

深圳智能交通技术 应用与研究文集

王文贵 胡剑平 黄敏 编

人民交通出版社

Shenzhen Zhineng Jiaotong Jishu
Yingyong Yu Yanjiu Wenji
**深圳智能交通技术
应用与研究文集**

王文贵 胡剑平 黄 敏 编

人民交通出版社

内 容 提 要

智能交通系统是运用现代高新技术改善交通的一项复杂的系统工程。其目标是把计算机科学、信息技术、通信技术、自动控制、人工智能等高新技术运用于道路交通运输系统,以提高运行效率和安全及道路交通设施的利用率,降低交通污染,改善交通环境。深圳已就如何建立具有深圳特色的智能运输系统进行了规划研究。本书将他们的成果汇编成册,供读者参考。

图书在版编目(CIP)数据

深圳智能交通技术应用与研究文集/王文贵,胡剑平,
黄敏编. —北京:人民交通出版社,2000.7
ISBN 7-114-03703-1

I. 深... II. ①王... ②胡... ③黄... III. 交通-管
理-自动控制系统-研究-广东-深圳市-文集
IV. U491-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 63893 号

Shenzhen Zhineng Jiaotong Jishu Yingyong Yu Yanjiu Wenji

深圳智能交通技术应用与研究文集

王文贵 胡剑平 黄 敏 编

版式设计:刘晓方 责任校对:张 捷 责任印制:张 凯

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010 64216602)

各地新华书店经销

北京鑫正大印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:12.75 字数:320 千

2000 年 7 月 第 1 版

2000 年 7 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:0001-3500 册 定价:28.00 元

ISBN 7-114-03703-1

U·02679

上 篇

学 术 研 究 篇

深圳发展智能运输系统的对策研究

王 文 贵
(深圳市运输局局长)

一、智能运输系统

智能运输系统,英文简称ITS,是指采用人工智能技术、信息技术等高新技术,对传统的道路交通运输系统进行变革,营造安全、快速、舒适、高效、重视环保的交通运输系统。早在80年代末期,西方发达国家便提出了适应本国国情的新一代的交通运输系统,即智能运输系统。美国从1993年9月开始,历时33个月通过两个阶段完成了全美ITS系统结构框架研究,并于1996年公开发表了约5000余页的研究成果报告(National System Architecture)。欧洲有关系统框架结构的研究计划KAREN(Keystone Architecture Required for European Networks)将于今年3月结束。系统结构框架已经成为各国极为关注的一项工作,其研究成果为系统标准化工作、ITS技术推广及宣传、实际开发配置奠定了基础。

ITS不同于传统的交通系统,它不仅强调运载工具、基础设施及行业管理的智能性,而且强调智能体之间以信息交互为基础的高度的协调性。智能运输系统具有以下显著特点:

运作协调性。与一般技术系统相比,ITS建设过程中的系统整体性要求更加严格。这种整体性表现在:(1)跨行业。智能运输系统建设涉及众多行业领域,是社会广泛参与的复杂的系统工程,从而造成复杂的行业间协调问题,主要包括:建设目标的协调,管理体制的协调,政策的协调,技术的协调,信息采集与应用的协调等。(2)跨技术领域。智能运输系统综合了交通工程、信息工程、通信技术、控制工程、计算机技术等众多领域的成果,需要众多领域的技术人员共同协作参与。(3)政府、企业、科研单位及高等院校共同参与,恰当的角色定位和任务分担是系统有效展开的重要前提条件。

系统创新性。智能运输系统是建立现代交通运输系统的核心,它的本质就是通过信息技术的有效应用,最大限度地发挥已有交通基础设施的潜力,并引导合理的交通行为。主要表现在:通过信息技术对由个体分散进行的交通活动进行引导整合,帮助个体充分了解相关的宏观状态,从而促使其交通行为合理化,达到一定程度上的系统整体协调;通过信息技术增强管理水平,信息的及时采集、传送和分析,使得管理者能够根据实际情况做出科学的决策,利用管理水平的提高达到提高系统运行效率的目的;通过信息技术实现交通运输与整个社会经济系统之间的有效衔接,交通运输信息融入供应链的信息流之中,将推动交通运输真正成为供应链中的有机组成部分;交通信息更加贴近居民的生活,将有利于各种社会资源的高效利用。

总之,智能运输系统的建设不仅是一种技术研究开发过程,而且是一种组织创新、管理创新和观念创新的过程。传统的交通运输行业组织形式,传统的交通运输管理方式,传统的

交通运输观念,以及传统的交通运输技术,都将由于智能运输系统的建设发生变革。

二、深圳发展智能运输系统的必要性

作为改革开放的“窗口”和“试验场”,经过20多年的快速发展,深圳由一个边陲小镇变成了举世瞩目的现代化城市。在深圳经济特区的发展中,交通运输这一“先行官”的发展尤其令人瞩目。深圳实行的是综合运输的大交通管理体制。这种大交通管理体制改变了过去条块分割、政出多门、各自为政的状况,有利地推动了交通运输基础设施的建设。现代化的交通运输体系的建立对深圳的发展、腾飞发挥了极其重要的作用。

近年来,深圳非常重视智能运输体系项目的研究和开发,积极探索和实践,努力建设综合运输智能化管理系统,形成了发展智能运输系统的基础条件,并取得了阶段性的成果。

1. 无线集群调度系统。该系统利用先进的无线电通信技术,采用摩托罗拉大容量先进设备,实现主控中心与所有入网的交通车辆建立直接的通信联系,实现直接、统一、高效和快捷的指挥调度功能。该系统的建设历时3年,投资8000万元,将于近期建成使用。

2. GPS卫星定位系统。通过卫星定位技术与无线网络的有效集成,可以高效地对营运车辆进行定位、跟踪、调度和管理。深圳于1997年在473路公共中小巴线路进行了试点,效果较好。下一步将GPS直接叠加在将建成的无线集群调度系统上,实现对全市营运车辆的实时调度和管理,为出租车、旅游包车、出租货车提供电子配载、电召服务,实现车辆调度和管理现代化。

3. 远程电子监控系统。目前,深圳已在近100个交叉口安装电子探头和摄像机,在北环大道等快速路安装了20多个测速仪,在火车站、汽车站、联检站等地安装了近100个监控装置,并将由现在的局部控制逐步过渡到远程监控。实时采集火车站、机场、港口码头、客运站、快速路、城市道路交叉口等的交通流数据,并传输到主控中心,通过融合处理,为决策管理提供科学的依据,为公众提供丰富的综合交通运输信息。

4. 运政稽查管理系统。该系统集办公室自动化、违章车辆、驾驶员数据录入、违章统计、信息查询、数据分析等功能为一体。通过市内电话线和DDN专线,实现全市范围内联网,现已正式投入使用。该系统的建成,对提高运政管理效率,加大稽查力度,规范市场行为起到了很大的作用。

5. 交通一卡通。1996年深圳市在公共大巴上使用非接触感应式IC卡。1998年,建设部把深圳列为全国一卡通7个试点城市之一。今年深圳将逐步实施城市交通一卡通,其覆盖范围将包括公共大巴、公共中小巴、出租的士等,并逐步延伸到公用电话、公路收费、地铁甚至水费、电费、燃气费等。

6. 集装箱运输EDI。深圳是全国口岸体制改革试点城市,同时又是全国集装箱出入境量最大的口岸城市。1999年,深圳港口集装箱吞吐量达298万标箱,位居全国第二,仅次于上海。1998年,深圳按照市场规则,由交通部门和通信部门共同组建了“深圳市鹏海运输集装箱电子数据交换有限公司”,由企业来建设EDI平台并负责经营。现已同盐田港及多家国际上知名的船公司、国际货代公司签定了EDI服务协议,进入实施阶段。这将有力地推动深圳国际多式联运的发展,加快区域性物流中心的形成。

综观目前深圳在交通领域的现代化建设,可以看出深圳智能运输系统的建设重点集中在交通信息基础设施的建设,并已取得了相当好的成果。这些成果为进一步开展智能运输领域

的应用打下了良好的基础。同时深圳信息化建设通过近10年的快速发展，已形成了良好的信息基础设施。所有这些都为智能运输系统的构建提供了良好的技术背景。

然而，随着深圳社会经济的发展，交通运输承受了越来越大的压力。

第一，城市的空间资源及环境资源的有限性，要求我们采用高新技术对传统交通运输系统进行改造。同时以航运为依托的现代物流业被定位为深圳未来三大支柱产业之一，这意味着以“大交通”为特征的深圳综合运输体系必须适应现代物流业发展的需要，从运输环节进行系统的整体提高，以适应社会经济系统对交通运输需要的高层次化。

第二，深圳以高新技术产业作为主导型产业发展目标，由此产生向多批次、小批量运输结构变化的趋势，以及通过现代化交通系统建设带动相关高技术产业发展的要求。经过多年努力，深圳虽已初步形成了衔接国际运输系统的综合交通枢纽，但迫切需要不断地提高交通枢纽的技术含量以适应激烈的市场竞争要求。

第三，深圳已经进入高速机动化发展的阶段，通过有效地引导形成结构合理且有节制的交通消费模式已经成为当务之急。智能运输系统的建立，标志着传统的以土建工程为特征的交通基础设施的建设，正在向以交通信息为主要特征的交通信息基础设施建设转变。这种转变就意味着智能运输系统要利用信息技术有效地对道路基础设施的资源进行整合，充分发挥其潜力，以满足社会经济系统对交通的需求。多年来建立的道路、港口等硬件基础设施，需要通过管理水平的提高进一步发挥其潜力，以提高运输系统运行效率，减少向自然界的排放和索取。

第四，从深圳目前的智能管理系统看，无论从技术的层面还是体制的层面，都需要制定系统发展的战略规划，以协调系统的建设。从技术的层面看，由于系统的构建不是建立在整体协调、系统整合的基础上，因此，目前已有系统存在相互独立而无法充分发挥功效的问题，系统内部无法互联，系统外部也无法按照一定的要求提取数据。从体制的层面来看，城市交通的规划、建设和管理客观上分属于不同的部门，而城市交通作为一个整体，它的规划管理必须统一协调，才能避免重复建设的问题。

三、深圳发展智能运输系统的战略目标

根据深圳社会经济的总体发展，适应建设有中国特色社会主义和率先基本实现现代化的示范市的要求，加快建设物流中心，我们认为，深圳发展智能运输系统的总体目标是“为深圳及周边地区目前及未来社会经济的发展，提供高效运作、注重环保和安全的现代运输体系”。具体包括以下五个子目标。

目标之一：为深圳城市综合交通规划、管理及其他城市交通管理部门提供信息化的决策支持手段，以提高行业管理的水平。随着交通基础设施建设逐步完善，城市交通工程的建设进入了交通管理的阶段。此时的交通决策呈现动态、连续的特点。这就需要一个能即时大范围采集数据、动态分析交通问题以及迅速作出方案的决策支持环境。信息技术的发展为此提供了充分的技术支持。如网络技术及分布式计算技术的发展及更为成熟的决策支持系统的出现，为决策层提供了一个分布式决策支持环境。通过交通监控系统对即时采集的城市交通流数据以及来自其他方面的信息进行融合，可以在最短时间内为政府制定交通基础设施和行业管理政策提供更为科学的依据。

目标之二：构建深圳交通信息基础设施，为深圳物流中心及区域性航运中心的建设打下

良好的基础。把深圳建设成为华南地区物流中心及航运中心是深圳综合交通运输的发展目标。物流中心的建设与区域性航运中心的建设是相辅相成的，但这两者的建设都离不开综合交通运输的现代化建设。迈向21世纪的物流系统不仅是企业战略的“商务物流”，而且是向整个社会实现物资供给的“社会物流”，进而在全球化市场的激烈竞争中形成多元化网络所必须的“全球物流”。而这一时代的物流业，将呈现信息化、网络化、智能化、柔性化、标准化和社会化的特征。因而智能运输系统的建设则必须面向这一现代综合交通运输发展的趋势，为现代物流建立一个高效运作的交通信息基础设施。

目标之三：通过信息技术对交通运输资源的整合，提高对现有道路交通设施的管理水平，最大限度地发挥其潜力，为公众提供安全、方便、舒适的运输服务。智能运输系统通过建立交通信息服务系统，给各类出行者提供道路交通状况信息及最佳出行方案，把原本无序的出行与交通引导成为有序的出行与交通，并且使之均匀地散布在道路网络的全部空间内，充分发挥其交通效用。另一方面，通过发展先进的信息化公共交通，使其服务水平高于私人交通，使居民的私人交通出行改为公共交通出行，以减少路上私人交通需求。城市交通管理系统则是运用信息技术，从提高现有交通设施的运输能力及运输效率入手，以缓解交通紧张问题。值得一提的是，信息化对于公众长期潜移默化的教育作用，使公民对环境及交通等问题有科学的认识，有利于深化公众参与的城市交通建设，也有利于提高自身的素质，形成良好的交通行为。

目标之四：通过采用新技术，提高交通运输企业的生产效率和服务质量，降低成本。从技术革新的角度来看，智能运输系统是对传统的运输企业进行技术改造，从粗放型的经营方式向集约型的经营方式转变。如ITS中的电子收付系统、商业车辆运营系统等。对于运输企业的技术改造表现在运输生产的自动化控制、自动化管理及电子商务。运输企业的自动化控制、装卸自动化、车辆运行实时监控等可提高运输企业的生产率，降低成本，提高作业的安全及为货主提高优良的运输服务。自动化管理首先是企业内部的办公自动化，提高管理效率，再则是与行业管理部门之间事务处理的自动化。电子商务通过电子手段来完成整个商业贸易活动的过程，从最初的电话、电报到电子邮件以及20多年前开始的EDI都可以说是电子商务的某种形式。如今，人们已提出了包括通过网络来实现从原材料的查询、采购、产品的展示、订购到生产、储运以及电子支付等一系列贸易活动在内的完整电子商务的概念，为企业改革传统的商业运作方式和管理模型等提供了帮助。

目标之五：在新的历史条件下，探索有效的部门间协作机制及系统建设的融资手段，以确保有效地利用体制资源和财政资源。智能运输系统集成了许多先进技术和管理手段，这些先进的技术和管理手段能否充分发挥效应，将取决于我们的管理模式是否与之相匹配。我国传统的城市交通管理模式是一种陈旧的条块分割的管理模式，是与以信息技术为核心的智能运输系统不相适应的。目前，我国正在进行的机构改革，客观上为探索智能运输系统建设的部门协调机制提供了良好的机遇。以此作为起点，不断地在实践中探索适应智能运输系统建设的协调机制，以克服先进的管理手段与落后的管理模式之间的矛盾。另一方面，智能运输系统建设的投资是多方参与的，这意味着资金不仅来源于不同的政府部门的投资渠道，而且由于对于利润的追求，还可能来源于社会的资金投入。这些投资行为涵盖的范围包括系统的研究、开发以及系统的工程建设等方面，这些资金如何在这些范围内有效地分配和使用，需要建立相应的机制，以保证在系统整体推进的过程中产、学、研的有机配合。

四、深圳发展智能运输系统的对策

在现有的基础上，如何建设智能运输系统，我们认为，近期要加快交通运输行业信息基础设施建设，尽快确立系统的运行机制，基本形成面向政府、企业、社会公众的深圳交通运输信息化体系。具体来说：

（一）加快建设交通管理系统

城市停车场管理系统。主要完成停车场管理，以及停车场的收费管理。系统应设置接口提供有关停车场运营状态的信息，如地理位置、是否营业、泊位数及收费情况等。

客货主枢纽交通管理系统。针对公路主枢纽、机场、口岸及关口等场站场所，采用视频监视系统加强对这些地点的监控与管理，同时，采用IC卡技术进行车辆进出交通枢纽的资质认定，以防止无证车辆非法运营。

高速公路不停车收费系统。采用不停车电子收费系统，在收费站开辟无障碍专用车道，鼓励车辆所有者安装相应的车载设备，逐步从传统的收费模式向该系统过渡。该系统的采用不仅可以进一步提高收费站口的通行能力，而且其他系统如CVO系统可以利用该系统提供的有关车辆的电子身份数据，实现电子通关的功能。

交通运输共用信息平台。共用信息平台的确切含义是对整个城市交通管理信息系统共用数据组织结构和传输形式的一种规范化定义，以及一个对共用数据进行组织、存储、查询、通讯等管理服务的数据仓库。共用信息平台的功能在于：从各子系统中提取共享数据，并对多来源渠道、相互不一致的数据进行数据融合处理，通过合理组织管理，将数据转化成为能够理解的信息是其首要的职责，根据服务请求和查询权限对客户系统提供信息服务，对于自身存放的数据直接加以组织输出，对于其他子系统存放的细节数据由共用信息平台提供查询通道。管理信息系统中的各子系统无权直接调用其他子系统的共享数据，这种调用必须、也只有通过共用信息平台才能够完成。

（二）加快建设公共交通运营与管理系统

出租车调度管理系统。出租车调度管理系统的建设目前应主要提供电召服务方式，以及加强出租车辆的安全性为其主要目的。

公共交通自动收费系统。实现公共交通收费的自动化管理。自动收费有两种方式：自动投币及电子支付。对大巴系统采用电子支付与自动投币相结合的方式。在近期首先将电子付费管理覆盖到对整个公共大巴的管理。交易功能暂时还不能实现实时交易的功能。对中小巴则由于运行成本的原因，暂时采用自动投币的方式。可以考虑进行中小巴电子收费的试点项目。

大巴调度管理系统。该系统采用自动车辆定位系统（AVD）、营运数据采集系统等获取基础数据，并以此为依据实现对大巴运行的调度与管理。根据采集到的有关车辆运行的实时参数，调整预先规划的调度方案，及时生成新的优化方案，进行车队的调度管理，提高整体的营运效率。系统直接效果将反映在提高车辆运行速度、准点率，以及降低企业运行成本。

（三）加快建设交通信息系统

广播式出行者信息服务。应利用车载无线接收装置、其他单向接收装置，获取有关交通信息。信息的内容包括由交通管理中心发布的有关道路交通状况的信息，机场、车站提供的旅客时刻等综合运输的信息。

交互式出行者信息服务。在车站、公共场所等提供支持双向的信息服务。公众可以通过

多种媒体，如电视、Internet、电话进行有关信息的检索和查询。

（四）加快建设商业车辆运营系统

货物运输运政管理系统。建立有关承运人、车辆、驾驶员数据库。从调研的情况来看，目前货运车辆基本数据库很不完善，缺乏统一编码规范，影响有效应用。因此近期应完善货运车辆管理数据库。

货运车辆调度管理系统。货运车辆调度管理系统是现代综合物流系统建设的基础环节之一。就近期而言，货运车辆调度管理系统应实现对车辆的跟踪与调度，以平衡货运运力在全部与局部的分布。

（五）加快建设紧急救援系统

紧急救援系统与突发事件管理、公共交通安全、危险货物运输管理等系统具有精密的协调性。该系统涉及到公安部门、医疗部门、消防部门及运输部门。系统在交通管理系统或其他系统，检测到事故或接收到救援信号后，有关人员应及时判别事故类型，及时赶到事故发生地点进行相应的处理。该系统从近期来说，应完善各种用于检测事故发生的检测系统，以及便于报警的设施。同时由于该系统涉及到的部门众多，有必要明确各部门在救援过程中的职能，并规定相应的服务水平。对于系统的中远期建设，在相关系统逐步完善的同时，系统应逐步提高响应速度，以缩短事故的处理时间为其目标。

（六）加快建设综合物流系统

支持现代综合物流的货运管理系统。现代综合物流系统的建设，促使交通运输系统通过信息化改造，融入现代供应链管理的过程之中。同时，我们的货运体系还处于一种过渡状态，需要进行规范化管理。为此，货物运输方面智能交通运输系统的建设目标，可以确定为对现代物流提供支撑；对货运行业的规范化管理提供支持；对运输市场的有序化创造条件；适应深圳产业发展向高新技术转化可能带来的货运结构多批次小批量的特点。

首先，建立适应现代物流发展的货运信息系统平台。提供对货物运输过程追踪的技术支持，这种支持首先反映在整合车辆ID、运输合同ID，以实现货物运输的环节控制，逐步过渡到运输过程的全过程控制；提供能够将现代货运代理、配送中心、仓储企业、物流中心、运输交易市场有机结合到一起的信息平台，以减少单个企业运输信息系统建设的负担和风险，增强物流信息的规范化、标准化；提供对国际货运的有效支持。

其次，建立货运市场管理。支持货运交易的信息系统；支持配车、配载和回程货物的信息沟通；对货物集配运的支持。

第三，建立货运行业规范化管理。对货运车辆资质的动态管理；对货运过程参与者——货运代理、承运人、仓储企业、物流服务商的动态规范管理；车辆自动识别检测。

第四，提高营运车辆运行效率。提供对运输计划制定的有效支持；提供动态车辆调度支持；提供道路交通信息；支持货运出租车辆的调度。

综合物流系统。我们认为深圳市综合物流系统的建设应围绕综合物流中心的建设展开。另外深圳市物流系统以综合物流中心建设为主，将深圳建设成为华南地区区域物流中心为目标，并非意味着深圳市不存在其他形式的物流。上述支持现代物流的货运系统可以看作是从传统货运向现代物流的一种过渡形式，而这种过渡本身将产生未来现代物流的种种实体。

首先是物流中心仓储等硬件设施。深圳应具备一个大型的定位在华南地区的综合物流中心。政府应加快该物流中心的用地规划和中心的建设，使该中心具备“一票到底”所有服务，包括装箱、拼箱、分检、夹衬、打包、贴标签、刷唛头、分送及其他浅加工服务。

其次是综合物流信息服务平台。政府必须提供投资，建立深圳综合物流中心信息服务平台。主要负责物流中心内部物流网络——Intranet和物流中心外部网络——Internet的建设，包括与海关EDI系统的连接，并与海关协商，获取无纸化通关权。建立物流中心外部网站，联结政府部门（运输部门、海关、商检等）、承运人及货主等实体。

再者是供应链的全过程管理系统。供应链的全过程跟踪与定位是现代物流的一个基本的服务。这种跟踪与定位服务依赖于系统对货物在“点”与“线”状态信息的获取及状态的控制。所谓点的状态是指货物在整个供应链过程中所处的港口、场站、仓库等的中转结点的位置及其他相关信息。所谓“线”状态信息是指货物在运输途中的位置及其他相关的信息。通过这两种信息，用户可以完全对货物进行全过程的跟踪与定位管理。综合物流中心应该通过与其他部门（如运输企业）的协作为用户提供这样的服务。

公路电子收费系统发展前景展望

仇伟凡 郭时安
(深圳市运输局)

一、电子收费系统的现状

自改革开放以来,随着我国经济的强有力增长,公路运输迅猛发展,使公路建设以平均每年约 2 万 km 的速度增长。由于我国的高等级公路(特别是高速公路)建设的资金来源于多种渠道,许多高等级公路都是收费公路。这些收费公路基本上都是采用人工收费系统结合计算机管理的方法收费。随着公路交通量的增加,交通流会由于人工收费而受到限制,特别是交通量达到一定的水平时,收费站前的车辆就出现排长龙的现象。这样,人工收费站不仅成为交通的一大障碍,影响了公路的服务水平,而且加重了对环境的污染和增加了安全隐患。

随着智能交通系统(ITS)的发展,我国收费公路的收费系统以人工收费结合计算机管理的方法转向使用电子收费系统的方法已是大势所趋。这种电子收费系统设计适用于车辆自由行驶,多车道交通,而没有收费广场,不要求减速停车,也没有任何形式的车道或速度控制。一般的电子收费系统是使用一种安装在汽车挡风玻璃内的车载应答器。车载应答器内装有储存有银行帐号和车辆型号等电子信息的智能卡。当车辆驶入和驶出收费公路时,电子设备就可以读出智能卡内的信息,这个信息再传至营运中心。在营运中心,计算机系统将自动地根据行驶的距离从车主的银行帐户里收取通行费。为了准确地确定车辆的类型,车辆分类的细节可以通过申报的参数或测定的参数获得,即车辆的分类信息既可以存储在车载应答器内的智能卡上,也可以通过有关参数测定,即可以在公路上的电子读取设备中增设传感器测定有关参数。每辆车可以根据测定的物理参数,例如长度和宽度来判定车辆的类型。

二、电子收费系统的发展前景

随着科学技术的发展和公路交通的日益增长,一般的电子收费系统在公路收费系统中已显示出它的局限性。科技人员目前正在研究将移动通讯和公路收费系统的工艺结合起来,形成一种崭新的 ITS 服务系统。如德国的两家公司正在合作开发研究一个收费系统,该系统根本不需要地面基础设施,而是使用由 24 颗卫星形成的全球定位系统(GPS)。当汽车上的装置显示车位接近收费区时,装在车上的导航接收机可从至少 4 颗卫星上接收的时间编码信号,使自身在 10m 范围内定位。当该车驶过收费点时,装置在车上的收费卡即做了一次收费的记录。如应付总数超过一个规定的限度时,该装置即使用全球通(GSM)移动电话网在一个中心计算机上把帐结清。

目前电子收费系统已在国外许多收费公路运行。我国许多地方都在进行电子收费系统的研究工作，可以预计电子收费系统在我国将会得到广泛的应用。但目前在国内的应用中已出现了由于电子收费设备的生产厂家使用的标准不同所引发的问题。随着电子收费系统的技术不断发展，公路网络的不断扩大以及经济全球化趋势对公路交通的影响，如何形成全球的公路电子收费系统统一的标准规范已成为当前面临的重大课题。国际智能运输系统学会（IITSA）目前正在广泛地与电子收费设备的生产厂家接触，了解收费设备市场发展的趋势及立足市场的技术特点，以期达到建立统一的标准规范的目的。我国在引入电子收费系统时，为保证今后全国公路网络的协调发展，在这方面应给予相应的重视。

深圳市 ITS 中的通信信息技术应用

杨观友 杨学政
(深圳市运输局)

一、概述

由计算机技术的飞速发展而引发的电子、信息、通信技术的高速发展,给人们生活的各个方面都带来了翻天覆地的变化,它们同样也被运用到交通运输行业。过去,人们把修筑四通八达的路网,提高车辆的性能等看作是交通运输现代化的体现和目标。而现代人认为,提高运输效率、优化交通管理、减少道路阻塞、加强环保、保障安全才是交通运输现代化的体现和目标。为此,人们正在把由道路、运载工具、场站等组成的传统的交通运输网络与由计算机、通信传输网络、数据库等组成的现代的、强大的通信信息网络有机地编织在一起,这就是目前业内人士常说的智能交通系统(简称 ITS),把 ITS 的运用及普及称之为交通运输业的一场革命是毫不夸张的。

二、ITS 中的通信信息技术应用

ITS 并不是为解决某个或某些独立的单项问题而开展的革新,而是一个服务广泛,信息充分交流的革命性的系统工程,其核心技术是计算机技术、通信技术和电子技术的整合。智能交通系统中的“智能”,就是通过它们来实现。在这里,通过运用电子和通信技术采集和传送信息,信息经过计算机加工处理成各类相关数据,这些数据或储存在数据库,或再通过电子通信设备进行处理和传送。

交通运输特定的工作方式就是大范围、高速度移动,这一特点决定了 ITS 的通信方式必然是采用以无线电移动通信和数字通信为主的通信技术。具体地说,就是在交通运输各场站及固定单位之间,可以采用有线或无线通信方式;而在各车辆之间,及车辆与场站等固定单位之间,则必须采用无线通信方式。在无线通信方式中,考虑到通信质量、抗干扰性能、灵活组网、大面积覆盖、以及充分利用频率资源等因素,以蜂窝式数字无线电通信系统和卫星通信系统为佳。相比而言,卫星通信的效果更好,但价格太高,用于省际、国际、洲际通信时较为合适,而如果在深圳市范围内使用,则无线蜂窝数字式集群移动通信系统是首选。我国目前交通运输系统大都是大站式的、模拟的集群通信系统,它除了价格较低廉外,无论从通信效果、信息量大小、频率资源的有效利用、用户容量以及功能强弱等方面,都无法与蜂窝数字式集群通信系统相比拟。后者还能对“全球卫星定位系统”(简称 GPS)给以强有力的支持,这点对于 ITS 来说是非常重要的。

在发达国家, GPS 技术已较多地应用于交通运输之中,我国对它也不陌生。GPS 系统由

空间卫星系统，地面监控系统和用户终端系统三大部分组成。它特有的全球性、全天候、陆、海、空全能性，导航定位优势，使其特别适用于交通运输行业。如：将 GPS 与电子地图、无线通信网及计算机管理信息系统相结合，可以实现车辆跟踪、交通管理、指挥调度、紧急援助等许多交通运输所需的功能。

三、深圳市发展 ITS 势在必行

深圳市由二十年前的边陲小镇，飞速发展成现在举世瞩目的现代新兴城市，正是中国改革开放，经济发展的缩影。众所周知，交通与通信、能源等一样，同属经济发展的基础产业。随着深圳市经济的发展，人口的增多，车辆和道路的矛盾越来越大，交通需求越来越高。同时，深圳市地处富庶的珠江三角洲，毗邻港澳，南临大海，地理位置十分优越，是全国唯一同时具有陆、海、空口岸的城市。尤其是与一个世界级的运输中心香港为邻居，更使得深圳市的交通运输业发展前景广阔。为此，深圳市每年都斥巨资加紧道路基础设施建设，特别是高速公路、高等级公路和市政道路得到高速发展。然而，400 多万人口，40 多万辆本地汽车，加上每天进出深圳、香港的约 2.8 万辆车和每天进出特区的约 16 万辆周边外地车，对深圳市的交通带来了较大的压力。社会经济的发展有其固有的和内在的规律，发达国家面对的交通问题是我们必然会遇到的，就深圳市而言，这一问题已提前到来了。单纯地进行道路基础设施的建设已经难以解决交通问题，同时，深圳市的通信信息技术和网络规模已得到了飞速发展和具有相当的规模，因此，深圳市现已基本具备了开展 ITS 的条件，而深圳市急需发展 ITS 也是不容置疑的。

四、深圳市 ITS 的通信信息基础及应用领域和发展目标

ITS 作为一项系统工程，无疑是需要由政府规划和牵头启动的。深圳市运输局是深圳市人民政府主管全市交通邮电的职能部门，其中交通包括了公路、铁路、民航、海运、城市公交等各种运输形式，具有大交通管理的体制优势，这对于深圳市 ITS 工程的开展是特别有利的。

1. 深圳市 ITS 的通信信息基础

“九五”以来，深圳市运输局在发展 ITS 方面给予了越来越大的关注，并脚踏实地地展开了全面规划和研究。通过努力，现已初具规模。主要有：

开通了海上集装箱运输 EDI。EDI 即电子数据交换，国际上广泛应用于运输、商贸、生产等行业，是目前国际上发达国家使用最早、最普遍的电子商务。国家交通部等部委也先后下文推行 EDI。深圳市运输局经过多年筹备，于 1997 年建立了集装箱运输 EDI 中心，并于 1999 年完成了在深靠港的全部国际集装箱班轮公司和盐田、蛇口三大集装箱码头接入 EDI 中心的工作。现在，各码头、船公司之间已取消使用纸、磁盘及其它传统方式传送有关文件，全部使用 EDI 传送有关单证。

筹建市运营车通信专网。深圳市目前有 8500 多辆出租车、2200 多辆公共汽车、2600 多辆中小巴，其中只有出租车配备了通信工具，且是以无线对讲机为主，还有少量模拟式的无线集群通信机。普遍存在通信质量差、电波干扰大、通信盲区多等技术问题，也存在驾驶员出于某种目的私自改频率，进行小集团通话、不文明通话等现象。为此各企业要求建一个统一的高质量通信网，市运输局站在 ITS 的高度看，也意识到了建网的迫切性，于两年前开始

筹建通信专网，现已基本完成了设备引进和方案设计等前期筹备工作。通信专网采用的是美国摩托罗拉公司的 IDEN 系统，该系统为 800MHz 蜂窝式数字无线集群通信系统，具有集群调度、电话互联、短信息传输、分组交换等功能，相当于集调度对讲机、移动电话手机、寻呼机于一身，而其中的分组交换功能对于支持 GPS 系统是非常有利的。它还具有频率复用、保密性能好、抗干扰、信道利用率高、扩容方便等优点。专网一期工程按 6 万门容量设计，实装 2 万门；13 个基站及一定数量的直放站覆盖全市路网；首期装备出租车、大巴、中小巴及路政、运政管理队伍；车载同时装备 GPS 系统。计划 2000 年全网运行。

安装远程监控系统。为了便于集中指挥，提高运政稽查效率，节省人力物力，并为依法行政提供有力证据，市运输局先期在罗湖口岸、南头二线关等稽查重点区域布设电子监控点，现场情况通过无线或有线方式传输到集中监控室。监控室可对各监控点进行切换、拍摄、存入数据库、编辑等工作。

推行公交收费“一卡通”。国家建设部已将深圳市定为城市公共交通收费“一卡通”试点城市，即市民凭一张购买的 IC 储值卡，就可通用乘坐包括公共汽车、中小巴、出租车、地铁等交通工具。这既方便市民出行，又可防止乱收费，还可对电子收费中采集的有关信息进行统计分析，以便进行科学管理和生产。现在该项目已完成机构组织等工作，进入具体实施阶段，计划年内开始运行。

充分利用全国交通通信专网。1995 年前后，交通部交通通信中心在全国范围内建了一个交通通信专网，连接了国内各主要交通部门和单位。该网是利用 VSAT（甚小型天线卫星地球站）技术开通的，深圳市运输局建有一个端站。交通通信专网为我们的 ITS 提供了一个国内长途通信干道，这对于我们充分发挥 ITS 的作用是必不可少的。

建立了公路枢纽管理控制中心。根据交通部的统一部署，深圳市运输局负责建设深圳市公路枢纽管理控制中心，中心大厦已于 2000 年初落成使用，深圳市 ITS 所有的交通通信信息枢纽都将集中在大厦内。大厦采用了先进的楼内综合布线技术，同时还建有办公自动化系统和数据库。

2. 深圳市 ITS 的主要应用领域

车辆行驶导航。通过通信网和 GPS 定位，可实现对行驶中的车辆进行导航。一方面，管理部门通过 ITS 系统可确切地知道所属车辆的动态和准确位置，以便于指挥调度；另一方面，行进中的车辆可预知前往目的地的车流路况，并依此作出路径优化选择，避免塞车。这样，既可提高运输时效，也可大大减少因塞车而引起的汽车尾气污染。

方便配载，提高商业运输的效益、效率。依靠 ITS 丰富的物流信息数据库和先进的通信网络，可以大大减少商业运输车辆的空驶率，这对于长途运输来说效益更为明显。很多商业运输企业苦于物流信息不灵，一方面车找不到货，另一方面货又找不到车，尤其是长途运输到达目的地后，返程时往往因无货可拉而空车返回，但很可能该地就有不少货不能搭上顺路车，又要另雇车专跑一趟，造成运输资源浪费和运输成本高。借助 ITS，就可以通过通信网络到数据库中查到相应信息，并作好配载工作，以此提高商业运输的效益、效率。

优化交通管理。对于城市公共交通而言，可通过收集乘客的 IC 交费卡的有关数据，统计出客流高、低峰的时段、路段，以便于科学调整公交线路，调配车辆。对于场站、码头而言，可通过远程监控系统观察、疏导人流、车流，调配运力。

电子收费。无论是行人出门乘车，或是车行路、桥，均可用交通“一卡通”电子储值卡实现电子收费。这既体现“以人为本”方便群众，又对公共交通提供了支持，且可改进道路