

# 中国城市可持续发展交通发展

陆化普

清华大学交通研究所, 北京 100084

**摘要** 城市可持续发展的交通系统是以较小的资源投入、较小的环境代价, 最大程度地满足交通需求的综合交通系统, 是实现交通强国建设目标的基本要求和必由之路, 也是交通强国的重要特征之一。在提出可持续交通定义与内涵基础上, 把可持续交通发展历程分为5个阶段——雏形阶段、起步阶段、稳步发展阶段、快速发展阶段、创新发展阶段, 同时对当前可持续交通领域2个热点内容——可持续发展视角下的“双碳”目标与韧性交通、交通与土地使用深度融合的TOD模式进行了综述, 对可持续交通发展进行了展望。

**关键词** 可持续交通; 绿色交通; 交通强国; “双碳”目标; TOD模式

随着社会经济的持续快速发展, 中国城市的规模、数量不断增加, 机动化水平迅速提高, 城市交通拥堵等“大城市病”也日趋严重。同时, 城市的发展形态正在向都市圈、城市群方向迅速演化, 城市已经进入了发展关键期和高质量发展新阶段。

2021年10月在北京召开的“第二届联合国全球可持续交通大会”上, 习近平主席发表题为《与世界相交 与时代相通 在可持续发展道路上阔步前行》主旨讲话, 提出“坚持生态优先, 实现绿色低碳。建立绿色低碳发展的经济体系, 促进经济社会发展全面绿色转型, 才是实现可持续发展的长久之策。”大会提出将可持续交通目标纳入国家发展规划, 吸纳各方作出的承诺, 更好落实联合国《2030年可持续发展议程》和《巴黎协定》<sup>[1]</sup>。

实现城市交通的可持续发展既是城市发展的紧迫需求, 也是我们面临的巨大挑战。在充分考虑

城市的资源投入、环境容量等约束条件的同时, 最大限度地满足城市社会经济发展和居民生活质量提高带来的交通需求, 建立可持续发展的城市综合交通系统, 是现代城市面临的重大挑战, 也是中国城市发展的难得机遇。

## 1 可持续交通的提出

此问题源于人们对环境和能源问题认识的不断深化。第二次世界大战以后, 发达国家的工业经济迅速发展, 伴随着人口的急剧增加、生存环境的不断恶化、不可再生资源的日益枯竭, 这些有碍人类自身发展的现象使人们认识到必须将经济、社会发展同资源、环境结合起来, 否则人类自身的发展将难以为继。

1972年, 联合国在瑞典首都斯德哥尔摩召开

收稿日期: 2022-06-12; 修回日期: 2022-07-20

作者简介: 陆化普, 教授, 研究方向为智能交通、交通规划与政策, 电子信箱: luhp@tsinghua.edu.cn

引用格式: 陆化普. 中国城市可持续发展交通发展[J]. 科技导报, 2022, 40(14): 24-30; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2022.14.002

了“人类环境会议”,发表了《人类环境宣言》,引起了全球对环境问题的重视,人们开始深入研究经济发展与环境保护之间的关系。1980年,国际自然与自然资源保护联盟(IUCN)、联合国环境规划署(UNEP)、世界自然基金会(WWF)联合发表了《世界自然资源保护战略》,第一次明确提出了可持续发展(sustainable development)的概念。

1994年,世界经济合作与发展组织(OECD)在墨西哥召开大会,会议主题为“实现清洁交通:能源效率与节能汽车”,会上首次出现了“可持续交通”的提法。1994,OECD在加拿大温哥华召开的主题为“面向可持续发展的交通系统”的会议上,发表了加拿大交通可持续发展报告。

2002年,联合国在约翰内斯堡峰会(Johannesburg summit)上明确提出了可持续交通的发展目标:改变现有交通发展模式,减少交通污染和对人体健康的危害<sup>[2]</sup>。

## 2 中国可持续交通定义与内涵

笔者在2006—2008年清华大学可持续交通项目研究过程中提出,并在该项目成果报告中给出了可持续交通的定义<sup>[3]</sup>。可持续交通系统是以最小的资源投入和环境代价,最大程度地满足合理交通需求的综合交通系统,其优化目标有3个,即节约资源、保护环境、满足需求。在这一系统中,各种交通方式分工合理、互相协调,以绿色交通为主导;不同的交通出行者具有同等的交通权利,可选择各种交通方式;该系统与城市需求特性相匹配,与系统周边的土地利用性质相协调,具有安全、便捷、畅通、舒适、环保、节能、高效率、高可达性、以人为本的基本特征。

从广义上看,城市可持续交通等价于绿色交通;从狭义上看,可持续交通包含绿色交通。绿色交通的本质是建立维持城市可持续发展的交通体系,以满足人们的交通需求,同时注重节约资源、保护环境和社会公平。绿色交通具有明确的可持续发展的交通战略目标,能够以最少的社会成本实现最高的交通效率,与城市环境相协调,与城市土地

利用模式相适应,多种交通方式共存,优势互补。

可持续交通是实现交通强国建设目标的基本要求和必由之路,也是交通强国的重要特征之一。可持续交通既是发展理念,也是综合交通系统规划建设的指导思想和原则,基于可持续发展理念建设的交通系统是以提高交通效率、降低资源消耗、促进环境友好、节省建设维护费用为目标的综合交通系统。因此,可持续交通的发展目标从本质上也是交通强国建设的目标和追求<sup>[4-5]</sup>。

## 3 中国城市可持续交通的发展历程

回顾中国可持续交通的发展历程,根据不同时期可持续交通的发展特点,可将可持续交通的发展划分为雏形阶段、起步阶段、稳步发展阶段、快速发展阶段、创新发展阶段5个阶段。

### 3.1 2000年前雏形阶段

改革开放以来,虽然中国社会经济持续快速发展,城镇化、机动化呈现出急速发展态势,但2000年以前中国城市道路交通处于供求关系矛盾小,只在一些城市和城市中心区高峰时间出现交通紧张,同时交通文明意识普遍薄弱、交通秩序需要明显改善的状态,可持续交通发展处于雏形阶段。

1983年,原国家科学技术委员会、计划委员会、经济贸易委员会、基本建设委员会联合组织了“中国城市交通运输的发展方向问题”研究,第一次对中国城市交通技术政策进行了系统全面的分析论证,开创了城市交通政策研究的先河。研究成果纳入了1985年国家科委蓝皮书(第6号)《中国技术政策——城乡建设》,提出了科学确定交通结构、大城市以公共交通为主、各种交通工具协调发展的政策方向,确定了大城市对自行车应适当控制发展,限制社会团体车、公务车发展,控制高能耗、高污染的摩托车发展,有条件的大城市逐步建设快速轨道交通,积极发展出租汽车等具体策略<sup>[6]</sup>。

1985年,《关于改革城市公共交通工作的报告》首次以国务院文件形式突出强调了城市公共交通的重要性,指出“解决城市交通拥挤问题,必须综合治理,对各种车辆严格管理,大力发展公共交通,

增加客运车辆。”

城市交通规划成为城市规划编制体系中的专项规划始于1990年。1990年施行的《中华人民共和国城市规划法》，在法律层面第一次明确规定了城市总体规划应当包括城市综合交通体系。

1992—1995年，中国与世界银行合作开展了“中国城市交通发展战略研究”，形成了对中国城市交通规划建设具有深远影响的《北京宣言：中国城市交通发展战略》。宣言的核心内容归纳为五项原则、四项标准和八项行动，构成了城市交通政策和交通规划制定应遵循的价值观和方法论，奠定了城市交通绿色、可持续发展的思想基础。

1994年12月，在城市交通规划第14次年会上，参会代表提出“解决城市客运交通的主要交通方式必须依靠公共交通，对公共交通的发展不仅从政策上扶持，而且在运行机制、公共交通的构成等方面必须进行改革，公共交通要向能满足人们多样化的交通需求发展”，同时指出“在100万人口以上的大城市，应采用多种方式逐步建设轨道交通，使之成为城市公共交通的主干线”。

中国政府在1994年针对社会发展进程中所面临的人口膨胀、资源急剧消耗、环境不断恶化等十分严峻的客观事实公布了《中国21世纪议程》，其中指出可持续发展正成为新世纪中国各项事业发展的战略选择<sup>[7]</sup>。

### 3.2 2000—2005年起步阶段

这一时期可持续交通处于起步阶段，由于机动化迅速发展以及长期以来城市道路基础设施建设滞后，存在巨大缺口和欠账，道路交通供求不平衡的矛盾十分突出。在公安部 and 原建设部畅通工程指标体系的引领下，各个城市的道路基础设施建设得到了迅速发展。总体上，该阶段各城市以进行道路交通基础设施大规模建设和交通工程设施完善为主线，是可持续交通发展的起步阶段。从供求关系的特征表现上看，该阶段交通拥堵初露端倪。

2000年，公安部、原建设部联合启动了全国城市道路交通管理“畅通工程”。这一工程的展开，是在机动化即将进入快速发展期的关键时刻富有前瞻性的工作部署，创造了推动中国城市交通管理科

学化、现代化进程的平台载体。畅通工程评价指标体系以实现可持续交通为根本目标，第一版指标体系由12方面、59个指标构成，其中对用地形态、交通结构等可持续交通的关键发展方向提出了明确的引领性要求<sup>[8]</sup>。

2003年8月，为了促进城市交通基础设施建设和“畅通工程”深入开展，加强城市生态环境保护，原建设部和公安部印发了《关于开展创建“绿色交通示范城市”活动的通知》（建城〔2003〕169号），在全国设市城市范围内开展创建“绿色交通示范城市”活动<sup>[9]</sup>。

2005年，国务院办公厅转发了原建设部、发展改革委、科技部、公安部、财政部、国土资源部《关于优先发展城市公共交通的意见》，各地区和有关部门开始确立公共交通在城市交通中的优先地位<sup>[10]</sup>。

### 3.3 2006—2010年稳步发展阶段

由于前期的道路建设，很多城市的道路基础设施体系得到一定程度的完善。同时，道路交通拥堵时空范围扩大，较多城市开始出现拥堵，2009年53个特大城市中一半以上出现较为严重的交通拥堵，拥堵时间由高峰时段向全天扩散的趋势明显。在这种背景下，很多城市开始大兴研究之风，研究探索如何通过精细化的规划设计管理提高交通基础设施的有效利用问题。这一阶段，进一步强化了绿色交通优先发展，确保公交、自行车与步行空间的建设原则和交通组织管理思路。这一时期强调了规划对道路基础设施建设的科学引领、推进实施精细化的交通工程对策措施、起步推进智能化交通管理等对策。

为优先发展城市公共交通，促进城市交通可持续发展，参照欧洲交通周的成功经验和做法，原建设部于2006年12月向全国所有设市城市，尤其是向城区人口在50万人以上的城市人民政府发出了开展“中国城市公共交通周及无车日活动”的倡议，此后每年都会举办中国城市无车日活动（绿色出行宣传活动）、公交出行宣传周活动<sup>[7,11]</sup>。

2008年，国务院大部制改革将指导城市客运的职责划入交通运输部，将全国的城际客运、城乡客运与城市客运统一管理。

### 3.4 2011—2015年快速发展阶段

这一时期交通供求关系矛盾加剧,破解城市交通问题的主要特征表现为城市交通结构的优化调整,是可持续交通快速发展阶段。这一阶段城市交通拥堵矛盾更加突出,大城市走向全面拥堵,饱和度增加、路网整体表现脆弱。从2010年到2015年,千人小汽车保有量增长了1.5倍,而同期城市道路面积率仅增长6%,表明仅依靠道路的扩张无法完全解决道路交通供求矛盾。该阶段开始明显加大推进绿色交通优先的力度,不断提高交通管理的智能化水平,加强交通需求管理等综合对策,全面展开大力度推进公共交通优先对策和建设安全、连续、温馨的非机动交通通行空间的探索与实践<sup>[12]</sup>。

2011年交通运输部启动“公交都市建设示范工程”,并于2012、2013、2016年先后在全国87个城市开展了公交都市创建工作,促进了城市公共交通保障能力、基础设施、运输装备、服务质量迈上新台阶,城市公共交通优先发展体制改革、财税保障、应用理论与工程技术取得新突破。

2012年,为加快实施城市公共交通优先发展战略,国务院发布了《关于城市优先发展公共交通的指导意见》,将公共交通发展放在城市交通发展的首要位置,城市交通与公共交通优先发展进入新格局。

2013年8月,为加强公共交通和绿色出行的宣传和引导,营造“低碳交通、绿色出行”的城市公共交通文化,交通运输部决定每年9月16—22日组织开展“公交出行宣传周”活动。

2010—2015年,为推进城市步行和自行车交通系统建设,住房和城乡建设部在全国范围内开展了“城市步行和自行车交通系统示范项目”。先后确定杭州、重庆、昆明、济南、深圳、厦门、北京等三批示范项目共百余个城市。在示范项目推进过程中,《住房城乡建设部 发展改革委 财政部 关于加强城市步行和自行车交通系统建设的指导意见》(建城[2012]133号)和《住房城乡建设部关于印发城市步行和自行车交通系统规划设计导则的通知》(建城[2013]192号)先后发布,为后续多个城市街道设计导则的编制奠定了基础<sup>[6-7]</sup>。

### 3.5 2016至今创新发展阶段

中国交通运输经过长期发展,已经实现了历史性大发展,从改革开放之初的瓶颈制约,到20世纪末的初步缓解,再到目前的基本适应,为中国社会经济发展做出了重大贡献。

目前中国交通运输基础设施规模、客货运输量均已位居世界前列,科技创新取得突破,交通治理得到改善,安全水平不断提高,国际影响力逐步增强,已经成为名副其实的交通大国,交通供给能力基本适应国民经济的发展,中国交通实现了历史性的新发展。当然,中国交通在服务质量、安全水平、创新能力、国际影响力等方面,与世界先进国家相比,还有较大差距<sup>[13]</sup>。

这一时期城市交通进入了科学化、智能化、法治化、人本化发展新阶段,也是全面进入交通强国的起步期,属于可持续交通新型发展阶段。该阶段各类城市均遭遇不同程度的交通拥堵,面临各种复杂的交通问题和“大城市病”。

2016年,交通运输部发布中国第一部公共交通领域国家层面规划《城市公共交通“十三五”发展纲要》,提出以公交都市建设为抓手全面推进绿色交通主导的城市建设<sup>[14]</sup>。

2017年8月,公安部、中央文明办、住房和城乡建设部、交通运输部决定在实施城市道路交通管理“畅通工程”和“文明交通行动计划”的基础上,进一步推进创新城市道路交通管理。

2019年9月和2021年2月,中共中央、国务院陆续发布《交通强国建设纲要》和《国家综合立体交通网规划纲要》,擘画了交通强国建设的蓝图,中国交通发展踏上新征程,对绿色交通、公交优先发展指出了发展方向,城市交通系统治理、综合治理、依法治理的发展理念更加明确,也进入交通管理法制化、社会化、绿色化、智能化、一体化的发展阶段<sup>[7]</sup>。

2022年3月,交通运输部印发《国家公交都市建设示范工程管理办法》,从建设内容、创建申报、组织实施、验收命名、动态评估等方面对公交都市示范工程进行了规范要求。“十四五”时期的公交都市创建将以此为依据,其中变化较大的是创建指标进行了优化,从原来的20个考核指标、10个创建指

标和若干个特色指标,变成了19个指标和1个特色指标<sup>[15]</sup>。

此外,随着电力驱动技术的发展和国家对环保重视程度的提升,国家出台了一系列政策引导推动中国电动汽车产业的发展,2020年11月,国务院印发《新能源汽车产业发展规划(2021—2035)》,提出到2025年新能源汽车新车销售量达到汽车新车销售总量的20%左右,到2035年纯电动汽车成为新销售车辆的主流,公共领域用车全面电动化,燃料电池汽车实现商业化应用,高度自动驾驶汽车实现规模化应用,有效促进节能减排水平和社会运行效率的提升<sup>[16]</sup>。

同时,出现了纯电力驱动、有安全速度限制的电动自行车,对于方便中国城乡居民出行有着积极的作用,目前电动自行车年销量超过3000万辆,社会保有量约3亿辆<sup>[17]</sup>。

#### 4 可持续发展视角下的“双碳”目标与韧性交通

1949年以来,几代人坚持交通先行,逢山开路、遇水架桥,建成了交通大国,当前正在加快建设交通强国。应该看到,随着交通运输需求持续增长,与之相关的资源、能源、环境等方面的问题也在凸显。

交通运输活动是全球温室气体排放的主要来源之一,通过发展绿色交通运输应对气候变化已经取得一定社会共识,然而碳减排的任务依然面临严峻挑战。2020年9月,国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表重要讲话,宣布中国将采取更加有力的政策和措施,CO<sub>2</sub>排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和。

2015年,北京市提出2020年左右实现碳排放峰值的目标,目前北京市碳排放峰值已经出现,并呈现稳定下降趋势,2060年前实现碳中和必将成为北京市今后发展的重要目标<sup>[18]</sup>。上海城市客运交通碳排放在2030年左右可能达峰,在坚持完善综合交通体系建设的同时,2030年小客车电动化

比例应提高到25%~30%的水平,以便为后续的碳中和奠定基础<sup>[19]</sup>。“双碳”目标的提出对交通领域的绿色发展带来了机遇与挑战,助推城市交通的零碳转型。

在低碳发展的道路上,中国城市已经进行了许多有益的尝试。例如,推动交通工具尤其是小客车、公共汽车、出租汽车的电动化、新能源化和清洁化;多措并举引导居民减少小汽车使用,向绿色出行方式转变;实施小客车总量调控;鼓励绿色货运、采取中心城区货车限行措施等。而实现零碳转型需要采取更加有效的策略和实现路径,不局限于交通领域,更要扩展至城镇空间、生活模式、其他领域特别是能源领域绿色转型等多个层面。与此同时,零碳转型是一个过程,不是一蹴而就的事情,未来需要有更多更扎实的理论研究和实践探索。

韧性交通是韧性城市的重要组成部分。在面对外界干扰时,如果能够采取灵活的应对措施保持发展活力、吸引资源聚集,通过社会系统的自主调控,避免潜在的损失,应对挑战和变化,这样的城市和交通系统是具有韧性的。2020年1月以来暴发的新冠肺炎疫情一度使部分城市的交通系统陷入停滞,严重影响人员和防疫物资的运送;2021年7月的河南省特大暴雨使道路运输、公共交通、出租汽车受到不同程度的影响,郑州地铁全线停运,全国各地往返或途经郑州的铁路列车停运。交通系统在突发公共卫生事件和极端天气面前脆弱不堪。

世界银行下设的“全球灾害风险和恢复”机构较早且完整地提出韧性交通的概念:强韧性的交通系统能够抵御灾害和因气候变化带来的极大灾难,通过理解城市现实的风险,规划可替代的交通方式和路线,运用新材料和新规范提高应急准备和响应能力,确保强韧性交通系统的可靠性<sup>[20]</sup>。城市交通领域的一些成功做法本身就具有较强的韧性。例如,通过以公共交通为导向的发展(transit-oriented development, TOD)模式集约和混合利用土地、增加公共交通和步行接驳便利性,从而降低出行需求、提升交通系统的可达性;通过设置无车区、共享街道、提高停车收费或减少停车位等政策减少汽车的使用;发展多种交通方式,而非过分利用机动车。

然而,面对各种风险和多元复杂的城市环境,韧性交通系统建设需要加强对各种风险的认识和评价研究,需要综合考虑城市总体韧性,尽快提高交通运输系统的韧性<sup>[6]</sup>。

## 5 城市可持续发展的关键抓手—— 交通与土地使用深度融合的 TOD模式

交通和土地使用深度融合的公共交通尤其是轨道交通引导城市发展的TOD模式是实现紧凑型城市建设、城市可持续发展的重要途径,也是当前可持续交通研究热点领域,通过交通与土地利用的深度融合和一体化发展,能够实现土地节约集约、出行便捷高效、环境低碳友好、交通绿色主导的理想模式。

改革开放以来,中国城市在推进交通与土地利用深度融合方面做了很多研究与实践探索,取得了一定的实践经验。其中,重庆、成都、上海、深圳、杭州、天津、贵阳等城市均做了理论研究和工程探索,重庆沙坪坝TOD就是一个非常有历史价值的实际工程案例。

该工程实现了多方共赢,圆满完成了综合交通枢纽建设,缝合了铁路对城市的割裂,城市景观得以提升,每年1.8亿人次人流、50亿社会消费品零售总额,解决4万人的就业,每年实现近6亿元税收<sup>[21]</sup>。

该项目的成功经验包括:TOD发展理念成为共识是前提,建立利益相关方合作共赢是基础,土地政策的探索和突破是保障(土地立体空间分层出让与确权模式),统一规划、统一设计、统一施工是有效措施。

作为早期项目,重庆沙坪坝TOD也有遗憾:没有从一开始就进行TOD策划和一体化规划设计,利益相关方利益分成谈判过程不可控,消防等技术规范难突破,土地分层出让没有法规支撑等。

从全国层面看,总体上由于该模式缺乏应有的法定地位和法规政策支撑,推行过程中遇到很多实际困难,亟待各部门统筹协调,在法律规范层面进

行制度创新。

TOD已经成为实现城市高质量发展的关键突破点和未来理想城市目标的新模式,是国内外公认的、经得起实践检验、能够带来城市发展新动能、重塑城市、产生巨大社会经济综合效益的重大举措,也是建设“轨道上的城市、枢纽节点上的城市组团”的核心抓手。

## 6 可持续交通发展展望

未来理想城市应该具备的主要特征包括绿色、智慧、人文、宜居、创新、韧性。城市交通系统对城市发展有着举足轻重的作用,是城市发展的支撑和引领系统。一方面,城市交通系统要支撑城市结构、用地形态和城市空间发展战略;另一方面,城市交通对城市的发展具有很强的影响和引导作用。世界城市发展的经验表明,不同于一般的其他城市子系统,城市交通系统应该引领城市的发展。

与未来城市相对应,明确城市交通系统的发展目标——安全可靠、便捷高效、绿色低碳、智能共享、文明有序,推动绿色智能人文一体化交通的发展,对建立绿色、智慧、人文、宜居、创新、韧性的未来城市至关重要,这也是实现可持续交通发展的过程,是建立符合中国国情的绿色智能一体化可持续发展的现代化综合交通运输体系、实现交通强国建设目标的必然要求。

### 参考文献(References)

- [1] 习近平在第二届联合国全球可持续交通大会开幕式上的主旨讲话[EB/OL]. (2021-10-14)[2022-07-02]. [http://www.gov.cn/xinwen/2021-10/14/content\\_5642639.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2021-10/14/content_5642639.htm).
- [2] 百科全书-城市交通分支-城市可持续交通词条[M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 2022.
- [3] 陆化普, 毛其智, 李政. 快速城镇化进程中的可持续交通: 理论与中国实践[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2008.
- [4] 陆化普. 实现城市可持续交通的对策建议[J]. 建设科技, 2009(17): 28-33.
- [5] 陆化普. 可持续发展视角下我国交通强国建设成就、变化与展望[J]. 可持续发展经济导报, 2021(增刊2): 41-

- 44.
- [6] 张宇. 中国交通简史之绿色交通发展[M]. 北京: 人民交通出版社, 待出版.
- [7] 陆化普. 中国交通简史[M]. 北京: 人民交通出版社, 2022.
- [8] 城市道路交通管理评价指标体系(2000)[R]. 北京: 公安部, 建设部, 2000.
- [9] 关于开展创建“绿色交通示范城市”活动的通知[EB/OL]. (2003-09-01) [2002-06-03]. [https://www.mohurd.gov.cn/gongkai/fdzdgknr/tzgg/200309/20030901\\_157091.html](https://www.mohurd.gov.cn/gongkai/fdzdgknr/tzgg/200309/20030901_157091.html).
- [10] 国务院办公厅转发建设部等部门关于优先发展城市公共交通意见的通知[EB/OL]. (2005-09-23)[2022-06-03]. [http://www.gov.cn/gongbao/content/2005/content\\_92902.htm](http://www.gov.cn/gongbao/content/2005/content_92902.htm).
- [11] 马林. 城市交通发展40年回顾[EB/OL]. (2019-03-04) [2022-05-23]. [https://www.sohu.com/a/299002026\\_732956](https://www.sohu.com/a/299002026_732956).
- [12] 陆化普. 从“畅通工程”到“文明畅通提升行动计划”——走向交通管理科学化现代化的时代轨迹[J]. 汽车与安全, 2018(10): 76-81.
- [13] 傅志寰, 孙永福, 翁孟勇, 等. 交通强国战略研究[M]. 北京: 人民交通出版社股份有限公司, 2019.
- [14] 交通运输部关于印发《城市公共交通“十三五”发展纲要》的通知[EB/OL]. (2016-07-25)[2022-04-23]. [http://www.gov.cn/xinwen/2016-07/25/content\\_5094575.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2016-07/25/content_5094575.htm).
- [15] 交通运输部关于印发《国家公交都市建设示范工程管理办法》的通知[EB/OL]. (2022-08-28)[2022-05-26]. [https://xxgk.mot.gov.cn/2020/jigou/ysfws/202204/t20220411\\_3650428.html](https://xxgk.mot.gov.cn/2020/jigou/ysfws/202204/t20220411_3650428.html).
- [16] 国务院办公厅印发《新能源汽车产业发展规划(2021-2035年)》[EB/OL]. (2020-11-02) [2022-05-29]. [http://www.gov.cn/xinwen/2020-11/02/content\\_5556762.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2020-11/02/content_5556762.htm).
- [17] 中国自行车协会[EB/OL]. [2022-03-18]. <http://www.china-bicycle.com>.
- [18] 邵丹, 李涵. 城市客运交通电动化碳减排效益和碳达峰目标——以上海市为例[J]. 城市交通, 2021, 19(5): 53-58.
- [19] 宋晓栋, 张中秀, 郑桥, 等. 北京市机动车电动化换电模式普及路径[J]. 城市交通, 2021, 19(5): 73-81.
- [20] 滕五晓, 马林, 潘海啸, 等. 防疫与城市韧性交通建设[J]. 城市交通, 2020, 18(4): 120-126.
- [21] 易兵. 重庆TOD的实践[R]. 重庆: 重庆城市综合交通枢纽(集团)有限公司, 2021.

## Sustainable urban transport development in China

LU Huapu

Institute of Transportation Engineering, Tsinghua University, Beijing 100084, China

**Abstract** The sustainable development of the urban traffic system is a basic requirement and the only way to realize the goal of building a powerful country of China in transportation, which is also one of the important characteristics of this kinds of country. It means that the traffic demand of the comprehensive transportation system has to be met with the minimal resources and environmental costs. First, based on the definition and the connotation of the sustainable transportation, the development process of the sustainable transportation is divided into five stages: the embryonic stage, the initial stage, the steady development stage, the rapid development stage and the innovative development stage. Second, we reviews the sustainable transportation in the two hot fields, the carbon peaking and carbon neutrality goals and the resilient transportation under sustainable development, and the integration of transportation and land use in TOD. Finally, the sustainable transportation development is explored, for China to become a leading power in the world in terms of transportation on a sustainable and green transportation development road.

**Keywords** sustainable transportation; green transportation; transportation power; dual carbon target; TOD ●



(责任编辑 王志敏)