

# 2023年中国城市交通规划年会观点集萃

李健<sup>1</sup>, 吴子啸<sup>2</sup>, 杨飞<sup>3</sup>, 何鸿杰<sup>4</sup>, 陈先龙<sup>4</sup>, 马俊来<sup>5</sup>, 刘剑锋<sup>5</sup>, 周延虎<sup>5</sup>, 唐小勇<sup>6</sup>, 郭莉<sup>7</sup>, 刘婉<sup>8</sup>, 陈峻<sup>9</sup>, 杨敏<sup>9</sup>, 程龙<sup>9</sup>, 宋瑞涛<sup>10</sup>, 张卜元<sup>10</sup>, 杨超<sup>11</sup>, 涂颖菲<sup>11</sup>, 孙建平<sup>12</sup>, 朱珊<sup>12</sup>, 郭镜霞<sup>12</sup>, 杨宇星<sup>13</sup>, 龙俊仁<sup>13</sup>, 陈必壮<sup>14</sup>, 王忠强<sup>14</sup>, 程微<sup>14</sup>, 魏贺<sup>15</sup>

(1. 同济大学交通运输工程学院, 上海 200092; 2. 中国城市规划设计研究院, 北京 100037; 3. 西南交通大学, 四川成都 611756; 4. 广州市交通规划研究院有限公司, 广东广州 510030; 5. 北京城建交通设计研究院有限公司, 北京 100050; 6. 重庆市交通规划研究院, 重庆 401147; 7. 深圳市规划国土发展研究中心, 广东深圳 518040; 8. 公安部道路交通安全研究中心, 北京 100062; 9. 东南大学交通学院, 江苏南京 211189; 10. 西安市城市规划设计研究院, 陕西西安 710082; 11. 同济大学城市交通研究院, 上海 200092; 12. 北京交通发展研究院, 北京 100073; 13. 深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司, 广东深圳 518057; 14. 上海市城乡建设和交通发展研究院, 上海 200040; 15. 北京市城市规划设计研究院, 北京 100045)

**摘要:** 中国城市交通规划年会是中国城市交通领域学术思想活跃、影响广泛的重要会议。2023年中国城市交通规划年会以“韧性交通：品质与服务”为主题，聚焦构建高品质服务的韧性交通系统，呈现多元研究内容和思想交锋。会议重点关注应对气候变化的城市交通规划、城市更新与交通治理、交通大数据技术研发与应用、智慧交通管理实践、存量阶段交通设施品质与运营服务提升、货运发展、健步悦骑等议题。本届年会由中国城市规划学会城市交通规划专业委员会主办、西安市城市规划设计研究院承办、长安大学协办，是1979年成立以来的第35次年会。

**关键词:** 韧性交通；交通规划；城市更新；交通治理；交通大数据；智慧交通；货运交通；健步悦骑

## Highlights of China Urban Transportation Planning 2023 Annual Conference

LI Jian<sup>1</sup>, WU Zixiao<sup>2</sup>, YANG Fei<sup>3</sup>, HE Hongjie<sup>4</sup>, CHEN Xianlong<sup>4</sup>, MA Junlai<sup>5</sup>, LIU Jianfeng<sup>5</sup>, ZHOU Yanhu<sup>5</sup>, TANG Xiaoyong<sup>6</sup>, GUO Li<sup>7</sup>, LIU Wan<sup>8</sup>, CHEN Jun<sup>9</sup>, YANG Min<sup>9</sup>, CHENG Long<sup>9</sup>, SONG Ruitao<sup>10</sup>, ZHANG Puyuan<sup>10</sup>, YANG Chao<sup>11</sup>, TU Yingfei<sup>11</sup>, SUN Jianping<sup>12</sup>, ZHU Shan<sup>12</sup>, GUO Jingxia<sup>12</sup>, YANG Yuxing<sup>13</sup>, LONG Junren<sup>13</sup>, CHEN Bizhuang<sup>14</sup>, WANG Zhongqiang<sup>14</sup>, CHENG Wei<sup>14</sup>, WEI He<sup>15</sup>

(1. College of Transportation Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, China; 2. China Academy of Urban Planning & Design, Beijing 100037, China; 3. Southwest Jiaotong University, Chengdu Sichuan 611756, China; 4. Guangzhou Transport Planning Research Institute Co., Ltd., Guangzhou Guangdong 510300, China; 5. Beijing Urban Construction Transport Planning & Design Institute, Beijing 100050, China; 6. Chongqing Transport Planning Institute, Chongqing 401147, China; 7. Shenzhen Urban Planning and Land Resource Research Center, Shenzhen Guangdong 518040, China; 8. Research Institute for Road Safety of MPS, Beijing 100062, China; 9. School of Transportation, Southeast University, Nanjing Jiangsu 211189, China; 10. Xi'an City Planning & Design Institute, Xi'an Shaanxi 710082, China; 11. Urban Mobility Institute, Tongji University, Shanghai 200092, China; 12. Beijing Transport Institute, Beijing 100073, China; 13. Shenzhen Urban Transport Planning Center Co., Ltd., Shenzhen Guangdong 518057, China; 14. Shanghai Urban Rural Construction and Transportation Development Research Institute, Shanghai 200040, China; 15. Beijing Municipal Institute of City Planning & Design, Beijing 100045, China)

**Abstract:** The China Urban Transportation Planning Annual Conference is an important event with active academic thinking and wide-range influence in the field of urban transportation in China. With the theme of “Resilient Transportation System: Quality and Service”, the 2023 annual conference focuses on creating a resilient transportation system with high-quality service, which presents diverse research contents and intellectual exchanges. The Conference emphasizes key discussion topics, such as urban transport planning for climate change, urban renewal and traffic management, research, development and application of big transportation data, intelligent traffic management, enhancing the quality of existing transportation facilities and services, freight development, and non-motorized transportation. Organized by the Urban Transportation Planning Academic Committee of Urban Planning Society of China and co-hosted by the Xi'an City Planning & Design Institute and Chang'an University, this is the 35th annual conference since the establishment of the committee in 1979.

**Keywords:** resilient transportation system; transportation planning; urban renewal; traffic management; transportation big data; intelligent transportation; freight traffic; non-motorized transportation

收稿日期：2023-10-19

作者简介：李健(1983—)，男，河南项城人，博士，副教授，博士生导师，主要研究方向：城市规划与政策、交通运输应急管理。E-mail: jianli@tongji.edu.cn

(作者排名不分先后)

## 应对气候变化的城市交通规划：减缓与适应

空间规划影响土地利用、居民出行、居住选择和其他行为，对城市发展模式起到基础调控作用。在应对气候变化方面，空间规划主要从减缓和适应两个维度体现：减缓致力于长期碳减排，适应则侧重短期气候韧性。交通系统塑造了城市空间形态，通过紧凑的空间组织可以有效引导低碳生活方式。交通系统产生的温室气体排放是全球气候变化的主要因素，同时交通系统也受气候变化的影响，例如洪水、海平面上升等。因此，必须建立能够有效缓解和应对气候变化的交通系统，以避免对全球气候变化和城市生活产生影响。

### 应对气候变化的城市交通规划需要加强制度设计

一方面，从国家层面增强制度设计，建立面向垂直整合的政策体制和传导机制，将低碳韧性融入现有规划体系，通过具体指标进行层层传导，并利用信息平台对实施效果进行监测评估。另一方面，从城市层面提高适应气候变化的能力，建立低碳韧性导向的国土空间交通领域专项规划编制方法，建立交通碳排放清单和计算的模型方法，提出应对气候变化的交通领域的指标体系、监测机制与行动计划，采用联合行动策略探索垂直传导与横向合作的路径。

### 交通零碳转型需要城市交通和能源系统的结构优化

首先，加强宏观层面的城市空间关系重构和发展路径转型探索，例如职住空间关系引导，通过公共服务设施配置以及与公共交通网络的配合，降低城市长距离出行的比例。其次，统筹安排清洁交通能源供给保障设施的用地配置，从空间资源配置等角度支持城市交通能源结构的转型。最后，建立广

域-中观流空间监测平台，从空间活动行为、空间活动模式、出行方式等对城乡居民活动进行监测，为国土流空间组织优化提供决策支持。

### 适应气候变化的城市交通规划需要加强韧性评估理论和技术探索

部分城市已经在气候韧性规划方面进行了积极探索。广州市进行了城市降温规划的探索，通过自然调节或人工干预减少城市建成环境内热量吸收、排放和积蓄，达到降低环境温度、控制和减轻城市热岛效应的目的。西安市通过气候变化特征与风险评估及空间影响因素分析，探索了适应气候变化的韧性城市规划路径，将空间韧性路径融入国土空间总体规划、专项规划和详细规划中。中国城市规划设计研究院提出以安全为导向构建应急防灾交通体系，促使既有体系形成有效互补；建立以风险为核心的评估方法，将不同自然灾害下的致灾因子与建设活动进行组合；统筹、分级、分类布局，综合考虑应急需求和设施保障需求。韧性测算方面，交通网络的冗余性反映交通网络面对扰动时的额外储备能力，应建立具有互补关系的网络冗余性指标，分析城市道路网络冗余性以降低失效概率，主动缓解扰动危害。

(李健)

## 城市交通模型发展探索

作为交通领域的定量分析手段，城市交通模型一直在基础设施布局优化、政策研究制定和各类空间与交通规划编制中发挥着积极且重要的作用。近年来随着大数据、机器学习、人工智能等新兴技术的兴起，传统交通建模技术与各种新兴技术的深度融合成为推动交通模型发展的主要动力源。此外，应用场景的拓展和变化也对交通模型的发展提出了新的要求。

### 新一轮交通模型建设重点

新一轮交通模型建设更加强调对交通大数据应用平台的打造和多源数据的综合应用。建立功能完善、理论体系先进、与空间规划互动反馈、具有国际先进水平的交通模型是新一轮模型建设的主要目标。在模型应用方面，突出对区域一体化、城市总体规划、单元规划和详细规划等多层次规划的全面服务，同时为政府重点工作提供决策的定量分析支撑。

新一轮交通模型建设的重点任务主要体现在建模数据基础的夯实、建模空间范围和模型应用范围的扩展、功能模块的丰富以及建模理论的提升等方面。

### 交通仿真建模新技术探索

新兴技术发展为探索大数据、人工智能和超级计算技术的综合利用，捕捉出行行为特征，构建数据驱动的多层次、一体化超级仿真平台提供了基础。因此，探索利用人工智能技术建立数据驱动的宏观-中观-微观一体化的城市交通仿真模型，成为新时期突破传统建模方法的一个重要方向。

宏观-中观-微观一体化交通仿真模型涉及需求场景库、微观行为库、大规模网络并行计算、仿真平台构建等关键技术。交通仿真一体化建模技术以其良好的通用性、可扩展性和可实现快速建模等优势，可能成为未来交通模型发展的主要方向之一。

### 面向交通更新的交通模型发展探索

当前城市交通发展从增量建设逐步进入到存量更新，交通规划和交通模型的历史使命面临重大转变。

存量时期需要统筹考虑交通设施的规划-建设-管理-运营-养护全生命周期，交通模型的传统职责面临挑战和重新定位。针对存量时期交通更新的全过程、全要素、多维度、精细化等研究要求，交通模型的未来发展亟待全面梳理和系统性的顶层设计。基于交通设施更新的多方面研究要求，交通模型的主要作用不仅仅是为方案是否必要提供预测支撑，更重要的是对方案是否有效果进行检测，从而实现自身定位的重大转变。

(吴子啸，杨飞)

### 城市更新背景下数据驱动的交通治理与规划决策支持

随着数字化交通技术的普及、交通服务模式的创新，时空位置数据成为新的数字资源，为实现高质量城市治理和交通规划决策提供了便利条件。

### 新路径：数字时代交通服务新模式促进交通治理路径转型

数字时代的交通服务发生了根本性变化，出现了产品多样、以数字为核心、业态重构的颠覆式创新。从早期的能力需求到中期的效率需求，再到高质量发展中的公平服务需求，这些变化是交通服务过程中目标、价值、内涵的不断变化所致。社会生产和生活活动产生了大量时空位置数据资源，为精准刻画城市出行活动和主动调控交通需求提供了可能的技术途径。通过数据驱动已实现不同场景下出行路径选择分析、通勤和非通勤用户对交通信息响应调节、出行即服务(Mobility as a Service, MaaS)、碳普惠平台等应用，需要进一步探索数据驱动支持规划决策以及协同城市更新背景下新的交通治理方法。

### 新技术：时空数据和大模型为交通治理提供丰富内容

时空数据、大模型技术的进步为交通治理和规划决策领域的智能化发展带来了新机遇。开放地图平台利用海量数据和计算引擎反映人群在空间的分布，为规划决策提供数据支撑；实现出行方式和跨城迁徙挖掘，建立年龄、学历、收入等社会属性的人口画像标签，判别常住人口和城市系统动态演化。基于时空位置数据的数字孪生高精度数字底座将数据和模型与实际业务结合，打破了数据采集的行政界线，结合算法和融合技术能够实现更多维度评估和检验校验，提供更多元的决策支持内容。

### 新应用：数字化技术在存量空间交通治理中独特工作流程

随着城市发展由粗放式发展阶段转入高质量发展阶段，城市更新在部分城市已经被

纳入国土空间规划专项规划，并成为实现高质量发展的重要抓手，对措施的预期效果精度提出了更高的要求。依托多源大数据，数字沙盘推演实现城市活动底座复刻和运行规律解析，结合情境规划实现方案复盘和推演，为治理决策提供更直观的评价。停车预约小程序实现景区停车供求动态平衡，缓解停车难，可谓小措施、大成效。

### 新思维：数据精度与维度随交通治理场景灵活调整

从空间规划视角出发，构建精细化治理场景专用的交通与用地协调评价技术：在完善基础设施、出行时间、服务水平等交通数据的同时，引入社会经济、产业开发、用地类型等空间数据，建立融合数据库，测算综合开发规模、交通用地平衡指标，识别和解决交通设施与用地出行需求不匹配造成的服务浪费或设施拥堵问题。根据城市更新规划范围内的土地利用和出行需求特征，基于评价单元调整数据精度，进行定制化协调评价，分析交通与用地的综合规模和匹配平衡存在的问题，并提供精确到交通和空间指标的改善建议，丰富了国土空间规划评估的工具箱和新范式。

(何鸿杰，陈先龙)

### 交通大数据技术研发与应用

2020年国务院《政府工作报告》提出支持推动包含新型基础设施建设在内的“两新一重”建设，明确数字化是新基建范畴的七大领域之一，从战略方向上引导和推动中国全面数字化时代的到来。对始终倡导数据量化决策的城市交通领域而言，大数据已成为越来越重要的本底资源，同时也是体现城市治理能力现代化和高质量可持续发展的重要标志。

交通规划设计领域的研究，从宏观层面区域规划到中观层面城市交通与用地协调发展，再到微观层面交通优化，都亟须构建颗粒度更细、精度更高的数据底座平台以及面向多应用场景的标准化数据技术体系。随着交通行业对大数据技术的持续研发和应用实践，传统交通规划设计理论和技术体系即将迎来革命性的突破和创新。

### 合理利用多源数据资源，夯实都市圈通勤出行分析和规划研究基础

多源数据资源克服了不同城市数据共享的壁垒，为精准识别区域间交通联系提供了新的思路 and 手段。基于多源数据开展都市圈同城化评估、都市圈通勤圈识别，实现商务流和通勤流差异化时空分布特征分析，能够站在城市视角检讨和优化区域设施规划。市域层面通勤出行特征监测、对比、评估，以及基于长周期的更精细化的多维度人群画像研究，可为精准规划及针对性的运营服务提升计划提供扎实的依据。

### 大数据技术引发交通规划体系变革，助力交通与用地协调发展规划决策

海量的多源数据有助于精准识别交通系统时空动态演化态势、判别客群出行行为和偏好。大数据驱动下宏-中-微观一体化的仿真模型技术将是未来交通规划体系变革的重要方向。基于交通大数据技术实现客群画像精准刻画、交通与城市用地空间多维度交叉分析，可为交通与用地协调发展的规划决策提供更科学的技术支持。

### 重视小切口应用驱动，加强大数据模型算法和预测技术研发

数字化改革已经成为助力政府职能转变、创新政府治理理念和方式、提升国家治理能力和治理体系现代化的重要举措。在推动交通规划数字化转型过程中，应坚持应用驱动，例如从城市交通拥堵治理大场景中寻找堵点治理、城市轨道交通车站慢行环境提升、桥下空间复合利用等小切口典型应用，通过应用场景建设推动相关数据汇集、共享、治理；同时加强专业模型算法研发，融合交通专业知识与大数据技术，丰富交通专业领域大数据分析模型技术体系，并推动行业标准规范建设。

### 数据生成技术、数据中台和空间引擎、大模型预测和工具箱开发应用是未来交通大数据技术研发的关键方向

数据生成层面，现有多源数据并非“为交通而生”，直接应用于交通规划设计领域往往会受到数据偏差、信息割裂的不利影响。

响，需要以交通专业化应用思维推动数据清洗、提取、校核等数据加工技术的革新。数据管理层面，促进交通数据与城市空间属性的有机结合是保障交通大数据有效利用的唯一途径，需要持续推动交通空间数据中台技术和GIS空间引擎技术的创新，大幅提升空间计算和表达的效率，实现更专业化的交通数据资产管理。数据分析层面，基于大数据的预测模型升级是当前亟须突破的技术瓶颈，需要基于传统交通规划预测模型思想，融入人工智能、机器学习等新技术手段，从海量数据中学习规律，提升精准化预测能力，支撑复杂场景下的科学决策。数据应用层面，逐步实现多源交通数据技术的工具箱应用模式，推动交通规划设计由经验依赖决策模式向动态自主决策模式的转变。

(马俊来, 刘剑锋, 周延虎, 唐小勇, 郭莉)

### 智慧交通管理实践

聚焦城市公安交通管理高质量发展的新内涵、新路径、新应用，围绕城市道路交通管理在数字化、智能化、精细化方面的理论方法更新与技术实践探索，探讨如何从交通管理视角发力，破解城市治理难题，让出行更安全、让道路更畅通、让生活更美好。

#### 聚焦智慧交通管理，提升信息化水平，坚持向科技要警力

伴随城市机动化水平不断提升，交通管理工作压力日渐增大，加之一线民警普遍存在编制少、老龄化等问题，亟须通过科技信息化手段来提升交通管理工作效率。通过搭建智慧交通管理服务综合体系，青岛市对内打造全时全域智慧警务系统，全面优化改善内部管理，提高服务实战的能力水平；对外实施城市交通拥堵治理，持续开展交通组织优化、重点区域的交通综合治理工作，带动城市交通管理水平的不断提升。同时，人工智能、大数据技术的蓬勃兴起为智能网联环境下的信号控制智能优化提供契机。北京市通过智能网联技术实现257个道路交叉口配时动态优化及信号区域智能动态控制，在区域流量增加19.7%的情况下，绿波道路全天平均停车次数降低40.6%，平均车速提升15.1%，单点车均延误下降13.7%，极大改

善了居民出行体验，提升了交通管理效率。

#### 围绕精准服务，增强精细治理能力，绣花功夫提升品质

随着城市发展由增量为主、增量存量并重向存量为主阶段转变，传统的粗放式、经验式的管理模式已不能适应当前社会追求品质提升的内在要求，城市更新对交通管理模式提出更精细化的要求。城郊和农村地区交通事故高发、安全形势严峻问题依然突出，通过以精细化治理为导向，西安市纵深推进城市“五位一体”交通精细化管理、城乡“四治融合”交通安全治理，创新构建交通安全和通行秩序双提升的数字治理新模式。杭州市从源头切入提升交通安全文化，精准服务“全量交通参与者”，实现交通安全宣传由交警综合管治逐渐转向社会组织自治。通过科学研判大学生运动会安保需求，成都市提出系统合理的交通需求管理政策措施，将复杂问题逐步精细化拆解，从城市侧、赛事侧、需求端、供给端4个维度剖析，精准削减弹性需求、转移通勤需求、保障应急需求，护航赛事交通，有效支撑了活动期间城市交通的和谐安全运转。

#### 关注重点与难点治理，牵牢“牛鼻子”，靶向发力协同破题

为不断适应新时代道路交通管理高质量发展要求，一些长期困扰城市公安交通管理的问题亟待破解。当前电动自行车交通安全已成为城市治理的普遍问题和共同挑战。聚焦大城市电动自行车治理，公安部道路交通安全研究中心立足社会关注和实践经验两个维度，通过对问题梳理分析和实践经验总结，寻找提升电动自行车通行安全、改善通行环境的综合治理对策思路。通过问卷调查，昆明理工大学从理论层面总结了骑行行为特征规律，并建立分层回归模型剖析法律和道德规范对骑车者违法行为影响的作用机理，依托智慧化管理技术，从系统角度提出相应的安全治理策略。此外，占路施工易在夜间造成事故、产生噪声污染也是长期存在的管理难题，上海市围绕科学审批和有效监管目标，创新提出占路即时报制度来破解占路施工监管难的问题，具有明显社会效益。

(刘婉)

## 综合交通多网融合的挑战、对策与前沿

随着城镇化进程的加速和经济全球化的深入推进，现代交通体系已逐渐从单一模式、单一网络转向多模式、多网融合发展。《交通强国建设纲要》《国家综合立体交通网规划纲要》也强调了综合交通网络一体化协同的重要性。在此背景下，如何促进各交通方式之间实现安全、便捷、高效、绿色、经济的融合成为当务之急。传统的交通系统也面临着技术升级和改革的压力，需要与新兴的交通方式实现有效协同。

### 综合立体交通网协同规划设计

综合立体交通网旨在满足城市群、都市圈、中心城市的多层次交通需求。综合立体交通网规划中的核心问题是如何协同各种交通方式，保障其在不同空间尺度中高效、经济地运行。一方面，多方式组合出行行为分析和需求预测为综合立体交通网规划提供了依据；另一方面，综合立体交通网需要依托全息感知、大数据、云计算、人工智能等新技术实现网络集成与决策。

### 综合交通枢纽高效运行

综合立体交通网构建中，综合交通枢纽发挥至关重要的作用，确保不同交通方式能够高效衔接以及旅客换乘和货物换装。然而，随着多样化交通需求的迅速增长，一些问题开始显现，例如客流换乘需求与车站交通设施布局不匹配、交通设施布局与城市功能矛盾突出、城市客流换乘时耗长、枢纽运营一体化不足等。为此，建议综合交通枢纽发展实施内外兼顾的策略，优化内部设施布局的同时，充分考虑与城市功能、道路网络及周边环境的整合。

### 客运多方式联程出行服务

通过对不同运输方式的行程进行统筹和整合，联程运输为出行者提供便捷高效的出行体验。中国已发展了空铁联运、空巴联运、空海联运、公铁联运等联程运输模式，未来发展方向包括建设城市候机楼、开通铁路无轨站服务、打造“一票制”产品、培育旅客联程运输服务品牌、健全服务保障体

系、促进联程出行数据共享、完善标准体系、完善法律法规等。

### 综合立体交通多网融合决策支持

不同交通方式各自为政的体制机制、条块分割的基础设施、传统思维的技术体系都制约了综合交通系统的一体化融合。交通信息模型(Transportation Information Modeling, TIM)应用数字化仿真技术实现平台共享、系统融合，能够提升综合交通体系的决策分析与系统管理水平。交通模型和先进仿真分析技术的深度应用将为综合交通高质量发展提供新模式、新要素和新功能。

(陈峻，杨敏，程龙)

## 绿色、韧性理念下的西安综合交通治理和高质量发展

### 立足国土空间规划，做好综合交通体系构建及传导机制研究

1) 加强顶层设计，做好战略规划、专项规划与国土空间总体规划、详细规划的衔接互动。强化战略引导、国土空间互动、专项规划同步编制相结合的形式，进一步梳理综合交通在国土空间规划体系中的定位和权重。

2) 静态规划向动态规划转变。研究城市发展流动性和不平衡性，以及协调不同要素之间的空间布局 and 整体利益最优方案，提出多元复合型规划。利用数据资源赋能规划编制的创新规划范式，在规划指标基础上提出更综合的交通指标体系，提出差异化规划策略及主要措施，支撑控制性详细规划和综合方案的实施，并根据实践案例经验深化、动态调整规划策略及综合实施方案。

3) 建立交通规划实施传导机制，形成全市交通设施管控一张图。根据国土空间规划体系确定交通设施“1223”管控思路：“1”指国土空间规划交通设施管控一张图；“2”指交通廊道与交通设施；“2”指用地管控与指标管控；“3”指市级总规、分区总规、详细规划3个阶段。探索从顶层设计到底层落地覆盖国土空间规划体系的规划实施路径，形成全生命周期可操作的闭环工作运行管理体系。

## 构建与都市圈交通需求特征匹配的客运枢纽体系

西安都市圈人口分布呈现“核心-外围”的分布特征，15 km半径是都市圈高密度的核心区范围，人口密度达到1万人·km<sup>2</sup>。交通需求分布特征主要以向心通勤交通为主，通勤空间半径为30~40 km。都市圈交通应以客运枢纽为核心，优化内外交通衔接组织模式，强化客运枢纽的衔接转换作用，以适应都市圈交通需求。

## 数据融合应用，推动城市存量空间交通治理

一是深化“情指行”一体化机制和数据融合创新，探索推动城市全域综合治理的新路径。将数据资源融合，提升感知力，统筹各部门职能，加强信息共享和联动处置。二是创新关联多路系统、整合数据资源、统一归口发布、处置闭环管理的情报信息运行模式。三是聚焦交通的痛点和难点提出十项任务组合拳，探索城市全域综合治理，推动城市高质量发展，共同营造安全、畅通、绿色、文明的交通环境。

## 科学评估与推动城市轨道交通衔接设施一体化

城市轨道交通车站周边是城市最活跃的公共空间之一，其环境差异直接影响乘客的出行体验和效率。实地摸排、挖掘和分析城市轨道交通衔接设施现状特征，推动城市轨道交通车站周边交通环境整治，尤其是人行道、非机动车道环境，解决城市轨道交通出行接驳的痛点诉求。对城市发展特征及规划实施效果进行定期分析和评价有助于及时揭示城市空间治理、规划实施中存在的问题和短板，不断完善规划的编制和实施，提高城市发展质量。

## 以绿色交通彰显历史文化保护和文化自信

基于服务文旅体验、绿色示范的目标愿景，结合发展策划，构建“一环三片多轴密网”的古城特色绿色交通系统，确定绿色交通比例90%的总目标，并构建科学、精细的5大类15小类的绿色交通指标体系。通过西安古城交通模型进行情景测试，保障古城内、外交通运行平稳。通过绿色交通体系建设，助力历史城区成为品质出行、文化探

访、现代治理的标杆。

(宋瑞涛, 张卜元)

## 建设多元协同数字化治理机制 推动城市交通治理现代化

城市交通治理现代化是贯彻全面深化改革总目标的重要内容，多元协同治理的理论及机制以及数字化治理的技术和工具对推动城市交通治理现代化具有重要意义。多元协同治理机制的建立包括政府部门间跨部门、跨层级、跨区域协同，以及政府-企业(社会)-公众的协同。应坚持系统治理、综合治理，构建数字底座，以大数据为燃料、数字化技术为发动机，面向城市交通基础公共服务的运行机制进行流程再造，推动城市交通治理运作模式向平台化运作的整体服务型政府转型。

## 构建城市交通治理现代化理论体系与研究新范式

国家自然科学基金委员会重点项目“城市交通治理现代化理论研究”形成了“1套基础理论+3类重点领域应用深化+1个验证支撑平台”的研究成果体系，即城市交通治理现代化基础理论；跨行政区域交通协同治理、多模式公共交通服务协作共建与优化、交通服务创新的多元主体协作治理；交通治理分析平台与实验。研究成果在重构城市交通治理现代化理论体系、建立城市交通治理体系化工作模板、实现“研究过程即示范实践过程”的城市交通治理研究新范式方面具有创新特色。

## 研究面向城市交通治理的理论建模方法与平台系统开发

城市交通智慧出行治理是在有限资源约束下保障城市交通系统正常运行的必要手段，需要形成科学的理论方法体系架构。针对新业态背景下的出行需求分析、运行特性表征和交通管理优化等问题，构建理论建模与实证分析相结合的方法。

城市交通进入精细化资源配置的治理阶段，迫切需要研发基于个体、多维度一体化的交通仿真系统。技术层面需要聚焦人的活动链、出行链和方式链，突破活动-出行联合建模、多种交通方式复合交通网络路由算

法、融合元胞自动机 (Cellular Automata, CA) + 元胞传输模型 (Cell Transmission Model, CTM) 的车辆运动模型等关键技术。建议发挥产学研合作优势,打破国外垄断,加快研发具有自主知识产权的出行服务与治理仿真软件。

### 积极开展城市交通治理路径的探索与实践

随着城市建设步入存量发展阶段,城市交通正面临空间结构趋于稳定、需求规模持续增长、个体出行方式更受青睐等一系列挑战,各地都在积极探索城市交通精细化治理的路径与方法。

北京市提出基于塑造治理典范、数智赋能、主动激励、平衡热门与长尾需求等适应新时代的城市交通治理策略,并在城市交通监测与治理、城市与交通体检、城市智慧出行服务系统、城市更新中加以应用实践。

上海市提出交通设施全生命数智管养、交通营运全流程数智监管、交通运行全要素数智监测、交通安全全方位数智保障4方面研究课题,在此基础上提出以数字底座为核心的“2基1底4平台”的数字化总体框架,即交通数字基础设施和交通数据资源体系基础,城市信息模型(CIM)底座+建筑信息模型(BIM)底座+交通信息模型(TIM)底座等叠加组成的数字底座,设施管养、运行保障、营运服务、应急指挥4个城市级平台。

深圳市依托自主研发的数字孪生新一代城市交通操作系统(交通OS),通过空间的统筹布局 and 有机整合、时空的一体化管控、服务的预约式管理和多种交通方式整合,以及新技术驱动交通效能新突破等一系列实践,探索了超大城市空间精细化管控、交通精细化治理的新路径。

(杨超,涂颖菲)

## 人工智能与智能交通

在人工智能(Artificial Intelligence, AI)、大数据、车路协同等技术飞速发展的时代背景下,交通领域正面临着前所未有的机遇和挑战,同时新技术的发展也为交通转型发展注入了新动力。

### 新技术影响下的交通系统发展趋势

在新技术的赋能下,交通系统正在经历

深刻的转型和变革,整体呈现智能化、信息化、协同化、数字化的发展趋势。其中载运工具智能化、交通系统协同化、出行服务一体化是交通转型发展的重要方向。

首先,载运工具智能化将引起交通系统的一系列变化。智能网联汽车和自动驾驶车辆的广泛应用有利于提升道路通行能力、提高交通时空资源的利用效率,同时也将带动交通管理、控制、规划等领域的转型发展。

其次,未来交通系统将更加注重人车路的协同,以及不同交通方式的一体化融合发展。以提升安全和效率为目标构建的人车路协同系统将助力实现交通系统的协同管控与智能服务。其中,人车路的协同主要体现为动态性、主动性、实时性和主体多元性,而系统可靠性将成为未来交通安全分析和交通设计需要考虑的重要因素。

在服务端,新技术的发展也将助力打造更加值得信赖的智能化、一体化出行服务平台,进一步提高导航的时空精度和多种运输方式融合程度,并实现事故事件预警、车位引导等功能。

### 智能交通发展的代际特征

智能交通系统发展过程可以分为4个代际,每一代都有显著的代际特征。第1代智能交通系统是以传统“采、处、发”为主要特征的交通信息化过程,以固定的信息网络赋能交通;第2代智能交通系统应用大数据和移动互联网赋能交通,丰富信息采集和发布途径,构建综合交通服务体系;第3代智能交通系统以人工智能和要素协同为基本特征,以提升安全和效率为目标构建人车路协同系统;第4代智能交通系统将实现交通系统的无人化与自主化,形成立体无人综合交通系统,利用群体智能实现系统的安全与效率最优。

当前正处在第2代智能交通系统与第3代智能交通系统的过渡期,未来人工智能、群体智能等技术的发展与应用将推动智能交通系统继续迭代升级。

### 人工智能技术与智慧交通

智慧交通的本质是使交通相关主体在参与交通的过程中能做出更加智慧的决策。交通参与主体包括交通规划设计、建设及运营人员,出行者,道路网,交通工具、设施设



备、系统等。交通智慧化体现为决策主体决策能力的持续提升和为决策主体提供决策支持能力的持续提升过程。AI赋能智慧交通的目的就是通过数据和AI模型联合驱动，在交通业务场景中持续提升交通参与主体的决策能力与相应的决策支持能力。

智能技术与智慧交通的结合包括以下路径：基于不同交通业务过程采集交通大数据，特别是交通时空大数据；以先进的时空数据深度学习与深度强化学习方法，理解与表示交通环境、交通网络、交通对象、交通事件与行为；结合具体场景构建AI决策支持模型和决策模型，持续提升交通主体的智慧决策能力。这是新一代人工智能技术赋能智慧交通的必由之路。

(孙建平，朱珊，郭镜霞)

## 存量阶段的交通设施资源整合与功能提升

中国已初步形成了近700座城市的综合交通网络，城市交通基础设施规模世界第一。随着城市建设用地增量有限且交通用地呈现减量化发展趋势，城市发展面临日益严峻的空间、人口、财政、资源环境约束，城市建设方式从增量扩张转向存量挖潜，韧性、高品质、可持续发展已成为共性价值。交通规划工作重点亦应逐步从要素驱动、规模增长转向创新驱动、内涵提升。

## 交通系统资源整合与功能提升是推进城市更新的关键突破口

国家“十四五”规划明确提出要深入推进实施城市更新行动，推动城市空间结构优化和品质提升。城市更新行动是系统工程，涉及多元利益主体和价值体系，更新过程十分强调构建多元共治的体系框架，需统筹规划布局，也需要找到关键突破口。在城市交通系统发展逐步由设施建设导向的增量扩张时代迈入精细化治理导向的存量优化时代，交通系统资源整合和功能提升成为推进城市更新行动的关键突破口。城市交通系统在城市更新中的作用体现在三方面：塑造城市发展轴线；构建空间流动锚点；激发街区品质活力。

## 存量阶段交通系统规划工作重点、思路和方法

庞大的存量交通设施网络存在设施不完善、服务品质低、安全出行保障压力大等问题，与基础设施高质量发展和居民出行幸福感要求仍有差距。存量阶段交通系统发展重点应从设施能力转向服务品质、从规模导向转向运行高效、从方式优先转向绿色集约，这也是未来城市交通的发展方向。因此，交通系统的规划工作重点不仅要关注设施服务能力提升，更重要的是服务品质提升，包括满足居民高品质生活和出行成本负担要求，更强调需求的服务体验感、融入更多元素等。需要注意的是，设施能力与服务品质的提升可能是非同步甚至非同向增长，这是存量阶段城市交通系统的基本特质。

工作思路和方法方面，要求转变以往增量规划思路，聚焦存量优化提升，从工程手段转向“工程+管理+治理”的综合更新方法。通过功能重塑、功能迭代、功能融合等精细化规划手法，以及对设施时空资源精细化分配(包括资源要素物理空间适配、使用空间适配、使用时间适配以及时空协同治理)，推动存量设施完善与更新，提升设施能力、设施品质与运营服务水平。

## 行业数字化赋能存量交通设施资源配置优化和效率提升

设施服务能力、服务品质的双提升，以及从设施建设走向服务升级，依赖于整个交通系统数字化能力的持续建设，即以数字化为主线，强化数据共享和业务深度融合，赋能交通基础设施规划、建设、管理、养护、运营、服务全流程资源配置优化和效率提升，驱动存量交通设施精细化运营、高品质服务。出行即服务(Mobility-as-a-Service, MaaS)是将原来单一的、独立运营的交通方式进行服务整合的出行服务模式，即从设施衔接走向服务融合：基于同一数据底座、通过同一服务入口，串联各种出行场景和生活服务场景，充分发挥数据智能优势，支撑实现存量交通设施资源的合理配置与共享，为出行者提供从起点(门)到终点(门)灵活、高效、经济、智慧的一站式服务，赋能存量设施服务提升，以“全链路”一体化出行服务更好地满足居民日益多元化的出行需求。

(杨宇星，龙俊仁)

## 货运发展的现状、反思与展望

货运是城市综合交通体系的重要组成部分，也是物流体系的重要环节。只有从物流的源头出发，明确各类物流运作模式，利用综合交通体系规划的技术手段才能编制好货运体系规划，在构建以国内大循环为主体和国内国际双循环相互促进的新发展格局中发挥重要支撑作用。

近些年，在国家层面物流规划的引领下各地积极编制物流发展规划，谋划航空、铁路等运输方式的发展，并通过多式联运整合各种运输方式资源优势。同时，货运交通需求模型的研发和应用也逐渐得到重视。

### 国家物流枢纽建设进展与展望

2018年国家发展改革委和交通运输部印发《国家物流枢纽布局和建设规划》，选择127个城市，布局6类、212个国家物流枢纽。按照成熟一批、推出一批的原则，已发布5批125个国家物流枢纽建设名单。未来将重点通过建立国家物流枢纽联盟、打造国家级平台推动物流枢纽联网运行，通过培育发展枢纽经济发挥国家物流枢纽对区域和城市经济发展的价值创造作用。

### 城市大物流体系建设规划编制的实践与创新

合肥市从产业入手，对家电、汽车、光伏等8大行业2000余家规模以上制造业企业和物流企业开展大调查，建立交通模型，摸清物流流向和流量；构建国家级、区域级、地区级物流枢纽体系，布局东西互济、陆海联动的国际与国内物流大通道；研究高铁物流、冷链物流、应急物流、智慧物流运作模式，为新时期合肥产业升级、消费升级做好准备。

### 航空货运发展面临新环境、新挑战、新发展

以顺丰鄂州机场、圆通嘉兴全球航空物流枢纽为代表，航空物流枢纽正在形成以国内快件集成商为主导的全新模式。航空货运发展未来面临几个转变：基于航空公司运力集成转变为货源集成；货物从依托制造业转型向高端化、高价值化、智慧化发展。未来需要重点关注跨境电商和智慧物流发展对航

空业的影响，前瞻性规划航空货运设施，以供应链思维优化流程，强调数字化生态，强调客户价值的创造。

### 上海铁路货运发展的机遇、挑战及对策

在货运总量稳定增长、货运集散功能疏解外移、先进制造业提出更高要求、资源约束催生货运行业重大变革等背景下，上海市需新建公铁换装站，推进公铁联运枢纽与主要产业园区、物流园区融合；构建公铁联运服务平台，创新和完善铁路物流服务，推进公铁联运发展。通过加快升级改造既有场站，加强内陆无水港建设，降低海铁联运运输时间和费用，优化补贴政策等，促进海铁联运进一步发展。

### 多式联运的思考与展望

多式联运市场主体诉求可归结为对产品时效性、经济性和服务水平的诉求。多式联运的发展通过基础设施支撑、流程一体化、运营一体化、信息一体化、区域一体化和政府支持来实现。基础设施无缝衔接不是必不可少的条件，毗邻设置可以实现效益最大化，短板可以通过运输组织弥补；需要预留多式联运货运场站、仓库等物流用地以及综合运营商物流用地。同时，顺应时代背景发展和先天条件发展多式联运。

### 重型货运交通需求模型与应用

重型货运交通需求模型需要对不同类型货车的出行特征划分阈值，基于轨迹数据得到基本出行指标，挖掘重型货车的出行时空特征。重型货运交通需求模型在深圳的实践主要探究了与土地利用格局的关联关系，选用多尺度地理加权回归模型揭示不同要素对重型货运交通需求的影响，提出的模型应用框架可为制定货运政策提供参考。

(陈必壮，王忠强，程微)

### 治理语境下的健步悦骑城区建设

致广大而尽精微，人民群众对非机动车的安全感、满足感与幸福感是健步悦骑城区规划设计、建设运营与治理提升永恒的落脚点。治理语境下的健步悦骑城区建设旨在为新时期城市高质量转型发展赋予交通视野下的内涵动力与路径推力。

国际成功案例值得借鉴学习：巴黎市凭借构建综合交通体系和高度一体化的交通网络、特别关注骑行基础设施和公共空间的发展荣获2023年可持续交通奖(STA)，大伦敦编制第二轮骑行行动计划，哥本哈根老城开展非机动车品质提升行动，东京都市圈推动轨道交通车站周边自行车停放持续治理等。

中国主要城市的非机动车交通理念认识与发展行动已由传统物质空间上的有而好，敢走敢骑、能走能骑积极提升为空间品质中的优而好，好走好骑、想走想骑，并将全力奔赴至人城融合下的友而好，多走多骑、健步悦骑。

从无到有、由有至优、达优卓越的过程需要切实完善治理体系并加强治理能力，通过四个坚持凝心聚力建设全龄友好、发展友好、交通友好、生态友好、财务友好和制度友好的健步悦骑城区。四个坚持即：坚持发展自信，量体裁衣，内涵发展；坚持愿景目标，规划引领，规范标准；坚持行动落实，市区共建，示范创新；坚持问题导向，强化治理，持续提升。

### 综合治理下的整体认识仍然不足，应研判辨析深化系统治理

一是重视程度不够。多个城市非机动车出行分担率高于城市轨道交通、公共汽车与小汽车等出行方式，但在固定投资重点工程导向下，非机动车建设提升项目难以纳入高层决策考核视野。需要扭转观念，让公共财政更公平、普惠地服务所有人，让老少青多元化群体在“水路绿”多样化环境中享有“停行游”多维度服务。

二是内部问题凸显。非机动车停放设施供给普遍不足，电动自行车事故高发，外卖骑手违规严重，骑行电动化态势严峻。需要紧抓关键，围绕重点地区以供定需开展共享单车精细治理，从严治理闯红灯、超速、逆行等违法行为并确保限载限速佩戴头盔；积极监管互联网企业优化配送路径算法；主动推动居民机动车拥车用车调控政策适时调整。

三是外部关系复杂。局促路段缩减机动车道宽度和数量的决心不足，过量施划路内停车位严重影响骑行安全，电动自行车治理缺失导致公共汽车客流大量转移、补贴倒挂。需要加强统筹，转变单行业管理为复合系统治理，区分主次矛盾形成共识目标。

### 活跃场景中的持续治理有待优化，应融合贯通推动合作治理

一是通勤接驳杂乱。生产空间中的城市轨道交通车站周边停放问题严重，电子围栏全覆盖全周期成本高，电动自行车停放缺乏有效治理手段，治理管控成效难以持续维持。需要源头治理，共享单车企业主体责任仍需进一步压实，电动自行车过量使用的根源在于高品质公共汽电车服务的缺失与错配。

二是生活衔接随意。生活空间中的“学医景商”周边步自环境仍有短板，非机动车停放“围城”随处可见，地块配建停车位因管理问题空置，导致巨大停放需求外溢道路空间，通用无障碍设计欠缺，红线内外空间未融合。需要专项治理，围绕重点地区通学、就医、旅游、商娱开展合力持续式治理，避免发散运动式治理。

三是蓝绿体验欠佳。生态空间中的滨水绿带资源有待释放娱乐休憩功能，区段缺失、节点封闭、断点阻隔、连通不畅、景观低质、活力不足、投资分裂等问题亟待解决。需要跨部门治理，点线面多维度时空统筹，实现确保安全、完善网络、优化功能、提升品质的城市道路网-绿道网-滨水路网三网融合。

### 治理体系上的建设与健全亟待重视，应试点突破敢为创新治理

一是架构体系短板。相关部门权责独立难以交叉融合，多短期工程改造、少中长期规划统筹，多60分被动应付、少90分主动添彩。需要健全流程环节，强化“规划引领-任务分解-资金筹划-设计优化-项目推进-成效评估”逻辑与规则下的市-区、政府-市民两层两级全流程行动治理。

二是建设资金掣肘。以北京市为例，交通管理部门负责的交通综合治理工作受到可利用资金掣肘，“撒芝麻”式提升难以发挥系统性持续成效；社会发展投资部门负责的街区更新项目资金充足，但仅限于指定公共空间中的非机动车交通环境提升，“摆花瓶”式提升难以解决综合交通复杂问题。需要完善资金制度，避免规划、交通、发展改革等部门行动脱钩，设置专项资金确保非机动车交通治理在达标基础上提质创优示范。

三是示范雄心缺失。各城市应积极主动

对标国内外健步悦骑典范城市、地区、街区及项目，持续加强非机动车交通与建成环境、公共空间、生活服务、休闲娱乐、社会交往、服务共享、智慧创新等的联系。需要谋

划创新示范，调动多元主体、协调各类资源、整合全体要素，着力打造世界级健步悦骑示范项目、街区、地区与城市。

(魏贺)

(上接第86页)

- [2] 中华人民共和国生态环境部. 2021 中国环境噪声污染防治报告[R]. 北京: 中华人民共和国生态环境部, 2021.
- [3] 中华人民共和国环境保护部. 声环境质量标准: GB 3096—2008[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2008.  
Ministry of Environment a Protection of P.R. C. Environmental quality standard for noise: GB 3096—2008[S]. Beijing: China Environmental Science Press, 2008.
- [4] 张茂林. 城市道路交通噪声污染特征分析与治理对策研究[J]. 资源节约与环保, 2021(5): 76-77.
- [5] 吴琼, 谢志儒, 赵琨, 等. 城市道路声环境影响评价现状问题与建议[J]. 环境影响评价, 2019, 41(6): 38-41.  
WU Q, XIE Z R, ZHAO K, et al. Current problems and suggestions on acoustic environmental impact assessment of urban road[J]. Environmental impact assessment, 2019, 41(6): 38-41.
- [6] 胡乔木. 道路交通噪声污染的防治对策及其效果[J]. 能源与环境, 2019(2): 86-87.
- [7] 杨小东, 李英, 高焱. 从设计角度谈住区声环境优化[J]. 动感(生态城市与绿色建筑), 2014(3): 47-51.  
YANG X D, LI Y, GAO Y. Discussions on optimization of residential acoustic environment from the perspective of design[J]. Eco-city and green building, 2014(3): 47-51.
- [8] 张雷, 贾刚. 浅析道路交通噪声与车流量及平均车速的关系[J]. 黑龙江环境通报, 2019, 43(1): 17-20.  
ZHANG L, JIA G. Correlation analysis of road traffic noise and traffic volume and average vehicle speed[J]. Heilongjiang environmental journal, 2019, 43(1): 17-20.
- [9] 张健, 刘嘉林, 鹿海峰, 等. 北京市典型道路交通噪声排放特征[J]. 中国环境监测, 2019, 35(1): 83-88.  
ZHANG J, LIU J L, LU H F, et al. Characteristics of traffic noise emission in typical roads in Beijing[J]. Environmental monitoring in China, 2019, 35(1): 83-88.
- [10] 蔡兆亮. 道路交通噪声对规划区声环境影响分析及防治对策: 以平潭综合实验区金井组团如意路为例[J]. 海峡科学, 2012(6): 56-58.
- [11] 位国辉. 禅城区临近道路高层建筑噪声垂直分布规律分析[J]. 环境与发展, 2019, 31(4): 244.  
WEI G H. Analysis of vertical distribution law of high-rise building noise in adjacent roads in Chancheng District[J]. Environment and development, 2019, 31(4): 244.
- [12] 杨月梅. 高架道路对临街高层住宅声环境影响规律研究[J]. 环境科学与管理, 2016, 41(9): 60-64.  
YANG Y M. Effects of elevated road on noise environment of neighboring street residential building[J]. Environmental science and management, 2016, 41(9): 60-64.
- [13] 中华人民共和国自然资源部. 国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南[S]. 北京: 中华人民共和国自然资源部, 2023.
- [14] 吴琼, 张晓峰, 张前进. 交通流参数对城市道路交通噪声的影响研究[J]. 公路交通科技, 2020, 37(s2): 18-24.  
WU Q, ZHANG X F, ZHANG Q J. Study on influence of traffic flow parameters on urban road traffic noise[J]. Journal of highway and transportation research and development, 2020, 37(s2): 18-24.