

停车换乘设施使用者调查

Park and Ride Survey Analysis

秦焕美, 关宏志, 敖翔龙, 刘 燕

(北京工业大学交通工程北京市重点实验室, 北京 100124)

Qin Huanmei, Guan Hongzhi, Ao Xianglong, Liu Yan

(Beijing Key Laboratory of Traffic Engineering, Beijing University of Technology, Beijing 100124, China)

摘要: 为了探讨停车换乘设施吸引的出行需求行为特性, 在北京市进行了停车换乘设施使用者问卷调查。采用行为调查和意向调查相结合的方式, 深入分析停车换乘设施使用者的出行行为特性和换乘行为意愿。结果显示, 停车换乘者主要是全职通勤和中等偏高收入出行者, 其驾车到达停车换乘设施的时间集中在6~30 min, 乘坐公共交通的时间为30~60 min。最后, 利用非集计价格敏感度测定法, 得到换乘者可接受的最大换乘步行距离和可行候车时间分别为300 m和10 min。

Abstract: In order to explore the park and ride demand behavior characteristics, this paper analyzes the travel and transfer behavior preference of the park-and-ride users by the revealed preference and stated preference questionnaire in Beijing. The results show that majority of park and ride users are middle or high income commuters with full-time job.. The driving time from the departing area to the park and ride facility is mainly between 6 min and 30 min, and the riding time for the rail or bus is mainly between 30 min and 60 min. Using Kishi's Logit Price Sensitivity Meter (KLP) method, the most acceptable transfer walking distance is within 300 meters, and the most acceptable waiting time for rail or bus is within 10 min.

关键词: 交通规划; 停车换乘; 需求分析; 行为调查; 意向调查; 非集计价格敏感度测定法

Keywords: traffic planning; park and ride; demand analysis; revealed preference investigation; stated preference investigation; KLP

中图分类号: U491.1⁺2

文献标识码: A

收稿日期: 2011-01-28

基金项目: 国家自然科学基金项目“城市旅游交通规划理论与方法研究”(50978008); 国家“十一五”科技支撑计划项目“城市停车设施建造技术”(2006BAJ18B06)

作者简介: 秦焕美(1980—), 女, 吉林桦甸人, 在读博士研究生, 主要研究方向: 交通规划、停车规划。E-mail: hmqin@bjut.edu.cn

0 引言

随着机动车保有量的迅猛增长, 大城市交通拥堵问题日益严重。停车换乘作为一种交通需求管理方式, 通过多方式协同组织优化, 可促进小汽车出行向公共交通转移, 从而使城市综合交通系统高效运行, 并起到缓解交通拥堵的作用。

中国对停车换乘需求的相关研究主要基于意向行为分析, 例如, 文献[1]对2010年上海世博会期间的自驾车参观者进行了出行行为调查, 深入研究停车政策因素、服务水平等对换乘选择行为的影响。文献[2]对南京市小汽车出行者进行了偏好调查, 应用Logit模型进行建模分析, 结果显示, 影响停车换乘选择的显著因素是出行者的驾龄、收入、出行目的及道路拥堵程度、中心区停车泊位供给和停车收费情况。国外对于停车换乘的研究相对较多, 文献[3]使用分层信息综合方法, 基于在荷兰奈梅亨市进行的意向选择实验, 得出安全性、换乘公交服务水平等是影响停车换乘设施利用率的重要因素。文献[4]对美国旧金山地区的停车换乘设施及使用者进行了大规模调查, 得到了停车换乘设施的利用情况, 分析了停车换乘使用者的出行特性

及是否需要提高停车换乘设施服务水平(安全性、照明等)的相关意愿。

中国的停车换乘设施建设刚刚起步，上海、北京均进行了停车换乘设施规划和试点。由于停车换乘设施较少、相关数据缺乏，还没有就停车换乘设施吸引的出行需求行为特性展开相关研究。本文根据在北京市进行的停车换乘调查数据，深入分析停车换乘设施使用者的出行行为特性，为停车换乘设施规划和其他相关规划提供一定的参考。

1 调查概述

本文选取的调查地点是天通苑北和通州北苑，二者均是与轨道交通和公共汽车接驳的停车换乘设施，停车泊位利用率较高。其中，天通苑北是地铁5号线的终点站，位于北五环和北六环之间，与市中心直线距离约20 km，2007年10月投入使用；通州北苑在地铁八通线上，位于东五环和东六环之间，与市中心的直线距离约19.7 km，2008年5月投入使用。调查时间为2010年6月21日(星期一)和6月23日(星期三)。

为分析停车换乘设施使用者的出行行为特性，采用当面填写、当场回收问卷的行为调查法(Revealed Preference, RP)，即调查员在指定时间和地点持调查问卷询问小汽车停车换乘者。调查的主要内容有：1)出行者个人特性，包括年龄、性别、职业、收入、出行目的等；2)出行行为，包括出发地、目的地、停车后的换乘方式、驾车到达停车换乘设施的时间、乘坐公共交通的时

间、乘坐公共交通过程中的换乘次数、换乘时间、选择停车换乘出行的原因等。为分析停车换乘设施使用者对换乘距离和换乘候车时间的可接受意愿，采用意向调查法(Stated Preference, SP)得到使用者在不同条件下的选择意向。调查共收集有效问卷178份。

2 调查结果分析

根据问卷调查数据，分析停车换乘设施使用者的个人特性、出行行为特性、停车换乘设施吸引的需求空间分布特性及换乘行为意向。

1) 个人特性。

从职业分布看，停车换乘设施使用者以全职工作者为主，占95%；从出行目的看，93%为上班出行，5%为公务出行；总体上，停车换乘需求主要来自全职通勤出行者。从收入分布看(见图1)，月收入为3 001~5 000元的停车换乘者所占比例最高，为41%，其次为5 001~10 000元的换乘者，为35%，两者合计为76%，说明停车换乘者以中等偏高收入群体为主。

2) 出行行为特性。

停车换乘出行过程包括驾车到达停车换乘设施、换乘、乘坐公共交通、从公交车站到达目的地等，其中驾车出行时间和乘坐公共交通的时间在总出行时间中所占比例较大。

图2是驾车出行时间分布。停车换乘者驾车到达换乘设施的时间大多为6~30 min，其中，到达通州北苑的驾车出行时间总体上比天通苑北长，这主要与换乘设施周边居住用地分布及由于

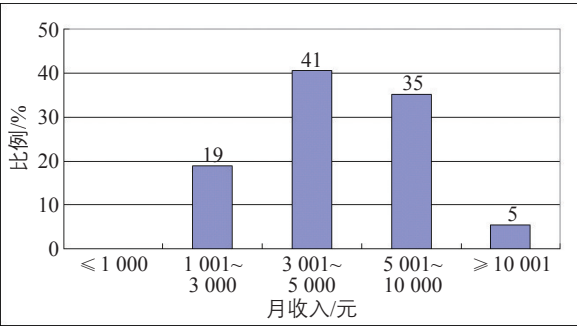


图1 停车换乘者的月收入分布
Fig.1 Distribution of income

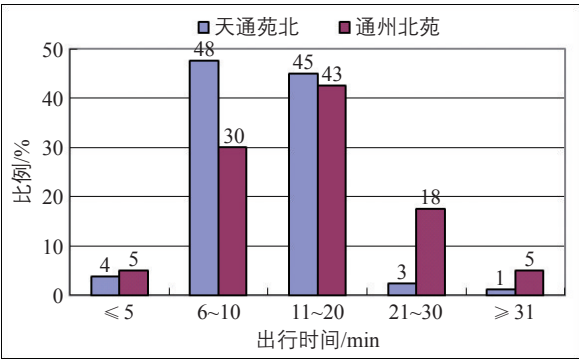


图2 驾车出行时间分布
Fig.2 Distribution of vehicle driving time

换乘设施服务水平不同产生的吸引强度有关。

由于目前接驳换乘公交线路较少,且其在运行速度和准时性方面不及轨道交通,小汽车出行者在这两处停车后采用的换乘交通方式主要为轨道交通。图3是乘坐公共交通的时间分布。停车换乘者在天通苑北乘坐公共交通的时间主要为31~50 min,占全部换乘者的比例约为58%;通州北苑

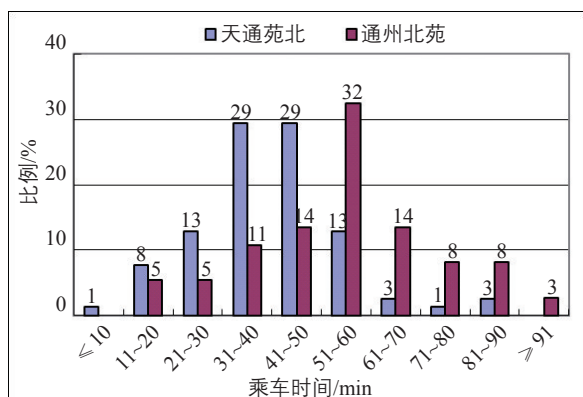


图3 乘坐公共交通的时间分布

Fig.3 Distribution of bus riding time

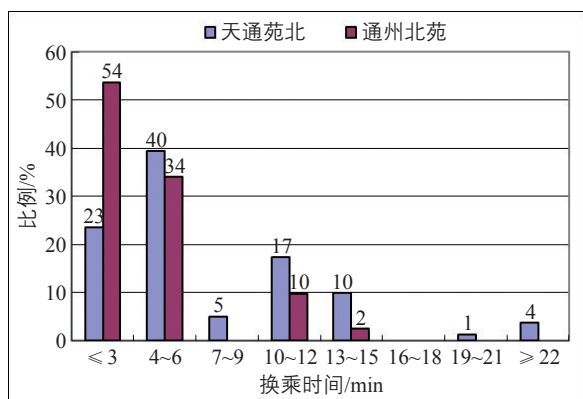


图4 在停车换乘设施处的换乘时间分布

Fig.4 Distribution of transfer time at the park and ride facility

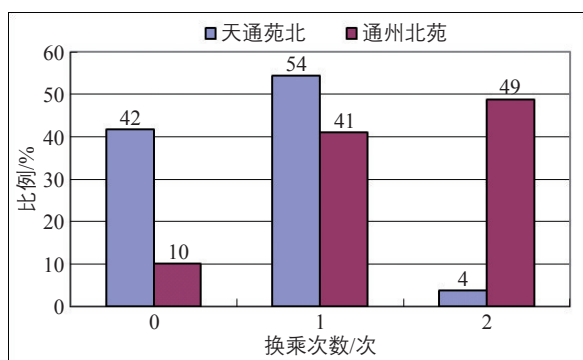


图5 乘坐公共汽车或地铁后换乘次数分布

Fig.5 Distribution of transfer times for taking the rail or bus

北苑主要为41~70 min,换乘者比例约为60%;总体来看,乘坐公共交通出行的时间多数为31~60 min,其中,通州北苑长于天通苑北,乘车时间为51~60 min的比例达32%,原因主要是经通州北苑换乘地铁到达中心区的过程中,大部分换乘者需要在四惠或四惠东换乘地铁1号线,中途增加了换乘时间。

图4为在停车换乘设施处的换乘时间。在6 min以内的换乘者,天通苑北为63%,通州北苑为88%;其次为10~15min,天通苑北为27%,通州北苑为12%。部分换乘者换乘时间较长,其原因主要是换乘设施停车泊位供给不足、换乘者寻找停车泊位时间较长、高峰时段乘坐公共交通上下车排队延误增加。

图5为乘坐公共汽车或地铁后的换乘次数分布情况。在天通苑北换乘0次和1次的比例分别为42%和54%,而在通州北苑90%的换乘者需进行1~2次换乘,原因是八通线与地铁1号线必须在四惠或四惠东换乘,增加了换乘次数。

3) 停车换乘需求空间分布特性。

分析停车换乘需求空间分布特性,有助于研究停车换乘需求影响范围。从图6和图7可见,在停车换乘设施上游,即远离中心区的方向吸引的换乘需求点较多、需求量较大;另外,也有部分下游返程换乘需求者,即出发地位于换乘设施和中心区之间,其换乘需求量较小。两图中红色阴影区域为换乘设施50%需求吸引范围,天通苑北的吸引范围半径为3.8 km,通州北苑为3 km,这一结论与国外相关研究基本相符,即停车换乘设施吸引的50%需求范围半径大多为4 km内^[5]。

4) 停车换乘设施使用者换乘行为意向。

停车换乘设施使用者对换乘距离的接受程度直接影响设施内部各功能区的布局,对候车时间的接受程度反映了其对接驳公交服务水平的要求。本文采用价格敏感度测定法(Price Sensitivity Meter, PSM)量化出行者所能承受的换乘距离与候车时间范围。该方法根据消费者的心理反应测定商品价格,细化消费者对价格的感受,分为不同的价格区间,最终得到可接受价格区间、最优价格点和无差异价格点^[6-7]。利用非集计模型进行回归,即采用非集计价格敏感度测定法(Kishi's

Logit PSM, KLP)得到连续的评价曲线，根据曲线的交点得到不同可接受程度的价格区间。

应用KLP方法分析停车换乘设施使用者的需求行为意向。对于换乘者而言，换乘距离和候车时间越小越好，故利用SP调查数据分析换乘者所能承受的换乘距离和候车时间的上限范围。从图8和图9可以看出，不同换乘步行距离评价曲线中两个交点对应的距离值分别为150 m和280 m，即最佳换乘步行距离范围的上限和可行换乘步行距离范围的上限。结合文献[6]的相关研究，最大可接受换乘步行距离取300 m。可接受候车时间评价曲线的两个交点对应的的时间分别为8 min和10 min，即最佳候车时间范围的上限和可行候车时间范围的上限。因此，可接受的最低发车频率间隔约为20 min(可行候车时间的2倍)。

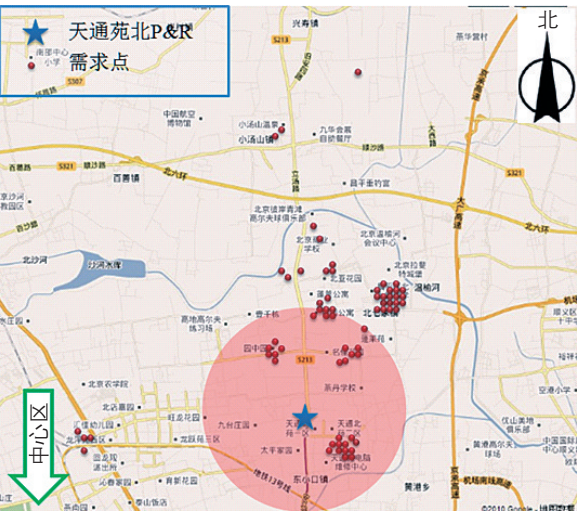


图6 天通苑北停车换乘需求空间分布

Fig.6 Spatial distribution of the attracted park and ride demand at Tiantongyuanbei



图7 通州北苑停车换乘需求空间分布

Fig.7 Spatial distribution of the attracted park and ride demand of at Tongzhoubei

图10是假设没有停车换乘设施时的出行意愿调查结果。停车换乘设施使用者中，55%选择自驾车出行，18%放弃小汽车选择公共交通出行，27%选择去往其他停车换乘设施。因此，在鼓励小汽车出行转向公共交通出行方面，停车换乘设施具有一定的促进作用。

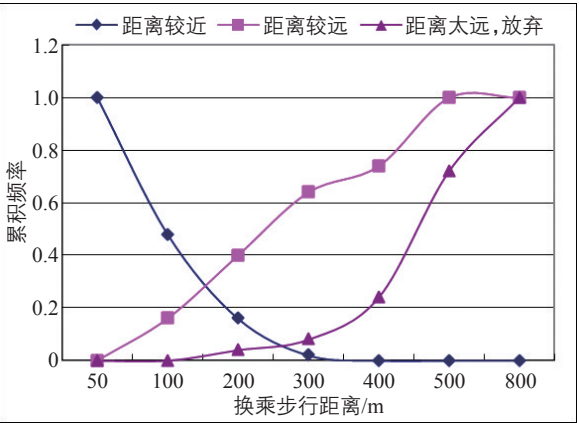


图8 可接受的换乘步行距离评价

Fig.8 Estimation of the acceptable transfer walking distance

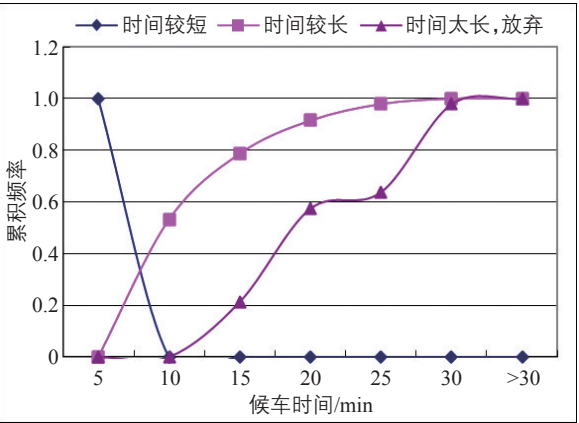


图9 可接受的候车时间评价

Fig.9 Estimation of the acceptable waiting time for rail or bus

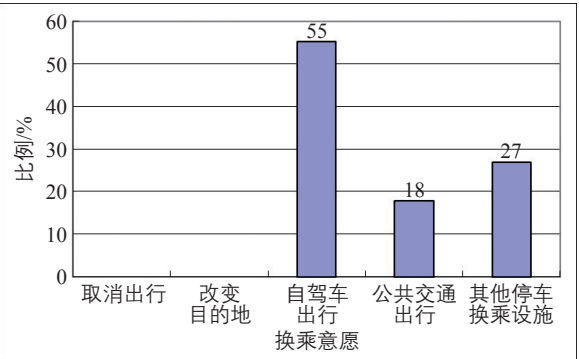


图10 假设没有停车换乘设施时的出行意愿

Fig.10 Travel preference without park and ride facility

(下转第94页)