法框架对问题进行求解，采用时空疏解思想来避免场吊间的交叉干扰。算例部分首先采用小规模数据证明了模型的正确性，并通过大规模算例验证了算法的效率。最后从铁路集装箱比率、外集卡到达模式和列车时间窗口等方面对堆场性能进行了评估，证明该方案可以降低铁路集装箱和公路集装箱在共用箱区内的潜在作业干扰，提升堆场作业效率。

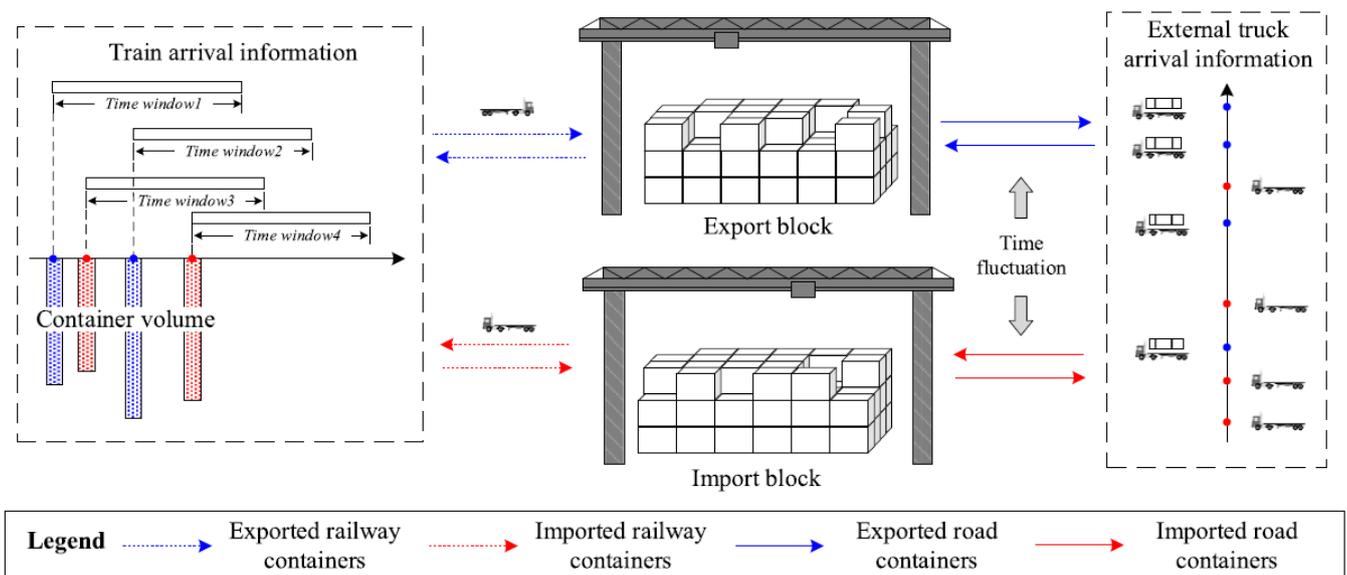


图1 港口共堆场箱流示意图

● 高速列车安全保障与健康管理平台研究

在国家重点研发计划课题任务（批准号：2023YFB4301602）资助下，北京交通大学交通运输学院徐杰、王艳辉团队针对列车故障预警与健康管理平台技术问题开展研究，阐述了基于多传感器信号协同的列车关键部件在线健康监测方法。该成果以“An Adaptive Multi-Signal Framework for Real-Time Fault Diagnosis of Rolling Bearings”为题，于2025年发表在《IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement》期刊上（工程技术领域顶刊，影响因子5.6），论文链接：<https://doi.org/10.1109/TIM.2025.3541779>。

本文提出了一种基于多信号的高速列车关键部件自适应“边缘-云”协同的实时故障诊断范式，解决故障诊断中非平稳信号干扰、状态样本不均衡及边缘设备资源受限等难题，通过动态信号选择、轻量化模型优化与跨域知识迁移，显著提升了复杂工业场景下的诊断性能。

在离线阶段突破传统信号序列线性相关性局限，基于 Copula entropy 与 Phase space reconstruction 设计面向不同模态信号的联合分析方法，精准捕捉异构非平稳信号的动态依赖关系，选择强相关的间接信号作为状态辨识指标辅助监测列车运行状态，经过降维、去噪和特征提取，基于不同信号的故障状态诊断时间少于 0.8 s，保障预警的实时性。

在线阶段基于 PSO-GA 混合优化算法构建动态信号融合模型，在线调整多核 ELM 的核函数权重，在边缘端在线诊断和预警列车关键部件状态，模型复杂度降低 40% 的同时提升特征区分度。

引入跨域自适应学习机制，在云端将流形正则化与联合分布适配嵌入 BLS 框架，通过增量式节点扩展动态调整模型结构，采用顺序堆叠和混洗不同的方式，解决数据分布偏移问题。并构建基于 MMD 的域差异度量方法，实现不平衡数据下的知识迁移，在少于 7.6 s 的诊断时间内，跨工况诊断准确率超过 94%。

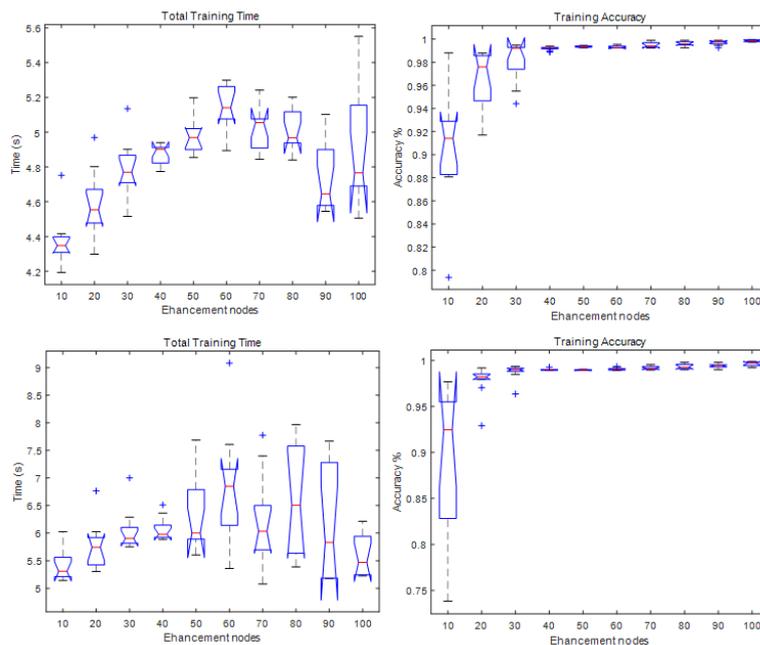


图 1 随着增量式节点的增加诊断性能和时间成本

该范式为列车关键设备的智能运维提供了新思路，其多信号动态融合、轻量化模型优化及边缘-云协同设计，显著推动了实时故障诊断技术的工程化应用，具有广泛的行业推广价值。

成果分享——科研论文

● 载运装备关键部件自主故障诊断研究

在国家自然科学基金项目（批准号：52375078，U23B20104）资助下，北京交通大学交通运输学院辛格副教授团队针对载运装备故障诊断中全频带信息重构和非平稳条件下阈值自主识别等实际问题开展研究，提出了故障特征引导的包络谱（Fault-Induced Envelope Spectrum, FIES）和滑动超过阈值峰值（Moving Peaks-Over-Threshold, MPOT）方法的新型自主诊断方法。该成果以“Autonomous bearing fault diagnosis based on fault-induced envelope spectrum and moving peaks-over-threshold approach”为题，于2024年发表在《IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement》期刊上（仪器仪表和测量领域顶级期刊，影响因子5.6），论文链接：<https://ieeexplore.ieee.org/document/10480374>。

作为载运装备的基础零部件之一，轴承运行状态直接影响着列车运行的安全性与可靠性。然而，由于恶劣复杂的工作环境，对轴承自主故障诊断提出了严苛的要求。目前，经典故障诊断方法大多专注于特定频谱的典型故障特征。为此，本研究提出了针对不同故障特征采用不同积分方式的自主 FIES 方法，克服了传统单频段带通滤波仅能识别单一故障信息的局限。FIES 通过计算不同故障类型的谱频域特征所在频段，并对其特征频段进行加权以增强故障信息，能够清晰反映多种故障特征。同时，提出了一种 MPOT 方法，该方法通过移动窗口动态更新阈值，从而避免使用恒定阈值，该阈值不仅能够集中体现故障的重尾统计特性，还能消除非平稳统计特性对阈值的影响，更适用于实际的轴承信号特征分析。最后，设计了预警故障指标和健康指标作为决策依据，以实现自主诊断。本研究在多个数据集上进行了验证，结果表明，所提方法在单个和复合故障诊断任务中更具鲁棒性和稳定性，在自主故障诊断和健康管理任务中更具推广价值。

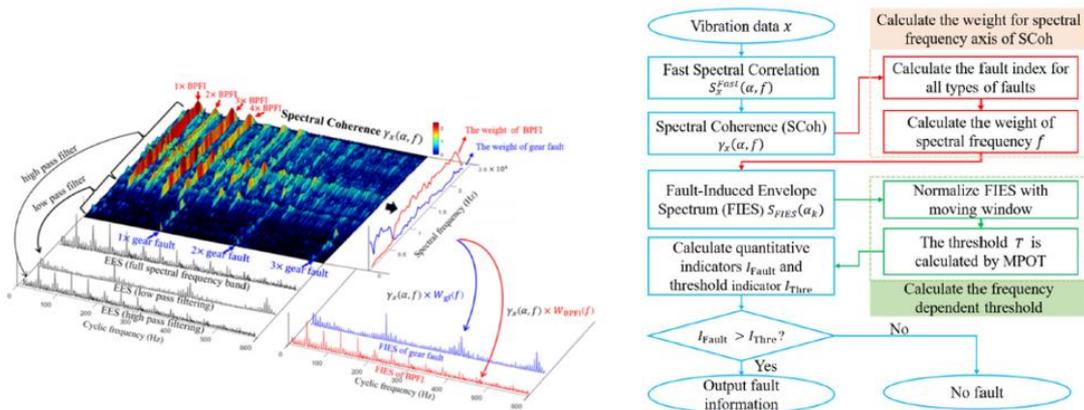


图1 左-基于谱相关的经典算法 EES 和本研究所提 FIES 方法的对比;右-基于 FIES 和 MPOT 的故障自主识别流程

● 复杂多状态系统维修策略优化研究

在中央高校基础研究基金(批准号: 2022JBQY007)和国家重点研发计划(批准号: 2020YFB1600704)资助下,北京交通大学交通运输学院魏秀琨教授团队针对考虑预后信息的复杂多状态系统维修策略优化问题开展研究,提出了基于强化学习的复杂多状态系统维修策略优化方法。该成果以“Condition-based maintenance for multi-state systems with prognostic and deep reinforcement learning”为题,于2025年发表在《Reliability Engineering and System Safety》期刊上(系统安全工程与风险分析领域顶刊,影响因子9.4),论文链接: <https://doi.org/10.1016/j.ress.2024.110659>。

随着传感和监测技术的进步,为了保障系统的运行状态和安全,越来越多的复杂系统配备相应的智能监测检测设备,可获取其剩余使用寿命等信息,为设备的维修维护提供支持。对于轨道交通车辆等复杂系统,现有的定期检修的维修模式已经无法完全满足这种发展趋势,需要探索更高效的维修模式。本研究针对城轨车辆系统部分部件剩余使用寿命的预测信息已知的复杂多状态系统,提出结合不做任何维修、定期预防性维修、故障修和机会维修的联合维修策略。基于维纳退化过程构建系统系统退化模型,采用均值回归布朗过程建立剩余使用寿命预测误差模型。为了提高求解效率,将所研究问题转化为马尔可夫决策过程框架。在此基础上,提出了改进深度 Q-network 算法,有效克服了高维空间下维修策略求解困难的挑战,提升了算法求解效率。将所提模型和方法应用于车辆牵引系统的维修策略优化,实现了牵引系统的维修费用的降低,还可根据系统退化状态的维修决策提供科学依据,为复杂多状态系统的维修策略优化提供了新的解决方案。

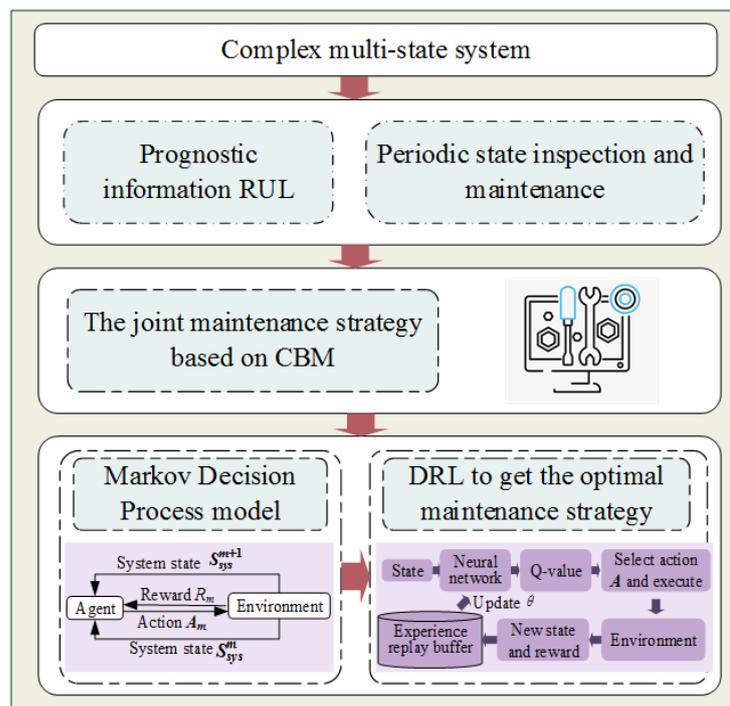


图 1 考虑预后信息的复杂多状态系统维修策略框架

● 铁路集装箱场站列车调度与装卸能力配置研究

在国家自然科学基金“联合基金项目”（批准号：U2034208）资助下，北京交通大学交通运输学院朱晓宁、王力教授团队针对多集束铁路集装箱场站列车调度与装卸能力配置问题开展研究，设计了一种增强的自适应大规模领域搜索算法，并阐述了不同场站设施配置与列车到达规律对场作业效率的影响。该成果以“Train assignment and handling capacity arrangement in multi-yard railway container terminals: An enhanced adaptive large neighborhood search heuristic approach”为题，于2024年发表在《Computers & Industrial Engineering》期刊上（计算机技术与工业工程交叉领域国际知名期刊，影响因子6.7），论文链接: 10.1016/j.cie.2024.110733。

面对集装箱运输需求的快速增长，扩大场站规模和建设多个铁路集束已经成为大型铁路集装箱场站应对日益增加处理量的关键策略。这种发展模式虽然显著提升了场站的生产效率，但也加剧了作业组织的复杂性，并带来了一系列复杂的集束间交互难题。针对这些挑战，本文提出了一种面向多集束铁路集装箱场站的综合优化方法，解决兼具公-铁联运和铁-铁中转业务的场站列车分配与作业能力安排问题。本研究考虑了集束间集装箱转运、各集束作业量平衡及列车调车的安全要求，并构建了一个以最小化列车作业延误、服务时间、集束间工作量差异及跨集束集装箱转运量的非线性优化模型。为高效求解该模型，本文提出了一种改进的自适应大邻域搜索（EALNS）算法。该算法在传统ALNS框架基础上进行了多项改进，包括设计定制化的可行性修复机制，并结合局部搜索方法与回溯机制以提升算法性能。通过不同数据规模和问题设定下的数值实验，验证了EALNS在解的质量和稳定性方面均显著优于其他三种对比方法。此外，本文还基于不同基础设施配置、中转列车特性及单位成本设置的分析，提出了若干具有实践指导意义的运营优化建议。

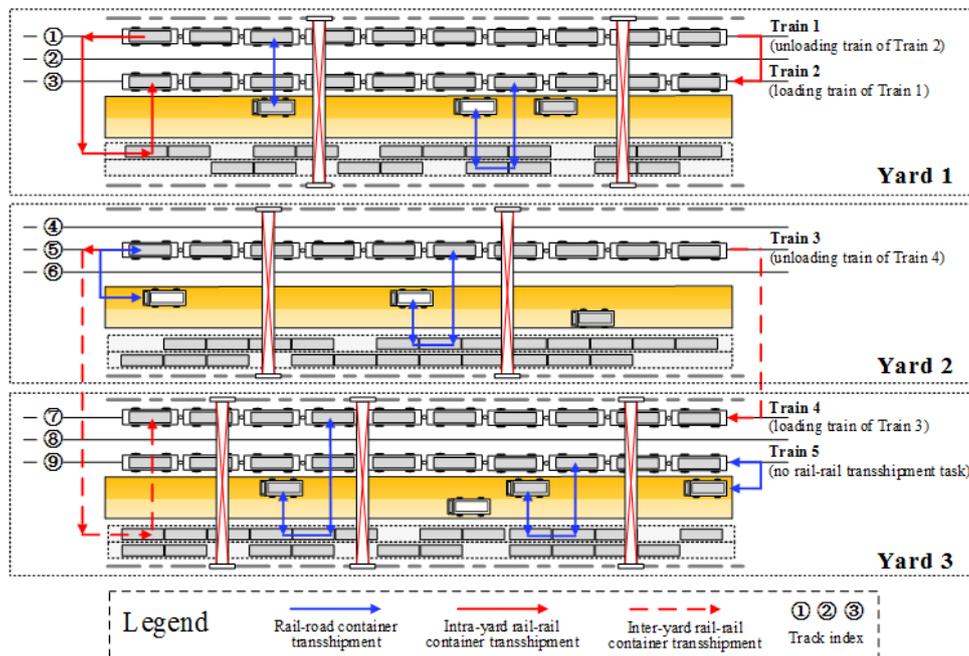


图 1 多集束场站内集装箱中转作业示意图

● 面向拥挤疏解的轨道交通差异定价策略

在国家自然科学基金项目（批准号：52372299、52302386）与北京市自然科学基金（批准号：L221019）资助下，北京交通大学交通运输学院**赵鹏教授、姚向明副教授团队**针对轨道交通高峰客流拥挤疏解问题开展研究，基于差异定价策略实现高峰客流向平峰的转移，从微观视角建立满足“一站一方案”的精准化差异定价方法。**该成果以“Exploring travelers’ responses to a prepeak discount fare policy and optimizing the pricing strategy to ease peak congestion: The case of Beijing subway”为题，于2025年发表在《Transportation Research Part A : Policy and Practice》期刊上（交通运输领域顶刊，影响因子 6.3），论文链接：**<https://doi.org/10.1016/j.tra.2024.104335>。

当前轨道交通高峰时段局部车站或线路面临严峻的拥挤问题，限流是实践中保障运营安全的常用手段。然而限流并不能从根本上转移需求、疏解拥挤。北京地铁在国内首次试行了峰前优惠票价政策，但效果不佳且未进一步推广。

为此，以北京地铁实施峰前票价折扣政策为背景，利用海量 AFC 数据从微观个体视角揭示乘客出发时间因票价变化而前移的规律，量化“乘客出发时间-票价”弹性关系。基于此，从供需平衡视角提出一种非线性整数规划模型来精细化制定差异票价方案，充分考虑不同车站进站流时间分布特征以及线路整体的运力运量匹配情况，实现“一站一方案”精准差异定价策略构建。实证显示：差异票价政策的影响时间范围有限，北京地铁乘客所能接受的出发时间调整空间仅 30 分钟（因票价折扣而改变）；结合北京地铁峰前折扣票价截止时间为 7:00，线网真正的客流高峰在 8:00 左右，因此，认为前期试行的折扣票价政策并不会对高峰产生影响，是导致效果不佳的根本原因。差异化票价是需求管理领域最为有效的手段，目前国内轨道交通票制票价结构单一，国外则十分灵活，未来有望通过票价策略来精细化调节线网供需关系、缓解客流拥挤。

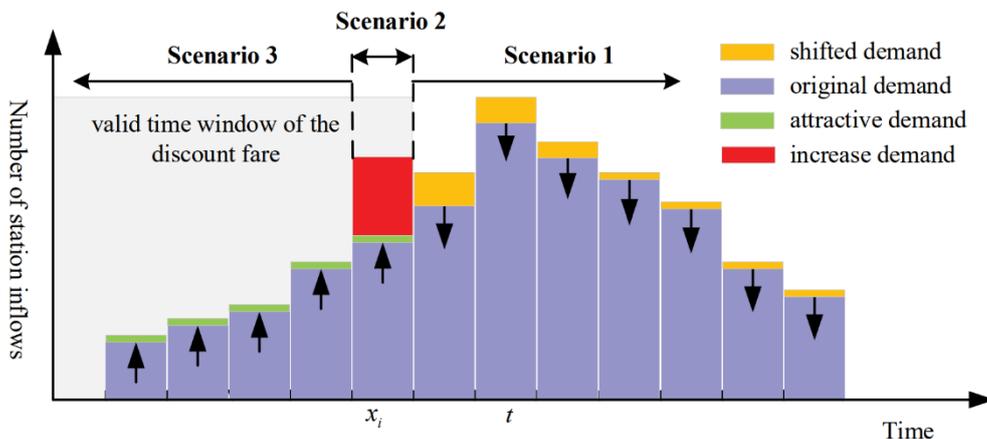


图 1 差异票价对车站进站流的影响

● 突发中断下基于 PIDS 的分布式路径诱导研究

在国家重点研发计划（2022YFC3005204）项目的资助下，北京交通大学交通运输学院许心越教授团队针对突发下的乘客出行路径诱导问题开展研究。该成果以“Distributed dynamic route guidance via passenger information display systems for subway disruption management”为题，于 2025 年发表在《Transportation Research Part C: Emerging Technologies》期刊上（交通运输领域顶刊，影响因子 7.6），论文链接 <https://doi.org/10.1016/j.trc.2025.105316>。

在突发中断场景下，路径诱导能够促进乘客快速疏散，并有效缓解客流积压。然而，现有路径诱导研究在突发中断响应及时性方面仍存在一定局限性。为此，本研究提出了基于乘客信息显示系统（Passenger Information Display System, PIDS）的分布式路径诱导方法。首先，根据受影响流线分布识别疏散起点与终点。基于疏散起终点对，重新搜索替代路径并构建面向突发中断的疏散网络，从而确定诱导信息的初始内容与覆盖范围。然后，建立以最小化总出行成本和在线人数为目标、以各疏散起终点对是否发布信息为决策变量的优化模型，并采用异步优势演员-评论家算法进行高效并行求解，以适应高维离散决策空间。最后，广州地铁中断案例表明，所提出的方法能够显著降低线网总出行成本，并提升乘客的出行效率。研究的主要创新在于：首次将 PIDS 引入路径诱导领域，并设计了适配其特征的分布式信息发布机制。该机制满足了不同 OD 乘客的路径诱导需求，保障了信息发布的及时性与可获取性，克服了传统路径诱导方法在响应效率与信息同质化方面的局限。

围绕以上理论研究，许心越教授团队构建了网络客流动态推演预警引导系统，用于支持城市轨道交通在水淹、火灾、异物侵限、信号故障等引发的突发大客流风险事件中的运营管理与风险防控。该系统集成预测、预警、调度优化与乘客诱导等多项核心功能，能够为运营单位提供全过程、全链条的决策支持。首先，通过 OD 客流预测与推演预警模块，系统可提前识别潜在客流高峰及其影响范围，辅助管理人员及时采取资源调配和风险缓解措施。其次，基于运力调整与客流控制协同优化模块，系统能够为调度员提供合理的列车运行调整策略，并自动生成客流控制方案。最后，通过路径重构与精准诱导模块，系统可为乘客提供可行替代路径，减少拥堵与延误，确保乘客出行安全和线路运行的顺畅性。

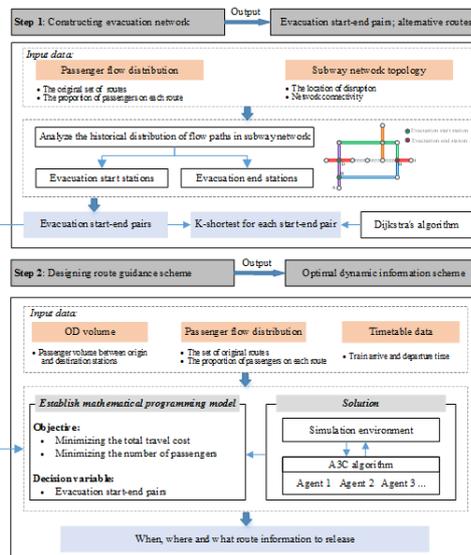


图 1 考虑预后信息的复杂多状态系统维修策略框架

成果分享——科研论文

● 通勤出行多方式选择行为研究

在国家自然科学基金项目（批准号：72371020，72288101，72401014）资助下，北京交通大学交通运输学院王云副教授、闫学东教授团队针对通勤出行多方式选择行为机理开展研究，揭示了出行方式服务质量敏感度对小汽车依赖度的影响，并刻画了多类别潜变量对通勤方式选择的综合影响机理。该成果以“Exploring influencing mechanism of potential factors on commuters’ mode choice behaviors”为题，于2025年发表在《Transportation Research Part D: Transport and Environment》期刊上（交通运输领域顶刊，影响因子7.7），论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.trd.2025.105043>。

推广绿色交通对于打造可持续、宜居城市以及实现碳达峰和碳中和的“双碳”目标至关重要。因此，探究通勤者对绿色交通的选择行为和多种潜在因素的影响机理具有重大意义。该研究基于问卷调查数据，采用结构方程模型和巢式logit的复合模型（SEM-NL）方法，考察服务质量敏感度通过影响小汽车依赖度对通勤方式选择的间接影响，并探讨了社会人口属性和出行属性如何塑造通勤行为。研究结果表明，服务质量敏感度始终影响小汽车依赖度和选择非绿色交通方式的可能性，形成一个强化的反馈循环。对高效性、舒适性和便捷性越敏感的通勤者越依赖小汽车，进而增强了通勤者对非绿色交通方式的倾向性。相反，对经济因素越敏感的通勤者对小汽车的依赖度越低，则更倾向于选择绿色通勤。在所有的因素中，座位的可用性成为了通勤者最关心的问题。基于这些发现，本研究提供了有关服务定价和促进绿色通勤的针对性政策建议。

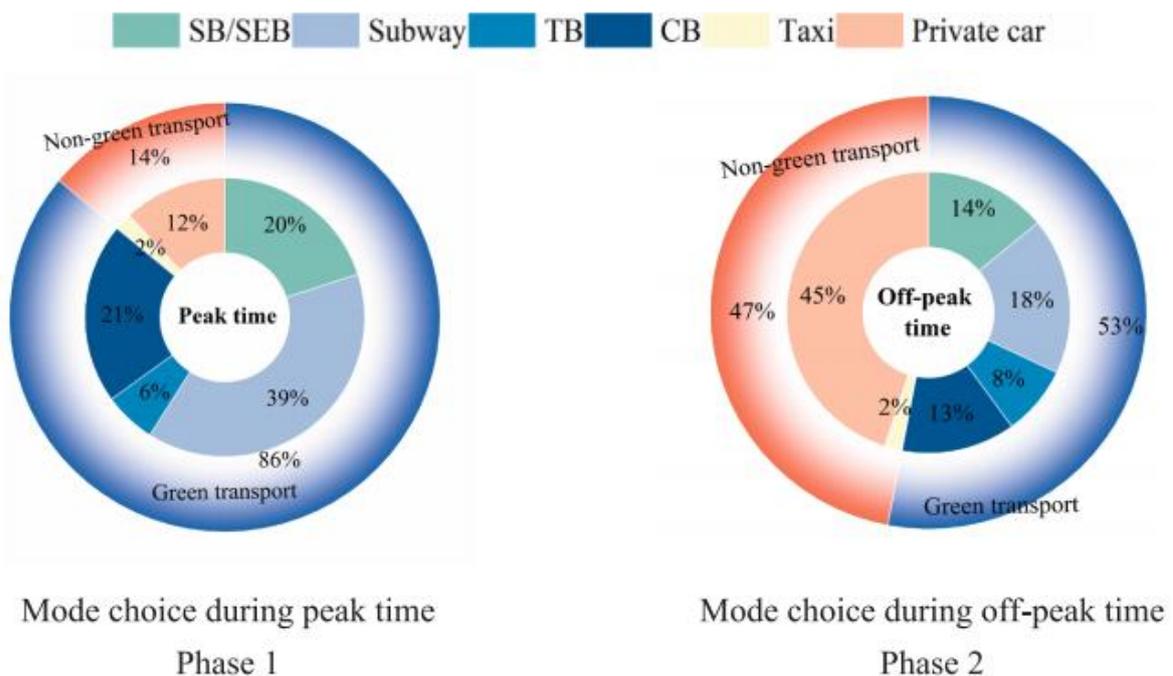


图1 分时段通勤方式选择分布图

● 城市轨道交通全日开行方案一体化编制

在国家自然科学基金项目（批准号：52372299）资助下，北京交通大学交通运输学院**赵鹏教授、姚向明副教授团队**针对城市轨道交通全日开行方案一体化编制问题开展研究，提出了考虑跨时段车底接续的全日开行方案协同编制模型。**该成果以“Multiperiod line planning coordinately of urban rail transit by considering inter-period rolling stock connections”为题，于2025年发表在《Transportation Research Part E : Logistics and Transportation Review》期刊上（交通运输研究领域顶刊，影响因子8.3），论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.tre.2025.104084>。**

当前，城市轨道交通列车开行方案普遍以1小时为单位进行编制，差异化配置高峰、平峰、低峰运力。方案制定时难以同时兼顾运力运量匹配和时段间协同，导致后续运行图编制质量不高、交路衔接不畅、车底接续困难、空驶距离长、运力利用低效等一系列问题。

为此，提出开行方案层车底接续网络（非微观车底运用层）构建方法，以刻画跨时段不同交路间的车底转移过程；以此为基础，构建全日多时段开行方案一体化编制双层规划模型，突破既有宏观开行方案层难以兼顾微观车底运用层这一瓶颈，实现“客流-车流-运力资源”的协调匹配。以北京地铁1号线为对象进行模型验证，结果表明该方法能够高质量完成全日开行方案的制定，在保证车底有效接续的前提下减少列车开行成本和乘客出行成本。与实际列车开行方案对比，验证了多时段开行方案协同编制在高峰运力资源紧张条件下的显著优势，对减少列车空驶里程、降低出入库难度、缓解运力瓶颈具有重要意义。随着我国城市轨道交通逐步由既有粗放式“大交路”向精细化“多交路”运营转变，该方法在运力精准投放、降本增效方面的价值将日益凸显。

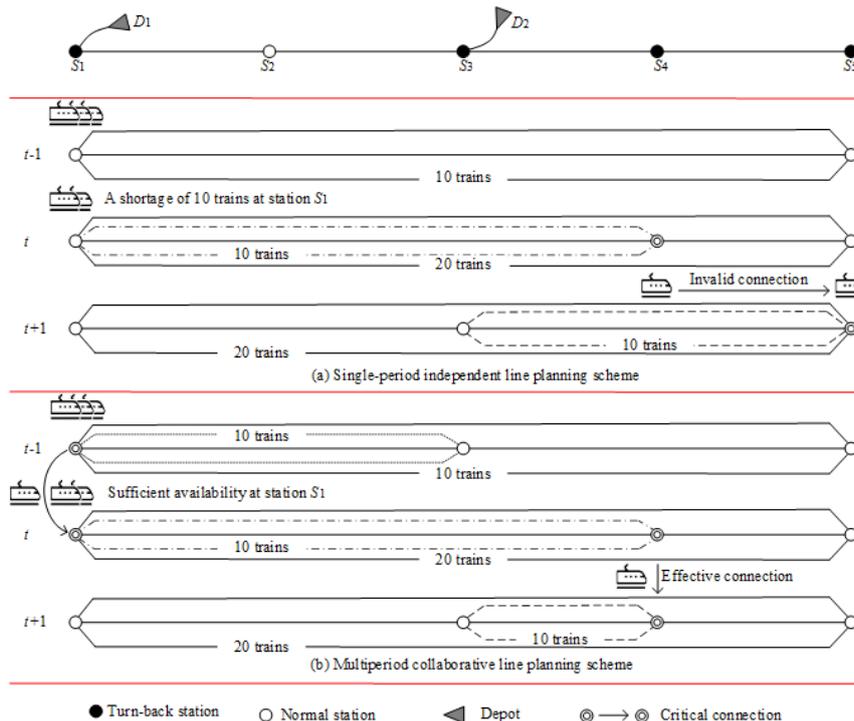


图1 开行方案层车底转移过程示意

● 城市轨道交通网络末班车时段列车时刻表优化

在国家自然科学基金项目（批准号：72101019）资助下，北京交通大学交通运输学院**陈垚副教授、柏贇教授团队**针对城市轨道交通网络末班车时段列车时刻表优化问题开展研究，建立了基于时空网络图的列车时刻表模型和加速 Benders 分解算法。**该成果以“Urban rail train timetabling for the end-of-service period with passenger accessibility and operation cost: An advanced benders decomposition algorithm”为题，于2024年发表在《Transportation Research Part B: Methodological》期刊上（交通运输领域顶刊，影响因子5.8），论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.trb.2024.103094>。**

城市轨道交通网络末班车时段时刻表编制对乘客出行可达性和企业运营成本均有重要影响。既有研究多关注于末班车时刻表协调来提升乘客可达性。本文重点考虑不同线路运营时间协调，研究末班车时段内多列车时刻表编制问题。通过构造时空网络，以不可达乘客数量和列车走行公里数最小为目标构建混合整数线性规划模型，对末班车时段内的开行列车数量、末班和非末班列车时刻表进行同时优化。设计了 Benders 分解算法及多种加速策略，包括子问题对偶解的快速生成算法、Benders 割的重构-更新策略和 Relax-and-fix 主问题加速求解策略。数值案例实验表明算法在保证求解效率的同时显著缩短求解时间；在不额外增加运营成本的情况下，乘客可达性可提升 6.8%；在列车走行公里数增加 28.4%时，乘客可达性可提升 38.7%。

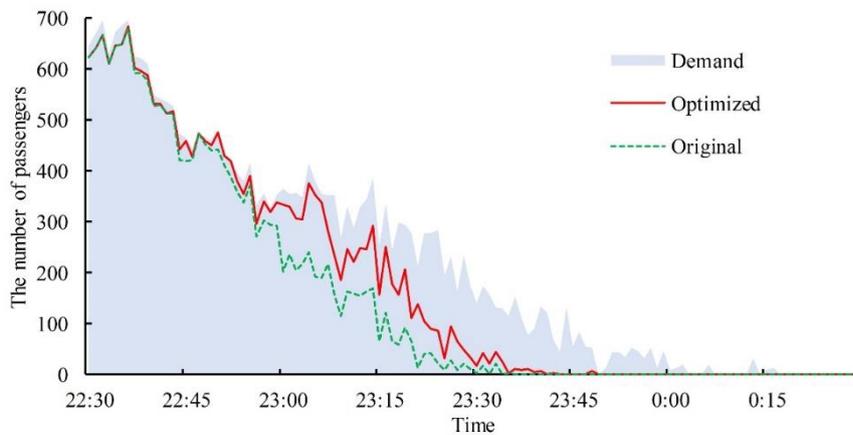


图 1 优化前后末班车时段可达乘客数量

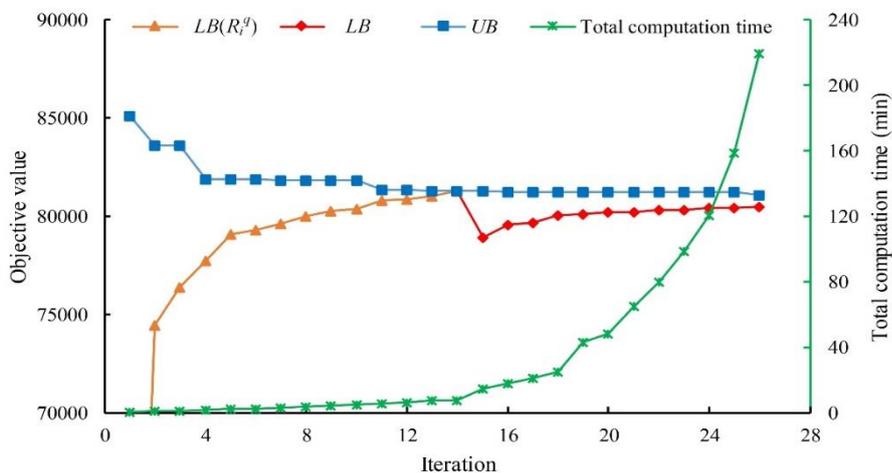


图 2 算法收敛过程

● 高被引论文：道路交通事故分析与建模

在国家自然科学基金（批准号：52302423）等项目的资助下，北京交通大学交通运输学院杨洋副教授、袁振洲教授团队联合北京市城市规划设计研究院王文成高级工程师团队、北京交通大学系统科学学院杨小宝教授团队、北京航空航天大学王云鹏院士团队、中南大学唐进君教授团队以及美国宾夕法尼亚州立大学Vikash V. Gayah教授团队，共同针对交通事故频率的统计分析问题开展了研究。设计了一种考虑时空效应的负二项 Lindley 模型，并用于对具有过多零值的交通事故频率进行建模。该成果以“A negative binomial Lindley approach considering spatiotemporal effects for modeling traffic crash frequency with excess zeros”为题，于2024年发表在《Accident Analysis and Prevention》期刊上（交通安全领域顶刊，影响因子5.7），目前该成果已入选ESI高被引论文。论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.aap.2024.107741>。

针对交通事故频率统计分析的挑战，特别是考虑到交通事故数据的空间相关性、时间相关性以及过量零值的特点，本研究采用负二项 Lindley 时空效应模型，对交通事故频率的分布特征、发展态势进行了统计分析，探讨了相应的交通事故预防措施。研究在微观层面构建了负二项 Lindley 时空效应模型，该模型能够有效处理交通事故数据中的过量零值问题以及潜在的异质性问题，而这些问题在传统的统计模型中往往被忽视，从而可能导致模型拟合性能和预测准确性的严重下降。

该研究在理论方面丰富了交通事故频率分析的方法论，在实践方面为交通安全规划提供了科学依据。

The estimation results of time linear trend spatiotemporal model and non-spatiotemporal model.

	NB		NBL		NBLS _{CAR}		NBL _T		NBLS _{CAR,T}		NBLS _{CAR,T,ST}	
	Coefficient	95 % confidence interval	Coefficient	95 % confidence interval	Coefficient	95 % confidence interval	Coefficient	95 % confidence interval	Coefficient	95 % confidence interval	Coefficient	95 % confidence interval
ln(length)	0.76	(0.65, 0.89)	0.78	(0.64, 0.93)	0.78	(0.64, 0.93)	0.80	(0.65, 0.96)	0.81	(0.64, 0.99)	0.78	(0.6, 0.95)
ln(aadt)	0.57	(0.5, 0.64)	0.56	(0.5, 0.64)	0.56	(0.5, 0.64)	0.59	(0.51, 0.67)	0.53	(0.41, 0.68)	0.50	(0.38, 0.62)
(Intercept)	-0.88	(-1.03, -0.75)	-0.79	(-0.95, -0.64)	-0.79	(-0.95, -0.64)	-0.77	(-1.03, -0.49)	-1.87	(-2.28, -1.39)	-2.23	(-2.79, -1.84)
rhr567	-0.01	(-0.07, 0.07)	-0.01	(-0.09, 0.07)	-0.01	(-0.09, 0.07)	-0.02	(-0.12, 0.07)	0.02	(-0.11, 0.14)	0.03	(-0.09, 0.14)
cl_rs	-0.03	(-0.12, 0.06)	-0.03	(-0.13, 0.07)	-0.03	(-0.13, 0.07)	-0.06	(-0.18, 0.05)	-0.03	(-0.24, 0.14)	-0.04	(-0.21, 0.15)
width>=24	0.06	(-0.01, 0.14)	0.06	(-0.03, 0.16)	0.06	(-0.03, 0.16)	0.05	(-0.04, 0.14)	0.11	(0.08, 0.28)	0.11	(0.03, 0.27)
sh_wid=12	-0.23	(-0.45, -0.02)	-0.22	(-0.47, 0.02)	-0.22	(-0.47, 0.02)	-0.24	(-0.55, 0.06)	-0.21	(-0.56, 0.14)	-0.22	(-0.59, 0.11)
sh_wid<=3	-0.13	(-0.24, -0.01)	-0.14	(-0.25, -0.03)	-0.14	(-0.25, -0.03)	-0.12	(-0.27, 0.01)	-0.08	(-0.27, 0.11)	-0.03	(-0.23, 0.17)
pass_zone	-0.05	(-0.12, 0.03)	-0.05	(-0.13, 0.04)	-0.05	(-0.13, 0.04)	-0.05	(-0.15, 0.05)	-0.10	(-0.22, -0.03)	-0.11	(-0.23, -0.01)
speed>=50	0.05	(-0.02, 0.13)	0.05	(-0.03, 0.14)	0.05	(-0.03, 0.14)	0.04	(-0.06, 0.14)	0.06	(0.07, 0.18)	0.07	(0.08, 0.2)
presen_cur	0.16	(0.08, 0.24)	0.16	(0.07, 0.25)	0.16	(0.07, 0.25)	0.16	(0.05, 0.27)	0.15	(0.03, 0.28)	0.15	(0.03, 0.27)
deg_seg	0.00	(0, 0.01)	0.00	(0, 0.01)	0.00	(0, 0.01)	0.00	(0, 0.01)	0.01	(0, 0.01)	0.01	(0, 0.01)
access_den	0.01	(0.01, 0.01)	0.01	(0.01, 0.01)	0.01	(0.01, 0.01)	0.01	(0.01, 0.01)	0.01	(0.01, 0.01)	0.01	(0, 0.01)
DIC	30857.1		14571.2		14426.7		14447.4		14394.9		14453.9	

Estimation results of spatiotemporal models with different time effects.

	NBLS _{CAR,T}		NBLS _{CAR,T,RW1}		NBLS _{CAR,T,AR1}	
	Coefficient (β)	95 % confidence interval	Coefficient (β)	95 % confidence interval	Coefficient (β)	95 % confidence interval
ln(length)	0.78	(0.59, 0.95)	0.82	(0.63, 1.01)	0.75	(0.6, 0.91)
ln(aadt)	0.49	(0.37, 0.6)	0.48	(0.37, 0.58)	0.51	(0.41, 0.63)
(Intercept)	-0.85	(-1.15, -0.59)	-2.92	(-3.49, -2.10)	-1.18	(-1.47, -0.82)
rhr567	0.04	(-0.07, 0.15)	0.02	(-0.09, 0.12)	0.04	(-0.06, 0.15)
cl_rs	-0.05	(-0.21, 0.12)	-0.05	(-0.23, 0.12)	-0.03	(-0.19, 0.13)
width>=24	0.12	(0.01, 0.26)	0.09	(0.07, 0.22)	0.06	(-0.11, 0.19)
sh_wid=12	-0.20	(-0.52, 0.14)	-0.16	(-0.5, 0.17)	-0.22	(-0.53, 0.12)
sh_wid<=3	-0.13	(-0.31, 0.03)	-0.07	(-0.23, 0.10)	-0.05	(-0.26, 0.15)
pass_zone	-0.11	(-0.22, -0.01)	-0.11	(-0.22, -0.01)	-0.09	(-0.21, -0.03)
speed>=50	0.05	(0.11, 0.18)	0.05	(0.07, 0.18)	0.06	(0.06, 0.19)
presen_cur	0.15	(0.04, 0.26)	0.14	(0.03, 0.26)	0.16	(0.03, 0.28)
deg_seg	0.00	(0, 0.01)	0.01	(0, 0.01)	0.01	(0, 0.01)
access_den	0.01	(0.01, 0.01)	0.01	(0.01, 0.01)	0.01	(0.01, 0.01)
DIC	14425.9		14376.2		14436.2	

The NBLS_{CAR,T,RW1} model estimation results for all variables.

	Coefficient (β)	Standard error	2.50 %	97.50 %
ln(length)	0.82	0.09	0.63	1.01
ln(aadt)	0.48	0.05	0.37	0.58
(Intercept)	-2.92	0.43	-3.49	-2.10
rhr567	0.02	0.06	-0.09	0.12
cl_rs	-0.05	0.09	-0.23	0.12
width>=24	0.09	0.07	0.07	0.22
sh_wid=12	-0.16	0.18	-0.50	0.17
sh_wid<=3	-0.07	0.09	-0.23	0.10
pass_zone	-0.11	0.06	-0.22	-0.01
speed>=50	0.05	0.07	0.07	0.18
presen_cur	0.14	0.06	0.03	0.26
deg_seg	0.01	0.00	0.00	0.01
access_den	0.01	0.00	0.01	0.01

The NBLS_{CAR,T,RW1} model estimation results of significant variables.

	Coefficient (β)	Standard error	2.50 %	97.50 %
ln(length)	0.802	0.084	0.628	0.956
ln(aadt)	0.510	0.058	0.402	0.618
(Intercept)	-1.481	0.550	-2.511	-0.593
width>=24	0.060	0.066	0.066	0.188
pass_zone	-0.096	0.059	-0.214	-0.017
speed>=50	0.076	0.065	0.047	0.204
deg_seg	0.005	0.001	0.003	0.008
access_den	0.010	0.002	0.006	0.013

图1 各模型比较与估计结果

● 多模式交通需求联合预测研究

在国家重点研发计划（批准号：2023YFB4301900）、国家自然科学基金面上项目（批准号：52472336）等项目资助下，北京交通大学交通运输学院**黄爱玲教授团队**针对多模式交通需求联合预测问题开展研究，设计了一种时空异质元学习驱动的多模式交通需求协同预测框架，从多模式交通需求异质性刻画与跨模式交互视角切入，实现多模式交通系统需求的联合精准预测。**该成果以“Leveraging Spatial-Temporal Heterogeneity and Cross-Mode Interactions: A Meta-Learning Approach for Multimodal Transportation Demand Prediction”为题，于2025年发表在《IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems》期刊（智能交通领域顶刊，影响因子8.4），论文链接：<https://doi.org/10.1109/TITS.2025.3614270>。**

准确联合预测多模式交通需求，对于优化多模式交通运力调配、增强交通系统韧性至关重要。然而，现有方法存在明显局限：一是未能充分刻画不同交通方式间的异质性，导致各方式的特征提取缺乏差异化；二是在刻画交通方式间交互时，难以统一建模三种及以上交通方式的动态交互关系。针对上述问题，本研究提出了基于时空异质元参数学习的多模式交通需求预测模型。该模型通过为不同交通方式高效学习专属参数，实现针对多交通方式的差异化特征提取。同时，设计了时空演化统一图生成器，将多种交通方式整合至同一张图中，实现多种交通方式动态关联的统一建模。在覆盖纽约、北京、芝加哥三大城市共四种交通方式的数据集上的实验表明，该模型预测性能相较于先进方法平均提升6.65%，并展现出强大的跨城市泛化能力和交通语义编码能力。

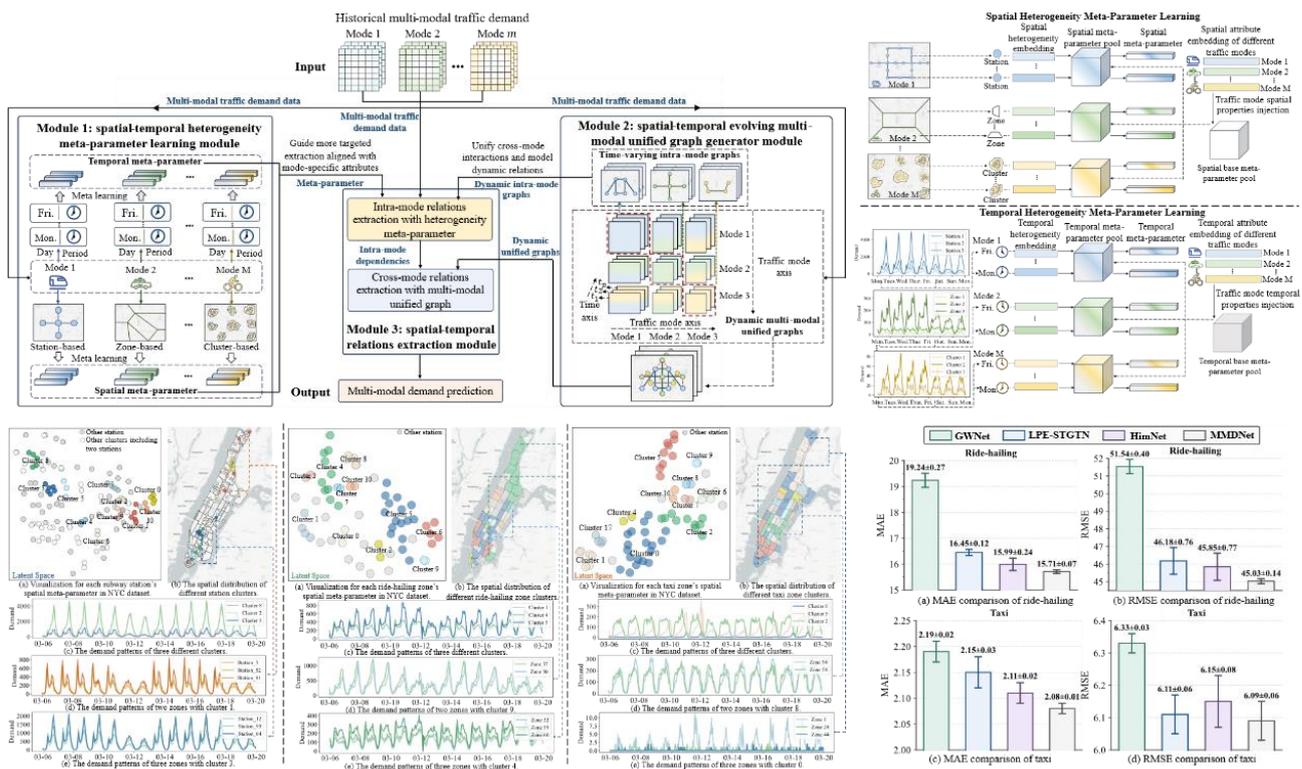


图1 模型框架（左上）、时空元学习框架（右上）、空间元学习参数语义分析（左下）、拓展性能分析（右下）

● 大城市长距离通勤出行优化研究

在国家自然科学基金项目（批准号：72371020，72288101）资助下，北京交通大学交通运输学院**闫学东教授、王云副教授团队**针对大城市市郊长距离通勤难题开展研究，设计了“私家车共乘+城市轨道交通”组合出行模式，利用私家车共乘接驳郊区乘客至近郊轨道车站。**该成果以“On solving the suburban commuting problem in megacities: Integrating ridesharing with urban rail transit”为题，于 2025 年发表在《Transportation Research Part C: Emerging Technologies》期刊上（交通运输领域顶刊，影响因子 7.6），**论文链接: <https://doi.org/10.1016/j.trc.2025.105120>。

该研究聚焦于大城市职住分离带来的郊区出行者的通勤难题，为提升郊区通勤效率、缓解拥堵，提出一种融合私家车共乘与城市轨道交通组合出行的创新解决方案。研究通过推广郊区私家车的共乘出行，使通勤者突破邻近且拥挤的末端轨道车站限制，拓展可选车站范围，在不诱增新的出行需求的前提下，既提升了轨道交通可达性，又缓解了末端车站排队拥堵，有效缩短郊区通勤时间。针对研究问题特征，针对性构建了弧流混合整数线性规划模型及集合划分模型，并基于集合划分模型设计了定制化的分支定价（BP）求解算法，同时为加速定价子问题求解，开发了具有双向搜索策略的标签设定算法。通过北京部分路网案例的计算实验表明，该整合通勤模式的优化方案可有效减少通勤里程，有助于缓解交通拥堵。

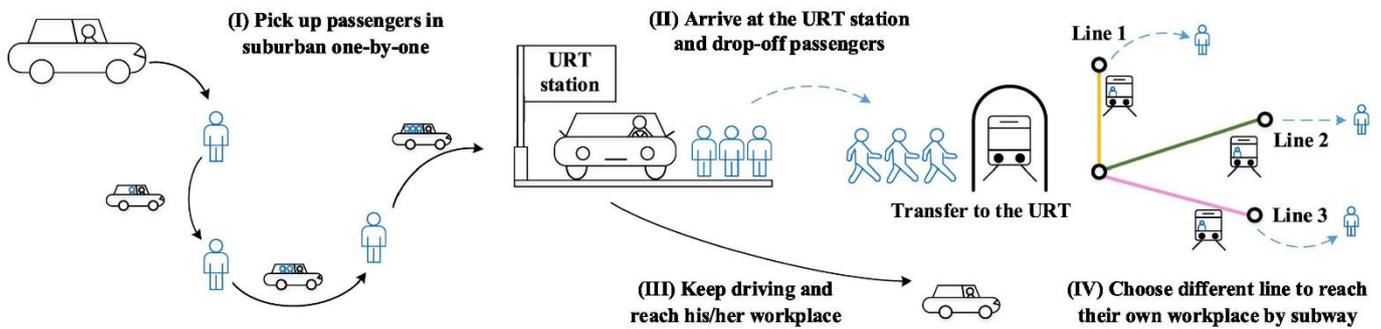


图 1 共享组合出行模式示例图

研究为解决大城市郊区通勤难题提供了新思路，其模型与算法在提升交通资源利用效率、促进公共交通、多模式交通发展方面具有重要的理论价值与实践指导意义，为优化城市通勤系统规划及政策制定提供了科学依据。

● 用户转向出行即服务(MaaS)意愿研究

在国家自然科学基金“面上”项目（批准号：52172312）资助下，北京交通大学交通运输学院**姚恩建教授团队**针对交通出行即服务(MaaS)早期阶段用户从传统出行方式向 MaaS 转换的意愿问题开展研究，设计了比较式陈述偏好调查的实验调查方法，并构建了融合潜变量和潜在分类的混合选择模型。**该成果以“Investigating the willingness of shifting to MaaS in one-trip scenarios: Insights from comparative stated surveys”为题，于 2025 年发表在《Transportation Research Part A: Policy and Practice》期刊上（交通运输领域顶级期刊，影响因子 6.3），论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.tra.2025.104384>。**

本研究针对 MaaS 发展初期用户转向意愿不明确的关键问题，设计了比较式陈述偏好调查实验，让受访者在有无 MaaS 选项的两种情景下连续做出选择，使其更关注 MaaS 出行与传统出行方式的差异。通过对北京地区 1242 份有效问卷数据的分析，识别出两类的潜在用户群体：第一类为熟悉 MaaS 且偏好共享出行的用户（占 28.89%），第二类为汽车爱好者（占 71.11%）。研究发现，第一类用户对 MaaS 选项表现出更高的效用，更愿意转向 MaaS；而第二类用户虽然总体上对 MaaS 选项持消极态度，但在之前选择公共交通时会积极考虑包含公共交通的 MaaS 选项。研究进一步提出了“MaaS 转移指数”来量化用户转换意愿，并发现缩短出行时间对提升 MaaS 转换意愿的效果有限。基于研究结果，团队提出了针对性的政策建议，包括异质化推广策略、现有交通方式改进以及 MaaS 发展方向等，为 MaaS 的可持续发展提供了理论依据和实践指导。

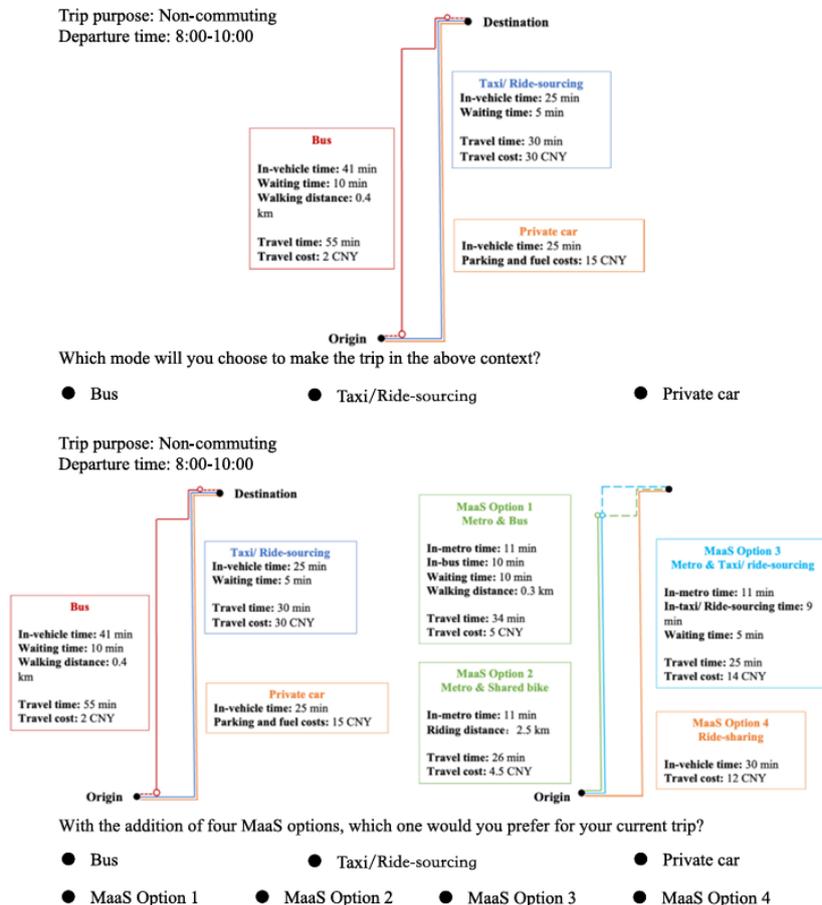


图 1 比较式陈述偏好调查场景示例

● 城市道路场景中自动驾驶车辆与公交车编队行驶的环境影响研究

在国家自然科学基金项目（批准号：72271020、71871013）资助下，北京交通大学交通运输学院**陈旭梅教授团队**针对自动驾驶车辆与公交车混合编队的生态效益问题开展研究，构建自动驾驶车辆编队气动效应作用下能耗与排放测算模型，研究编队对能耗与排放降低的作用机理与影响因素。该成果以“**Environmental impact of autonomous cars considering platooning with buses in urban scenarios**”为题，于**2024年发表在《Sustainable Cities and Society》期刊上（绿色可持续发展技术领域顶刊，影响因子 10.5），**论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.105106>。

车辆编队作为自动驾驶场景化应用的关键技术，通过多车协同控制与信息交互，实现能源效率与低碳效益双重跃升。本研究聚焦于自动驾驶车辆异构编队，解析其对能耗与排放的削减效应。首先，基于格子玻尔兹曼方法（LBM）构建了高精度空气动力学仿真平台，并依托车辆比功率（VSP）开发了能耗与排放测算模型。其次，结合 LBM 和 VSP 模型建立了考虑空气动力的车辆编队生态效益评估方法。最后，对多种混合编队场景建模，系统揭示不同编队模式的环境影响机理。

研究发现，在编队行驶工况下，由于车辆空气阻力减小和升力增加，进而减少做功，实现能耗与排放降低。三车编队中各车辆均可通过气动耦合效应获得生态效益，其作用机理因位置不同而呈现显著差异。领航车的生态效益主要来源于后车挤压空气所产生的气动回推作用，而跟随车的生态效益主要得益于前车的气流阻挡。对编队结构分析发现，领航车型对生态效益优化改善具有决定性作用。公交车领航时，后方跟随车辆生态效益最为显著，最大能耗降低率达 61.26%，最大碳排放减少量为 56.23%。自动驾驶小汽车领航时，车队的生态效益偏低。此外，合理提高巡航速度至空气阻力改善最优区间、降低速度波动及缩短跟车间距可提升编队的生态增益。本研究为自动驾驶场景车辆编队能效成本分析与规模生态增益量化提供理论支持。

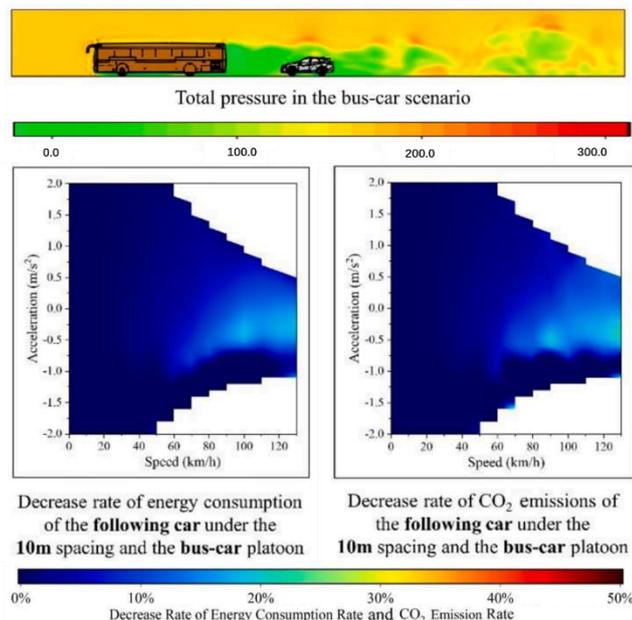


图 1 公交车-小汽车编队场景下的压强分布及能耗与排放减少率

● 城市多模式交通需求挖掘研究

在国家重点研发计划（批准号：2023YFB4301900）等项目资助下，北京交通大学交通运输学院**黄爱玲教授团队**为揭示出租车、网约车服务市场的需求特征，提出了一种从多维时空尺度探索出租车与网约车服务之间竞争与合作关系的方法。该成果以“Exploring competitiveness of taxis to ride-hailing services from a multidimensional spatio-temporal perspective: a case study in Beijing, China”为题，于2024年发表在《Journal of Transport Geography》期刊上（交通运输地理领域顶刊，影响因子5.7），论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2024.103936>。

该论文以北京城市为例，通过构建地理和时间加权回归模型，提出“竞争合作指数”（CCI），量化研究了出租车和网约车在多粒度时空条件下的合作竞争关系，探索不同竞合模式的潜在影响因素，研究出租车网约车时空竞合需求的诱发机理。主要研究发现：（1）出租车与网约车需求与时空条件存在强相关性，不同兴趣点的需求异质性差异明显；（2）CCI是可用于量化两种服务之间动态竞争关系的指标，其时空分布表明，总体上合作关系占主导地位，出租车并非处于完全劣势的状态；（3）CCI与土地使用性质和强度密切相关，商业兴趣点显著增加了对网约车服务的需求，早晚高峰的跨区域通勤期间尤为明显。本研究成果可为政府及相关部门制定行业发展政策，实现出租车网约车良性竞争提供参考。还可为出租车企业、网约车运营平台进行车辆调度优化、提高服务效率提供依据。

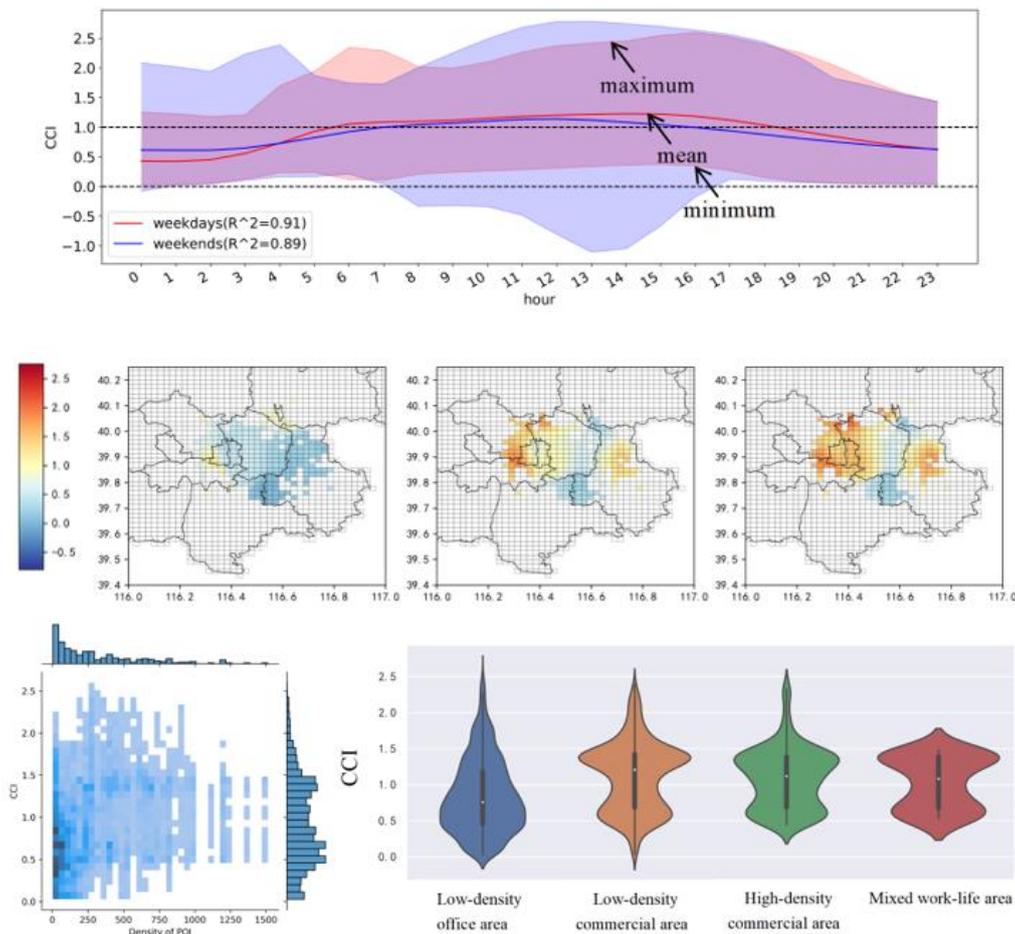


图1 不同时空尺度下的出租车网约车竞合关系及影响机理分析

● 出行即服务套餐订阅意愿分析与附加价值估计研究

在国家自然科学基金面上项目（批准号：52172312）资助下，北京交通大学交通运输学院**姚恩建教授团队**针对出行即服务（Mobility as a Service, MaaS）套餐订阅意愿分析与附加价值估计问题开展研究，设计了集成 MaaS 套餐订阅意愿分析-目标用户识别-MaaS 套餐附加价值估计的方法框架。该成果以“**An approach for evaluating added values of MaaS bundles considering heterogeneous subscription willingness**”为题，于 2024 年发表在《Transportation》期刊（交通政策领域权威期刊，影响因子 3.6），论文链接：<https://doi.org/10.1007/s11116-024-10538-w>。

随着 MaaS 的发展，MaaS 平台提供的出行服务套餐的额外效用被认为是吸引用户的关键因素，评估 MaaS 套餐的附加价值是 MaaS 健康可持续运营的关键问题。本研究提出了一种考虑异质订阅意愿的 MaaS 套餐附加价值估计方法。首先，本研究提出了集成选择和潜变量的选择模型，以捕捉影响用户订阅 MaaS 套餐的因素，并估计具有不同社会经济属性用户的订阅意愿。在此基础上，本研究通过贝叶斯估计方法进一步识别了具有不同 MaaS 套餐订阅意愿的用户群体画像，并通过加权估计方法进一步计算了考虑不同用户群体异质订阅意愿的多种 MaaS 套餐的附加价值。本研究在北京收集陈述性偏好调查数据对所提出的方法进行了测试。结果表明，以公共交通为导向的套餐的目标用户具有更高的订阅意愿，其中，地铁导向型套餐的估计附加价值最高，其次是公交导向型套餐。为保障分析结果的鲁棒性，本研究开展了附加价值的稳定性分析，验证了所提出方法的稳健性。研究结果有助于制定多样 MaaS 套餐的定价方案，并表明基于公共交通导向理念制定 MaaS 套餐可能有助于提高 MaaS 的普及率和 MaaS 运营商的盈利能力。

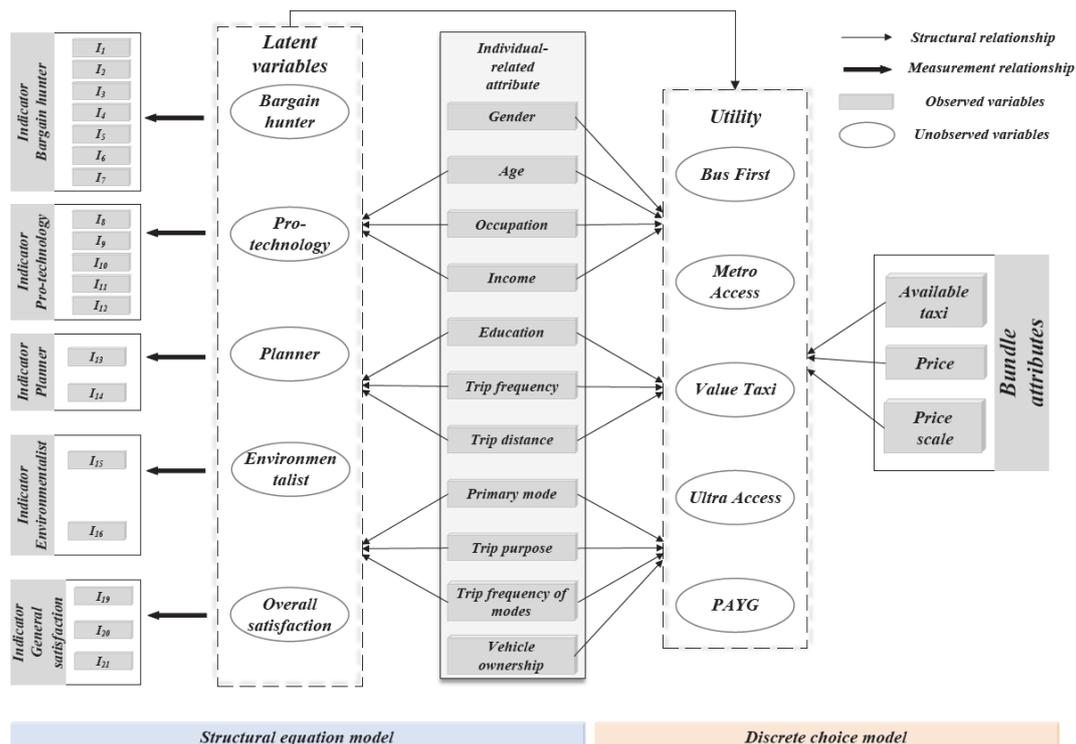


图 1 面向 MaaS 套餐订阅行为的集成选择和潜变量模型框架

成果分享——科研论文

● 自动驾驶接管绩效影响机理研究

在国家自然科学基金（批准号：52302425）、北京市科技新星计划（批准号：20250484759）资助下，北京交通大学交通运输学院李鹏辉副教授、董春娇与闫学东教授团队以有条件自动驾驶为背景在自动驾驶接管绩效影响机理方面开展研究，构建了结构方程模型探究障碍物特征、驾驶员警觉性及非驾驶相关任务对接管表现的影响，发现驾驶员警觉性、感知风险及障碍物可移动性分别对接管反应时间和情境理解时间有显著作用。该成果以“**How do obstacle characteristics and driver alertness affect the takeover process in conditionally automated driving?**”为题，于 2025 年发表在《**Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**》期刊上（交通行为与心理顶刊，影响因子 4.4），论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.trf.2025.07.018>。

当前 L3 级及以下自动驾驶车辆仍需驾驶员在必要时及时接管车辆控制权，而接管过程表现受驾驶员警觉状态、交通环境特征等多种因素影响，充分考虑上述因素对设计驾驶员接管提醒控制系统至关重要。本研究探讨了有条件自动驾驶中，交通场景中的障碍物特征、驾驶员警觉性以及非驾驶相关任务对接管过程表现（尤其是情境理解时间和接管反应时间）的影响。采用涉及 90 名参与者的驾驶模拟实验，收集了六种不同场景下的驾驶员皮电数据和主观感知风险数据。通过构建结构方程模型，研究考察了障碍物可移动性、障碍物固有危险性、非驾驶相关任务、驾驶员感知风险、接管请求前的警觉性与接管过程之间的因果关系。

结果表明，通过皮电特征表征的驾驶员警觉性对接管反应时间有显著影响，警觉性越高，则接管反应越快；此外，受障碍物可移动性和固有危险性影响的感知风险，在障碍物特征与接管反应时间之间起显著中介作用；同时，障碍物可移动性直接影响情境理解时间。这些发现表明，结合障碍物特征和驾驶员生理信号，可准确预测自动驾驶车辆中驾驶员的情境理解时间和接管反应时间，从而能自适应调整接管警告提前时间，提升自动驾驶向人工驾驶过渡过程中的人机交互体验。

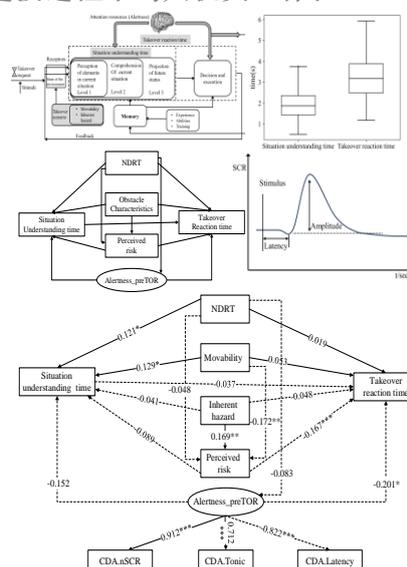


图 1 接管绩效影响机理研究方法

● 公共空间设施上的行人流走行状态演化研究

在国家重点研发计划课题任务（批准号：2020YFB1600701）资助下，北京交通大学交通运输学院**徐杰教授团队**针对公共空间自发领导-跟随（Spontaneous Leader-Follower, SLF）群组走行结构下行人流模态演变问题开展研究。**该成果以“Modeling the collective behavior of pedestrians with the spontaneous loose leader-follower structure in public spaces”为题，于 2025 年发表在《Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering》期刊上（工程技术领域顶刊，影响因子 8.5），论文链接：**<https://doi.org/10.1109/TIM.2025.3541779>。

本文阐述了群组走行结构中 Leader 和 Follower 等不同角色走行时间序列的一致性和时滞性，研究 SLF 结构暂态稳定阈值计算方法，辨识 SLF 结构客流模态演变的主导变量。为了模拟这种集体行为，本文由复平面相位角表征个体走行行为，计算个体走行行为相位转移熵（Phase Transfer Entropy, PTE）测量行人间信息流的差异。通过 3σ 原则设定辨识阈值，利用径向基函数（Radial-based function, RBF）进行 PTE 并行处理，以识别群组中的领导者。

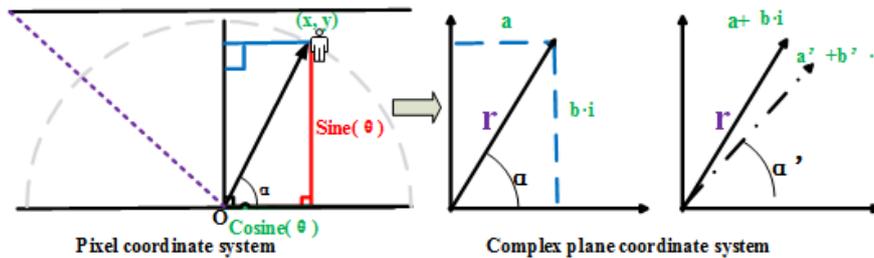


图 1 个体像素坐标向复平面坐标的转换

在文中综合考虑 PTE、RBF 和社交力模型（Social Force Model, SFM）的整合，构建了模拟公共场合群组运动行为的集成模型（PTE-RBF-SFM），在实际环境中验证了模型的有效性（图 2），所提出的模型提供的轨迹比基准模型更加真实。

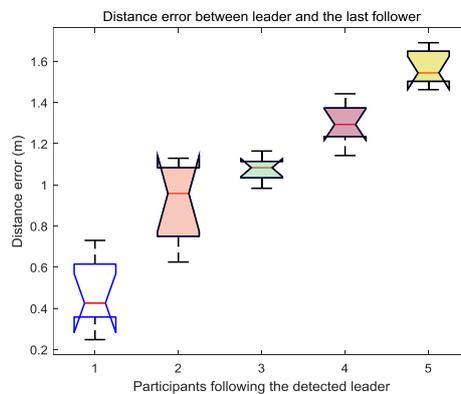


图 2 个体走行随辨识领导者变动的距离误差

该研究揭示了公共空间设施约束下自发群组结构混合客流走行特征，阐释了自组织机制对于走行效率的正/负效应，可以为不同人群密度条件下公共空间（车站、步行街等）行人流走行疏导和导向标识布局等提供优化依据。

● 自动驾驶测试典型场景构建研究

在国家重点研发计划（批准号：2023YFC3009600）、北京市科技新星计划（批准号：20250484759）项目资助下，北京交通大学交通运输学院李鹏辉副教授、董春娇与闫学东教授团队针对自动驾驶开发与测试用典型场景构建中存在的**数据不平衡与高维异构性问题**开展研究，设计了面向切入场景的多原型双层自适应竞争学习聚类方法，解决了小样本类别辨识、聚类数量自动判别以及多维异构场景数据聚类难题，获得了11类典型高速公路切入场景。该成果以“Clustering of freeway cut-in scenarios for automated vehicle development considering data dimensionality and imbalance”为题，于2025年发表在《Accident Analysis & Prevention》期刊上（交通安全领域顶刊，影响因子6.2），论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.aap.2025.108151>。

通过真实道路车辆自然驾驶数据聚类获得典型场景是自动驾驶车辆功能定义和算法开发的依据。然而，当前的聚类方法在处理数据维度和不平衡性方面存在困难，导致结果存在显著偏差。研究提出了一种基于多原型的双层自适应竞争学习(TSMCL)聚类算法，全面考虑了动态和静态场景元素，将切入车速度的动态时间序列与连续和离散场景特征结合进行聚类。所提出的TSMCL算法解决了不同类型的高维场景元素聚类的挑战，并通过引入多原型的思想，克服了传统聚类算法在样本较少的情况下难以识别典型场景的问题。此外，算法中自适应竞争学习的引入使得其能够自动确定聚类数量，避免了手动设置参数的需求。通过该算法获取并分析了11个典型高速公路切入测试场景，并提供了比现有研究更为准确和高效的场景图示和描述，丰富了现有的自动驾驶车辆安全测试场景。此外，通过调整输入参数，该算法可以灵活地应用于其他驾驶场景，如跟车、换道和转弯等，从而确保其在自动驾驶测试中的广泛适用性。研究增强了自动驾驶车辆安全测试场景的普适性，并为未来自动驾驶车辆的发展与安全测试提供了重要的研究方法和工具。

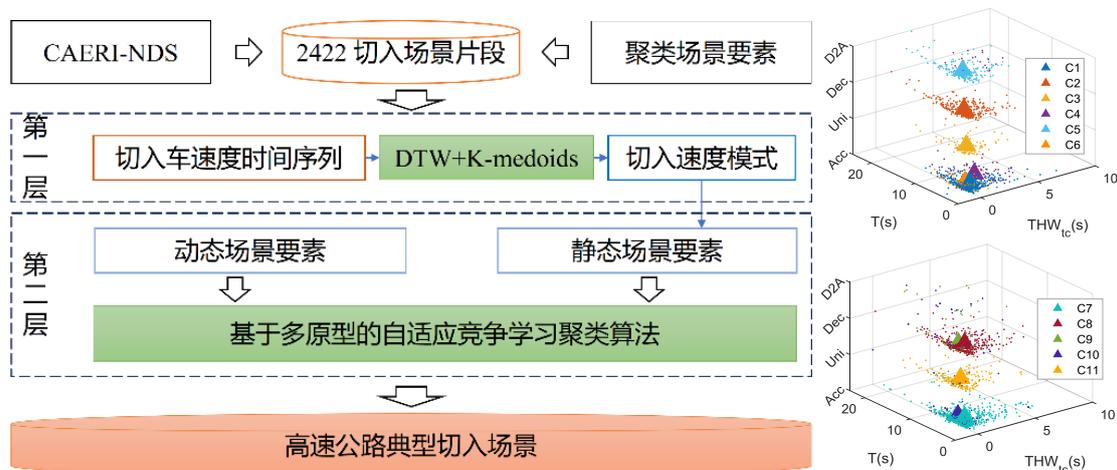


图1 典型场景聚类研究思路与结果图

成果分享——科研论文

● 电动汽车碰撞事故研究

在国家重点研发计划（批准号：2023YFC3009600）、国家自然科学基金（批准号：72288101、71971023）和北京社科基金（批准号：21DTR055）资助下，北京交通大学交通运输学院**马路教授团队**针对电动汽车碰撞事故中乘员受伤严重程度建模问题开展研究，阐述了乘员伤害严重程度与电动汽车变量之间的相互作用。该成果以“**Modeling occupant injury severities for electric-vehicle-involved crashes using a vehicle-accident bi-layered correlative framework with matched-pair sampling**”为题，于2024年发表在《**Accident Analysis and Prevention**》期刊上（交通运输领域顶刊，影响因子5.7），论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.aap.2024.107499>。

本文将电动汽车和燃油汽车的安全性对比考虑在内检验分析电动汽车碰撞事故中乘员受伤的严重程度，这一问题在以往的研究中常常被忽视。文章提出了一种贝叶斯随机斜率模型，旨在捕捉乘员伤害严重程度与电动汽车变量之间的相互作用。该随机斜率模型是在车辆事故双层相关框架下建立的，能够解释同一事故中车辆间的交互效应。基于2020年和2021年的美国事故报告抽样系统（CRSS）数据库，文章将提取到的数值进一步处理，通过控制安全气囊是否展开、人员是否弹射等多个特定匹配变量形成内在匹配对的数据结构形式，这能够确保建模参数的标准误差不受这些匹配变量的影响。在此基础上，本文对贝叶斯随机斜率模型和贝叶斯随机截距模型、贝叶斯基本模型的建模性能进行了全面对比。根据实证结果，双层贝叶斯随机斜率模型在模型拟合和分析方面表现出强大的能力，即使在样本量小、误差结构复杂的情况下也是如此。最重要的是，结果表明，与燃油汽车相比，电动汽车中的乘员在发生事故时更有可能遭受严重伤害，尤其是致残和致命伤害，这推翻了长期以来认为绿色与安全相关的错误观念。

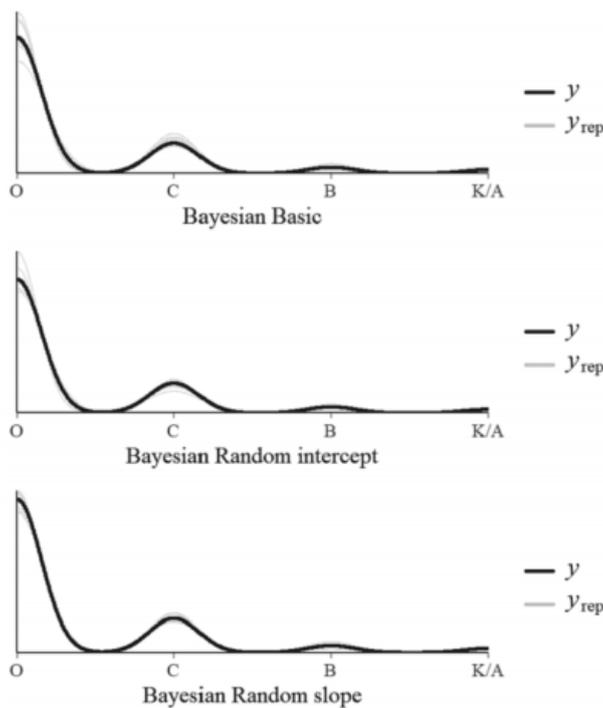


图1 模型的反向预测检查

● 城市地面常规公交智能化运维与调度

在国家自然科学基金项目（批准号：72288101）等资助下，北京交通大学交通运输学院**张文义副教授**与**马继辉教授团队**面向物联网运行场景下的城市公交智能运维与调度问题开展研究，提出了一种服务公交车辆运维和调度决策的逐日动态联合优化方法。该成果以“**Day-to-day integrated optimization of bus transit maintenance and vehicle scheduling**”为题，于 2025 年发表在《**IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems**》期刊上（智能交通领域顶刊，影响因子 7.9），论文链接：<https://doi.org/10.1109/TITS.2024.3519345>。

车辆维保一直是地面常规公交运营管理研究的薄弱环节。随着人工智能、大数据与物联网、智能制造等技术的发展和推广应用，公交车辆维保方式将由传统的被动预防型向更高效、目的性更强且成本更低的主动预测型转变，由此将引发一系列新的研究问题。本文提出了一种面向物联网场景的公交智能运维和车辆调度的逐日动态联合优化方法，构建了该方法框架下基本问题的数学模型，并提出了一种两阶段分解求解方法，以北京一条双场站公交线路背景的计算实验发现：新方法可显著改善线路的车辆利用效能和运营成本；同时，新方法在求解效率和质量上表现出明显的优越性，借助该分解方法，使用成熟商用软件 Gurobi 即可高质量（所有测试算例显示所得解均达到全局最优）快速求解规划周期为一周、单日车次数达 400 的问题，可有效满足单线路管理实践需要，若在方法第二阶段采取物理并行求解或使用更高效算法，本方法可以处理局域规模的问题。

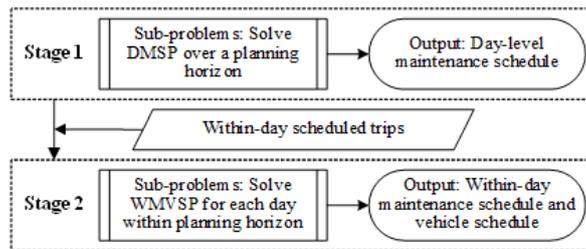


TABLE V
COMPUTATION TIME STABILITY COMPARISONS BETWEEN THREE SOLUTION METHODS

Instance # of trips	OSM+Gurobi			GRAS [5]			TSD+Gurobi						
	AVG.1 (s)	STD.1 (s)	SPA.1 (%)	AVG.2 (s)	STD.2 (s)	SPA.2 (%)	AVG.3 (s)	STD.3 (s)	SPA.3 (%)	DR.1 (%)	DR.2 (%)	DR.3 (%)	DR.4 (%)
50	8.4	0.7	8.3	40.1	10.9	27.1	2.6	0.1	2.5	69.2	70.2	93.6	90.9
100	121.6	22.9	18.9	107.2	30.4	28.4	40.0	2.1	5.3	67.1	71.8	62.7	81.3
150	>2164.1	>1775.4	49.1	1266.9	323.0	26.3	308.5	7.9	2.6	>85.8	94.8	75.6	90.2
200	>5241.9	>2326.9	45.2	>5680.2	>1925.9	40.4	1106.2	29.8	2.7	>78.9	94.1	>80.5	93.3
250	>7200	--	--	>7200	--	--	2874.8	60.7	2.1	>60.1	--	>60.1	--
300	>7200	--	--	>7200	--	--	7198.3	480.4	6.7	>0.02	--	>0.02	--

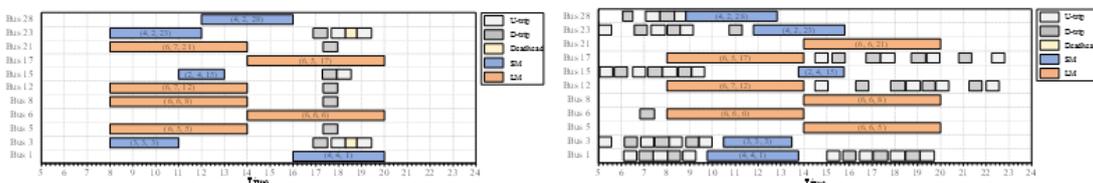


图 1 上-两阶段分解方法框架；中-求解算法效果对比；下-传统方法(左)与新方法(右)车辆运行计划对比

● 出行即服务(MaaS)套餐订阅驱动与障碍因素研究

在国家自然科学基金面上项目（批准号：52172312）资助下，北京交通大学交通运输学院姚恩建教授团队围绕出行即服务（Mobility as a Service, MaaS）套餐订阅的异质性驱动与障碍因素识别问题，提出了考虑单次出行场景下用户转向 MaaS 意愿指数的 MaaS 套餐订阅选择模型，系统分析了多样用户群体对 MaaS 套餐的偏好差异与 MaaS 套餐属性对多样用户群体的差异化作用。该成果以“Exploring heterogeneous drivers and barriers in MaaS bundle subscriptions based on the willingness to shift to MaaS in one-trip scenarios”为题，于 2025 年发表在《Transportation Research Part A: Policy and Practice》期刊上（交通运输领域顶级期刊，影响因子 6.8），论文链接: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2025.104525>。

随着 MaaS 在全球范围内的试点和探索，其如何吸引用户并推动订阅套餐成为学界和业界共同关注的核心问题。本研究在北京设计并实施了两阶段的陈述性偏好调查：首先通过单次出行情境模拟用户在初次接触 MaaS 时对 MaaS 的接受程度，随后结合出行需求和偏好，构建了融合潜在分类和潜变量的离散选择模型，以捕捉不同用户群体对 MaaS 套餐的异质性偏好。研究识别出两类典型用户群体：对 MaaS 持谨慎态度的“怀疑者”与积极尝试的“探索者”。进一步的敏感性与弹性分析表明，公共交通体系的完善、MaaS 选项与套餐的紧密衔接以及菜单式的套餐设计，是推动 MaaS 发展的普遍驱动力；而价格敏感性和对新模式的接受度，则可能成为部分用户订阅的障碍。研究成果有助于政府部门和 MaaS 平台更好地理解用户采用 MaaS 的行为机制，为套餐设计、定价策略及 MaaS 推广提供了有价值的政策和实践参考。

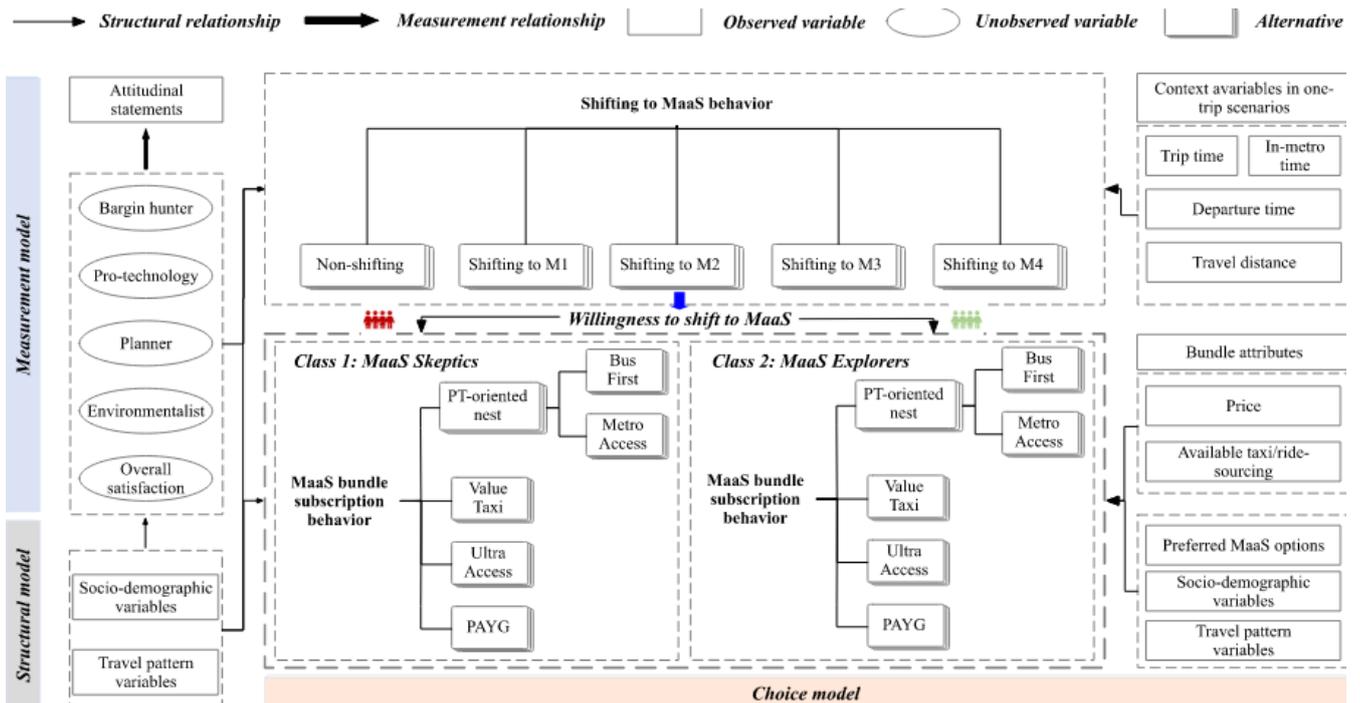


图 1 融合潜在分类和潜变量的离散选择模型框架

成果分享——科研论文

● 出租车、网约车需求自适应预测研究

在国家重点研发计划（批准号：2023YFB4301900）、国家自然科学基金面上项目（批准号：52472336）等项目资助下，北京交通大学交通运输学院**黄爱玲教授团队**针对城市出租车、网约车需求自适应预测问题开展研究，提出了一种局部感知增强的时空演化图变换网络模型。**该成果以“Local-Perception-Enhanced Spatial-Temporal Evolving Graph Transformer Network: Citywide Demand Prediction of Taxi and Ride-Hailing”为题，于2024年发表于《IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems》期刊（智能交通领域顶刊，影响因子8.4），**论文链接: <https://doi.org/10.1109/TITS.2024.3450846>。

准确预测出租车、网约车需求，对解决城市交通供需失衡具有重要意义。然而，现有研究难以捕捉跨区域需求模式间的局部联系，且缺乏有效机制以刻画区域需求的局部动态性和多尺度共性时空规律。针对上述问题，本研究提出了一种新型局部感知增强的时空图变换网络。该模型通过创新设计的时空演化图生成机制，有效学习多尺度周期下区域间的共享规律，并细粒度刻画每一时刻内的跨域动态交互特征。同时，模型采用具备局部上下文感知能力的变换器，强化相邻时段局部时空建模。在纽约和北京的两个真实出租车、网约车需求数据集上的实验表明，该模型在预测精度和计算效率方面均显著优于现有主流方法，平均训练时间减少70.66%，预测性能平均提升1.96%，为实现高效精准的城市交通需求预测提供了有力技术手段。

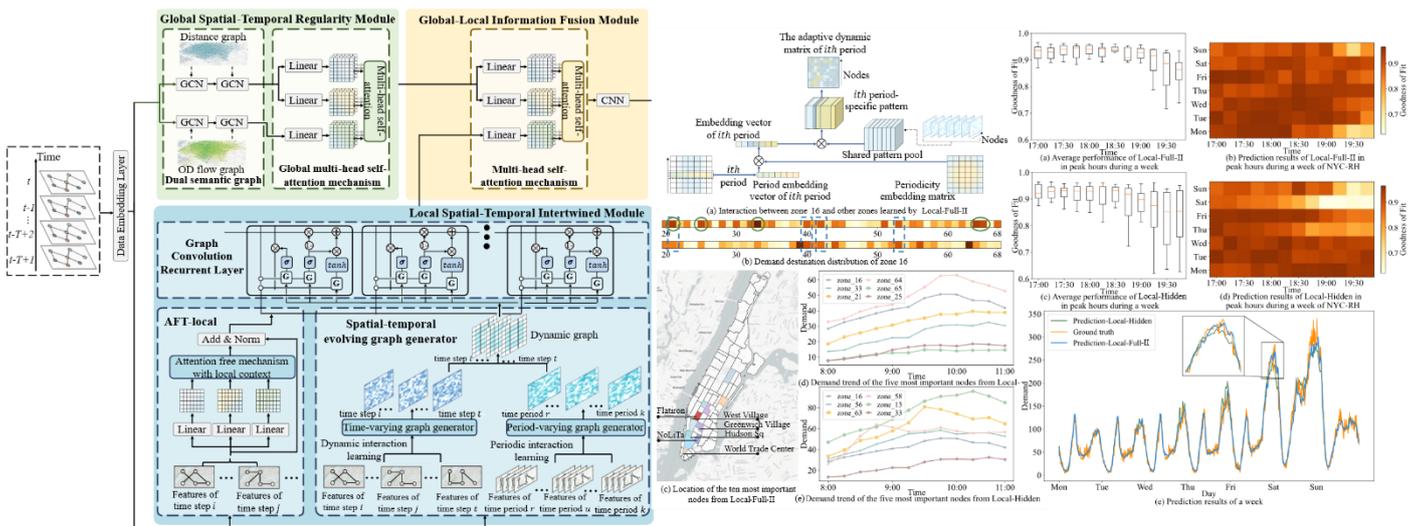


图 1. 模型框架（左）、时空演化图生成机制（中上）、时空演化图语义分析（中下）、局部预测性能分析（右）

● 高速公路网络演化特征及其经济贡献研究

在国家自然科学基金项目（批准号：52302383）资助下，北京交通大学交通运输学院**刘志勇副教授团队**针对高速公路网络演化特征及其经济贡献问题开展研究，设计了融合时间、空间、网络、尺度要素的量化分析框架。**该成果以“Impact of Spatio-Temporal Evolution of Freeway Networks on Socio-Economic Dynamics: A Case Study from Fujian, China”为题，于2025年发表在《Transportation Research Part A: Policy and Practice》期刊上（交通运输领域顶级期刊，影响因子6.3），论文链接：**<https://doi.org/10.1016/j.tra.2025.104521>。在文中综合考虑PTE、RBF和社交力模型（Social Force Model, SFM）的整合，构建了模拟公共场合群组运动行为的集成模型（PTE-RBF-SFM），在实际环境中验证了模型的有效性（图2），所提出的模型提供的轨迹比基准模型更加真实。

现阶段，我国高速公路网络主体框架已经基本形成，如何进一步精细完善高速公路网络规划布局、重塑区域社会经济高质量发展形态，成为亟需解决的重要问题。本研究提出了融合网络、时间、空间、尺度要素的高速公路经济贡献分析框架，以量化高速公路网络阶段性演化对社会经济的刺激作用。具体而言，本研究在多尺度时空地理加权回归的基础上，引入高速公路网络特征，强调不同区位高速公路的差异化作用，避免孤立化、短视化、局域化的问题。本研究将所提出的分析框架应用于福建省实证案例，基于福建省2018年至2021年间的高速公路地理数据、兴趣点（POI）数据和社会经济统计数据开展建模，探究公路网络演化对社会经济指标、县域POI聚集、路网沿线POI聚集的时空影响。结果表明，引入高速公路网络特征有助于提高模型的解释能力，不同的网络要素对社会经济态势表现出独特但稳定的影响。此外，本研究识别出高速公路密度对社会经济增长、产业转移和沿线土地利用模式的影响存在空间异质性。

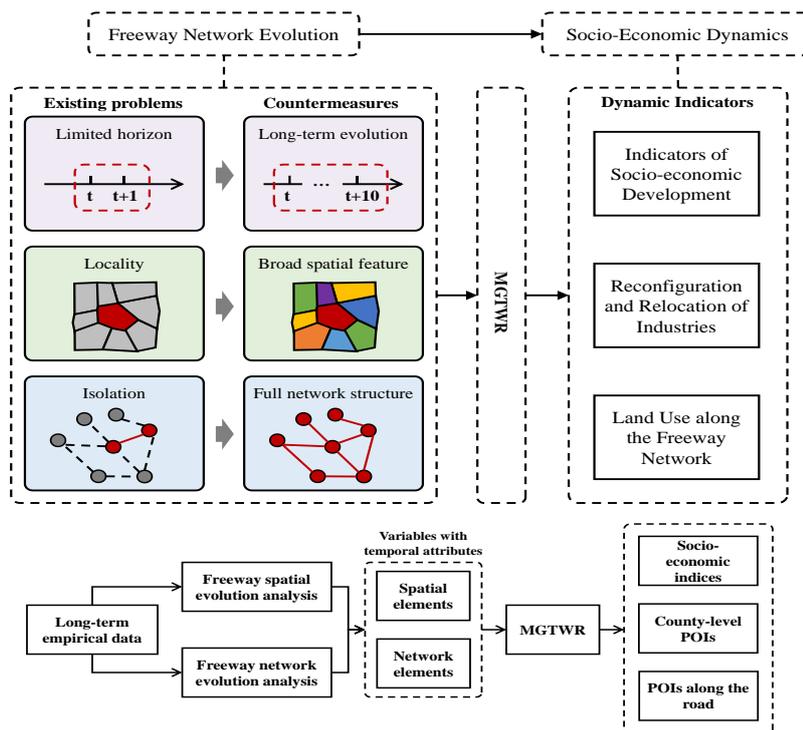


图1 分析框架

● 出行行为的非线性特征研究

在中央高校基本科研业务费（批准号：2024YJS083）资助下，北京交通大学交通运输学院**马路教授团队**针对大气条件与出行方式选择之间的非线性关联问题开展研究，阐述了不同大气特征指标与中学生出行方式选择之间的非线性关联。**该成果以“The nonlinear effect of atmospheric conditions on middle-school students’ travel mode choices”为题，于2024年发表在《Transportation Research Part D: Transport and Environment》期刊上（交通运输领域顶刊，影响因子7.4），论文链接：**<https://doi.org/10.1016/j.trd.2024.104382>。

近年来，空气污染、极端天气等大气条件问题日益突出，并对居民的日常出行构成了不容忽视的影响。中学阶段是未成年人成长的关键时期，探讨大气条件与中学生出行方式选择之间的关联有助于增进对中学生出行行为的理解。此外，值得注意的是，许多变量之间并不是简单的线性相关，而是表现出显著的非线性关联。基于线性相关的推断可能会导致有偏估计，有损结论的代表性和可靠性。为此，研究将空气污染物、风速、湿度和温度考虑在内，基于广义加性混合建模框架明确了对中学生出行方式选择具有显著影响的大气特征指标并对比分析了不同大气特征指标对中学生各类出行方式选择的影响差异。在此基础上，研究以湿度、最低温度、PM_{2.5}浓度和O₃浓度为例，将大气条件对中学生出行方式选择的非线性影响实现可视化并进行对比分析。研究结果表明许多大气条件，包括温度、湿度和空气污染物，对中学生的出行方式选择有显著的非线性影响，影响因变量而异。例如，O₃浓度对中学生在步行和汽车的使用产生V形影响，这与自行车和公共交通相反。这些发现为决策者提供重要参考并有助其实施科学的管理策略。

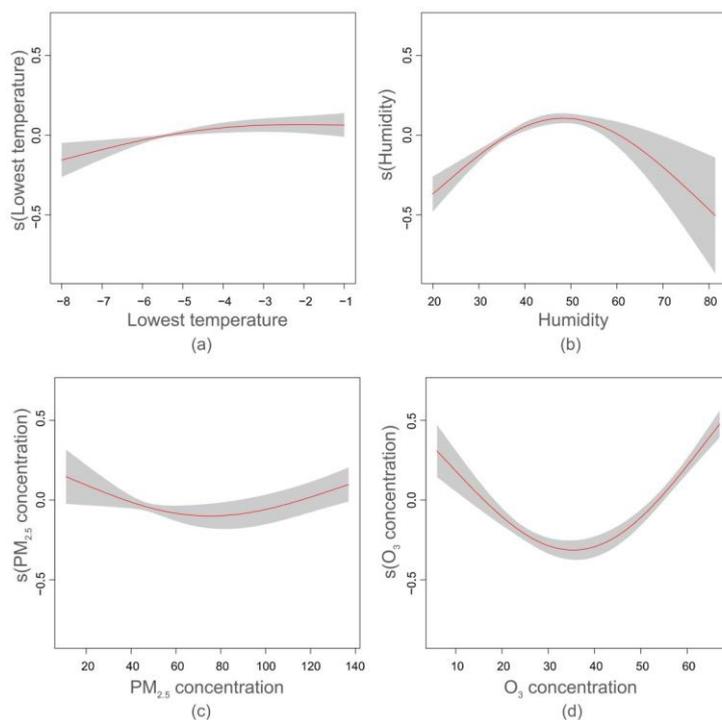


图 1 大气条件对中学生步行选择的非线性影响

● 高灵敏性低成本驾驶人认知分心状态监测研究

在国家自然科学基金（批准号：52302425）资助下，北京交通大学交通运输学院李鹏辉副教授、董春娇与闫学东教授团队针对驾驶人认知分心状态监测问题开展研究，设计并开展了不同认知分心下的驾驶模拟器实验，提出了基于新型样本熵与接近熵的方向盘转向操控不确定性度量方法，实现了驾驶人认知分心状态的高灵敏性低成本辨识与监测。该成果以“Towards recognizing cognitive distraction levels with low-cost and high-sensitive measures: The effectiveness of sample, approximate, and traditional steering entropies”为题，于2025年发表在《Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour》期刊上（交通行为与心理顶刊，影响因子4.4），论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.trf.2024.12.036>。

驾驶人分心是导致交通事故的主要因素之一。由于缺乏灵敏且易于获取的测量方法，低成本认知分心状态监测仍然极具挑战性，制约了驾驶人状态监测系统的性能提升与产业化应用。基于认知分心导致方向盘操作紊乱的现象，研究引入了近似熵和样本熵量化驾驶人转向行为的紊乱性。为了验证所提出方法的有效性，研究开展了涉及35名被试的驾驶模拟器实验，研究了认知分心水平对各种传统驾驶性能指标及所提出的两种指标的影响，并通过统计显著性、效应量和正确率进行了量化分析。

结果表明，认知分心导致转向接近熵、样本熵、传统熵以及 0.5° 方向盘回转率显著增加，同时导致横向位置标准差显著降低。此外，转向接近熵与样本熵的效应量显著高于其他驾驶性能指标，表明转向接近熵与样本熵对认知分心水平的变化更为敏感。在三种转向熵指标中，转向接近熵与样本熵在各种方向盘转角采样间隔中均表现出更高的鲁棒性，并且在不同驾驶人中表现相较传统转向熵更为一致。研究所提出的新型转向熵可用于低成本、高灵敏度驾驶人认知分心状态监测系统，提升当前驾驶辅助系统中驾驶人状态监测系统性能。

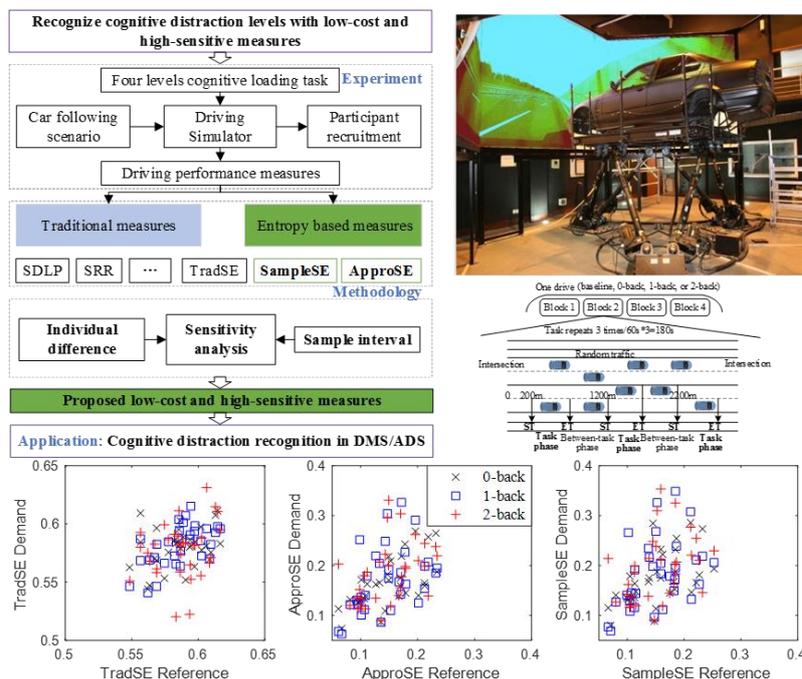


图1 低成本驾驶分心状态监测方法

成果分享——科研论文

● 道德基础对车辆购买行为影响研究

北京交通大学交通运输学院潘龙老师团队与加拿大魁北克大学王博彬教授团队合作，围绕“道德价值观是否会影响公众对交通领域碳排放信息的接受和行为反应”这一关键问题，开展了深入研究。通过设计车辆选择实验，探讨了个人的道德基础如何影响其对气候变化相关信息（如汽车排放）所作出的车辆购买决策。该成果以“Do one's moral foundations impact how they respond to information on climate change emissions? A vehicle choice experiment”为题，于2024年发表在《Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour》期刊上，（该期刊聚焦交通出行中的心理机制与行为决策，在交通与行为交叉研究领域具有重要影响力，影响因子4.4），论文链接: <https://doi.org/10.1016/j.trf.2024.07.026>。

本研究通过构建车辆选择实验，在被试者作出虚拟购车决策的过程中，向其呈现不同类型的车辆信息，包括车辆价格、运行成本、尾气排放量等属性，同时引入“道德基础理论”（Moral Foundations Theory）作为个体差异的测量工具。研究结果显示，不同道德倾向的个体在面对碳排放信息时的行为反应存在显著差异。例如，高度关注“关怀/伤害”维度的个体更容易被车辆碳排放数据影响，倾向于选择低排放车型；而强调“忠诚”或“权威”维度的个体在受信息影响上则较为有限。

该研究将道德心理学理论引入交通选择行为建模中，拓展了传统理性选择模型的研究边界，对未来个性化碳减排政策、环境信息传播策略等具有积极参考价值。

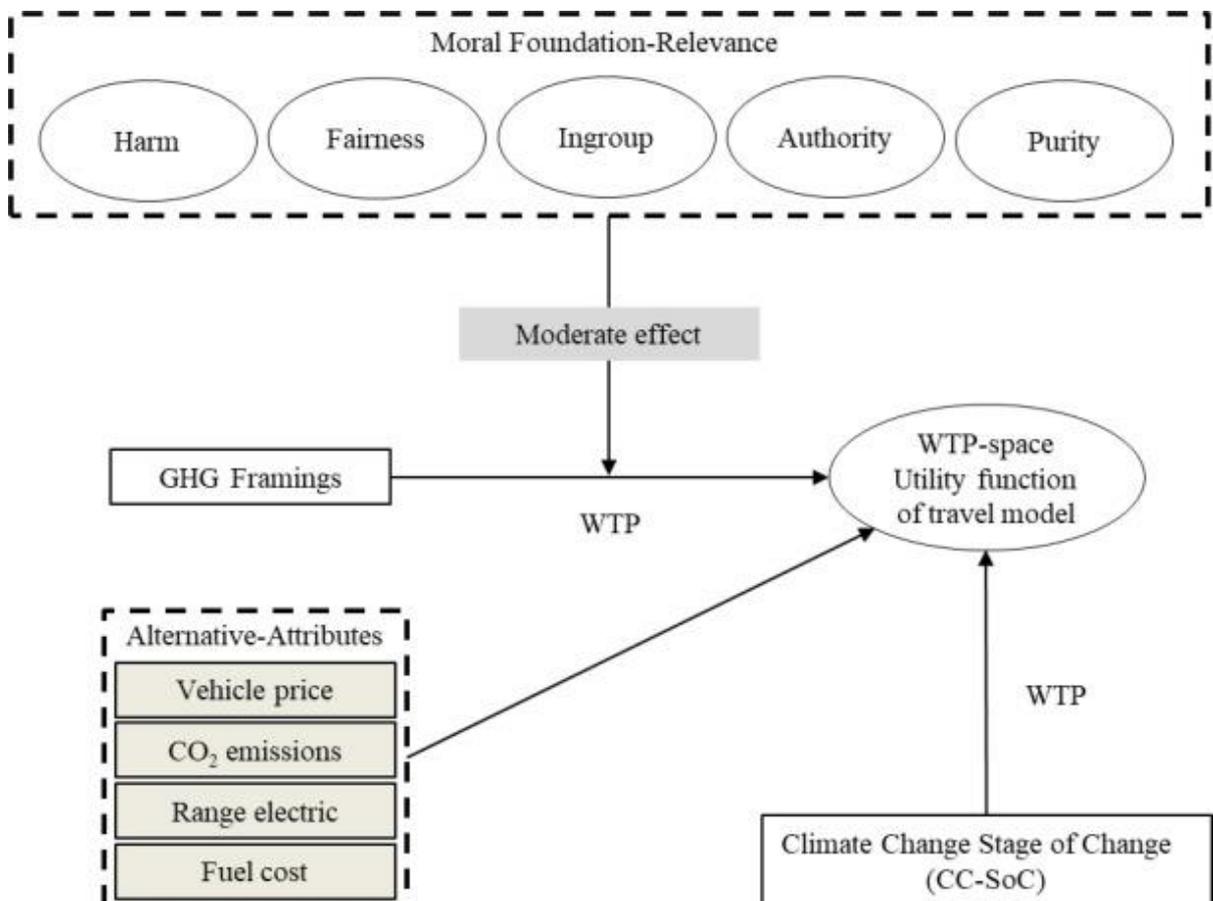


图1 模型框架

● 基于大气走航系统的颗粒物污染人群暴露公平性

在中央高校基本科研业务费专项资金(批准号: 2023YJS033)与国家自然科学基金(批准号: 52272340)资助下,北京交通大学交通运输学院**宋国华教授、吴亦政副教授团队**针对路侧 PM2.5 导致的不同区域居民污染暴露与健康公平性问题开展研究,建立了一种精细化的健康影响评估方法以计算不同收入水平地区的健康影响与经济成本差异。**该成果以“Are deprived communities exposed to higher PM2.5 concentrations? Evidence from Cangzhou, China”为题,于 2025 年发表在《Transportation Research Part D》期刊上(交通运输研究领域顶刊,影响因子 7.6),** 论文链接: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2025.104762>。

由于环境保护措施和经济投资分配的不均衡,部分社区往往承受着更高的环境暴露风险。开展高分辨率的污染暴露差异评估,是解决此类环境公平问题的关键所在。研究结合使用了一种基于出租车移动走航的颗粒物采集系统,在河北沧州开展了本地化的路侧 PM2.5 浓度采集活动。并通过收集研究区域的房价数据,基于平均房价水平将社区划分为高、低房价社区两类。

研究通过建立 1 公里分辨率的空间网格体系,对两类社区的污染暴露差异及其健康经济影响进行了系统分析。研究发现, PM2.5 平均浓度指标难以反映出暴露差异,其分布规律更值得关注。计算结果显示,部分低房价社区的污染物浓度水平和健康风险估值甚至超过了高房价社区的峰值水平。进一步采用基尼系数进行量化分析表明,低房价社区内部的污染暴露差异更大 ($G=9.12\%$), 超过高房价社区 ($G=2.28\%$), 凸显出低房价社区不仅面临更高的外部污染风险,其内部的污染暴露差异也更大。然而在 PM2.5 污染导致的健康相关经济成本测算中,高房价社区却表现出更高的支付意愿与经济成本。研究描绘了中小城市不同地区的环境污染暴露与经济成本差距,强调了制定针对性的改进措施与解决环境公平问题的重要性。

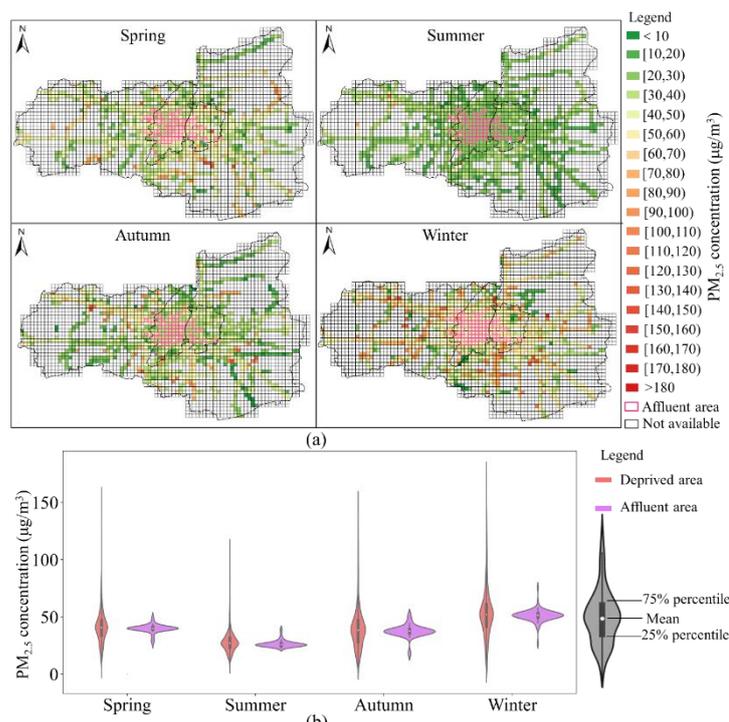


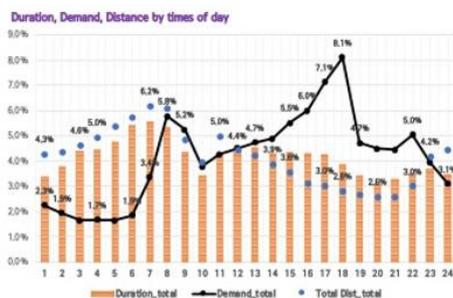
图 1 路侧 PM2.5 浓度差异分析: (a) 高分辨率的路侧 PM2.5 浓度热力图; (b) 两种地区 PM2.5 浓度分布图

● 私人自行车与公共自行车使用模式研究

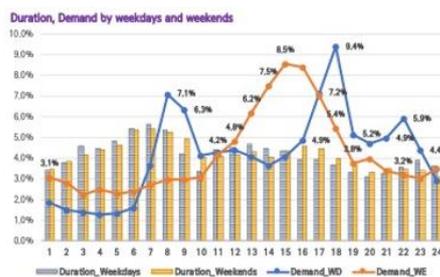
在韩国国家研究基金项目（批准号：NRF-2023R1A2C1006086）资助下，北京交通大学交通运输学院姚恩建教授团队针对私人与公共自行车使用模式开展研究，阐述了城市范围私人与公共自行车使用模式的时空特征。该成果以“Investigation of private and public bikes usage patterns considering GPS trajectory based cycling features”为题，于2024年发表在《Journal of Transport Geography》期刊上（交通运输经济学领域顶刊，影响因子5.7），论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2024.103904>。

本研究旨在识别影响城市区域出发和到达行程中自行车使用的因素，并通过比较私人自行车与有桩公共自行车使用模式的时空特征，填补现有的知识空白。本研究使用了韩国首尔12106辆私人自行车和29776辆有桩公共自行车为期一周的GPS轨迹数据。数据集涵盖了19153个人口普查区域的区域物理特征和骑行模式。图中a到d提供了一天中不同时间、工作日与周末、道路网络以及250米网格下的城市范围内骑行需求、骑行时间和骑行距离的时空分布。

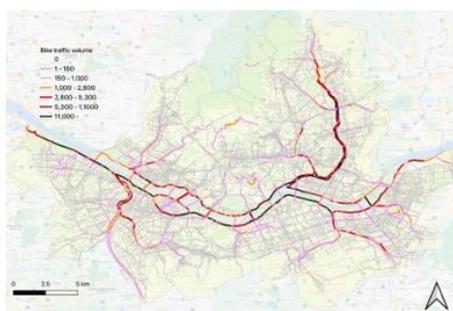
本研究考虑了建筑环境因素、土地利用特征、可骑行道路类型的长度等多种物理特征变量以及骑行时间、实际和行为绕行率以及骑行距离等个体出行行为特征变量。为解决城市区域内自行车需求过多零值的问题，研究采用了零膨胀负二项模型进行分析。研究结果表明，由于自然障碍和基础设施不足导致的骑行绕行，与周末到达行程的减少以及工作日出发行程的增加有关。与路径偏好相关的骑行绕行倾向于在工作日减少公共自行车的使用。在工作日，混合土地利用程度较高和商业区域较大的地区，其出发和到达行程均有所增加。此外，骑行者更倾向于选择分隔式自行车道较长的区域，而在流动人口和车道较多的地区，自行车使用量可能会减少。研究结果为骑行使用模式及相关因素提供了宝贵的见解，有助于促进更广泛的自行车使用。



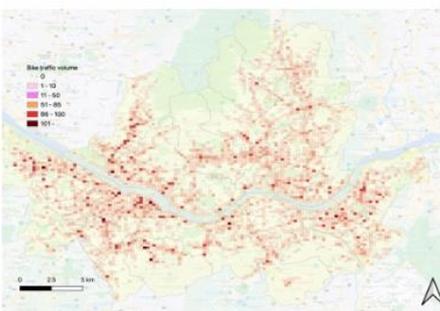
a) 骑行需求、时间、距离随一天内时段的变化



b) 骑行需求、时间、距离随工作日和休息日的变化



c) 骑行需求在道路网络上的分布情况



d) 骑行需求在城市范围250米栅格中的分布情况

● 城市道路路面运维施工计划编排

在国家自然科学基金项目（批准号：72288101）资助下，北京交通大学交通运输学院**张文义副教授**针对城市道路路面维修施工计划编排问题开展研究，建立了该问题的数学模型和求解算法，并通过计算实验对方法和问题进行了论证和分析，得到了可支持该问题后续理论研究和应用实践的有益启示。**该成果以“Integrated crew organization and work zone scheduling for network-wide daily road pavement rehabilitation”为题，于 2025 年 1 月发表在《European Journal of Operational Research》期刊上（运筹管理领域顶刊，影响因子 6.0），** 论文链接: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2024.08.012>。

道路网络是支撑城市正常运行的关键基础设施，而路面维修养护是维持路网运行性能的必备工作。路面维护容易干扰城市交通运行且费用高昂，需要科学制定维护计划，相关问题也一直是交通工程领域的重难点问题。然而，既有研究主要关注战略或预战术级别的问题，对于运作层面的路网维修施工计划问题研究还很不充分，仍缺乏有效的数学模型和研究方法，难以支撑对于该问题的持续深入研究和分析需要。本研究综合考虑交通延误、施工成本、交通逐日非平衡演化过程及各类约束限制条件，构建了施工日期选择和维修队分派的一体化优化模型。该问题是一个仿真型（Simulation-based）优化问题且其内置子问题具有 NP-hardness 特性，求解非常复杂。为此，本研究结合问题特性提出了一个两阶段混合元启发式求解算法。基于交通领域常用的 Sioux-falls 公测路网的计算实验结果验证了模型的有效性和算法组件的优越性。计算结果也表明施工路径规划（crew routing）是该问题的主要决策，并且一个好的计划方案应鼓励维修队不间断作业；同时，一个合理的数学模型不应只考虑交通延误成本，还需考虑施工成本，本研究也为此给出了一个衡量指标，以满足预算投入方案评估与决策需要。

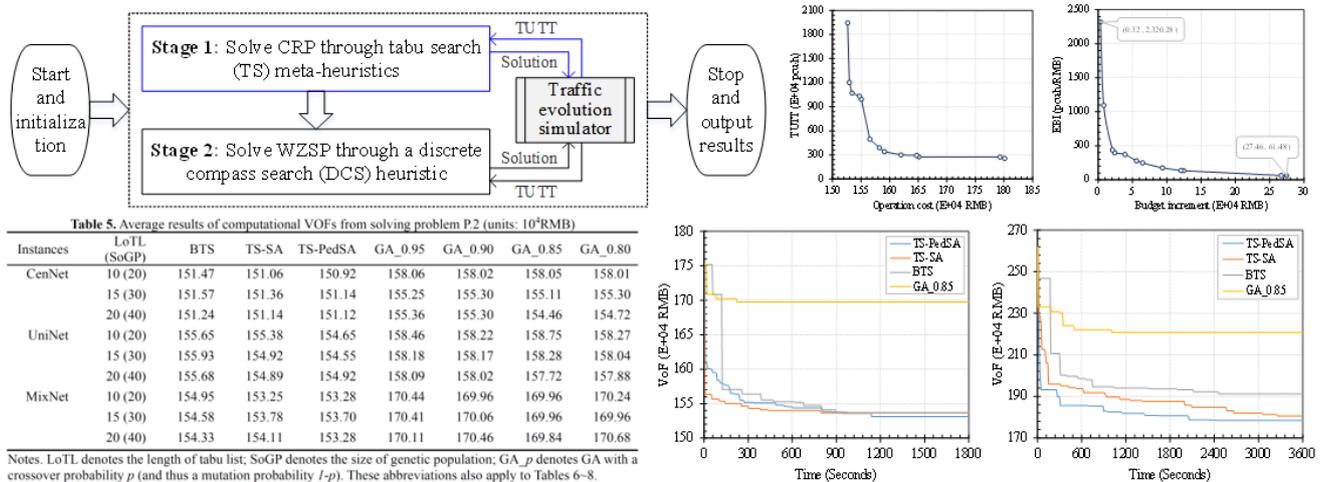


图 1 左上-两阶段算法流程，中上-双目标 Pareto 前沿面，右上-预算成效评估指数 EBI；左下-算法求解 P.2 的平均目标值对比，中&右下-算法求解 P.2 的迭代过程对比

Table 5. Average results of computational VOFs from solving problem P.2 (units: 10^4 RMB)

Instances	LoTL (SoGP)	BTS	TS-SA	TS-PeSA	GA_0.95	GA_0.90	GA_0.85	GA_0.80
CenNet	10 (20)	151.47	151.06	150.92	158.06	158.02	158.05	158.01
	15 (30)	151.57	151.36	151.14	155.25	155.30	155.11	155.30
	20 (40)	151.24	151.14	151.12	155.36	155.30	154.46	154.72
UniNet	10 (20)	155.65	155.38	154.65	158.46	158.22	158.75	158.27
	15 (30)	155.93	154.92	154.55	158.18	158.17	158.28	158.04
	20 (40)	155.68	154.89	154.92	158.09	158.02	157.72	157.88
MixNet	10 (20)	154.95	153.25	153.28	170.44	169.96	169.96	170.24
	15 (30)	154.58	153.78	153.70	170.41	170.06	169.96	169.96
	20 (40)	154.33	154.11	153.28	170.11	170.46	169.84	170.68

Notes. LoTL denotes the length of tabu list; SoGP denotes the size of genetic population; GA_p denotes GA with a crossover probability p (and thus a mutation probability 1-p). These abbreviations also apply to Tables 6-8.

● 道路交通事故智能检测研究

在国家自然科学基金项目（批准号：52572336）、北京市自然科学基金项目（批准号：E2024210149）等资助下，北京交通大学交通运输学院杨洋副教授、袁振洲教授团队联合东南大学蒲自源教授团队、桂林电子科技大学赵红专教授团队、北京建筑大学王健宇副教授团队，针对夜间交通事故识别困难、光照干扰强、样本稀缺及模型泛化能力不足等问题，围绕“复杂低照度环境下的交通事故自动检测与智能识别”方向开展研究，提出了一种新型的基于视觉状态空间模型的无监督检测方法。该成果以“面向夜间道路交通事故的 VSSM-CNN 检测网络构建”为题，于 2025 年发表在《交通运输工程学报》期刊上，论文链接：<https://doi.org/10.19818/j.cnki.1671-1637.2026.076>。

该研究从夜间交通事故检测的现实需求出发，针对传统方法在低光照场景中存在的检测不稳定、运动特征提取不充分及模型训练依赖大量标注数据等问题，构建了外观与运动双流融合的 VSSM-CNN 检测网络。首先，模型以可见光图像为输入，提取道路、车辆、行人等外观信息，充分保留夜间环境的视觉特征；随后，引入光流估计算法刻画视频帧间的动态变化，通过运动线索反映交通参与者的速度变化与碰撞趋势；其次，将提取的外观与运动特征在通道维度上融合，输入基于视觉状态空间模型(VSSM)的编码器，实现对长序列视频的全局建模与状态感知，有效提升了模型对复杂时空关系的捕捉能力；最后，利用卷积神经网络(CNN)解码器逐层恢复图像细节，通过重构误差判定异常事件，实现了无监督条件下的夜间交通事故自动检测。该方法不依赖人工标注数据，能够在夜间复杂场景中自主学习“正常交通行为”与“异常碰撞模式”的差异，从而实现快速、准确的事故识别，并在保障检测精度的同时兼顾计算效率与系统稳定性。该研究成果为夜间交通安全监测提供了新的技术思路和算法框架，为智慧交通监控、道路应急预警与辅助决策提供了技术支持。

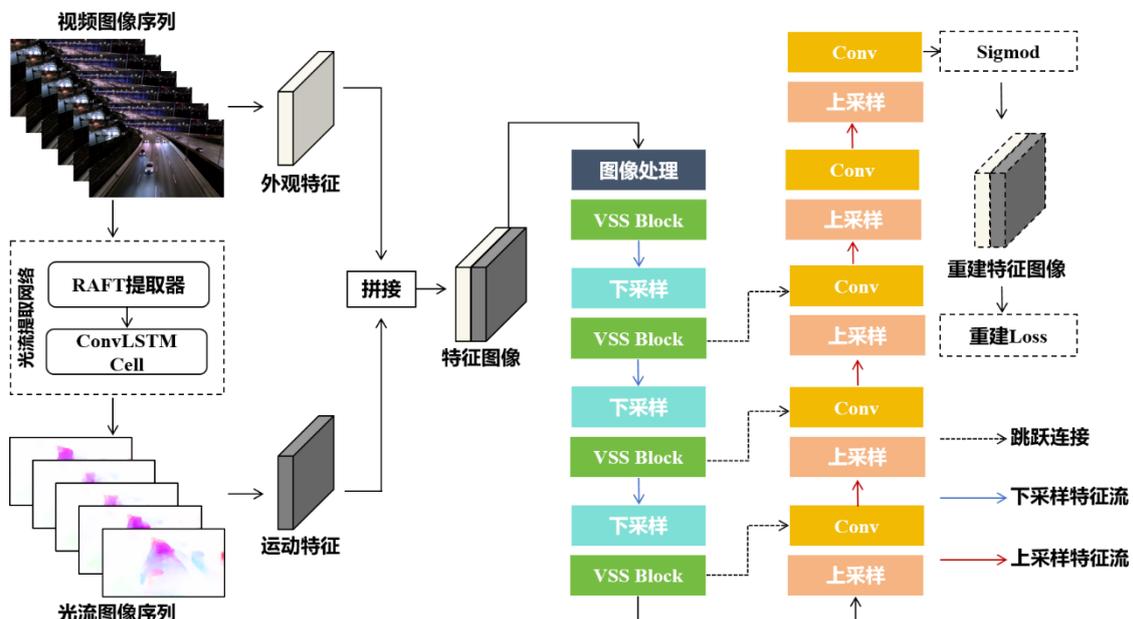


图 1 基于 VSSM-CNN 的检测模型框架

● 机场主导型空铁联运旅客补贴策略研究

在中国国家铁路集团有限公司重点项目（批准号：N2021X021、N2023B006、N2023X034）资助下，北京交通大学交通运输学院姜秀山教授团队针对多机场系统中机场实施的空铁联运旅客补贴问题开展研究，构建了考虑不同航空公司市场结构与多机场系统治理模式的博弈分析模型，系统分析了固定金额与票价折扣两种补贴策略产生的差异化均衡效应。该成果以“Airport subsidy for air-HSR intermodal service in a multi-airport system: Direct amount vs. discount”为题，于2025年发表在《Transportation Research Part A: Policy and Practice》期刊上（交通运输领域顶级期刊，影响因子6.8），论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.tra.2025.104637>。

随着我国空铁联运服务进入推广关键期，作为联运枢纽的机场以主动参与者的身份投入联运服务建设，已成为空铁一体化高质量发展的重要问题。然而，当前区域型机场在如何准确地实施不同类型空铁联运旅客补贴策略仍缺乏科学的指导，制约了空铁联运服务吸引力的有效提升以及多机场间的协调管理。本研究构建了包含机场、航空公司与高铁运营方的多阶段博弈模型，全面考虑了航空公司市场结构与多机场运营模式的博弈决策条件，通过理论推导与数值分析，得到了固定金额补贴与票价折扣补贴的最优补贴水平，并比较了两种补贴策略的经济与社会效应。通过“成都—南充—上海”空铁联运案例对博弈模型进行了实证校准与应用，验证了模型的实际适用性。

结果表明，固定金额补贴相比于票价折扣补贴在拉动市场需求方面具有稳健且占优的效果，而两种补贴的社会福利效应高度依赖实施主体与市场环境；在混合所有制机场下需进一步考虑其福利覆盖范围与权重，票价折扣补贴在仅限空铁联运相关主体为福利目标的特定权重区间中能够以更低成本实现更大福利收益。基于研究结果提出了针对性的政策建议，其核心在于根据不同目标、市场条件和实施主体，精准地引导并应用不同类型的联运旅客补贴策略，并加强多机场系统的协同管理与利益平衡。研究成果有助于政府部门和机场集团更好地理解空铁联运旅客补贴的作用机制、为补贴类型选择、补贴水平设定及市场影响预测提供科学参考，助力空铁深度融合与区域交通高质量发展。

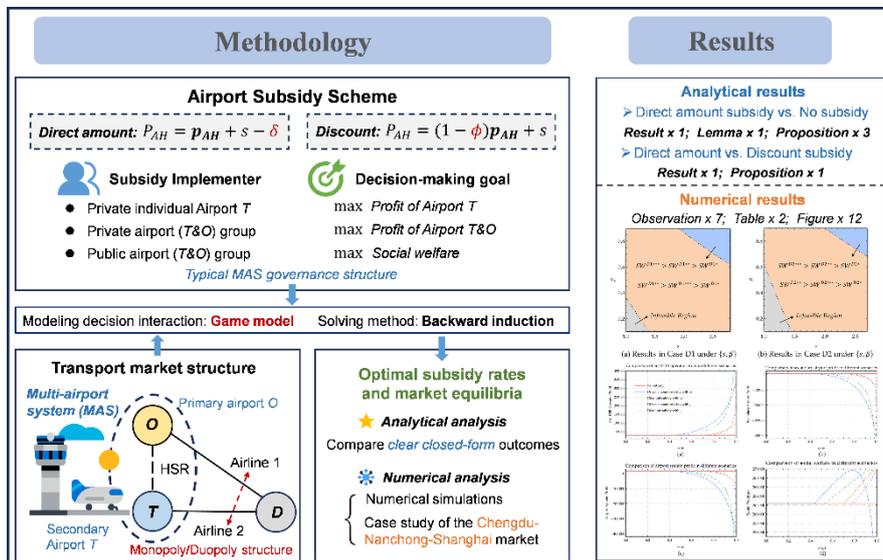


图 1 考虑预后信息的复杂多状态系统维修策略框架

成果分享——科研论文

● 机场城际班车服务竞争机制研究

在北京市社科基金项目（批准号：23JJB011）资助下，北京交通大学交通运输学院蒋永雷副教授团队针对世界级机场群（WCAC）中机场城际巴士服务空间竞争与协同规划问题开展研究，阐述了中国长三角机场群城际巴士服务的“树冠羞避”（Crown Shyness）现象及其形成机制。该成果以“‘Crown shyness’ in intercity airport shuttle services: A spatial econometric analysis of the Yangtze River Delta airport cluster”为题，于2025年发表在《Journal of Transport Geography》期刊上（交通运输地理领域顶刊，影响因子5.7），论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2025.104180>。

该论文首次将生态学中“树冠羞避”概念引入机场地面交通服务分析，旨在解释长三角世界级机场群中相邻机场在重叠腹地区域内规避巴士线路直接竞争的现象（图1）。通过构建空间零膨胀负二项混合模型（SZINBMMs），分析了长三角机场群23个机场与195个区县间的每日巴士频次数据，整合机场特征、经济指标、空间相关性等多维度因子，验证了以下主要发现：

（1）班车服务开行概率与线路长度呈倒U型关系，60公里为最优服务距离，超过300公里后服务趋于退出。

（2）长三角机场群核心机场子群（如上海虹桥/浦东、杭州萧山、南京禄口）与外围机场（如徐州观音）之间，机场通过主动收缩重叠区机场巴士服务，形成类“树冠羞避”的布局，以避免需求分散与资源内耗。

（3）空间依赖性影响：邻近区县现有巴士服务对目标区县频次呈显著负向影响（参数=-1.43），表明竞争压力促使机场优先巩固优势腹地。

研究表明，长三角机场群规划的广域性超出了实际腹地整合水平，建议通过细化集群范围、优化空铁衔接等政策平衡竞争。该成果为全球机场群的地面交通协同规划提供了新方法 with 案例支撑。

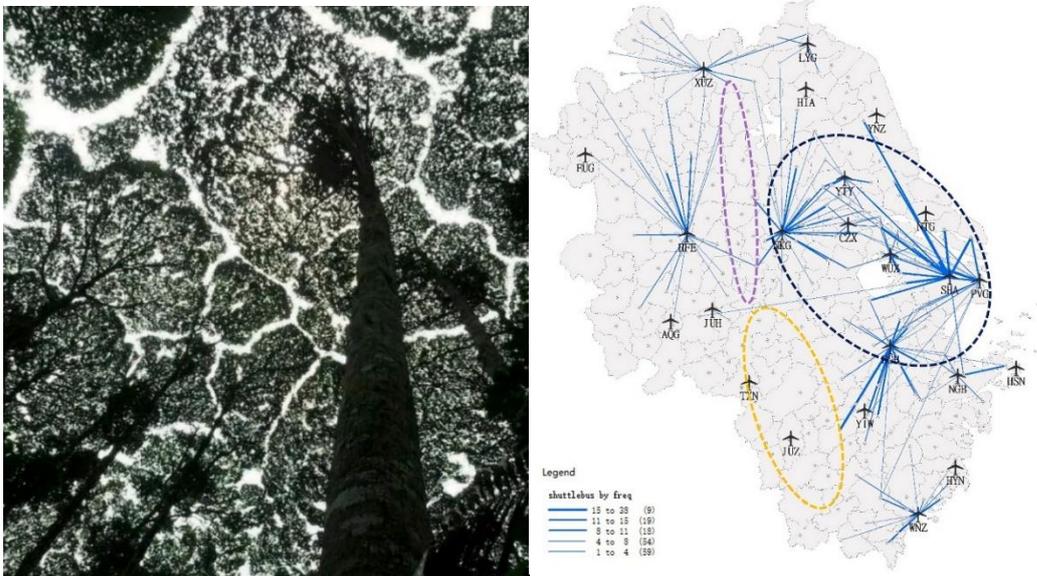


图1 机场群内机场城际巴士服务的“树冠羞避”

成果分享——科研论文

● 临空经济区政策效应微观机制研究

在北京市社科基金项目（批准号：23JB011）资助下，北京交通大学交通运输学院蒋永雷副教授团队针对我国临空经济区（AEZ）建设的政策效应及其微观机制问题开展研究，设计了多期双重差分（Multi-period DID）分析模型，评估了国家级临空经济区政策对临空企业聚集与临空产业发展的影响。该成果以“Service-led growth in airport economic zones: A multi-period DID analysis of China's asymmetric policy impacts”为题，于 2025 年发表在在国际航空运输领域著名期刊《Journal of Air Transport Management》（交通运输领域国际权威期刊，影响因子 3.9）上，论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2025.102781>。

该研究基于 2010 年至 2022 年间中国大陆 22 个国家级临空经济区（图 1）入驻企业层面数据，从微观企业视角分析临空经济区规划建设的政策效应。结果表明（图 2），临空经济区的规划建设显著促进了临空服务企业的聚集和投资，尤其是商业服务业；而机场航班起降数量和城市固定资产投资也对临空企业聚集起到显著正向作用。研究提出，未来应精准制定临空产业支持策略，重点支持临空服务业及高附加值产业，并通过优化航空运输网络、基础设施建设等措施强化政策效果。本研究成果为临空经济区政策制定和临空产业发展规划提供了重要实证依据。

Regression based on $\ln fun$ as the dependent variable.

Explanatory variables	$\ln fun_{it1}$	$\ln fun_{it2}$	$\ln fun_{it3}$	$\ln fun_{it4}$	$\ln fun_{it5}$	$\ln fun_{it6}$	$\ln fun_{it7}$	$\ln fun_{it8}$	$\ln fun_{it9}$	$\ln fun_{it10}$	$\ln fun_{it}$
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
$policy_i \times post_{it}$	0.890*** (2.639)	0.284 (0.612)	0.086 (0.166)	0.251 (0.746)	-0.444 (-1.245)	0.201 (0.494)	0.980* (1.883)	-0.510 (-0.904)	-0.205 (-0.400)	0.355 (0.930)	0.344 (1.456)
$\ln gdp_{it}$	1.734 (1.298)	3.483*** (2.195)	2.529 (1.377)	3.835*** (2.607)	-0.474 (-0.352)	0.448 (0.438)	-4.653*** (-2.841)	1.375 (0.562)	-2.920 (-1.645)	4.400*** (2.905)	0.661 (0.715)
$\ln pop_{it}$	0.041 (0.585)	-0.142 (-0.709)	-0.148 (-0.527)	0.145 (0.910)	-0.014 (-0.083)	-0.160 (-1.089)	-0.201 (-1.150)	0.037 (0.143)	0.191 (0.871)	0.232 (1.340)	-0.042 (-0.691)
HST_{it}	0.511 (1.204)	0.858 (1.636)	0.578 (0.866)	0.370 (0.738)	0.139 (0.239)	0.175 (0.541)	0.043 (0.082)	0.401 (0.571)	-1.046 (-1.512)	0.620 (1.285)	0.290 (1.039)
$\ln cityarea_{it}$	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted
$\ln fixin_{it}$	1.131* (1.714)	1.149 (1.222)	0.594 (0.552)	-0.018 (-0.024)	2.319*** (3.145)	1.056** (2.061)	1.789* (1.754)	1.593 (1.404)	1.148 (1.197)	-1.035 (-1.536)	0.040 (0.122)
$\ln foreign_{it}$	-0.026 (-0.081)	-0.197 (0.548)	0.343 (0.779)	-0.421** (-2.229)	-0.099 (-0.380)	0.246 (0.806)	-0.124 (-0.401)	0.685 (1.472)	-0.344 (-1.031)	-0.438 (-1.026)	0.302 (0.994)
$\ln arearea_{it}$	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted
$\ln ATL_{it}$	0.123*** (3.216)	0.222*** (3.609)	0.178** (2.325)	0.216*** (4.221)	0.017 (0.258)	0.088** (2.273)	0.013 (0.187)	0.162** (2.009)	0.011 (0.174)	0.127** (2.486)	0.095*** (2.897)
$\ln discity_{it}$	-0.316 (-0.377)	-0.125 (-0.129)	4.907*** (4.035)	-2.754** (-2.500)	-1.940* (-1.751)	-2.412*** (-3.599)	-2.242** (-2.433)	-4.460*** (-2.994)	-3.432** (-2.112)	-0.038 (-0.045)	0.467 (0.989)
$\ln disairport_{it}$	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted
x_1	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted	Omitted
$\ln WL_{it}$	0.020 (0.582)	-0.009 (-0.229)	0.079* (1.842)	-0.006 (0.843)	-0.016 (-0.396)	0.033 (1.446)	-0.005 (-0.105)	-0.003 (-0.069)	0.013 (0.341)	-0.014 (-0.475)	0.009 (0.501)
N	286	286	286	286	286	286	286	286	286	286	286
AEZ	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
$Year$	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
R^2	0.708	0.632	0.650	0.662	0.653	0.772	0.666	0.497	0.471	0.604	0.742

T-values in parentheses; * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

图 1 Multi-period DID 标定结果

成果分享——科研论文

● 低空无人机交通控制研究

在国家自然科学基金项目（批准号：62450127）资助下，**北京交通大学交通运输学院付饶老师与北京航空航天大学自动化科学与电气工程学院全权教授团队**针对多无人机低空空域协同飞行问题开展研究，设计了三维环岛空域结构以及对应的无人机分布式控制协议。**该成果以“Practical Distributed Control for Cooperative VTOL UAVs Within a 3-D Roundabout”为题，于 2025 年发表在《IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems》期刊上（交通领域顶级期刊，影响因子 9.5），论文链接：<https://doi.org/10.1109/TITS.2025.3570005>。**

与传统的空中交通管理不同，低空空域中的小型无人机数量可能高达数百万，这使得低空交通管理具有挑战性。在低空航路网中，空域由航路、交叉口和节点组成。本研究利用三维环岛模型作为已知低空航路网模型的交叉口空域结构，将其进一步分解为中心岛、坡道和缓冲区，并重点研究了垂直起降无人机通过三维环岛的分布式协调控制方法，将其表示为三维环岛通行问题。

该问题中的控制目标包括无人机间无冲突、保持在三维环岛内以及避免陷入局部最小值。本研究从控制器设计的角度研究了垂直起降无人机的三维环岛通行问题，包括无人机间无冲突、无人机保持在三维环岛内，以及避免陷入局部极小值。基于垂直起降无人机水平和高度解耦控制模型、无人机双锥安全区域模型和三维曲线虚拟管道模型，本研究在提出的三维环岛模型中为多架无人机提出了实用的分布式协同控制方法，其中每架无人机都有一个统一、简单的控制协议。进一步地，通过设计了类李雅普诺夫函数并进行形式化分析和证明，表明该控制方法可以解决三维环岛通行问题。最后，通过 Matlab 数值模拟和 Tello 无人机的实飞实验表明，本研究所提出的控制方法是有效的。

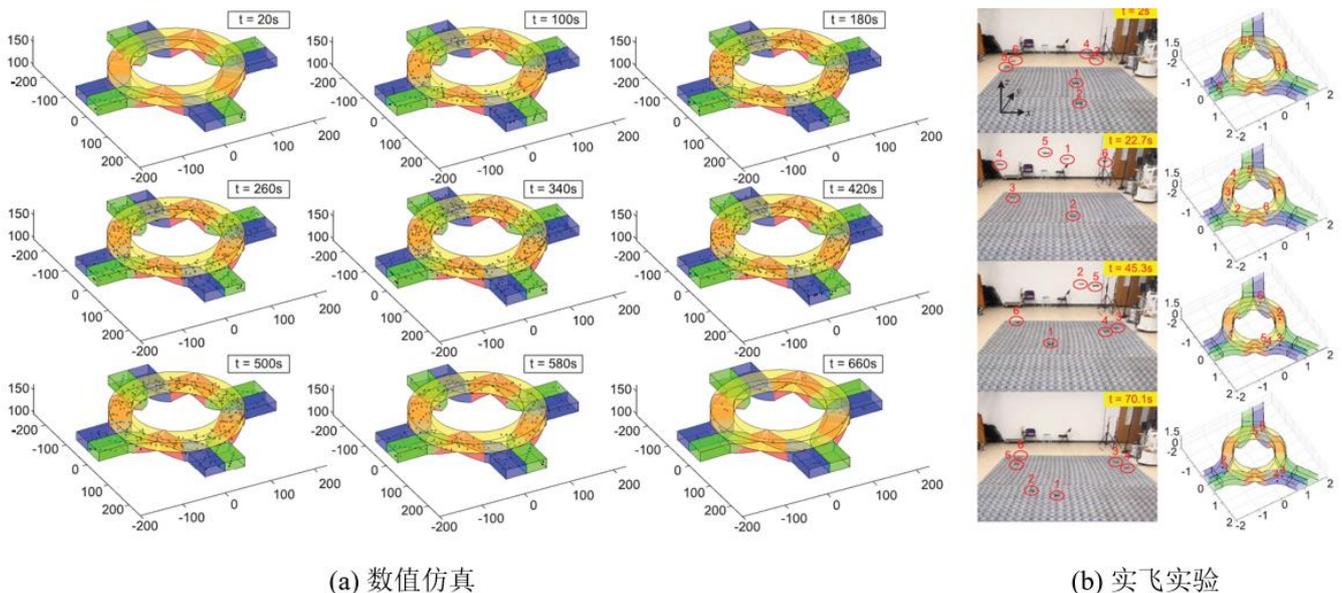


图 1 数值仿真及实飞实验情况

成果分享——学术专著

● 高速铁路系统全周期安全保障理论及关键技术研究

在国铁集团基金项目（批准号：RD2024T001）等资助下，北京交通大学交通运输学院王海星副教授团队针对高速铁路系统全周期安全问题，阐述了涵盖设计、建造、运营、维护、应急等全生命周期维度的高速铁路系统安全保障理论及关键技术体系。该成果以“高速铁路系统全周期安全保障理论及关键技术”为题，于2025年出版专著。

专著为“高速铁路基础研究与技术创新丛书”之分册，该丛书由卢春房院士担任编委会主任委员，入选了“十四五”时期国家重点出版物出版专项规划项目。

专著从高速铁路全系统安全、全过程安全等方面，突破传统单一专业视角的局限，涵盖设计、建造、运营、维护、应急等全生命周期维度，系统性地阐述了高速铁路安全理论体系。同时，基于安全设计技术、安全建造技术、联调联试技术、安全防护技术、监测与预警技术、安全运维技术、应急响应技术等构建了涵盖“事前预防—事中控制—事后处置”的高速铁路全周期安全风险防控关键技术体系。

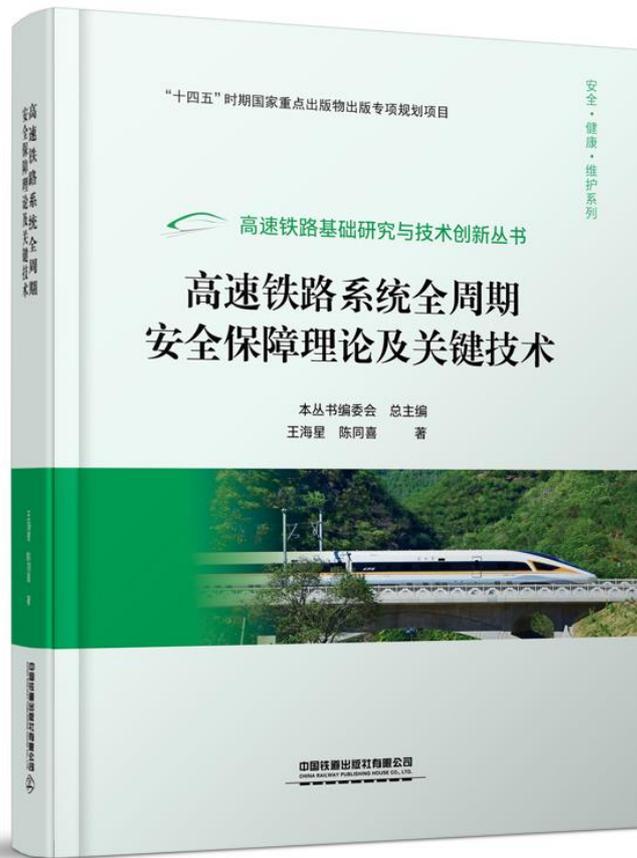


图1 “高速铁路系统全周期安全保障理论及关键技术研究”专著封面

● 磁浮列车运行优化研究

在“十三五”重点研发计划“先进轨道交通”（批准号：2016YFB1200601）、“十四五”重点研发计划“低成本小运量磁浮客货运输系统”（批准号：2023YFB4302104）资助下，北京交通大学交通运输学院**刘军教授及赖晴鹰老师团队**针对磁浮列车运行优化问题开展研究，基于磁浮牵引供电和运行控制强耦合特点，提出了一系列磁浮列车节能运行优化模型及求解算法。**该成果以“磁浮列车运行优化”为题，于2025年出版专著。**

磁浮列车运行过程优化问题,是磁浮列车技术从原型车到实现量产以及进一步大规模商业化运营亟待解决的关键问题之一。本书在总结国内外磁浮发展现状的基础上,构建了磁浮列车运行优化问题的形式化理论模型;以单列车为对象,研究了磁浮单列车目标速度曲线优化问题:向下“深入”供电层面的直线电机,研究了磁浮列控层与供电层一体化运行策略优化问题;将研究对象从单列车“拓宽”至运行层面的列车群,研究了磁浮列车运一控一电一体化运行策略优化问题,最终得到高效,节能的全息磁浮列车运行图。本书所得结论不仅可以在设备设施未定的情况下为磁浮系统的规划与设计提供评估方法,还可以在给定线路设备参数后实际应用于行车组织计划的优化工作中。

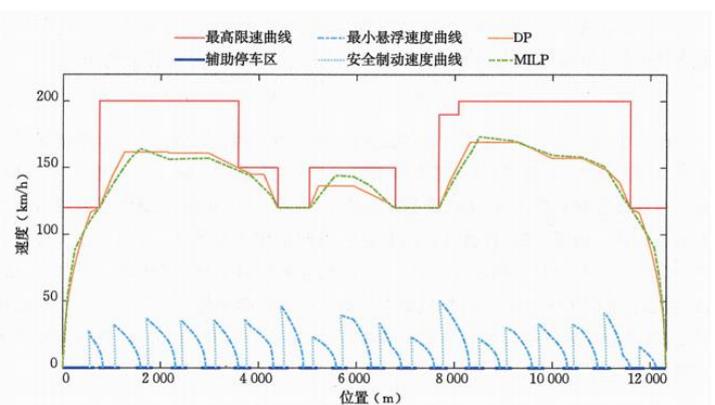
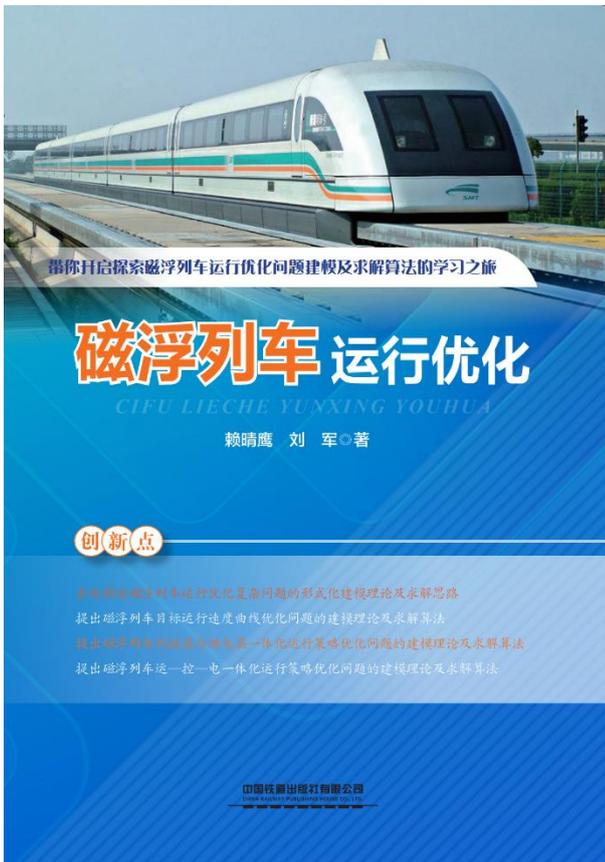


图 3.10 DP 和 MILP 模型分别优化后的速度曲线

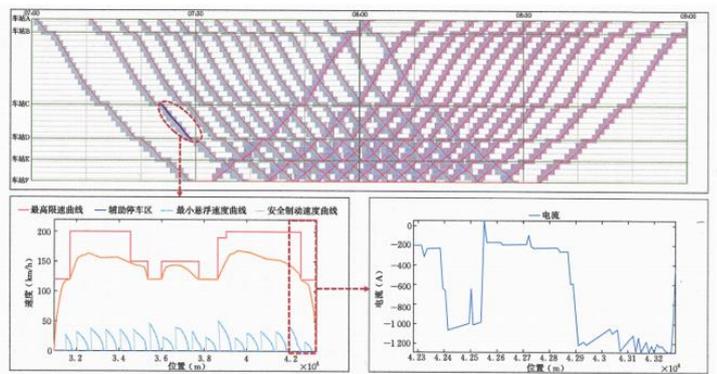


图 5.9 磁浮全息运行图

图 1 “磁浮列车运行优化” 专著封面及内页

成果分享——学术专著

● 城市轨道交通线网客流管控理论与技术

在北京市自然科学基金——丰台轨道交通前沿研究联合基金项目（批准号：L221019）资助下，北京交通大学交通运输学院**赵鹏教授、姚向明副教授团队**针对城市轨道交通供需严重失衡下的客流管控问题展开研究，系统总结了团队十余年来在客流管控领域的研究成果，建立了较为完善的客流控制理论和方法体系。**该成果以“城市轨道交通客流控制理论与实践”为题，于2025年6月出版专著。**

本专著旨在建立完备的客流控制理论和方法体系,力求囊括客流控制组织过程中涉及的方方面面,为客流控制提供系统科学的决策支持。撰写过程中不仅注重理论的科学性,而且注重方法的实用性,所涉及方法均以实际运营场景为背景进行了验证。共包含五章,第一章对客流控制的内涵、管理机构、组织流程、应用实践等进行了介绍;第二章系统介绍了高峰时段常态化客流控制,针对车站、线路、网络、超大规模网络分别构建控制方案编制方法,以及对方案后评估、方案智能编制系统等进行了详细阐述;第三章针对突发大客流下的动态客流控制展开介绍,涵盖大客流应急处置、客流安全状态风险评估、车站动态客流控制、线网分级联动动态控制等关键问题;第四章为非常态客流控制,对封站、换乘站控制、客流控制与差异定价协同、客流控制与运输计划协同等问题展开介绍;第五章对全书进行总结。

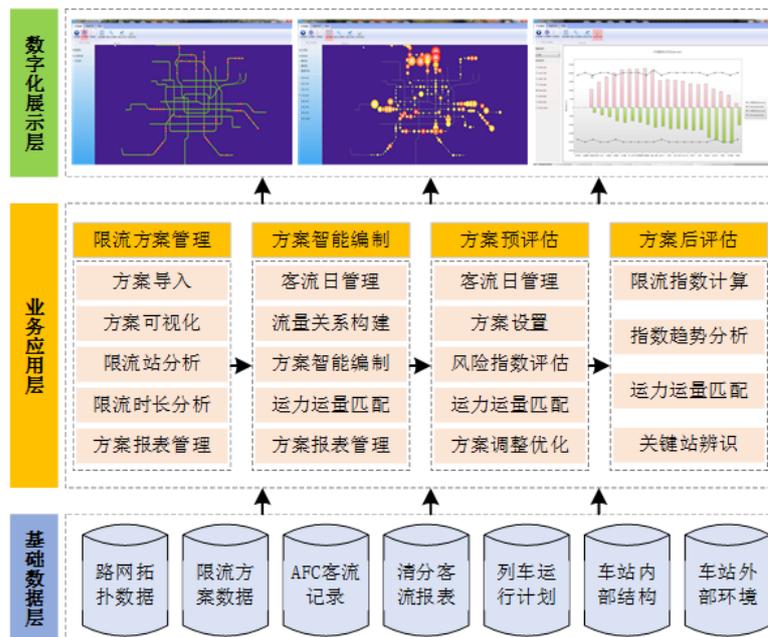
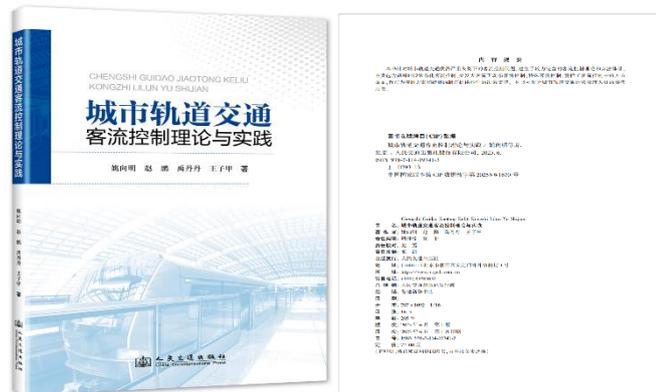


图1 轨道交通线网客流管控方案智能编制系统架构

● 物流系统降本增效相关智库成果研究

北京交通大学交通运输学院沈孟如副教授团队针对我国物流行业仍呈现总体成本偏高、成本核算方法不一致等问题开展研究，提出了化“指标性降本”为“系统性降本”，并由政策、技术、管理等方面多管齐下，以从根本上解决社会物流总成本偏高的问题，提高物流整体效率。该成果在《学习时报》高端智库版面得到报道。

近年来，在相关政府部门、行业及企业共同推动下，我国物流服务质量明显提升，结构性降本、技术性降本、经营性降本取得积极成效。但我国物流行业现仍呈现总体成本偏高、成本核算方法不一致、物流降本工作停留于物流费用等指标的表面变动和对比等问题。为此，本研究提出深入挖掘物流降本增效的内在因素，化“指标性降本”为“系统性降本”，由政策、技术、管理等方面多管齐下，促进物流行业健康发展。

具体而言，在**物流成本核算方法**上，推动实现全面化、标准化发展，主要是明确全社会物流成本和社会物流总费用之间的关系，出台科学合理的物流成本核算办法，提高核算的准确性、全面性和标准性，为制定有效的成本控制和优化策略提供支撑。在**物流全链条**上，实现一体化、集成化发展，一方面坚持纵向一体，推动单一环节高水平管理向全链条高效化协同延伸；另一方面聚焦横向集成，加强企业间资源共享与合作，构建敏捷、协同、高效的物流服务网络。在**物流服务结构与产业结构协同**上，实现匹配化、融合化发展，继续在调整运输结构上下细功夫，全面优化物流网络，提升物流资源配置效率，同时加速产业融合，推动物流产业专业化发展，实现物流与贸易、金融等的深度融合。在**物流产业发展**上，实现数字化、智能化发展，积极以数智化技术赋能物流产业发展，鼓励新技术应用、新装备研发、新理念推广，围绕实际业务需求，打造数字化物流服务，实现科技创新提质增效降本。



化“指标性降本”为“系统性降本”

□ 沈孟如

近年来，党中央、国务院对我国物流行业改革发展高度重视，持续推动物流降本增效工作。自2016年国务院印发《物流降本增效专项行动方案》以来，相关部门陆续出台《关于进一步降低物流成本的实施意见》等政策文件，明确提出通过实施降低物流成本行动、完善现代物流体系、调整优化运输结构等措施，推动物流行业提质增效降本。物流降本工作指明了前进方向，对畅通经济循环、释放内需潜力等具有重要意义。

但与此同时，目前我国物流行业仍呈现总体成本偏高、成本核算方法不一致等问题。全社会物流成本是指社会经济运行中物流活动的总成本，涵盖物流直接成本以及一些难以计算的间接成本，而社会物流总费用指的是在物流活动中产生的直接费用和间接费用之和，二者并不相同。从全社会物流成本核算方法与社会物流总费用的关系上看，目前我国尚未形成统一的物流成本核算标准，且对全社会物流成本和社会物流总费用存在认知误区，核算过程中常将管理成本和管理费用混同，导致物流成本统计不完整、数据失真，难以精确计算。从单一环节成本与全链条运行成本的关系上看，虽然国内仓储、运输、配送等单一物流环节的物流成本费用水平已接近国际水平，但受制于管理、技术、应用不足、各环节协同不足等问题，物流资源综合运行效率和利用率有待提升，需求和能力存在结构性错配。从全链条运行成本构成看，从运输管理配置和结构成本的关系上看，一方面运输结构不合理，公路运输占比过高，铁路和水路运输的长距离运输成本优势尚

未得到发挥；另一方面我国物流网络仍存在薄弱环节，运输方式衔接不畅、多式联运发展受限，同时还存在行业集中度低、运输资源配置效率不高、物流装备服务能力不足等问题，需进一步做好全面性优化。从数字化服务与实体经济需求的关系上看，我国物流行业数字化技术应用水平总体偏低，中小企业信息化水平低，数字化服务能力严重不足，产业链上下游企业和各业务环节间数据互联互通程度不高，“数据壁垒”“信息孤岛”现象显著，与实体经济深度融合、集成化、一体化发展不足，物流行业数字化服务能力有待进一步提升。

因此，物流降本工作不应停留于物流费用等指标表面的变动和对比，而应深入挖掘内在因素，化“指标性降本”为“系统性降本”，由政策、技术、管理等方面多管齐下，从根本上解决社会物流总成本偏高的问题，提高物流整体效率，促进物流行业健康发展。

从核算方法、成本核算方法上，要推动实现全面化、标准化发展，主要是明确全社会物流成本和社会物流总费用之间的关系，出



图1 物流系统降本增效相关智库成果获得《学习时报》报道

● 国标《铁路运输词汇 旅客运输》制定研究

基于国标委发(2020)53号20205132-T-347项目,北京交通大学交通运输学院付慧伶副教授作为我校第一起草人,于2024年完成了国标《铁路运输词汇 旅客运输》的制定工作(标准号:GB/T 13317-2024)。

根据《国家标准化管理委员会关于下达2020年第四批推荐性国家标准计划的通知》要求,由国家铁路局归口,由北京交通大学、国家铁路局运输监督管理局、中国国家铁路集团有限公司客运部、中国标准化研究院、国家铁路局市场监测评价中心、中国铁道科学研究院集团有限公司、中国铁路北京局集团公司、中国铁路西安局集团公司、中国铁路上海局集团公司、中国铁路成都局集团公司共同起草《铁路旅客运输词汇》,对GB/T 13317-2010《铁路旅客运输词汇》进行修订。本标准于2024年8月23日发布,于2024年12月1日实施。

铁路作为我国旅客运输的主要方式,在社会经济发展中占据着重要地位,随着客运网络的快速建设和新技术的广泛应用,铁路旅客运输领域已产生巨大变化。本标准的研制有利于政府进一步规范和引导铁路行业提升标准化水平,协调和统一铁路行业标准,丰富和完善铁路旅客运输标准体系,提供适应新形势、新环境的基础支撑。本标准规定了铁路旅客运输词汇的客运基础、客运设备、客运服务、客运市场、客运指标、行李包裹运输和国际旅客联运等方面的术语及其定义;适用于铁路旅客运输的生产、管理、设计、科研、教学、文献资料出版等。

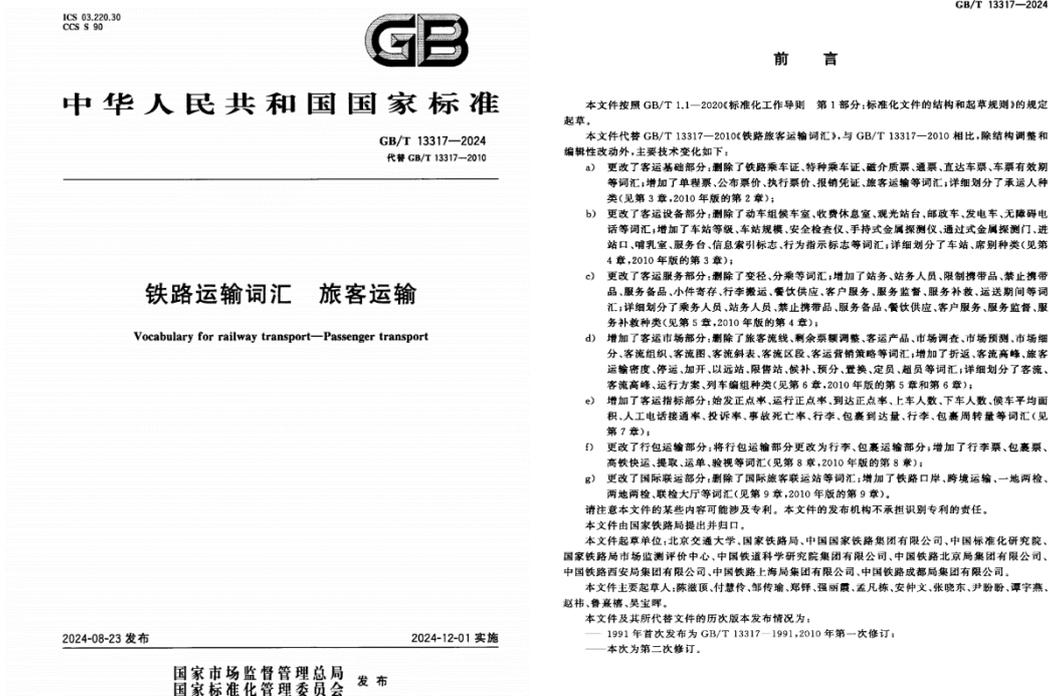


图1 国标《铁路运输词汇 旅客运输》



欢迎扫码留下您的联系方式，期待与您的合作及交流



往期科研月报回顾

寸心、寸劲、寸功，奔赴“十五五”时代之约

寸心铸魂，以交通强国锚定航向

寸劲创新，以智慧交通开拓新局

寸功润民，以实干担当服务社会

编辑 | 黄美晨 杨娜

校对 | 何世伟

审核 | 孟令云

联系方式：010-51682004

huangmc@bjtu.edu.cn

89836@bjtu.edu.cn