

城市居民出行强度初探*

刘 志

(地 理 系)

摘 要

出行强度指标用于衡量城市居民出行需求量,亦即用于衡量居民出行给交通系统造成多大的压力。指标应包含出行量与出行时耗的信息,因此,出行强度定义为出行次数与单程出行平均时耗的乘积。出行强度随城市规模的扩大而增加;在城市内部,居民的出行强度统计值趋于相近;出行强度的增加,导致交通量的增加、高峰期的延长以及交通方式的改变。出行强度可以作为城市交通系统规划的指示性依据。

关键词: 出行强度; 出行次数(出行量); 出行时耗。

城市交通规划的基础依据是出行研究。出行指人或货物在交通系统中的运动过程。居民一次出行指居民为了某种目的,使用某些交通方式,于某一时段从出发地经某些路径到达目的地的整个活动过程。出行活动的衡量指标关系到出行研究基本逻辑结构的严密性,本文拟对城市居民出行强度问题作一初步的探讨。

一、出行次数与出行时耗

城市居民的出行,首先以出行次数为单位计及,人均日出行次数统计值从总体上反映了居民出行的平均需求次数。

国内外一些城市的调查结果如表1所示。

虽然各国各城市的经济水平、文化背景、生活习惯差异明显,但人均日出行次数差异不大,大致在2~3次范围内。存在的差异与调查口径不一及抽样率的大小有关,如美国的大城市一般不统计步行出行及自行车出行,以致统计值偏低。

城市人均日出行次数这项指标的变化十分复杂,受着许多社会经济因素的影响。若把出

本文1985年12月3日收到

* 本文写作中,承蒙宋家泰教授、林炳耀副教授的指导,谨志谢忱。

表1. 国内外一些城市的人均日出行次数统计值

城 市	出行次数/人·日	城 市	出行次数/人·日
天 津	2.43	芝 加 哥	1.92
徐 州	2.456	费 城	2.03
上 海	2.87	汉 士 顿	2.23
东 京	2.53	底 特 律	1.77
京 都	2.437	休 斯 顿	2.22
大 阪	2.32	哥 伦 比 亚	2.96
神 户	2.422	圣 路 易 斯	1.94
长 崎	2.67	亚 特 兰 大	1.74

行按不同的出行目的作一粗略的分解,如工作出行、文化出行、家庭事务出行等,则随着城市社会经济的发展,不同出行目的的出行频率变化趋势是不同的,甚至同一出行目的,也会出现截然相反的变化趋势。工作出行与城市布局有关,若居住地点与工作地点相距较远,工作出行次数就较少,但长距离出行总不会令人满意;若两者就近布置,出行次数会增多;倘若如一些学者所断言,城市进入先进的以电子科学为基础的家庭工业时代,则工作出行量将大大减少;扩充城市文化设施容量,会刺激居民文化出行的增加;但家庭电视的普及和电视教育的进一步发展,又会使部分文化出行趋于减少。家庭设施现代化使家庭事务出行(如购物)减少;零售商业的发展又有可能刺激购物出行的增加……

变化趋势很多,若要在具体数量上对各趋势作出可靠的预测,将十分困难和复杂。目前尚无足够的资料可以说明现代化进程究竟是使人均日出行次数增多还是减少。但根据上述分析及国内外城市的统计值,至少可作出这样一个推测,即城市人均日出行次数在较长的时期内比较稳定。东京1968年调查结果为2.48次/人·日,1978年为2.53次/人·日,十年仅增0.05次,一定程度上说明了这一点。

由于各城市以及城市不同时期的人均日出行次数差异不大,因此可以推断:城市的居民日出行总量主要是由城市居民总数决定的。对于不同规模的城市,亦即对于不同规模的交通系统,虽出行总量大小不同,但其人均日出行次数都较接近。

出行强度是为了衡量交通需求而引进的指标。国外有些论著,把人均日出行次数定义为出行强度,通过定量掌握每天产生的出行数来了解交通需求,似有不妥之处。

笔者认为,出行强度有两方面的理解。其一,衡量交通需求亦即衡量交通系统承受多大的压力。对于一个城市而言,交通系统所受压力不仅与出行量有关,而且与出行过程的长短(如距离、持续时间)有关,而人均日出行次数只反映居民出行的需求次数,用于表示出行强度是不足的。其二,对于城市居民本身而言,出行强度应指出行所付出的代价,如时间、体力、费用等。虽然居民出行次数有多有少,但长距出行次数少、短距出行次数多的规律使

出行次数不能有效衡量出行所付出的代价。可见,把人均日出行次数定义为出行强度,具有片面性,实用价值不大。

衡量居民出行给交通系统施加的压力的有效指标应至少能综合反映出出行量及出行时耗(或距离)。因此,采用出行总量与居民单程出行平均时耗(或距离)的乘积,亦即城市居民出行总时耗(或总距离)较为合适。与之相应的指标——人均日出行时耗(或距离),可以作为衡量居民平均出行强度的主要指标,这一指标对不同规模城市的交通系统压力状况具有可比性。此外,由于人均日出行时耗等于人均日出行次数乘以居民单程出行平均时耗,而各城人均日出行次数比较相近,因此,从实用上考虑,可以把居民单程出行平均时耗纳入出行强度的指标体系之中。

二、出行强度的变化规律

城市交通有这样一个现象,若交通方式类似,则城市越大,人们的出行距离越长,出行时耗也越多。据美国《运输与交通工程手册》所指出,人口规模与出行距离有图1所示的曲线关系。82年徐州市人口约50万,居民单程出行平均时耗为17.7分钟,81年天津市人口约300万,居民单程出行平均时耗为23.4分钟。这都说明了城市人口规模对出行距离或时耗的效应。

这种效应归根结底是城市日常交通圈的大小对出行距离的影响以及交通速度对出行时耗的影响。

城市日常交通圈指城市居民日常出行活动的范围。其大小与用地布局形式、交通方式结构、人口规模以及人口密度有关。一般说来,用地布局分散、拥有快速交通、人口规模大、人口密度低是导致交通圈大的原因;反之,用地布局紧凑集中、人口规模小、人口密度高则是导致交通圈小的原因。美国的许多城市用地布局分散,日常交通圈包括城市远郊的卧城在内,居民的出行距离很长,必须借助快速的交通工具以减少出行时耗。我国城市用地布局紧凑,城市建成区范围往往就构成日常交通圈,居民出行距离相对较短,但交通方式落后,速度低,使出行时耗增多。

城市布局的分散与集中,取决于交通速度的高低。发达国家城市日常交通圈很大,虽拥有快速交通,但出行时耗仍很高,给居民从事其他日常活动的行程安排带来一定的困难,而且长距机动方式出行耗费大量的能源。城市总体规划必须考虑到布局形式对社会的各种影响。

城市居民出行活动,普遍具有如下两种型式:

1.单程出行距离长者,单程时耗较多,不宜作多次出行,出行次数较少,交通工具的选择主要考虑快速。

2.单程出行距离短者,单程时耗较少,可作多次出行,出行次数会多些,交通方式选择

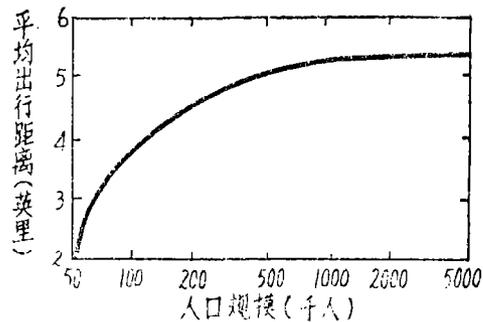


图1

主要考虑舒适和经济, 而速度次之。

依照上述活动型式, 居民通过控制出行次数、适当选择交通方式来调节其出行强度, 使出行强度既满足生产生活的基本要求, 又不致过高。因此, 同一城市中, 居民的出行强度趋于相近。以下徐州市分年龄组的统计数据表明这一规律(表2):

表2. 徐州市分年龄组的有关指标统计值

年龄组 各项指标	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
	9	14	19	24	29	34	39	44	49	54	59	
单程出行平均 时耗(分/次)	13.6	15.2	17.7	21.8	22.2	20.6	19.3	17.6	17.3	15.2	12.9	9.4
人均日出行次 数(次/人·日)	3.417	3.502	2.595	2.313	2.359	2.511	2.695	2.699	2.568	2.149	1.775	1.116
平均出行强度 (分/人·日)	46.5	53.2	45.9	50.4	52.4	51.7	52.0	47.5	44.4	32.7	22.9	10.5

徐州市50岁以上居民的人均日出行次数随年龄增加而下降较大, 使其出行强度偏低。而天津市与上海市老年组居民的人均日出行次数并不低(见表3), 这也许是因为特大城市与一般大中城市老年人生活习惯、出行习惯等方面存在某些差异。由此估计, 天津市、上海市居民出行强度相近程度比徐州市更为明显。

同一城市中居民出行强度的相近可能是由人体活动机能和城市生活习惯(如时间支配上的习惯)所决定的。

表3. 天津、上海老年组人均日出行次数统计

天 津	年 龄 分 组	50~54	55~59	60~
	次/人·日	2.67	2.71	2.72
上 海	年 龄 分 组	50~60	60~70	70~
	次/人·日	2.98	2.89	2.06

三、出行强度的增加对交通的影响

首先, 居民单程出行平均时耗的增加导致道路断面人流通过量的增加。人流通过量指某时段通过道路断面的人流流量, 是出行过程的瞬时统计。尽管出行量不变, 单程出行时耗的增加, 亦即出行过程的延长, 也将导致交通线路上通过量的积累。以下图解可借以说明出行时耗增加使通过量增加的原因:

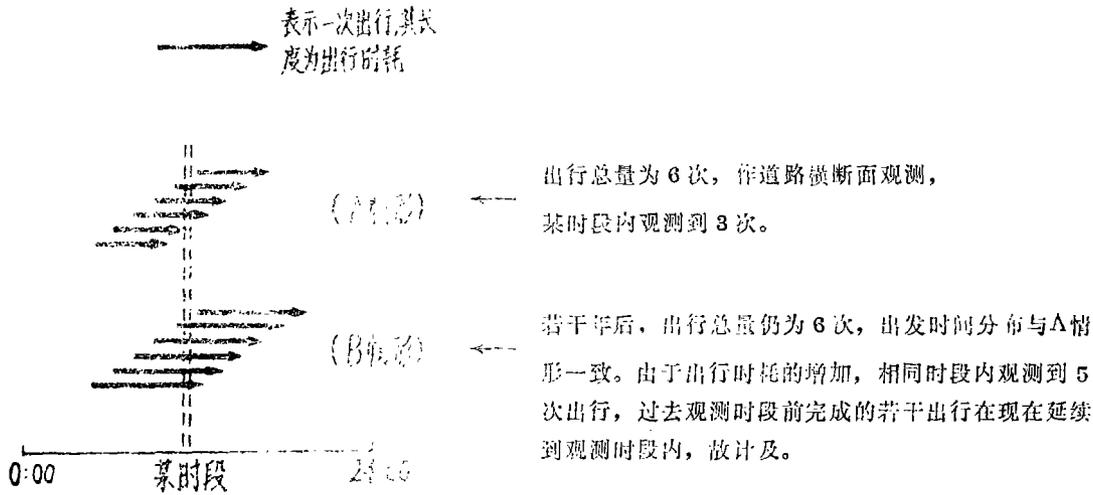


图 2 通过量增加的原因分析图解

道路断面通过量的增加会使道路流量渐趋饱和,从而造成交通拥挤。可见。交通拥挤的诱发因素除出行量增加、道路容量不足等等之外,还有出行时耗的增加。

其次,居民出行时耗的增加,会使出行高峰更为突出。出行高峰主要是上下班和通学出行过程在时段上的积累所致。上下班出行在出行总量中一般占有较大的比例,城市规模的发展往往使这类出行的时耗增加,加之这类出行要求及时,从而使上下班时间(高峰期)中各时段上出行过程积累更多以及高峰持续时间更长,而且这些积累高度集中于高峰期的某个时段。

如果设法缩短出行时耗,使居民出行过程迅速完成,减少时段上和路段上的积累,并缩短高峰持续时间,这必然能起到削峰作用。

居民出行时耗或距离的缩短,有可能使居民出行次数增加,但这对交通系统影响不大。因为系统容量为一定的,系统所受压力主要来源于高峰期的交通量。只要城市就业、就学人口数不变,上下班与通学出行量必然是一定的,短距短历时的出行活动并不会使高峰出行量增加,增加的出行量分布在非高峰期间里。这只增加系统有效利用率,不造成过量的系统压力。

第三,居民出行时耗的增加,对城市交通方式结构提出新的要求,从而影响方式结构的演变,即落后的慢速交通方式逐步被先进的快速交通方式所替代。与发达国家城市比较,我国城市居民出行距离相对较短,方式结构以步行、自行车、公共交通为主。三者中,公交比例最小(某些大城市例外,如上海市)。随着城市用地规模的发展,日常交通圈逐渐扩大,居民平均出行距离也逐渐增长,因此,必须逐步提高公交比例,并密切注意私人机动交通方式的发展趋势,作出相应的交通规划以适应交通方式新陈代谢的客观要求。否则,会使交通方式结构的演变趋于恶化。如天津市,多年来公交发展适应不了居民平均出行距离的增加,自行车交通猛增,道路容量渐趋饱和,使公交效率下降并排斥部分乘客,据81年出行调查,中长距出行(4~9公里)中大部分为自行车,距离为2公里的出行中,有25.6%采用步行方式。交通速度逐年下降,使平均出行时耗增加快于平均出行距离的增长,从而对新的交通方式结构的要求更为迫切。

四 出行强度指标在规划中的应用

出行强度是城市交通规划的指示性参数。如果城市居民平均出行强度过大,加上出行过程在时空上的集中,必然导致交通拥挤。居民耗费大量时间于出行途中,影响到整个城市社会经济活动的正常进行,必须实行一些有效措施以减低或控制平均出行强度。过去,城市交通规划缺乏必要的现状信息,没有以出行强度作为城市交通系统效能的测度,使规划带有盲目性。城市居民出行调查可望获得一系列与出行强度有关的参数:

1.任意两个交通区之间各种交通方式的单程出行平均时耗。该项指标为交通系统的局部改善提供有效的指示性依据。

2.各种目的出行的单程平均时耗。该项指标有助于了解城市现状土地利用的合理与否。

3.各种方式出行的单程平均时耗,有助于了解各种交通方式的效能。

4.全市居民平均出行强度。该项指标反映居民出行对交通系统的压力。各个城市统计出的平均出行强度,有助于研究不同规模、不同网络形态、不同方式结构的各种城市交通系统的服务水平以及不同类型城市的居民出行需求。一个城市不同时期的平均出行强度,反映了交通系统发展的情况。

城市居民处于特定的交通系统中,仍能调节自己的出行强度。但是,这种调节往往伴随着某些个人利益的损失。比如,长距上下班不宜步行,而采用公交方式,费用开支增大。此外,如果交通系统极不完善,缺乏必要的公共交通服务,尽管长距出行的居民减少出行次数,也不能使其出行强度降至接近平均水平。

因此,在交通系统规划中,应着眼于缩短单程出行平均时耗,至少要力求控制出行强度的增加,为达到这个目的,可以采取如下对策:

1.在某些出行量大、距离长、时耗多的流向上,增加快速大容量的交通设施以满足居民长距出行的需要。

2.从布局上考虑减少长距出行。国内外学者对此问题作了不少研究,提出一些方法,诸如学校和公建的均衡分布、“工业—居住”综合区的规划等等。

3.全面改造道路系统,逐步提高公共交通和私人交通的效率。

4.组织城市职工自愿性的调换住地或调换工作单位的调剂工作。我国城市居民多由政府安排工作,对工作地点的选择余地较小,一旦确定工作单位,难以变动,因此,存在相当数量的中长距离上下班出行。近年,天津、上海等市组织调剂工作,效果良好。值得推广。

随着各城市出行调查分析工作的开展,有必要通过大量的统计数据,进一步定量地分析出行强度与城市土地利用、交通系统各要素之间的内在关系以及出行强度的变化趋势,从而为城市交通系统规划提供更为准确的信息。

参 考 文 献

- [1] John E. Baerwald (edit.): "TRANSPORTATION AND TRAFFIC ENGINEERING HANDBOOK", Prentice-hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey, (1976)

- [2] (日)吉川和广,《区域规划程序和方法》第六章“交通规划”,曹荣林译,南京大学地理系,油印本,(1984)

TOWARDS THE INTENSITY OF TRIP ACTIVITIES MADE BY URBAN INHABITANTS

Liu Zhi

(Department of Geography)

Abstract

Intensity of trip activities, an index used to measure the daily trip demand of urban inhabitants as well as the daily passenger traffic pressure on urban transport system, must include the information about trip frequency and trip-duration. It should be defined as the product of the daily trip frequency and the average duration per trip. It increases with the expansion of urban spatial size. The statistical values of the index among the different categories of inhabitants tend to be approximate within an urban area. The increase of the intensity would result in the growth of traffic, the prolongation of peak-hours and the change of trip modes. The index can be used as an important parameter in urban transport planning process.

Key words: intensity of trip activities; trip frequency; trip-duration.