

构建可持续城市交通系统的绿色出行策略与实践

王 晴

(北京交通发展研究院, 北京 100037)

摘要: 随着人们对低碳环保生活方式的日益关注, 绿色出行作为交通领域实现碳达峰、碳中和的关键途径, 其重要性逐渐凸显, 因此探讨了如何通过培育绿色出行文化, 将被动的环保行为转变为主动的、潜意识的和自发的出行习惯, 以促进绿色文化在市民生活中的深度融合, 进而助力构建更加环保、可持续的城市交通系统; 通过分析国外城市在审视绿色出行文化培育方面的成功经验和策略, 提炼出一系列有效的措施, 并在该基础上, 结合当前我国绿色出行实际情况提出了有针对性的对策与建议。

关键词: 绿色出行; 低碳环保; 文化培育; 可持续发展; 慢行系统

中图分类号: U 491

文献标志码: A

Strategies and Practices of Green Travel for Building a Sustainable Urban Transportation System

Wang Qing

(Beijing Transport Institute, Beijing 100037, China)

Abstract: With the increasing attention to low-carbon and environmentally friendly lifestyles, green travel has gradually emerged as a key approach to achieving carbon peak and carbon neutrality in the transportation field, which becomes more and more important. That how to cultivate a green travel culture, transform passive environmental behaviors into active, subconscious, and spontaneous travel habits is explored in this paper to promote the deep integration of green culture into the lives of citizens, thereby helping to build a more environmentally friendly and sustainable urban transportation system. By analyzing the successful experiences and strategies of foreign cities in fostering green travel culture, a series of effective measures have been distilled. On this basis, the targeted countermeasures and suggestions are proposed in line with the current actual situation of green travel in China.

Key words: green travel; low-carbon and environmental protection; cultural cultivation; sustainable development; slow traffic system

在城市化进程中, 交通拥堵和环境污染问题日益凸显, 绿色出行作为一种低碳、环保的交通方式, 对于改善这些问题具有重要作用。中国政府已经发布了《绿色出行行动计划》等一系列政策文件, 明确了推动绿色出行和慢行系统发展的国家战略, 旨在通过优化交通服务、完善基础设施建设和加强环境治理等措施, 鼓励公众选择更环保的出行方式。

尽管政策层面的努力为绿色出行的推广奠定了基础, 但要实现这一目标还需要公众意识的转变和行为习惯的养成。学术界的研究也为此提供了支持, 探讨了社会规范、信息传播和激励措施等因素如何影响城市居民的出行选择。鉴于此, 笔者结合政策导向和学术研究成果, 分析绿色出行文化培育的理论基础和现状挑战, 并提出相应的促进策略, 以

收稿日期: 2024-08-27

作者简介: 王晴, 女, 工程师, 学士, 主要研究方向为交通战略政策研究, E-mail: wangqing0305@139.com。

引文格式: 王晴. 构建可持续城市交通系统的绿色出行策略与实践[J]. 市政技术, 2025, 43(1): 26-32, 40. (WANG Q. Strategies and practices of green travel for building a sustainable urban transportation system[J]. Journal of municipal technology, 2025, 43(1): 26-32, 40.)

期将绿色出行理念转化为市民的自觉行动,推动城市交通向更加可持续的方向发展。

1 绿色出行发展政策、研究与现状

1.1 中国绿色出行发展政策

随着城市化进程的加速,绿色出行作为低碳环保的交通方式,对缓解交通拥堵和改善空气质量具有显著作用,且是交通领域实现碳达峰、碳中和的关键途径。在推动绿色出行发展的国家政策层面,中国政府已制定并实施了一系列行动计划和方案,构成了中国绿色出行发展的政策框架,反映了政府在促进交通可持续发展方面的坚定决心和具体行动。

党的十九大报告提出“开展绿色出行”。2017年11月底,交通运输部发布了《交通运输部关于全面深入推进绿色交通发展的意见》^[1],重点提出了全面开展绿色出行行动、深入实施公交优先战略、加强绿色出行宣传和科普教育等任务,积极鼓励公众使用绿色出行方式,加强城市慢行系统建设,全面推进“公交都市”建设,扩大公共交通覆盖面,启动全国绿色交通宣教行动,深入宣贯相关理念、目标和任务,让绿色出行成为风尚。

2019年5月,交通运输部联合国家发展和改革委员会发布了《绿色出行行动计划(2019—2022年)》^[2],提出“要大力培育绿色出行文化。一是开展绿色出行宣传。每年9月份组织开展绿色出行宣传月和公交出行宣传周活动,结合交通运输行业节能宣传周和低碳日等,深入机关、社区、校园、企业和乡村等开展绿色出行宣传,扩大宣传覆盖面和影响力,提高公众对绿色出行方式的认知度和接受度。积极倡导公务出行优先选择绿色出行方式。推进将公共交通、绿色出行优先纳入工会会员普惠制服务。制作发布绿色出行公益广告,弘扬传播绿色出行正能量,让低碳交通成为时尚,让绿色出行成为习惯。二是完善公众参与机制。积极开展文明交通绿色出行主题活动,推进公共交通乘客委员会、绿色出行志愿者队伍建设,发挥行业协会、社会组织、志愿者团体等多元主体作用,建立公众参与、社会评价、行业监管、政府决策的民主管理机制。加大社会监督力度,畅通公众参与渠道,广泛征求公众意见建议。”

同年10月,国家发展和改革委员会进一步印发了《绿色生活创建行动总体方案》^[3],提出“通过开展节约型机关、绿色家庭、绿色学校、绿色社区、绿色

出行、绿色商场、绿色建筑等创建行动,广泛宣传推广简约适度、绿色低碳、文明健康的生活理念和生活方式,建立完善绿色生活的相关政策和管理制度,推动绿色消费,促进绿色发展。”

2020年7月,为了进一步提升绿色出行的水平,交通运输部与国家发展和改革委员会根据绿色生活创建的相关要求,联合发布了《绿色出行创建行动方案》^[4]。该方案在创建标准中提出“绿色文化逐步形成。每年组织绿色出行和公交出行等主题宣传活动。广泛开展民意征询、志愿者活动和第三方评估等工作”。

继上述政策之后,2022年初,交通运输部发布了《绿色交通“十四五”发展规划》^[5],提出“开展绿色出行创建行动,改善绿色出行环境,提高城市绿色出行比例。重点创建100个左右绿色出行城市,引导公众出行优先选择公共交通、步行和自行车等绿色出行方式,不断提高城市绿色出行水平。”到2023年,交通运输部、国家发展和改革委员会等九部委联合发布了《关于推进城市公共交通健康可持续发展的若干意见》^[6],提出了组织绿色出行宣传月和公交出行宣传周等主题活动,以营造一个优先选择公共交通和绿色出行的社会氛围。

1.2 绿色出行行为研究综述

在探讨城市居民绿色出行行为及其驱动机理的研究领域时,众多学者已开展了深入的探讨,而且助推理论在交通领域中的应用成为了各国学者研究的焦点。如:仲维晴等^[7]在交通领域进行助推理论的实验中,探讨了其驱动机理,研究表明社会规范、信息披露、提醒,确实能对人们的行为产生引导作用。Jiao等^[8]研究了不同类型的信息传播策略,如教育、宣传和激励措施,及其提高公众对绿色出行方式认识和接受度的影响。Gaker等^[9-12]特别关注了社会影响和信息提供如何影响出行者对交通的选择。Riggs^[13]探讨了社会规范如何作为经济激励措施来促进非机动车出行行为。Sherwin等^[14]研究分析了社会网络、社区态度和文化因素如何影响个人选择骑自行车的决定,以及这些因素如何被整合到交通政策中以促进自行车的使用。梁浩波等^[15]对骑行文化进行了诠释,为理解绿色出行的社会文化背景提供了新的视角。吴鹏志^[16]通过改善基础设施、增加绿色空间和提高交通规划的人性化设计来提升慢行系统的质量和吸引力,从而鼓励更多的居民选择步行和自行车作为出行方式。

以上这些研究表明,城市居民选择绿色出行的行为受到多种因素的影响,包括个人心理、社会文化背景、经济激励和政策法规等。研究通过应用助推理论,揭示了绿色出行文化氛围在促进居民优先选择环保出行方式中的关键作用。该理论指出,人们的决策过程更多地受到情感和社会因素的影响,而非单纯的理性经济考量。在这一过程中,非物质因素如个人形象、社会认可、内在成就感和社会规范对个体的出行选择有着显著的影响。

为了推动城市交通系统的可持续发展,需要采取综合策略来促进绿色出行。其包括培育全社会的绿色出行文化,建立绿色出行的社会规范,以及提升绿色出行的社会地位和形象。通过这些措施,可以鼓励更多的居民在日常出行中选择环保方式,从而减少交通拥堵和环境污染,实现城市交通的绿色转型。

1.3 中国绿色出行文化现状

当前,我国正处于绿色出行发展初期,在提升绿色出行的社会地位、培育绿色出行的文化过程中面临着多方面的挑战,具体如下:

1)绿色出行社会认可度不足。尽管部分城市通过实施限购政策在一定程度上减缓了小汽车的增长速度,但政策并未能有效减少购车需求,反而导致了需求的累积。现实情况是小汽车出行分担率居高不下,社会公众普遍存在对小汽车出行偏好,这种偏好在一定程度上抑制了绿色出行方式的社会接受度和普及程度。且随着居民收入水平的提升,绿色出行方式往往被贴上“廉价”的标签,这进一步限制了绿色出行的社会认可度。

2)绿色出行宣传教育不足。在城市交通的发展过程中,许多城市仍然忽视了绿色出行的宣传教育,过分强调基础设施建设。尽管国内北京、厦门等城市已经建设了大规模的自行车道路,并建成了高标准的自行车专用路,但这些城市在自行车出行宣传教育方面的投入却远远不够。如果绿色出行的理念不能深入人心,那么仅仅依靠硬件设施的改善,绿色出行将难以持续。

3)步行、自行车出行存在安全隐患。慢行交通和机动车交通相比往往处在弱势地位,普遍存在的人车混行现象导致行人安全难以得到充分保障。尤其是在交通繁忙的路段和交叉口,行人和非机动车与机动车的混行不仅增加了交通事故的风险,而且行人和自行车骑行者往往更容易成为事故的受害者。

2 国际城市绿色出行文化培育策略与案例分析

国外城市较早地开始了机动化进程,小汽车也曾占领城市,但是一味地机动化发展,使城市难以负担,交通事故、尾气污染等安全环境问题接踵而来,绿色出行、慢行交通重新回到人们的视野,国外城市的交通发展逐渐向绿色出行倾斜,如取消车行道设置自行车道、划定低排区等措施屡见不鲜。这些措施的实施虽然给慢行创造了良好的出行条件,但是长期以来的“车本位”思想早已在人民心中根深蒂固,由此国外政府意识到必须采取一些策略性手段,引导市民主动选择绿色出行,尤其是在宣传教育和公众参与、社会共治与多方协作、法律法规和政策支持等方面开展了许多工作。

1)举办特色宣传活动,提升绿色出行的社会形象。

哥本哈根市政府以一系列策略性举措^[17-18],积极推动了自行车文化的普及与发展,有效提升了自行车在城市交通中的地位。一方面充分发挥名人效应,政府官员、皇室成员等名人带头骑车出行并亲身参与自行车宣传活动。另一方面,政府采取创新措施宣传自行车出行文化,自2008年起,标志性的“I Bike Copenhagen”(简称“I Bike CPH”)活动成为了哥本哈根的名片,政府不仅在街道上塑造了统一的视觉符号(见图1),还将该标志植入日常生活用品设计中,发行了贴纸、T恤、环保袋等周边产品。政府为此专门建立了网上论坛,真正做到了全时全方位地向市民宣传哥本哈根“自行车之城”的理念。另外,上线了手机APP“I Bike CPH”(见图2),APP能为骑行者提供天气预报、路程规划、卡路里测算以及各种物质或非物质奖励,以提升骑行的乐趣和忠诚度。

2)鼓励公众参与,提高绿色出行的社会认可。

纽约市通过一系列特色活动,鼓励公众积极参与到绿色出行中,进而激发了市民对步行和骑行的热情。从“骑车上班日”^[19]到“无车日”(见图3)^[20],纽约市不断推动了绿色出行方式的社会认可。这些活动不仅让市民体验到绿色出行的便捷与乐趣,更在城市中营造了一种健康、环保的生活氛围。同时,纽约市还通过专门的步行和自行车教育课程和培训项目^[21],提升了市民的安全意识和技能,为绿色出行的普及奠定了坚实的基础。



图 1 “I Bike Copenhagen”在哥本哈根街头无所不在

Fig. 1 “I Bike Copenhagen” is ubiquitous on the streets of Copenhagen

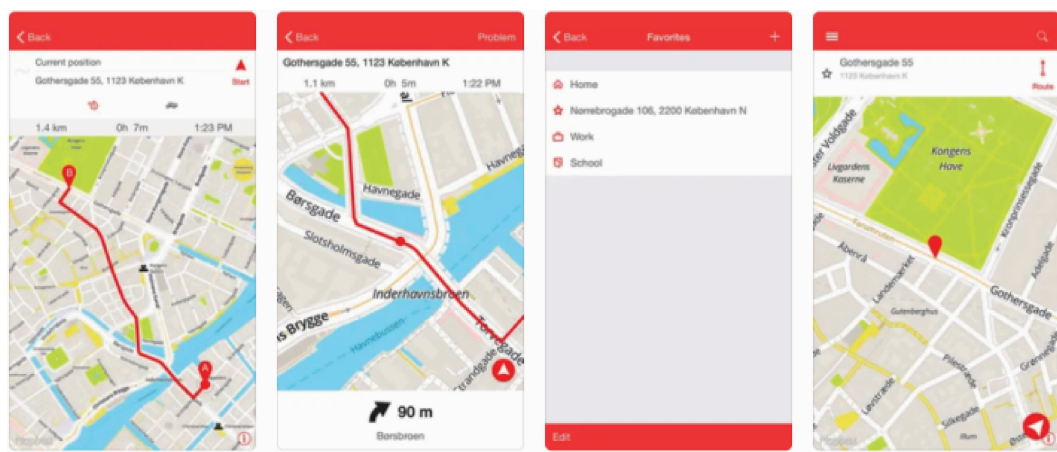


图 2 手机 APP(“I Bike CPH”)

Fig. 2 Mobile APP(“I Bike CPH”)



图 3 无车日

Fig. 3 Car-free earth day

①“骑车上班日”(Bike to Work Day):该活动旨在鼓励市民在特定日期选择自行车作为通勤工具。通过该种方式,市民能够体验到绿色出行的便利和乐趣,同时提高了对自行车作为日常交通工具的认识。

②“无车日”(Car-Free Earth Day):纽约市通过

实施限制车辆通行的措施,为市民提供了更多的步行空间。这些计划允许市民在没有车辆干扰的环境中享受城市的宁静与和谐,从而提升了对步行出行方式的重视。

哥本哈根致力于塑造骑车乐趣,以此提高公众的参与度和骑行的忠诚度。如:在自行车道旁安装“自行车计数器”^[22],它能够自动识别经过的自行车并显示每日和每年的自行车通过数量,不仅为政府提供了实时数据,更增强了市民骑车的参与感和趣味性。同时,对各类人群开展教育培训工作^[23]有效激发了公众的参与,如:“自行车大使”每年进社区为居民示范安全骑车,针对自行车使用特点与需求,设计专门培训活动和内容;学校对学生定期开展骑车教育和考核,举办安全文明骑自行车大赛。

3)社会团体多方协作,促进绿色出行的社会共治。

东京政府采取了多方协作的策略,以解决自行车乱停放问题;通过与各种社会组织和团体的合作,政府成功地发挥了这些组织的积极作用,共同管理自行车停放秩序。自 1984 年起,东京政府每年与相关组织联合开展名为“站前自行车停车清洁活动”^[24]的公共宣传活动,旨在提高东京市民对合法停放自行车的意识。

截至 2024 年,该活动已成功举办了 40 届。活动由 87 个团体共同组织,涵盖了东京都、各区市町

村(岛屿部除外)、站前自行车清洁活动推进委员会的成员团体以及其他合作团体。在活动期间,主要采取了以下 2 种措施:首先,开展广泛的宣传活动,包括在公共设施、车站、电车、公交车等地点张贴宣传海报(见图 4),利用街头大屏幕和数字标牌播放宣传视频,以及通过社交媒体发布宣传公告;其次,加强自行车清理工作,动员社会团体等各方力量,集中对轨道站点周边等重点区域的违规停放自行车进行清理。



图 4 站前自行车清洁活动宣传海报、传单

Fig. 4 Bicycle clean-up posters, flyers in front of the stations

通过长期的、周期性的自行车停车清洁活动,东京政府、社会团体以及市民之间建立了良好的自行车出行和停放氛围,形成了一种绿色出行的社会共治模式。这种模式不仅提高了市民对绿色出行方式的认知,而且鼓励他们主动选择骑行作为日常的出行方式,从而推动了城市交通的可持续发展。

4) 推动志愿服务,强化绿色出行的社会责任意识。

新加坡地铁有限公司(SMRT Trains Limited)积极推动社区参与和教育合作,推出了一项名为“领养一座车站(Adopt-a-Station)”^[25]的志愿性社区服务项目。该项目旨在通过“领养”车站的形式,鼓励学生与更广泛的社区成员参与到地铁站的日常服务与管理中,以此培养一种文明、关怀的出行文化。在该项目中,学生担任“车站大使”的角色(见图 5),为市民提供出行协助,包括但不限于为通勤者指引方向、在自动售票机旁提供操作帮助,以及确保老年人和残障人士能够优先使用电梯等便利设施。自

2014 年该活动启动以来,已有来自 31 所学校的超过 1 700 名学生参与其中,担任“车站大使”。这些活动不仅有效提升了乘客的出行体验,而且促进了社区居民和学校学生对绿色出行文化的认同与实践。



图 5 新加坡“车站大使”

Fig. 5 “Station Ambassador” in Singapore

5) 践行礼让行人,营造文明有序的社会氛围。日本法律体系对行人的通行权给予了高度重

视。根据日本《道路交通安全法》^[26]的规定,在机动车与行人共存的交通环境中,行人享有优先通行的权利。具体而言,当行人使用人行横道穿越道路时,机动车辆驾驶员有义务停车让行,以确保行人的安全。此外,在未设置交通信号灯的交叉口,法律规定必须划设停止线并设置相应的停车让行标志(见图6),以强制驾驶员在通过前停车并确保行人安全。违反该规定的行为将受到经济处罚,罚款金额介于6 000日元至12 000日元之间。若驾驶员的违规行为导致了交通事故,还可能面临刑事责任,包括但不限于3个月以下的有期徒刑或50 000日元以下的罚款。



图6 日本交叉口“停车让行”标志

Fig. 6 “Stop and give way” sign at intersections in Japan

在美国,行人的通行权受到法律的明确保护,其基本交通规则强调“行人优先、汽车让人”^[27]的原则。根据相关交通法规^[28],行人一旦踏上人行横道,机动车辆驾驶员必须停车让行,否则将面临违规处罚的风险。在实际交通行为中,美国驾驶员在遇到行人过马路时,通常会主动停车并挥手示意行人先行通过,以示尊重和遵守交通规则。对于那些明知故犯、似停非停或企图加速通过的驾驶员,执法部门会采取相应措施,如警车鸣笛警告并要求其停车,随后驾驶员将收到警方开具的罚单。值得注意的是,一旦驾驶员因违反交通规则而被开具罚单,该违规记录将永久性地保存在个人的社会保障号码(Social Security Number, SSN)档案中,它将成为个人信用的污点,影响着晋升、信用评估、保险费率乃至求职之路。

3 我国绿色出行文化培育对策建议

1) 共谋绿色出行交通文化顶层设计。

绿色出行文化品牌建设是一项系统性工程,涉及多个领域和内容。一是建议教育、法律、交通等相关部门联合制定城市绿色出行文化建设行动计划,明确各阶段的推进目标、政策导向和工作任务,并形成跨部门、跨行业的协作机制。二是与社区、企业、高

校、社会团体等合作,推进绿色出行志愿者队伍建设。相关单位应研商建立跨部门、跨行业的志愿者积分累计机制,鼓励企业安排绿色志愿服务工时,以提高志愿者自身的获得感和自豪感。

2) 宣传教育提升绿色出行公众影响力。

绿色出行文化的培育是一个长期的过程,需要系统和持续的宣传教育以形成公众影响力。一是建议将绿色出行内容纳入教学大纲,强化国民的绿色出行意识。同时,扩大宣传教育的覆盖面,通过交通宣讲团、行业协会、志愿者等团体深入不同社会层面进行宣传。二是配合骑行打卡等活动,灵活运用新媒体创新宣传方式多角度宣传报道,引起公众关注,逐步扩大慢行系统影响力。

3) “文明礼让”营造绿色出行友好氛围。

开展“文明驾车、礼让行人”行动,营造一个更加安全、文明的交通环境,让步行和骑行成为人们更愿意选择的出行方式。一是利用新技术、新设备提高执法效率,严查严管“不礼让”交通违法行为,开放行车记录仪视频认证违法行为等多渠道认证方式。二是联合媒体引导舆论,以多种形式宣传培育文明礼让习惯。三是通过设置减速带、警示柱、停止线后移等方式,控制机动车在路上的速度,以保障行人安全。

4 结 论

笔者深入分析了国外城市在绿色出行文化培育方面的成功经验,提出了一系列切实可行的建议,以便提升公众对绿色出行的认知和参与度,推动城市交通向更加环保和可持续发展的方向。同时,强调了政府、社会组织和公众在这一过程中的共同责任,以及法律法规在保障行人权益和促进文明交通行为中的重要作用。通过这些措施,可以有效地提高绿色出行的社会认可度,鼓励更多的人选择环保的出行方式,从而减少交通拥堵和环境污染,实现城市的可持续发展。研究主要结论如下:

1) 社会共治与多方协作是提升公共交通服务和推广绿色出行文化的有效途径。东京和新加坡的实践表明,合作与共治的策略能够提高交通管理的效率,且有助于促进绿色出行理念深入人心,强化绿色出行的社会责任意识。

2) 通过创新的宣传教育和公众参与策略,能够将绿色出行转变成为一种文化现象。哥本哈根和纽约的案例表明,政府的创意营销及特色活动的举办,

增强了市民对绿色出行方式的认识和参与,有效推动了绿色出行文化的普及,实现了城市交通的可持续发展。

3)法律法规和政策支持确保了行人在交通中的优先权,这不仅提升了交通秩序和安全性,还培养了市民的文明交通出行行为。以日本和美国为例,其法律体系通过设定严格的规则和处罚措施,促使行人通行权得到了有效保护和尊重,营造了良好的绿色出行环境。

[参考文献]

- [1] 中华人民共和国交通运输部. 交通运输部关于全面深入推进绿色交通发展的意见[EB/OL]. (2017-11-27)[2024-06-12]. https://www.mot.gov.cn/zhengce/jiedu/quanmiansrtjlsjtfz/xiangguanzhengce/201712/t20171206_2945939.html. (Ministry of Transport of the People's Republic of China. Opinions of the Ministry of Transport on comprehensively promoting the development of green transportation[EB/OL]. (2017-11-27)[2024-06-12]. https://www.mot.gov.cn/zhengce/jiedu/quanmiansrtjlsjtfz/xiangguanzhengce/201712/t20171206_2945939.html.)
- [2] 中华人民共和国交通运输部. 绿色出行行动计划(2019—2022年)[EB/OL]. (2019-05-20)[2024-06-12]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2019-10/28/content_5445647.htm. (Ministry of Transport of the People's Republic of China. Green travel action plan (2019—2022)[EB/OL]. (2019-05-20)[2024-06-12]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2019-10/28/content_5445647.htm.)
- [3] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 绿色生活创建行动总体方案[EB/OL]. (2019-10-29)[2024-06-12]. https://www.ndrc.gov.cn/fggz/hjzy/stwmjs/201911/t20191105_1198081.html. (National Development and Reform Commission of the People's Republic of China. Overall plan for the creation of a green lifestyle[EB/OL]. (2019-10-29)[2024-06-12]. https://www.ndrc.gov.cn/fggz/hjzy/stwmjs/201911/t20191105_1198081.html.)
- [4] 中华人民共和国交通运输部. 绿色出行创建行动方案[EB/OL]. (2020-07-24)[2024-06-12]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-07/26/content_5530095.htm. (Ministry of Transport of the People's Republic of China. Green travel creation action plan[EB/OL]. (2020-07-24)[2024-06-12]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-07/26/content_5530095.htm.)
- [5] 中华人民共和国交通运输部. 绿色交通“十四五”发展规划[EB/OL]. (2022-01-21)[2024-06-12]. https://xxgk.mot.gov.cn/2020/jigou/zhghs/202201/t20220121_3637584.html. (Ministry of Transport of the People's Republic of China. Green transportation “14th Five-Year Plan” development plan[EB/OL]. (2022-01-21)[2024-06-12]. https://xxgk.mot.gov.cn/2020/jigou/zhghs/202201/t20220121_3637584.html.)
- [6] 中华人民共和国交通运输部. 关于推进城市公共交通健康可持续发展的若干意见[EB/OL]. (2023-10-08)[2024-06-12]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202310/content_6907977.htm. (Ministry of Transport of the People's Republic of China. Several opinions on promoting the healthy and sustainable development of urban public transportation[EB/OL]. (2023-10-08)[2024-06-12]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202310/content_6907977.htm.)
- [7] 仲维晴,王雅璐,王佳平,等. 助推理论在交通领域的应用国际案例分析[C]//中国科学技术协会,中华人民共和国交通运输部,中国工程院. 2019世界交通运输大会论文集(上). 北京:北京交通大学经济管理学院,2019:9. (ZHONG W Q, WANG Y C, WANG J P, et al. Application of nudge theory in the field of transportation: an analysis of international cases[C]//China Association for Science and Technology, Ministry of Transport of the People's Republic of China, Chinese Academy of Engineering. Proceedings of the 2019 World Transport Convention (volume 1). Beijing: Beijing Jiaotong University School of Economics and Management, 2019:9.)
- [8] JIAO J L, CHEN N N, YANG R R. How to promote green travel effectively: a study of niche information interventions based on meta-analysis[J]. Environment, development and sustainability, 2024, 26(4): 8267-8301.
- [9] GAKER D, VAUTIN D, VIJ A G, et al. The power and value of green in promoting sustainable transport behavior[J]. Environmental research letters, 2011, 6(3): 034010.
- [10] GAKER D, ZHENG Y D, WALKER J. Experimental economics in transportation: a focus on social influences and the provision of information[J]. Transportation research record, 2010(2156): 47-55.
- [11] GAKER D. The value of green in transportation decisions[D]. CA: UC Berkeley, 2013.
- [12] GAKER D, WALKER J L. Revealing the value of “green” and the small group with a big heart in transportation mode choice[J]. Sustainability, 2013, 5(7): 2913-2927.
- [13] RIGGS W. Painting the fence: social norms as economic incentives to non-automotive travel behavior[J]. Travel behaviour and society, 2017, 7: 26-33.
- [14] SHERWIN H, CHATTERJEE K, JAIN J. An exploration of the importance of social influence in the decision to start bicycling in England[J]. Transportation research part A, 2014, 68A: 32-45.
- [15] 梁浩波, 安丽娜, 刘晓海. 骑行文化诠释[J]. 体育文化导刊, 2015(12): 62-65. (LIANG H B, AN L N, LIU X H. Interpretation of cycling culture[J]. Sports culture guide, 2015(12): 62-65.)
- [16] 吴鹏志. 北京城市副中心慢行系统提升思路探讨[J]. 市政技术, 2023, 41(8): 129-133. (WU P Z. Discussion on the improvement ideas of the slow traffic system in the Beijing Sub-center[J]. Journal of municipal technology, 2023, 41(8): 129-133.)
- [17] City of Vancouver Government. Active transportation promotion & enabling plan; background report[EB/OL]. (2021-01-01)[2024-09-01]. <https://vancouver.ca/files/cov/active-transportation-promotion-and-enabling-full-plan.pdf>.

- 交通科技,2012(1):18-19,26. (LIANG N. The application of liquid melting agent to Huangshi expressway[J]. Shanxi science & technology of communications,2012(1):18-19,26.)
- [10] 鲁先阳,王菲,宋南,等. 不同类型融雪剂对高速公路两旁植物的伤害及修复[J]. 现代园林,2013,10(10):61-65. (LU X Y, WANG F, SONG N, et al. Injuries and restoration of chemistry salt destroy on plant besides the expressway[J]. Modern landscape architecture,2013,10(10):61-65.)
- [11] 姚艺,姚乐. 含氯融雪剂(盐)对交通基础设施的影响研究进展[J]. 当代化工,2015,44(6):1360-1364. (YAO Y, YAO L. Research progress in impact of chlorine snowmelt agent (salt) on transport infrastructure[J]. Contemporary chemical industry,2015,44(6):1360-1364.)
- [12] 北京市市场监督管理局. 公路除雪融雪作业技术规程:DB 11/T 2082—2023[S]. 北京:出版者不详,2023:1-4. (Beijing Municipal Bureau of Market Supervision and Administration. Technical specification for road snow removal and melting operation;DB 11/T 2082—2023[S]. Beijing:[s. n.],2023:1-4.)
- [13] 国家市场监督管理总局,等. 融雪剂:GB/T 23851—2017[S]. 北京:中国标准出版社,2017:2-15. (State Administration for Market Regulation, et al. Snow-melting agent:GB/T 23851—2017[S]. Beijing:Standards Press of China,2017:2-15.)
- [14] KOEFOD S. Effect of prewetting brines and mixing on ice-melting rate of salt at cold temperatures;new tracer dilution method[J]. Transportation research record:journal of the transportation research board,2017,2613:71-78.
- [15] KOEFOD S, MACKENZIE R, ADKINS J. Effect of prewetting brines on the ice-melting rate of salt at very cold temperatures[J]. Transportation research record:journal of the transportation research board,2015,2482:67-73.
- [16] KLEIN-PASTE A, DALEN R. The fundamentals of plowing, anti-icing, de-icing, and sanding. In sustainable winter roads operation [J]. Wiley-blackwell,2018,1356(5):256-273.
- [17] 北京市市场监督管理局. 融雪剂:DB 11/T 161—2012[S]. 北京:出版者不详,2012:2-7. (Beijing Municipal Bureau of Market Supervision and Administration. Snow-melting agent:DB 11/T 161—2012[S]. Beijing:[s. n.],2012:2-7.)
- [18] 中华人民共和国交通运输部. 路用非氯有机融雪剂:JT/T 973—2015[S]. 北京:人民交通出版社,2015:5-12. (Ministry of Transport of the People's Republic of China. Non-chloride organic snow-melting agent for pavement;JT/T 973—2015[S]. Beijing:China Communications Press,2015:5-12.)
- [19] 李平,王梓晗,张洪刚,等. 融雪剂融冰能力评价方法研究[J]. 公路交通科技,2023,40(11):85-95. (LI P, WANG Z H, ZHANG H G, et al. Study on the evaluation method for ice-melting capacity of snow-melting agent[J]. Journal of highway transportation research and development,2023,40(11):85-95.)
- [20] 北京市市场监督管理局. 园林绿化种植土壤技术要求:DB 11/T 864—2020[S]. 北京:出版者不详,2020:4-11. (Beijing Municipal Bureau of Market Supervision and Administration. Soil requirements for landscaping use;DB 11/T 864—2020[S]. Beijing:[s. n.],2020:4-11.)
- 其他作者:邢亚杰,女,中级工程师,本科,主要从事公路桥梁隧道养护管理方面的研究工作。
沈兴华,男,中级工程师,硕士,主要从事高速公路桥梁隧道运营管理方面的研究工作。
尤捷,男,中级工程师,博士,主要从事地震应急救援方面的工作。

(上接第 32 页)

- [18] City of Copenhagen the Technical and Environmental Administration. Copenhagen city of cyclists the bicycle account 2016[EB/OL]. (2017-09-01)[2024-09-01]. <https://bicycleinfrastructuremanuals.com/manuals4/CPH%20bicycle-account-2016.pdf>.
- [19] The New York City Department of Transportation's. NYC Dot encourages New Yorkers to go for a ride on 'bike-to-work day' this friday [EB/OL]. (2024-05-15)[2024-09-01]. <https://www.nyc.gov/html/dot/html/pr2024/bike-to-work.shtml>.
- [20] The New York City Department of Transportation's. Open streets: car-free earth day[EB/OL]. [2024-09-01]. <https://www.nyc.gov/html/dot/html/pedestrians/earthday.shtml>.
- [21] New York City. Bike New York (free cycling classes for adults & kids). [EB/OL]. (2024-08-01)[2024-09-01]. <https://www.bike.nyc/>.
- [22] Cycling Embassy of Denmark. Street furniture for cyclists[EB/OL]. (2019-03-01)[2024-09-01]. <https://cyclingsolutions.info/street-furniture-for-cyclists/>.
- [23] Portland Bureau of Transportation. Picture me rollin' 10-day bike safety education curriculum[EB/OL]. (2022-01-01)[2024-09-01]. [https://www.portland.gov/transportation/safe-routes-school/doc-](https://www.portland.gov/transportation/safe-routes-school/documents/bike-safety-education-curriculum/download)
- uments/bike-safety-education-curriculum/download.
- [24] 东京都生活文化スポーツ局. 第 40 回駅前放置自転車クリーンキャンペーンを実施します～自転車の代わりに置こう思いやり～[EB/OL]. (2024-09-24)[2024-09-24]. https://www.seikatubunka.metro.tokyo.lg.jp/tomin_anzen/kotsu/jitensha/houchi/.
- [25] SMRT Trains Limited. SMRT celebrates the launch of Adopt-a-station pilot programme between maris stella high school and bartley station[EB/OL]. (2014-09-18)[2024-09-01]. <https://www.mynewsdesk.com/sg/smart/pressreleases/smart-celebrates-the-launch-of-adopt-a-station-pilot-programme-between-maris-stella-high-school-and-bartley-station-1056260>.
- [26] 日本国会.《道路交通安全法》[EB/OL]. (1960-01-01)[2024-09-01]. <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=335AC0000000105>.
- [27] San Francisco Personal Injury Attorneys. Do pedestrians always have the right-of-way?[EB/OL]. (2024-04-03)[2024-09-01]. <https://www.rftmlaw.com/blog/2024/april/do-pedestrians-always-have-the-right-of-way/>.
- [28] U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration. Pedestrian safety guide for transit agencies[EB/OL]. (2008-02-01)[2024-09-01]. https://safety.fhwa.dot.gov/ped_bike/ped_transit/ped_transguide/index.cfm.