

# 智慧城市中的智能交通系统构建

丁革媛<sup>1</sup>, 李振江<sup>2</sup>, 郑宏云<sup>1</sup>

(1. 沈阳工业大学 工程学院, 辽宁 辽阳 111003;

2. 中国石油辽阳石化公司动力厂, 辽宁 辽阳 111003)

**摘要:** 交通系统在城市的发展中具有举足轻重的作用, 随着我国城市化进程的加快和居民生活水平的提高, 城市人口数量迅速增长, 机动车数量越来越多, 因此交通阻塞、交通事故、能源消费和环境污染等社会问题日趋恶化, 交通阻塞造成的经济损失巨大, 这已经成为我国国民经济发展的瓶颈问题。从美国、日本等发达国家的长期实践可以证明, 仅依靠修建道路、扩大道路网络规模等传统方法来缓解日益增长的交通需求, 很难适应我国社会经济快速发展的需求, 最好的解决方法是建立城市的智能交通系统。

**关键词:** 智能交通; 传感器技术; 自动控制技术; 信息技术

中图分类号: TP399

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2013)24-0001-03

## Construction of Intelligent transportation system in smart city

Ding Geyuan<sup>1</sup>, Li Zhenjiang<sup>2</sup>, Zheng Hongyun<sup>1</sup>

(1. School of Engineering, Shenyang University of Technology, Liaoyang 111003, China;

2. PetroChina Liaoyang Petrochemical Company Utility Plant, Liaoyang 111003, China)

**Abstract:** Transportation system plays a decisive role in the development of city, with the speeding up of urbanization and improvement of living standards, city population increased rapidly, the numbers of motor vehicle are more and more, so the traffic jam, traffic accident, energy consumption and environmental pollution and other social problem are getting worse, the economic loss is huge, it has become a bottleneck in the development of the national economy. It can be proved that the methods of building roads, expanding the scale of road network and others can only ease traffic needs, and it is difficult to meet the requirement of social economic development from the long-term practice of American, Japan and other countries, the best solution is building the intelligent transportation system.

**Key words:** intelligent transportation; sensor technology; automatic control technology; IT

### 1 智慧城市的定义

智慧城市是以互联网、物联网、电信网、无线网等网络组合为基础, 以智慧技术高度集成、智慧产业高端发展、智慧服务高效便民为主要特征的城市发展新模式, 运用信息和通信等手段感知、分析、整合城市运行核心系统的各项关键信息, 对城市交通、医疗卫生、公共服务、环境监控、工商业活动等各种需求做出智能响应。其实质是利用先进的信息网络和通信等技术, 实现城市的智慧式管理和运行。智慧城市是当今世界发达国家在推进产业和城市信息化进程中的前沿理念和探索实践, 是对现有互联网技术、传感器技术、智能信息处理等信息

技术的高度集成, 其大规模的应用将成为未来全球新的经济增长点之一。IBM 在《智慧的城市在中国》白皮书中, 把“智慧城市”定义为: 能够充分运用信息和通信技术手段感测、分析、整合城市运行核心系统的各项关键信息, 从而对于包括民生、环保、公共安全、城市服务、工商业活动在内的各种需求做出智能的响应, 为人类创造更美好的城市生活<sup>[1]</sup>。

### 2 智能交通系统

在构成城市的交通、能源、商业、通信、水资源等系统中, 交通系统占据着举足轻重的地位。随着社会经济的发展 and 城市化进程的不断加快, 城市人口数量迅速增长, 并随着居民生活水平的不断提高, 城市的机动车数

## 综述与评论 Review and Comment

量越来越多,造成城市道路交通流量急剧增加,交通阻塞、交通事故、能源消费和环境污染等社会问题日趋恶化,交通阻塞造成的经济损失巨大,这已经成为我国国民经济发展的瓶颈问题。解决交通问题的传统办法是修建道路,但无论哪个国家的城市,尤其是大城市,可以用来修建道路的空间都很小。根据建设部的统计显示,我国城市人均道路面积仅为  $10.6 \text{ m}^2$ , 远远低于国外城市人均道路面积  $15\sim 20 \text{ m}^2$ , 同时城市的机动车保有量正以 15% 的高速率增长,而城市道路的增长率则仅为 3% 左右。另外,由于道路建设资金短缺、技术力量不足等不利因素的存在,便利道路里程的增长速度远远落后于汽车数量的增长速度,交通阻塞问题日趋突出。

另外,在城市中不容忽视的环境污染问题,也与机动车数量太多造成碳排放量增多有着直接的关系。在 2012 年冬季的北京、上海、石家庄等大城市有多起灰霾天气发生,就是最有利的证据。从美国、日本等发达国家的长期实践可以证明,仅依靠修建道路、扩大道路网络规模等传统方法来缓解日益增长的交通需求,已经难以适应社会经济快速发展的客观要求,最好的解决方法是建立城市的智能交通系统。

智能交通系统(简称 ITS),是指将先进的传感器技术、信息技术、网络技术、自动控制技术、计算机处理技术等应用于交通运输管理体系从而形成的一种信息化、智能化、社会化的交通运输综合管理和控制系统。ITS 涵盖的内容广泛,其核心思想是将先进的数据传输、定位、传感、电子控制以及其他与信息相关的技术等综合应用于道路交通运输,使现有交通基础设施发挥最大的效能,以较低的造价和较短的时间,从整体上提高道路交通系统的效率、安全性和服务质量,降低交通阻塞,节省能源,减轻车辆以及与车辆相关设施对环境的污染和危害。随着信息技术、网络技术、自动控制技术、计算机处理技术等迅速发展,智能交通系统必将成为全球交通管理模式的重要发展趋势<sup>[2]</sup>。

美国在 20 世纪 60 年代末开始了 ITS 方面的研究,之后欧洲、日本等也相继加入这一行列。经过近 40 年的发展,美国、欧洲、日本成为世界 ITS 研究的三大基地。目前美国在 ITS 的整体组织及规划以及研究、开发、实验等方面进行了大量的投资,在电子收费、商业车辆运营等方面处于国际领先地位。同样,日本的智能交通系统研究与应用已取得重要进展,其自动收费、高效行车导航、道路与车辆智能化管理等应用已经覆盖日本的所有主干道路,交通信息与通信系统的开发已覆盖全国范围。

建立城市的智能交通系统也是与我国的国情紧密联系在一起。汽车的能源消耗是我国经济发展所面临的一个突出问题。目前我国的石油消耗量仅次于美国,居全球第二。国家统计局数据显示,在 2009 年,我国的原油进口量首次突破 2 亿吨,进口比重达到了 56%。其

中,用于交通运输业的石油消费仅次于工业,达到消耗总量的 25%。同美国的每辆汽车每年消耗 1.8 吨燃油、欧盟的每年消耗 1.5 吨、日本的每年消耗 1.1 吨相比,中国每辆汽车每年消耗高达 2.3 吨,能源利用率很低。在因排放造成的污染方面,我国机动车的氮氧化物排放量超过排放总量的 30%,一辆轿车每年排出的有害废气超过自身重量 3 倍以上,加上我国城市交通拥堵也已经日益严重,大约有 30% 的汽油消耗在交通堵塞的时候。

### 3 智能交通系统的组成

目前,我国智能交通系统的研究还处于起步阶段,但它对社会经济增长的推动作用和重要性已得到国家相关部门的高度重视,经过近十年的发展,智能运输技术已经成为解决交通问题的重要手段之一。我国已在运输系统框架、交通数据管理、信息采集与融合、智慧车路控制等技术领域取得了一批具有自主知识产权的创新成果,已经实现车载导航和定位装置等产品的国产化。虽然智能交通系统仍处于研发阶段,但其内涵、功能等正不断发展扩大,综合国际比较成熟的智能交通系统研究现状,我国的智能交通系统应包括下面各组成部分<sup>[3]</sup>。

#### (1) 智能交通管理系统(CTMS)

该系统需要通过先进的视频监控、自动控制和信息采集与处理等相关技术,按照系统工程的原理进行系统集成,将交通工程规划、交通信号控制、交通检测、交通电视监控、交通事故救援以及信息系统有机结合在一起,通过计算机网络系统实现对交通的实时控制和指挥管理,主要包括道路交通状况、交通事故和交通环境的实时监视,还有道路交通实时疏导、道路交通实时控制以及对道路交通突发事件的应急处理等功能。通过 CTMS 的管理,有效改善现有路网的运行状况,提高道路的利用率,增加交通流量,改善交通秩序,减少交通事故和突发事件,使交通运输始终处于最佳运行状态<sup>[4]</sup>。

#### (2) 智能交通信息系统(CTIS)

CTIS 应能够通过多种方式为出行者提供准确的有关出租汽车、公共汽车、轻轨或地铁等交通工具实时、动态的交通信息,可以在道路指定路段,通过实时电子显示屏显示各种交通工具的服务信息、道路状况、出行时间和出行路线等信息,为出行者和交通管理控制中心提供参考和依据,并能够为出行者或司机朋友提供自动或人工方式的咨询服务,实现智能交通信息的传输、交换和共享。

#### (3) 智能公共交通系统(CPTS)

CPTS 应包括车辆定位系统、客运量检测系统、行驶信息服务系统、自动调度系统、公交站点系统等组成部分,通过现代通信、自动控制、计算机网络、卫星导航等技术,实现公共交通的调度、管理、运营服务的信息化和智能化,为出行者提供安全、便捷的公共交通服务,从而有效减少私有车辆运行,减轻交通拥堵和有害气体的排

## 综述与评论 Review and Comment

放。可以利用我国自主知识产权的北斗卫星导航定位系统和移动通信网络系统等对行驶的公共车辆进行定位、监控、IC卡检测和统一调度等功能的实施和管理。以公交站点系统为例,应能够为乘客提供实时、动态的公交信息,通过网络与公交调度中心实现信息的传递、交换和共享。站点向调度中心发送获取到的停靠站公交车信息,公交调度中心对各路公交信息进行处理,统计各个站点、各公交线路距离最近的公交车位置、道路拥堵情况、乘客数量等信息,通过电子显示屏为乘客提供实时的候车信息,并不断更新信息,根据客流量实时改变发车时间、运行时间等信息,有效减少因上下班高峰时间而造成的乘车难、行车慢等现象,为市民提供安全、畅通的出行条件,使城市的公共交通处于智慧化的运行状态,有效提高公共交通的运行效率,更好地为百姓服务<sup>[5]</sup>。

### (4) 智能商务车辆运营系统(CVO)

CVO是一种智慧型运营管理技术,主要是为从事货运及客运的企业提供服务,通过系统中的卫星、路边信号标杆、电子地图、控制中心与车辆实现实时的数据通信,并利用车辆定位、车辆识别和动态称重等设备帮助企业的调度中心对正在运营的车辆进行调度和管理,及时掌握车辆的位置、车辆负重、道路情况等有关信息,提高车辆的使用效率,降低交通事故的发生几率和企业的运营成本,增加运营利润。

### (5) 智能车辆控制及安全系统(CVCSS)

随着城市化进程的不断加快和城市人口不断增多,城市的交通环境越来越差,尤其是大城市,交通拥堵和大气污染日趋严重,交通事故递进式增多,交通安全已成为极为严重的问题。有必要开发智慧车辆控制及安全系统,通过传感技术、通信技术和自动控制等技术,为司机提供行车的安全保障。CVCSS应包括事故规避系统、监测调控系统和安全自动驾取等组成部分,通过在车辆上配置导航仪、行驶记录仪等安全设备,使车辆具有道路障碍自动识别、自动报警、自动记录车辆行驶状态、卫星定位以及巡航控制等功能。在易发生危险的情况下,随时以声音、影像等形式向驾驶员提供车体周围的必要信息,并可自动采取安全处理措施,从而有效地防止事故的发生<sup>[6]</sup>。

### (6) 智能公路管理系统(CTMS)

CTMS主要用来对高速公路等主要公路的交通运行状态进行管理和监控。自从2012年我国实行节假日高速公路免通过费的优惠政策后,高速公路的交通事故频繁发生,造成人员生命和社会经济的重大损失。建立CTMS可以对高速公路的运行状况、交通流量、天气状况

等信息进行实时监控,它应包括交通运输实时监控、自动收费、运输管理以安全救助等功能,通过停车与路径诱导、流通流量预测、交通事故监测、不停车电子收费、可变限速标志等服务,有效提高公路通行能力,保持交通畅通安全,减少交通事故的发生,提高管理水平,降低管理与运营成本<sup>[7]</sup>。

智能交通系统是将先进的信息技术、数据通信技术、电子传感技术和计算机控制技术有效运用于交通运输和管理系统中,从根本上提高交通运输效率,减少交通阻塞和有害气体排放,保障交通安全,促进城市环境的生态化<sup>[8]</sup>。随着数据通信技术、电子传感技术和计算机控制技术等的不断发展,智能交通将会在我国越来越多的城市实现,伴随城市的交通、能源、商业、通信、水资源等系统智慧化运行和管理模式的实现,每一个城市都会成为基础设施先进、信息网络通畅、城市管理高效、公共服务完备、生态环境优美的智慧城市,使百姓能够安居乐业,享受智慧城市的美好生活。

### 参考文献

- [1] 袁远明. 智慧城市信息系统关键技术研究[D]. 武汉: 武汉大学, 2012.
- [2] 金茂菁. 我国智能交通系统技术发展现状及展望[J]. 交通信息与安全, 2012, 30(5): 1-5.
- [3] 蓝彦, 孙骏, 曹翊军, 等. 基于SI1000的输电线路状态监测单元的设计论[J]. 微型机与应用, 2011, 30(22): 17-20.
- [4] 刘忠杰, 宋小波, 何锋, 等. 基于MATLAB的车牌识别系统设计与实现[J]. 微型机与应用, 2011, 30(14): 37-40.
- [5] 复宇敬. 城市智能公共交通系统框架研究[D]. 济南: 山东大学, 2010.
- [6] 张翼英, 杨巨成, 李晓卉, 等. 物联网导论[M]. 北京: 水利水电出版社, 2012.
- [7] 李振华, 张兆杰, 徐胜男. 智能交通卡口监测系统的图像序列压缩编码[J]. 计算机工程, 2011, 37(22): 198-201.

(收稿日期: 2013-09-17)

### 作者简介:

丁革媛, 女, 1967年生, 副教授, 主要研究方向: 软件工程、信息管理。

李振江, 男, 1969年生, 本科, 高级工程师, 主要研究方向: 环境工程、信息管理。

郑宏云, 女, 1971年生, 本科, 讲师, 主要研究方向: 计算机体系结构。