

# Survey on Intelligent Transportation System

Xianlu Yao

Chongqing Jiaotong University, Chongqing, 400074, China

**Abstract:** Traffic problems such as traffic congestion, environmental pollution can be regarded as the contradiction among people, vehicle and road, and the Intelligent Transportation System (ITS) is the only solution to this contradiction. Based on current comprehensive research of the ITS at home and abroad, this paper emphatically summarized the ITS development and further discussed the facing problems and challenges in our country. According to our nation circumstances, we proposed the ITS by introducing technologies.

**Keywords:** Intelligent transportation system; Current development; Existing problems; Development approach

## 智能交通系统综述

姚贤庐

重庆交通大学, 重庆, 中国, 400074

**摘要:** 交通堵塞、环境污染等交通问题根本上是因为人、车、路之间的矛盾, 智能交通系统是解决这个问题的重要途径。本文分析了国外发达国家智能交通系统的研究与发展, 并重点总结了我国目前智能交通系统的发展状况。在这个基础上, 对我国交通现状进行分析, 讨论我国在智能交通系统发展中存在的问题和挑战。最后, 针对我国国情来讨论智能交通系统在今后的发展思路。

**关键词:** 智能交通系统; 发展现状; 存在问题; 发展思路

### 1 引言

交通不仅是人类日常生活、生产的基础也是城市发展的必要环节。随着科学技术的发展和人类生活水平的提高, 人类对交通的需求越来越大, 道路的增长速度已经无法跟上机动车的增长速度。随之而来的交通问题也越来越多, 例如道路堵塞、环境污染、交通事故等。从本质上来说, 交通问题可以看做是人、车、路三者之间的矛盾, 解决这一矛盾的主要方法有<sup>[1-3]</sup>:

控制交通需求; 目前大城市如重庆、成都等地方对机动车进行上路限号等, 这种方法虽然可以在源头上控制道路上机动车的数量, 然而对于城市的长远发展来说, 并不是长久之计。

增加道路基础设施建设; 考虑到目前的道路修筑空间, 似乎很难通过修建新的道路来满足人类对交通日益增长的需求。

加强交通管理; 通过完善交通法规、提高交通管理者的素质、制定正确适合的交通方案可以在一定程度上缓和交通带来的问题。然而这种方法始终不能在源头上解决交通问题。

实施智能交通系统; 智能交通系统(intelligent transportation systems, ITS)是建立在先进的信息技术、数据传输技术、自动控制技术等基础之上提出来的能在更大范围内发挥作用的综合交通运输管理系统。智能交通系统已经成为了现如今解决交通问题最重要的解决方法。

### 2 国内外智能交通系统发展现状

ITS 的概念早在上世纪 90 年代由美国智能交通学会提出, 之后在全世界广泛推广。随着大量的研究和应用, ITS 的发展越来越全面, 现如今极具代表性的主要有: 美国的“智能车辆—公路系统”, 日本的“先进的动态交通信息系统”、欧洲的“尤里卡”联合开发计划。下面对以上国家智能交通系统发展状况进行介绍, 并介绍我国 ITS 的发展, 分析目前我国发展 ITS 所存在的问题<sup>[4-6]</sup>。

#### 2.1 美国

在 1976 年至 1997 年, 美国每年的机动车公里数平均增长速度达到了百分之 77, 然而道路的基础建设里程只平均增长了百分之 2。道路堵塞成为了美国政

府不得不解决的问题。在 80 年代初美国政府便开始在智能交通系统的研究进行投入。在 90 年代初美国智能交通协会成立，在 1995 年出版了“国家智能交通系统项目规划”，其中主要涉及了包括电子收费系统、应急管理、出行和交通管理系统、出行需求管理系统、公共交通运营系统、商用车辆运营系统和先进车辆控制和安全系统等 7 个方面。在 1996 年亚特兰大奥运会期间，当地交通管理部门将该技术成果进一步开发并应用。2001 年美国运输部和 ITS America 一起制定了《美国国家智能交通系统 10 年发展规划》<sup>[7-8]</sup>，将整体系统的发展作为主题。现如今，美国的 ITS 系统不断发展，成功缓解了越来越严重的交通堵塞问题，ITS 系统的结构相对比较完善，其应用范围已经覆盖了将近一半以上的交通设施。

## 2.2 日本

在日本这个土地稀少的国家每天却有成千上万的车辆在路上行驶，其中带来的交通问题较为严重。然而通过增加道路基础设施建设来解决交通问题显然是不可行的，所以发展智能交通系统、在更大程度上利用已有的道路资源是解决问题的关键<sup>[9-10]</sup>。

在 1973 年日本对道路导航系统进行了实验，并提出“综合汽车交通控制系统”。之后 10 年，日本又实施了“先进机动车交通信息和通信系统”和“道路—汽车通信系统”。1990 年日本成立了“先进道路运输系统”项目，其中将道路车辆一体化作为改善交通问题的主题。1994 年“道路—交通—车辆智能化推进协会”正式成立，该协会着重对 ITS 的发展以及其市场化运营进行研究。一年之后，日本的机动车安装导航系统的数量已经多达 120 万。1995 年，“促进先进通信与信息社会的基本指导方案”由日本首相直接领导具有先进通信与信息的社会筹划组提出，同年 8 月，提出了将先进通信与信息应用于道路、车辆领域的针对方案，并开始进行智能交通系统的研究。在 1994 年 11 月开始，在野外进行了为期 5 个月的电子不停车收费系统的实验，与此同时为了研究 DSRC 频率，在国内进行电磁场测验，在 1996 年 8 月份出版了“共同研究报告”。到 2005 年，日本不停车收费系统的应用范围达到了百分之 50，从而基本上解决了由于公路收费站而带来的拥挤问题。日本智能交通系统主要包括 10 个子系统：公路优先系统、交通信息提供系统、综合智能图像系统、安全驾车辅助系统、行人

信息通信系统、紧急状态通报系统、紧急车辆优先系统、环境保护系统、车辆行驶管理系统和动态诱导系统。

## 2.3 欧洲

欧洲的许多国家都很小，所以整个欧洲一体化是欧洲 ITS 研究的主要方针。1986 年，经济合作与发展组织将 ITS 纳入了“尤里卡”联合研究与开发计划，目的在欧洲建立智能化的道路网，从而促进经济的发展。1973 年，英国运输研究所开始研发 SCOOT 系统<sup>[11-12]</sup>，两年之后正式研发成功并在 1979 年进行投入使用。90 年代初，为了协调、支持欧洲各国的 ITS 系统的研究，成立了欧洲道路运输通信技术实用化促进组织，1994 年，在瑞典实施了全国性覆盖的 RDS-TMS(Radio data System-Traffic Message Channel)，随后在欧洲其他国家也先后实施了 RDS-TMS 项目。1996 年，欧盟开始发展通过交通信息来促进社会，并正式通过了《跨欧交通网络开发指南》<sup>[13-15]</sup>。2000 年，为了推动欧洲诸如交通等领域向信息社会发展，制定了《电子欧洲行动计划》。2002 年 3 月 26 日欧盟 15 国交通部长会议正式启动伽利略计划。2005 年到 2009 年，为了准备 2012 年的伦敦奥运会，伦敦交通部门对公共交通设施建设投入了大量的资金。在政府的支持下，目前在伦敦已经建立了比较完整的立体化交通网络，并且建立了比较先进的智能交通系统。

## 2.4 中国 ITS 的发展状况以及存在的问题

我国最早开始 ITS 研究是上世纪 70 年代末，当时进行的是城市交通信号控制研究，之后便快速发展。在 90 年代中期，我国交通部进行了 GPS 全球定位系统等项目的研究，之后，交通部对利用网络进行不停车收费系统的研究，在 1999 年，该系统首先在广州市首先试验运行，很快在全国大范围使用了该系统。在 90 年代末期成立了国家智能交通系统工程技术的研究中心。在 21 世纪初，推出了中国智能交通系统体系框架，2002 年，成立了智能交通系统体系框架及支持系统框架的项目，为期 3 年该项目基本完成。与此同时，国家改革和发展委员会制定了《十五综合交通体系发展规划》<sup>[16-18]</sup>其中明确了以市场经济为导向，以可持续发展为前提，来建立智能型综合交通运输系统的发展计划。2002 年 4 月科技部正式实施了“智能交通系统关键技术开发和示范工程”的项目<sup>[19]</sup>

<sup>20]</sup>, 第一批在北京、广州等城市实行。2007年10月,在北京举行了第十四届智能交通世界会议,这些年中国在ITS方面取得的成果都在该会议中展示,并明确了要加强与国外ITS领域合作的目标。之后,在ITS关键技术的研究中我国交通部更加投入,在交通信息采集设备、车载信息装置等重要设施也有了很大的发展。我国的智能交通系统已然得到了迅速发展,这在软件的开发中可以体现出来,数字地图也得到了广泛的应用。到2015年已经全面建成以高速公路为主体的运输体系。中国的ITS体系框架主要有交通管理、电子收费、交通信息服务、智能公路与安全辅助驾驶、运输管理、交通运输安全、综合运输、交通基础设施管理、ITS数据管理等方面。

然而,中国的ITS与国外发达国家相比仍然存在很多问题<sup>[21-22]</sup>。我国交通交通运输的主要增长模式还是处于增加基础设施的阶段,这种方法根本不可能满足我国国情,对资源和环境的可持续发展也很不利。从目前发展情况来看,在北京、广州、上海等发达城市已经有了相对成熟的ITS系统,但是并不能深层次的信息服务,在中西部地区只有高速公路收费系统,在城市的内部ITS的发展仍然不足,城市的规划不合理、交通堵塞无法通过基础设施建设来处理等问题比比皆是,我国在ITS领域的研究中有很多的不足和挑战。在ITS关键技术的研究中还不够成熟主要依赖国外,技术不够标准。此外,目前我国主要是在硬件投入为主,而国外发达国家则主要集中在软件和服务方面。

### 3 我国ITS发展思路

就目前我国ITS发展中存在的问题,我国在之后的发展应该在以下方面进行研究。[23-24]

#### 3.1 提高关键技术创新能力

关键技术创新能力对我国ITS竞争力具有重大的影响,而目前我国在该方面则主要依赖于国外。在市场上的ITS高端产品很多都是来自于国外或者对国外的芯片进行二次开发,没有关键的核心技术使得我国在ITS领域的发展中处于相当被动的局面。由于受国外技术的限制,我国在发展ITS的成本也相当大,因此,提高关键技术创新能力是重中之重。

#### 3.2 加强技术标准化工作

ITS标准体系主要对全国或区域内有兼容性要求

的术语、接口、产品、编码和服务制定标准。2003年9月,我国正式成立了“全国智能运输系统标准化技术委员会”,该委员会制定了中国智能运输系统的标准体系。2007年,委员会在原有的基础上增加了数据管理等部分,这就形成了第二版的ITS标准体系。

虽然标准化的发展落后于ITS的发展,但是随着ITS规模不断的扩大,各国政府和企业对标准化建设越来越看重。我国国土面积大,人口多且地形复杂的基本国情,使得我国在ITS发展过程中必须对技术标准化进行研究,只有这样才能保证ITS的高速发展。今后我国ITS的标准化研究工作主要应该在基础性标准和应用标准等方面进行。比如ITS标识、交通及车辆运行的安全性车路协同等。

#### 3.3 促进产业链整合

在我国加强发展ITS产业之后,相关的企业数量快速增长,企业在现有的技术条件基础上积极研制ITS产品,这在一定程度上为我国ITS的发展做出了贡献。但是目前我国的ITS企业产品根本不能满足现有的交通需求,这主要是因为各个企业部门之间缺乏合作和联系,使得产品专业化程度不够。为了解决这个问题,需要在我国政府的引导和支持下,建立各方面的龙头企业,加强企业的协作性,大力促进我国ITS产业链整合。

此外,也可以在物流方面引入ITS,这些年物流业发展迅速,同时这也给交通带来了很大的压力。所以需要从整体上把握运输方式并进行协调,充分利用航空、水运等资源,来提高运输效率,并减少路面交通压力。

### 4 结语

智能交通系统的产生和发展是人类交通历史上的一次重大突破。随着经济的发展,大力发展ITS系统是解决现有交通问题的重要手段。我国ITS的发展虽然落后于国外发达国家,但是目前我国也在ITS领域取得了一定的成功,这在一定程度上缓解了现有的交易压力。然而基于我国的实际情况,交通问题仍然不可忽视,我们需要找到更佳解决方法。这就要求我国必须提高ITS产业竞争力,加大对ITS领域的投入研究,以此来带动未来的交易发展,更好的促进国家经济的整体发展。

### References (参考文献)

- [1] 姜雪花, 王炜等. 城市动态交通信息采集点. 布设及交通流短期预测方法研究. 东南大学 (Jiang Xuehua Glowei urban dynamic traffic information such as site layout and method of short-term traffic flow prediction research Southeast university)
- [2] 雷洋. 后发地区经济系统对交通运输系统的影响研究[D]. 重庆交通大学 2011 (LeiYang. Backwardness of regional economic system research on the influence of the transportation system [D]. Chongqing jiaotong university, 2011)
- [3] 李聪. 基于交通投资决策的北京市交通运输系统净外部性研究[D]. 北京工业大学 2014 (Li Cong. Beijing municipal transportation system based on traffic investment decision-making net external research [D]. Beijing university of technology, 2014)
- [4] 陈莺. 交通运输系统行政违纪行为分析及防治对策研究[D]. 福建师范大学 2012 (Chen Ying. Transportation system administrative disciplinary behavior analysis and countermeasures research [D]. Fujian normal university, 2012)
- [5] 秦春艳. 城市交通运输系统效率及其评价问题研究[D]. 长安大学 2009 (Chun-yan qin. The efficiency of urban transportation system and its evaluation research [D]. Chang 'an university, 2009)
- [6] Abu-Lebdeh G.Exploring the potential benefits of IntelliDrive-enabled dynamic speed control in signalized networks. The89thAnnual Meeting . 2010)
- [7] Kikuchi H,Kawasaki S,Nakazato G.ITS inJapan:Current status and future directions. 7th WorldCongress on Intelligent Transport Systems . 2000 )
- [8] Shladover S E.Progressive Deployment Steps LeadingToward an Automated Highway System (AHS). Transportation Research . 2000 )
- [9] Steven Shladover.AHS Demo' ' 97"Complete Success". Intelimotion .1997)
- [10] Richard Bishop.Intelligent vehicle applications world-wide. Intelligent Systems and their Applications,IEEE . 2000)
- [11] Tan H-S,Huang J.DGPS-based vehicle-to-vehicle cooperative collision warning:engineering feasibility viewpoints. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems . 2006 )
- [12] 夏英, 梁中军, 王国胤等. 基于时空分析的短时交通流量预测模型[J]. 南京大学学报(自然科学版). 2010(05) (Xia Ying Liang Zhongjun, guo-yin wang. The short-term traffic flow prediction model based on space-time analysis [J]. Journal of nanjing university (natural science edition), 2010 (05))
- [13] 王在涛. 路网与动态交通信息一体化的导航时空数据库研究[J]. 高等职业教育(天津职业大学学报). 2010(03) (In tao wang. Network with dynamic traffic information integration navigation spatio-temporal database research [J]. Journal of higher vocational education (journal of tianjin vocational university), 2010 (03))
- [14] 谭忠理. 浅谈智能交通系统技术及发展[J]. 智能建筑. 2014(05) (Tan Zhongli. Introduction to technology and intelligent transportation systems (its) development [J]. Journal of intelligent building, 2014 (05))
- [15] 刘小明, 何忠贺等. 城市智能交通系统技术发展现状及趋势[J]. 自动化博览. 2015( (Liu xiaoming, He Zhonghe. Present situation and trend of development of the urban intelligent traffic system technology [J]. Automation of expo. 2015 (01))
- [16] 王笑京. 新一代智能交通系统的技术特点和发展建议[J]. 工程研究-跨学科视野中的工程. 2014(01) (Wang Xiaojing. The technical features of a new generation of intelligent transportation system and development suggestion [J]. Journal of engineering research - interdisciplinary field of engineering, 2014 (01))
- [17] 智能交通迎发展高潮 安防应用进一步深入[J]. 中国安防. 2014(06) (Intelligent transportation development climax Further security application [J]. China security. 2014 (6))
- [18] 游楠. 国内智能交通系统建设机制现状综述[J]. 交通标准化. 2013(23) (YouNan, zhang jian, feng ping, Wang Haomiao. The domestic current situation of the intelligent transportation system construction mechanism review [J]. Transportation standardization. 2013 )
- [19] 朱志慧. 城市智能交通系统建设的研究[J]. 无线互联科技. 2013(11) (Zhu Zhihui. Research of the construction of the urban intelligent traffic system [J]. 2013 (11) wireless technology.)
- [20] 张志文, 郑苗苗等. 智能交通系统综述[J]. 测绘与空间地理信息. 2012(S1) (Zhi-wen zhang, zheng miaomiao. Review [J]. Journal of intelligent transportation systems (its) mapping and spatial geographic information. 2012 (S1))
- [21] 秦芹. 基于云计算的智能交通系统的研究[J]. 无线互联科技. 2013(04) (Qin Qin. Intelligent transportation system based on cloud computing research [J]. 2013 (04) wireless technology.)
- [22] 韩惠婷. 国外智能交通系统建设机制研究综述[J]. 科教导刊(上旬刊). 2013(06) (Han Huiting. Intelligent transportation system construction mechanism study abroad review [J]. Science Tribune on the ten-day , 2013 (6))
- [23] 朱昊, 陶晨亮, 赵方. 发展生态型智能交通系统的建议[J]. 交通与运输. 2013(03) (Zhu Hao TaoChenLiang, Zhao Fang. Developing ecotype suggestion [J]. Journal of intelligent transportation systems (its) 2013 traffic and transportation.)
- [24] 王笑京. 新一代智能交通系统的技术特点和发展建议[J]. 工程研究-跨学科视野中的工程. 2014(01) (Wang Xiaojing. The technical features of a new generation of intelligent transportation system and development suggestion [J]. Journal of engineering research - interdisciplinary field of engineering. 2014 (01))