



北京交通大学  
BEIJING JIAOTONG UNIVERSITY

2026 年 5 月

科技

Monthly Report  
on Science and Technology

# 工作月度简报

School of  
Traffic and Transportation  
交通运输学院

思源 / 交融 / 创新

SINCE — 1896



## 运输人物

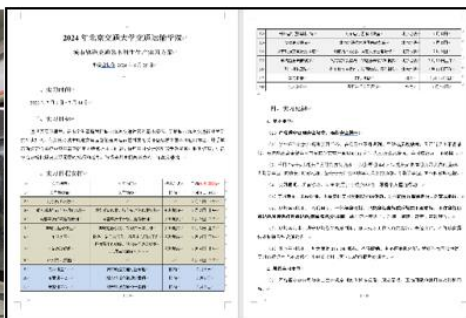
### ● 陈绍宽：扎根轨道交通领域的耕耘者

陈绍宽，男，出生于甘肃省兰州市，北京交通大学交通运输学院教授、博士生导师，中国系统工程学会常务理事、《交通运输系统工程与信息》刊物副主编、中国城市轨道交通协会专家与学术委员会委员，主要从事轨道交通领域人才培养、学科建设和科学研究工作。

陈绍宽教授于2000年本科毕业于北京交通大学（原北方交通大学）交通运输学院交通运输专业，获工学学士学位；2007年毕业于北京交通大学交通运输规划与管理专业，获工学博士学位。同年留校任教，在交通运输学院老教师“传帮带”的人才培养氛围里逐步成长，历任讲师、副教授至教授，成为学院教学、人才培养与科研工作中的骨干力量。目前任城市轨道交通系主任，与全系教师一起承担了城市轨道交通专业方向和学科的建设工作，完成了一系列重要教学与科研任务，在课程体系建设、人才培养和服务行业方面取得诸多创新成果。

### 立足教学与人才培养

陈绍宽教授长期致力于城市轨道交通专业与学科建设发展，自参加工作起参与专业核心课程《城市轨道交通规划与设计》和《列车运行计算与设计》的课程与教材建设工作。《城市轨道交通规划与设计》课程先后被评为国家级精品课程、国家级精品资源共享课，作为负责人建设该课程后获评国家级一流本科课程，课程结合城市轨道交通规划设计原理和工程实践经验，为培养领域内高级专门人才提供了优质课程资源；作为副主编和主编编著了课程同名教材的第三版和第四版，该系列教材先后被评为“十一五”和“十四五”国家级规划教材。《城市轨道交通规划与设计》课程与同名教材是国内城市轨道交通专业本科教学中具有示范性和引领作用的高品质人才培养资源。





## 运输人物

陈教授还积极联系对接城市轨道交通行业和企业的人才需求，为本科生实践环节培养积极创造条件，充分利用科研工作塑造培养研究生。他长期承担学科前沿讲座、复杂工程问题讲座和生产实习等教学任务，建立了“城市轨道交通专业方向生产实习基地”和“城市轨道交通智慧规划与 TOD 发展研究生联合培养基地”，与北京市地铁运营有限公司、北京京港地铁运营有限公司和郑州地铁运营有限公司等企业建立了稳定的、面向学生实践的联合培养机制，同时也为研究生的科研、实习与就业提供了良好支撑条件。此外，还为城市轨道交通系和专业方向培养高端人才积极创造条件，每年城市轨道交通系培养本硕博学生近 60 名投身城市轨道交通相关用人单位，获得了用人单位的认可和高度评价。

### 专注研究与实践

陈绍宽教授主要从事轨道交通规划设计、运营管理技术和综合交通系统优化方法等方面的研究工作，重点关注城市轨道交通复杂运营组织方法与技术、列车智慧运维一体化方法技术、资源共享理论与方法、列车节能运行技术等领域内热点问题。他承担和参与了包括国家自然科学基金重点项目、面上/青年项目以及国家铁路局、北京市自然科学基金委和轨道交通企业等委托的科研项目 50 余项，发表学术论文逾 130 篇，多篇论文入选 CNKI“三高”论文，学术成果受到领域内同行的广泛关注。研究成果获省部级及行业协会（学）会科研奖励 5 项、国家发明专利授权 6 项、软件著作权 5 项，并带领团队以科研项目为依托，研发“AFC-based 客流推算系统”、“突发情况列车运行调整系统”等软件系统，服务于企业的实际工作，取得良好的技术经济效益。



陈教授在科学研究和实践工作中始终坚持行业需求和问题导向，研究过程中带领团队、指导学生首先捕获关键难点问题，针对难点问题开展研究思路 and 方案的设计和优化，再结合研究需要选择具体方法和技

## 运输人物

术，尤其强调研究成果的实效性。在城市轨道交通快慢车运营技术、配线设置及优化技术、列车节能运行方法、列车维修计划与排程方案优化、车辆基地资源共享方案等方面为城市轨道交通企业降本增效提供了关键方法与技术保障。

### 服务行业与社会

陈绍宽教授在教学、人才培养与科研工作之余，积极投身服务行业与社会的各项工作之中。服务国家建设交通强国的重大战略，参与制定国家标准《城市轨道交通标志》、交通运输行业标准《铁路专用线与港口衔接工程建设与运营技术规范》和北京市地方标准《城市轨道交通牵引能耗限额及计算方法》、《城市轨道交通能耗评价方法》。陈教授作为中国系统工程学会常务理事，连续举办2018年-2024年四届学会学术年会的“交通运输系统工程”分会场，为国内专家学者和青年学生学术交流提供了优质平台；国际交流方面作为会场主席主持了第10、11届ICTTS国际会议和COTA2020国际会议的分会场。此外，陈教授还应邀在“论道杭州湾-2021 轨道交通·杭州湾高峰会议”、“世界交通运输工程技术论坛 WTC2021”、“中国系统工程学会第21届学术年会”等会场做了主题报告，分享了团队研究成果，为全社会关注和交流轨道交通领域的关键问题提供了支撑。



陈绍宽教授以常年在城市轨道交通领域内的研究积累和丰富的研究成果，为我国城市轨道交通行业可持续发展提供了坚实的方法支撑和技术保障。未来他将继续秉持为行业长期奋斗的的决心和信念，持续致力于教学改革与创新，积极推动改善人才培养方法，以扎实的研究和深入的实践为城市轨道交通行业的高质量发展贡献更多个人力量。



### ● 运输知行大讲堂成功举办（第二期上）——数据驱动的高速铁路列车运行图优化—从逆优化学习到大规模应用

本次讲座围绕“通过逆优化学习并嵌入列车先后关系-以求解大规模高铁运行图优化问题”展开。讲座首先从高铁走廊运行图编制的现实需求切入：在京沪高铁这类高密度线路上，列车数量多、停站模式复杂，车站和区间资源竞争频繁。运行图既要满足运行时间、停站时间、时间窗和安全间隔等约束，又要尽量降低列车总旅行时间。传统混合整数线性规划模型能够精确描述这些要求，但每一对存在冲突的列车都需要引入二进制先后顺序变量。随着列车规模扩大，模型组合复杂度迅速上升，直接求解十分困难。

运输知行大讲堂

报告题目：数据驱动的高速铁路列车运行图优化—从逆优化学习到大规模应用及国家自然科学基金经验分享

商学 运输管理工程系教授、博导

研究方向：轨道交通列车运行图优化、轨道交通客货运输组织优化

分享主题：聚焦高速铁路列车运行图优化中的关键决策问题，研究面向大规模高铁时刻表编制中列车先后顺序向决策难度提升的难点，提出一种数据驱动的逆优化先验学习框架。该方法通过求解大规模小规模样本子问题，提取最优列车顺序信息，进一步学习全局一致的优先决策规则，并将其嵌入大规模原始优化模型中，以提升求解效率与解的质量。研究同时结合结构可行性约束、置信度控制的固定策略以及基于样本置信度的下界评估方法，为复杂铁路调度问题提供了一种兼顾效率、可行性与质量保障的新思路。

05月13日 15:00  
教学设备馆报告厅  
不见不散~

报告题目：智能网联汽车交通安全技术及国家重点研发计划专项管理经验分享

李鹏辉 交通工程系副教授、北京市科技新星

研究方向：自动驾驶测试理论、可信自动驾驶评价方法、智能汽车安全保障技术等，近三年主持国家自然科学基金、国家重点研发计划项目子课题等项目10余项，在自动驾驶测试评价与安全技术领域取得了显著成果

分享主题：围绕智能网联汽车交通安全涉及的安全性测试标准建设、可信评价方法与安全保障技术开展介绍，同时分享在基金委中国21世纪议程管理中心培训期间参与国家重点研发计划专项管理的经验。



随后，讲座重点介绍文章的核心思路：不直接求解完整大模型，而是从目标大实例中构造一批规模较小、能够求到最优的列车子集问题。这些小问题保留原线路、车站、区间、运行时间和安全间隔等运行规则，因此其最优解中包含的列车先后关系具有针对性。通过汇总多个小实例中的先后顺序标签，文章把“哪些列车在何处应当排在前面”转化为可用于大实例的学习数据。

在方法部分，讲座进一步说明逆优化模型的作用。与简单多数投票不同，逆优化不是孤立地决定每个冲突点的先后顺序，而是在尽量贴近子问题最优标签的同时，加入同一车站事件层无环、相邻区间出发与到达顺序一致、每对列车至多一次越行等结构约束。这样得到的先后模式更符合铁路运行逻辑，也更适合嵌入原始 MILP 模型。

接着，讲座介绍置信度嵌入机制。对于观测充分、共识明显且与逆优化结果一致的高置信先后关系，模型直接固定对应二进制变量，并把原本双向选择的安全间隔约束改写为单向约束，从而减少搜索空间；对于低置信或未观测的关系，则继续保留二进制变量，让求解器自行判断。置信阈值因此成为平衡求解速度和运行图质量的重要参数。

最后，讲座总结实验结果与方法价值。基于京沪高铁 23 个车站、22 个区间、最多 344 列车的算例，逆优化嵌入方法在效率和可行性方面表现突出：IO+LP 速度最快，IO + Hybrid 在保持较快求解的同时获得更好目标值；简单投票方法因缺乏结构一致性容易不可行，启发式方法在大规模实例上稳定性不足，如图 1 所示。文章还利用已求最优的小实例构造装箱 LP 下界，为大模型难以证明最优时提供解质量评估基准。

图 2 展示了京沪线 344 列车运行时刻表。总体来看，本次讲座强调的核心启示是：面对大规模铁路运行图中的组合爆炸问题，可以先从小规模最优解中学习可靠的列车先后结构，再有选择地嵌入大规模优化模型，从而实现可行性、效率和解质量之间更稳健的平衡。

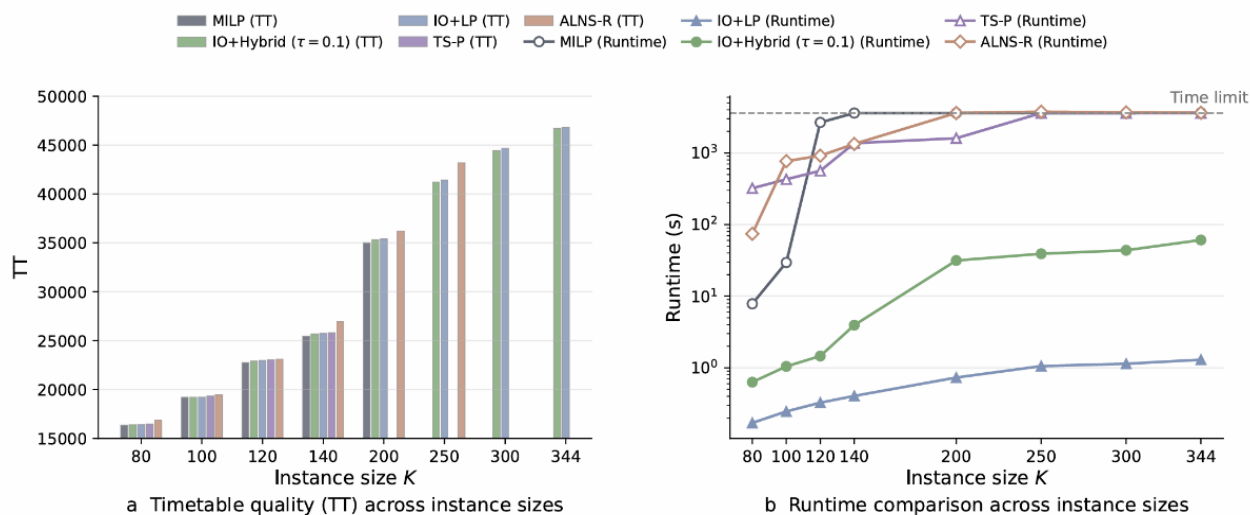


图 1 不同方法求解对比分析

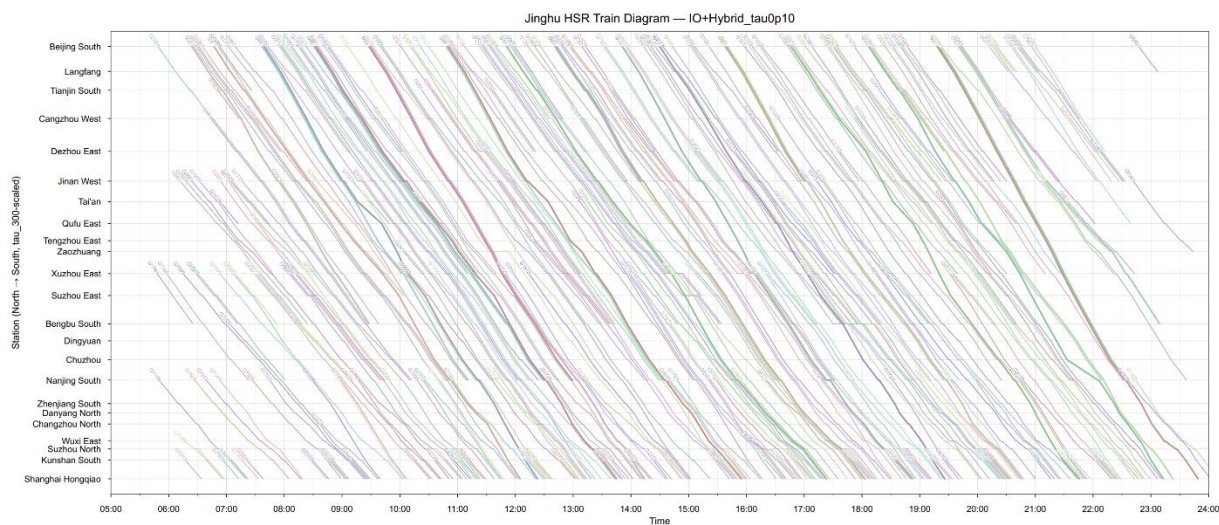


图 2 京沪线 344 列车运行时刻表

### ● 李鹏辉副教授：受邀参加小米集团“智能驾驶大模型与仿真”北京市重点实验室启动会暨学术研讨会+接受《道路交通管理》杂志社专访

2026年5月13日，由小米集团牵头组建的《智能驾驶大模型与仿真》北京市重点实验室正式成立。北京交通大学交通运输学院交通工程系副教授李鹏辉受邀担任实验室学术委员会委员，参与实验室建设与学术发展相关工作。

该北京市重点实验室聚焦智能网联汽车、自动驾驶安全、人机协同与智慧出行等前沿方向，汇聚高校、科研院所及行业龙头企业优势资源，致力于推动智能汽车关键核心技术创新与产业高质量发展。实验室的成立对于深化产学研协同创新、推动智能交通领域关键技术突破具有重要意义。



李鹏辉副教授长期从事智能网联汽车与交通安全领域研究，围绕自动驾驶安全测试、人机共驾、驾驶人监控、交通风险评估等方向开展了系统研究，在智能交通安全领域取得了一系列研究成果。近年来，相关研究成果发表于交通安全、智能交通等领域重要期刊，并积极服务国家交通强国与智能汽车发展战略需求。此次受聘北京市重点实验室学术委员会委员，体现了学院教师在智能交通与自动驾驶安全领域的科研实力与行业影响力，也进一步加强了学院与行业头部企业、高水平科研平台之间的交流合作。

李鹏辉副教授近日接受了中国道路交通安全协会主办的《道路交通管理》杂志社专访，围绕智能网联汽车快速发展背景下的道路交通安全问题、辅助驾驶责任边界以及人机协同安全理念等热点话题进行了深入解读。相关采访发表于《道路交通管理》2026年第3期。

在采访中，李鹏辉副教授结合当前智能网联汽车技术发展现状，系统分析了辅助驾驶技术对道路交通安全带来的机遇与挑战。他指出，以自适应巡航系统（ACC）、自动紧急制动系统（AEB）等为代表的辅助驾驶功能，能够有效降低驾驶负荷、提升车辆安全水平，但与此同时，也出现了“自动化自满”等新的安全风险。部分驾驶人将“辅助驾驶”误认为“自动驾驶”，在系统运行过程中出现“脱手脱眼”等危险行为，当系统超出功能边界时无法及时接管车辆，容易诱发交通事故。



围绕社会广泛关注的“人车责任边界”问题，李鹏辉副教授强调，当前 L2 级及以下辅助驾驶仍属于“人机共驾”模式，驾驶人始终是行车安全的第一责任人和最终决策者。他表示，需要从法律规制、技术标准和宣传教育三个层面协同推进，强化驾驶人对辅助驾驶功能边界的正确认知，推动形成“人机协同”而非“人机替代”的安全驾驶理念。



针对辅助驾驶普及后驾驶行为变化趋势，李鹏辉副教授进一步指出，驾驶人的角色正由传统“操作者”逐渐转变为“监控者”和“协作者”。在此背景下，应依托驾驶人监控系统、车路协同等智能交通安全技术，构建“聪明的车”与“智慧的路”协同发展的安全防护体系，为智能网联汽车产业健康发展提供保障。

近年来，北京交通大学交通运输学院持续聚焦智能交通、自动驾驶与交通安全等前沿领域，积极服务国家交通强国战略。此次受邀接受行业权威媒体采访，进一步展现了学院在智能网联汽车与交通安全研究领域的学术影响力和社会服务能力。



## 本月成果

### ● 项目：

2026 年 5 月共完成科研项目立项 **20** 项。

其中：国铁集团科技开发计划课题 **6** 项，横向及其他项目 **14** 项。

### ● 专利：

2026 年 5 月新提交专利申请 **5** 项，已获得授权专利 **5** 项。

### ● 软件著作权：

2026 年 5 月新提交软件著作权申请 **7** 项，已获得授权软件著作权 **2** 项。

## 科研动态

### ● 喜报 | 北京市重点实验室+1

近日，北京市科学技术委员会、中关村科技园区管理委员会公布了 2026 年北京市重点实验室认定名单，北京交通大学牵头建设的区域轨道交通设施适配与智能协同管控北京市重点实验室成功获批。

孟令云教授担任实验室主任的区域轨道交通设施适配与智能协同管控北京市重点实验室，以北京交通大学为依托单位，京津冀城际铁路投资有限公司、北京京投亿雅捷交通科技有限公司、北京大象科技有限公司为共建单位。面向四网融合背景下轨道交通跨制式协同运行的重大战略需求，建设集智能感知、机理分析、系统适配、协同控制、运输组织与验证评估于一体的高水平综合实验室，形成覆盖基础设施、牵引供电、列车控制和运输组织等关键环节的系统化研究与实验验证能力。围绕基础设施智能感知与服役保障、柔性牵引供电协同适配、跨制式列控兼容控制、运输组织优化等重点方向，突破四网融合条件下系统耦合复杂、制式差异显著、协同优化困难等瓶颈，为提升我国轨道交通系统安全保障能力、协同运行水平和自主创新能力提供平台支撑。

2026 年，学院学科平台建设成果丰硕，除近期获批的北京市重点实验室外，学院牵头建设的铁路现代物流研究中心入选联盟首批成员单位，成为首批成员单位中唯一的高校研究机构。

#### 2026年度北京市重点实验室申报

### 区域轨道交通设施适配与智能协同管控北京市重点实验室

实验室类型：共性关键技术研发      重组方式：新建

依托单位



共建单位



## 学术活动

### ● registration is open | The 12th International Conference on Traffic & Transportation Studies

We are pleased to announce that registration for the conference is now open! All participants, including authors, co-authors, presenters, and attendees without paper submissions, are welcome to register and join the conference.

#### REGISTRATION LINK

##### Participants from the Chinese Mainland

Participants from the Chinese Mainland should register through the following link:

Register for the Chinese Mainland Participants

(<https://link-pay.pstdtech.com/visit?param=PSOIkybhFOVp13Sl18zIFbgbbVAJpCwiTI8TWz7w8NtuzA%3D%3D&linkSuffix=CN>)

The registration fee can be paid via WeChat Pay or Alipay.

##### Participants from Outside the Chinese Mainland

Participants from outside the Chinese Mainland should register through the following link:

Register for International Participants

(<https://link-pay.pstdtech.com/visit?param=PSOIkybhFOVp13Sl18zIFbgbbVAJpCwiTI8TWz7w8NtozA%3D%3D&linkSuffix=EN>)

The registration fee can be paid by Visa, MasterCard, or American Express credit cards.

#### TECHNICAL VISIT

##### Exciting Announcement: Technical Visit of ICTTS 2026!

The Technical Visit for ICTTS 2026 is officially scheduled! Join us for an exclusive opportunity to tour the MTR Operation and Control Centre.

**Date:** 16th August

**Time:** 10:00 AM - 12:00 PM

**Capacity:** Limited to 30 participants – Sign up through our website now to secure your spot! First come, first served! You will be informed through the email if you are enrolled in the visit.

#### 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

## 学术活动

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

### GENERAL COMMITTEE CHAIRS

#### Chairs:

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

### CONTACT US

Email Address: [ictts@bitu.edu.cn](mailto:ictts@bitu.edu.cn)

A promotional banner for the 12th International Conference on Traffic & Transportation Studies (ICTTS' 2026). The banner features a large, light gray '2026' in the background. Overlaid on this is the text 'Registration Now Open' in a bold, dark red font. Below this, in a smaller black font, is 'The 12th International Conference on Traffic & Transportation Studies'. A dark red pill-shaped button contains the text 'ICTTS' 2026' in white. At the bottom, in a smaller black font, are the dates '14 – 16 August, 2026, Hong Kong, China' and the website 'Website: <http://www.ictts.net>'. The banner has a red gradient bar at the very bottom.

**2026**

**Registration Now Open**

**The 12th International Conference on  
Traffic & Transportation Studies**

**ICTTS' 2026**

14 – 16 August, 2026, Hong Kong, China  
Website: <http://www.ictts.net>



## 成果分享——科研论文

### ● 自动驾驶车辆事故致因分析研究

在国家重点研发计划(批准号: 2023YFC3009600)及国家自然科学基金(批准号: 72371017, 52302425)项目资助下,北京交通大学交通运输学院**董春娇教授、李鹏辉副教授与闫学东教授团队**针对影响自动驾驶车辆事故碰撞位置类型和事故严重程度的关键因素问题开展研究,构建了适用于自动驾驶车辆事故的影响因素体系,设计了符合运动学逻辑和数据异质性的集成 Logit 分析方法,获得了 13 个显著影响自动驾驶车辆事故碰撞位置和严重程度的解释变量。**该成果以“Collision Location and Severity Vary in Different Automated Driving Technologies: Evidence from Real-world Accident Data Analysis”为题,于 2026 年发表在《IEEE Transactions on Vehicular Technology》期刊上(影响因子 7.1),论文链接:**  
<https://ieeexplore.ieee.org/document/11491887>。

感知与决策技术的有效性在复杂多变的交通环境中存在差异,这导致自动驾驶车辆的碰撞风险有所不同。然而,以往研究主要关注传统的人、车、路、环境因素对自动驾驶车辆碰撞的影响,而自动驾驶技术相关因素的作用尚未明确。本研究将自动化水平、感知类型、速度选择策略、车辆碰前运动、区域发展水平等与自动驾驶技术相关的因素标准化后,重构了适用于自动驾驶车辆事故的影响因素体系,并采用随机森林进行验证。重构后的变量体系在描述效果方面较传统体系提升了 10%。基于自动驾驶车辆事故碰撞位置与严重程度的联合变量,本研究构建了巢式 Logit 和随机参数 Logit 模型以探究影响事故严重程度和碰撞位置的关键因素以及未观测到的异质性。模型结果表明:自动驾驶系统(SAE 3 级及以上)和多元传感器融合是导致侧向碰撞和追尾事故的影响因素,而冲动型驾驶策略会增加自动驾驶车辆事故的受伤风险。此外,自动驾驶系统、无人/远程操控驾驶以及常规车辆转向对未受伤追尾事故的影响均符合正态分布。研究表明,自动驾驶技术中不同“感知-决策-执行”机制对碰撞位置和严重程度的影响存在差异。汽车制造商应充分考虑这些特性,以优化自动驾驶技术并确保自动驾驶安全。

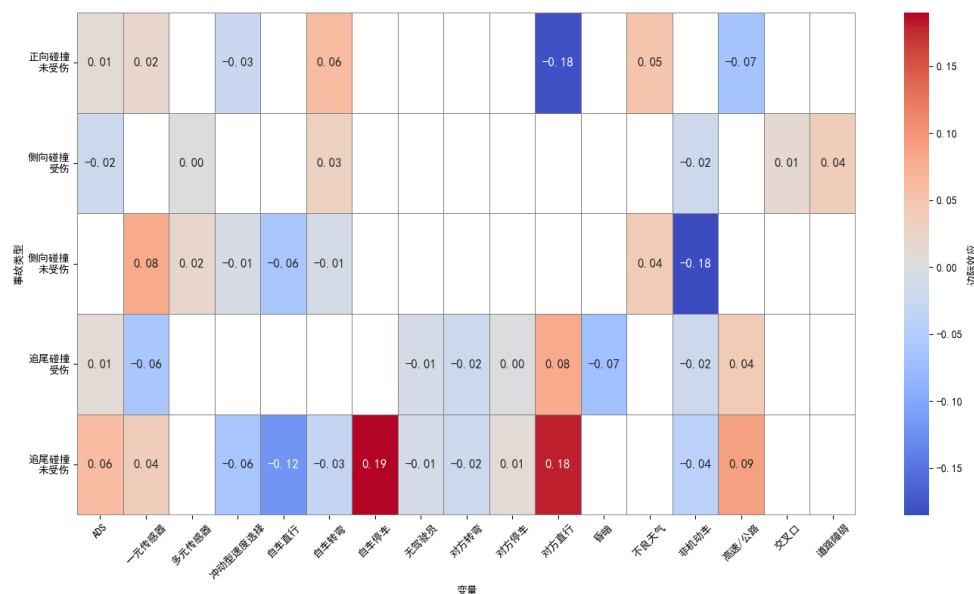


图 1 自动驾驶车辆事故影响因素边际效应热力图

## 成果分享——科研论文

### ● 快速城市化背景下交通事故风险与安全治理错配的时空诊断

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（E2024210149）等项目资助下，北京交通大学交通运输学院杨洋副教授、袁振洲教授团队与俄罗斯莫斯科国际关系学院 Salamatov Vladimir 与 Skobelev Petr 教授团队、俄罗斯圣彼得堡彼得大帝理工大学 Frolov Konstantin 副教授团队展开合作，针对快速城市化背景下交通碰撞风险与安全治理滞后所产生的错配问题开展研究。该成果以“Spatiotemporal diagnosis towards mismatch between traffic crash risks and safety governance in rapidly urbanizing cities”为题，于2026年发表在《Accident Analysis & Prevention》期刊上（交通运输领域顶刊，影响因子6.2），论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.aap.2026.108559>。

本研究构建了融合地理加权回归与随机森林算法的新型时空多尺度诊断框架。通过对某快速发展城市十年（2013-2022）的事故数据进行剖析，重构了高风险错配区（即实际碰撞频率系统性超出静态建成环境预测水平的区域）的时空轨迹。研究结果表明，在空间维度上，交通安全风险重心正系统性地从成熟的主城区向不断扩张的城郊边缘地带迁移，实证检验了“治理滞后”假说；在演变机制上，主导风险因素已发生根本性转变，基础设施等硬件因素的影响则逐渐边缘化。这证实了当前的治理赤字实质上是管理上的短板，而非单纯的物理硬件缺口。本研究揭示了传统静态管理的盲区，挑战了“先建设、后管理”的发展范式，并倡导建立一种动态、精准的安全治理框架，以实现安全管理与城市空间风险演化的时空同步。

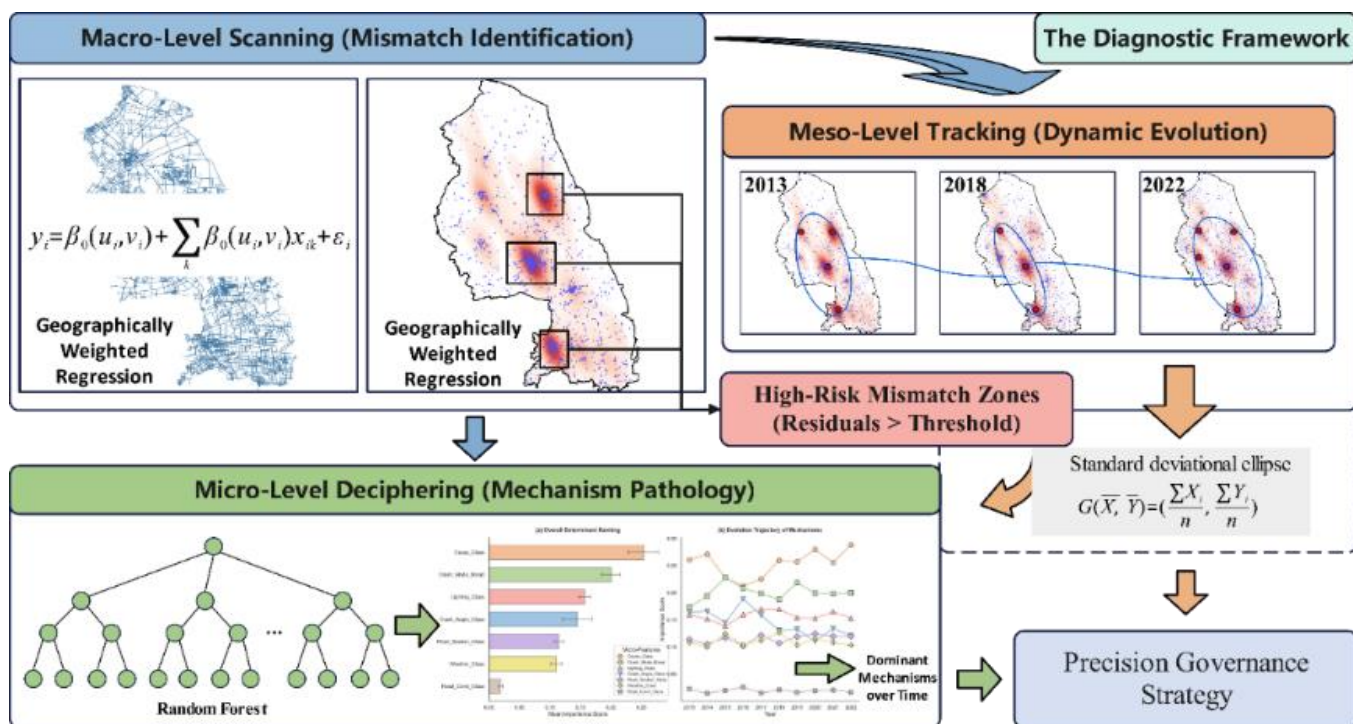


图1 时空诊断框架

## 成果分享——科研论文

### ● 高密度低空无人机交通管控研究

在国家重点研发计划项目（批准号：2025YFE0216900）和国家自然科学基金项目（批准号：62450127、62573021）资助下，北京交通大学交通运输学院付饶老师团队针对高密度低空异构垂直起降飞行器在共享空域中的安全高效运行与交通组织问题开展研究，提出了面向大规模低空交通的“空中高速公路（Sky Highway）”结构化空域组织方法，设计了由航路段、交叉口和垂直起降机场组成的多层多车道低空交通运行体系，并构建了相应的混合集中式-分布式控制框架。该成果以“Sky highway: An Air Traffic Structure for Low-Altitude Heterogeneous VTOL Aircraft”为题，于2026年发表在《Transportation Research Part C: Emerging Technologies》期刊上（交通领域顶刊，影响因子7.9），论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.trc.2026.105531>。

该研究面向未来低空高密度运行场景，系统分析了异构 VTOL 飞行器在低空共享空域中的组织方式与运行约束，提出通过结构化航路和典型交叉口设计，将原本无组织、强耦合的自由飞行过程转化为可组织、可分析、可控制的网络化运行过程。研究中重点构建了分层、多车道的航路结构以及连接交叉口、枢纽交叉口等典型节点形式，并引入三维环岛等交叉口设计，以降低节点冲突、提升连续通行能力。在此基础上，论文进一步分析了空域结构、飞行规则与群体协同行为之间的关系，论证了结构化组织方式在安全性、运行效率和容量提升方面的潜力。相关成果可为低空交通运行组织、无人机集群协同通行、复杂场景下自主投送路径设计以及低空智能交通管理提供理论与方法支撑。

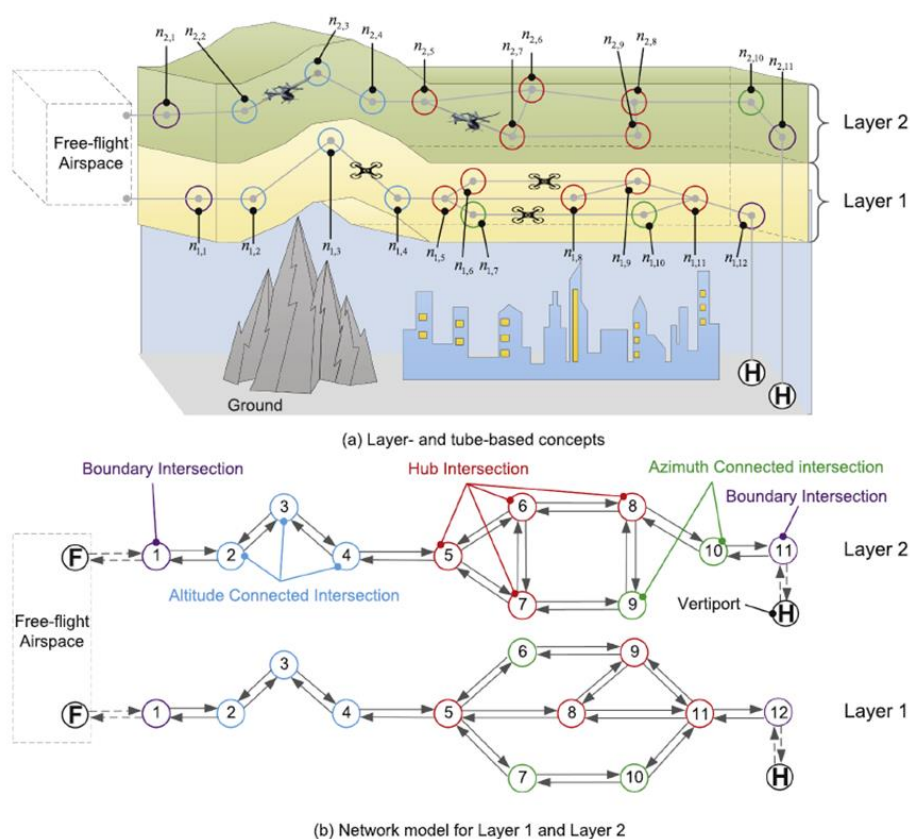


图1 空中高速公路概念示意图



## 成果分享——科研智库

### ● 城市群居民对城际低空飞行服务接受意愿及对策

在北京交通大学年度基本科研业务费人文社会科学国家智库决策咨询培育类专项项目（批准号：2024JBWZG008）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城市群居民对城际低空飞行服务接受意愿及对策开展研究，设计了面向京津冀、长三角和粤港澳三大城市群居民的低空飞行服务接受意愿调查问卷，并阐述了不同城市群居民在总体接受程度、技术路线偏好和应用场景方面的特征与差异。

**该成果获得了中共北京市委国家安全委员会办公室内部刊物采用。**

研究团队采用 RP/SP 结合的问卷调查方法，面向京津冀、长三角和粤港澳三大城市群开展调查，共获取有效样本 2038 份，其中京津冀 874 份、长三角 586 份、粤港澳 578 份。研究发现，三大城市群居民对低空飞行服务均表现出较高接受意愿，整体积极接受比例均超过七成五，但不同区域在态度结构、技术路线偏好和适用场景上存在明显差异：长三角整体接受度最高，粤港澳态度分化更强，京津冀中性群体较多；三地居民普遍更偏好“有人驾驶客运”模式，说明安全与信任仍是推广低空出行的首要门槛；在应用场景上，旅游、商务/公务和跨城通勤呈现差异化特征。基于此，成果提出应坚持“安全可信、时间可靠、换乘便捷”的发展导向，结合不同城市群功能定位，分类推进示范走廊建设和产品场景设计，为我国城际低空飞行服务的培育布局和政策制定提供决策参考。

### 可 持 续 交 通 创 新 中 心

#### 证 明

北京交通大学：

您单位交通运输学院蒋永雷、国家交通发展研究院李婉莹同志研究并撰写的《城市群居民对低空飞行服务接受意愿特征与对策》，于 2025 年 12 月被中共北京市委国家安全委员会办公室内部刊物采用，为国家经济社会发展贡献了智慧！

特此证明！感谢对国家高端智库建设工作的大力支持。

国家高端智库可  
北京交通大学国家交通发展研究院（代章）  
2026 年 3 月 9 日

图 1 蒋永雷副教授相关成果获得了中共北京市委国家安全委员会办公室内部刊物采用



欢迎扫码留下您的联系方式，期待与您的合作及交流



往期科研月报精彩回顾

联系我们：

黄老师：010-51682004，[huangmc@bjtu.edu.cn](mailto:huangmc@bjtu.edu.cn)

杨老师：010-51682004，[89836@bjtu.edu.cn](mailto:89836@bjtu.edu.cn)

学院官网：<http://trans.bjtu.edu.cn/cms/>

编辑 | 黄美晨 杨娜

校对 | 唐源洁

审核 | 孟令云