



城市智能公共交通 管理系统

*Urban Intelligent Public Transit
Management System*

王静霞 张国华 黎明 编著



中国建筑工业出版社

城市智能公共交通管理系统

王静霞 张国华 黎 明 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

城市智能公共交通管理系统/王静霞, 张国华, 黎明编著.
北京: 中国建筑工业出版社, 2008

ISBN 978-7-112-10109-2

I. 城… II. ①王…②张…③黎… III. 市区交通-交通
运输管理-管理信息系统 IV. U491-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 073755 号

责任编辑: 姚丹宁

责任设计: 董建平

责任校对: 王 爽 安 东

城市智能公共交通管理系统

王静霞 张国华 黎 明 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京天成排版公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 12¼ 字数: 305 千字

2008 年 7 月第一版 2008 年 7 月第一次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 42.00 元

ISBN 978-7-112-10109-2
(16912)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

随着经济的发展和城镇化的加剧，交通运输的需求迅猛增长。交通运输已经成为现代城市的基本要素，对于保证社会经济体系及日常生活的正常运转发挥着越来越大的作用。与此同时，由于我国私人小汽车保有量的飞速增长，城市交通面临着交通拥堵、交通事故、空气污染和很多其他方面的问题。

为解决城市交通供需的突出矛盾，提高城市居民生活水平，促进整个城市社会经济可持续发展，就必须在加大我国城市交通建设、规划和管理步伐的同时，采取多种手段调控城市交通结构，引导城市交通向以公共交通为主体的方向发展。国内外城市交通发展的经验教训，也证明了优先发展公共交通是解决城市交通的根本途径。公共交通事业的快速发展，离不开现代化的公交技术和管理手段。

对智能交通系统(ITS)进行系统的研究始于20世纪80年代。ITS是将驾驶员、交通工具和道路、环境三位一体来考虑。在智能交通系统中，智能公共交通系统(APTS)是其重要的组成部分之一。

智能公共交通系统的建设，将能够提高公共交通系统的服务水平和管理水平，争取实现在城市客运交通中占有较大的运量分担比例，达到城市土地空间资源、能源的高效使用，保证系统的安全运行，提供高品质的客运服务。

我国政府高度重视城市公共交通系统的建设、相关技术的研究和相关产品、系统的开发，对于智能公共交通系统的研究和建设给予了大力扶持。近十年来，国家在“九五”、“十五”、“十一五”期间，科技部及多个相关部委配合，启动了大量的智能公共交通系统的研究和城市示范项目。近年来，随着各项技术成熟与发展，智能公共交通管理系统在北京、上海、杭州、青岛、重庆、广州、深圳等多个城市投入了实际应用，并取得了不错的应用效果。

我们相信，随着现代高科技的飞速发展，城市智能公共交通管理系统必将在我国城市中有着良好的发展前景与非常广泛的应用。城市智能公共交通管理系统的建设和不断完善必定会对未来城市居民的生活产生不可估量的重要作用。

本书的作者是长期从事城市规划和智能交通系统研究的第一线研究和规划人员，通过

科技部科研院所技术开发研究专项资金项目“城市智能公共交通管理系统研究”的研究，根据中国的城市实际情况，对城市智能公共交通管理系统的关键性理论和模型进行了研究。这些研究成果对于进一步完善我国城市的智能公共交通管理系统，增强城市公交企业的运营和管理能力，提高公交系统的服务水平具有较强的借鉴价值。我们期望本书的出版将有助于推动我国城市智能公共交通管理系统的建设与进一步的完善，使城市公共交通优先发展战略早日取得成效。

周干峙

中国科学院院士、中国工程院院士

原国家建设部副部长、国际建筑师协会理事

现任建设部特邀顾问，清华大学教授、博士生导师



目 录

CONTENTS

序	周千峙
第一章 概述	1
1.1 智能公共交通管理系统概述	1
1.1.1 城市智能公共交通管理系统的优势	1
1.1.2 城市智能公共交通管理系统的特征	2
1.2 我国建设智能公共交通系统的必要性和现状情况	3
1.2.1 我国大力发展城市智能公共交通的必要性	3
1.2.2 我国城市智能公共交通系统建设现状及分析	5
第二章 城市智能公共交通管理系统国内外概况	6
2.1 国外智能公交系统的应用概况	6
2.2 国内智能公交系统的应用概况	11
2.3 当前中国城市智能公交系统的趋势分析	14
第三章 智能公交管理系统体系架构	16
3.1 传统的智能公交管理系统架构	16
3.2 当前企业管理中信息与管理技术的发展	18
3.3 综合性智能公交管理系统的架构解析	19
3.3.1 智能公交管理系统总体框架	19
3.4 城市智能公共交通管理系统功能设计	21
3.4.1 公交智能化运行系统	21
3.4.2 公交企业智能化管理系统	26
3.4.2.1 信息管理的必要性	26
3.4.2.2 信息系统的基本要求	27

3.4.2.3 管理信息系统的结构和功能	28
3.4.3 智能公交管理系统实施研究	29
3.4.4 智能公交管理系统网络拓扑结构	31
3.4.5 智能公交管理系统结构特点	33
第四章 城市智能公共交通管理系统数据采集、处理及预测	36
4.1 公交数据的概述	36
4.2 公交静态数据	36
4.3 公交动态数据	36
4.3.1 公交车辆定位及行程时间预测	37
4.3.1.1 公交车辆定位技术概述	37
4.3.1.2 现有定位技术的技术特性和当前应用趋势	40
4.3.2 公交车辆行程时间预测	41
4.3.2.1 模型假设	41
4.3.2.2 模型的建立	42
4.3.3 公交客流量采集	46
4.3.3.1 公交客流量采集的概念	46
4.3.3.2 客流数据采集技术	47
4.3.3.3 客流数据的 IC 卡采集与分析	49
4.3.3.4 公交数据处理	52
4.3.4 公交客流量预测	54
4.3.4.1 传统的公交客流量预测	54
4.3.4.2 智能公交管理系统客流量预测	55
4.3.5 智能公交管理系统客流量预测相关算法	61
4.3.5.1 时间序列算法	61
4.3.5.2 聚类算法	62
4.3.5.3 模糊神经网络算法	63
第五章 城市公共交通通行能力和服务水平	66
5.1 城市公共交通通行能力	66
5.1.1 公交通行能力概述	66
5.1.1.1 公交通行能力的基本概念	66
5.1.1.2 公交通行能力的影响因素	67
5.1.1.3 公交通行能力的主要研究内容	67

5.1.2 公交车辆通行能力	68
5.1.2.1 停靠泊位公交车辆通行能力	68
5.1.2.2 公交站点公交车辆通行能力	76
5.1.2.3 公交设施通行能力	80
5.1.3 公交乘客通行能力	84
5.1.3.1 公交乘客通行能力的构成	84
5.1.3.2 用于规划中公交站点的乘客通行能力	85
5.1.3.3 用于规划中的公交车道或道路的乘客通行能力	85
5.1.3.4 实时模式下的公交乘客通行能力	87
5.2 城市公共交通服务水平	88
5.2.1 城市公共交通服务水平概述	88
5.2.2 城市公共交通服务水平评价	89
5.2.2.1 建设投入水平指标	89
5.2.2.2 运营服务水平指标	89
5.2.2.3 综合效益水平指标	90
5.2.3 智能公交管理系统中的公交动态服务水平	90
5.2.3.1 公交饱和度的定义	90
5.2.3.2 公交密度的计算	91
5.2.3.3 公交服务水平的判断	91

第六章 城市智能公共交通管理系统调度理论与方法

92

6.1 公交调度系统概述	92
6.1.1 公交车辆传统调度形式	92
6.1.2 传统公交行车时刻表的编制	93
6.1.3 国内城市智能公交调度研究现状	93
6.1.4 系统描述	94
6.1.4.1 公交车辆班次安排模块	95
6.1.4.2 公交车辆实时调度模块	95
6.1.4.3 公交调度优化模块	96
6.1.4.4 公交区域调度模块	98
6.1.5 智能公交调度子系统与传统公交调度的对比	98
6.2 公交线路智能调度理论与方法	98
6.2.1 公交基本信息的获取及处理	99
6.2.1.1 公交客流量数据的获取及处理	99

6.2.1.2 公交车辆行程时间的获取及处理	100
6.2.2 模型的建立	100
6.2.2.1 模型假设	100
6.2.2.2 变量及符号说明	101
6.2.2.3 模型的建立和分析	102
6.2.2.4 公交智能调度单位时间内调度班次求解过程	102
6.2.3 相邻时段的过渡	103
6.3 基于网络条件下的智能调度模型	104
6.3.1 模型假设	104
6.3.2 变量及符号说明	105
6.3.3 模型的建立和分析	106
6.4 多因素影响下智能公交调度技术	107
6.4.1 天气状况影响因素分析	107
6.4.2 其他影响因素	107
6.4.3 多环境下的调度技术	108
6.5 智能公交调度优化技术	109
6.5.1 城市智能公共交通系统网络的优化	109
6.5.1.1 公交网络优化研究现状综述	109
6.5.1.2 公交网络现状分析	110
6.5.1.3 公交网络优化的限制条件分析	113
6.5.2 基于 GIS-T 的公交网络优化	113
6.5.2.1 公交网络优化的设计思路	113
6.5.2.2 公交网络优化模型	114
6.5.3 基于公交站点的公交网络配流模型与算法	116
6.5.3.1 公交网络优化模型	116
6.5.3.2 基于站点的多路径—容量限制配流模型	119
6.5.3.3 多路径—容量限制配流算法研究	120
第七章 城市智能公共交通区域调度技术	121
7.1 区域调度技术概述	121
7.1.1 基本概念	121
7.1.2 区域调度基本组织形式和作业过程	123
7.2 单车场车辆调度优化模型	124
7.2.1 单车场车辆调度优化模型	124

7.2.2 模型的启发式求解方法	128
7.3 改进的单车场车辆调度优化模型	130
7.3.1 模型	130
7.3.2 模型的启发式求解方法	132
7.4 多车场车辆调度优化	135
7.4.1 多车场车辆调度优化模型	135
7.4.2 遗传算法相关知识	136
7.4.3 遗传算法设计	138
7.4.3.1 染色体结构	138
7.4.3.2 约束的处理	138
7.4.3.3 适应度函数	139
7.4.3.4 初始群体	139
7.4.3.5 遗传算子	139
7.4.3.6 控制参数和终止条件	139
7.4.4 算法步骤	139
第八章 城市智能公共交通安全信息服务系统	141
8.1 城市智能公交信息服务系统概述	141
8.2 智能公交信息服务系统应用现状	142
8.2.1 国外公交信息服务系统应用现状	142
8.2.2 国内公交信息服务系统现状	144
8.2.2.1 公交信息服务系统应用现状	144
8.2.2.2 互联网公交信息服务技术	147
8.3 智能公交信息服务需求分析	148
8.3.1 我国公交信息服务系统不足解析	148
8.3.2 智能公交信息服务系统的需求	149
8.4 智能公交信息服务路径优化模型	150
8.4.1 公交乘客出行路径优化模型的意义和特点	150
8.4.2 公交乘客出行行为	151
8.4.3 常用的几种最短路径算法比较	151
8.4.4 GIS 方向估价函数	153
8.4.5 基于 GIS 的公交乘客出行路径优化模型	153
第九章 城市智能公共交通评价体系和动态评价模型	158
9.1 城市智能公共交通评价系统概述	158

9.2 智能公交评价子系统的新特性	158
9.3 评价指标体系的建立	159
9.3.1 评价指标体系建立的原则	159
9.3.2 指标体系建立的方法	160
9.4 层次分析法	160
9.4.1 评价指标体系结构	160
9.4.2 评价指标	162
9.4.2.1 城市公交运营服务水平评价指标	162
9.4.2.2 城市公交线网状况评价指标	164
9.4.2.3 城市公交效益水平评价指标	166
9.5 评价机制	167
9.5.1 动态调度评价	167
9.5.2 决策性统计评价	168
9.5.2.1 决策性统计评价指标的统计周期	168
9.5.2.2 决策性统计的评价指标	168
9.5.3 规划性指标	169
9.5.4 为智能公交调度子系统提供数据支持的实时评价指标	170
9.6 综合评价	171
9.6.1 特征向量法	171
9.6.2 加权最小平方法	172
9.6.3 极大熵法	172
9.7 城市智能公交效益分析	173
9.7.1 企业效益	173
9.7.2 社会效益	174
9.7.3 经济效益	175
9.7.3.1 公交企业的运营经济效益	175
9.7.3.2 社会整体经济效益	177
第十章 未来城市智能公交管理系统的展望	180
参考文献	182

第一章 概述

1.1 智能公共交通管理系统概述

所谓智能公共交通管理系统，就是在公交网络分配、公交调度、预测算法等关键理论研究的前提下，利用系统工程的理论和方法，将现代通信、信息、电子、控制、计算机、网络、定位技术、GIS等新技术集成应用于公共交通系统，通过构建现代化的信息管理系统和控制调度模式，实现公共交通调度、运营、管理的信息化、现代化和智能化^[1]，增强公交企业的管理水平和服务水平，提高公交企业的运营效率和效益；同时为出行者提供更加安全、舒服、便捷的公共交通服务和信息服务，从而吸引居民采用公交方式出行，缓解城市交通拥挤，有效解决城市交通问题，创造更大的社会和经济效益。

作为智能交通系统(ITS)研究的一项重要内容，智能公交管理系统主要以出行者和公交企业为服务对象。对于出行者而言，智能公交管理系统通过采集与处理动态数据(如：客流量、交通流量、公交车辆位置、公交站点候车状况、紧急事件及地点、天气状况等)和静态交通信息(例如：交通法规、道理管制措施、大型公交出行生成地的位置等)，通过多种媒介为出行者提供动态和静态公共交通信息(如：发车时刻表、换乘路线、最佳出行路径诱导、车辆载客情况等)，从而实现规划出行、最优路径选择、避免交通拥挤、节约出行时间的目的。对于公交企业而言，智能公交管理系统主要实现对公交车辆的动态监控、实时调度、科学管理等功能，并实现公交企业自身的现代化、信息化管理，从而提高公交服务水平和公交企业的经营效益。

1.1.1 城市智能公共交通管理系统的优势

智能公共交通管理系统，基于动态公共交通信息的实时调度理论和实时信息发布技术，以及使用先进的电子、通讯技术提高公交运行效率和服务水平的实施技术。在以计算机局域网和广域网为核心的企业内部因特网(Intranet)的基础上，系统需要形成涵盖公交监控中心、区域调度中心以及路侧、车库和车载设备等具有完整的信息采集、传输、存

储、处理的硬件平台。^[2]

公交企业则以公交基础资源数据库和公交地理信息系统(GIS)平台为基础,逐步构建智能公共交通管理系统,包括实时高效的调度指挥系统和方便实用的乘客服务信息系统、实时准确的计费系统、便捷高效的IC卡收费系统、先进的公交线网和行车计划优化系统,形成公交管理信息与决策支持系统。具体包括车队管理、监控调度、信息服务、电子收费和交通需求管理等几大系统。其中车队管理主要研究通信系统、地理信息系统、自动车辆定位系统、自动乘客计数、公交运营软件和交通信号公交优先。

出行者信息服务主要研究出行前、在途信息服务系统和多种出行方式接驳信息服务系统。其目的是通过掌握运行情况以及乘客数据实现精确高效的公共交通运营服务。它将运营中的公共汽车和控制室之间建立信息交换,并利用诱导和双向通讯的方法,将服务信息提供给公共汽车运营人员和驾驶人员,同时这些信息也通过进站车辆指示系统(站牌、车载大屏、查询终端、web/wap查询)和公交与轨道等其他公共交通的接驳信息系统提供给乘客。系统包括累积运营数据、乘客计数、监视和控制公共汽车运营和乘客服务等功能,综合分析这些数据实现公交线路网的优化和行车计划改进,不断提高车辆利用率和载客率,乘客服务功能中包括进站车辆指示、信息查询和公共交通与铁路、航空等接驳信息提示。

1.1.2 城市智能公共交通管理系统的特征

■ 具有公交运行基础数据的采集能力和手段,保证系统的数据源基础

基础数据包括:以公交站点上下客人数为主的交通需求、公交车辆运行车速及站点停靠时间、车辆驾驶状态等。考虑到公交运行的特殊性,这些数据的采集主要由公交车辆车载设备承担。

■ 有效的数据管理和分析能力,包括操作型数据管理和分析型数据管理

其目的是保障日常运营的高效管理、规划和调度的科学决策分析,以及对公众提供高质量的信息咨询服务。

■ 对用户友好、高效的信息发布能力

包括为公众提供公交信息服务(例如车辆到站时间预测,车辆满载状态情况通报,根据起迄位置和服务要求的出行路线查询等),对管理者提供的实时系统状态查询、历史数据分析服务,支持决策者制定交通发展政策及规划的宏观信息分析等。

■ 提高公交车运行效率

智能公共交通系统,可实现公交线网优化,实时智能调度,以及公交优先系统充分提高公交车的运行效率,提高公交公司的经济效益。

■ 决策支持能力

为支持科学管理和决策所必需的系统仿真分析和系统状态预测能力。

1.2 我国建设智能公共交通系统的必要性和现状情况

1.2.1 我国大力发展城市智能公共交通的必要性

在我国，伴随着国民经济的飞速发展，城市人口日益膨胀，机动车辆急剧增加，城市交通运输的压力越来越大。以北京市为例，2007年末北京市民用机动车保有量达到277.8万辆，比2000年末增长1.72倍；私人汽车保有量达到212.1万辆，其中轿车146.3万辆，比上年末增长20.9%；分别比2000年末增长3.27倍和5.05倍。^[3]从全国范围车辆增长形势看，截至2007年底，我国汽车保有量达到4229万辆（不含三轮汽车及低速货车），比2000年增长1.63倍。如图1.1所示。^[4]

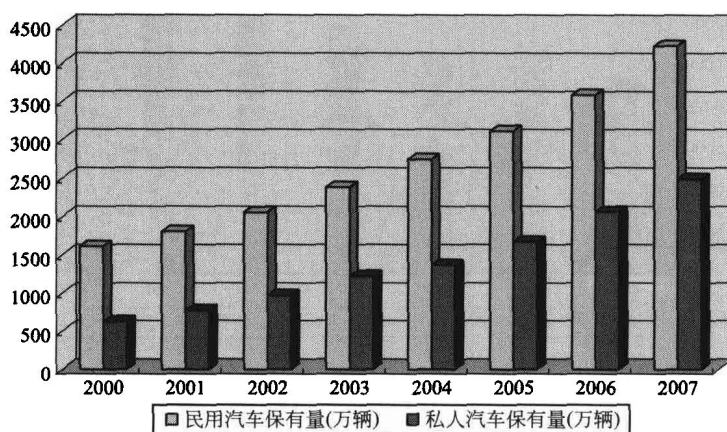


图 1.1 全国民用车辆及私人小汽车保有量

由于城市道路基础设施建设受到诸多因素的制约，其建设速度远远落后于车辆的增长速度。在机动化水平快速发展的背景下，目前我国大、中城市相继出现了严重的交通阻塞及拥挤现象，这一瓶颈已经严重的影响了城市的综合发展，不适应城市现代化发展的要求。在北京市，“十五”期间机动车保有量平均年增11.4%，比“九五”末期增长95%。同期，北京城八区城市道路通车面积比“九五”末期合计增加12.4%。交通需求和城市道路发展建设出现了巨大的速度差异（图1.2为北京市机动车保有量发展情况）。

环境污染和能源紧张也日益成为制约和影响我国城市交通发展的两个重要问题。据世界银行发布的关于中国环境污染状况的调查报告，中国环境污染规模位居世界前列，中国大城市的环境污染状况尤其严重，而机动车的尾气污染是造成中国城市空气污染的主要原因。同时，能源短缺问题也已经成为我国社会经济可持续发展面临的重大问题，2007年，我国石油消费消费量达到3.46亿吨，其中，进口的原油占1.59亿吨，我国已经成为原油

进口的大国。2007 年进口石油占 46.05%。^[3]详见图 1.3 所示。

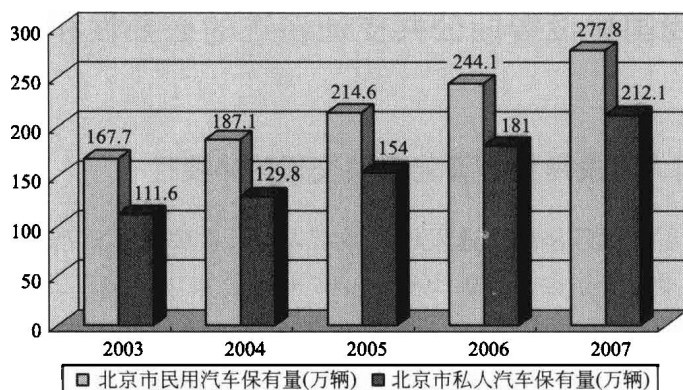


图 1.2 北京市机动车保有量发展情况

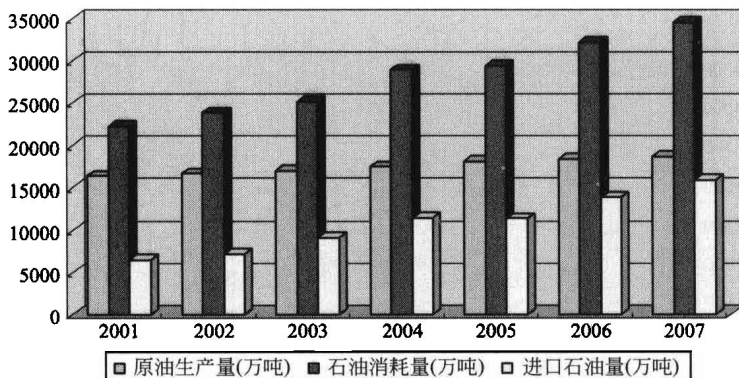


图 1.3 中国原油产量、消耗量及进口量统计图

为解决城市交通供需的突出矛盾，提高城市居民生活水平，促进整个城市社会经济可持续发展，就必须在加大我国城市交通建设、规划和管理步伐的同时，采取多种手段调控城市交通结构，引导城市交通向以公共交通为主体的方向发展。国外城市交通发展的经验教训，也证明了优先发展公共交通是解决城市交通的根本途径。如何充分利用现有的城市公交基础设施，使车与车、车与路、车与乘客协调作用，提高公交车辆的营运效率，是现代城市公共交通发展亟需解决的问题。

我国政府高度重视对城市“公交优先”的建设，2004 年，温家宝总理批示，“优先发展城市公共交通是符合中国实际的城市发展和交通发展的正确战略思想。”2005 年，国务院办公厅转发了《关于优先发展城市公共交通的意见》（国办发〔2005〕46 号）与此同时，《国务院关于做好建设节约性社会近期重点工作的通知》（国发〔2005〕21 号）也提出要“研究提出优先发展公共交通系统的具体措施”。《国务院办公厅关于印发今明两年能源工作要点的通知》（国办发〔2005〕35 号）进一步指出，“鼓励优先发展公共交通系统”。2006 年，建设部、国家发展改革委、财政部、劳动保障部等四部门印发了《关于优先发

展城市公共交通若干经济政策的意见》(建城〔2006〕288号)。2004年和2006年,建设部先后召开了两次全国城市公共交通工作会议,贯彻推动公共交通优先发展战略的实施。我国“国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要”也明确提出要优先发展公共交通。

公共交通事业的快速发展,离不开现代化的公交技术和管理手段。智能公共交通系统是现代化都市交通管理的重要组成部分,体现了一个城市的现代化交通管理水平。智能公共交通系统的目的是通过以信息技术等对传统公共交通系统进行技术改造,从技术上落实公共交通优先发展的战略,提高公共交通系统的服务水平和管理水平,争取实现在城市客运交通中占有较大的运量分担比例,达到城市土地空间资源、能源的高效使用,保证系统的安全运行,提供高品质的客运服务。

我国政府很早就开始关注和支持智能交通系统(ITS)的研究开发与应用,将ITS列入国家“十五”、“十一五”计划纲要,并作为未来交通建设与发展的优先领域予以重点支持。这对实现由单一依赖基础设施扩张的粗放型交通增长向依靠科技进步,以提高效率为核心的集约式交通发展的转变,实现对交通资源的充分利用和城市交通环境的不断改善,实施社会经济的可持续发展战略,保障交通运输的健康发展将起到巨大的促进作用。

1.2.2 我国城市智能公共交通系统建设现状及分析

建设智能化公共交通系统,必然涉及到多方面的先进技术。目前,在与智能公共交通管理系统要求相适应的软硬件技术中,许多单项技术已经相对成熟,例如基于GPS的车辆定位技术、测定车辆操作状态的黑匣子技术、以GIS平台为基础的公共交通信息服务技术等。

目前,国内多个城市已经开展了智能公共交通系统建设方面的实践,将智能公共交通技术引入了公交企业的调度、管理和服务中。但是,我们应该认识到,这些技术的简单堆砌并不能构成真正有效的系统,必须通过技术集成才能构成真正的智能化公共交通系统。系统技术集成的核心问题,是在建立行业性系统规范的基础上,建立合理的系统信息组织结构,沟通子系统之间的信息联系,最后形成智能化公交的系统“神经网络”。

城市智能化公共交通系统中,关键环节是公共交通企业的智能化管理,除了承担原有的运输城市居民出行的任务外,还将作为系统最重要的信息来源,为整个城市交通信息服务提供重要的数据支持。

城市智能公共交通管理系统将利用现代微电子和传感技术,采集公交公司相关运营及业务数据,通过对数据的数据融合、数据挖掘,建立公交企业智能化管理数据库。并以历史数据及实时动态数据为基础,对公交公司运行班次进行调度,对公交企业经营情况进行评估。同时,城市智能公共交通管理系统还将实现公交企业自身的现代化办公管理。

第二章 城市智能公共交通 管理系统国内外概况

2.1 国外智能公交系统的应用概况

发达国家对于智能公交系统研究很重视,开始研究和实践的时间也较早,到目前为止,已经有大量的研究成果和应用实例,大致可以归纳为3个方面:①系统设计与集成;②系统工具的开发;③优化理论的研究。^[5]其中系统设计与集成相当于运营调度管理系统的“硬件”建设,即通过应用通信、控制等先进技术,使得调度管理者能够获得足够的实时信息,保证调度管理者与车辆之间的信息顺畅;系统工具主要是指调度计划管理系统软件,通过这些软件的应用,可以优化调度计划方案,降低运营费用,同时减少调度工作强度,缩短调度决策周期,从而改善企业对公众的服务能力,调度管理现代化、自动化离不开先进的系统软件;优化理论则是通过运筹学的理论和方法,针对调度计划的最优化提出的,它是系统工具开发的理论基础。

(一) 系统设计与集成

自20世纪80年代以来,美国、欧盟、日本、新加坡、加拿大、新西兰等国家对于先进的公交系统(APTS)的研究给予了高度重视和巨大的投入,大量研究成果和先进技术被应用于公交系统之中,传统公交管理中存在的诸多问题得到了根本改善,他们已经进入了公交系统综合管理时代。

这些国家在系统设计和集成方面的共同做法是强调公交信息的采集、处理和输出服务。各类传感器、摄像设备、GPS接收设备的大量采用使得公交信息采集技术日益完善。高性能计算机、大型数据库技术、知识工程的普遍使用,使得信息处理的功能日益强大。同时,尽可能地利用各种媒体传播公交信息服务,车站LED站牌、车内LCD显示屏、Kiosk终端、Internet等都成为了公交信息的载体。

目前,应用较为成熟的技术主要有:现代通信技术、公交车辆自动定位技术、乘客自动计数系统、地理信息系统(GIS)等。以美国为例,目前在车队管理中使用的通信技术包括:低轨道地球卫星系统、FM副载波RDS系统、个人通信系统、发散频谱系统、共享频