

广州市城市交通信息系统案例分析

赵珂铭

华南理工大学工商管理学院, 广东 广州

收稿日期: 2024年1月29日; 录用日期: 2024年3月13日; 发布日期: 2024年3月22日

摘要

随着中国特色社会主义进入新时代,我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。随着人民生活水平逐步提高,这一时期,人们对于高效、便捷、舒适的出行需求日益强烈,这对交通管理的智能化带来了极大的挑战。城市交通信息系统作为智能交通系统的重要组成部分,在发展城市智能化信息系统和关键技术中起到了不容小觑的作用,是未来发展智慧城市的重要一环。本案例分析以广州市城市交通信息系统作为分析对象,以图例的形式剖析了广州市城市交通信息系统的结构及构成,并分析其优缺点及成功的因素,从而为更好地建设城市交通信息系统提供启示。

关键词

城市交通信息系统, 广州市, 案例分析

Case Study of Urban Traffic Information System in Guangzhou

Keming Zhao

School of Business Administration, South China University of Technology, Guangzhou Guangdong

Received: Jan. 29th, 2024; accepted: Mar. 13th, 2024; published: Mar. 22nd, 2024

Abstract

As socialism with Chinese characteristics enters a new era, the main social contradiction in China has been transformed into the contradiction between the people's growing needs for a better life and unbalanced and inadequate development. With the gradual improvement of people's living standards, people's demand for efficient, convenient and comfortable travel has become increasingly strong during this period, which has brought great challenges to the intellectualization of traffic management. As the main and important part of intelligent transportation system, urban

文章引用: 赵珂铭. 广州市城市交通信息系统案例分析[J]. 传感器技术与应用, 2024, 12(2): 197-203.

DOI: 10.12677/jsta.2024.122022

traffic information system plays an important role in the development of urban intelligent information system and key technologies, and is an important link in the future development of smart cities. This case analysis takes Guangzhou urban traffic information system as the analysis object, analyzes the structure and composition of Guangzhou urban traffic information system in the form of illustrations, and analyzes its advantages, disadvantages and success factors, so as to provide inspiration for better construction of urban traffic information system.

Keywords

Urban Traffic Information System, Guangzhou, Case Study

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着中国特色社会主义进入新时代、人民生活水平逐步提高，人们对于高效出行的需求更加强烈、出行方式日益多元化，若缺乏交通信息系统在管理与决策方面的支持，城市交通管理难以做到实时有效。在这一背景下，传统的、分散的交通管理信息系统无法适应新的交通管理要求，以数字技术为支撑的城市交通信息系统亟待升级。

为了推进交通治理体系和治理能力的现代化、提升品质交通服务能力，广州市面向新时代城市交通发展需求，健全完善了城市交通信息系统，持续推进大数据等新一代信息技术在城市交通领域的融合应用，不断在信息感知、处理、应用等方面开展一系列创新实践，为城市交通信息系统的管理提供经验借鉴。

本案例分析将以广州市城市交通信息系统作为案例分析对象，在引入城市交通信息系统及其分类、结构等相关理论知识的基础上，剖析广州市城市交通信息系统的结构及构成，并分析该系统的优缺点，从而为更好地建设城市交通信息系统提供启示。

2. 理论背景

城市交通信息系统(Urban Transportation Information Systems, 简称为 UTIS), 是指对交通信息进行采集、处理和发布的平台。城市交通信息系统是以最大限度地优化城市交通为目的, 集信息技术、通信技术、控制技术等高新技术为一体, 由多个子系统组成的一个复杂庞大的综合系统[1]。

目前对于城市交通信息系统的研究成果较为丰富, 涉及该系统的结构层次分析、综合评价、应用情况等。而关于系统、结构、要素之间的关系, 已经从研究成果走向了广泛共识。即结构是系统要素之间相互联系与相互作用的方式, 结构的改变必然会引起系统功能的改变。从这基本理论出发, 则可以推断: 城市交通信息系统是由若干要素组成, 在要素的相互依存相互作用下(即系统的不同结构), 系统表现出具备不同的功能。

现有的研究成果偏向于, 依据不同的标准将城市交通信息系统划分为若干子系统, 各子系统发挥着不同的系统功能:

- 1) 获取信息的流程

从获取信息的流程来看,城市交通信息系统主要分为交通状态信息系统、交通管理执行系统、交通诱导信息系统、运营车辆调度系统、交通智能决策系统和辅助交通信息系统[1]。

该研究对城市交通信息系统的划分依据为:交通信息系统的工作流程和原理。其流程具体来说就是,数据的采集和纠正是初步任务,根据要求进行数据信息存储和提取,通过外部条件的软件和设备进行操作和分析,最后将结果输出,得到概念化模型。

2) 信息管理环节

从信息管理涉及环节的角度来看,城市交通信息系统由信息采集、信息处理、信息发布三大部分所组成[2]。

信息采集系统是构建交通信息系统的前提和基础,它对交通实时状况和原始数据进行采集,如道路现状、交通流量、流速、道路占有率等。形成交通信息数据库,供信息中心和其他子系统共同使用。信息采集系统包括路测系统的路口摄像机、道路传感器、环形检测器等设备和交通事故、事件、堵塞等信息的提供者(比如交通管理部门等)。

信息处理系统(交通信息控制中心)是整个系统的枢纽,负责对采集系统提供的信息进行加工和处理并生成有效的可发布信息;同时建立公共数据平台,供各子系统查询。它依赖于一个实时、统一的交通信息数据库,该数据库中的数据由不同的信息采集系统通过不同的采集设备获得,所以,这些数据的实时性、可靠性必须得到保证,以确保自动生成信息的准确性和可信度。

信息发布系统是把各种动态信息通过各种传播媒介实时地传递给公众,使出行者在出行选择和出行途中得到交通诱导信息,并向城市交通管理部门、道路养护部门、路网规划部门提供实时信息。

通过上述文献回顾,对城市交通信息系统的内涵、结构、具体内容有了更深刻的认识,便于对案例展开分析。

3. 案例介绍

3.1. 广州市发展智慧交通的背景

广州作为国家中心城市和国际性综合交通枢纽,在交通建设向高质量发展转型的时期,更应当结合新技术支撑新时代交通系统建设工作。为应对交通管理的问题,广州从2001年开始启动智能交通系统建设,在经历了一期、二期两个建设阶段、近20年的发展之后,现已高度集成了视频监控、接处警、全球定位系统(Global Positioning System, GPS)对警车定位、信号控制、集群通信等近百个应用子模块。目前广州市已构建起较稳定的智慧交通体系。

通过上述介绍可见,目前广州市对智慧交通建设的支持力度较高,智慧交通基础设施、人员配备、网站数据平台建设、大众普及度等均较为成熟。此外,作者本人身处广州,在生活中对广州市交通也具有亲身感知,因此广州市城市交通信息系统能够作为本次案例分析的对象。

3.2. 广州市城市交通信息系统建设情况

广州市面向新时代城市交通发展需求,健全完善了交通信息化建设管理体制机制。目前已有学者对广州市城市信息系统进行了全面分析,张孜等人从促进数据感知共享、强化数据传输效率、深化数据挖掘分析、创新数据应用服务4个方面出发,搭建起广州市“一个中心、三大平台”的城市智能交通大数据体系[3]。考虑到目前城市交通信息系统以应用大数据等新兴数字技术、构建信息交互平台为主要特征,且该研究构建的体系与城市信息系统的要素及结构等方面多有重合之处,因此采纳该研究构建的广州城市智能交通大数据体系作为本次案例分析的对象。即广州市城市交通信息系统[3],如图1所示。

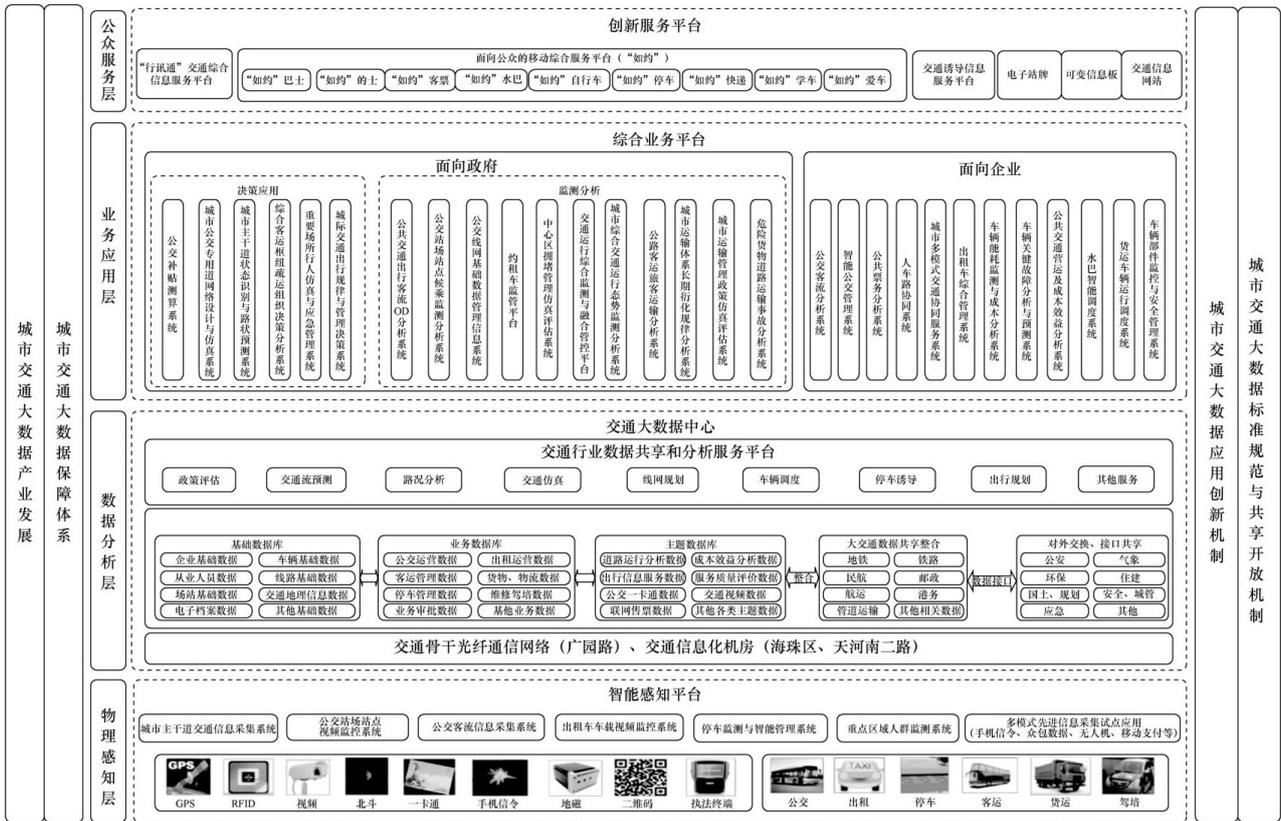


Figure 1. Guangzhou city traffic information system
图 1. 广州市城市交通信息系统

如上图所示，广州市城市交通信息系统由“一个中心”、“三大平台”构成，分别对应物理感知层、数据分析层、业务应用层、公众服务层，并以城市交通信息产业发展、信息保障体系、应用创新机制、标准规范与共享开放机制作为围绕四周的长效保障体系。

1) “一个中心”：交通大数据中心

交通大数据中心属于数据分析层，主要以基础数据库、业务数据库、主题数据库为数据库基础，进行交通大数据的共享整合，实现与其他部门之间的对外交换、接口互享，以此发挥政策评估、交通流预测、路况分析、交通仿真、线网规划、车辆调度、停车诱导、出行规划、其他服务的功能。

2) “三大平台”：智能感知平台、综合业务平台、创新服务平台

智能感知平台即物理感知层，是指在利用 GPS、北斗星、一卡通等物理感知技术，以公交、出租、客运等作为感知技术的载体，构建城市主干道交通信息采集系统、公交站场站点视频监控系统、乘客信息系统[4]、公交客流信息采集系统、出租车车载视频监控系统、停车监测与智能管理系统、重点区域人群监测系统、多模式先进信息采集试点应用等集成的智能感知平台。智能感知平台承担着将物理世界的信息转化为数字世界具体数据的功能。

综合业务平台即业务应用层，包含面向政府与面向企业的两个方面。面向政府的综合业务平台包括：以公交补贴测算系统、城市公交专用道网络设计与仿真系统等为代表的决策应用功能；以公共交通出行客流分析系统、公交站场站点候乘监测分析系统等为代表的监测分析功能。面向企业的综合业务平台则具备了公交客流分析系统、智能交通管理系统等子系统。

创新服务平台对应公众服务层，包括了“行讯通”交通综合信息服务平台、面向公众的移动综合服

务平台(“如约”)、交通诱导信息服务平台、电子站牌、可变信息板、交通信息网站等具体平台。创新服务平台主要发挥着创新创造、服务大众的功能。

经过多年来各界的共同努力,目前广州市城市交通信息系统各子平台、子系统间相互依存、相互作用、发挥各自的功能,共同构成了完善、高效的广州市城市交通信息系统。

4. 案例分析

4.1. 广州市城市交通信息系统的优点

4.1.1. 系统功能集成度高

从上述对广州市城市交通信息系统结构图来看,该系统集成了涵盖城市交通信息采集、信息处理、信息发布等全环节的各项功能,是功能强大、功能集成度高的系统。

从具体的平台功能来看,交通运行综合监测与融合管理平台采用多维度集成化数据融合管理方式,对机场、港口、铁路、公交、出租、地铁、水上巴士、客货运输、维修驾培、交通路网和站场、实时路况及人群客流等各领域情况进行集成管理,实现综合信息监测、多维专题分析、预警提醒等功能。此外,该平台通过业务融合分析,针对性地开展综合交通、公共交通、道路运输、城市交通治理等多个业务数据的决策研究,建立分层分级交通情形一站管控,为全面掌控交通态势、科学指挥调度提供支持[5]。

4.1.2. 信息成为系统的核心资源

由于城市交通参与者众多、各类道路要素各异、空间复杂性高等特点,城市交通系统所产生的信息量是非常庞大的,然而城市交通管理方方面面的决策都离不开数据中隐藏的有价值的信息[6]。

目前广州市城市交通信息系统在数据采集方面已经形成了多源数据采集模式,通过视频、机器视觉、卫星定位等采集渠道,感知车流、客流、物流、道路、交通事件等要素的状态信息。其中,卫星定位数据为12.5亿条/天,已全面覆盖广州市的1.5万多辆公交车、2万多辆出租车、13万多辆客货营运车及2万多辆网约车,实现了车辆的实时定位、运营安全监管、出行信息服务等功能。

此外,该平台依据我国交通部相关数据标准,充分分析本地数据应用需要,梳理完成5000多项数据标准,建立起广州市交通行业数据标准规范、数据资源目录、数据资源共享和基础应用服务等核心体系。进一步加强和规范了交通信息数据的共享管理工作,统筹管理全市交通行业数据资源,为各类业务系统提供数据综合集成分析能力。

4.1.3. 跨领域学科交叉与应用

城市交通是一个非常复杂的巨系统,交通所涉及到的交叉学科众多,比如汽车、经济、环境、计算机、法律等等。本案例所提及的城市交通信息系统更是综合了各类软硬件技术、跨学科理论知识等,现以卫星定位系统、车牌自动识别系统为例进行说明。

城市交通信息系统离不开卫星定位系统的支持[7],GPS、北斗等定位系统是物理感知层中获取各交通参与要素定位与流动数据的重要技术,是当代航天技术、无线电通信技术和计算机技术的结晶。高精度定位是实现车路协同和自动驾驶的基础,将北斗定位系统与5G通信技术、人工智能等计算机技术进行有效融合,从而将人、车、路和云端更好地结合在一起,相互协调,共同运作。同时,通过对车辆位置、路面信息和红绿灯状况等进行实时定位和监控,为城市交通管理及车辆调度提供基础的数据支撑。

车牌的自动识别是计算机视频图像识别技术在车辆牌照识别中的一种应用,图像识别技术在城市交通信息系统中应用的重要研究方向之一[8],是实现交通管理智能化的重要环节。通过图像识别技术可以自动地对机动车身份进行认证,从而使车辆管理实现高度自动化。车牌自动识别系统目前在道路交通监控、交通事故现场勘察、交通违章自动记录、高速公路自动收费系统、停车场自动安全管理、智能园区

管理等方面有着广泛的应用前景。

4.2. 广州市城市交通信息系统的缺点

4.2.1. 各子系统间信息流通度低

从广州市城市交通信息系统目前的构成来看,虽已有“交通大数据中心”,具备交通行业数据共享和分析服务平台,能够成为交通行业间数据流通的重要通道。但各子系统之间由于专业技术壁垒、业务交叉度低等原因,导致各子系统之间信息交流度较低、数据共享程度较低,易造成数据损耗,使每日产生的大量有价值的信息没能得到更好的利用。

例如,广州市车联网(智能网联汽车)产业集群也已经成为国家先进制造业集群的重要培育对象。由于智能网联汽车产品本身的特性,其前期技术落地需要大量的道路基本情况、交通信号指示灯指示标线、交通监控设备等数据的导入、计算、分析。但目前交通行业未能公布较为详细、全面的官方信息与数据,这就导致了每一家智能网联汽车企业如果想要获取准确的数据,就只能采取路测等自主搜集数据的方式。然而部分道路信息本就是固定的且更新速度较慢(如基础道路、大型公交场站等),没有官方公布的公共数据,将导致每一家智能网联汽车企业在进入行业时都必须从最基本的信息开始搜集,造成了大量的资源浪费[9]。与此同时,那些价值很高数据却因封闭而未能派上用场,导致了信息资源的损耗。

4.2.2. 系统开放度低

城市交通信息系统作为一个庞大的复杂系统,对内需要优化演变,从而保持内部各结构的竞争和协同关系;对外需要与其它系统进行信息交互,互相反馈,为内部结构提供足够的数据以应对外部的需求,最大限度地保持稳定性。

作为广州市城市交通信息系统的核心组成部分,广州市交通行业数据共享和分析服务平台接入了广州市公安局、地铁集团、气象局、环保局等数据资源,从而支撑重点区域的客流监测分析、疏运保障、交通治理等应用。但是,仅在交通行业数据共享和分析服务平台部分与相关行业实现数据交换还远远不够,广州城市交通信息系统还应打破各子系统之间的壁垒,使数据和信息资源能够在系统内高效流动;更应积极与系统之外的其他行业充分互动,如计算机、民生等领域,从而提高系统的开放度、提升系统效率[10]。

5. 借鉴与启示

本文首先从城市交通信息系统的理论背景知识出发,分析了城市交通信息系统的结构及分类等内容,为案例分析明确框架;其次,引入广州市城市交通信息系统,简要介绍目前广州市发展智慧交通的背景,以及广州市城市交通信息系统的建设情况、具体内容;之后,对该系统进行分析,明确该系统的优缺点,及如何改进等。随着新一轮科技革命和产业变革的深入进行,该体系框架仍应不断地兼容并蓄、充实内涵,实践内容不断地加强智能感知、提升数据能力、深化应用创新。

通过上述案例分析,可以获得的启示是:未来的城市交通信息系统将更加关注智能效率、主动安全、交互体验等多目标的协同,需要以交通运输行业供给侧结构性改革为主线,把握数字化、网络化、智能化发展契机,深度融合大数据、人工智能等新一代信息技术,逐步建立健全需求响应式组织、创新驱动型变革、产业生态链主导、智慧活力可持续的城市交通信息系统发展模式,稳步推进城市交通信息系统的创新应用实践。

参考文献

- [1] 马刘炳. 谈城市交通工程中信息系统的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017(20): 5-6.

-
- <https://doi.org/10.19569/j.cnki.cn119313/tu.201720004>
- [2] 崔现华, 吕永波, 夏云兰, 董秀. 城市交通信息化发展状况评估研究[J]. 交通运输系统工程与信息, 2008(1): 108-112. <https://doi.org/10.16097/j.cnki.1009-6744.2008.01.013>
- [3] 张孜, 黄钦炎, 冯川. 广州市城市智能交通大数据体系研究与实践[J]. 大数据, 2019, 5(4): 113-120. <https://doi.org/10.11959/j.issn.2096-0271.2019036>
- [4] 王先磊, 钟义安. 基于城市轨道交通全自动运行场景的乘客信息系统车地无线网络智能监测技术研究[J]. 城市轨道交通研究, 2023, 26(2): 103-105. <https://doi.org/10.16037/j.1007-869x.2023.02.023>
- [5] 黎强, 卢瑞琪, 欧勇辉, 等. 新城建下的智慧公交大脑应用探索[J]. 中国建设信息化, 2023(20): 39-43.
- [6] 杨晓光. 中国交通信息系统基本框架体系研究[J]. 公路交通科技, 2000(5): 50-55.
- [7] 陆文昌, 毕世高. 车辆监控系统中车载 GPS 定位终端的设计[J]. 通信技术, 2010, 43(7): 201-203.
- [8] 黎茂盛, 李杭聪. 基于交叉口车牌识别数据的网络交通状态分类方法[J]. 哈尔滨工业大学学报, 2023, 55(11): 82-90.
- [9] 谢振东, 董志国, 常振廷, 等. 广州市车联网(智能网联汽车)产业的发展与展望[J]. 交通工程, 2021, 21(1): 27-32. <https://doi.org/10.13986/j.cnki.jote.2021.01.006>
- [10] 邵政熙, 陈继锋. 城市智能交通系统发展模式探析[J]. 智能城市, 2023, 9(11): 26-29. <https://doi.org/10.19301/j.cnki.zncs.2023.11.008>