

广州市商业综合体交通出行率研究

林秋松¹, 胡郁葱¹, 黄靖翔¹, 欧阳剑²

(1. 华南理工大学 土木与交通学院, 广东 广州 510640; 2. 广州市交通规划研究院, 广东 广州 510030)

摘要: 针对目前城市综合体出行率指标缺乏的现状, 借鉴国内外相关研究成果, 对商业综合体建筑出行率进行影响因素分析, 确定商业综合体建筑面积和所处城市区位为主要因素; 通过对广州市进行区位划分, 选取不同区位的商业综合体进行出行率调查, 经过回归分析处理, 得到广州市商业综合体交通出行率的一般规律。

关键词: 城市交通; 商业综合体; 出行率; 回归分析; 广州市

中图分类号: U491.1

文献标志码: A

文章编号: 1671-2668(2017)02-0026-05

城市综合体是对城市土地综合开发的一种新模式。近年来, 城市综合体发展迅速, 仅 2013 年, 国内 50 座主要城市新增综合体 220 个, 达到 572 个, 至 2015 年增长到 764 个。由于其体量巨大, 建成后会诱发大量交通需求, 直接影响周围城市路网交通量和交通结构, 在其建设前, 通常需进行交通影响评估。研究城市综合体的交通出行生成率, 是对综合体项目开展交通影响评价的基础。针对综合体出行率指标缺乏的现状, 该文以商业综合体为研究对象, 通过对广州市部分商业综合体交通出行率的调查分析, 研究广州市商业综合体出行率的一般规律, 为进一步探求综合体交通出行率特征提供参考。

1 国内外研究现状

一些欧美国家如美国已对出行率进行了深入研究, 《Trip Generation》出版了多版。目前中国对出行率参考值的选取主要依据《建设项目交通影响评价技术标准》。北京、上海和深圳经过交通调查, 提出了适用于当地的部分建筑类型的交通出行率指标值。《广州市大型建设项目交通影响分析实施参考》提供了部分建筑物机动车出行率推荐值。由于综合体建筑近年才兴起, 上述标准中仅北京市的《交通出行率手册》对综合体建筑进行了研究, 分别用平均出行率法、图表法和回归分析法对办公为主、商业为主、办公为辅、酒店为主办公为辅三类综合体建筑的出行率和出行量进行了分析, 并给出了相应指标。

理论研究方面, 仅陈彦美等通过对天津市商业综合体的调查, 针对综合体内部各类建筑的出行率进行了回归分析, 但其对不同物业类型建筑分别进行计算, 未能考虑综合体内部不同物业类别的相互

联系和影响。

借鉴出行率现有研究成果, 该文综合考虑建筑物出行率的影响因素, 结合商业综合体出行特征, 选取商业综合体出行率的主要影响因素, 通过对不同影响因素下商业综合体样本的出行率调查, 挖掘商业综合体建筑在不同影响因素下的出行率规律。

2 商业综合体的定义

现有城市综合体开发物业以商业零售、商务办公、酒店会展和住宅公寓为主, 其中商业零售频率最高。根据综合体建筑中主打物业的不同, 可分为商业综合体、商务综合体、住宅综合体、会展综合体及复合型综合体。广州市已开发的综合体核心物业以商业和办公为主, 其中商业为必备物业, 已建综合体中全部含有商业功能。

根据该文研究目的, 需对商业综合体定义作明确界定, 而目前对综合体类别的划分没有确定的标准。许轶群通过总结综合体功能组合模式, 将确定综合体主导功能的标准界定为 10%。参考其分类思想, 综合考虑现有综合体的物业构成, 对商业综合体作如下定义: 总建筑面积 5 万 m² 以上, 包含商业功能且商业部分占整个建筑综合体开发面积的 40% 以上, 包含办公、酒店、文化、展览、娱乐等若干功能, 且其中有一种功能的建筑面积比例在 10% 以上, 商业功能比例比其他任何一种功能比例至少大 10%, 总体构成一个多功能的综合性建筑聚落。

3 商业综合体出行率影响因素分析

3.1 出行率衡量指标选取

不同建筑类型一般选用不同的出行率衡量指

标,商业、办公类可选建筑面积、岗位数和停车位等,住宅、公寓、酒店类可选建筑面积、户数、实际入户数、停车位等。综合体建筑包含上述物业类型的3种以上,为保持和《建设项目交通影响评价技术标准》的一致性,并便于实际操作,选用各种物业类型共同的可选变量建筑面积为出行率衡量指标。

3.2 出行率特征

综合体建筑包含各种不同物业类型,其出行率主要受所包含的物业类型构成比例的影响,但又不只是不同物业类型出行率的简单相加。综合体建筑的出行率往往比单一类型建筑的出行率复杂,主要表现在:1)其出行结构由外部出行和内部出行两部分组成。综合体组合了不同的城市活动功能,部分出行可在建筑内部完成,对道路交通没有影响,在出行率研究中不考虑这部分出行。2)不同物业类型的出行高峰不一致。不同物业类型出行存在高峰不一、错峰等现象,如商业物业早高峰基本没有出行量,住宅和办公物业早晚高峰都存在较大出行量,而且一般早高峰出行较集中。图1为广州正佳广场各类物业的高峰出行时段。

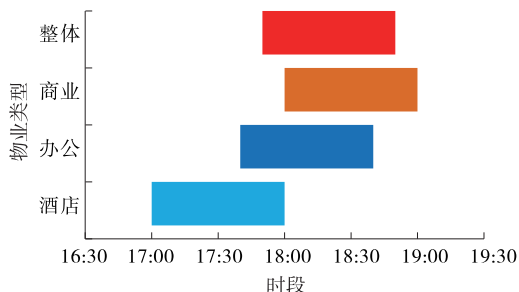


图1 广州正佳广场各类物业的晚高峰时段

交通影响分析要考虑对交通影响最大的因素组合,在选择分析时段时应考虑城市综合体的特性及其主推功能。商业综合体活动峰值时间一般集中在晚高峰,因为人们下班后可前去商业综合体进行餐饮、购物等活动,住宅和办公等物业类型也在这一时段出现晚高峰。因此,选取晚高峰作为高峰小时调查时段。

3.3 出行率影响因素

商业综合体出行率主要受商业部分影响因素的影响,故着重考虑商业出行率影响因素。商业类用地出行率主要受所处商业中心级别、服务范围内的人口密度和居民出行强度及商业建筑规模的影响。

(1) 商业中心级别决定商业设施的辐射范围,辐射范围越大,吸引的人群越多。商业中心级别一

般采用区位来划分,根据上海市研究经验,区位对商业类建筑出行率有较大影响,表现为出行率由市中心往城市外围递减(见图2)。

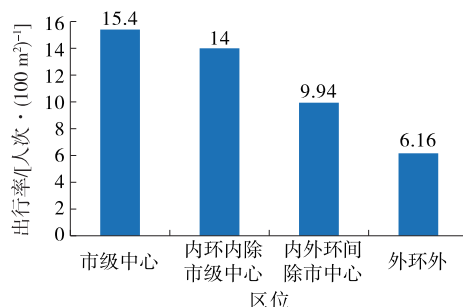


图2 《上海市建设项目交通影响评价技术标准》中商业类出行率与区位的关系

(2) 服务范围内的人口密度越大,吸引的人群越多。因此,人口密度越大的区域,交通出行率也可能越大。

(3) 商业中心所处的商圈内经济水平越高、可达性越强,该商圈内居民出行强度越大,该区域建筑物出行率可能越大。

(4) 建筑规模越大,商业设施一般也越齐全,越能吸引消费者前往,同时会影响消费者的停留时间。根据相关研究成果,建筑规模不仅影响交通出行的总规模,也影响交通出行比率。北京《交通出行率手册》认为建筑规模是商业类建筑出行率的主要影响因素,小型商业高峰小时出行率比中型商业高3.5倍以上(见表1)。

表1 北京《交通出行率手册》中的

商业类别	综合商业出行率 人次/(100 m²)	
	出行率平均值	
	早高峰	晚高峰
小型综合商业	31.28	34.68
中型综合商业	8.56	9.87

综合考虑广州各行政区的商业中心级别及人口密度和收入水平等因素,参考广州市综合交通规划等,同时考虑到目前城市综合体建筑还处于发展阶段,数量较少,难以细化到复杂的分区内,以环城高速公路为界限,将广州市划分为核心区(环城高速公路以内区域)和外围区(环城高速公路以外区域)。

4 商业综合体出行率调查与分析

4.1 样本点的选取

为使调查样本点具有代表性,选取样本点时遵

循以下主要原则：

- (1) 样本较成熟,投入使用时间在 2 年以上;入驻率较高。
- (2) 样本有较好的独立性和封闭性,出入口明确,便于调查。
- (3) 样本有独立的停车场,路边停车也相对独立和集中,便于调查。
- (4) 兼顾区位影响,尽量选择位于不同商业中心级别的样本。
- (5) 调查时间选择正常工作日晚高峰,一般选择周二至周四的晚高峰(16:30—19:30)。

目前广州投入使用 2 年以上的城市综合体仅 20 多个,而且部分综合体与其他建筑空间特别是地下空间联系紧密,存在出入口混用现象,符合上述要求的样本点较少,选定 7 个样本点进行调查,调查地点分布见图 3。

4.2 调查内容

根据对出行率影响因素的分析,确定主要调查内容如下：

- (1) 商业综合体建筑物特性调查,包括样本区位及周边土地利用情况、样本的占地面积与建筑面积、人行入口和车行入口的数量与分布状况、车场形式及出入口数量、样本周边公共交通状况。

- (2) 出行生成量调查,主要调查高峰时段行人和机动车的总产生吸引量,并采用问卷调查方式随机抽查高峰时段行人的出行方式和出行目的等出行特性。



图 3 出行率调查商业综合体分布

4.3 调查数据分析

所调查的 7 个样本点中位于核心区的有 4 个,位于外围区的为 3 个,其中广百新一城不属于此次研究所定义商业综合体,需剔除该组数据。出行率调查数据见表 2。

表 2 出行率调查数据

商业建筑名称	行政区	区位	功能	功能比例/ %	各物业高峰 时段	整体高峰 时段	出行率/[人次· (100 m ²) ⁻¹]
正佳广场	天河	核心区	商业	53	18:00—19:00	17:50—18:50	4.84
			办公	11	17:40—18:40		
			酒店	33	17:00—18:00		
中华广场	越秀	核心区	商业	58	18:25—19:25	18:10—19:10	6.74
			办公	41	17:40—18:40		
天娱广场	天河	核心区	商业	74	18:00—19:00	18:00—19:00	11.66
			办公、酒店	26	18:10—19:10		
广百新一城	海珠	核心区	商业	37	17:20—18:20	17:20—18:20	5.46
			住宅	63	17:00—18:00		
白云万达广场	白云	外围区	商业	58	18:30—19:30	18:10—19:10	3.71
			办公	20	17:30—18:30		
			酒店	22	18:20—19:20		
奥园广场	番禺	外围区	商业	68	17:55—18:55	17:50—18:50	1.82
			公寓	32	17:30—18:30		
番禺万达广场	番禺	外围区	商业	67	17:50—18:50	17:40—18:40	2.11
			公寓、办公	73	17:15—18:15		

综合体建筑中各物业类型存在明显的出行错峰。商业部分高峰时段相对其他部分滞后,商业综合体整体高峰时段主要受商业部分影响,一般与商业部分高峰时段较接近。

4.3.1 区位和建筑面积的影响

与核心区相比,外围区的出行率较小。对比核心区 and 外围区建筑面积相当的中华广场(约 25.9 万 m²)和番禺万达广场(约 26.2 万 m²),外围区商业综合体的出行率比核心区小 219%。

(1) 核心区。核心区商业综合体的出行率为 4.84~11.66 人次/(100 m²),平均出行率为 7.75 人次/(100 m²),出行率波动范围较大,主要受建筑规模的影响,与北京市《交通出行率手册》成果一致,建筑面积越大,出行率越小。对出行量与建筑面积进行回归拟合(见图 4),回归曲线为幂函数[见式(1)],可决系数 $R^2=0.916$,拟合效果较好,表明在核心区内,商业综合体的出行量随建筑面积的增加而增加,但其增长速度随建筑面积的增加而降低。

$$y = 585.98x^{0.4189} \tag{1}$$

式中: y 为高峰小时出行量(人次/h); x 为商业综合体的建筑面积(100 m²), $x \geq 500$ (100 m²)。

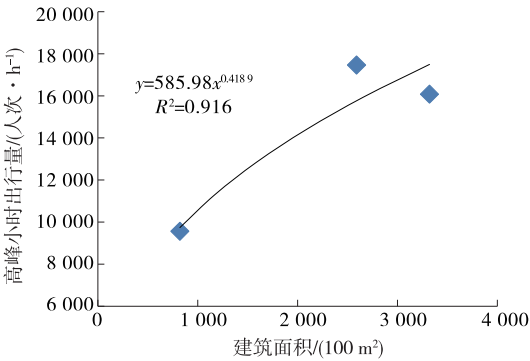


图 4 核心区出行率散点图及回归分析

(2) 外围区。外围区商业综合体的出行率为 1.82~3.71 人次/(100 m²),平均出行率为 2.55 人次/(100 m²)。外围区商业综合体的出行率相对于建筑面积不具有明显的相关性。主要原因是外围区综合体调查样本分布区域较广,所属区位具有较

大差异。但由于现阶段外围区商业综合体较少,难以对区位进行进一步划分。对调查数据作进一步分析,发现外围区样本点与核心区的距离越大,其出行率越小。考虑到调查样本建筑面积差异不是很大,为 16.04~26.19 万 m²(见图 5),对出行率和与核心区的距离进行拟合分析,结果见图 6。回归曲线为幂函数形式, $R^2=0.9722$,拟合程度满足要求。



图 5 外围区样本点与核心区的距离

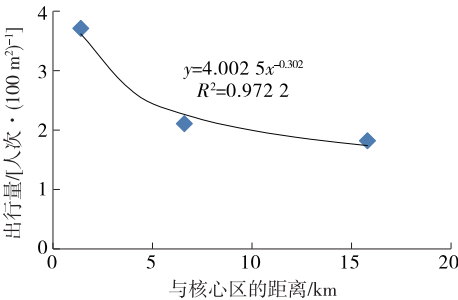


图 6 外围区出行率随样本点与核心区距离的变化

4.3.2 结果评价

将上述分析结果与北京《交通出行率手册》中商业为主、办公为辅的综合类建筑出行率推荐值对比(如表 3 所示),广州市商业综合体出行率平均值略高于《交通出行率手册》推荐值,出行率波动幅度为 540.66%,高于北京的 394.52%,但通过区位划分,广州核心区与外围区的出行率波动范围大幅度降

表 3 广州和北京商业综合体出行率对比

城市	区位	时段	出行率/[人次·(100 m ²) ⁻¹]			波动幅度/%	
			出行率范围	分区平均值	整体平均值	分区	整体
广州	核心区	晚高峰	4.84~11.66	7.75	5.15	140.91	540.66
	外围区		1.82~3.71	2.55		103.85	
北京	—	晚高峰	1.46~7.22	—	4.27	—	394.52

低,均在150%以内。

5 结语

该文在前人研究的基础上对影响商业综合体交通出行率的因素进行分析,根据调查结果给出了广州市商业综合体交通出行率初步推荐指标和研究方法。但由于所调查样本较小,其研究结果仅具有参考价值。还需进一步补充调查样本,增加基础数据,从而完善和验证研究结论,建立较完善的广州市商业综合体出行率指标标准,为综合体交通影响评价提供参考。

参考文献:

- [1] 克而瑞信息集团.2013年中国城市总体年度报告[R].上海:克而瑞信息集团,2014.
- [2] CJJ/T 141—2010,建设项目交通影响评价技术标准[S].
- [3] 交通出行率指标研究课题组.交通出行率手册[M].北京:中国建筑工业出版社,2009.

- [4] 上海市城乡建设和交通委员会.上海市建设项目交通影响评价技术标准(征求意见稿)[S].
- [5] 深圳市交通运输委员会.深圳市建设项目交通影响评价技术指引(试行)[S].
- [6] 陈彦美,路启.商业综合体建设项目交通出行生成率分析:以天津为例[J].城市道桥与防洪,2014(7).
- [7] 黄杉,武前波,崔万珍.国内外城市综合体的发展特征与类型模式[J].经济地理,2013,33(4).
- [8] 许轶群.城市综合体的功能构成与功能组合模式研究[D].济南:山东建筑大学,2011.
- [9] 杜华兵,陈金川,郭继孚.北京市办公建筑交通出行率研究[J].交通运输系统工程与信息,2007,7(3).
- [10] 柳丽娜,陈艳艳.北京市商业网点交通出行率研究[J].公路与汽运,2009(2).
- [11] 王根城,刘小明,陈金川.北京市住宅建筑交通出行率研究[J].公路交通科技,2008,25(2).
- [12] 王楠楠.城市综合体项目的交通影响分析研究[D].呼和浩特:内蒙古科技大学,2014.

收稿日期:2016—09—30

(上接第5页)

从图6、图8可看出:在湿滑路面上,无控制车辆与采用同侧车轮制动力优化分配控制的车辆在运行到坡底转弯时因不足转向运行轨迹均发生侧向偏移,但有控制车辆最大侧向偏移量比无制动车辆的小,且能更快重新回到目标路线;有控制车辆的横摆角速度能较好地跟踪参考横摆角速度,质心侧偏角被控制在一个较小的范围。

3 结论

(1) 基于同侧车轮制动力优化分配的汽车稳定性控制系统能有效改善汽车的横摆响应,减小汽车质心侧偏角,预防侧滑、甩尾等失稳状况的发生。

(2) 基于同侧车轮制动力优化分配的汽车稳定性控制系统在汽车多种运行工况下均可发挥作用,提升汽车横向稳定性。

参考文献:

- [1] 杨秀建,王增才.极限工况下汽车稳定性的最优保性能控制[J].农业机械学报,2008,39(6).
- [2] 唐耀鹏.基于直接横摆力矩控制的汽车ESP系统研究[D].西安:长安大学,2009.
- [3] 康南.半挂汽车列车的横向稳定性与控制研究[D].昆明:昆明理工大学,2012.

- [4] 刘跃,方敏,王洪波.车辆稳定控制中的合力计算与分配[J].控制理论与应用,2013,30(9).
- [5] Wanki Cho, Jangyeol Yoon, Seongjin Yim, et al. Estimation of tire forces for application to vehicle stability control[J]. IEEE Transactions on Vehicular Technology, 2010, 59(2).
- [6] H Kim, S Lee, J K Hedrick. Active yaw control for handling performance improvement by using traction force [J]. International Journal of Automotive Technology, 2015, 16(3).
- [7] 张聪,王振臣,程菊,等.4WIS—4WID车辆横摆稳定性AFS+ARS+DYC滑模控制[J].汽车工程,2014,36(3).
- [8] 刘震涛,魏强,朱绍鹏,等.基于车辆稳定性的轮胎力优化分配研究[J].机电工程,2015,32(3).
- [9] 郑琦巍,吴国坚,占国强.SR6118TH客车制动系的设计与性能分析[J].客车技术与研究,2012,34(5).
- [10] 胡宗梅,李骏.客车制动力分配比优化设计与计算[J].公路与汽运,2008(4).
- [11] 熊璐,余卓平,姜炜,等.基于纵向力分配的轮边驱动电动汽车稳定性控制[J].同济大学学报:自然科学版,2010,38(3).
- [12] 李礼夫,徐凌凡.基于前后轮制动力分配的车辆横摆力矩调节方法研究[J].机械与电子,2012(5).

收稿日期:2016—10—18