

我国城市交通管理工程技术应用的若干思考

王长君, 代磊磊, 刘东波

(公安部交通管理科学研究所, 江苏无锡 214151)

摘要: 通过梳理国外城市交通管理工程技术的发展历程, 探讨了国外在交通基础设施完善、智能交通技术发展和交通工程咨询发展上值得借鉴的经验, 对比我国的应用现状, 分析了我国交通管理工程技术粗放式应用、管控系统功能整合不够、智能交通发展缺少应用基础等问题, 反思了在发展规划、资源利用、系统功能、技术支撑、咨询行业等五个方面问题存在的根源, 提出 ITS 技术的发展必须建立在交通管理工程技术得到充分应用基础上。在借鉴国外实践经验的基础上, 结合我国城市交通发展现状和实际需求, 在交通管理工程技术走向、ITS 技术发展、交通管控科技手段、工程技术咨询行业、技术创新联盟等五个方面提出了发展思路和建议, 以期对我国今后的城市交通政策调整、交通管理工程技术发展、智能交通系统建设起到一定的积极作用。

关键词: 交通管理; 工程技术咨询; 交通组织; ITS; 交通信号控制

中图分类号: U491

文献标识码: A

文章编号: 1674-4969(2014)01-0031-06

1 国外城市交通管理工程技术发展历程

美国 1930 年成立了交通工程师协会, 标志着交通工程建制化的开始, 并在 1933 年成立了管理咨询工程师协会^[1]; 随后, 开始大规模的交通基础设施建设, 推动了城市交通管理工程技术的发展; 1975 年提出了交通系统管理 (transportation system management, TSM), 在交通组织、交通工程和信号控制方面, 大力挖掘现有道路基础设施的潜力, 促进了交通工程咨询业的发展^[2]; 1989 年出版了《道路通行能力手册》(Highway Capacity Manual, HCM), 形成了公路和城市道路通行能力的系列研究成果, 并经多次修订, 在 2000 年形成了较为系统、权威的 HCM2000^[3]。可以说, 在 20 世纪 60—70 年代, 机动化程度较高的发达国家注重道路基础设施和配套交通设施的建设, 培

育并发展了交通工程咨询业, 路网、路段和交叉口的通行能力得到有效发挥, 对缓解因机动车快速增长所导致的交通拥堵和交通安全问题起到了十分关键的作用。

20 世纪 80 年代末左右, 美、欧、日等发达国家和地区的城市基础设施本身的通行能力已经得到了较为充分的发挥, 单纯依靠传统的交通工程手段难以大幅提升道路的通行效率和能力。伴随着信息技术革命的发展, 采用信息采集和处理、信号控制和诱导等高新技术的智能交通系统 (intelligent transport system, ITS) 的概念逐渐形成, 技术研发和应用不断深入。1991 年, 美国通过了“陆上运输联运及效率法案”(即冰茶法案), ITS 研究被以政府立法形式推动。1998 年的“面向 21 世纪的运输平衡法案”(简称 TEA-21), 制定

收稿日期: 2013-09-05; 修回日期: 2013-09-18

作者简介: 王长君 (1965-), 男, 研究员, 研究方向为城市交通管理。E-mail: wcj121@sina.com

代磊磊 (1981-), 男, 助理研究员, 研究方向为城市交通信号控制。E-mail: alei_9935@126.com

刘东波 (1975-), 男, 副研究员, 研究方向为城市交通工程。E-mail: dbliu@vip.sina.com

了美国 ITS 发展的确切目标^[4]。20 世纪 80 年代末至今, 以美、欧、日为代表的国家应用 ITS 先进技术^[5], 缓解了道路交通拥堵进一步加剧的趋势。

国外围绕城市交通管理工程技术的发展经历了基础设施建设→工程技术应用→功能系统整合→智能化发展的过程 (图 1)。在这过程中, 城市

规划、交通规划和交通工程技术紧密结合, 有效促进了交通工程咨询行业的发展。而且, ITS 技术的发展是建立在基础设施较为完善、交通工程技术得到充分应用的基础上, 并与信息技术充分结合, 重视交通信息的采集分析和融合处理, 以及建立明确、完善的协调机制。

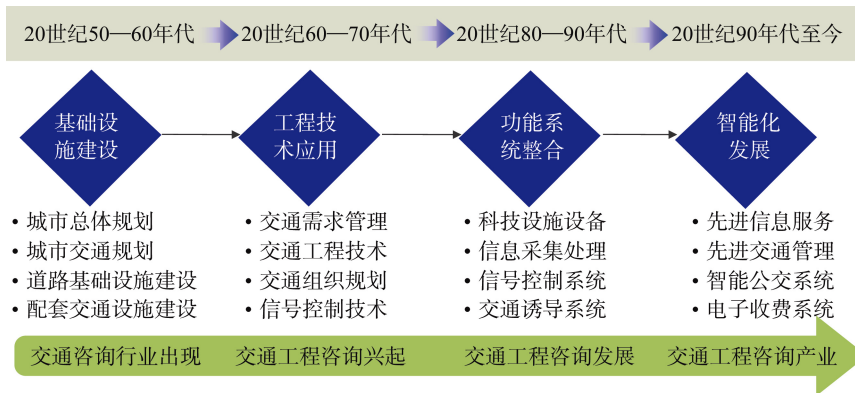


图 1 国外城市交通管理工程技术的发展历程

2 我国城市交通管理工程技术应用现状

我国交通管理工程技术是在 20 世纪 70 年代才开始引入, 开始主要以借鉴国外经验、开展大规模道路规划建设为主。进入 20 世纪 80 年代, 全国各地相继成立了交通工程学会, 许多大专院校设立了交通工程专业, 交通工程学科建设得到快速发展^[6]。20 世纪 90 年代, 随着城市“畅通工程”的实施, 各大中城市引入了科学交通管理理念, 城市交通组织规划得到了重视, 各地对城市交通管理工程技术进行了初步应用^[7]。在城市道路交通供需矛盾日益突出的情况下, 城市交通管理工程技术的初步应用推动了城市交通通行秩序的改善, 较好地缓解了城市交通机动化初期的拥挤问题。

20 世纪 80 年代后期, 北京、天津、上海等一些大城市引进了英国 SCOOT (Split, Cycle and Offset Optimization Technique)、澳大利亚 SCATS (Sydney Coordinated Adaptive Traffic System) 等城市交通信号控制系统^[8]。20 世纪 90 年代中期, ITS 概念进入我国, ITS 技术开始得到开发、应用。

在城市交通管理中, 注重交通信息采集设备和交通监控设备等科技设施的建设, 各地投入大量资金用于城市交通指挥中心建设。“十五”期间, 科技部将“智能交通系统关键技术开发和示范”作为重大项目列入国家科技攻关计划, 并随着北京奥运会和上海世博会的相继召开, 实施了城市智能交通应用示范工程^[9]。可以说, 我国城市智能交通已从探索阶段进入实际开发和应用阶段, 特别是在硬件建设方面效果显著, 提升了城市道路交通科技管控的效能 (图 2)。

总体来看, 我国城市交通管理工程技术的发展早于城市“畅通工程”的实施。在“畅通工程”实施前期, 交通管理工程技术得到了一定程度的深化应用, 许多大中城市还制定了交通组织规划。在“畅通工程”实施的中、后期, 各地逐渐形成以科技设施投入和智能交通技术应用为核心的趋势或局面, 但在交通管理工程技术的精细化应用方面关注、投入很不够, 导致城市道路交通系统的基础功能发挥有限, 道路通行效率未能充分发挥。

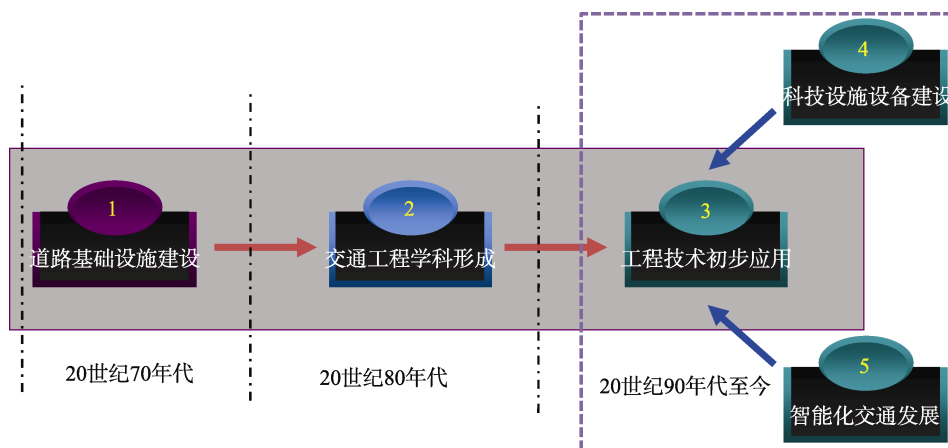


图2 我国城市交通管理工程技术的发展状况

3 现阶段我国城市交通管理工程技术应用的反思

ITS 的概念和技术在我国的推广应用有效地推动了我国城市交通管理技术的发展。但是由于对 ITS 产生、发展的理解和研究不够深入、全面，在推广其应用的同时，忽视了基础的交通管理工程技术应用发展的重要性和必要性，甚至可以说对城市交通管理工程技术发展的基本规律尊重不够，导致城市道路的基础通行能力未得到有效、充分的发挥。当前我国城市面临的交通拥堵问题，固然有城市化进程快、机动车发展迅速、城市规划和路网规划不合理、公交体系不完善等重要因素作用，但也需要在交通管理工程技术应用上进行深刻的反思。

1) 交通管理工程技术应用缺少规划引导。

纵观近十年来城市交通管理工程技术的应用，虽然取得了一些成绩，但是基本上还是技术引导需求，技术应用经历起伏较大：先是引进国外的交通工程科学与技术，开展交通基础设施建设和工程技术初步应用；然后，跟随国外的信息技术发展，转向了科技设施建设和智能化技术。结果导致我国许多大城市在交通硬件建设方面已达到国际先进水平，但却无法发挥其应有的效能，道路通行效率未得到有效提升。

其根本原因在于，交通管理工程技术的发展

缺少纲领性文件和长远规划，导致交通管理工程技术的研究、开发和应用缺乏前瞻性，创新和可持续发展能力不足；只是盲目追踪国外的发展脚步，尚未形成适合我国国情的技术应用体系。

2) 道路时空资源可挖掘空间较大。

城市“畅通工程”的实施改变了许多传统的城市交通管理理念，城市交通精细化管理越来越受重视。单向交通、可变车道、禁止左转等管理措施逐步实施，待转区、导流线、渠化岛等渠化方法普遍应用，线协调控制技术得到推广应用。但是，一些问题仍然较普遍地存在：路口渠化不精细，交通标志和标线不规范、不协调、不连续；信号配时未根据交通流量和流向变化及时调整，盲目使用多相位，感应控制鲜有应用，非机动车和行人控制考虑得少，造成区域、干线、节点的通行效率低下。

究其原因在于，交通管理工程技术应用时缺乏专门、细致的设计，交通管理工程技术应用精细化不够；在路口时空资源挖掘技术上还处于粗放式应用阶段，道路时空资源还未得到充分挖掘，并没有真正做到“寸土必争、寸秒必争”的精细程度，有待于进一步优化。

3) 交通管控系统功能未得到有效发挥。

各地纷纷建设由交通信息采集设备和各种管控设备构成的信息采集终端，以及交通信号控制系统、交通诱导系统、交通指挥调度系统等，这

些系统对于交通管理也发挥了一定的作用。但是,“重建设、轻应用”的倾向较为突出,由于采集设备种类多样,数据格式和接入不规范,导致数据难以融合处理,交通流运行态势无法准确获取;各种管控系统各自独立,接入标准不统一,导致信号控制系统无法互联互通,动态交通诱导缺少实时信息支持,实时指挥调度无法实现。

上述问题的内在原因在于,信息采集终端和管控系统还未实现标准化;缺少对系统的功能要求和测试验证;在平台架构设计时,没有根据管控需求而盲目设置系统,导致出现系统不兼容、无法进行协控等问题,影响系统功能的发挥。

4) 交通管理工程技术缺少深入的研究和相应的专业人才支撑。

近年来,有关城市交通管理的理论方法和工程技术研究较多,成果也颇为丰富,特别是随着“畅通工程”的开展,各地也涌现了一些应用案例。但是,现有大部分研究的针对性、实用性和可操作性不强,对交通管理工程技术的应用条件、范围及不同类型路口的实际应用方案等缺乏系统、深入的研究、开发,仍未真正形成能指导一线交通管理人员的实用技术规范,缺少典型示范工程的引领和适合我国交通流特性的指导手册。而且,交通管理工程专业人才匮乏,实践中还大多依靠经验式管理的传统手段。

国外“工程案例+指导手册+专业人才”的模式值得借鉴,我们需要典型示范工程的引领,同时也需要制定指导手册,开发辅助软件,并配套大量的交警培训服务,吸引一批专业技术人才充实到交通管理队伍中,提高实战能力。

5) 交通管理工程技术咨询行业发展有待规范。

国外在城市交通管理工程技术应用的实践中,培育了交通咨询设计行业,城市总体规划、路网交通规划和城市交通咨询同时平行地进行,而且往往交通技术咨询公司与城市规划咨询公司及其他咨询公司,共同组成项目“联合体”进行合作,为政府开展研究、编制方案、制定战略和

提出策略建议。近年来国内城市总体规划和交通规划的发展有目共睹,据统计,城市总体规划和综合交通规划合同额已由10年前的3.72亿元增长到现在的93.2亿元,10年间增长了25倍^[10]。

但是,与国内外城市总体规划和路网交通规划咨询行业相比,目前国内的交通管理工程技术咨询行业仍然处于无序的发展状态,做规划的多,做设计的少,宏观规划与微观设计不匹配、不协调;缺少配套环境和行业规范,咨询收费也缺少统一标准;未能与城市总体规划和路网交通规划同步发展,结合也不紧密。城市交通管理工程技术咨询行业并未发挥出应有的作用,亟待进一步规范。

4 对我国城市交通管理工程技术下一步发展的思考

我国城市交通管理工程技术30余年的发展历程,也是城市化进程和交通机动化水平快速发展的时期,城市交通管理工程技术的综合应用在一定程度上缓解了我国城市交通拥堵。但是,不管是与国外整体的技术发展水平相比,还是从我国城市交通的现状和实际需求来看,都需要清醒地认识到我国交通管理工程技术的发展水平与国际先进水平及与现实需求之间的巨大差距。下一步需要从以下五个方面加快推进城市交通管理工程技术的发展。

1) 制定城市交通管理工程技术的发展走向。

虽然近年来交通规划、交通工程、交通控制等技术在我国大中城市普遍应用,但适应我国国情和现阶段城市交通出行特点的应用总体上还不够,一体化设计考虑缺失,需在以下三方面有所突破:

(1) 运用系统、协同思路来设计方案以解决交通拥堵问题。协同交通组织、交通渠化、交通信号控制、交通设施设置等技术,提升交通疏导管控的效能。

(2) 从时空资源上充分挖掘既有道路的通行

潜力。在时间上,促进交通信号控制效益最大化;在空间上,实现交通组织和路口渠化精细化,提高道路通行效率。

(3) 推动实施交通工程技术的实用化和标准化。凝练融合交通规划、交通工程、交通控制等一体化应用技术,配套形成指导实战的手册、标准和培训教材。

2) 深化设计我国城市的 ITS 建设和发展思路。

与发达国家相比,我国在交通组织、路口渠化等 ITS 所需的必要基础设施条件上还有较大差距,加上我国特有的混合交通特点,以及城市结构、路网结构、交通结构的不完善,要结合我国的国情来深化设计我国城市的 ITS 建设和发展思路。

(1) ITS 的基础定位问题。ITS 发展的基础是道路交通基础设施基本完备,交通工程技术得到充分应用,并且在传统基础上难以进一步有效提高道路通行效率。实施 ITS 技术,一定要立足于城市交通的实际基础,根据城市交通的发展状况和实际需求来进行建设。

(2) ITS 发展的思路。明确交通信息化是交通智能化的必要条件和基础,ITS 的发展要以信息化为引领,重视基础交通信息的采集,要将交通信息资源的共享、融合、研判及服务融为一体。

(3) ITS 应用的方向。ITS 要以用好、发挥好所有科技手段的效能为目标,要做好各类交通管控资源的整合与共享,这一点对于现阶段的中国道路交通技术应用尤为重要。

3) 推动城市智能交通管理系统的建设发展。

基于 ITS 概念和应用的现状,有必要进一步梳理城市智能交通系统的发展脉络、重点方向,凝练城市智能交通管理系统(intelligent transportation management system, ITMS)的概念。作为 ITS 的重要组成子系统,ITMS 的建设需要道路交通基础管理设施、交通信号控制设备、路面交通监控与诱导设备等科技设施的应用支撑,从以下四方面进行考虑:

(1) 注重顶层设计。从全局角度,制定智能交通管理系统发展总体规划,设计系统实现功能。制定 ITMS 建设相关标准,避免系统间出现不兼容和无法集成的问题,促进 ITS 产业的健康发展。

(2) 规范 ITMS 的应用。完善交通管理方面的信息采集、处理、分析、研判及相关标准,制定交通检测器、信号控制机、交通诱导屏等各类管控设备的接入规范,实现现有科技设备互联互通。

(3) 实现管控资源整合,发挥管控系统服务。制定各类交通管控系统的数据格式及接入标准,设计开发具备交通运行状态监测、信号控制、出行诱导、协调指挥和智能决策支持能力的城市交通管控集成平台。

(4) 注重技术研发与企业推动的结合。加大政府科技研发的投入,加强产学研合作,以市场需求为导向,从用户角度以公司为主体推动实施 ITMS 建设,构建包括科研院所、供应商、运营商、政府和消费者在内的完善的智能交通产业链。

4) 规范引导交通管理工程技术咨询设计行业。

道路交通发达的国家和地区很早就有了交通工程咨询设计,并在推动城市交通发展中发挥了重要作用。我国尽管在 1992 年就成立了中国工程咨询协会,但其工程咨询占国际工程咨询市场的份额还不足 1%,而城市交通管理工程方面的份额则微乎其微,亟须加快、规范其发展。

(1) 设计行业的准入机制。设计交通咨询行业的运转机制,向经营企业化、服务社会化、咨询成果商品化的方向发展,并加强咨询市场的培育、规范化管理,逐步形成不同层次、各有侧重的工程咨询业体系。

(2) 制定规范的收费标准。参照城市总体规划,制定“城市交通管理工程技术咨询收费标准”,建立面向社会、公平竞争的工程咨询市场,引导交通管理工程咨询行业由无序竞争转变为良性竞争。

(3) 培养技术咨询行业人才。提高工程咨询行业人员的准入门槛,从事工程咨询工作的人员

必须具有执业资格注册证书。培养合格的项目经理人员和经营管理人员队伍, 提高工程咨询行业的核心竞争力。

5) 创建交通管理工程技术创新联盟。

国外注重民间机构的发展, 建立了各种形式的工程技术发展联盟。因此, 我们也应该建立多家单位在内的城市交通管理工程技术产业联盟, 并依托交通咨询设计项目实施来推动。

(1) 组建由政府、产业链上下游企业、科研院所、行业协会等在内的产业联盟和技术创新联盟, 在交通管理工程的共性及关键技术领域开展深入合作, 形成具有知识产权的产品、技术和品牌, 改变缺乏核心技术和实用技术, 以及核心技术受制于人的局面。

(2) 汇集国内相关科研院所与主流技术研发企业, 整合全国行业的技术资源, 促进交通管理工程领域的各类技术标准完善和融合, 配套形成相关交通技术规范和应用指南, 更好地推进行业标准化, 指导和规范各类相关技术、产

品的大范围应用。

参考文献

- [1] 任福田, 刘小明, 金淳, 等. 中国交通工程展望[J]. 中国公路学报, 1995, 8(1): 93-96.
- [2] 黄伟. TSM/TDM 策略分类与评价分析[J]. 城市交通, 2012, 10(5): 7-13.
- [3] 美国交通研究委员会. 道路通行能力手册[M]. 任福田, 刘小明, 荣建, 等, 译. 北京: 人民交通出版社, 2008: 32-40.
- [4] 王笑京. 智能交通系统研发历程与动态述评[J]. 城市交通, 2008, 6(1): 6-12.
- [5] 刘明群, 沈文. ITS: 现代交通工程的发展趋势[J]. 西部探矿工程, 2008, (1): 241-245.
- [6] 杨荣实. 浅谈我国交通工程的现状与发展[J]. 黑龙江交通科技, 2011, (8): 260.
- [7] 杨钧, 李江平, 王京. 道路交通科学管理概论[M]. 北京: 中国人民公安大学出版社, 2008: 10-16.
- [8] 刘勇, 吴勇, 周芳. 对我国智能交通系统(ITS)发展的探讨[J]. 交通标准化, 2006, (1): 49-50.
- [9] 隋亚刚. 北京奥运智能交通管理系统研究与应用[J]. 道路交通与安全, 2008, (5): 1-7.
- [10] 中国科技咨询协会. 全国科技咨询业统计调查分析报告[R]. 北京: 中国科技咨询协会, 2007: 2-5.

Several Thoughts on Application of Urban Traffic Management Engineering Technology

Wang Changjun, Dai Leilei, Liu Dongbo

(Traffic Management Research Institute of the Ministry of Public Security, Wuxi 214151, Jiangsu, China)

Abstract: By combining the development process of foreign Traffic Management Engineering Technology (TMET), this paper discusses the experience derived from traffic infrastructure, intelligent transportation system (ITS) technology and traffic engineering consulting industry development. Through a comparison of TMET in our country, we analyze issues in development process such as extensive TMET application, management and control system functions integration, ITS development, and propose that the development of ITS technology must be based on the adequate applications of the technology in traffic management engineering. But at present stage, the development of traffic management engineering technology is not enough. By a systematic analysis of problems in the fields of development planning, resource utilization, system function, and technical support, consulting, we reflect on the appearance and underlying causes of these issues. Learning from practical experience of foreign TMET, combined with China's urban traffic development, we put forward ideas and suggestions including TMET, ITS technology development, traffic management and control means, engineering and technical consulting industry, technology innovation alliances, so as to play a positive role in promoting adjustments of urban transport policy, progress of TMET, and the construction of intelligent transportation system for our country.

Key words: traffic management; engineering technology consulting; traffic organization; intelligent transportation system; traffic signal control