

城市智能交通系统的研究与进展

朱昊雯

(南京金陵中学河西分校, 江苏南京 210000)

伴随着城市经济水平的提升和城市化进程的推进,一些城市在发展过程中出现了交通拥堵、交通秩序混乱的问题,这些问题不仅降低了交通的通行能力、车辆行驶的速度,而且还给城市带来了不可忽略的经济损失。根据《我国城市轨道交通线网规划》文件可知,我国的汽车保有量保持着较高的增长率,年增长率平均保持在 15% 以上。迅速增长的民用汽车数量也给城市路网带来了巨大的压力,交通堵塞成为了城市运营中常见的问题之一。

城市路网最核心的就是快速路,它不仅将城市的各个区域连接在一起,而且还是城市与城市间的纽带,正是因为如此快速路承担着城市中大部分的汽车交通量。但是因为我国的快速路布局 and 实际城市交通的需求不相符、出口匝道疏通能力不足以及易发生交通事故等,所有在高峰时期快速路上容易出现交通堵塞甚至瘫痪的问题,严重影响到了城市的正常运行。针对此问题,各级政府实行了一些政策和措施,例如加大对快速路建设的资金投入、基于原来的路网进行拓宽以及增加通行总里程等。上述措施确实一定程度缓解了快速路拥堵的问题,但是仍然没能跟上汽车保有量增长的速度。当下交通部门最为关注的就是如何缓解快速路交通拥堵问题和提高运行效率,国内外学者也针对此问题进行了深入研究,从 20 世纪 90 年代开始,为了提高交通控制和管理科学性和有效性,并提高交通基础设施的利用效率,以美国和欧洲为先导的国家在传统交通工程学理论的基础上引入了其他科学技术领域的先进技术和方法,对原有的理论和应用技术进行了优化和改进,在此基础上形成了具有跨时代意义的学科,即:智能交通系统(Intelligent Transportation Systems, 简称 ITS, 下文统称“ITS”)。这个学科的形成,其用意在于通过大量的智能应用系统来提高交通控制与管理的科学性和有效性,提高出行的安全性,节约社会资源及能耗,在推进社会经济发展的同时也能对环境、人文等方面都起到正面的促进作用。

城市快速路是城市交通运输网络中的重要组成部分,城市交通参与者也在出行路径的选择中倾向于选择快速路,这也就逐渐使得快速路中的交通承载量逐渐过重。快速路的管理不仅需要对交通运输设施等方面建设加强重视,同时也需要利用新的科学技术进行交通安全问题的快速有效处理,其中如果不能对交通运输平台有效完善,就会对城市的整体交通路线布局以及情况时刻监督造成不利影响。因此,城市快速路智能交通系统规划显得尤为重要。随着信息技术水平的进步,城市交通部门可以更快更有效率的收集到交通信息,目前主要使用微波监控、视频监控等固定设备和使用出租车和公交车这些移动设备去收集信息。但是上述的检测设备分属于不同的部门,因此信息间很难实现共享,同时不同设备安放点、收集周期以及数据格式的不同也增加了信息

整合的困难度。为了进一步解决交通拥堵问题,智慧交通系统提上日程。需要强调的是各省市的交通信息服务主要由当地日报、当地晚报、各级交通广播、微博、论坛、交通运输局官网等平台提供,缺乏统一的交通信息服务平台,对交通检测的信息使用也只局限在监控行使车辆是否违规上,因此存在无法及时调整路网交通状况从而减缓交通拥堵问题。

一、国外研究现状

美国从 20 世纪 60 年代就开展城市智能交通系统的规划建设和技术开发,日本在其基础上开始研究大中型城市道路智能管理的体系建设,并初步建立交通运输参与者、政府、运输企业、科研机构和高等院校共同参与智能交通运输监管体制。欧洲发达国家从 20 世纪 80 年代到 21 世纪初近 30 年时间,主要研究客货运输、车辆出行控制、运输公司营运系统、电子收费等方面,国外的智能交通系统到 21 世纪初已经得到迅速发展,并取得一定成果。

首先,国外学者主要在智慧交通概念和智慧交通系统的设计和技术支持上提出了见解。IBM 于 2009 年正式提出了智慧交通的概念,在此之前也有很多学者例如 Garcia-Ortiz (1995) 等就研究了经济水平、规模不一样的城市应该怎样采用智慧交通系统。但是关于智慧交通系统的定义学界并未给出统一的结论,Debnath 等(2014)认为智慧交通系统是一个几乎不需要或者极少需要人工干涉的智能系统,并且通过三个元件即传感器、命令与控制单元以及执行器进行传感、处理、决策、控制、通讯以及根据现有的信息预测可能存在的问题同时对这些问题进行处理。学者们除了定义了智慧交通的概念之外还对其的设计与技术支持进行了探究,Vivek 等(2017)等侧重研究了以移动装备的定位技术为基础的软硬件系统,这一系统不仅可以定位,而且还可以实现数据间的分享、远距离控制等,在极大程度上丰富了智慧交通系统。Prabhu 等(2017)使用了应用检测和嵌入技术将已存在的公路检测技术运用到智慧交通系统之中以使得汽车本身就可以进行自动节流、转向控制从而减少了公路负担。除此之外,国外学者还对智慧交通系统进行了大胆的猜想,Yuming 等学者(2017)对中国和美国的智慧交通系统进行了深入且详细地研究,并且提出了在未来中国与美国可以在基础建设、网络、导航、大数据等方面大力投入从而可以给本国的交通行业带来巨大的好处。

其次,在理论方面国外研究者主要在公交信息管理理论、公共交通出行者管理方面、公共交通研究研究出行者管理方面等方面进行了研究探讨,对加快城市智能交通系统建设提出相对研究成熟的一些研究理论。L Tang, P Thakuria (2011) [10] 在公交信息管理理论方面认为实时交通信息系统,可从实现通过他们对乘客的心理影响增加公交客流的目的。实时交通信息的提供可

以作为打破目前交通使用者的出行习惯的干预,因此提高公交使用模式分研究研究享。此外,这项研究的结果表明,实时交通信息可结合出行计划,提升乘客出行研究研究选择公共交通的机会,提升公共交通乘载率。L Kattan(2014)在公共交通出行者管理方面,认为一个先进的旅客信息系统(API)可以发挥重要的作用,在短期内改善公交乘客满意度和长期增长率。交通出行者出行选择会以轨道、公交等公共交通作为基础,同时考虑天气、道路拥堵和停车系统等因素。所以要充分结合出行者需求,提高交通管理效率。E Meffre(1998)在系统管理方面提出:系统容量是多模型集成的概念,是适用于多种车型的客运、货运模式。该模型通过集成应用多个子系统的控制程序,并运用于公共交通网络,能实现和构建一个数字化的高效管理体系。

综上所述,国外学者在研究上更加侧重运用和发展单个智慧系统技术,从整体系统的层面进行研究设计的文献并不是很多。注重研究和丰富这一系统的功能,且保证了这一系统的运用灵活性,这一点是值得学习的。但是对单项技术进行研究从而期望可以推动整个智慧交通系统的进步需要经历很长的时间,且整合进整个系统中并且在实际中运用也较为困难。

二、国内研究现状

城市智能交通管理系统在我国发展较为缓慢,因社会经济发展缓慢的原因,我国从20世纪90年代才逐渐对智能交通系统展开研究。我国于1996年与欧盟发展和建立城市智能交通系统进行初步交流。经过4年探索,初步建立了全国首个城市智能交通管理系统的数据库研究中心。同时,国家科技部在科技攻关重大项目中增加了智能交通系统方面的子项目,并出台“中国智能交通系统体系框架”,为加快发展智能交通体系提供政策和技术支持。例如同济大学、东南大学、武汉理工大学和上海交大等院校也开始着手于城市智能交通系统研究并成立研究中心。虽然我国关于城市智能交通管理体系研究较国外发达国家起步较晚,在很多城市智能交通管理系统管理效率不高的情况下,智能交通管理研究也受到了严峻的挑战和质疑,我国政府、专家和学者们从不同的角度都进行了研究。

在国内关于城市智能交通管理系统研究方面,包括杨兆升、吴忠、栾东庆、周蔚吾、邵春福、陆化普等多名专家学者近年来也提出独特见解,重点对公共交通管理、智能交通管理系统理论、交通管理存在问题、城市交通拥堵原因分析、交通流理论、交通流分流等方面进行了研究,并取得阶段性成果,具体为:

在公共交通管理上,著名学者杨兆升(2003)就认为:公共交通管理的发展和城市发展相匹配的,一旦出现发展的不配套,将严重阻碍城市整体功能的发挥。在制定城市交通中远期发展规划时,一定要对公共交通设施同步考虑和更新,相应的管理措施和政策也要改革。王衡等(2007)认为我国城市的路网设计、标准和交通管理方式等因素都影响这公共交通的有效率运行,因此

要想使得公共佳通运作与发达国家保持一致的水准,就需要对公共交通的体制、法规以及管理等方面进行优化,在这一过程中政府的战略选择起着至关重要的作用。

在智能交通管理系统理论上,王静霞教授(2008)指出;城市智能公共交通管理系统主要通过采集与集成处理实时数据(如:客货流量、交通信号、公共交通运行状况等)实现科学出行、择优路径、合理换乘交通出行方式的目的。王教授还提出,要充分发挥出租、公交和短途城际客运企业要逐步实现对车辆的GPS实时监控,通过企业的自主营运和管理,掌控道路上很大一部分客运车辆动态数据,为交通管理部门口提供基本数据。官淑敏等(2018)探究了智慧交通系统的效益的影响因素,并且发现政府的政策实行是影响城市智慧交通系统效益的间接因素,交通基础设施与配件、出行者的素质等这些因素直接影响到城市智慧交通系统的效益。

在交通管理存在问题方面,吴忠、栾东庆等学者(2012)提出:机动车数量剧增,而城市道路改造提升缓慢,加上道路利用率低、交通结构繁杂且不合理和国民素质不高等因素,多因素导致城市交通拥堵严重。为解决交通拥堵问题,他们还提出:“公共交通是具有成本低、效益高的优点,还能为城市的百分之六十至百分之八十的市民提供覆盖率广的出行机会。”借鉴欧美和日本等国家的先进城市智能交通管理发展经验,公交优先政策和管理方式是发展中国家加强交通管理的主要方法之一。

在城市交通拥堵原因分析方面,周蔚吾(2012)认为:我国大多数道路和公路在20世纪末期的规划设计喜欢采用“低速、小流量”得交通流下的狭路的设计理念。直接限制了城市大量增加的客货车辆的出行需求,交通拥堵就不可避免。例如:如果一个大城市一直没有改变“堵塞”瓶颈式的交通路网结构和配套设施,会进一步导致更严重的空气污染和交通瘫痪。交通基础设施的合理规划对提高交通管理具有重要意义。古杰等(2012)搜集了广州市市民日常出行数据,从时空聚集的角度切入探讨交通拥堵的形成机制,并且发现城市空间结构、交通路线、管制等可以通过改变市民的出行路线从而使得交通拥堵状况或得到缓解或得到加重。

邵春福(2012)在交通流理论方面认为:路网结构、交通诱导等各种综合因素作用,形成行人、机动车和非机动车等多种交通方式的混行,加上我国综合国民素质整体不高的实际,各类交通直接参与者之间的互相干扰,造成交通流的运行速度较低、交通流密度不断增高的问题,甚至带来城市道路上经常出现的车辆剧蹭事故。城市交通流的低效运行直接降低了群众出行效率,同步产生过量的尾气排放,严重影响了城市居住环境和生活质量。通过调查得知,我国大部分城市治理和解决交通存在问题,处理方法过于单一,对交通流诱导理论缺乏研究和合理应用。

陆化普(2009)在交通流分流方面提出:第一,土地利用与交通规划的结合。在城市轨道交通出入站点周围划分相应区域,

正交相贯焊缝建模与离线编程

曾广奎¹ 龙定华²

(1. 湖南机电职业技术学院, 湖南 长沙 410151

2. 湖南楚天科技股份有限公司, 湖南 长沙 410600)

摘要: 在操作焊接机器人进行曲线焊缝编程时, 操作人员需要耗费很大精力才能找准示教点的位置和姿态, 不仅占用设备的时间长, 而且焊枪倾角、转角及示教点拾取精度的一致性较差。为提高编程效率, 提升焊缝成形质量, 可使用焊接机器人的文件导出/导入接口先将焊接程序模板导出到 PC 端, 对程序进行编辑、修改后再导入机器人系统。

本文以正交相贯焊缝离线编程为例, 先对焊缝曲线进行建模, 列出示教点位置和焊枪姿态的参数方程。然后设定参数, 标定示教点的位置和数量, 以折线拟合曲线, 使用科学计算工具算出这些示教点的坐标值和角度值, 再将这些示教点添加到焊接程序中。最后, 将已编辑好的程序沿原路径导入焊接机器人控制系统, 完成焊缝离线编程。

关键词: 相贯; 焊缝轨迹; 焊枪姿态; 离线编程

一、示教点轨迹

记主管(管径较大者)外圆柱面的半径为 r_1 , 记支管外圆柱

面的半径为 r_2 。 $r_1 \geq r_2$ 。 两管正交相贯, 轴线交于点 $P(x_0, y_0, z_0)$, 建立如图所示的直角坐标系(图 1)。称 $xP(x_0, y_0, z_0)y$ 平面为水平面, 记为 U; 称 $xP(x_0, y_0, z_0)z$ 平面为正平面, 记为 V; 称 $yP(x_0, y_0, z_0)z$ 平面为侧平面, 记为 W。

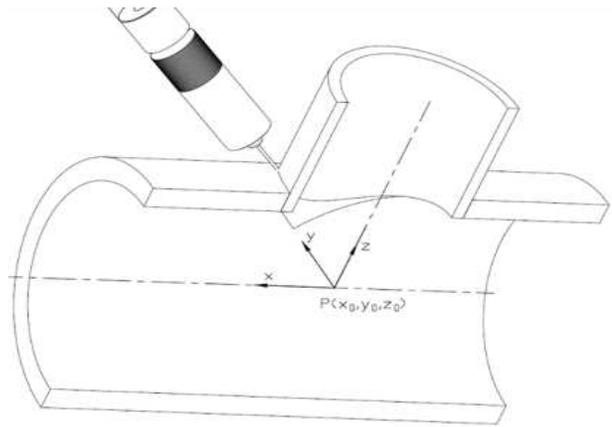


图 1 两管正交相贯示意图

合理分散中转换乘、商业区域和其他相关经济活动。使轨道交通、公交及出租等公共交通运输系统在高峰时段能充分发挥分流作用。此外, 开发区和商业中心等就业服务中心区域合理的规划要满足大部分商业住宅出行需求, 不能一味选择偏僻的郊区减少群众出行距离。第二, 加强道路交通需求管理。通过限号购车等抑制车辆无限制增加等方式, 适度控制对客货汽车拥有量的增长。

近 5 年来, 陈才君等、张志文、陆化普、尚金生和汪光焘等很多学者经过认真研究, 在智能交通和智慧出行方面认为: 加强智慧交通管理主要体现在二方面, 一是建立高效的政府交管系统、智能监控中也、综合交通规划体系。其中, 先进的交通管理系统是重点, 交通基础设施智能监控系统是基础, 交通运输规划决策支持系统则属于长期宏观类型的应用。二是城市交通管理覆盖子系统需要全面智能化改革和技术升级, 例如: 智能信息采集系统与全方位路网监控系统、全自动卡口监测设备、红外线电子监测体系、交通信号控制系统及政府交通管理部门口的各种执法系统等。

综上所述, 我国部分城市已从 1990 年代开始城市智能交通管理的政策尝试, 并取得一定成果, 但总体效果并不明显, 或只是单项交通管理。而我国学术界对智能交通管理、交通流分析、诱导系统、交通拥堵和公共交通管理等方面等都已作了一定程度的分析, 传统的分析方式主要还是以政府和学术为主, 虽对外国一

些发达城市管理方式有一定借鉴, 但在新的城市发展环境和城市针对性上效果相对不明显, 具体分析研究和对策研究不多, 并且没有针对快速路专门的研究。不过以上的理论分析将为进一步深入研究城市快速路智能交通系统的完善提供了丰富的材料支持, 具有重要借鉴价值。

三、结语

交通拥堵问题成为现今交通部门最为重视的问题之一, 为了解决这一问题现今各个城市结合信息技术建设智慧交通系统。城市快速路智能交通系统规划研究旨在采用国际、国内先进技术, 在充分分析快速路的需求与特点的基础上, 使系统不仅能满足当前交通管理的需要, 还要预留未来系统扩容的可能。集成网络、通信、控制、计算机、信息处理及其他智能交通系统技术, 通过智能交通系统建设, 实现智能化交通管理和人性化交通服务。

参考文献:

[1]U.S.Department of Transportation, ITS Joint Program Office.The National ITS Architecture: A Framework for Integrated Transportation into the 21st Century.Washington DC: U.S.Department of Transportation.2001

[2]Michael D.Meyer, 易汉文 .21 世纪的交通规划 [J]. 国外城市规划, 2001, 2.