

全国智能交通系统示范城市建设示例

Pilot Projects in National ITS Construction Demo Cities

编者按:本篇汇编了9个全国智能交通系统(Intelligent Transportation Systems, ITS)示范城市的建设示例,包括杭州、深圳、上海、北京、广州、济南、重庆、中山、青岛。分别从ITS整体建设、交通信息、交通管理、信号控制、公交智能化等方面进行介绍,从目前ITS建设运行效果来看,在改善交通运输服务质量、缓解行路难以及提高交通管理水平等方面确实发挥了积极的作用。但是,ITS实际建设过程中仍存在问题,如个别子系统不能整合、信息数据不能完全实现交换和共享、公交智能化建设还不够深入等等。通过介绍这些示例,希望对其他城市的ITS建设有所借鉴。

<<杭州 ITS建设现状与发展规划

陈茜 袁红妹

(杭州市综合交通研究中心, 杭州 310006)

1 ITS 建设现状

1) 概述

杭州市ITS建设取得了很大成就,尤其在交通控制系统、智能化交通管理系统和先进的公共交通系统等方面。

在智能交通基础设施建设方面,交通信号控制设施、交通诱导设施、公交电子站牌、视频监视设备等的数量和质量都处于国内领先水平。在智能交通技术应用方面,多种先进的智能交通技术都已经成功地应用到交通运输行业中。如交通局的GPS车辆定位技术、公共交通总公司的公交电子收费技术、交警的视频监控技术、浮动车检测技术以及区域协调控制技术等都已经在实际应用中取得了积极效果。

在ITS建设方面,目前发展特点表现为多部门各自研发和建设。其中,最重要的几个主体有杭州市公安局交警支队、交通局、公交总公司等,其他一些单位如建委、市城管办、规划局等部门,也在ITS建设中发挥了巨大作用。

2) 杭州市交警支队

杭州市交警支队根据自身的特点,自1998年就开始了交通事故处理、交通信息采集和交通控制等领域的智能化改造,其ITS的建设成果可以概括为“一个中心,三个系统”,即交通指挥中心、交通管理信息系统、交通控制系统和交通工程类信息系统。

交通指挥中心的功能正趋向完备,除实现了对部分交叉口的监视功能外,还利用浮动车采集的实时交通信息,实现了对路网交通状况的掌控。交通管理信息系统主要有:信息采集系统(通过视频、线圈和浮动车采集),违章管理系统(1995年),事故管理系统和驾驶员管理系统(1999

年),车辆管理系统(2001年),路面信息采集系统和综合业务系统(2005年)等。交通控制系统主要有:非现场执法管理系统(1998年),SCATS交通控制系统和交通诱导系统(2000年),交通量采集系统。交通工程类信息系统主要包括工程项目管理系统等。

目前,全市在190处设有视频检测设备,拥有86套OD行程时间检测设备,通过4 500辆出租汽车定位信息,建成了“杭州市道路和交通管理应用浮动车技术示范工程”(HZ-RTFIS),能实时显示路网的交通状况。截至2007年底,杭州市城区已设置信号计算机控制交叉口Scats路口240个、监视系统交叉口370个,安装电子警察交叉口312个。并在市区主要道路上安装了70处“父子灯”。在交通信息发布方面,有50块道路情报板,119个可变车道牌,19个停车场(库)设有诱导系统设备。与此同时,市交警支队还实行了集中调度指挥和交通信息预报制度,在市区主干路、主要交叉口实行分级预警和干预机制,重点解决早晚高峰、节假日重要时段的路面交通问题。

杭州市交警支队指挥中心信息流程如图1所示,交通信号协调控制系统结构如图2所示。

此外,杭州市交通信息网(<http://www.hzti.com>)主要栏目包括:交通快讯、交通通告、交通路况、通行参考和违法查询等,其中,交通快讯、交通路况和交通状况提供杭州市城区主要交叉、高架、隧道的实时视频图像,通过不同颜色来反映交叉口、高架、隧道的交通运行状况停车场的泊位数状况以及几条高架主要路段的行车时间等实时交通信息。

3) 杭州市交通局

目前,杭州市交通局已建成的应用系统主要有交通工程项目管理系统、车船GPS定位系统、交通信息指挥系统、现场视频监控系统、交通信息宽带数据网、交通信息网站(包括内网与外网)等。

交通工程项目管理系统包括信息沟通平台、项目管理系统和现场视频监控系统3个部分。目前该系统已经在杭千高速公路、杭徽高速公路、诸永高速公路、德胜高架道路、杭甬运河工程等建设项目上得到了全面的应用,并不断完善。

车船GPS定位系统主要有3个平台:①城市道路GPS:主要针对营运车进行监控,包括出租汽车、客运车、货运车和危险品车等。目前有5 000多辆车安装了GPS系统,其中超过50%都是出租汽车。②公路GPS:主要是对公路路政车和运

政车的监控。目前只实现了对公路局车辆的监控,目标是实现对全省500辆路政车的监控。③水上GPS:即船舶监控。目前包括货运船、政府港编船等在内的200艘船只安装了GPS系统,目标是实现对所有7 000艘船只的监控。

交通信息指挥系统利用计算机、网络等信息技术实现了交通行业管理的电子化、网络化、智能化,初步建立了具有数据采集处理能力、决策能力和组织协调能力的高效、快捷的交通指挥管理体系。包括交通局指挥中心和港航、运管、公路3个指挥分中心。交通信息数据网正按分层结构建设。对于不方便架设有线网络的地方,采取无线通讯的方式传输数据,具体形式如GSM、GPRS、CDMA、微波通信、集群通信等。交通系统网络拓扑图如图3所示。

“杭州交通信息网”(www.hzcb.gov.cn)是“中国杭州”政府门户网站的子网站,是杭州市交通系统在因特网对外宣传和为民服务的总窗口,于2003年1月建成,2005年6月推出新版,网站依据不同的服务对象划分为公众服务、从业指南和电子政务3大频道。

4) 杭州市公交公司

杭州市公交公司自1996年开始就与有关技术厂家合作,在国内率先开发使用城市公交车辆GPS调度监控系统。同时还研制了GPS电子站牌和LED自动报站系统配套使用,这一系统投入使用后,使得装载了该系统的线路能及时、清晰地调度人员和乘客提供运营车辆运行位置和到站时间等动态信息。同时也实现了公交车辆实时监控和调度的动态管理,把原来的经验调度和事后调度变为由计算机智能控制的实时调度,提高了公交企业的调度管理水平和车辆的利用率。

目前,杭州市公交公司交通信息化建设成果主要有:

① 公交车GPS的使用:通过GPS实现了对车辆的智能化调度和对车辆运行状况的监控。目前全市范围内已有4 600公交车、1 000多辆出租汽车安装了GPS。结合公交GPS数据,已经开始进行智能调度的系统研发,可以对车辆运行状况进行监控,与驾驶员及时通讯。目前已实现简单的调度,还在进一步探索,希望能实现自动化调度。

② 信息发布:智能化公交电子站牌采用GPS和光纤宽带传输技术,目前站牌数量已达到426座,这些公

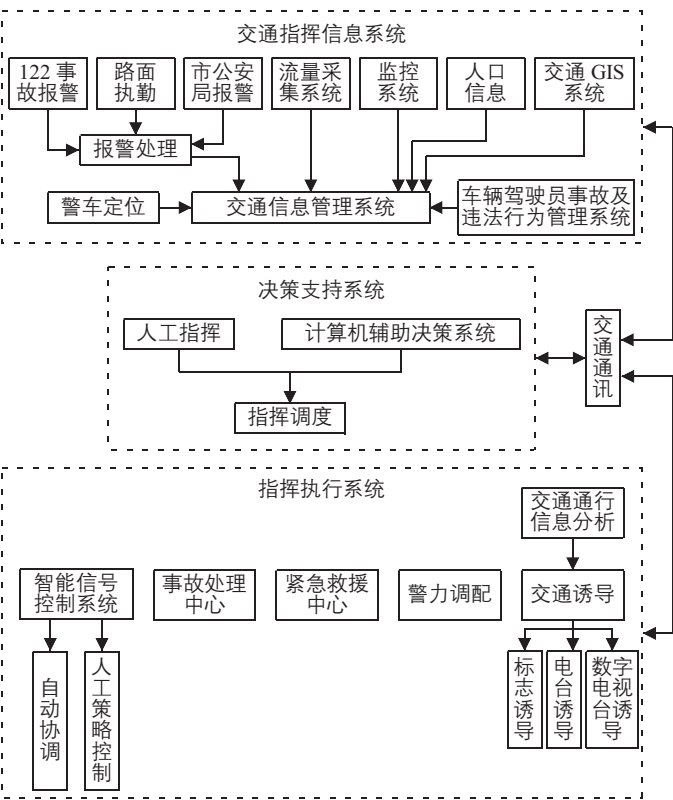


图1 杭州市指挥中心信息流程图

Fig.1 Information processing chart in Hangzhou control center

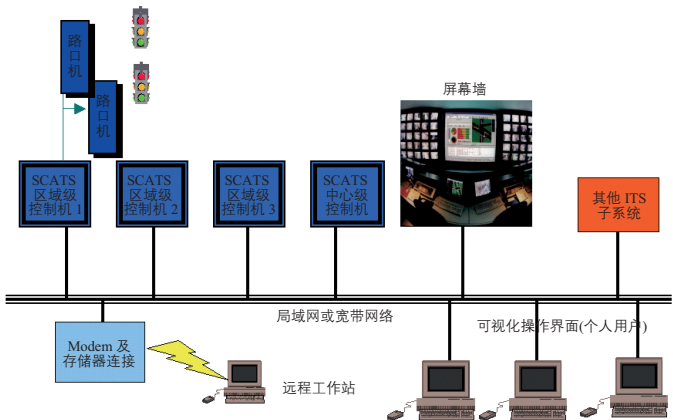


图2 杭州市交通信号协调控制系统结构图

Fig.2 The structure of signal coordination control system in Hangzhou

交电子站牌能展示一些公众信息,如新闻天气、媒体广告、公交线路、到站距离等,但其中的到站距离信息还不够精确,由于存在道路拥堵、交叉口信号灯等因素,还不能很好的反映公交车辆的到站时间信息。另外,在2 000多辆公交车上安装了移动电视。

③ IC卡收费系统:采用独立的“射频式IC卡乘车系统”,主要包括A卡, B卡, D卡和T卡几大类。IC卡的票款收入目前约占总票款收入的32%,乘坐的人次约为总人次的52%。目前正在推广的市民卡可以归纳为两大功能:一个是社会保障方面,包括养老、失业、公积金、低保等8个方面的保障;另一个功能就是小额支付功能,包括公交一卡通、超市购物等。

④ 快速公交系统建设:实现乘客提前在站台上付费,大大缩短了乘客上车和车辆停靠时间(BRT的上下客时间平均0.5~0.8 min,每次停靠时间在15~18 s),并可通过匝机统计客流信息。另外,引入了BRT的视频监视系统,现在在每个站台上设置了3个摄像头,采用光纤接入。

⑤ 此外,还建设了公交网站、WebGIS网上公交线路检索查询系统、公交服务短信声讯平台等。未来杭州市公交公司的信息化建设目标是逐渐建立包括智能公共交通优化与设计子系统、智能公共交通调度子系统、智能公共交通信息服务子系统、智能公共交通评价子系统的智能城市公共交通系统(APTS),提高企业管理水平,提升服务质量,为乘客提供更加准时、快捷、舒适、灵活的公共服务。

2 存在问题及解决思路

1) 存在问题

从目前已经建设ITS运行效果来看,它们在改善交通运输服务质量、缓解行路难和停车难以及提高交通管理水平等方面确实发挥了积极的作用。然而,就ITS整体布局和持续推进来看,ITS建设仍然存在个别系统不能整合、信息不能交换、数据不能共享、不能对各

类交通数据进行综合统计分析、不能发挥辅助决策的作用等问题,造成虽有资源但难以利用或未能充分利用的尴尬局面。

① 系统整合不够,条块分割明显

系统功能整合主要针对部门内部而言。杭州市各相关部门较早就开始了ITS建设,但由于缺乏一个有力的机构进行协调,导致开发的各个ITS系统相互独立,且时间跨度比较大,各系统之间没有形成一个统一的接口,导致各个系统难以有效整合。

② 信息交换不畅,数据共享困难

信息交换主要针对部门之间而言。目前杭州市参与交通管理的部门很多,由于职能的差别使得各部门都掌握有一定的交通信息资源,但又无法完全满足自身业务发展需求,存在较强的信息交换需求。各部门当前进行信息交换的主要渠道有网上留言、E-mail、人工拷贝等,这些方法显然存在实效性差等问题,使得部门之间信息共享比较困难。

③ 资源利用不够,系统功能受限

资源利用不够是众多部门都普遍存在的问题。目前杭州市拥有大量的信息采集设备,包括线圈(主要是SCATS系统的采集线圈)、视频设备(交警支队、交通局)、浮动车(交警支队)等。这些设备为各相关部门采集了相当丰富的交通信息资源,但是,由于缺少一支具备城市综合交通规划、建设和管理高级人才组成的专业队伍对信息挖掘和融合处理,导致大部分信息只能作为单一的数据,无法为系统的功能扩展提供充分的信息支持。

④ 部门协作不顺,利益冲突严重

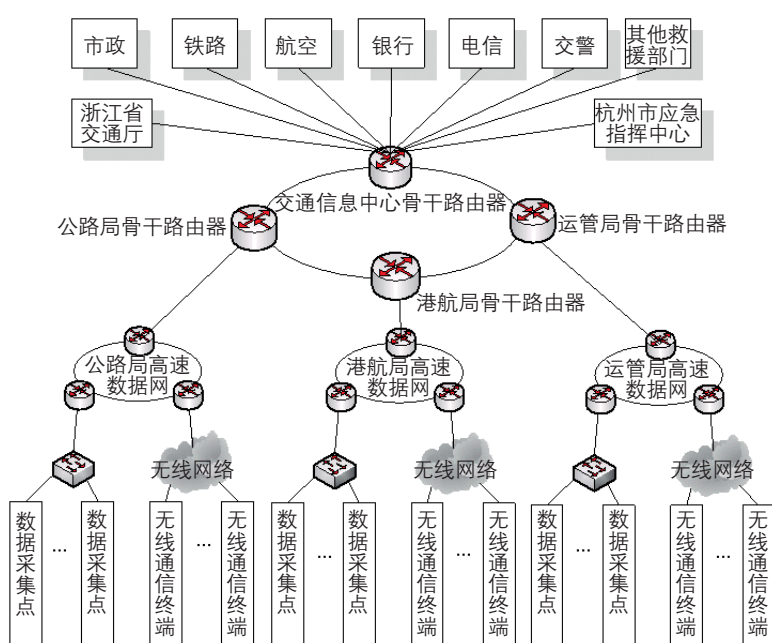


图3 杭州市交通系统结构图

Fig.3 The structure of transportation system in Hangzhou

州市ITS系统中地位重要的子系统,交通信息系统包括交通信息采集、交通信息管理、交通信息发布、交通信息服务4大组成部分,提供道路交通状况信息、换乘服务信息、旅游服务信息、城市规划建设与管理决策信息、停车服务信息、公交服务信息等综合性的交通信息服务。

② 智能交通管理系统

智能交通管理系统为交通管理者提供交通事务管理、交通管理方案的形成和评价、辅助决策支持等功能。

③ 智能交通控制系统

杭州市已在中心区建立了交通控制系统,其关键技术采用的是澳大利亚的SCATS技术,该系统主要面向机动车交通流控制而开发,对于控制混合交通流尚有不适应的问题,因此,有必要结合杭州市交通特征,研究以混合交通流为主的系统控制技术以及以机动车交通流为主兼顾混合交通的整合控制技术,通过相应的模型算法及软件技术来加以实现。同时,探索挖掘将SCATS技术本土化的经验。

④ 紧急事件快速反应系统

紧急事件快速反应系统旨在提高交通对突发事件的报告和反应速度及能力,改善紧急事件快速反应的资源配置,提高紧急事件反应处理能力。该系统目前主要定位在对交通事故的快速处理以及事故引起的火灾的处理上。

⑤ 公共交通管理系统

公共交通管理系统是由公交信息采集系统(公交车车载GPS技术、公交IC卡收费、乘客计数系统)、信息传输系统(无线、有线通信)、信息显示系统(GIS技术、电子站牌、触摸屏)以及智能化处理系统等组成。智能化处理系统主要对公交路网规划、出行路线查询系统、行车计划编制、突发事件处理、杭州市智能交通系统示范工程实施方案运营数据统计分析、公交优先等进行处理。其服务对象主要包括乘客和企业两方面。

⑥ 综合运输业务系统

综合运输业务系统是基于“大交通”的考虑,以现阶段杭州市交通局已建的交通信息化设施为基础,进一步整合综合运输业务管理信息,最终实现对公路、水路、铁路、轨道交通以及民航等多种运输方式相关信息的

高效管理。

3) ITS共用信息平台

ITS共用信息平台作为交通信息系统的核心,将负责采集共用数据(如道路使用情况、交通状况、交通管理数据、物资运输信息等等),对数据进行处理、融合,供其他子系统使用,同时提供交通信息服务。

交通信息系统通过ITS共用信息平台接口与其他各ITS应用系统进行数据交换,ITS各应用系统围绕交通信息系统展开各种信息交换共享工作。ITS共用信息平台是建立其他ITS应用系统的信息枢纽,主要发挥以下功能:①明确各子系统之间相互衔接的关系,制定接口规范和功能衔接要求,为各子系统的建立提供依据;②在子系统建立后,从各子系统中收集共享数据,并对不一致的数据进行数据融合处理,完成对实时数据和历史数据的组织,以保证数据间关系的正确性、可理解性,避免数据冗余;③根据服务请求和查询权限对客户系统提供信息服务,对自身存放的细节数据由共用信息平台提供查询通道;④保障各子系统与公用平台的对接,最终实现对信息资源的共享。

图6为杭州市ITS应用系统信息流程图,它反映了各应用系统之间的信息流程以及接口信息内容。

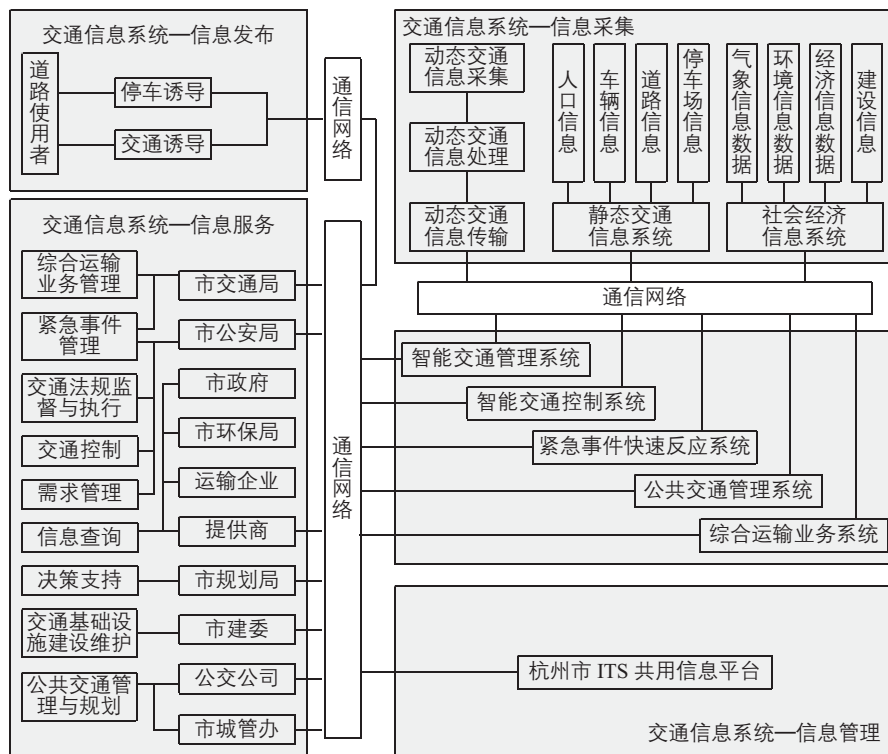


图5 杭州市智能交通信息系统框架

Fig.5 ITS information system architecture in Hangzhou

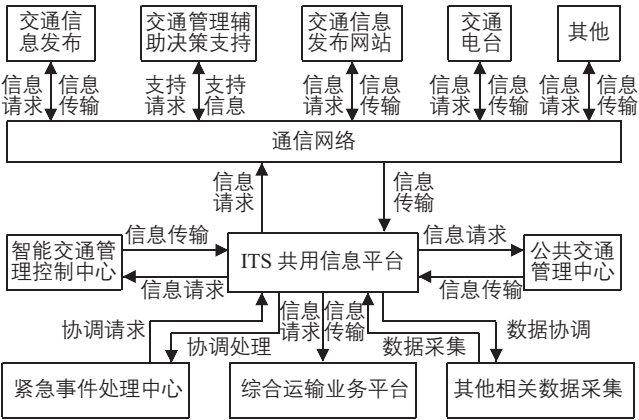


图 6 杭州市 ITS 应用系统信息流程图
Fig.6 Information processing chart for ITS application system in Hangzhou

<<深圳 ITS 建设计划、成效及重点

林群 李锋 关志超 赵一斌 张昕

(深圳市城市交通规划研究中心, 深圳, 518040)

1 ITS 建设体系框架

中国大城市正处于城市化、机动化快速增长和大力建设交通基础设施的发展阶段, 应当发展面向快速城市化的 ITS 体系。该体系在应用服务方向上, 交通规划过程技术支持和交通建设与改善决策支持应作为首要任务, 可一并提供相关功能、信息服务和信息共享; 同时根据其他管理需要, 建立交通管理控制、公交优先服务与管理、运输物流管理等服务子系统。在建设上, 应以交通信息设施为基础, 以交通仿真为依托, 以公用信息平台为核心。应大力发展交通信息设施, 通过交通仿真提供交通规划建设、改

善及管理决策的基本技术手段, 建立公用信息平台, 进行 ITS 体系协调与整合。

深圳市根据以上思路, 借鉴国内外发展经验, 提出面向快速城市化的 ITS 建设体系框架, 如图 7 所示。其主体包括信息基础设施、公用信息平台、交通仿真和应用服务, 应用服务为面向政府、企业和公众的相关服务, 保障措施包括资金、体制、人力和技术等。同时, 结合 ITS 发展目标定位、服务领域等, 确定八大 ITS 任务包: 1) 交通信息采集; 2) 公用信息平台; 3) 政府决策支持; 4) 交通信息服务; 5) 公共交通管理; 6) 道路运行管理; 7) 枢纽物流信息; 8) 部门业务管理等。

适应快速城市化的 ITS 建设体系框架的建立, 明确了 ITS 发展的主方向和建设重点, 为科学发展 ITS 奠定了基础。

2 ITS 建设及其成效

深圳市在 ITS 建设体系框架内, 从不同侧面开展了一系列卓有成效的工作, 建设了交通规划决策支持、公众交通信息服务、公共交通运营、货物运输和商用车辆运营、通关贸易、电子收费等方面多个 ITS 子系统, 有效提高了交通规划建设与系统运行效率, 缓解了快速城市化过程中的交通拥挤等问题。

1) ITS 核心与优先工程——深圳市城市交通仿真系统

深圳市城市交通仿真系统(SUTSS)以动态数据为基础, 以交通仿真为手段, 介入和支持交通运输系统规划、建设、管理和运行全过程的智能交通系统, 包含 ITS 系统的若干核心子系统, 是 ITS 核心与优先工程。该系统由深圳市规划局建设, 深圳市城市交通规划研究中心承建。SUTSS 包括交通信息采集与处理平台、智能交通公用信息平台、城市交通仿真平台和交通信息服务平台 4 个部分。

2006 年底, SUTSS 一期工程开发完成。目前, 已实现约 5 000 辆出租汽车 FCD 数据和 67 个定点交通动态数据的采集处理, 并纳入公用信息平台。交通信息服务平台通过交通信息服务门户网站、等离子(PDP)大屏幕、移动电视、手机等终端, 实时发布特区内城市道路交通动态信息; 提供交通运行状况等资讯的专业查询服务; 通过定期报告, 发布包括实时交通运行状况及趋势的综合交通信息。另外, 城市交通仿真平台初步建立了交通模型交互分析平台, 规划设计人员能根据项目需要, 快速进行交通仿真测试和方案评估。

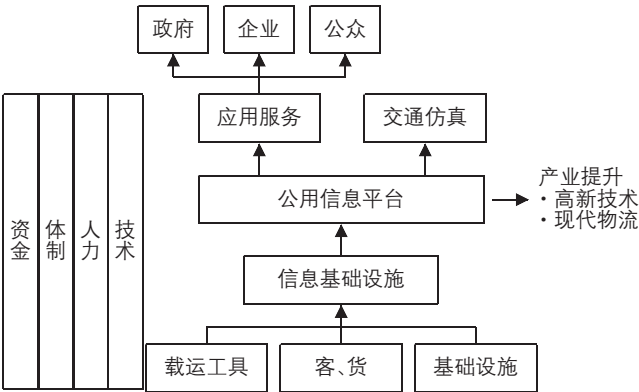


图 7 深圳 ITS 建设体系框架
Fig.7 The system construction architecture of ITS in Shenzhen

SUTSS 一期工程的建设对政府部门把握道路交通运行状况与趋势等综合性决策信息,提高规划设计效率与科学性,优化公共交通出行选择等均发挥了重要作用。

2) 国家ITS应用示范工程——深圳市现代物流信息系统

2002 年,深圳市现代物流信息系统作为全国惟一的物流信息平台项目,入选“十五”国家智能交通系统应用十大示范工程。该平台发展目标是建设现代物流信息系统,满足现代物流业对信息的综合需求,支撑物流业的发展。

该平台在深圳市交通运输电子数据交换(Electronic Data Interchange, EDI)信息网络中心的基础上,利用EDI技术为核心的各种通信技术,集成信息应用系统和数据采集分析系统,主要业务包括:电子数据交换处理、EDI增值应用服务、海运物流电子商务服务和供应链管理服务,目前重点面向海运及通关的相关物流服务。

通过几年的推广应用,现代物流信息网络公共平台已为95%的海运相关企业和85%的大型加工贸易企业提供服务,初步实现物流链相关环节不同信息系统之间的无缝衔接,加强了物流各环节的合作,优化了物流链的资源配置,形成了可随时根据需要迅速建立供应链、提供物流服务的协调机制。

3) ITS相关子系统建设

① 公共交通信息服务:深圳市交通局2006年开始试点电子站牌项目,结合GIS和GPS技术,利用800兆无线集群专网,不但方便公交企业进行公交车的调度指挥,而且市民可以实时了解公交车的运行情况。同时,已建立的“深圳通”电子收费系统可以实现乘客持一张IC卡乘坐各种交通工具和进行小额消费的全程电子化和自动化。

② 交通信号控制系统:深圳市交警局对现有交通信号控制系统进行升级改造,开发了SMOOTH交通信号控制系统,提高了系统信号采集和控制的覆盖范围,改良信号配时的机制,交叉口的信号配时趋于合理。

③ 交通监控与诱导系统:深圳市交警局已安装200多个道路闭路电视监控摄像点,监控系统基本覆盖了特区内主次干路、重点路段场所、广深高速和其他部分高速公路;已初步建成以快速环路信息采集及应用平台为主的诱导控制体系,在主干路上设置7块VMS交通诱导屏,发布交通诱导信息。

④ 公路电子收费:相关高速公路公司采用“粤通卡”公路电子收费系统,对高速公路使用等进行电子收费,实现不停车通关,该系统可兼容香港的“快易通”公路收费

系统,实现深港公路收费无缝连接。

⑤ 营运车辆监测管理系统:实现了各主要营运车辆的实时跟踪监测。

3 近期推进重点

1) SUTSS的二期工程——交通决策支持服务

2008 年深圳市进行SUTSS的二期工程建设,重点是加强交通决策支持服务,主要包括两大部分工作。

一是加强基于实时和静态交通信息的综合评估服务,扩大对城市交通的发展态势跟踪评估的范围,对交通供应、道路交通需求与运行、不同方式出行需求形态与服务水平等进行整体评估,使相关政府部门更全面了解城市交通的发展动态和趋势,更科学进行城市的规划、建设与管理,促进城市的综合协调发展。

二是针对现阶段城市发展建设重点,对轨道交通建设、交通综合治理、片区规划与交通影响分析等3个方面提供规划与决策支持。具体有:①开发基于交通仿真系统的轨道交通规划决策支持系统,加强定量分析与评估内容的规范化,完善规划流程和决策支持依据。②开发干线道路交通预警预报系统,持续跟踪干线道路交通运行状况,分析干线道路交通发展变化趋势,评估相关交通建设及改善方案,为交通综合治理等提供服务。③结合深圳目前片区建设与改造规划,对片区的交通设施建设和用地开发提出典型分析评估方法,并逐步建立起统一的交通影响分析平台。

2) 深港跨境一体化交通信息服务

2007 年8月,香港特别行政区政府发表了《建构港深都会》研究报告。2007年12月,深港两地签署了“1+6”合作协议,对建构港深都会进行实质性合作协调。深港两地在增加跨境交通硬件基础设施的同时,有必要完善跨境交通软环境,建设跨境交通信息服务系统,对跨境交通设施的通行能力、运行效率进行进一步挖潜,提供更高效和人性化的跨境交通服务。

3) 城市公交优先服务系统

结合公交GPS调度、一卡通以及闭路监控的普及,利用ITS技术手段,进行公交运营调度、公交运营时间的实时发布等工作,以提高公共交通的运行效率和服务水平,落实公交优先战略,改进营运服务,提高营运效率。

4) 公用信息平台

公用信息平台建设的重点是信息体制的整合以及标准化建设,为今后ITS建设项目和系统整合提供技术支撑。

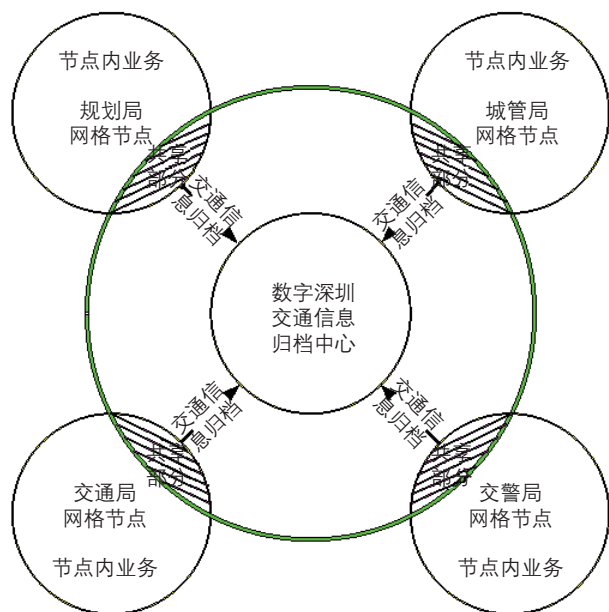


图8 深圳市ITS公用信息平台建设构架

Fig.8 The construction architecture of public information platform for ITS in Shenzhen

公用信息平台主要作用包括：1)改变交通信息系统按照行业或部门各自为政发展、信息资源重复采集与低水平利用的现象，突破交通领域整体信息化发展的瓶颈；2)实现交通信息资源汇聚和整合、交换和共享，支撑各种综合交通信息应用；3)为政府部门和整个社会提供更广泛的交通信息服务。公用信息平台信息整合结构如图8所示。

4 结语

快速城市化地区建设ITS，对提高交通基础设施规划建设的效益、已建成系统的运行效率，以及改善优化公众出行都具有重要意义。但提高交通规划建设效益的项目应成为ITS优先发展的方向和重点。深圳市“十一五”规划中，政府将投入1 000多亿元进行交通基础设施建设，在科学合理进行交通建设实现效益最大化方面，以交通仿真系统为核心的ITS将发挥更加积极的作用。

<<上海 面向世博会的ITS建设及成效

蔡五三

(上海市科学技术委员会社会发展处，上海 200003)

1 ITS 建设成效

上海市ITS研究始于20世纪80年代初，2002年，在科

技部的支持下开展了“上海市智能交通系统应用试点示范工程”项目，从系统、技术、管理和运行等多个方面进行了深入研究和全面规划。在工程的实施范围内，交通流数据和视频监视信息的采集达到了高架道路全部覆盖，地面主、次干路基本覆盖；信息诱导发布做到高架道路全部覆盖、地面道路部分覆盖；实现了高架和地面道路的交通运行状况、交通流原始数据和其他相关信息在存储共享平台上的汇集、共享和交换，取得了显著的社会经济效益。

1) 城市交通管理领域

① 交通信号控制自适应系统。上海市交通信号控制自适应系统(SCATS)已基本覆盖内环线以内的道路网络及部分外延主要干路，并通过交通模拟和仿真技术的应用，模拟交叉口的交通流，辅助交叉口信号控制，基本实现了对市区道路信号灯的区域化管理，并具有对交叉口交通信号控制进行实时优化的功能。

② 城市道路监控系统。城市道路建成快速路监控中心和外环线监控系统，视频监控覆盖全部高架道路及地面部分路段和1 000多个道路交叉口。传感线圈覆盖中心城全部高架道路及地面79条主、次干路，用于测量点车速、饱和度、流量等数据。

③ 停车诱导系统。黄浦区、静安区、卢湾区和徐汇区的部分区域已先后试点建立了停车诱导系统。目前，全市停车诱导系统已覆盖各类停车泊位上万个。

④ 交通违章监测系统。近年来，上海市增设了较多的交通违章监测系统，对道路交叉口及路段等交通违章行为进行24小时自动检测，部分路段实现了系统数据和视频图像的自动回传功能。

⑤ 应急处理与实时监测。交通事故反应系统能够迅速接收、处理报警信息，实现交通事故的及时报警和快速处理；交通警用车辆卫星定位系统初步建成，通过GPS卫星定位技术和无线网络技术的有效集成，实现对警用车辆的实时监测和调度。

2) 公共交通领域

上海市公交“一卡通”电子付费系统以城市交通与公用设施为目标市场，以计算机网络与智能IC卡技术为基本手段，实现了公交付费的智能化。目前服务范围已包括常规公交、轨道交通、出租汽车、轮渡、高速公路以及加油站等市政设施费用的收缴，并实现了在长三角部分城市内的公共交通一卡通用。同时，出行者可通过公共交通信息网、公共交通信息查询系统等查询出行起终点间可采用的公交线路、停靠站点、票价等信息。另外，目前有数千辆

出租汽车已经安装了GPS卫星定位系统,具有车辆定位、防盗、IC卡数据采集等功能,并利用液晶显示屏传递短信息,实现对车辆的指挥调度。

3) 高速公路管理领域

① 交通信息采集与监控。高速公路通过收费站采集流量流向数据和行程车速;外环线以内的高速公路及高等级公路设置112个流量采集点,主要通过线圈、摄像头和超声波等手段采集。结合沪嘉、沪宁和沪杭高速公路以及南浦大桥、延安路隧道等大型桥隧工程建设,先后建成了相配套的交通监控分中心。

② 智能收费系统。2003年6月底,上海实现了高速公路“一卡通”付费,高速公路收费实现市域联网,减少了许多中间主线站收费,提高了车辆通行能力,缩短了行车时间,从而减少了汽车尾气排放,减少了环境污染,产生了巨大的经济效益和社会效益。

③ 实时监控与应急处理。主要桥梁、隧道和重要路段目前都建立了实时监控和通信等系统,路政救援车辆配备了GPS调度系统,提高了高速公路处理突发事件的能力和路政管理水平。

④ 公路货运信息系统。2002年,上海陆上货运交易中心在上海三大物流园区之一的西北物流园区成立,这标志着上海陆上货运交易已驶上了“信息高速公路”。交易中心已与市域性交易市场联网,形成了“逻辑统一、信息集中”的陆上货运交易大市场。通过这个统一、开放、互动的公共信息平台,使货运关联人员在网上获取信息、沟通交流,安全高效地实施交易。

4) 交通综合信息平台

为了整体推进上海市交通信息化的发展,改变交通信息系统按照行业或部门各自为政、信息资源重复采集与低水平利用的现象,上海市交通信息中心已于2006年初正式挂牌,“上海市交通综合信息平台”的建设也初具规模,该平台是汇集上海市交通信息资源、实现跨行业交通信息资源整合、为各相关部门和社会公众进行交通组织管理、综合信息服务提供基础信息支持的交通综合信息集成系统。

平台总体目标的工程实现分3步:

第1步,实现以道路交通为主要对象的信息资源汇集整合,基本实现道路通行状态等信息以及与道路相关的其他信息在平台上的储存、共享和交换。以公交一卡通、轨道交通一票通为主要对象,试验研究城市公共交通客流信息的汇集整合。

第2步,实现以城市公共交通客流为主要对象的信息资源汇聚,基本达到本市公交、轨道交通、长途汽车、出租汽车等客流总量、构成、分布等信息在平台上的储存、共享和交换。以航空、铁路、港口的示范应用为对象,试验研究对外交通的客流、物流信息的汇集整合。

第3步,实现以城市对外交通为主要对象的信息资源汇聚,基本达到公路出入口、浦东/虹桥机场、铁路新客站/南站、吴淞客运码头、世博水上码头等主要对外交通信息在平台上的储存、共享和交换。基本形成覆盖全市的交通综合信息应用服务体系。

2 面向世博会的 ITS 建设

1) 背景

2010年,举世瞩目的世博会将在上海举办,本次世博园区位于城市的中心区域,十分不利于交通问题的解决。在如此复杂的大都市的中心区域举办世博会和如此大量的参观者聚集,国际上没有先例。因此,如何利用智能交通的技术和手段,在交通量自然增长的基础上,充分满足世博交通的需求,成为近期上海市智能交通系统发展的首要任务。

2) ITS建设需求分析

据预测,2010年上海世博会的客流总量将达到7 500万人次,平均每日40~80万人次,高峰小时到达量为16万人次/h,大量游客通过不同的交通方式进入上海市,这将给本来就十分拥挤的城市交通系统带来更大的挑战和压力。

世博交通的主要特点是客流集中、延续时间长(长达半年)、活动区域大、舒适度要求高。从宏观层次分析,ITS建设需求主要体现在两个方面:

① 交通组织与管理

根据世博交通的特点,世博会期间交通组织与管理的需求比较突出,通过智能交通系统的建设可以做到“园区内、外信息联动,部门之间信息协同”,通过交通信息的提供、支撑和共享等功能,实现与各相关部门的协调配合与系统联动,满足实时高效的交通应急指挥调度的需要。

② 交通综合信息服务

世博会期间,用户和公众对交通信息服务的要求会更高,需要体现全方位、综合性、多语种、个性化等特点。要充分考虑世博会期间交通信息服务的需求与可能,利用上海市各部门综合信息的优势和基础设施的能力,配合世博会和世博园区的交通组织和运行,研究发布路政、路况

等实时交通信息和周边地区的交通状态以及相应的气象等信息,开展针对世博会综合交通信息的定制服务,有力支持交通综合信息服务的各项需求。

3) ITS建设目标

世博ITS建设的总体目标:积极开展综合交通的信息集成、分析处理、应用服务、控制诱导、应急管理等关键技术的攻关,提出世博优先的交通战略和技术手段,推进具有开放体系结构的统一的综合交通信息服务平台建设,整合城市道路、轨道交通、公共交通、航空、水运5大应用系统的综合交通信息,进行面向公众的信息服务、面向产业的技术服务、面向世博的交通管理服务以及面向政府的决策支持服务的工程示范。

世博ITS建设具体目标:

① 针对上海市综合交通体系的特点和世博会的交通需求,提出“世博优先”的交通战略,开发完成相关的装备、软件,形成专利产品,培育民族交通信息产业。

② 初步建立城市交通综合信息平台,实现道路交通、公共交通、航空、铁路、水运等交通信息在综合平台上的交换和共享,接入多种交通方式的实时信息,展示交通服务的综合集成概念,为“世博优先”的综合交通管理和信息服务提供先进的技术手段。

③ 整合综合交通枢纽的航班车次信息、客流信息、停车信息、公交信息以及相关城市道路的实时交通信息等,提出城市交通枢纽综合交通信息共享的技术方案 and 信息服务模式,实现多式交通的信息互联与动态发布,建设在城市重要交通枢纽进行集成应用的工程示范。

④ 针对上海市地面道路、主、次干路及高速公路的设施状况、交通流特点和现有技术水平,形成适合上海市道路网及交通特点的地面道路、高架道路及高速公路联动监控诱导策略,并实施工程示范,改善道路系统交通运行状况,提高运行效率和服务水平。

⑤ 为上海世博会交通管理、应急处置和公众交通信息服务提供系统的解决方案,进行集成创新,建立示范系统,在不影响城市正常交通秩序的情况下保证世博交通的顺达。

世博会的召开,既对上海市城市交通发展带来了新的命题和挑战,也为城市交通系统的进一步完善创造了机遇。与其他大都市一样,采用智能交通技术改善交通状况是一种必然的选择。同时,过去的实践也已经表明了ITS对缓解交通拥堵的有效性。

<<北京 动态交通信息服务系统建设

杜勇¹ 陈智宏¹ 汪祖云¹ 乐娟²

(1.北京市交通信息中心,北京 100055; 2.北京市戏曲艺术职业学院,北京 100068)

1 动态交通信息服务系统关键技术

1) 信息采集——浮动车技术

传统的动态交通信息采集手段是利用固定检测器(线圈、微波检测器等)采集道路断面的流量、速度、占有率等数据。浮动车技术是一种新型的动态交通信息采集手段,相对于固定检测器,具有覆盖范围广、建设和维护成本低等特点。浮动车技术是通过车辆的GPS定位系统采集车辆的位置信息,将足够数量车辆的GPS信息集中在处理中心,通过数学模型进行一系列运算,得到城市的道路交通拥堵状况信息。由于采集处理的是车辆的行驶信息,因此能够直接反应道路的行程时间而不是粗粒度描述的拥堵等级。北京市目前将出租汽车作为浮动车,在实际应用中取得了较好的效果。

2) 信息处理与发布

作为一种新型的动态交通信息采集处理系统,其目标是快速、准确地采集处理道路实时路况信息,并将其发布到各种终端,为出行者提供个性化的交通信息服务。基于浮动车的动态交通信息采集处理系统划分为多源数据采集、交通流的综合处理和交通信息发布服务三大子系统。系统技术架构如图9所示。

多源数据采集子系统处于整个系统的前端,不仅可以接收来自多个出租汽车调度中心的浮动车数据,还可以接收线圈等固定检测器采集的实时交通流数据,以及交通事件、占路施工和交通管制等多种类型的动态交通数据,从多维角度计算道路交通路况数据,实现多种类型数据的优势互补。

交通流综合处理子系统高效处理浮动车数据,并与其他类型交通数据进行融合,经过交通信息的预测填补,最终生成路网覆盖率高、准确的城市道路交通路况数据信息。该子系统亦设计了基于实时路况信息的最优路径规划,交通事件、占路施工等信息与路况信息匹配的数据建模功能。

交通信息发布子系统将处理形成的交通信息通过互联网、公众移动网络、调频广播和数字广播等通信方式,面向PC机、手机、智能终端和车载终端进行发布。向公众提供交通路况显示、道路路况信息查询和最优路径查询等

实时动态交通信息服务。

3) 运行测评

经过实际运行测试,北京市动态交通信息服务系统实现了设计阶段所要求的主要关键指标,2006年12月经国家软件产品质量监督检验中心对系统的测评,该系统在北京市五环内道路的覆盖率达到75%,路况信息准确率达到85%,目前能实时处理1.3万辆浮动车数据,是国内外城市应用规模最大的浮动车系统。

2 动态交通信息服务系统建设成效

根据国外大都市的经验,除了大力发展以轨道交通和地面公交为代表的公共交通之外,一个缓解交通拥堵的重要方案就是建设完善的交通信息服务体系,面向公众出行提供多方式的动态交通信息服务,为出行者做出合理的出行规划,从而有效规避拥堵的道路,节省个人出行时间,整体上缓解交通拥堵。

北京市动态交通信息服务系统的建设工作已经取得了突破性进展。2006年,北京市交通信息中心充分利用北京市出租汽车运营实时回传的GPS监控信息,联合高校自主研发建设了浮动车动态交通信息采集处理系统,成功实现了实时生成覆盖北京市五环内大部分道路的路况信息。经过几年的建设,北京市公众出行动态交通信息服务的架构已基本形成,并逐渐趋于多样化和个性化,已通过互联网、呼叫中心、广播、诱导屏、手机、车载导航6种形式提供动态交通信息服务。

1) 北京市交通委建设了“北京公众出行网”,提供以浮动车数据为基础的城市道路实时路况、高速公路事件、占路施工、公交地铁换乘、长途客运班线班次和票价等25项服务。北京市交通管理局在其政府网站设置了交通信息服务栏目,提供以固定检测器为基础的交通实时路况、施工占路、驾驶员信息查询、交通通告、交通预报等服务。

2) 在交通运输领域,北京市交通执法总队、公交集团、地铁运营公司、高速公路业主、一卡通公司、长途客运场

站、出租调度中心均设置了专线电话对外服务,目前正在开展北京市交通运输服务热线的整合工作。交通管理局建设了122事故报警呼叫中心,接受事故报警和交通拥堵报告,同时提供路况及交通咨询服务。

3) 北京交通台(FM103.9)和都市之声(FM101.8)等广播电台,依托交通委和交通管理局所掌握的交通信息和自己聘用的信息员,向机动车驾驶员发布实时交通信息;北京电视台的红绿灯栏目和交通管理局合作早晚高峰发布路况信息。

4) 北京市交通管理局目前建设了170余块路侧诱导屏,覆盖市区快速路和主干路,发布路况信息、交通事件和交通管制等信息。2008年将继续建设覆盖奥运场馆和主要道路的路侧诱导屏,扩大覆盖范围。

5) 北京市交通信息中心和北京移动合作,面向手机用户建设了“掌上交通指南”。通过短信、人工语音服务和WAP(无线应用协议)等形式,发布北京市主要道路、桥梁、高速公路的实时路况以及提供最优路径规划服务。交管局与移动业务增值服务商合作,开展了违章查询和交通事件信息短信服务。

6) 北京市交通信息中心以国家部委导航产业化项目为依托,完成了动态车载导航系统的建设,与国内外产业链中多个汽车和终端厂商开展合作,目前已有多款动态车载导航仪研制成功,其中已有1款产品于2008年1月正式面市。2007年与日产汽车公司共同实施的道路实验证明,使用动态车载导航仪可使驾车时间平均缩短约20%。部分

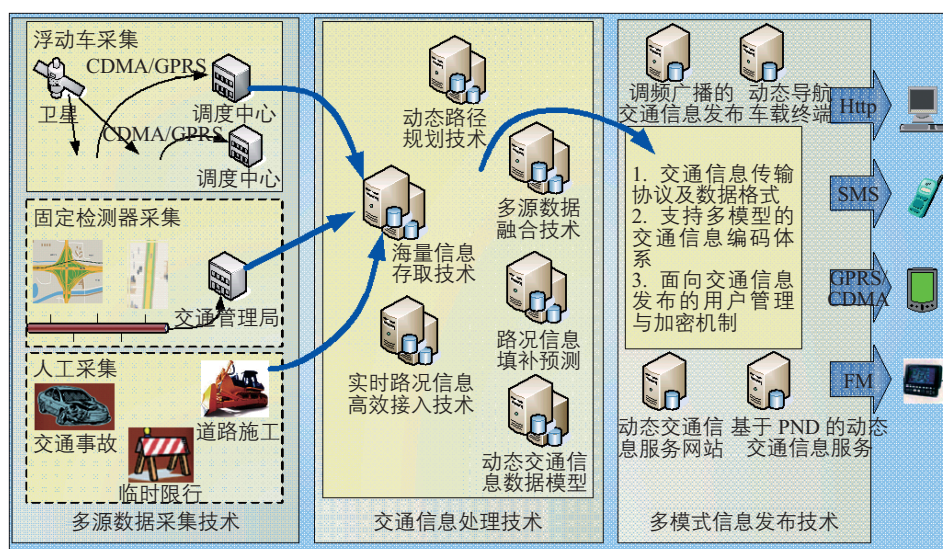


图9 浮动车系统技术架构图

Fig.9 System frame of floating car

实验线路减少旅行时间的效果见表1。

3 发展展望

1) 个性化动态交通信息服务

个性化动态交通信息服务可以根据出行者的不同需求来定制，最贴切地满足用户的需求，最大程度地发挥动态交通信息服务系统的社会效益。同时，个性化动态交通信息服务可为服务提供商带来一定的增值收入，产生良好的经济效益。因此，具有良好的发展前景，也是下一步北京市动态交通信息服务系统建设的重点工作。结合北京市前期工作的基础，参考国外相关服务的实际运行情况，完善的个性化动态交通信息服务系统由6种服务形式，如图10所示。

一是通过互联网门户网站提供动态路况查询、动态路径规划和加油站、停车场、汽车维修企业、交通救援机构等交通兴趣点有关信息的查询，为出行者在出行前提供信息服务，合理引导其出行方式和出行路线。

二是通过普通手机短信、WAP(Wireless Application Protocol 无线应用协议)等服

务，为出行者在出行前和出行中提供以文字和简单图形为主的动态交通信息服务，这种服务方式的适用群体非常广泛。

三是通过手持式便携导航设备(PND)，实现基于GPS定位的动态导航服务，根据我国汽车标配现状和个人使用习惯，这种方式具有非常好的应用空间。

四是通过智能手机实现基于小区定位和AGPS (AssistedGPS 辅助全球卫星定位系统)等定位技术的粗粒度动态交通信息服务，对于智能手机用户具有较好的适用性。

五是通过呼叫中心进行人工语音或自动语音应答服务，这种方式适合出行中的用户实时了解动态交通信息，也可以实现中心式导航服务，是一种突出的人性化服务。

六是通过车载导航仪接收动态交通信息，与导航仪的地图匹配，并根据动态交通信息进行智能导航。随着我国大城市中汽车用户对汽车电子扩展功能要求的提高，这种方式必将成为一种动态交通信息服务的主流模式。

2) 系统建设和良性运营模式

一个完善、可持续运营的动态交通信息服务系统必须依靠产业链中各个环节的广泛参与和密切配合，并利用科学适用的系列标准进行规范，才能够进入良性发展的轨道。较为完善的动态交通信息服务产业链构成如图11所示。

它由数据提供者、数据处理者、服务提供商、网络提供商、终端厂商和地图厂商6个环节构成，在所有环节之上，必须贯穿

表1 动态车载导航系统减少旅行时间的效果

Tab.1 The effects of travel time reduction with dynamic vehicle-loaded navigation system

序号	出发地	目的地	普通车辆行驶时间 /min	减少时间 /min	时间减少比例 /%
1	中关村三桥	天宁寺	55	0	0
2	天宁寺	中关村三桥	34	13	38
3	八角	首都机场	63	15	24
4	首都机场	中关村三桥	42	9	21
5	天宁寺	三元桥	34	8	24
6	三元桥	八角	60	16	27
7	首都机场	中关村三桥	36	6	17
8	中关村三桥	天宁寺	52	4	8
9	天宁寺	北苑	47	2	4
10	北苑	中关村三桥	30	4	13

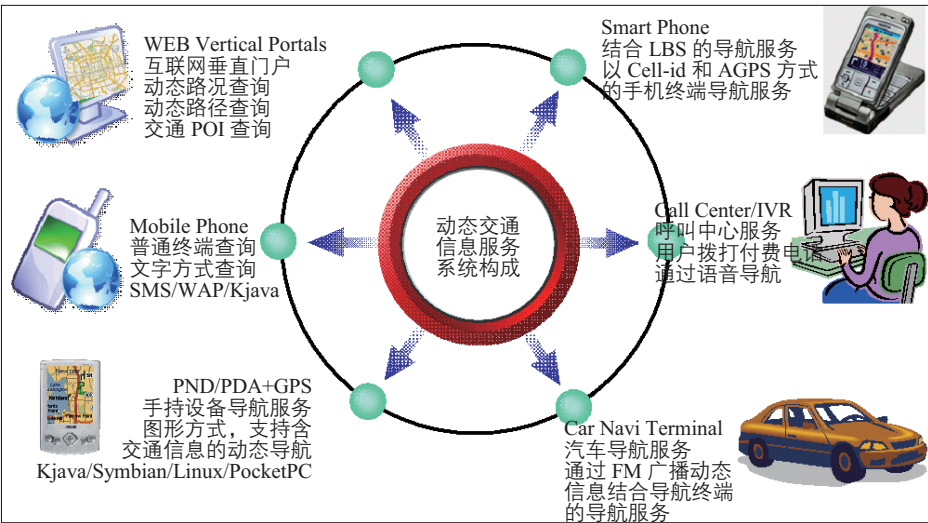


图10 个性化动态交通信息服务系统构成

Fig.10 The composition of individually dynamic transportation information service system

先进的动态交通信息服务系统建设和标准制定应用工作。

根据国外动态交通信息服务发展历程以及我国实际情况,该产业链可以采取“政府引导、市场运作”的模式进行推进。政府在系统建设初期发挥主导和推动作用,从资金和政策两方面支持。作为数据提供者,把其所掌握的大量交通信息提供给产业链中的企业进行加工处理和发布,对处于萌芽状态的我国自主动态交通信息服务产业进行强有力的支持,尽快形成完善的产业链。后期,政府主要发挥标准制定、发布和市场监管的作用,鼓励专业公司参与建设和运营使信息服务得到快速发展,只有整个交通信息服务产业建立起来并进入良性发展的轨道,才能够保障系统的不断完善和扩展。

基于上述思路所设想的系统建设和运营模式如图12所示。

4 结语

北京市在动态交通信息采集处理和发布关键技术研发方面取得了一定进展,在网站、手机和车载导航仪等方面实现了个性化动态交通信息服务的基本应用。随着北京市动态交通信息整合力度的加大、交通信息统一发布机制的建立、所涉及关键技术的继续研发和完善、有关企业的广泛参与和密切协作,必将进一步加快该系统建设。2008年奥运会前,北京市将形成一个基本完善的动态交通信息服务系统,以多种形式向出行者提供多样化的交通信息服务。同时也会对北京市交通拥堵的缓解、空气质量的改善、交通运行效率的整体提高发挥积极作用。

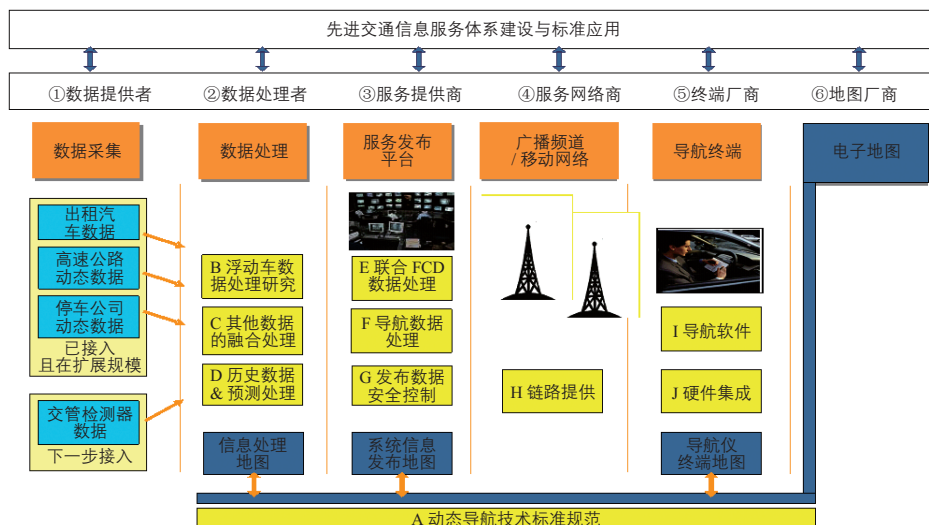


图11 动态交通信息服务产业链构成

Fig.11 The Composition of dynamic transportation information service industrial chain

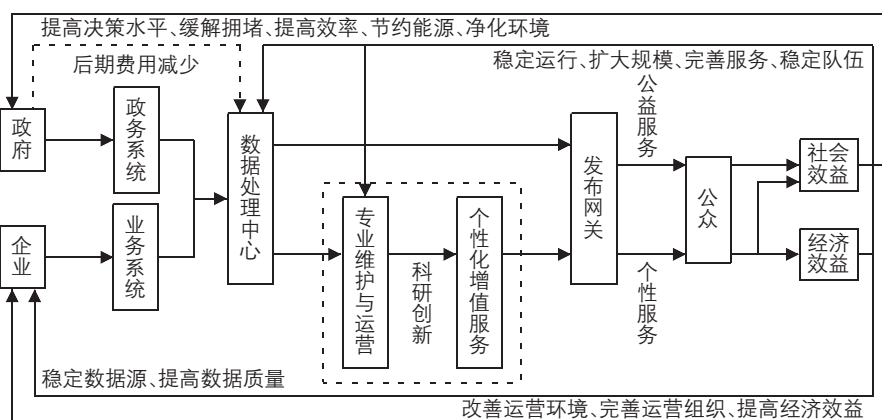


图12 动态交通信息服务系统建设运营模式

Fig.12 The construction and operation mode of dynamic transportation information service system

<<广州 ITS建设成果及交通信息服务发展展望

谢振东 张孜

(广州市交通委员会, 广州 510030)

1 背景

在城市经济快速发展的情况下,如同国内外同类型城市一样,广州市正面临着城市规模扩大、机动车数量剧增、城市交通拥堵加剧的巨大压力。“十五”期间,广州市提出“以信息化改造传统交通,加快实现广州交通现代化”的战略发展部署,根据“一个规划、三个平台”的总体思路开展了广州市智能交通系统建设,并取得了一系列成果。

2010年亚运会将在广州市召开,这给广州市城市交通系统和城市交通管理与信息服务水平提出了新的挑战。为此,广州市将继续加快建设交通信息服务系

统,打造交通信息服务产业链,有效提高整个交通行业的信息化管理水平和服务水平,按照“系统工程、板块管理、滚动发展”的指导思想,充分整合广州市现有的智能交通项目,建立完善、高效的综合交通信息服务平台,进而推动广州市ITS建设再上新台阶。

2 ITS 建设成果

1) 广州综合交通信息平台。2005年完成一期建设,接入了多个交通子系统,对交通数据进行融合和挖掘,可初步实现实时路况查询、最优路径计算、车辆导航等功能,为提供交通信息服务奠定了基础。

2) 智能公交监控调度系统。2006年建成运营,目前安装了车载终端并联网运行的车辆近5 000辆,联网运行的电子站牌310块,可实现对公交车辆的实时监控定位和调度。

3) 广州市公交电子自动收费系统(“羊城通系统”)。2001年底建成运营。目前发卡量达800万张,每天刷卡交易量近300万笔。目前已经覆盖公交车、出租汽车、地铁、轮渡、停车场、大型购物超市、24小时便利店、菜市场、早餐车、电话亭。

4) 公路客运联网售票系统。2003年建成运营,连接全市15个客运站,在任何一个客运站和代理点可购买全市所有客运站的车票,日售票量近20万张。

5) 广州市出租汽车综合管理服务系统。2004年初建成运营,目前系统覆盖了广州市90%以上的出租汽车,成为行业和企业加强管理的有效手段,并为驾驶员提供防盗、防劫功能,为市民提供电话召车、羊城通刷卡等服务。

3 交通信息服务系统

广州市在ITS建设基础之上,通过不同的发布途径向政府、出行者和企业提供高效准确的交通信息服务,包括:

1) 交通信息服务中心(96900呼叫中心):目前有坐席40多个,每日来话达7 000多人次。提供出租汽车电召服务、投诉、公交线路查询、指路服务等。

2) 网上交通信息服务:城市路况查询、公交线路查询、公交地铁换乘查询、长途客运客票查询、行车引导、地点查询等。

3) 手机交通信息服务:定制城市路况信息、查询换乘信息、出行规划服务、票务服务、公交车到站信息定制和查询。

4) 公用交通信息设施:可变情报板提供图形化路况信息;公交电子站牌提示公交车位置信息;公交车内视频监

控;交通亭提供全方位的交通信息服务。

5) 动态导航服务:行车诱导、路况信息、最优路线规划、拥堵线路绕行提示。

6) 提供网上电子订票、手机查询客票和客票预定服务。

7) 出租汽车防劫报警:当出租汽车遭遇被劫和被盗事件时,系统可以协助警方快速定位车辆,启动远程断油断电,使罪犯无法逃逸。自系统建设以来,协助找回被盗车辆70多辆。

4 交通信息服务建设规划

随着公众对出行信息的需求不断深入,交通信息服务建设的重点将从“提供服务”逐步向“优质服务”发展。主要是从深度和广度上进一步改善现有的交通信息服务,逐步提供更加广泛的、全方位的、多元的交通信息服务,并形成基于交通信息服务的成熟产业链。

1) 信息服务系统

交通信息服务建设需要有稳定运行的后台信息服务系统做支持,后台信息服务系统的建设将进一步整合广州市交通信息化相关资源,为行业管理、行业运营决策、行业企业运营管理服务,同时还将为公众信息服务奠定良好的基础。该信息服务系统由以下几个模块构成:

① 综合交通数据模块:建设综合交通信息基础平台,实现交通数据的整合利用。一方面,建设广州市停车管理系统,提供联网的停车管理信息系统,向公众发布实时停车位信息。另一方面,建设营运车辆统一监控系统,实现对广州市各类营运车辆(包括出租汽车、公交车、长途客车、旅游包车、货运车辆、危运车)的监控、营运状态统计和分析、调度功能。

② 综合交通信息服务模块:第一,建设动态导航服务系统。通过各种通讯方式将动态交通信息发送到车载导航设备、智能移动终端,终端设备根据动态交通信息为出行者提供实时的最优路线选择或者绕行路线选择。第二,建设可变情报板。在车流量大的主干路、重点交叉口路面上方安装可变情报板,用文字和简单图形方式显示实时的交通信息,引导车辆提前绕行,避开拥堵路段,该设备将覆盖广州市主要交通干线。第三,建设交通信息亭。在机场、火车站、长途客运站、重要的公交总站等场所安装交通信息亭,用户通过触摸屏获得信息服务。

③ 行业管理和交通保障服务模块:一方面,建设交通应急指挥与保障系统,在发生突发事件时,评估事件的性质和严重程度,启动交通指挥与保障方案,并与现场指

挥人员保持沟通,保障方案的顺利执行;另一方面,建设交通规划与仿真系统,实现对公交线网、城市交通运输模式的合理规划。

2) 信息服务内容

面向出行者:主要提供优质的路况信息服务、停车诱导服务、出行引导和出行规划服务。帮助出行者获得实时的路况信息,顺利停车,选择最优的出行路线和交通出行方式。

面向政府决策部门:主要提供行业的日常管理与决策支持服务、交通运行情况分析与信息挖掘服务、交通应急指挥与保障服务、交通规划与仿真服务。使政府决策部门能够利用系统有效地开展行业日常管理,对数据进行分析,在紧急情况下进行应急指挥,并对城市交通系统进行统一正确的规划。此外,面临亚运会的召开,将为亚运会提供特色服务包括亚运会车辆调度服务、电子票证服务等。

3) 信息服务手段

广州市交通信息服务手段将以“便利用户、出行引导”为指导思路来建设。除现有的交通信息网站,呼叫中心和手机之外,将重点规划建设以下信息服务手段:

① 车载导航终端:导航终端可以通过无线通信网络或者无线调频数据通道从信息服务系统获得实时交通信息。

② 可变情报板:在车流量大的主干路重点交叉口和路段安装可变情报板,用文字和简单图形显示实时的交通信息,引导车辆提前绕行,避开拥堵路段,该设备将覆盖广州市主要交通干线。

③ 交通信息亭:在客流集散点,如机场、火车站、长途客运站、商场以及复杂换乘枢纽等地安装带触摸屏的交通信息亭,为出行者提供交通信息服务。

④ 停车诱导板:在全市主干路、次干路和停车场附近分别设置一级、二级、三级停车诱导板,引导出行者预定停车位,方便停车。

4) 信息服务产业链

交通信息服务建设在国内仍然处于起步阶段,相关市场也处于培育阶段,而一个多方参与和共赢的产业链条将对交通信息服务市场的形成、成熟和发展起到关键的作用。在这个阶段,迫切需要权威的政府部门出面组织相关环节,制定行业规范和管理制度。目前,广州市已与多家汽车生产厂商进行了合作,为动态导航服务在广州市的提供奠定了良好基础;与移动通信公司结成战略合作关系,通过移动网络为广大用户提供及时准确的交通信息服务;与欧美等交通发展前沿的国家进行技术交流,吸取对

方先进的技术、管理和运营经验,为广州市交通信息服务的建设提供强大动力;将正确引导产业链上游和下游的市场发展,引导企业合理竞争,促进企业快速稳定成长。

<<济南 城市智能交通系统管理平台及设想

田夫

(济南市公安局交通警察支队,济南 250014)

1 背景

济南市确立了以信息技术为主导,以计算机通信网络平台为基础,建立集众多高新技术应用为一体的智能化交通管理系统的发展思路。在引进国外先进交通管理系统的基础上,先后投资近3亿元完成了“一个中心,七大系统”的ITS 工程建设,基本实现了智能化交通管理模式。

但是,已建成的ITS子系统大都是分散建立的,交通系统的复杂性和整体性,决定了分散、孤立的交通管理子系统很难有大的作为。先进的交通管理系统(ATMS)强调建立在较为完善的交通信息采集与处理基础上的交通控制、诱导、紧急管理等核心功能的集成。基于地理信息系统(GIS)的智能交通管理信息平台则是实现各类交通管理功能及信息集成的良好载体。交通信息平台的建设已成为近年来国内研究开发的热点,但尚无统一模式和成熟经验。

2 智能交通系统管理平台

1) 概述

2004 年,济南市交警支队在既有工作的基础上,利用城区主要道路交通综合改造的契机,联合国内有关单位,依托“济南市经十路交通信号灯控制系统”工程,建设完成了“济南市城市智能交通系统管理平台”。

智能交通系统管理平台建设充分利用济南市交警支队现有的软硬件资源,整个系统具有良好的性能价格比,以最小的投入实现最高的性能,且采用分散操作、集中管理的运行模式,具有以C/S方式为核心,B/S方式与C/S方式相结合的体系结构,符合交警支队的业务状况。该平台对现有各类交通管理手段和资源进行集成和整合,实现了各类交通管理资源和信息的共享,进一步提高了现有各类交通管理技术系统的管理效益。

“济南市城市智能交通系统管理平台”是城市交通管

理、指挥、调度的集成软件平台；是交通管理信息汇集、分析、综合、处理、发布的核心应用平台；是交警支队、市局领导对重大警务、警卫活动实施统一指挥调度，处置群体性、突发性事件及重大交通事件的交通指挥平台。

2) 集成子系统

智能交通系统管理平台主要的集成子系统包括：智能视频监控系统、道路诱导系统、城市道路信号控制系统、122报警系统、交通量管理系统、闯红灯抓拍系统等。该平台建成后，济南市初步形成了结构合理、负载均衡、内外沟通的计算机网络系统，并在此网络系统基础上，建立了满足日常办公和管理工作需要的软件环境，开发各类信息库和应用系统，实现了交警各信息管理系统的交互和协同、各种数据资源的高度共享和集中管理，为支队各部门提供了充分的网络信息服务。截止目前，实现了122接处警、交通信号控制、智能视频监控、违章抓拍管理、智能交通数据管理、交通诱导系统、GPS车辆定位系统、DLP大屏幕显示系统的集成工作。

① 交通信号控制系统(EHL Smart UTC)：与GIS相连接，对系统中的信号控制设备进行管理和操作，在地图中标出信号机的安装地点，对各信号机的属性信息进行查看、修改等操作，以完成实时状态、信号状态、区域通行状态和交叉口通行状态的监视。

② 智能视频监控系统(EHL Smart CCTV)：智能视频监控系统利用IP网络可以方便地浏览网络上的信息，将视频图像数字化后传输到网络上，只要有网络接入的地点，均可以在计算机网络上查看视频图像并进行推拉摇移控制。

③ 违章抓拍管理系统(RLC)：以GIS为支撑，实现对电子警察系统的监控。通过管理界面对系统中的电子警察控制点进行添加、删除等操作，对控制点的属性进行查看、修改和保存。与GIS相连接，在地图中显示设备的分布，查询违章处理。

④ 智能交通数据管理系统(EHL Smart TFM)：通过提取、采集交叉口、路段的实时或准实时的交通数据，按系统规则进行分析处理并显示。

⑤ 交通诱导系统集成(VMS)：以GIS为基础对交通诱导系统进行监控。通过管理界面对系统中的交通诱导屏进行添加、删除等操作，对设备的属性进行查看、修改和保存。在地图中显示诱导屏的分布。以列表方式或地图中多态图标方式，显示VMS前端设备的工作状态。可查看诱导屏当前显示的信息内容、发布时间、授权人等。系统在发

生紧急事件时，如捕获逃逸车辆、事故报警、严重拥堵等，经用户确认和处理后，可通过信息发布功能模块，遵循指挥平台系统接口规范向可变标志系统发送请求，发布信息。系统可根据道路交通量统计，每5分钟向各诱导屏发布路段拥堵状况光带图。

⑥ 警车定位系统监控(GPS)：用户可以通过“呼叫”或“停止呼叫”操作，显示或隐藏监控目标。在地图上可以对一定区域内所有目标进行监控或对目标进行分组监控。可使地图固定，而移动目标在地图上移动。可打开多个监控窗口，同时监控不同地区或不同车辆，每一监控窗口可锁定不同的目标来跟踪。

⑦ 122接处警系统集成：制定与122系统的XML标准接口，接受122系统的事件，以不同图标在GIS上表示不同级别的事故，查看报警内容。

3) 信息基础及数据融合

“济南市城市智能交通系统管理平台”是以交通地理信息系统(GIS-T)为信息基础，采用美国ESRI公司的ArcGIS作为地理信息系统的支撑，结合可视化、空间智能化的要求，按照公安部最新颁布的警用地理信息系统标准及规范，成功地将多个比例尺的空间数据有机的融合到一起。

济南全市范围的数据比例尺为1:10 000，中心城区的数据为1:2 000，经十路等重点路段、交叉口的数据为1:500。通过该平台，无论是宏观路网还是微观道路，都有恰当的内容与表现。截止目前，已成功的将经十路、解放路、经一路、工业南路等10余条重点路段的CAD交通工程图融入GIS数据中，使路上的各种交通管理设施一次性的进入到GIS数据库中，避免了更新测绘采集的重复性工作，提高了设施的定位精度。而且通过对路网数据建立空间拓扑关系，并结合交通管理的禁行规则，成功的建立了可进行路径寻优的道路网络的逻辑表示，与路网的流量分布进行关联，建立动态的最优路径查询服务，为市民提供信息服务。通过消息服务器的命令传送工作，在直观的GIS电子地图上，可以推拉摇移路上的监控设备；动态显示交叉口信号机控制下的车灯及行人灯的灯态；查询室外大屏的播放内容及插播信息。

3 未来功能实现

1) 信息采集和集成功能

① 智能交通系统管理平台各个子系统完成不同范围内的任务，如违章抓拍管理系统完成违章抓拍及交叉口绿

灯期间的流量采集；智能视频监控系统完成视频图像的传输、显示与存储；交通诱导系统完成诱导信息的传输与显示；交通信号控制系统完成交通信号控制方案的优化与控制；公交管理系统完成电子站牌的信息接收与显示。各子系统可能来自不同厂家的不同产品，需要将这些功能集成到一个高层应用平台上来。

② 已经建成的业务子系统如车管系统、驾管系统、违章系统、事故系统是公安交通管理的4大业务系统，这些业务系统在日常办公过程中不断产生着业务数据，经过抽取及加工变成了交通管理的业务信息，它们目前分别存储在不同的业务系统中，需要通过不同的查询系统为其他业务部门提供有限的信息服务。

③ 另外，公安交通管理工作除上述4项主要业务外，还有勤务管理、车辆及驾驶员黑名单管理、交通标志标线管理、交通设施管理、卡口管理、接处警信息、办公自动系统等，这些系统有的已经建设完成，有的以后将陆续建设。智能交通管理平台将对这些信息进行统一的收集，对外提供信息服务。

④ 指挥中心将建立起一个集成各职能子功能于一体的统一的操控平台，这是一个指挥员应用的平台。指挥员可以在此统一的操作界面下对不同子系统进行协调联动，不必像从前因操作不同的子系统而延误时间。

2) 监视功能

可监视全市域范围内的交通态势：交通指挥中心将实时监视全市各种路面设备的工作状态、网络各节点工作状态、指挥中心电源工作状态、各服务器及其上运行服务的工作状态、整个城市内路网上道路服务水平、全城范围内交通事件的发生及处置进展情况、是否有道路施工或恶劣天气对交通造成重要影响、交通管制进展等一系列的实时信息，当发现异常时及时向指挥员报警与提示。

3) 指挥调度功能

当发生交通事件(如交通事故、设备故障、勤务安排、道路维护、突发事件等)时，指挥员在指挥中心利用计算机操控平台能够调度相关部门的警力、清障设施、医疗救护、消防救援。同时系统对调度的整个过程进行记录，事后可以进行回放并由专家对其进行评价，合理的指挥调度可以作为预案存储，以后再有类似事件发生时可以参考。

4) 预案及辅助决策功能

建立起预案系统，当有交通事件发生时，指挥员可以参考预案进行正确的指挥调度。利用数据仓库基本原理，对交通管理的数据进行处理，为交通管理提供辅助决策功能。

5) 服务功能

智能交通系统管理平台的服务功能分为两类：一是对最终用户提供信息服务，另一类是对其他应用系统提供服务。

对最终用户提供的服务，如交通管理的综合查询，当需要时输入某一驾驶人的驾驶证号码后，可以关联查询到该驾驶人的档案信息、违章积分信息、违章处罚状态、是否曾发生交通事故、是否为车主等。如果为车主，可以查询其车辆档案信息、是否有闯红灯等行为而未接受处理等相关信息，用户利用这些信息在进行业务操作时可参考。同时，还为用户提供诸如道路是否拥堵、路面视频图像、基于WebGIS的地图显示等功能。此功能为以后面向社会提供交通信息服务预留接口。

对其他应用系统提供的服务是指建立起面向应用的服务系统，如用户登录、权限管理、日志管理、数据服务接口、字典管理等公共的应用模块。这些公共的应用模块为其他应用系统提供公共的服务，利用成熟的XML技术以WebService形式提供服务接口。这样如再建卡口系统时，卡口系统不必再建用户、权限、日志等功能，而由智能交通系统管理平台统一提供。

4 结语

济南市智能交通系统管理平台已基本完成第一步的规划目标，包括各子系统的整合、统一的交通综合指挥管理操控平台的建立、基于GIS技术的信息方便性和可视化等，极大地提高了交通指挥管理的效率与可靠性。今后，将进一步完善提升各系统的功能，加强信息源建设，建立可靠的信息采集与监测系统，做到信息资源的融合与挖掘利用。另外，还将建立交通状态自动检测及预警系统，交通管理决策支持系统和交通分析评价系统，从而加快交通管理智能化建设的速度。

<<重庆 智能交通控制系统建设

陶云

(重庆市交警总队科研所，重庆 400060)

1 交通管理指挥调度体系

自1992年，重庆市政府投资建设道路交通信号控制系统起步开始，逐年加大对ITS建设的投入。经过市公安局

交通管理局十几年共3期的努力建设,现已建成一个以GIS为平台的I类交通管理指挥中心、2个监控分中心以及集电视监控、信号灯控制、闯红灯违法记录系统、电子大屏、122接处警系统、地理信息系统、交通管理信息网络系统等为一体的交通管理指挥调度体系,初步具备了对重庆市交通进行调度和指挥的能力。目前,主城区已陆续建设安装了180多个电视监控点,交通信号灯控制交叉口、路段275处,闯红灯违法记录系统51套,交通诱导屏2块。

2 智能交通管理系统存在的问题

尽管重庆市智能交通管理系统建设已初具规模,并日益发挥重要作用,但因历史原因,重庆市智能交通管理现状和国内先进城市相比仍存在着较大的差距,且差距有扩大的趋势。一方面,由于城市化程度快、历史欠账大,智能交通设施在信号控制、电视监控、闯红灯违法记录系统等许多方面数量严重不足,覆盖面小。另一方面,由于指挥调度系统集成度较差,造成各子系统联系不够紧密,使现有智能交通系统的功能不能充分发挥。因此,扩大智能交通管理设施的覆盖面和进行系统集成成为重庆市智能交通控制系统建设急需解决的重要问题。

3 智能交通控制系统建设

1) 背景

目前,重庆市机动车保有量140万辆。自2004年以来全市机动车拥有量年平均增长速度达15.7%以上,2007年的私人小汽车更是比2006年增加了35.8%以上,在这种爆炸式的交通压力下,按照提高城市现代化管理水平和推动交通运输信息化、智能化管理的要求,整合现有交通管理设施,提高主城区通行能力和通行效率,缓解主城区的交通拥堵压力,改善重庆市投资环境,促进主城各区域经济可持续发展,政府于2006年决定投入近2亿元进行主城区智能交通控制系统建设。

2) 范围及系统构成

主城区智能交通控制系统建设涉及主城内环高速以内共10个行政区的主要区域,整个系统由交通管理指挥中心控制系统、电视监控系统、交通信号控制系统、闯红灯违法记录系统、交通诱导系统、移动执法系统、视频车辆监测系统和交叉口渠化8个重要子项目构成,同时在系统总体框架中预留了可扩展延伸的其他子系统的接口。

3) 建设目标

8个子系统分别完成交通信息采集与处理、交通控

制、交通信息服务、指挥调度、控制与管理优化等功能。各子系统以地理信息系统(GIS)为可视化支撑平台,该平台对大量的交通地理信息进行整理与综合集成,使分散的数据系统化,杂乱的数据标准化,单要素的资料变成综合资料,为各系统提供标准化的信息交换,同时实现信息的空间分析功能。在2008年底项目完工后,要形成一个各子系统功能明确、互相协调的有机整体,实现交通管理从简单静态到智能动态的转变,便于交通的静态及动态信息在最大范围内、最大限度地及时被交通出行者、交通管理者共享和利用,从而实现整个交通管理系统的实时动态优化运行。

4) 技术特点

① 交通信号控制方式的多样性结合

交通信号控制的本质就是在保证交通安全的前提下最大限度地提高交通控制效率以实现道路的最大通行能力。重庆市是个典型的山区城市,组团式的城市空间结构使得关键交叉口对路网交通的影响特别大,干线交通特征特别明显。针对这种交通状况,重庆市主城区智能交通控制系统在确立全市交通信号联网控制的大前提下,制定了由点到线、由线到面、实现单点智能控制、交通干线协调控制、区域协调控制有机组合的交通信号控制策略。其中,区域协调控制主要在部分路网结构较好、交叉口关联程度较高、交通饱和度较不均衡的小区域实现。

② 广泛采用无线通讯技术

通讯技术是智能交通控制系统实现的关键,也是整个智能交通控制系统的核心。重庆市在2003年就开始进行基于GPRS和CDMA技术在交通信号控制方面的研究和应用尝试,2005年建成包括50个GPRS终端的交通信号控制网络,摄像式电子警察全部采用CDMA无线网络进行传输。同时,采用了多项技术(如多服务器连接、基于无线连接的实时监测的自动冷启动等)来保证无线网络连接的可靠性和有效性。

③ 自有新技术的开发和应用

在重庆市主城区智能交通控制系统的建设中,重庆市公安交通科研所大量采用了具有自主知识产权的技术和产品。

• 多参数逻辑运算模式作为一种交通信号自适应控制的数学模型,是在广泛吸纳国内外交通信号控制成果经验和技术的基礎上,形成一种独特的、能为交通工程师提供丰富选择的控制模式。它通过对引入道路、车辆等各种类型的交通条件的逻辑运算判断,以信号阶段时间为控制目

标,大幅度地提高了信号交叉口的控制效率,在与国内外其他信号控制机型的对比实验中,控制效果占明显优势。

- GJK6型交通信号控制机采用了32位工业级嵌入式ARM(领先的精简指令CPU)处理器,软件基于嵌入式实时操作系统。硬件由各种插卡式模块组成,支持多种控制模式,遵从《交通信号控制机与上位机间的数据通信协议》国家标准,参照了NTCTP通讯协议,工作稳定可靠,安装维护便捷。同时可提供标准 RS-232 / RS-485、10/100M以太网、USB 等多种接口,既可形成交叉口级智能控制单元,又可以与交通控制中心无线或有线联接组成网络,提供最大程度的兼容性和远程控制特性。基于数据的实时采集和处理,支持多模式的绿波带和警卫功能控制,并能满足各种特种需求和紧急状态控制,实现各种优先。

- EBV3型嵌入式视频电子警察,采用ARM9工业级内核,摒弃了传统的工控PC系统,保证全天候24小时在恶劣环境中低功耗、高性能稳定运行;采用嵌入式LINUX操作系统,避免计算机病毒侵害和破坏,避免了工控PC系统常见的死机现象;采用CF卡存储,代替比较脆弱易损的硬盘,抗震动和环境适应性好,连续工作的可靠性得到了极大的提高。

- 全新的16路高速图像采集和大容量图形缓存技术(采用FPGA+SDRAM 设计),色彩还原性好、采集速度极快。

- 采用远程设置模式,可随时修改设备参数;采用计算机通讯技术,支持TCP/IP传输协议,使管理人员能在远程设置监视控制区域,及时修正不同外部环境造成的偏差,提高了工作效率。

- 灵活的联网方式,支持100M以太网接口,3路RS232/RS485,适合于不同的需求;数据传输可以应用无线CDMA、光纤远程传输等多种方式。

<<中山 智能交通管理系统概述

卢一夫 刘延东 周飞雄

(中山市公安局交通警察支队,中山 528400)

1 智能交通管理系统

1) 系统构成

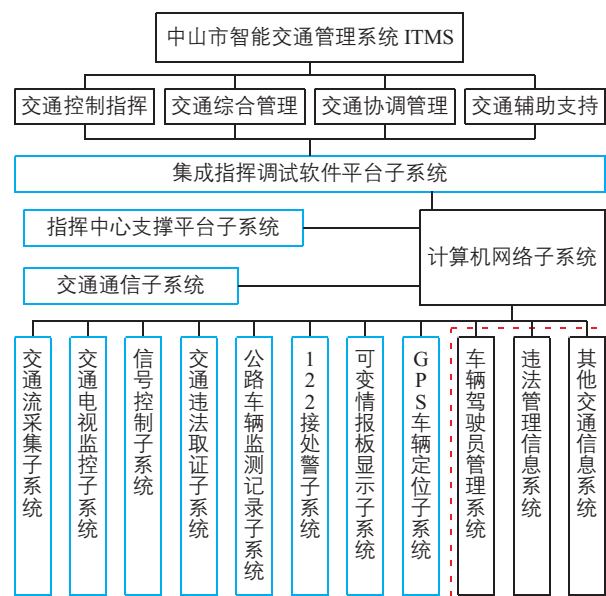
中山市智能交通管理系统(ITM)是在原有交通管理系统的基础上,以国家智能交通系统体系框架和中山市地方智能交通系统体系框架为指导,新建11个子系统:信号控制子系统、交通流采集子系统、交通电视监控子系统、交

通违法取证子系统、公路车辆监测记录子系统、可变情报板显示子系统、122接处警子系统、GPS车辆定位子系统、交通通信子系统、指挥中心支撑平台子系统和集成指挥调度软件平台子系统,如图13所示。

中山市“集成指挥调试软件平台子系统”借助于一系列关键技术,将城市交通管理系统所涉及的所有子系统有机地结合为一个整体,实现统一的信息管理和发布,实现信息共享和各子系统的协同工作。该平台基于GIS地理信息系统和交通数据共用信息平台,采用了C/S, B/S混合体系结构,集成了新建的其他10个子系统的主要管理和监控功能,依靠指挥调度中心硬件平台的支撑,对系统数据信息进行融合和复用,通过预案的编辑和管理,在各子系统之间进行协调控制和联动,从而实现交通管理的辅助决策功能。集成指挥调试软件平台子系统实施技术框架如图14所示。

2) 系统功能

中山市智能交通管理系统在总体功能设计上,集市公安局接受警、治安监控及车辆卡口等与城市交通相关的日常综合业务管理于一体,并充分兼顾中山市ITS重要组成部分的功能扩展需求,包括公交智能化调度体系、出租汽车智能化调度管理系统、综合物流管理系统、出行信息服务系统、交通诱导系统、停车管理系统等。在统一的公用信息平台上实现有效资源共享,利用数据通信、计算机网



注:蓝色线框内为新的子系统
红色虚线框内为之前一直使用的独立管理系统

图13 中山市智能交通管理系统

Fig.13 Intelligent traffic management system in Zhongshan

络、自适应控制、信息检测、数据融合、模式识别、图像处理、数据库及系统集成等现代高科技手段，整合现有资源，充分发挥现有交通基础设施及管理设备潜能，最大限度地减少人为因素影响，提高了公安局、交通业务管理部门的工作效率。同时，使出行者能够高效使用交通设施和能源，获得巨大社会效益。其效果及功能主要表现在：提高交通效率和交通安全，减小环境污染，提供信息服务，达到治安防治目的。

3) 目标

① 针对中山市中小城市的特点，形成结构合理、功能完善的城市交通管理系统，保障道路畅通，减少交通违规，改善交通安全。

② 构建高效的交通信息基础设施，使整个交通系统实现信息共享，为交通规划部门和管理部门提供信息化的决策手段。

③ 提高对交通事件的快速反应能力，增强出行的安全性和可靠性。

④ 提高交通资源的利用率，降低能耗，减少交通对环境的污染，保证交通运输行业的可持续发展。

2 信号控制子系统

作为中小城市ITS示范工程，中山市在有限的城市空

间和资金投入下，通过引进先进的交通管理技术，成功地协调了城市交通发展中面临的矛盾。特别在城市交通矛盾突出的道路交叉口，信号控制技术的应用对城市交通的改善成效显著。

1) 整体控制战略

自2002年以来，中山市大力推进智能交通工程建设，智能交通理念以及技术应用得到了很大程度的推广，交通信号控制子系统的发展也经历了点控、线控和面控3个阶段。把控制对象区域内全部交通信号的监控作为一个交通监控中心管理下的整体控制，是包涵交通信号控制子系统单点信号、干线信号和网络信号的综合控制系统。

该系统在整体控制战略上采用南北主要干线实行协调控制，在干线协调的同时，优化不同主干线间的相位差，将多条干线协调有机地结合起来，实现覆盖城区由线到面的网络状控制。同时结合电子监控、车辆诱导屏等子系统有效调度与引导车辆行驶，及时避免由于事故或者特勤造成的交叉口堵塞。

2) 控制系统及设备

中山市现行城市路网交通信号控制系统采用美国西门子 ACTRA (Advanced Control & Traffic Responsive Algorithm) 交通信号控制系统及智能化信号控制机 2070ATC，目前，已有42个交叉口具备单点自适应和区域

控制能力的信号控制系统，并在6个子区域实现区域面控。

2070ATC 控制机是一种最新的开放式结构的信号机，具有自适应的特点和多种灵活的控制战略。系统的许多自适应控制运算在下端完成，能够提高整个系统的反应速度和适应各种复杂交通条件。特别在系统未建成时或故障情况下，本地信号机仍能实施有效的自适应控制，这是ACTRA控制系统优越于其他系统的特点之一。

2) 控制原理

ACTRA 控制系统集成了最先进的自适应控制系统及传统的预配时方案，同时允许信号机的单点控制方式，是一种用感应控制对配时方案作局部调整的选择系统。系统在实行对各控制区域的整体协调控

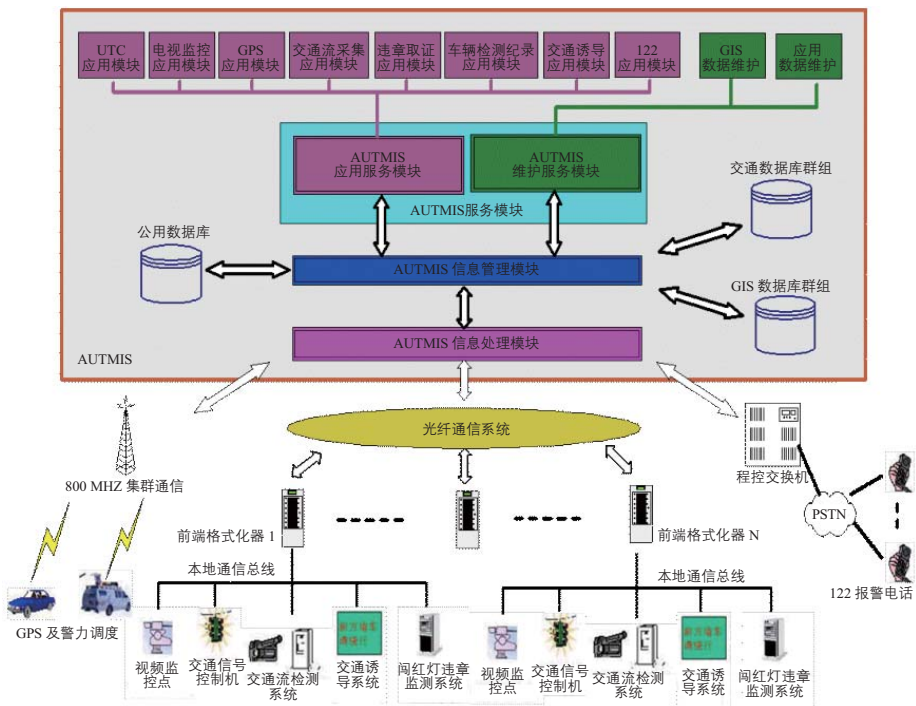


图14 集成管理平台子系统框架

Fig.14 Sub-systems architecture of the integrated management platform

制的同时,允许每个交叉口实行车辆感应控制,即“单点交叉口优化控制、干线(绿波带)的战术控制(中心弱干预),中心(区域)网络的战略控制(中心强干预)的控制策略”,二者的有机结合,大大提高了系统本身的控制效率。

系统的控制优先级遵循“单点交叉口自适应控制→区域(子区)协调信号控制→中心网络协调信号控制”原则。因此,在进行交通信号控制系统实现流程设计时,采用了三级分布式系统结构框架:单点交叉口级信号控制、区域(子区)级信号控制、中心网络级信号控制,并按照严格的时段划分,对城市路网中的区域信号控制级交叉口进行交通信号协调控制,从而极大地提高了整个城市路网的通行能力。

3) 控制方案策略

ACTRA 控制系统支持两种信号控制模式,包括本地信号控制模式和系统控制模式。在信号优化上,ACTRA 控制系统以交通量及占有率为主要依据,将信号周期、绿信比及相位差作为各自独立的参数分别进行优化。此类交通响应模式使得系统可根据交通变化或非典型交通状况进行系统范围内的优化配时及方案的执行。

在实际应用中,信号控制方案主要包括:信号周期长度的选择,绿信比方案的选择和绿灯起步时距的方案选择。

① 信号周期优化。预先根据历史交通数据设计多套信号周期控制方案,信号周期长度以控制子区域为基础,根据每个系统检测器(线圈)搜集的交通量和占有率数据确定整个子区域的信号周期方案。

② 绿信比的选择。根据各交叉口实测交通数据,考虑到各特征时段不同的交通量,制定多个绿信比方案,在每一个绿信比方案中规定各相位的绿灯时间及相位次序。当系统运行时,可以根据当前实测的占有率及相应的绿灯时间,推算其他未被执行的绿信比方案下的评价因子,从而选出最优方案。

③ 相位差的选择。相位差选择分为两类:各子区内交叉口之间的信号协调和相邻子区之间的车流协调。根据各交叉口所在路段情况,通常设定一个基于最小周期长度的相位差,具体方案根据实测流量及相位差推算结果选择。

3 结语

中山市智能交通管理系统根据中山市交通发展现状和特点制定合理的发展战略,优先选择发展对城市交通运行

状况有明显改善作用、技术相对成熟和稳定的智能交通技术,其实践经验为我国中小城市的智能交通发展提供了一种新的思维模式。

<<青岛 智能公交营运调度系统及效益分析

陈观宙

(青岛公交集团有限责任公司,青岛 266071)

1 《青岛市智能运输体系规划》

2000年,经国家科技部、交通部、公安部、建设部联合审定,青岛市因拥有发达的港口、空港、高速公路和城市地面交通体系以及较完备的物流管理和信息化基础,而被确定为ITS建设的试点城市。青岛市政府进行了《青岛市智能运输系统规划》,其用户需求分析,分别从出行信息服务、交通需求管理、公交运营管理、货运车辆运营、综合运输服务、交通管理、紧急事件处理和安全、电子收费、交通运输10个方面进行阐述,其中多个方面涉及城市公共交通智能化规划。

青岛公交集团通过对用户需求以及城市公共交通已具备的基础条件分析,确定将公交电子自动收费系统、交通信息服务系统、公交智能化调度系统作为近期公交智能化规划内容,并最终确定公交智能调度管理系统作为首期建设项目。

2 智能公交营运调度系统

1) 传统公交营运调度模式

长期以来,行车路单作为公交营运的数据采集和考核手段,在各地的公交企业中广泛使用,通常每条线路的站场都设置调度员,驾驶员发车和到站都需要调度员在行车路单上填写发车时间和到站时间,这在公交行业里称为“路签”。每条线路要配有主、副站调度,同时,还需安排专门的统计人员来对行车路单作统计。

人工路单的营运管理方式存在的固有弊端,以人工路单作为调度和统计管理依据无形中大大地影响了营运数据的真实性和准确性,给路队的管理带来不便,使营运管理的效果大打折扣,对驾驶员的运行车次、行车准点率的考核无法保质保量地执行。同时,人车配比难以降低,影响企业的经济效益。

2) 智能公交营运调度系统

智能营运调度系统是智能公交系统的核心，因此，智能调度模式的研究就成了智能公交系统建设的中心工作。智能公交营运调度系统可简单描述为：采用全球定位系统 GPS 进行数据采集，结合公交出行调查，以地理信息系统 GIS 为操作平台，在对公交线网布局、线路公交方式配置、站点布置、发车间隔确定、票价制定等进行优化和设计的基础上，实现公交车辆的自动调度和指挥，保证车辆准点运行。实现自动监控及通信调度是智能公交调度系统的基本特点。

3) 系统功能

① 与传统手工业务流程相比，智能公交营运调度系统实现了公交业务流程从制定运行计划、配车排班、现场发车、营运盘点、数据汇总的智能化管理，极大地提高了营运管理的工作效率。

② 调度管理实现智能化，完成公交调度从“摸黑调度”向“可视化调度”转化，从“静态调度”向“动态调度”转化，从“事后调度”向“事前调度”转化的过程。

③ 改变“两点一线”的调度模式，取消副站调度。

④ 车载多媒体信息终端系统实现无需驾驶员操作的自动报站，减轻驾驶员的工作强度。同时还能实现多媒体同步文字显示到离站信息和播放公益、新闻、娱乐节目，丰富车厢文化，提高营运服务水平。

⑤ 定时从GPS提取定位数据，与数据库中的站点基本信息进行对比，及时计算车辆位置和车辆到站时间，通过

电子站牌向乘客报告运行信息，方便乘客换乘。

⑥ 建立公交营运违规自动监测报警服务系统，通过对营运车辆超速、早点、晚点、滞站、越站、超越行驶轨迹等违反营运管理规定的行为，进行及时的报警提示，将管理现场延伸到每一辆公交车上，方便稽查，规范营运服务，从而提高营运安全水平。

⑦ 借助车辆动态定位、无线通信及电子地图显示技术，实现对线路运营车辆动态位置的实时监控。取消现行的手工填写“行车记录”的模式，从根本上提高调度指挥系统对运营状况的实时掌握与应变能力，使多线路集中调度或区域调度成为可能和可行，能够真正实现理想状态公交线路智能调度。

⑧ 通过车载信息终端和通信系统实现了车辆和调度中心的双向信息交流。

⑨ 建立车辆应急求助服务体系，车上的报警系统与调度中心系统形成网络，调度中心随时处理来自车辆方面的求助信息，提高服务水平。

4) 功能模块

青岛市智能公交营运调度系统包括5个功能模块：行车计划与配车排班、监控调度指挥、数据统计分析、数据交换系统、车载终端系统。如图15所示。

5) 系统推广应用

智能公交营运调度系统研究建设是一个复杂的系统工程，同样，其推广应用也很艰巨。它不仅仅是简单地替代过去的手工劳动，也是对传统营运管理模式的变革，不仅需要改变现有的工作方式和 workflows，而且需要企业每一个员工的理解和参与。

青岛公交集团实行了加大教育培训的力度，为一线充实年轻、有一定计算机知识的调度工作人员，完善检查考核管理制度等措施保证系统的顺利实施。先后组织制定了《驾驶员智能调度操作规程》、《调度员智能调度现场管理细则》、《智能调度营运数据汇总、审核管理规定》等制度，紧紧抓住智能调度系统的生产和管理环节，使其真正发挥出应有的效能，形成相互监督、自我约束的良好工作环境。

截至目前，安装并实现智能调度

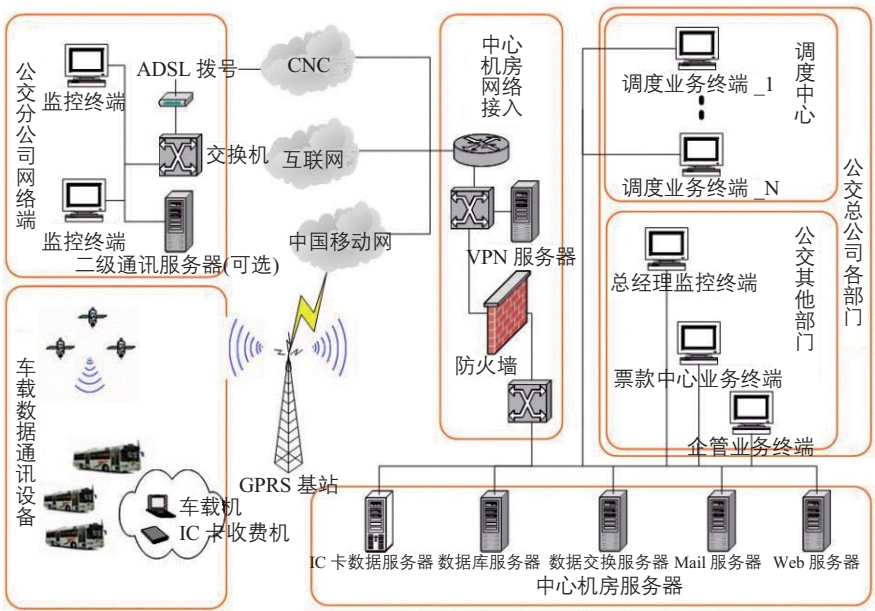


图15 智能公交运营调度系统示意图

Fig.15 Dispatching and operation system of Intelligent Transportation Systems

管理的车辆达1 700多台,实施智能调度管理的线路30条,实现日运送乘客70万人次。

3 智能公交建设的推进

1) 公交智能化建设重要发展阶段

1999年全面实施公交IC卡电子收费;2000年《青岛市智能运输体系规划》完成;2002年公交智能调度501路示范线建成;2003年公交智能调度231路示范线建成;2003年完成公交智能调度模式的研究;2004年初步建成公交智能化管理平台,创新智能公交建设融资合作模式;2005年大规模实施智能公交管理。

2) 智能化企业管理平台

从2002年开始,青岛市公交集团进行了一些有利于公交智能化建设项目,相继推出和应用了物资管理系统、排班管理系统、服务热线系统、营运事故管理、车辆档案管理、车辆保修管理、抢修服务热线、劳动档案管理、考勤管理、职工卡管理、路队统计系统、企业文化管理、企业网站管理、设备管理、轮胎管理、企业文件管理、企业人事管理等20多个智能化企业管理子系统,逐渐建立起贯穿整个公交生产、管理的智能化企业管理平台,为实现公交智能化发展打下了坚实基础。

3) 创新的合作模式

智能公交建设是一个浩大的工程,所需投资较大。由于公共交通是社会公益事业,其投资主体是政府,但目前青岛市只投入了智能示范项目的部分资金,总计不超过100万元人民币。这对于整个公交智能化建设所需资金来说,杯水车薪。

青岛市公交集团探索出了一条不需要政府投资的智能公交建设良性发展道路。通过出让车厢内部分媒体播放权或电子站牌的广告权,置换智能公交的建设投资。先后与两家广告传媒公司达成了合作协议,计划用3年的时间,全面实现公交营运的智能化建设,从而使公交资源得到有效配置。广告商将找到市场,智能公交建设将获得投资,乘客将享受到舒适安全的乘车环境,从而真正实现互利多赢的目标。

智能公交建设发展没有固定模式,其目的就是要采用信息技术来解决公交企业发展过程中存在的问题。智能化是一种手段,每个公交企业都应该能根据自身的管理问题和资金状况,找到适合智能公交发展的模式,不必拘泥于形式。

4 效益分析

1) 企业效益

① 在30条公交线路实现了智能调度,取消副站,节约调度工作人员60多人,运输效率得到提升(提高运力5%),降低了营运管理成本和营运生产成本。

② 显著提高了公交营运调度管理水平,无论从制定更科学的行车计划、自动化的配车排班、高效的调度发车到及时的运营数据汇总服务,都体现了智能化带来的高效率,运行管理的智能化也使公交服务准时性和预见性提高。

③ 通过挖掘和置换车厢内媒体资源,完成了企业资源的有效配置,实现了国有资产的增值。

④ 显著提高了公交营运服务水平,从出行信息服务、车厢服务水平到乘车的安全舒适和便捷都有了明显的改善。增强了公交服务灵活性,扩展了服务内容。

2) 社会效益

建立智能公交营运调度体系,能够方便出行者,提供快捷、安全、舒适的乘车服务,满足出行需求。同时,节约了国家财力,充分挖掘和利用现有公共交通资源,为大力发展公交,优先发展公交树立了示范方案。另外,能够提升城市的整体服务水平和形象,推动城市公共交通信息化建设。

5 智能公交建设存在的问题和不足

1) 目前智能公交建设覆盖面还十分有限,整体性不强,建设重点还处在完善车辆和后台管理系统上,相应配套的道路管理系统、交通信号管理、交通诱导等城市智能交通管理项目还没有形成有效的联系,制约了运输效率发挥。出行者服务体系还不完善,服务的方式、方法还有待丰富。

2) 智能公交理论研究还有待加强,技术手段还需完善,符合智能交通需要的通讯服务体系还需进行专业化研发,营运调度的优化算法还要进一步探索。

3) 智能公交建设和良好的运行,有赖于电力、通信、车辆技术条件等基础设施的保证,还有赖于公交驾驶员、调度员以及各级工作人员科学的态度和规范化的操作。

4) 社会各界对智能交通缺乏正确认识,公交企业对智能化建设也存在误区,仍须加强引导。

5) 建设投资要保证,要明确政府是智能公交建设的投资主体、其他形式投资相辅的原则,从政策和投入上保证公交事业的长足发展。