

智能停车场在城市拥堵缓解中的研究与应用

邓明阳

(南通航运职业技术学院 交通工程系, 江苏 南通 226010)

摘 要:文章就“停车问题”对城市拥堵的影响展开研究,通过分析路边停车对道路通行的干扰和停车场对周边交通疏导的影响,提出取缔路边停车管理模式和增加智能诱导停车系统,并通过对比仿真结果来证明目前城市路边停车对交通路网畅通的影响,为未来城市拥堵缓解工作提供了一种思路。

关键词:交通缓堵;停车场;智能停车;节能减排

中图分类号:U491.7

文献标识码:A

文章编号:1671-9891(2016)04-0053-04

0 引言

近年来,随着我国城市化进程的不断推进,各省大中型城市新的 CBD、会展中心不断建成,为城市带来了勃勃生机。与此同时也带来了不少问题,如节假日等重要时间节点,各地歌舞剧、演唱会频繁举行,加之众多的商业展会、车展和发布会等,都让部分地段短时间成为人们交通出行的集散地,交通拥堵问题和城市停车问题成为交通畅通的“瓶颈”。短时间大家同时向一个地区集结或离去,增加了附近道路的交通量,某段路的车辆剧增也影响了整个路网的畅通。为解决集散地短时间交通量急速增加带来的交通压力,本文提出一套可行的理论及方案解决这个实际问题,为百姓出行和城市建设提供了科学依据。^[1-2]

1 城市化进程中交通拥堵的原因

1.1 汽车保有量的增加

我国是人口大国,各地城市化进程的政策推动了新城区的建设,导致工作区和生活区的空间分离格局十分明显,加之人们生活水平的不断提高,购买一辆私家车作为出行交通工具的意识成了普遍现象。据不完全统计,截止 2014 年末,我国机动车保有量 2.64 亿辆,其中私家车 1.54 亿辆,比去年增加了 12.4%,如表 1 所示。^[2]私家车的数量逐年剧增,大大加剧了城市交通运输的压力,早晚上下班的高峰期表现尤其突出,车辆的增多是城市拥堵的原因之一。

表 1 2014 年全国民用汽车保有量统计(万辆)

省份	保有量	省份	保有量	省份	保有量
山东	1 407.1	重庆	441.07	天津	284.89
广东	1 328.44	安徽	437.3	吉林	282.97
江苏	1104	山西	429.8	新疆	277.28
河北	997	福建	388.49	上海	255.19
辽宁	539	内蒙古	371.7	甘肃	185.3
北京	532.4	广西	319.48	宁夏	96.59
湖南	443.4	江西	296.5	青海	69.67

1.2 道路改扩建的不合理

理论上,城市化进程的规划设计具有前瞻性、科学性,对道路宽度的设计足够满足未来十年的需求。但

收稿日期:2016-09-12

基金项目:江苏省高等学校大学生实践创新训练计划项目“大型集散地停车场停车对周边交通的影响与评价”(项目编号 201312703017X)。

作者简介:邓明阳(1982—),女,黑龙江双鸭山人,南通航运职业技术学院交通工程系讲师,博士生。

是在我国南方的大多数城市化建设推进过程中,改建的公交专用车道侵占原有的路侧车道,部分城市环岛的改建也不合理,破坏了原有的设计初衷,大大地束缚了原有交通服务的水平。另外,设计的非机动车道无法满足现有要求,上下班高峰期偶尔还有电瓶车使用机动车道,导致原本按照交通规则出行的城市道路交通状况变得错综复杂。因此,道路交通改扩建的不合理也是交通拥堵的主要原因之一。

1.3 路边停车的管理混乱

沿街占道停车是国内很多重要路段成为拥堵路段的最主要原因。沿街商铺和办公楼的建立,使得路旁停车成为一种顺应时代的发展,有些城市管理者甚至鼓励在原本拥挤的马路两侧划分出路边停车区域,用来停车收费。用于路边停车的一个车道由于停车过程有时候甚至会影响临近车道的通行,加之特殊时间段的交通拥挤容易出现擦碰等交通事故,道路的交通服务水平大打折扣,导致一些重要路段成为整个城市交通畅通的瓶颈,严重影响百姓的出行。所以,路边停车的管理是影响城市拥堵的又一个主要原因。

1.4 停车场可停车的数量不足

随着国内私家车的数量上逐年递增,城市道路无法逐年扩建,人们出行活动均采用私家车方式代步,能否有一个足量的停车位是城市道路拥堵的又一个原因。目前国内各大城市新区建设同时均有大型购物场所停车场,没有消费禁止停车的制度下,目前停车难的主要原因之一不是没有车位,而是找不到可以免费的停车场,另一个原因停车诱导系统信息发布不畅通,导致私家车在路上来回寻找待停位置,加剧交通压力。^[3-5]

2 停车场对缓解拥堵的应用

2.1 交通量统计

以集中地为中心,周边路网拟定一个封闭区域,在封闭区域各个出入口采集出入交通量,得出进出封闭区域的总交通量,这个交通量即为路网内车辆数目。

2.2 停车场信息发布

采用信息化手段,将封闭区域内整体路网的停车场数量按照远近程度统计,并在周边临近车道诱导系统中发布,方便过往车辆根据需要进行选择停车位。交通诱导系统主要流程如图1所示。

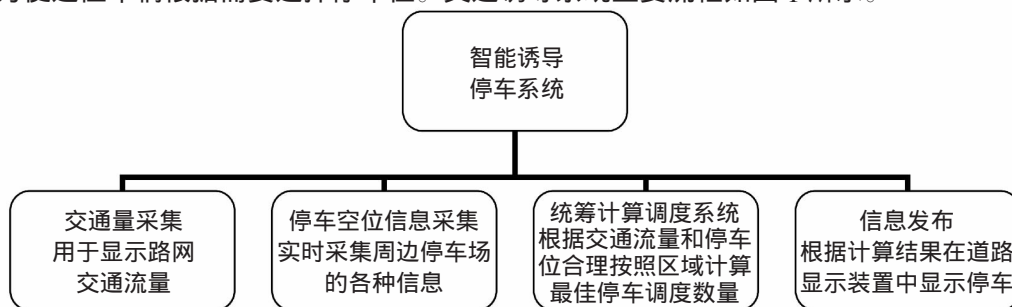


图1 智能停车系统示意图

2.3 交通管制制定

集散地中心交通管制禁止路边停车,由活动主办方集中接送人员来往停车场和中心,减轻热点交通压力。远离集散中心支干街道可以路边停车,此项为交通管制的重点,需要逐渐研究管制程度,停车人员需要步行至接送点统一停车。

2.4 交通疏散控制

集散地人群疏散时按照先远后近方式接送散去人群至大型停车场,减少人们同时上路概率。同时,禁止支干道的路边停车,开放散去交通通道。通过以上措施,采集到进出封闭区域的待停交通总量,提出合理的交通管制和诱导方案,在人群集中和散去行为中采用不同的管制手段,可有效地抑制交通流量短期剧增的发生,缓解交通压力。

3 仿真对比分析

本文提出的路边停车交通管制方案中,每条道路管制程度和范围成为研究重点。为了对比现有路边停车管理模式和取缔路边停车配合停车诱导的管理模式两种方案上的优缺点,现对两种方案在相同交通流量下进行对比仿真,得出两者的优缺点。利用软件先建立一条当下路边停车模式的一般道路,按照正常的路边

收费模式来设置路边车道,计算出道路的平均交通通行能力。^[6]然后按照相同步骤建立一条同样管理模式的道路,并设置智能诱导系统同时设置有效的停车场,通过有效的诱导停车减少道路停车的次数,按照同样的方法加大交通量的设置,计算最大交通通行能力,两者对比后测出方案的优缺点。

3.1 路边停车方案的仿真

建立道路模型,以双向四车道为基础建立模型,按照路边特有的车道停车,然后计算一小时内交通流量的总体数量。

第一步建立正常的马路基础,设置四车道双向通行,同时设置路边停车。然后剩下中间双向车道设置成正常通行道路,如图2所示。

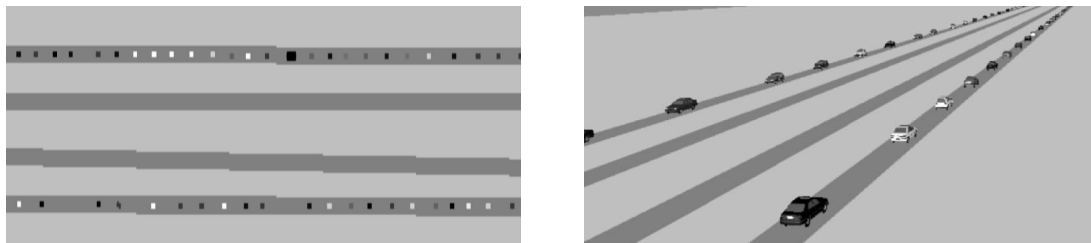


图2 路边停车平面和3D示意图

之后中间道路以每小时3 000辆车的交通量连续仿真一个小时,计算断面小时交通流量,如图3所示。

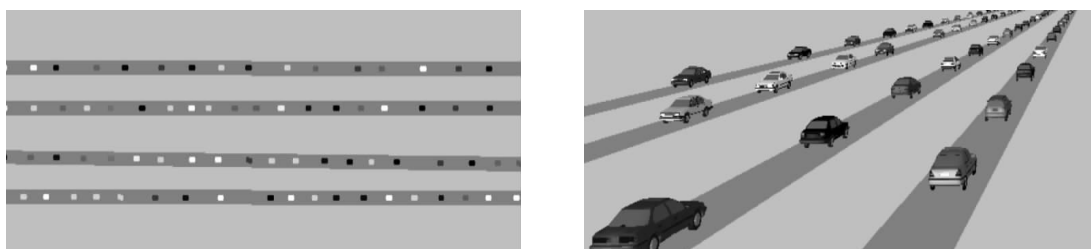


图3 以每小时3 000辆车的交通模拟仿真示意图

3.2 诱导停车方案的仿真

建立双向四车道的正常通行道路,交通流量设置参数方法同上,如图4所示。

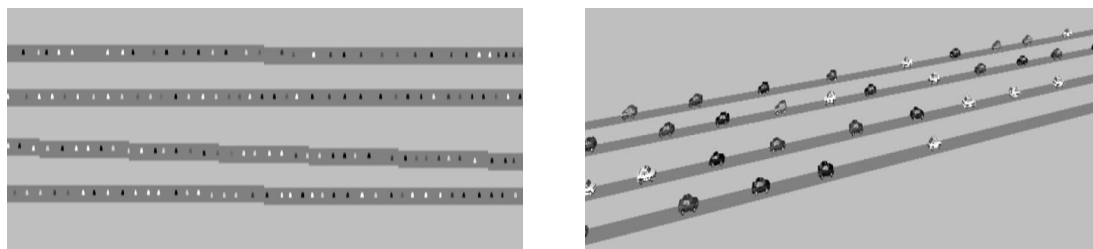


图4 以每小时5 000辆车的交通模拟仿真示意图

此外,建立道路诱导装置和智能化停车场,能够按照需求诱导车辆进入停车场减少停车对交通运输带来的延误。图5是利用Vissim建立的停车场仿真模型。智能停车系统主要在道路各出入口匝道布设交通量传感器,采集道路断面交通流量,在各个停车场启用智能诱导发布信息,对于需要停靠的私家车给予停车的需求供给。合理地调度现有的停车位,减少道路上寻找停车而占道的车辆,提高了道路的使用率。



图5 停车场仿真模型

这个模型可以包括智能停车诱导系统、车辆是否可达性控制、诱导交通信号设置、汽车行驶路径选择信息(包括流量、流向)、车辆行驶模拟和 3D 模型等,能够实现对车辆平均车速、路网延误总和、停车率、排队长度(包括平均和最大排队长度)、平均行程时间等指标的仿真评价。

3.3 对比分析

采用软件仿真首先得出路边停靠管理模式下的车流量参数,并计算最大交通量。按照以上仿真模式建立的路边停车系统管理模式,原有道路的 3 000 辆/小时的交通流设计是无法在规定时间内仿真的,由于路边停车对临近车道的影响,导致该设计交通流量下车辆严重堵车。经过多次试验最后在 2 073 辆/小时才勉强可以正常通行,交通量损失了约 1/3。

在同样车道数和交通量的条件下取缔路边停车管理模式,加之周边增设智能诱导停车系统和合理的设置停车场,3 000 辆/小时产生自由流,排队长度达标,不断增加设计交通量,4 000 辆/小时产生自由流,排队长度达标,按照 5 000 辆/小时仿真出现交通流量排队长度超标,最终自由流实测交通流量为 4 082 辆/小时,对比数据如表 2 所示。经过上述对比分析可知,在取缔路边停车和添加智能诱导停车系统后,道路的通行能力明显提高,提升均为近 36%。

表 2 两种方案仿真数据对比分析

方案	设计交通量(辆)	实测量(辆)	交通状态	排队长度(30)(辆)	损失比(%)
路边临时停车	3 000	2 073	自由流	29.7	0.309
	3 000	2 904	自由流	29.1	0.032
停车场停车	4 000	3 817	自由流	29.4	0.045
	5 000	4 082	自由流	29.6	0.184

4 结束语

我国正处于经济飞速发展的阶段,城市化的进程势在必行,汽车保有量呈现逐年增加趋势。政府利用周边兴建智能停车场的方式来缓解交通压力,同时配有合适的交通管制方案,可缓解新区集散地的交通压力,是一举两得的好事。缓解了交通压力,同时也解决了停车难、停车贵的问题,百姓出行服务得到了满足,政府形象也得到了完整的体现。本设计方案目前在国内部分城市已有简单的雏形,但是改建道路和新建停车场不能一蹴而就,所以本方案未能全面推广,还需要按照地方不同实际情况来修正实施。

参考文献:

- [1]邓明阳,彭伟.城市主干道交叉口公交优先策略研究与应用[J].甘肃科学学报,2015(3):130-134.
- [2]中华人民共和国国家统计局.2014 年国民经济和社会发展统计公报[J].中国统计,2014(10):54-58.
- [3]袁振洲,魏丽英,谷远利.道路交通管理与控制[M].北京:人民交通出版社,2007.
- [4]刘斌,王建蓉.基于 VISSIM 的城市道路平面交叉口仿真研究[J].甘肃科学学报,2012(4):131-135.
- [5]韩平超,李克平.无公交专用道交叉口公交优先信号控制[R].上海:同济大学交通运输工程学院,2010.
- [6]张春.基于公交优先的单点交叉口信号控制改进方法研究[D].北京:北京交通大学,2011.

Research on Application of Intelligent Parking in Urban Congestion Relief

DENG Ming-yang

(Dept. of Transport Engineering, Nantong Vocational & Technical Shipping College, Nantong 226010, China)

Abstract: This article studies the impact of parking problem on urban congestion, analyzes its interference on road traffic and the impact of parking lots on traffic dispersion, advocates banning street parking management and installing the intelligence-induced system as well as conducts a comparing simulation to confirm the impact of urban parking on road networks, which is expected to serve as a reference for future urban congestion relief.

Key words: Traffic delay; Parking lot; Intelligent parking; Energy saving