

“十二五”国家重点出版物出版规划项目



城市交通系列教材

邵春福 总主编

城市智能 交通系统

陈旭梅 主编



北京交通大学出版社
<http://www.bjtup.com.cn>

013069419

U491.2

15

“十二五”国家重点出版物出版规划项目
城市交通系列教材

城市智能交通系统

陈旭梅 主编



北航

C1676921

北京交通大学出版社

· 北京 ·

U491.2

15

内 容 简 介

本书是“十二五”国家重点出版物出版规划项目“城市交通系列教材”之一,以宏观为起点,探讨城市智能交通系统的概念、构成、各子系统间的关系。在此基础上,加强微观知识、技术基础、原理及案例的论述,突出城市智能交通系统规划、设计、建设实施的重要意义,充分反映城市智能交通系统在我国的建设应用实践,达到了宏观与微观的有机结合。本书共分为5章,主要内容包括:绪论、城市智能交通系统规划、城市智能交通系统技术基础、城市智能交通的主要功能系统、城市智能交通系统评价研究。

本书结合科研成果,体系完整、视角独特、内容编排有新意,可作为大专院校智能交通系统人才培养,以及各种城市智能交通系统相关培训的入门教材,也可作为城市智能交通系统管理和研发部门的人员提供参考。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

城市智能交通系统 / 陈旭梅主编. — 北京: 北京交通大学出版社, 2013. 8

(城市交通系列教材)

ISBN 978 - 7 - 5121 - 1612 - 2

I. ① 城… II. ① 陈… III. ① 城市交通系统 - 智能系统 - 高等学校 - 教材
IV. ① U491.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 206899 号

责任编辑: 孙秀翠 特邀编辑: 刘 松

出版发行: 北京交通大学出版社 电话: 010 - 51686414

地 址: 北京市海淀区高粱桥斜街 44 号 邮编: 100044

印 刷 者: 北京瑞达方舟印务有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185 × 230 印张: 16.5 字数: 364 千字

版 次: 2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5121 - 1612 - 2/U · 153

印 数: 1 ~ 3 000 册 定价: 32.00 元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。

投诉电话: 010 - 51686043, 51686008; 传真: 010 - 62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前言

近 20 年来,我国城镇化进程不断加快,突出表现为城市人口大量聚集,城市交通需求急剧增长,交通组成复杂性增加。另一方面,受用地规模、建设资金的制约,各大城市总的道路设施容量难以明显的提高,道路交通基础设施条件相对落后。在城市道路交通运输能力供给难以满足日益增长的交通需求的情况下,如何应用现代电子信息技术提升城市交通系统运行效率和管理水平成为城市交通持续发展的重要议题,以新一代信息技术应用为标志的城市智能交通系统应运而生。

城市智能交通将信息、通信、电子控制和系统集成等技术有效地应用于城市交通系统,通过人、车、路的协调配合,实现交通运输的环保、安全、高效。城市是各种交通运输系统的结合点,城市智能交通系统是智能运输系统(ITS)的核心组成部分,应用 ITS 缓解各大城市所面临的日益严重的交通问题,是提升交通运输产业水平和建设智慧城市的重要内容。“十五”期间,国家科技部推动一些城市实施智能交通系统,并确定北京、上海、天津等作为 ITS 示范城市,标志着我国城市智能交通系统进入实质性的应用和建设阶段。到“十一五”期间,奥运会、世博会、亚运会等具有国际影响力的大型活动相继在北京、上海、广州召开,为城市智能交通系统的应用和深层发展提供了机遇和挑战。2011 年国家《交通运输“十二五”发展规划》明确提出要推进交通信息化建设,大力发展智能交通。目前新一代宽带移动通信、下一代互联网、泛在网络、智能终端等信息技术的快速发展,在世界范围内带动着城市智能交通的发展,智能交通系统已成为城市交通的发展趋势和城市现代化的重要标志。

现阶段,智能交通系统已经在我国许多城市得到应用,但是仍处于发展的初期。各大城市在大力发展智能交通的同时,仍面临许多亟待解决的问题,这就需要一批城市智能交通系统方面的专业人才,该教材的出版正是应人才培养所需。从编写队伍来看,教材编写成员丰富的教学经验和专业素养为撰写一部具有实际教学意义及科研价值的教材提供了保障。本书以宏观为起点,探讨城市智能交通系统的概念、构成、各子系统间的关系,使读者对城市智能交通系统有全面的认识。在此基础上,加强微观知识、技术基础、原理及案例的论述,突出城市智能交通系统规划、设计、建设实施的重要意义,达到了宏观与微观的有机结合,通过案例充分反映了城市智能交通系统在我国的建设应用实践。通过本书的学习,读者能够系

统掌握城市智能交通系统的基本理论和知识，初步具备城市智能交通系统研发的能力。

作者多年来从事智能交通系统领域的教学和研究工作，对我国各大城市智能交通系统发展现状及国际 ITS 领域的发展趋势具有全面深入的了解。结合近年来的教学经验和丰富科研成果，组织相关专业教师通力合作，力图为读者提供一本丰富、生动、易于理解的教材。

全书共由 5 章组成。第 1 章主要论述了城市智能交通系统开发背景、构成、特征、应用以及发展趋势；第 2 章阐述了城市智能交通系统规划，ITS 框架，以及城市智能交通系统规划案例，为城市智能交通系统的研发奠定基础；第 3 章介绍了包括信息采集、处理、发布等在内的城市智能交通系统的技术基础；第 4 章具体介绍了城市智能交通的主要功能系统，使读者对城市智能交通的各子系统有一个比较全面的认识；第 5 章讲述了城市智能交通系统的评价体系，从技术、经济、用户效益等角度对城市智能交通系统的建立进行评价。本书由陈旭梅教授主编，各章执笔分工如下：第 1 章由邵春福教授编写；第 2 章，第 4 章的 4.2 节、4.4 节，第 5 章由陈旭梅教授编写；第 3 章的 3.1 节、3.4 节由魏丽英副教授编写；第 3 章的 3.2 节，第 4 章的 4.1 节、4.3 节、4.6 节由王江峰副教授编写；第 3 章的 3.3 节由于雷教授编写；第 4 章的 4.5 节、4.7 节由宋国华副教授编写。

在本书的编著过程中，得到了邵春福教授、于雷教授等的大力支持，研究生王佑安、贾显超、岳园圆、周溪溪、吴泽青等参加了本书的资料整理工作。本书还引用了大量国内外作者发表的有关智能交通系统的文献，在此表示衷心的感谢。

由于城市智能交通系统的开发研究尚处在不断发展时期，且作者所收集资料有限，加之时间仓促，书中难免会有不妥之处，敬请读者批评指正。衷心希望此书能为我国智能交通系统专业人才培养作出一些贡献。

陈旭梅

2013 年 6 月于北京交通大学

目 录

第1章 绪论	(1)
1.1 城市智能交通系统概述	(1)
1.1.1 智能交通系统的开发背景	(2)
1.1.2 城市智能交通系统的构成与服务领域	(4)
1.2 城市智能交通系统的特征与应用	(7)
1.2.1 城市智能交通系统的主要特征	(7)
1.2.2 城市智能交通系统的应用	(8)
1.3 城市智能交通系统的发展趋势	(13)
复习思考题	(16)
第2章 城市智能交通系统规划	(17)
2.1 交通规划与城市智能交通	(17)
2.2 城市智能交通规划与 ITS 体系框架	(18)
2.3 城市智能交通系统规划	(20)
2.3.1 城市智能交通系统规划的任务、方法和步骤	(20)
2.3.2 城市智能交通系统需求分析	(23)
2.3.3 城市智能交通系统的功能与结构设计	(25)
2.4 城市智能交通系统规划案例	(26)
复习思考题	(31)
第3章 城市智能交通系统技术基础	(32)
3.1 城市交通信息采集技术	(32)
3.1.1 感应线圈采集技术	(32)
3.1.2 微波检测采集技术	(36)
3.1.3 视频采集技术	(42)
3.1.4 车辆自动定位技术	(47)
3.1.5 其他先进的信息采集技术	(50)
3.2 城市交通信息传输技术	(55)

3.2.1	车车间的信息传输技术	(56)
3.2.2	车路间信息传输技术	(62)
3.2.3	车(路)与指挥中心的信息传输技术	(70)
3.3	城市交通信息处理技术	(83)
3.3.1	数据质量控制技术	(84)
3.3.2	数据集成与融合技术	(87)
3.3.3	数据存储技术	(90)
3.3.4	数据挖掘技术	(92)
3.4	城市交通信息发布与显示技术	(95)
3.4.1	WWW 互联网技术(网页信息服务)	(95)
3.4.2	FM 广播	(97)
3.4.3	地理信息系统	(98)
3.4.4	终端显示技术	(100)
	复习思考题	(105)
第4章	城市智能交通的主要功能系统	(106)
4.1	交通信息管理系统	(106)
4.1.1	公共交通信息管理系统	(106)
4.1.2	交通数据管理系统	(112)
4.2	交通管理系统	(120)
4.2.1	交通信号控制系统	(121)
4.2.2	交通需求管理系统	(123)
4.2.3	交通事件管理系统	(127)
4.2.4	高速公路交通监控系统	(131)
4.2.5	电子警务与办公自动化系统	(133)
4.2.6	停车场管理系统	(136)
4.2.7	多模式交通衔接系统	(138)
4.2.8	道路基础设施管理系统	(140)
4.3	收费管理系统	(143)
4.3.1	高速公路电子收费系统	(143)
4.3.2	公共交通收费系统	(148)
4.3.3	停车场收费系统	(155)
4.4	公共交通管理系统	(160)
4.4.1	城市常规公共交通运营管理系统	(163)
4.4.2	城市轨道交通运营管理系统	(170)
4.5	客货运管理系统	(176)

4.5.1 道路运政管理系统	(176)
4.5.2 客货运运营管理系统	(179)
4.6 交通信息服务系统	(183)
4.6.1 停车诱导系统	(183)
4.6.2 实时道路交通信息发布系统	(195)
4.6.3 实时公交信息发布系统	(199)
4.6.4 多模式交通换乘信息发布系统	(203)
4.6.5 对外客运交通信息发布系统	(206)
4.6.6 定位导航系统	(210)
4.7 安全驾驶支持系统	(217)
4.7.1 安全驾驶支持系统的结构与功能	(217)
4.7.2 安全驾驶支持系统示例	(223)
复习思考题	(226)
第5章 城市智能交通系统评价	(227)
5.1 城市智能交通系统评价概述	(227)
5.2 城市智能交通系统评价的特性与要求	(227)
5.3 评价指标体系的建立	(229)
5.3.1 评价指标体系建立的原则	(229)
5.3.2 指标体系建立的方法	(230)
5.3.3 不同层面的评价指标体系	(232)
5.4 评价案例	(240)
复习思考题	(247)
参考文献	(248)

第 1 章

绪 论

1.1 城市智能交通系统概述

智能交通系统 (Intelligent Transportation System, ITS) 概念, 形成于 20 世纪 80 年代前后, 其中发展初期最具代表性的是美国的“智能车辆道路系统”(Intelligent Vehicle Highway System, IVHS)、欧洲的“高效安全欧洲交通计划”(Programme for European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety, PROMETHEUS)、日本的汽车交通综合控制系统(Comprehensive Automobile Traffic Control System, CACS), 近期最有代表性的项目系统包括美国覆盖各种交通方式的 IntelliDriveSM 项目, 欧洲 eCall 应急系统和智能化货车停车系统, 日本的安全驾驶辅助支持系统等。其实质上就是利用高新技术对传统的交通运输系统进行改造而形成的一种信息化、智能化、社会化的新型交通运输系统。人们将先进的信息技术、数据通信传输技术、电子控制技术 etc 有效地综合运用于整个交通运输管理体系, 使人、车、路和环境协调配合、和谐统一, 从而建立一种在大范围内全方位发挥作用的实时、准确、安全、高效、舒适的整合交通系统。从美国对 ITS 的系统划分来说, ITS 主要包括先进的交通管理系统、先进的出行者信息系统、先进的车辆控制和安全系统、先进的公共交通系统、先进的商用车辆运营管理系统、先进的乡村交通系统、自动公路系统等。

城市智能交通系统 (Urban Intelligent Transportation System, UITS), 简而言之, 就是 ITS 在城市交通中具体的表现形式, 涵盖在城市交通系统中的各种 ITS 应用。UITs 的概念示意图如图 1-1 所示。

城市智能交通的发展, 不仅是现代城市发展的重要内容, 也为新技术产业提供了发展空间。新一代宽带移动通信、下一代互联网络、泛在网络、智能终端等在城市交通中具有广泛的应用前景, 这为战略性新兴产业提供了广阔的市场环境, 也为城市智能交通的发展提供了广阔的空间。

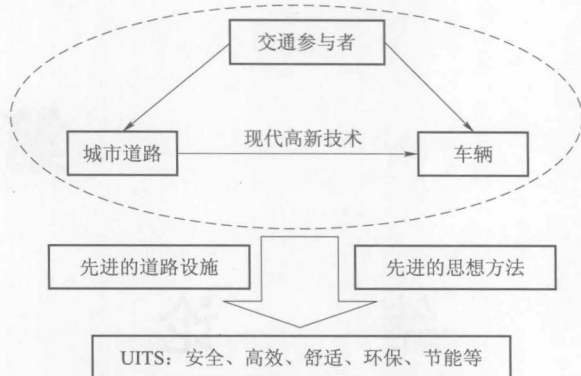


图 1-1 城市智能交通系统示意图

1.1.1 智能交通系统的开发背景

城市 and 城市化，是人类文明和发展的必然，其根本的动因是人类对美好生活的向往和追求。城市化是现代社会经济发展的重要增长力，城市化对于公共服务普及、人民生活水平改善等方面起到了积极的作用。我国的城市化长期以来相对比较缓慢，但自进入 21 世纪以来，全国的城市化进程非常迅猛。2000 年至 2012 年，全国城市化水平从 36.2% 提高到 52.6%。目前我国 600 多个城市中，人口超过 100 万以上的达到约 125 个，超过 50% 的人在城市生活。城市化发展也带来一系列问题，现代城市发展面临交通拥堵、交通安全、环境污染、资源制约等巨大挑战。对我国来说，人口规模、社会保障、城市规划、社会治理等问题也不容忽视。在我国城市发展面临的诸多问题中，交通问题尤为突出。

交通让人们的生活有了延伸和扩展，让人们的视野更开阔、交流更便捷。城市化的标志之一就是交通的迅猛发展，这也是人类文明进步的标志。但是，随着科学技术的进步和工业的发展，城市中交通量激增，传统的交通模式已不能满足要求；同时，由于工业发展为城市交通提供的各种交通工具越来越多，城市交通在发展模式、管理等方面都面临严峻的挑战，发展城市智能交通、缓解交通拥堵、改善交通出行是城市发展的迫切需求。基于城市化带来的一系列问题，城市 ITS 发展的背景与动因可包括以下几点。

1. 汽车发展的社会化

工业化国家在市场经济的指导下，大都经历了经济促进汽车的发展，而汽车产业发展又刺激经济发展的过程，因而这些国家尽早实现了汽车化的时代。汽车化社会带来的诸如交通阻塞、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，使道路设施十分发达的美国、日本等也不得不从以往只靠供给来满足需求的思维模式转向采取供、需两方面共同管理的技术和方法来改善日益尖锐的交通问题，这些建立在汽车轮子上的工业国家在探索既维护汽车化社会，又要缓解交通拥挤的办法，旨在借助现代化科技

改善交通状况,达到“保障安全,提高效率、改善环境、节约能源”的目的,相应的 ITS 概念便逐步形成。

2. 人类环境的可持续化

工业化国家在工业化、城市化发展的进程中面临着日益严重的资源短缺与环境恶化问题,这一问题在发展中国家同样存在,20 世纪 50 年代以来,生存与发展问题成为人类社会面临的最紧迫任务,1972 年联合国人类环境会议上通过了《人类环境宣言》。

美国、日本、英国等发达国家,在 1990 年城市化水平分别达到了 75%、77%、89%,这些国家针对交通发展对资源和环境的影响,逐步调整交通运输体系与结构。这些国家多数经历了为满足车辆发展的需求,而大力开发建设交通基础设施(如美国 1944 年规划了 7 万公里高速公路的规划,经过 50 年基本完成,但仍产生拥挤和阻塞)。在大量土地、燃油等资源被占用和消耗的同时,交通需求不但没有完全满足,而且道路拥挤还造成机动车尾气排放量剧增,不仅在经济上造成巨大损失,而且给环境带来恶劣影响。

20 世纪六七十年代以来,由于石油危机及环境恶化,工业化国家开始采取以提高效益和节约能源为目的的交通系统管理(Transportation System Management, TSM)和交通需求管理(Travel Demand Management, TDM)措施,同时大力发展大运量轨道交通系统及实施公交优先政策,在社会可持续化发展的目标下调整运输结构,建立对能源均衡利用和环境保护最优化的交通运输体系。ITS 作为综合解决交通问题、保障社会经济可持续发展和与环境相协调的新一代交通运输系统,随着信息技术的迅速发展在发达国家孕育发展,20 世纪 90 年代以后,成为世界范围内的重要发展方向。

3. 信息技术智能化

交通管理的科学化、现代化,一直是人们综合治理、解决交通问题而追寻的目标,早期的交通信号控制系统装置采用了电子、传感、传输等技术实现科学管理,随着科学技术的发展,尤其是计算机技术科学以及 GPS、信息通信的普及和应用,交通监视控制系统、交通诱导系统、信息采集系统等在交通管理中发挥了很大作用,但这些技术单纯是对车辆或道路实施科学化管理,范围单一,局限性、系统性不强。

20 世纪 80 年代后期以来,世界范围内的“冷战”结束,工业化国家用于军事和国防领域的卫星导航系统、信息采集与提供系统、计算机控制与管理信息系统、电子与电子通信技术等高新技术转向民用化,军事上的投入也大部分转移到民用技术的开发和应用上,与此同时,包括我国在内的广大发展中国家借助和平、稳定的国际环境加快本国的经济发展,发展中国家经济的迅速发展促进了世界范围内产业结构发生巨大的变化,工业化国家的传统工业领域由于劳动力密集型的产业向发展中国家集中而失去明显竞争优势,开始酝酿开辟高新技术含量的产业市场,在这种国际环境背景下,代表一场信息革命到来的信号,引起全球的极大关注,信息技术得到飞速发展,尤其是国际信息网络建立,加快了全球经济一体化的进程,1994 年开始,世界经济逐步进入信息革命阶段。

信息产业应运而生, ITS 以信息技术为先导, 融合其他相关技术应用到交通运输智能管理上有其广大市场, 工业化国家和民营企业纷纷投入到这一新兴的产业, 并在各大城市首先研发应用。

基于以上动因, 城市 ITS 作为解决交通问题的重要途径, 在世界各国迅速发展, 其相关技术服务在城市的各个交通领域逐步广泛应用。

1.1.2 城市智能交通系统的构成与服务领域

城市 ITS 的基本功能表现在减少居民出行时间、保障交通安全、缓解交通拥挤、减少交通污染等方面, 其最终目标是建立一个实时、准确、高效的交通运输管理系统。基于以上功能, 城市 ITS 系统包括城市交通信息管理系统、交通管理系统、紧急救援管理系统、收费管理系统、公共交通管理系统、客货运管理系统、交通信息服务系统及安全驾驶支持系统等发展重点及服务领域。

1. 城市交通信息管理系统

城市交通信息管理系统主要包括公共交通信息管理系统和交通数据管理系统。

城市公共交通信息管理系统是城市交通信息管理系统重要的基础应用子系统, 为城市公交管理部门定制的专业应用型信息管理系统, 即在公交 GIS 平台基础上, 根据公交行业需求和公交网络的特点, 应用专门技术而设计的一种解决公交专门问题的信息管理系统。

交通数据管理系统是城市智能交通系统的重要组成部分, 其主要功能是用于信息检索, 并且能对专题数据进行覆盖分析和统计评价等决策支持, 这是城市智能交通系统其他功能的基础。城市智能交通系统中所要处理的数据除图形矢量数据以外, 还存在大量影像数据, 如何将矢量数据、影像数据和属性数据进行统一管理, 已成为一个重要的研究方向。

2. 交通管理系统

先进的交通管理系统 (Advanced Traffic Management System, ATMS) 是城市智能交通系统的重要子系统之一。该系统通过将交通信息采集技术、数据通信传输技术、电子控制技术和计算机处理技术等综合应用到交通管理系统和车辆, 提高现有路网的利用率, 降低道路交通拥挤程度、交通事故的发生率及因交通拥挤、事故等造成的出行时间延长, 降低油耗、减少尾气排放等。该系统包括交通信号控制系统、交通需求管理系统、交通事件管理系统、高速公路交通监控系统、电子警务与办公自动化系统、停车场管理系统、多模式交通衔接系统和道路基础设施管理系统。

3. 紧急救援管理系统

紧急救援管理系统主要包括紧急救援预案体系和紧急事件救援管理系统。

紧急救援预案在交通安全应急管理系统中是最重要的组成部分, 针对不同的突发情况事先制定有效的应急预案, 救援部门不仅可以用于对救援人员的日常演习训练, 保证人力和各类物资资源处于良好的备战状态, 而且还可以在发生交通事件时指导应急行动有序进行, 防

止因现场混乱和组织不当引起的工作延误。一个完善合理的预案系统不但可以及时处理突发事件,还可以有效防止事故的恶性发展,把交通安全突发事件造成的损失降到最低程度。

紧急救援管理系统则是指在一体化管理的前提下,利用交通管理部门内部资源和社会资源,通过监测、预警、准备、反应、恢复等措施,控制和限制交通事故危害的发展,降低所造成的伤亡与经济损失,预防二次事故的发生,减少所造成的交通拥堵、交通延误,确保交通安全、畅通,提高交通运输效率,降低直接和间接经济损失。

4. 收费管理系统

收费管理系统包括高速公路电子收费系统、公共交通收费系统及停车场收费系统。

高速公路收费系统是利用车辆自动识别(Automatic Vehicle Identification, AVI)技术完成车辆与收费站之间的无线数据通信,进行车辆自动识别和有关收费数据的交换,通过计算机网络进行收费数据的处理,实现不停车自动收费的全电子收费系统。这种高度自动化和高效率的收费管理系统能杜绝人工收费过程中的各种不良现象。

公共交通收费系统多数采用非接触式IC卡,其读写器以射频识别技术为核心,将卡内存储的识别资料及其他数据以无线电波的方式传输到读写器并且接受读写器对卡内数据的进一步操作。系统简化了公交收费、找零和财务管理,在满足和方便居民出行的同时,提高了企业效益和服务效率。

停车场收费是指对接受停车场提供的产品或服务的受益者收取的费用。非接触式IC卡停车场收费系统是目前国际上最先进的计算机收费管理系统之一,具有方便快捷、收费准确可靠、保密性好、灵敏度高、使用寿命长、形式灵活、功能强大等众多优点。

5. 公共交通管理系统

先进的公共交通管理系统(Advanced Public Transportation Systems, APTS)主要以出行者和公交车辆为服务对象。对于出行者而言,APTS通过采集与处理动态(如客流量、交通流量、车辆位置、紧急事件的地点等)和静态交通信息(如发车时刻表、换乘路线、出行最佳路径等),从而达到规划出行、最优出行线路选择、避免交通拥挤、节约出行时间的目的。从方式上来说,包括城市常规公共交通运营管理系统、快速公交运营管理系统和城市轨道交通运营管理系统。

6. 客货运管理系统

客货运管理系统包括道路运政管理系统和客货运运营管理系统。

道路运政管理系统主要是从行政许可、日常管理和监督与服务、执法监督、辅助决策、系统维护等方面进行运政管理的系统。道路运输行政管理的目的是维护和促进市场竞争,通过制定道路运输竞争规则,培育、发展、完善道路运输市场机制,实现运输资源优化配置。

客货运运营管理系统的目标是要实现客运和货运的快速化和多式联运化。客运运营管理的主要内容总体可分为综合枢纽作业协调管理和组织服务性管理两大部分。按照系统工程

思想, 客运运营管理系统包括客运系统、移动设备系统和固定设备系统。货运运营管理系统由基础数据管理模块、任务生成与执行控制模块、车辆运行控制模块、驾驶员控制模块与企业生产运营评价模块 5 个部分组成。货运运营管理系统可以帮助决策者发现运营管理不良的原因, 实现减少企业经营损失, 降低经营风险的目标。

7. 交通信息服务系统

交通信息服务系统包括停车诱导系统、实时道路交通信息发布系统、实时公交信息发布系统、多模式交通换乘信息发布系统、对外客运交通信息发布系统、定位导航系统等。

停车诱导系统 (Parking Guidance Information System, PGIS) 是通过多种信息发布形式发布实时的停车信息, 为驾车出行者提供方便快捷的停车服务, 实现疏导停车需求, 提高道路交通服务水平, 缓解因停车巡游产生交通拥挤、行驶速度缓慢等造成的道路交通压力。

实时道路交通信息发布系统的主要功能是获取交通流实时动态信息和各种交通服务信息, 并将规范处理后的信息通过不同方式进行发布, 同时向用户提供信息查询和各种扩展功能, 如路径安排、车辆诱导等。

实时公交信息发布系统是交通信息服务系统的关键组成部分, 是直接面向公交出行者的窗口服务系统。公交信息发布是智能公共交通信息服务系统为出行者提供的信息与出行者之间交互的媒介。

多模式交通换乘信息发布系统向乘客提供各种运输方式的行车时刻和运行路线、换乘站点、客运站场、周边地理信息、票价及道路交通状况、气候条件等换乘相关信息。出行人员可根据这些信息选择最佳的出行运输方式、换乘方式及出发时刻或取消出行计划等。通过换乘信息服务系统保障换乘枢纽客流的高效转换, 提高换乘枢纽的综合效率, 改善对换乘用户的服务质量。

对外客运交通信息发布系统是在统一的、先进的交通服务信息系统基础上, 集成各种终端和媒体向公众出行人员提供城市间客运出行信息服务, 使得出行者能“不同场合、多种手段”实时获得出行前、出行中的交通、旅游、气象等信息服务。

定位导航系统与电子地图、无线电通信网络及车辆管理信息系统相结合, 可以实现以下服务功能: 车辆跟踪、出行路线的规划和导航、人工线路设计、信息查询、话务指挥、紧急援助、交通流量监测、交通设施信息的实时采集标注、行车安全管理及交通事故分析等。

8. 安全驾驶支持系统

安全驾驶支持系统 (汽车行驶、警报、防止碰撞系统) 的主要使用者是驾驶员。通过系统的实施, 可实现以下的用户服务功能: 行驶时的环境信息提供, 危险警告, 驾驶辅助, 自动驾驶支持。系统将为保障城市交通安全提供支撑。

以上这些系统为城市智能交通系统整体功能的实现提供了有力保证。

1.2 城市智能交通系统的特征与应用

1.2.1 城市智能交通系统的主要特征

城市智能交通系统作为现代城市交通的新概念,具有系统性、科学性、阶段性、思想性和目的性等特点。

(1) UITS 的系统性

UITs 的系统性主要体现在交通管理体系的综合化和系统化方面。UITs 是由各个子系统构成的,采取人工智能的方法和系统工程的方法,对系统本身及系统之间进行技术和方案的集成,并实施各种交通方式之间及整个城市 ITS 系统的集成,从而实施信息共享一体化的交通综合管理。具体来讲,在交通管理模式方面,不是孤立地管理,而是要求达到实时、准确、安全、高效、舒适的综合系统管理;在交通管理方法方面,不是单纯地靠人管或增加供给来满足交通需求,而是综合运用现代科学技术的最新成果,实施科学化、现代化管理;在交通管理的对象方面,不是对人、车、路的单独管理,而是实现城市交通系统中人、车、路的有机融合、协调管理。

(2) UITS 的科学性

UITs 的科学性主要体现在交通技术水平的现代化和科学化上。UITs 的理论是现代科学的多学科有机整合的现代理论,UITs 的技术是现代技术在城市交通领域的综合应用。集中体现了现代技术的信息化、数字化、智能化等特征。UITs 所需的信息不单是车辆的数量信息,还包括交通与交通出行者有关的时间、空间、心理、生理、气候、地理、图像、语言等信息,并对这些信息进行检测和识别,生成数字化信息,从而实现智能化管理。

(3) UITS 的阶段性

UITs 的阶段性主要体现在城市交通发展的过程中。UITs 的形成和发展是科学技术发展和进步的结果,也是交通需求和供给技术进步的结果。这个发展过程由低级到高级大致可划分为 5 个阶段模式,即原始模式、机械模式、生物模式、智能模式、全球智能化综合模式。每一个阶段也都有其自身的特点,并构成一定的模式。

(4) UITS 的思想性

UITs 的思想性主要体现在对城市交通的思维方式和方法中。UITs 需要一种新的思维或者说理念,UITs 不是一个简单的技术复合体,必须用全新的思维去思考和实践,而不能停留在原有的模式中去思考问题和解决问题。

(5) UITS 的目的性

UITs 的目的性主要体现在城市交通的目的方面。城市交通的目的是实现人和物的移动,而不是车辆的移动,城市交通面临的是一个如何达到规律、高效,以提高人和物流通效率的问题,也是一个从根本上改变人居环境质量,有利于城市可持续发展的重要战略问题。UITs

的目的是充分有效地利用城市道路及基础设施,减轻出行者的负担,提高出行质量,从而保障安全、提高效率、改善环境、节省能源和培育 UITS 新产业。

1.2.2 城市智能交通系统的应用

1. 国外城市智能交通系统的应用概况

经过 20 多年的快速发展,智能交通技术和产品已广泛渗入到人们生活和工作的方方面面,智能交通已经得到交通界和广大民众的广泛接受。目前,国际 ITS 领域已形成美国、欧洲、日本三强鼎立的局面。图 1-2 是对美国、欧洲、日本 ITS 发展历程的粗线条回顾,可以看出 ITS 发展的基本概貌:20 世纪 60 年代末至 20 世纪 80 年代初为初期发展阶段,20 世纪 80 年代中至 20 世纪 90 年代中为研究开发阶段,20 世纪 90 年代末至今是 ITS 系统集成和国际标准开发阶段;美国一直是全国统一规划,欧洲是全欧政府和民间两条线并进,日本则是先由政府各部门同时分别地推进而后发展到全国统一协调的发展;进入 21 世纪以来,美国、欧洲、日本 ITS 发展已迈入实用化阶段,开始较大规模地实施 ITS。

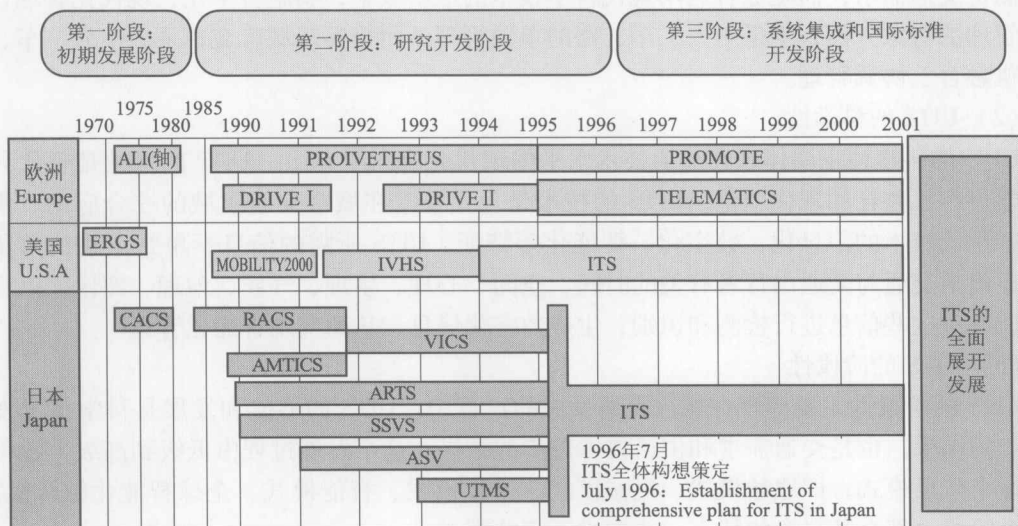


图 1-2 欧洲、美国、日本 ITS 发展历程

来源: <http://www.its.go.jp/ITS/2001HBook/section5/index.html>

ALI = Autofahrer Leit und Informations Systems (驾驶员引导和信息系统, 德国)

AMTICS = Advanced Mobile Traffic Information and Communication System (先进的交通信息系统)

ARTS = Advanced Rural Transportation Systems (先进的道路交通系统)

ASV = Advanced Safety Vehicle (先进的安全车辆)

CACS = Comprehensive Automobile Traffic Control System (汽车交通综合控制系统)

DRIVE = Dedicated Road Infrastructure for Vehicle Safety in Europe (欧洲道路交通安全设施)

ERGS = Electronic Route Guidance System (电子路径诱导系统)

ITS = Intelligent Transport Systems (智能交通系统)

IVHS = Intelligent Vehicle Highway Systems (智能车辆道路系统)

PROMETHEUS = Programme for a European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety (高效安全欧洲交通计划)

PROMOTE = Programme for Mobility in Transportation in Europe (欧洲运输机动性计划)

RACS = Road/Automobile Communication System (路、车通信系统)

SSVS = Super Smart Vehicle System (智能车辆系统)

UTMS = Universal Traffic Management Systems (新交通管理系统)

VICS = Vehicle Information and Communication System (车辆信息通信系统)

美国最早研究和使用的智能交通系统,可以说智能交通系统最早发源于美国。目前智能交通在美国的应用已达80%以上。而先进的交通管理系统又是智能交通的重要组成部分。20世纪80年代由于美国城市交通问题主要体现在高速公路形成后如何与城市交通管理相结合,才能减少旅行时间,提高效率,更好地检测到事故发生并且能够在事故发生后快速地处理,所以先进的交通管理系统(Advanced Traffic Management System, ATMS)早期在美国的应用主要集中于建立城市交通信号控制系统。许多城市相继建立起来的城市交通信号控制系统运用多种新技术来减少旅行时间。城市交通控制中的一个重要目标是大量地减少车辆交通事故。2002年1月,美国智能交通协会ITS AMERICA组织制定发布了“美国十年ITS项目计划”(National ITS Program Plan: A Ten-Year Vision)。该计划展望了ITS的发展蓝图、制定了美国ITS的确切目标;在ITS的主题领域(技术领域——综合交通信息网络、先进的避免车辆碰撞技术、车辆碰撞和事故自动识别、通知和反应、先进的交通管理;环境领域——交通系统管理与运营环境,政府部门的角色定位、相互关系和投资,广泛实施私有企业产品的联邦政策和行动计划,人为因素)内,分别分析ITS的状况、发展机遇、效益和挑战,提出应开展的行动;对主要的ITS参与者(政府部门、私有企业、大学)发出了行动号召。2010年,美国ITS战略规划联合计划办公室发布2010—2014年美国ITS发展规划,通过智能驾驶等一系列定向研究发展计划以实现多种交通模式交互的智能交通系统。

在欧洲,卫星导航技术的应用已经实现产业化。20%的汽车都安装了相关的卫星导航系统,ITS也已经成为移动通信领域的一项重要技术。欧洲现今发展第三代ITS技术,它把通信技术加入汽车和道路的基础设施之中,以进一步加强安全,同时进一步削减交通拥堵。对于欧洲3亿驾驶员以及其他行人或骑自行车者来说,现有的通信及信息技术已经越来越不能满足道路交通管理的需要。为了减少交通事故,增强道路安全,研究人员目前正致力于研制新一代的智能安全汽车。德国城市交通实现了实时监控,建成了严密的智能交通网络,网络