

# 城市居民出行特征及交通需求管理对策

罗 靓,云 虹,徐 星

(长安大学 经济与管理学院,陕西 西安 710064)

**摘 要:**以西安市为研究地点,运用统计学与交通工程学相关理论及方法,对4 000名城市居民进行出行调查,分析其日常出行时间、出行目的、出行距离以及出行方式等规律,并结合西安市城市特点及交通系统状况,提出了具有针对性的交通需求管理对策:错峰上下班、大力优先发展公共交通、限制私人汽车增长和有计划地引导城市优质资源外迁等,为城市交通规划及相关政策出台提供了参考。

**关键词:**交通规划;居民出行;出行特征;交通需求管理

**中图分类号:**F540.35

**文献标志码:**A

**文章编号:**1671-6248(2011)04-0042-05

随着中国机动车保有量的增加和交通基础设施的建设,交通水平得到了进一步的提高,但随之而来的交通拥堵、交通事故和环境污染等问题也日益严重。为缓解上述问题,很多学者着手研究交通产生的根源,结合土地利用、地理特征和社会经济等因素,分析居民出行行为,探寻有效管理出行需求的策略和措施<sup>[1-5]</sup>。

出行行为理论是交通管理和规划中最重要的理论之一。现在中国城市交通规划大多采用“四阶段”模型、非集计模型和活动模型,这些模型都离不开居民出行调查的数据支持。居民出行调查可以得到当前城市出行的产生情况、出行分布情况、交通方式划分情况、出行路径选择情况等,把这些数据应用于上述模型中,标定出相应的交通模型,形成适应本城市的交通模型,科学地预测出未来城市出行的产生分布、交通方式结构、车流与人流规模情况,准确地掌握城市交通出行特征和交通需求,合理地研究城市交通问题。对个体出行行为的研究,是进行交通规划、建设和管理不可缺少的基础工作,也是社会

学研究的重要课题。

本文基于城市居民出行规律的重要性,结合现阶段城市交通出现的新问题,在西安城市地区实施居民出行调查。

## 一、居民出行调查

### (一)调查方法和调查地点

为客观反映城市居民出行特征,此次调查采用了问卷调查与座谈调查相结合的方法。根据城市居民出行的相关情况,自主设计了调查问卷,多角度、有针对性地进行居民出行调查,力求真实、详尽、客观地获得城市居民相关出行数据。

本次调研地点选在西安市,为考虑各交通资源对出行的吸引程度,具体调查地点有:市中心(钟楼附近)、医院(西京医院、西安交通大学医学院第一附属医院)、小区(长安大学明德门住宅小区、曲江六号等)、主干道附近(长安路、东大街、太白北路、解放路等)、政府部门(陕西省政府附近)、企业(高

收稿日期:2011-08-21

基金项目:中央高校基本科研业务费专项资金项目(CHDW2011JC061)

作者简介:罗 靓(1983-),女,四川宜宾人,工学硕士研究生。

新区部分企业附近)以及数十条次干道及支路。

(二) 样本容量和调查内容

由于西安城市地区人口数量多且居民出行量很大,所以在进行样本抽样时采用简单随机抽样的方法<sup>[6]</sup>。根据西安市 2009 年城市人口,要求绝对误差小于 3% 和 95% 的置信水平<sup>[7]</sup>,样本容量至少选取 3 278 人,才能满足统计结果可信、结论可靠的要求。在综合分析的基础上,考虑城市居民出行规律与经济水平、地理状况、道路建设、交通系统状况等因素相关,调查内容选取家庭人口数、男女比例、年龄结构、文化程度、家庭年收入、职业分布、出行总人次、每月出行人次、单日出行时间、出行半径、交通工具等作为城市居民出行规律定量分析数据;选取出行目的、出行方式、公共交通整体状况满意度及其原因、通车目的地、票价、个人建议等作为城市居民出行规律定性分析依据。

(三) 调查数据统计分析

本次调查实际发放 4 000 份表格,收回 3 875 份,剔除其中部分数据信息不完整、有明显错误的,最终有效表格为 3 563 份。本次调查样本人口的基础属性与《陕西省统计年鉴》相关数据具有一致性,统计结果符合西安市人口基本规律,且代表性强。调查样本年龄结构、文化程度、家庭年收入状况、职业的分布如图 1~图 4 所示。

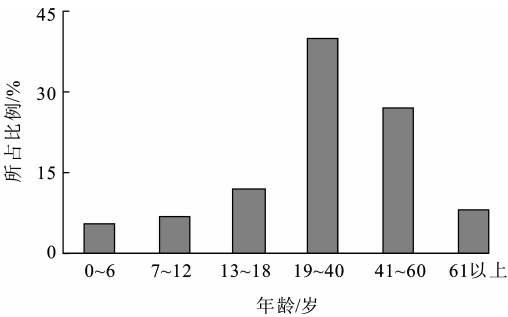


图 1 调查样本年龄结构分布

二、居民出行规律分析

(一) 出行时间

1. 居民出行耗时

出行耗时表征居民从起点到终点的一次出行行程所花费的时间,是反映居民在交通出行中所花费的时间和成本的重要指标,主要受到出行距离与居民所选择出行的交通方式的制约。

出行耗时与出行目的的关系反映了各种设施之间的出行便利程度、城市设施的空间分布等情况。

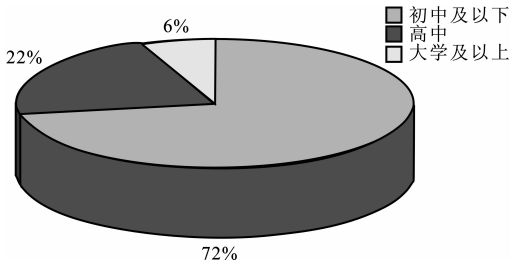


图 2 调查样本文化程度分布

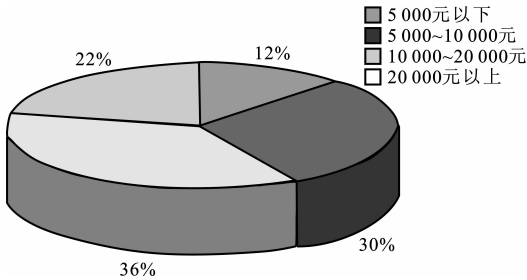


图 3 调查样本家庭年收入状况分布

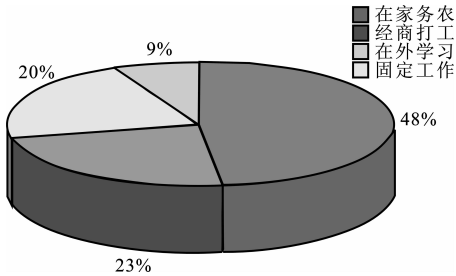


图 4 调查样本职业分布

根据西安市居民出行调查统计结果显示,居民出行平均耗时为 27 min。居民出行耗时分布见表 1。

表 1 居民出行耗时分布

出行耗时/min	0~5	5~10	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	>60
所占比例/%	7.71	16.70	20.84	24.20	15.78	3.78	2.42	8.57

由表 1 中可以看出,西安市居民出行耗时以 20~30 min居多,占全日出行比例的 24.20%,而且 50~60 min 出行耗时占比最少,为 2.42%,说明西安城市规模适中,居民出行耗时相比其他一线城市较为合理。

2. 居民出行时间分布特征

城市居民一天的生活是由一系列的活动构成的,而这些活动中的大多数存在固定的时间表。这些时间表有些是由人的生理特点造成的,如一日三餐的时间、每天睡觉的时间,有些是由客观环境决定的,如工作时间的安排、娱乐设施的营业时间等。由于这些要完成的活动存在固定的时间表,因此城市

居民的出行也有了相应的时间限制。城市居民的出行在一天 24 h 内并不是均匀分布的,而是存在比较明显的高峰和低谷,而且不同目的的出行高峰和低谷出现的时间也有很大的差异,这就是居民出行的时间分布特征。表征城市居民出行时间分布的指标主要有:居民出行在途时间分布、居民出行出发或到达时间分布及高峰小时系数。图 5 为西安市城市居民出行出发时间分布情况。

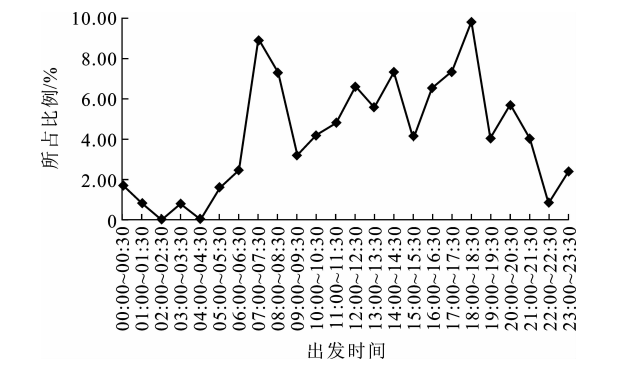


图 5 西安市居民出行出发时间分布

由图 5 可以看出,西安市城市居民出行明显呈现早、中、晚 3 个高峰。早晨高峰是在早上 7:00~7:30,出行量约占全日出行量的 8.94%;中午高峰又分为 2 个高峰:一个对应的是上午下班放学的高峰,时间是 12:00~12:30,出行量占全日的 6.50%,另一个高峰对应的是下午的上班上学高峰,时间是 14:00 到 14:30,出行量占全日的 7.32%;晚高峰时间为 18:00~18:30,出行量占全日的 9.76%。这些数据比较客观地反映了西安市居民出行随时间分布的特征。

(二)居民出行方式结构

出行方式是指出行者完成一次出行所使用的交通工具或手段。一次出行通常与一种出行方式相对应。如果一次出行中使用了多种交通工具,则往往以主要使用的交通工具作为本次出行的出行方式。古代城市居民主要依靠步行和畜力车出行,随着现代科学技术的进步,新的交通工具不断涌现。目前城市客运交通中,最常用的出行方式主要有步行、自行车、摩托车(包括轻骑、助力车)、私人轿车、出租车、单位通勤车、公共汽车、有轨(无轨)电车、地铁、轻轨和通勤铁路。此外,一些城市还有导向公交、轮渡、人力三轮车、缆车等。具体到某一个城市,其所拥有的交通方式种类主要与城市自身的经济实力、自然环境和建成环境(指城市中非自然形成的人造环境)密切相关。

人们的出行方式一般可分为自行车(包括电动

自行车)、步行、摩托车、公交车、出租车、轿车和其他方式。居民出行方式是指居民完成一次出行所使用的主要交通工具或手段。同样的出行总量、不同的出行方式结构对交通的要求有很大的差异。西安市居民出行方式及比例如表 2 所示。

表 2 西安市居民出行方式 %

出行方式	步行	自行车	摩托车	公交车	出租车	轿车	其他
所占比例	16.86	24.39	3.23	36.26	1.51	11.88	5.87

从表 2 数据可以看出,在西安市居民出行方式所占比例中,第一是公交车,为 36.26%;第二是自行车,为 24.39%;第三是步行,为 16.86%;轿车的比例较低,为 11.88%。公交车出行比例尽管最高,但与国外发达国家城市公共交通相比仍有一定距离(国外通常为 50% 以上),西安市私人交通出行所占比例为 56.36%,在居民出行方式中占据主导地位,这与公交线路布局不尽合理、缺少公交换乘场站有很大关系,加之公交优先设施实施不到位,导致车速慢、准点率低、服务水平不高,公交仍缺乏足够吸引力,出行分担率仍较低,因此公共交通的出行方式没有得到重视,它应该作为居民的第一选择。

(三)居民出行距离

出行距离反映的是居民出行行程的长短,与出行目的和交通便利程度有关。从西安市居民出行调查情况来看,随着城市向交通多元化格局发展,居民选择出行方式的空间和领域不断扩大。表 3 为西安市居民出行平均距离分布。

表 3 西安市居民出行平均距离 km

出行目的	上班	上学	公务	生活购物	文娱体育	探亲访友	看病	回家	其他
出行距离	13.67	6.78	56.86	12.75	6.73	9.11	15.00	13.61	18.51

由表 3 可以看出,出行距离较短的是上学,为 6.78 km。这与现今中小学生就近入学实际情况相吻合,出行距离最长的是公务,为 56.86 km,这里的公务包括各类企事业单位相关工作出差等行为,所以中长途出行占一定比例,平均出行距离增加。居民出行方式基本上是根据出行距离的长短来选择的,即出行距离在 10 km 以内基本以步行和自行车为主,超过 10 km 的则以私人轿车或乘坐公交车为主要交通工具。出行距离越长,乘坐公交车和私人轿车的机率就越大。随着城市城区建设不断向外围扩大,外围区的生活、就业和交通配套服务设施跟不上等因素,将造成居民出行距离变远,如果此趋势不变,将对城市交通造成更大的压力。

(四) 居民出行目的

居民出行可以分类,如为了谋生、处理个人或家庭事务以及参加社交和文娱等活动,即出行必然具有相应的目的。在城市生活中,居民的出行目的比较繁杂,美国的国内出行研究(NPTS)曾经将出行目的定义为 21 种,中国为调查及研究的方便,通常将出行目的归纳为 8 种:上班、上学、公务、购物、文化娱乐、社交或探亲访友、回家(含回程)和其他。根据研究目的及研究深度的不同,上述出行目的还可以进一步细分或综合,如国内有些城市将购物、文化娱乐、探亲访友、外出就餐、就医、个人或家庭事务(如去银行、邮局)等与生活有关的出行综合为私人生活一个出行目的。结合西安市居民出行情况,西安城市居民出行目的及其比例如表 4 所示。

表 4 西安市居民出行目的分布 %

出行目的	上班	上学	购物	文化娱乐	社交或探亲访友	回家	其他
所占比例	23.67	9.54	10.62	2.93	2.57	42.75	7.92

由表 4 可以看出,居民出行目的中,回家所占比例最大,为 42.75%,其次是上班,其他各类活动出行次数总和与回家次数吻合,生活出行比例为 16.12%,相对较低。生活出行的多寡是一个城市经济水平的反映,城市经济越发达,居民生活出行所占的比例就越高。在居民各种目的的出行中,上班、上学及其回家占据了绝对优势,因此,生存出行较多,生活出行较少,出行目的比较集中,成为城市居民出行的又一特点。由此可见,采取各种措施解决好上班、上学及回程的交通问题是城市交通管理的重点所在,也是城市规划时需重点考虑的问题之一。

三、西安市交通需求管理对策

根据西安市居民出行规律,结合西安市城市规模、土地利用情况及交通现状,可应用如下交通需求管理策略改善西安城市交通状况,提升交通系统利用效率。

(一) 时间管理策略

由于西安市居民上班或上学出行时间基本集中在 7:00~7:30,而下班时间基本集中在 5:30 左右,居民通勤时间较为集中,所以城区内因上下班高峰时段交通量过大,导致大面积拥堵,故可以将中心区内的党政机关和事业单位上班时间安排在 8:30~17:00,并减少中午休息时间,避开晚高峰时段,合理转移中心区高峰时的交通量。

另外,部分企业、单位可根据自身单位发展特点,让职工在一定时间范围内自由支配上下班时间,来缓解中心区上下班时段的拥堵。这种制度有着较强的灵活性,可以缓解中心区高峰时段道路的拥堵。鼓励有条件的企业和公司压缩工作日,即允许员工在少数的几天比平常工作更长的时间,一种经常采用的措施是“4/10”,即员工工作 4 d,每天工作 10 h。这种方法可以减少车辆在工作日的行走里程,并鼓励员工在非高峰时段出发与到达。

(二) 大力优先发展公共交通

由于西安市历史文化及环境原因,古城风貌已经形成,难以对城区进行改造来合理优化道路网络和结构,只有通过大力优先发展公共交通,改善公交服务质量,优化公交线路,合理布置站点,出台配套措施,鼓励和引导居民公交出行,提高道路利用率,才能缓解中心城区的交通压力。而西安市居民出行方式中,公交出行率与其他城市相比仍然较低,所以大力发展公交更加必要。另外,由于地面道路条件和设施所限,可以加大轨道交通建设力度,轨道交通对地面道路资源的占用几乎没有,且运载能力超强,可以有效减少轿车快速增长带来的一系列负面影响;根据国外经验,在轿车快速增长时期,如果大力发展轨道交通,不但居住在轨道交通车站附近的居民上下班时会选择乘坐,而且居住在离轨道交通车站有一定距离的居民,也可能选择从居住地开车到车站然后换乘轨道交通到市中心上班的方式,这样可以缓解市中心的高峰时间交通拥挤,将高峰时段轿车带来的负面影响降至最低。

(三) 限制私人轿车

近年来,国家依靠汽车工业拉动内需的经济政策,大力鼓励汽车企业生产和私人购买。汽车大规模进入家庭,极大方便了人们的生活;同时也带来很多问题,如能源危机、环境污染,但最严重和突出的就是交通阻塞,尤其是城市中心区域的交通阻塞。尽管西安城区每年投入大量的资金对道路进行建设和优化,但仍难以满足轿车快速增加带来的需求,如西安市轿车出行率已经占 11.88%,成为主要的交通出行方式之一。但西安市古城墙较为特殊,城区内难以对道路进行扩展和修建,所以必须通过其他方式促进城市交通出行的协调性。

已经拥有的大量轿车难以从数量上进行消除,必须通过交通组织管理和政策引导,使其在城市交通中扮演合理的角色。如大力发展公共交通,营造良好的公共交通出行环境,使得居民能够便捷、安全、迅速、经济出行,引导轿车出行者改用公共交通

出行;利用经济杠杆调节轿车进入中心城市的成本,加大城区停车费用,并对局部区域限制轿车通行,使轿车出行在经济、便捷等方面明显低于公共交通。

#### (四) 有计划地引导城市优质资源外迁

西安市居民出行无论是目的、时间和距离都与城市资源相关,土地利用是交通出行的源头,如医院、学校、事业单位皆在老城区,导致大量居民涌入相关区域进行活动,使得局部地区出行密度增加,引发城区拥堵。所以在城市建设过程中,应对新建优质资源规划外建,生产新的交通吸引源,减少城区出行压力;对已经在城区的优质资源可以有计划地通过建立分部、整体搬迁等措施外迁,最大程度降低城区交通负荷,提高整个城市和交通的系统功能。

### 四、结 语

第一,西安市居民出行平均时耗为 27 min,大部分居民出行以 20 ~ 30 min 居多,占全日出行比例的 24.20%,而 50 ~ 60 min 出行耗时最少,为 2.42%。

第二,西安市城市居民出行明显呈现早、中、晚 3 个高峰。早高峰是在早上 7:00 ~ 7:30,出行量约占全日出行量的 8.94%,晚高峰时间为 18:00 ~ 18:30,出行量占全日的 9.67%。

第三,在西安市居民出行方式中,公交车的出行

比例最高,为 36.26%,但私人交通仍为主要交通方式;出行距离较短的是上学,为 6.78 km;出行目的中生存出行较多,生活出行较少。

第四,西安市交通出行管理可采取时间调节、大力发展公共交通、限制私人轿车和有计划引导城市资源外迁等策略来提高城市交通系统的利用率。

#### 参考文献:

- [1] 张 萌,孙全欣,陈金川,等.北京市女性出行行为研究[J].交通运输系统工程与信息,2008,8(2):19-26.
- [2] 李艳红,袁振洲,谢海红,等.基于出租车 OD 数据的出租车出行特征分析[J].交通运输系统工程与信息,2007,7(5):85-89.
- [3] 张欣环,刘小勇.乌鲁木齐市居民出行特征分析[J].新疆农业大学学报,2008,31(3):101-105.
- [4] 毛 霖,杨新苗,常玉林.基于 Logistic 回归模型的电动自行车出行特征分析[J].交通运输系统工程与信息,2007,7(1):114-117.
- [5] 曲大义,于仲臣,庄劲松,等.苏州市居民出行特征分析及交通发展对策研究[J].东南大学学报:自然科学版,2001,31(3):118-123.
- [6] 石 飞,陆 建,王 炜,等.居民出行调查抽样率模型[J].交通工程学报,2004,4(4):72-75.
- [7] 彭 辉,付慧敏.北京—郑州运输通道内旅客出行的特征[J].长安大学学报:自然科学版,2005,25(6):66-69.

## Movement characteristics of city residents and management strategy for traffic demands

LUO Liang, YUN Hong, XU Xing

(School of Economics and Management, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China)

**Abstract:** This paper, centering on the city of Xi'an, conducts investigation for the movement of 4 000 city residents through the related theories and methods in the statistics and traffic engineering. The authors analyze their daily movement time, purposes, distances and means and put forward some necessary management strategies for satisfying their movement demands after the comprehensive consideration of the urban characteristics and traffic situation. The authors suggest that for such a large city, the work schedules should be set at different times; the public transit should enjoy priority in its development; the private cars should be restricted and some of its key organizations should be moved to the suburbs. The authors believe that their suggestions can provide better basis for the city planning and its related policies.

**Key words:** traffic planning; resident movement; movement characteristics; traffic demand management