

城市交通一体化走廊管理的理念与实践

Integrated Corridor Management for Urban Transport: Concept and Practices

方可, Samuel Zimmerman, 王伟, Said Dahdah, Gladys Frame

(世界银行, 华盛顿哥伦比亚特区 20433, 美国)

Fang Ke, Samuel Zimmerman, Wang Wei, Said Dahdah, Gladys Frame

(The World Bank, Washington DC 20433, USA)

摘要: 为解决城市交通量快速增长与土地、交通资源之间的突出矛盾,提高交通系统的效益与效率,有必要针对城市重要交通走廊实施一体化走廊管理。首先,对一体化走廊管理的基本概念进行阐释,指出其对于中国城市交通发展的适用性。然后,提出一体化走廊管理的方法,并分别以发达国家城市伦敦、纽约以及发展中国家城市武汉为例,对一体化走廊管理的应用进行了实证分析。最后,总结实践经验与教训,指出城市领导者的支持、直接利益关系者间协调机制的建立、与交通使用者的双向沟通,以及方案编制的因地制宜有助于一体化走廊管理的规划与实施。

Abstract: To manage the rapidly growing travel demand with limited land and transportation resources and to improve the efficiency and effectiveness of all available transportation resources, it is necessary to adopt an Integrated Corridor Management (ICM) approach to improve the efficiency of major urban transportation corridors. After introducing the basic concept of ICM and its applicability to urban transportation development in China, the paper elaborately discusses the ICM planning process and its implementation in two cities from developed countries, London and New York, and one from one developing country, Wuhan. Based on lessons learnt from these cities, the paper identifies several key factors in successful ICM practices including strong support from city leaders, effective coordination among key stakeholders, "two-way" communication with all transportation users, and location specific development framework for successful ICM planning and implementation.

关键词: 交通规划;城市交通;公共交通;系统整合;一体化走廊管理

Keywords: transportation planning; urban transportation; public transportation; system integration; integrated corridor management

中图分类号: U491

文献标识码: A

收稿日期: 2012-03-09

作者简介: 方可(1971—),男,湖南衡阳人,博士,高级城市交通专家,主要研究方向:城市交通政策、规划与管理,城市交通与土地利用的整合,城市空间形态与气候变化的联系。E-mail:kfang@worldbank.org

1 一体化走廊管理的基本概念

为满足居民出行以及货物运输的需求,并更有效地利用稀缺的交通资源,交通规划研究人员很早就注意到对交通走廊,即交通量集中路段进行改善与管理的重要性。从历史上看,交通走廊的概念在公路建设与管理中被广泛应用,但其应用目的主要偏重提升机动车在公路系统的通行效率。后来,交通走廊的概念被引入城市交通建设与管理中。由于城市交通涉及多种交通方式和多个管理部门,一体化走廊管理(Integrated Corridor Management, ICM)的概念被提出,用于弥补现有按部门(或按交通方式)来实施管理的“单一为政”的城市交通规划与建设的不足。

简单而言,ICM就是在一条交通走廊上整体地改善道路基础设施、公共交通服务,以及各种交通方式的运行管理,以提高所有出行者的出行速度、出行可靠性以及出行安全性。ICM强调“综合性、一体化、统筹、相互补充、覆盖整个走廊(包括相关联地区)”,集中政府

的投资和行政资源提高整个走廊的交通系统表现，同时增强公共交通和非机动交通的吸引力以促使出行者的出行选择向可持续性高的交通方式转移。

ICM行之有效的案例包括伦敦、都柏林、曼彻斯特的“优质公交走廊”，首尔的经过全新改造的公交网络，以及纽约的“选择公交服务(即快速公交服务)”等。近年来，世界银行在中国若干城市也进行了ICM的试点，包括辽阳、盘锦、太原、乌鲁木齐、武汉、襄阳、西宁等。从国内外经验来看，ICM之所以对中国城市交通发展具有重大意义，主要基于以下三方面原因。

1) 研究人员已经发现，无论城市大小，城市中一般都会出现若干条聚集很高交通量的交通走廊。这些交通走廊往往只占用20%左右的城市土地和交通资源，却承担着80%左右的交通量。如果解决好这几条交通走廊上的交通问题，实际上就在很大程度上解决了所在城市的交通问题。

2) 城市建设资金和行政资源都是有限的，如果把这些建设资金和行政资源像“撒胡椒面”一样分散到城市各处，应用效果不但非常有限，而且很难被公众察觉。相对而言，如果把建设资金

和行政资源集中用于改善一条主要交通走廊，可以很快且很显著地实现交通改善目标。

3) 传统的交通改善措施由单个管理部门规划与实施，往往侧重于对交通走廊的某个方面进行改善，例如拓宽道路、修建公交专用车道等。这些措施对交通改善可能会产生一定效果，但由于没有系统、综合地处理整个交通走廊上的其他交通问题，交通改善的效果必然会打折扣。例如，很多城市在重要交通走廊修建公交专用车道，虽然可能会在路段中减少公交运行与社会车辆运行之间的冲突，但是在公交车站和道路交叉口可能会出现明显的延误。许多城市出现了大量公共汽车在公交车站或道路交叉口排长龙的现象(见图1)，缘于公交专用车道所在交通走廊上还有许多问题没有得到统筹解决，出现公交重复线路过多、公交车站停靠空间与上下车人数不匹配、道路交叉口信号周期过长、公交专用车道缺少有效执法等问题。另外，对于步行者，仅仅为其提供铺装漂亮的路侧人行道是不够的。如果行人和公交乘客不能安全过街，那么整个步行交通和公共交通就会变得很危险，其吸引力将低于使用私人小汽车。因此，只有将交通安全的改善同其他交



a 石家庄



b 台北



c 北京



d 昆明

图1 中国公共汽车在公交专用车道排长龙现象

Fig.1 Long queuing patterns for buses at designated bus lane stops in some Chinese cities

通改善措施结合在一起考虑,才能使交通走廊更具安全性和吸引力。经验证明,由于城市交通问题受到多重因素影响,将道路基础设施、公共交通优先、交通工程、交通安全、交通执法等改善措施打包在一起同时规划与实施,比分开运作更有效。

2 ICM 规划与实施的方法

根据国内外城市的实践经验,ICM规划与实施的方法(见图2)主要包括以下六大步骤。

2.1 选择交通走廊

需要优先完善的交通走廊应根据城市空间与功能布局、居民出行状况等确定。选定的交通走廊应包括在城市交通网络中发挥连接和相互转换作用的重要部分。ICM的目标是通过对所有交通方式的出行者出行状况和货物运输状况进行测评和优化,从而使选定交通走廊的资产效率、效益和安全性最大化。

交通走廊的资产为所覆盖区域内所有交通方式的资产,包括基础设施(道路、各种交通方式的

中转通道、人行道、自行车道、人行天桥、桥梁、隧道、轨道交通线路、通讯线路等)、附属设施(公交车站、公交枢纽、公交保养场、停车场等)和设备(公交车辆、轨道交通车辆以及智能交通系统的全部软硬件设备等)。

需要注意的是,交通走廊整体改善的目标是改善所有交通使用者(包括公共交通、非机动车和私人小汽车使用者)的出行体验,同时还应积极促使私人小汽车使用者向选择公共交通和非机动交通出行转换。

在实际工作中,城市交通战略规划往往已经确定了主要交通走廊,并制定了未来在这些走廊上进一步扩充交通容量的方案(例如,拓宽道路、建设高架路、建设轨道交通等),用以满足预测将要增长的交通需求。事实上,在上述规划的扩充交通容量方案之外,ICM可以作为一种供比选的方案,特别是在当前和中期阶段,可以通过改善与提高交通走廊的效率来满足增长的交通需求。

在多条交通走廊中,规划人员可以利用两类指标挑选适合优先进行一体化管理的走廊。

第一类指标用来反映相关交通走廊存在交通问题的严重程度,以及改善方案能带来的潜在效益。这些指标包括:

- 1) 公共汽车载客量,公共汽车总数,线路长度;
- 2) 公共汽车行驶速度,从出发地到目的地的行驶时间:
 - ① 高峰期间与非高峰期间公共汽车行驶速度、从出发地到目的地的行驶时间(衡量公交运行的拥堵效果);
 - ② 在一天中给定时段内公共汽车的行驶速度与私人小汽车的行驶速度(衡量公交运行的效率);
- 3) 重要道路交叉口和过街处的非机动车交通量;
- 4) 交通总量、速度和延误;
- 5) 重要交通出行节点(例如新城)和产生吸引力的区域(例如主要商业区、大学城);
- 6) 交通事故产生与致人死亡的可能性,交通事故和死亡记录。

第二类指标用来反映ICM实施的难易程度。这些指标包括:

- 1) 硬件设施和运营方面的限制因素(例如地理位置、相邻用地性质、停车设施等);

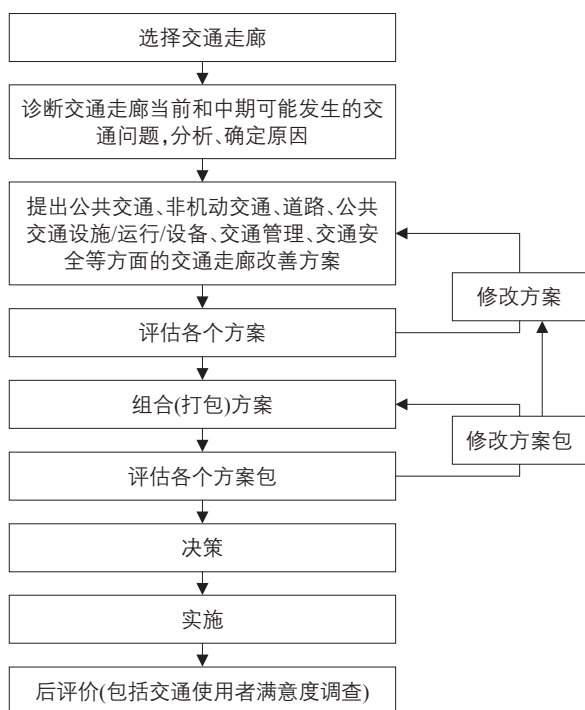


图2 ICM规划与实施的方法

Fig.2 Planning and implementation method of ICM

2) 交通管理部门执法力度;

3) 是否涉及棘手的法律问题(例如文物保护、商户拆迁等);

4) 潜在的实施费用问题。

其他主观性指标还包括交通走廊的作用和功能,例如能否通过该交通走廊到达城市繁华区域?该交通走廊的一端或两端是否通达城市外部?该交通走廊是否为城市内的交通要道?该交通走廊在哪些方面改善的潜质,从而能在短期内提高交通效率,使公众能够马上看到效果?是否有可能起到示范作用,并可以被其他地区复制应用?

能够在上述指标中获得最高分值的交通走廊可以纳入首批实施ICM的规划中。

2.2 诊断交通走廊的问题

为确定交通走廊在当前和中期存在的问题与原因,需要收集和分析与公共交通、非机动车、道路系统、停车系统的需求、供给和运行相关的数据。

1) 公共交通。

为确定公交系统运行效率低下的原因,最重要的一步是分析相关交通走廊的公交出行时间,对此应进行详细的调查。针对交通走廊的每一路段(从一个交叉口到下一个交叉口)收集详细的关于公交出行时间的数据,并进一步得到一天内整个交通走廊的总公交出行时间。需要注意的是,公交运行时间的不同,在某一路段拥堵造成停留时间的不同,遇信号在道路交叉口停留时间的不同,乘客上下车和购票导致在公交车站延误时间的不同,以及开出港湾式公交车站并入车流时间的不同等,都可能造成公交出行时间的差异。

数据收集过程中需要重点关注的其他公交运行方面的指标包括:某些地段的交通事故率和死亡率,以及公交走廊的相关运营数据(公交时刻表的可靠性和公交拥挤程度等)。这些数据将用来查明造成公交安全性差和运行效率低的原因。公交运营成本数据用来开发费用分摊模型,通过模型分析可以发现运营成本较高的公交线路,从而确定相关的运营改善措施。

除了人工收集数据之外,公交IC卡以及公共汽车GPS等内设的数据自动收集系统(Automatic Data Collection System, ADCS)也正越来越多地应用于ICM的规划与开发。ADCS的数据应用领域远远超过其最初设计的目标。近期的研究已经对在公交服务规划中使用ADCS的潜在效果,特别是对使用已归档的数据在进行公交服务规划时推断乘客的出发地与目的地等方面进行了检验。这一过程可以每天重复进行,用以评估乘客出行变化以及精确估算在一周乃至一年内某些特定的乘客量变化。与人工收集数据相比,ADCS能够以更简单、更可靠的方式获得关于乘客出行行为的信息,有助于公交运营公司提高运营效率、降低运营成本。

2) 非机动车。

对于公交车站、重要交通节点以及道路交叉口,应收集非机动车相关数据。

非机动车中最重要的事项就是确保交通安全。应依据不同地点,对同非机动车有关的交通事故产生和致人死亡的历史数据进行收集,并应对整条交通走廊进行安全审计,以确定发生交通事故的潜在地点,特别是重大事故多发地、非机动车停车点以及道路交叉口。

在公众对交通走廊的使用兴趣方面,安全意识以及重要设施(例如遮阳设施、道路两侧商铺、景观和道路附属设施等)设计等与非机动车系统密切相关的特征无法直接通过测量获得。因此,交通走廊的综合改善研究大多包括与非机动车使用者的面谈,以确定在相关地点其重点关注的因素。

3) 道路系统。

在高峰期间,应根据机动车类别统计相关道路交叉口的机动车数量。在重要道路交叉口,还应应对各个方向转弯车辆进行相同的统计。

在关键地点(例如公交走廊的最大负荷点)对道路使用者进行从出发地到目的地的出行调查和公交满意度调查,有助于确定改变公交线路和网络结构以及其他供给因素能否引导私人小汽车使用者改变出行方式。

对于每个路段来说,高峰期间与非高峰期间的车速、延误、交通事故率与死亡率的历史数据

均为重要的运行参数。对于道路交叉口来说,交通事故率与死亡率、延误、车辆排队长度均为重要的运行参数。所有的数据都可用来分析以确定在相关位置出现交通安全隐患和延误的原因。

4) 停车系统。

路内停车不仅占用道路资源,而且对走廊的交通,特别是设置在路侧的公交专用车道影响很大。因此,在重要的交通走廊应避免提供路内停车。走廊两侧的停车需求应在所在区域通过路外停车解决,甚至可以在整个中心城区范围内解决(例如按区位进行停车差价收费,或通过交通走廊端点设置P+R停车场来鼓励私人小汽车出行者将车停在城市外围,然后换乘公共汽车进入中心城区)。很多交通走廊两侧的土地利用确有不可避免的上客与落客(或载货与卸货)需求。可以考虑在路侧设置限时停车位,但应仔细安排停车位的位置和数量、停车时段以及停车时长,尽量减少对交通走廊上的交通流特别是公共汽车流的影响,同时应收取较高停车费,并严格执法。

2.3 提出改善交通走廊的多种方案

在对交通走廊范围内具体地点的问题进行分析之后,可以提出一系列投资、运营和管理战略

的供比选方案。从实际经验看,大多数ICM项目一般都包括具体地点的土建内容(例如交叉口渠化),以及综合战略措施(例如提供高质量公交服务、设置区域交通控制系统、制定并实施停车管理政策等)。根据城市的具体情况,潜在的改善措施包括(但不限于)以下四方面内容。

1) 公共交通。

① 公交服务计划的调整(进行公交线路整合,减少重叠线路,减少公交车站的线路停靠数量,增设“大站快车”线路等);

② 公共汽车类型的变化(引进更大、更清洁、更安静的车辆,增加车门数量或增宽车门等);

③ 建设公交专用车道;

④ 在重要的、易拥堵的道路交叉口采用信号优先以便公共汽车“插队”(见图3);

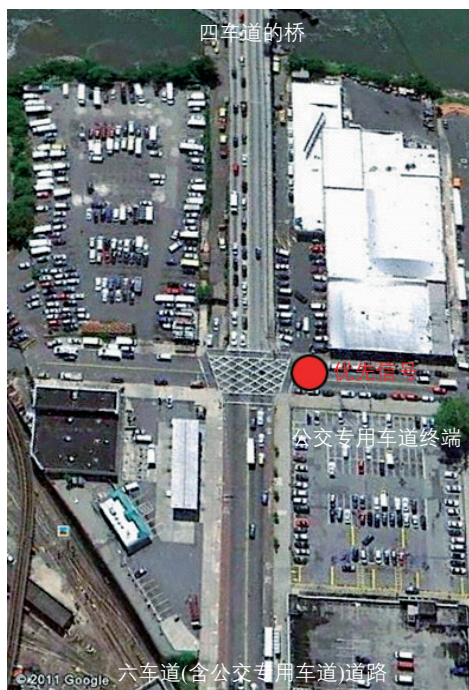
⑤ 有选择地对公共交通基础设施进行立体化改造;

⑥ 在不能设置实际公交专用车道的地点设置虚拟公交专用车道(见图4^[1]);

⑦ 建设新的与改造既有的公交车站;

⑧ 建设新的与改造既有的公交客运枢纽;

⑨ 在部分客流量大的公交站台设置车外售票与检票设备;



a 曼哈顿桥公交信号优先平面示意



b 曼哈顿桥公交信号优先实景

图3 纽约在无法设置公交专用车道的狭窄桥梁路段设置公交优先信号

Fig.3 Bus signal priority at narrow bridges without exclusive bus lanes in New York City

⑩ 设置先进的公交管理系统，具备计算机辅助调度安排、车队管理、公交乘客信息管理以及应急管理等功能；

⑪ 改善人行道、与公交车站相邻的行人过街设施，以及与居住小区和活动中心相邻的公交首末站。

2) 非机动车交通。

① 建设新的与改造既有的自行车道；

② 设置安全的步行设施，包括设置人行道、人行横道(见图5)，在道路交叉口设置行人过街信号灯、人行天桥以及利用轨道交通地道等；

③ 增设自行车停车设施，特别是靠近公交车站、公交客运枢纽以及公交首末站的区域。

3) 交通管理与安全。

① 改善路灯系统，增设监控摄像头，特别是邻近公交车站的区域；

② 实施道路通达性管理，特别是邻近公交车站的区域；

③ 实施交通管理，包括设置区域交通控制

(Area Traffic Control, ATC)系统，实施交通信号优先和交叉口渠化；

④ 完善道路标志，包括车道功能标志和道路指示标志；

⑤ 实施停车管理(例如实施停车按区位收费、鼓励路外停车等政策，加强人行道、公交车站等禁停区的执法力度)；

⑥ 设置安全护栏；

⑦ 设置振荡带、减速台；

⑧ 引入交通拥堵收费；

⑨ 加大交通管理执法力度，例如禁止占用公交专用车道等(见图6)。

4) 道路改造与增强停车能力。

① 进行道路拓宽；

② 在适宜地点建设路外停车位；

③ 改善道路通达性，包括重新定位车道入口以及路内停车位(包括上下客货车位)的位置等；

④ 制定和实施停车管理战略，包括实施占道

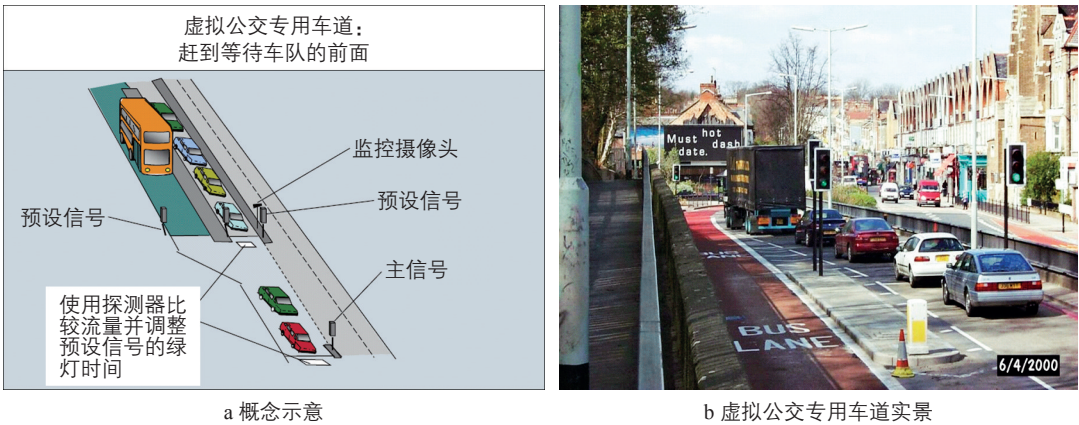


图4 伦敦虚拟公交专用车道

Fig.4 Virtual bus lanes in London



图5 乌鲁木齐新华路交通走廊在自治区医院前增设人行横道前后对比

Fig.5 Road safety before and after a pedestrian crossing installation on Xinhua road in Urumqi

停车收费等。

2.4 方案及方案包的评估

对于改善方案应首先进行单独评估,然后将排名最高的方案进行整合,组成不同的方案包,再从整体视角对不同方案包进行评估。

首先,将不同的改善方案整合在一起,形成互补的、完整的交通走廊改造方案包。例如:针对车站数量有限的公交线路的服务改善计划同公交车站的改造相结合,从而使车站能够容纳大量的乘客;公交线路的服务改善计划同购置大型公共汽车和公交保养场的改造相结合,以服务于那些新增的、客流量大的公交线路;公交专用车道的建设同交叉口渠化和公交服务计划的完善相结合;加强禁止占用人行道停车的执法力度或引入在有限位置占道停车收费措施,并同建设路外停车位相结合。而后,对各个方案包进行评估,经比较后确定最优先实施的方案包。

对方案和方案包的评估主要从以下几方面进行。

首先要评估的是建设和运营的可行性,即改善措施是否能解决问题并得到成功的实施。投资成本是一个重要方面,应考虑项目整个周期的成本,包括初期的投资费用、建成后的运营和维护费用。微观仿真软件,例如 VISSIM, Trans Modeler等,都可用于评估不同交通管理与公交优先措施下的出行时耗和可靠性,以帮助分析投资成本与效率。

其次要评估方案的有效性,主要用来衡量各种改善措施是否以及如何合理地满足项目目标和解决交通走廊的特定交通问题。衡量有效性最重要的指标是总(所有出行方式)出行时耗。最理想的状况是,通过实施整体改善措施,交通走廊上的所有出行者,不管是使用私人小汽车、公共汽车还是非机动车,他们为满足现有出行目的而耗费的出行时间都应减少,并且非机动车和公共交通使用者出行时耗的减少量应大于私人小汽车使用者出行时耗的减少量。

应当注意的是,改善方案的提出、方案评估、打包、方案包评估应为反复推敲的过程。换言之,在对方案或方案包进行评估后,如不满意,可以返回修改方案(包),然后再进行评估,最终确定最优方案包。

2.5 实施交通走廊改善方案包

实质上,ICM的实施目标是对交通走廊内运行的地面交通网络进行整体优化与综合管理,从而使其形成协调统一的整体。为实现该目标,适当的机构安排和不同参与者之间的密切合作是十分必要的。例如,世界银行在中国的城市交通贷款项目就要求市发改委、市财政局、市建委、市交通局、市规划局及其所属的设计院、市公安局及其所属的交管部门以及公交公司等通过专门的机制进行密切合作,并成立项目领导小组。领导小组成员包括所有参与部门的高级官员。由领导



图6 伦敦在人行道和公共汽车上安装的监控摄像头(图中虚线圈所示位置)

Fig.6 Enforcement cameras installed on road side and bus in London
(location of the camera is indicated by the red circle marked on the picture)

小组作出对项目影响较大的决策，并落实这些决策。在最理想的情况下，ICM的技术工作由专门的项目团队负责实施，其成员均来自有关机构的专职人员，且持续参与ICM的规划与实施。

2.6 后评价

对ICM实施进行后评价的方法很多，其中最常用的是交通使用者满意度调查。该调查的意义在于：更好地理解公众的意图和交通使用者的期望；获取对交通走廊改善以及交通服务性能提高有价值的建议；更好地确定问题领域并制定相应的改善措施；从交通使用者那里获得规划与建设的反馈信息，以确定未来进一步改善时的优先性；与公众形成互动，改变公众误解，更多地获取公众信任与支持^[2]。

3 ICM在发达国家城市的应用

3.1 伦敦“优质公交走廊”项目

伦敦交通局根据ICM理念，自1997年起每年在若干交通走廊开展所谓“全旅程(Whole Journey)”改善计划。其思路是对交通走廊内出行者出行的所有环节进行评估，从出发地开始到目的地找出每个环节的关键问题，然后针对每个环节

提出具体的改善方案，最终形成整个交通走廊改善的“方案包”。“全旅程”环节构成以及针对每个旅程环节的问题提出的具体改善方案，见图8^[1]。

基于“全旅程”概念，伦敦“优质公交走廊(High Quality Bus)”项目最终采用的方案包设定了十项主要内容(见图9)用以改进伦敦的公交服务水平。1997—2007年，伦敦公交年客运量从44亿人次增至77亿人次，10年间增长了75%。研究者将此成果归功于伦敦所采取的“征收交通拥堵费”与“优质公交走廊”项目。实际上这两个项目相辅相成。“优质公交走廊”项目提升了整个公交系统的服务水平，从而为市民从选择私人小汽车出行向选择公交出行转变创造了条件，而“优质公交走廊”项目所增加的服务、设备、设施以及基建带来的成本，部分由交通拥堵费负担。

3.2 纽约“选择公交服务，即快速公交服务”计划

大纽约交通运输管理局与纽约市交通局合作，根据ICM理念自2010年以来在纽约市区的5条繁忙交通走廊(其中3条通往曼哈顿)规划与实施了“选择公交服务(Select Bus Service, SBS)”计划^[3]。

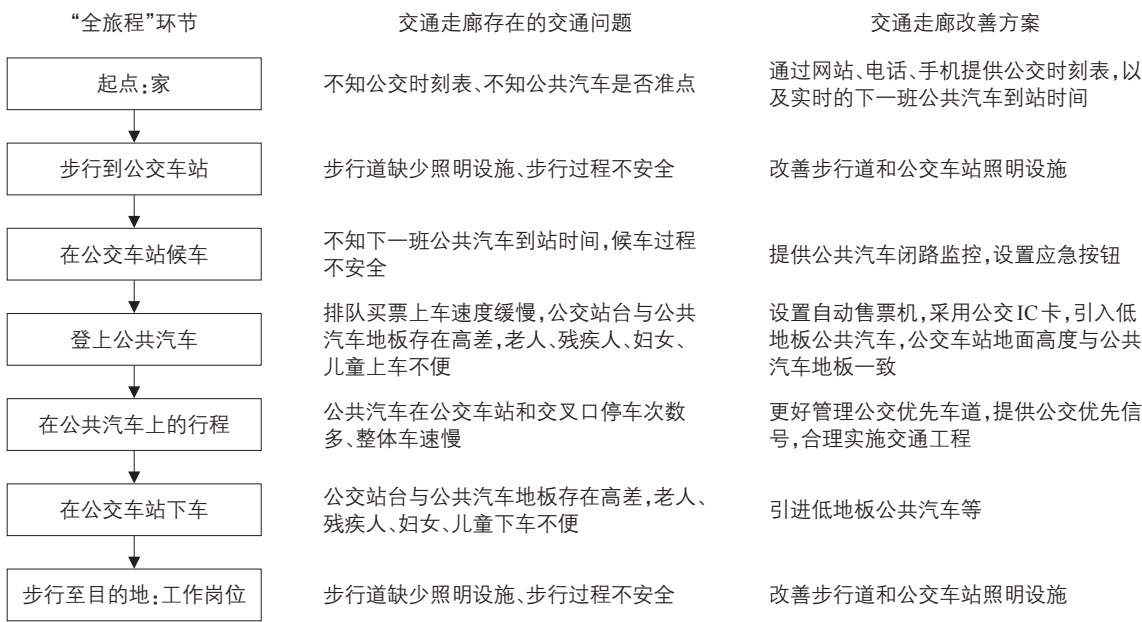


图 8 伦敦“优质公交走廊”项目中采用的“全旅程”改善方案
Fig.8 Journey improvement approach used in high service quality bus corridors in London

针对每个交通走廊不同节点和路段的实际问题,该计划提供了系统的改善内容(见图10):1)将现有仅在高峰期间运行的公交专用车道扩展至全日运行,拓宽公交专用车道,将公交专用车道的路面改成醒目的红色,并在高处设置引导标志,加强交管部门的执法力度;2)在多个客流量大的公交车站设置车外预售票系统,乘客可以从售票机提前购买车票;3)对公交车站进行高品质、舒适化的设计;4)在多个道路交叉口安装GPS支持的公交信号优先系统并对信号时序进行优化;5)在交通拥堵但又无法提供公交专用车道的路段通过交通工程来提供公交优先;6)改善交通走廊沿线路段的停车管理;7)提供综合客运信息与多媒体发布系统;8)对公交线路(包括公交车辆、公交站台等)进行品牌化设计与建设。改善计划实施后,公共汽车行驶时间缩短了约19%(见图11)。2008年6月至2009年6月,公共汽车客运量增长了7%,乘客满意度达到98%。

4 ICM在发展中国家城市的应用——以中国武汉为例

近年来,世界银行在中国以及其他一些发展

中国城市的若干城市进行了ICM的试点。本文以中国武汉的试点为例探讨如何在发展中国家的城市交通规划中应用ICM^[4]。

4.1 项目背景

武汉市为湖北省省会,是中国的第八大城市(人口约为800万),也是中国重要的经济中心和交通枢纽。2007年12月,国务院正式批准武汉城市圈为全国资源节约型和环境友好型社会建设综合配套改革实验区。在此背景下,武汉市制定了宏大的公共交通完善计划,包括确定对公交优先和轨道交通建设的投资,以及其他配套领域的投资,例如交通管理等。为支持武汉实施该项计划,世界银行于2009年批准了第二个武汉城市交通投资项目。该项目将对武汉市4条主要交通走廊进行一体化走廊管理,即ICM的示范建设。

4.2 交通走廊的选择

和平大道是武汉市优先开展ICM示范建设的交通走廊,见图12。选定该交通走廊主要基于:高峰期间和平大道交通量可达到3 973辆·h⁻¹,其服务水平为D类;该交通走廊日均公交客流量为17.8万人次,高峰小时公交客流量高达1.7万人

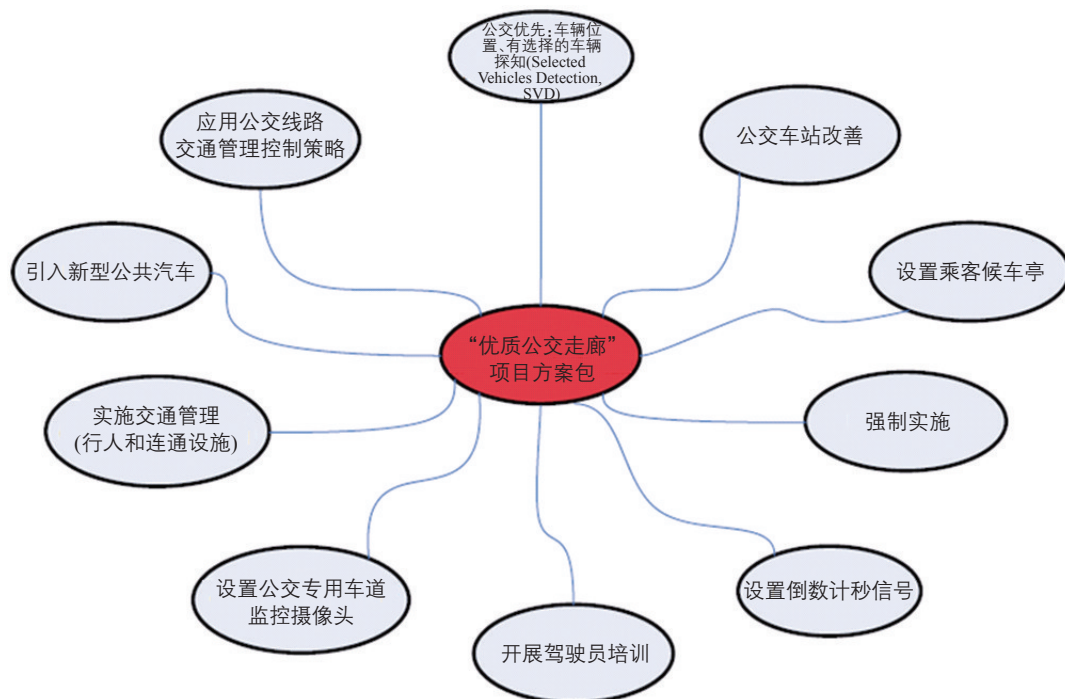


图9 伦敦“优质公交走廊”项目方案包

Fig.9 Improvement project package under London's high service quality bus corridors

次；当前面临的交通问题很典型(见图 13)，其中很多都出现在武汉以及其他城市的主要交通走廊上。

4.3 对交通走廊的诊断

除对交通走廊沿线公交客流量进行分析外，

规划人员还对早晚高峰期间沿线公交服务进行了站台停靠时间分析和道路交叉口延误时间分析，见图 14。分析表明，公共汽车平均站台停靠时间占总行程时间的 22%~28%，而道路交叉口平均延误时间占总行程时间的 12%~16%。规划人员还对

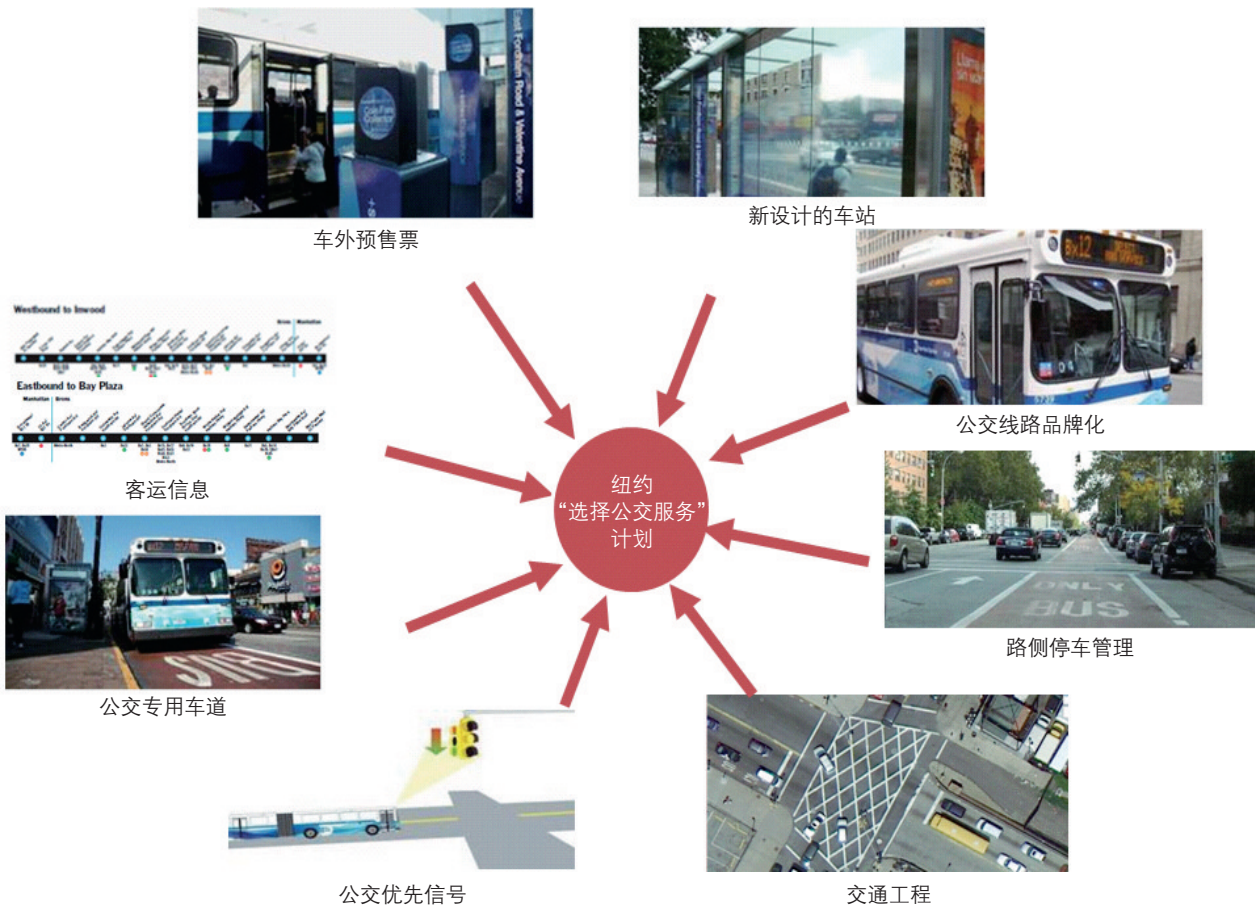


图 10 纽约“选择公交服务”计划交通走廊改善内容(图片来源：Ted Orosz)

Fig.10 Key elements of the improvement package under New York’ s select bus service (Courtesy of Mr Ted Orosz)

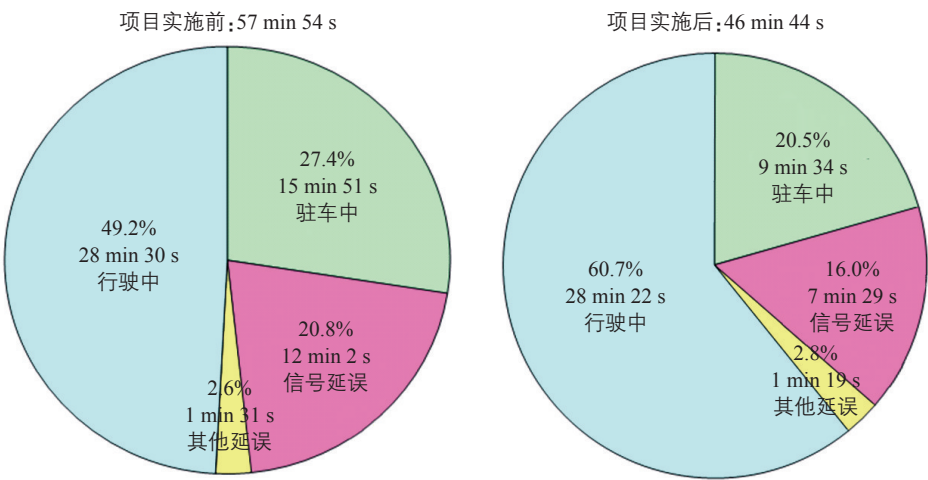


图 11 纽约“选择公交服务”计划实施前后公共汽车运行效果比较

Fig.11 Performance of the bus operation before and after SBS implementation

期间还将开展交通使用者安全教育活动。

5 ICM 规划与实施的经验与教训

ICM 项目已经在一些发达国家城市中成功实施，并在中国一些城市进行了试点，从中获得的经验与教训主要包括以下四点。

1) 城市领导者对 ICM 的支持非常关键。

虽然 ICM 能显著提升城市的交通效率，但不是每个人都将从中受益，即使是在受益者中，每个人的受益程度也不一样。小部分市民和商家可能会感到 ICM 给他们带来不便或其他影响，因此可能会反对项目的实施。同时，ICM 的规划与实施需要多个部门进行跨部门的协调与合作，这与一般城市建设由各个部门单独进行规划与实施的模式不一样，对于城市政府的协调领导能力是一



图 13 武汉市和平大道当前主要交通问题
Fig.13 Main transportation problems along Heping Dadao

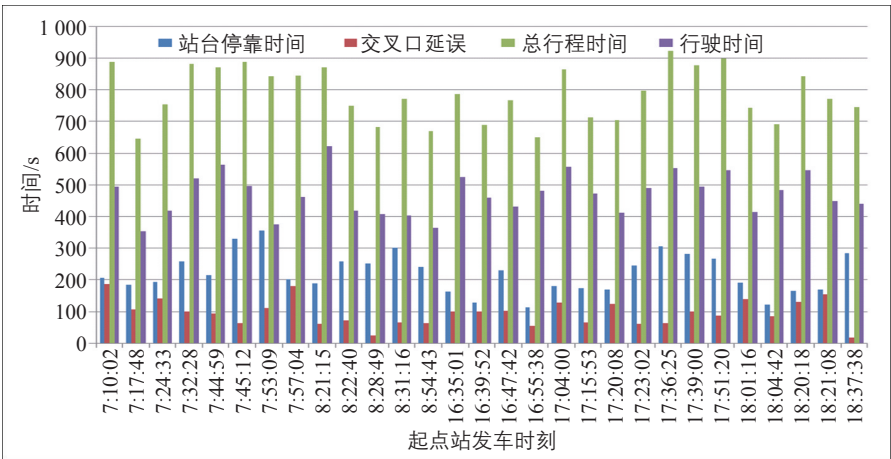


图 14 早晚高峰期间和平大道公交站台停靠时间与道路交叉口延误时间统计
Fig.14 Delays at bus stations and intersections along the corridor during daily peak hours

个挑战。伦敦、纽约以及首尔的成功都与在任市长的全力支持与推动密不可分。同样，世界银行在中国一些城市的成功试点也得力于当地领导的大力支持，而世界银行在中国其他城市推动 ICM

上进展不佳也与当地领导对 ICM 了解不够从而缺少强力支持有关。

因此，成功规划与实施 ICM 需要强大的公众领导力。规划人员要努力争取城市领导者的支

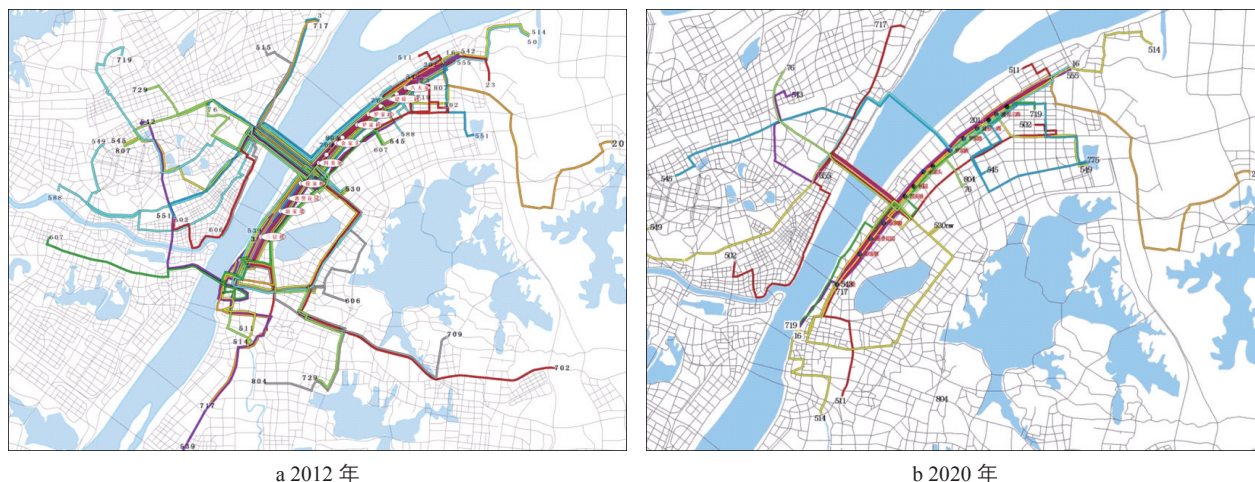


图 15 和平大道交通走廊沿线公交线路调整前后的分布对比

Fig.15 Bus routes distribution before and after the proposed bus routes

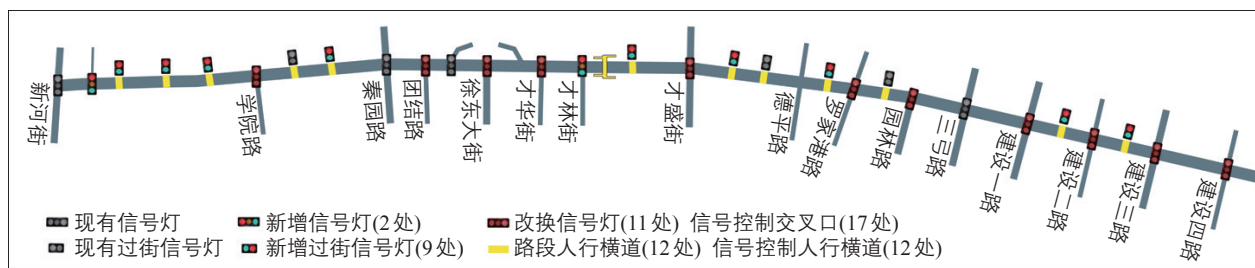


图 16 和平大道交通走廊沿线调整后的信号灯种类与分布

Fig.16 The proposed locations of different types of traffic signals on Heping Dadao



图 17 和平大道公交走廊沿线调整后的公交专用车道与公交车站

Fig.17 The new bus lanes and bus stations on Heping Dadao

持，并协助他们就 ICM 项目的目标和内容同公众进行对话与沟通，以克服批评并确保项目顺利进行。

2) 建立协调机制，让直接利益相关者都能积极参与到项目的规划与实施中。

如果参与城市交通建设与管理的机构都切实参与 ICM 项目的规划与决策，将有助于 ICM 项目的成功发展和实施。在最重要的筹备和实施阶段，应成立必不可少的多部门工作组，由城市交通管理部门、公共交通运营商和交通管理部门等指派专职人员参与。

20 世纪 70—80 年代兴起的以车辆为导向的交通管理和出行需求研究方法，当前在很多方面遭受质疑，主要因为那些研究通常由道路建设部门(或者运输管理部门)一个部门主导和执行。这些部门往往只在道路系统的政策和技术层面从其他利益相关者得到初步的信息和合作，这种做法对于当前的城市交通发展是远远不够的。例如，在大多数发展中国家城市，道路系统运营改善的一个很重要的利益相关者是交通管理部门。但是，虽然他们非常了解所在城市的交通运营和道路状况，并且项目实施也往往需要他们的执法支持，但他们却很少参与城市交通规划或投资项目决策。许多公交建设计划都是在最后阶段才提供给交通管理部门，他们面对的选项只有“接受”或“拒绝”。这是造成许多公交计划搁浅或失败的主要原因之一。

在试点城市的 ICM 实施中，世界银行都要求成立由市长挂帅、多部门参与的领导协调小组，并在项目办(一般设在发改委或建委)之外，在重要的参与单位，例如交通管理部门、公交公司、建委成立子项目办，以确保这些单位参与交通走廊改善的积极性。

3) 通过积极的双向沟通过程，确保每个交通使用者都能理解 ICM 项目的目标与过程。

ICM 在中国仍是较新的概念，很容易被误读。在规划一开始，就需要通过积极、正式的沟通程序来消除社会群体对于 ICM 的误解，确保城市交通系统的所有利益相关者都理解其优点以及规划和实施程序，为其成功实现做出贡献。通过沟通程序，规划人员如果能够既告诉所有利益相关者关于项目和项目进展的信息，又能征求和吸取他们对问题和解决办法的意见，则该沟通程序将会发挥更大的效益。

辽阳市和锦州市在建设示范交通走廊的过程中，分五阶段多次开展公众咨询以及召开由公交公司、残联、妇联、工商联等多部门参加的专门会议，最终确保了项目的成功实施。武汉市也在 ICM 规划与实施的过程中开展了广泛的公众咨询与实地调研。

4) ICM 的具体实施方案需要因地制宜。

特别值得注意的是，每个城市、每条交通走廊的具体情况都不一样，没有一个所谓标准的 ICM 方案。在每个城市中，规划人员必须先掌握影响当前和未来交通系统绩效的各种因素的详细信息，然后识别和评估潜在的解决方法，并通过仔细的设计与评估来确定 ICM 的整体实施方案包。

当前，中国许多城市的多方式交通系统供应、需求和绩效等数据仍为空白。而一些城市虽拥有相关数据，但缺乏适宜的交通需求、费用和网络评估工具协助开展数据分析来为当地交通发展提供决策支持。因此，在数据收集和分析方面，城市政府还需进行足够的前期人力、资金和时间投资，方能确保 ICM 的设计质量和最后的顺利实施。

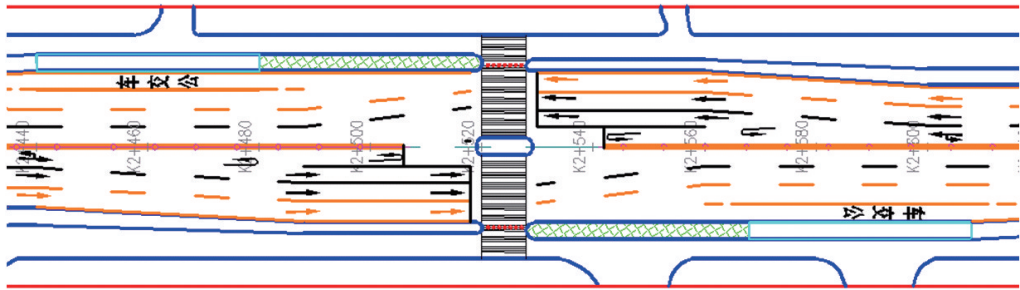


图 18 路段人行横道设计

Fig.18 Layout of a mid-block pedestrian crossing

6 结语

发展中国家城市交通主体为非机动交通和公共交通。仅仅完善道路系统或仅仅改善公交服务(例如配置新型公共汽车)往往无助于真正提高非机动车和公共交通使用者的出行效率与质量。如果采用ICM的规划管理方式,将完善道路系统、提升公交服务质量、改善非机动车化交通出行环境、提高交通管理和交通安全水平等整合成一体化措施进行规划、实施和管理,将有效提高整个交通走廊的交通效率,并特别增加公共交通和非机动交通使用者的收益。考虑到绝大多数中国城市所拥有的交通资源远远低于发达国家城市,ICM作为一种注重提高现有交通资源利用效率的城市交通建设与管理方式值得中国城市学习,并进一步实践与推广。

志谢

特别感谢武汉世行贷款城市交通项目管理办公室和

武汉市政设计院提供的支持。文中所用武汉项目的设计图纸均由武汉市政设计院完成。

参考文献:

References:

- [1] Peter Yendall. BRT: Lessons Learned in London[R]. New York: New York Metropolitan Transportation Council, 2005.
 - [2] American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). NCHRP 08-36: Customer Research Practices and Applications in Transportation[EB/OL]. 2012[2012-03-09].http://www.statewideplanning.org/_resources/239_NCHRP-8-36-74.pdf.
 - [3] Metropolitan Transport Authority (MTA). New York City Select Bus Service [EB/OL]. 2012[2012-03-09]. <http://www.mta.info/mta/planning/sbs/faqs.htm>.
 - [4] The World Bank. Project Appraisal Document for China Wuhan Second Urban Transport Project[R]. Washington DC: The World Bank, 2010.
-
- (上接第90页)
- [19] Currie G, Sarvi M, Young W. A New Methodology for Allocating Road Space for Public Transport Priority [M] // Brebbia C W, Wadhwa L C. Urban Transport X: Urban Transport for the 21st Century. Boston MA: WIT Press, 2004: 375-388.
 - [20] Daganzo C F. Queue Spillovers in Transportation Networks with a Route Choice [J]. Transportation Science, 1998, 32(1): 3-11.
 - [21] Geroliminis N, Daganzo C F. Macroscopic Modeling of Traffic in Cities [C] // Transportation Research Board. TRB 86th Annual Meeting Compendium of Papers CD-ROM. Washington DC: Transportation Research Board, 2007.
 - [22] Lighthill M J, Witham G B. On Kinematic Waves. II. A Theory of Traffic Flow on Long Crowded Roads [J]. Proceedings of the Royal Society, Mathematical and Physical Sciences, 1955, 229 (1178): 317-345.
 - [23] Menendez M, Daganzo C F. Effects of HOV Lanes on Freeway Bottlenecks [R]. UCB-ITSVWP-2006-3. Berkeley CA: Institute of Transportation Studies, University of California, 2006.
 - [24] Cassidy M J. Empirical Reassessment of Traffic Operations: Freeway Bottlenecks and the Case for HOV Lanes [R]. UCB-ITS-RR-2006-6. Berkeley CA: Institute of Transportation Studies, University of California, 2006.
 - [25] Zwillinger D. CRC Standard Mathematical Tables and Formulae(31st ed) [M]. New York: Chapman & Hall/CRC Press LLC, 2003.
 - [26] Cassidy M J, Jang K, Daganzo C F. The Smoothing Effect of Carpool Lanes on Freeway Bottlenecks [R]. UCB-ITS-VWP-2008-9. Berkeley CA: Institute of Transportation Studies, University of California, 2008.
 - [27] Daganzo C F, Cassidy M J. Deploying Lanes for High Occupancy Vehicles in Urban Areas[R]. UCB-ITS-VWP-2007-1. Berkeley CA: Institute of Transportation Studies, University of California, 2007.