



- 首页
- 新闻中心
- 本期导读
- 下期预告
- 学术动态
- 学科论坛
- 论文评选
- 在线投稿
- 互动交流
- 关于我们

学术动态

- 城市与区域发展
- 城市开发与土地经济
- 城市设计与详细规划
- 城市道路交通与基础设施
- 城市发展历史与遗产保护
- 城市社会、住房与社区发展
- 城市规划管理与政策
- 城市规划技术与方法
- 城市生态与人居环境
- 景观园林与旅游规划

过刊检索

期数 从:  年  期  
 至:  年  期

文章标题:

作者姓名:

关键词:

摘要:

互动交流

本期您最喜欢的文章  
 《城市规划学刊》网站用户调查



您当前的位置: 首页 - 学术动态

04城乡交通与市政基础设施 (卓健)

发布时间: 2015-03-31 点击: 2321

利用北京公共交通刷卡数据 (SCD) 研究城市贫困问题

优先发展包括地面公共交通和城市轨道交通在内的城市公共交通, 成为当前解决城市各种交通问题的主要出路。中国城市的公交优先发展战略已上升到国家战略层面, 很多城市在各层面规划或政策中, 都提出了提高公共交通出行比例的目标。日渐普及的公共交通自动计费 (automatic fare collection, AFC) 系统产生了丰富的公共交通智能卡持卡人的乘降信息, 即公共交通刷卡数据 (smart card data, SCD)。它详细记录了持卡人的上下车的时间、起止站点和出行线路。

SCD作为一种大规模数据, 获取成本较低, 连续性好、覆盖面广、信息全面且易于动态更新, 具有地理标识 (Geo-tagged) 和时间标签, 可以作为大数据的一种支持城市研究工作。近两年, 龙瀛带领的北京城市实验室团队利用北京的大规模SCD数据对城市贫困这一经典问题进行了研究。

以往的城市贫困相关研究多基于小规模调查数据, 对应一个时间点, 难以观测到大规模人群的多年变化。此外, 中国国民对经济收入比较敏感, 导致调查中有多报 (如为了获得签证或相互之间攀比以及虚荣心作用等) 或者少报 (申请社会公共品如保障房) 的情况。研究者通过多个渠道的数据验证得出, 北京持卡人每周的出行总次数和累计时间, 与其收入呈负相关关系, 即频繁的公交出行者偏向为城市贫困群体。利用SCD研究的另外一个好处是, 可以追踪一个持卡人长时间周期内的出行行为, 这是以往问卷调查难以做到的。研究团队通过设置一定的规则, 利用2008年和2010年的北京市上千万持卡人的刷卡记录, 发现了11.2万在研究时间段内频繁地在北京使用公共交通的持卡人, 并将他们识别为潜在城市贫困群体。人的每一次出行都有目的, 要在城市中汲取营养——这些潜在城市贫困群体更是如此。他们不辞劳苦地在城市中奔波, 借助公共交通系统谋求更好的生活。这些人是谁? 在干什么? 工作在哪里? 居住在哪里? 家庭状况如何? 深入了解这些问题, 有助于城市管理者科学制定公交线路优化、公交补贴、产业布局、时间规划等政策。研究团队基于已经发表在《地理学报》的利用SCD识别居住地、就业地和通勤出行的文章, 发现80%的持卡人更换了住址 (多为搬离市中心), 只有13%的人未更换工作。这样一来, SCD数据除了可以定位大规模的城市贫困群体, 还可以了解他们的出行、通勤, 以及居住地、就业地方面的多年变化, 这是以往研究无法做到的。该研究成果可以用于支持城市公共品的申请, 如申请保障性住房的时候, 对申请人的公交卡进行评估, 识别出极端贫困的申请人, 在其命中概率或者租金价格等方面, 予以照顾和补贴; 也可以用于公交系统补贴, 将目前粗放的群体性补贴转为基于精细识别的个体补贴。

随后, 研究团队运用2010年4月5日至9日的北京工作日SCD (包括地铁和公交), 对北京市的四种极端出行行为人群进行了识别, 这四种人群包括, 早起鸟儿 (比普通入更早起床去使用公共交通的人)、猫头鹰 (深夜里仍然在使用公共交通的人)、长途迁徙者 (通勤距离格外长的人)、反复兜转者 (一天之内反复使用公共交通的人)。这四种人中的一部分与城市贫困群体是有交集的。在此基础上, 通过入户调查数据 (居民出行调查), 补充了极端出行者的社会经济背景, 除了对四种群体的出行行为、居住地、就业地等进行识别外, 还利用居民家庭出行调查数据, 对他们的社会经济属性进行了分析, 发现以下7种现象。

- 1、四种类型的极端出行者中, 与普通家庭相比, 高收入家庭 (年收入10万元以上的家庭) 的比率更低。
- 2、与普通北京人相比, 猫头鹰和长途迁徙者在北京租房子的比例更高。
- 3、与普通北京人相比, 四种类型的极端出行者汽车拥有率更低。
- 4、与普通北京人相比, 长途迁徙者和反复兜转者受教育水平更高。
- 5、四种类型的极端出行者中, 长途迁徙者中北京本地居民 (有户口) 的比重最低。
- 6、在猫头鹰和长途迁徙者中, 从事服务业的员工更多; 在长途迁徙者这一群体中, 有更多私企员工。此外, 猫头鹰和反复兜转者中, 很少有包括公务员在内的公共部门雇员; 猫头鹰很少有教师和医务人员; 在猫头鹰、长途迁徙者和反复兜转者中, 没有当兵者或警察。
- 7、对各类乘客的社会地位分析得出, 早起鸟儿中60.9%是全职工人, 20.9%是离退休人员, 其次是12.7%的全日制学生; 大多数的猫头鹰和长途迁徙者是全职工人, 也有相当数量的退休人员 (5.9%)。令人惊讶的是, 所有反复兜转者中, 38%是退休人员, 而42%是全职工作者, 还有12%处于失业状态。

采用2010年的居民家庭出行调查, 研究者能刻画出所有类型的极端出行者的群体基本特征。例如, 早起的鸟儿们, 大多数在私人公司或服务行业做全职工作, 这类岗位工资较低, 所需学历也低; 大多数反复兜转者忙于工作, 多为私企打工, 他们受过良好教育, 但其中很少有人拥有北京户口, 得从工资中拿出相当多的部分来付租金。除此以外, 研究团队还利用SCD研究北京的通勤出行和职住平衡、城市通勤效率、城市功能区识别、学生出行行为分析等方面进行了探索。

来源: 1. LONG Y, LIU X, ZHOU J, et al. Early birds, night owls, and tireless/recurring itinerants: an exploratory analysis of extreme transit behaviors in Beijing, China[R].? arXiv preprint arXiv:1502.02056. 2015.  
 2. LONG Y, et al. Profiling underprivileged residents with mid-term public transit smartcard data of Beijing[R]. arXiv preprint arXiv:1409.5839. 2014.  
 3. 北京城市实验室网站 (www.beijingscitylab.com)  
 (供稿: 龙瀛, 郭沁)

城市用地和城市形态怎样影响自行车流: 蒙特利尔公共自行车系统 (BIXI) 的实证研究

随着最近几年对公共自行车系统的关注增加,目前,在全球已有超过40万辆的公共自行车以及400个城市已经安装或计划安装公共自行车系统。虽然公共自行车系统在世界各地正变得越来越普遍,但对于影响公共自行车流和使用情况的因素的研究却相对较少。

开始于2009年的加拿大蒙特利尔BIXI(通过自行车和出租车单词组成)是北美地区最早的主要公共自行车系统之一,系统较为成熟,所以对探究影响车流以及使用情况的因素,提供了一个难得的机会。本文从以下方面展开论述。

### 1.公共自行车系统发展历程以及本文研究定位

从1960年代开始,目前已经有四代公共自行车系统。第一代是完全免费提供的“白色自行车”,第二代在第一代基础上引入了预存款系统,第三代增加用户实名制系统,第四代为智能公共自行车系统。BIXI属于最新一代的公共自行车系统。虽然过去几年中对于公共自行车相关的研究较多,但主要为可行性分析,即针对不同城市提出不同的公共自行车项目。而基于采用实际数据,对公共自行车流动与使用情况的定量分析较少。本文的研究是基于先前研究的基础上,采用真实的数据确定气象数据、时间特征、自行车基础设施建设、土地利用以及城市形态,在站点层面对自行车流的影响。产生的模型将有助了解系统中各个要素变化带来的影响,为规划者以及运营商提供有效建议。

### 2.数据来源与分析

数据是本文研究的基础。在该项研究中,原始数据来源于收集2012年4月到8月之间,所有车站(410个)每分钟可供使用的BIXI自行车数量。通过编译,筛选出由于运营商的再平衡措施(从停满车辆的站点运输自行车填补空的站点)带来的车辆抵达和离开数目陡增的情况,找到实际的车站自行车抵达和离开比例。为了获得合理大小的样本量,作者在数据库中,每个站随机选择了两天,一个站点每天生成20条记录,最终样本共包括16400条记录。本文考虑的自变量分为三组:天气、时间和空间变量。天气变量包括每小时温度、相对湿度、是否下雨的虚拟变量。时间变量包括一天的四个时期:早上(6AM-10AM)、中午(10AM-3PM)、下午(3PM-7PM)、傍晚

(7PM-12PM)以及周末与平日的差异。而空间变量表示为自行车基础设施、土地利用和建成环境变量。为了更好地了解BIXI自行车使用的时空变化,作者利用地理信息系统,将BIXI流动进行了可视化。作者发现,BIXI的车流下午明显较高;在早高峰时期,CBD附近的站点自行车到达率较高;以及在空间上,晚高峰自行车流动空间范围比早高峰更广泛。

### 3.模型构建与证实

作者通过实证分析,选择了多层次线性方法,即在线性回归模型基础上的线性混合建模方法。作者将所构建的一元线性回归模型以及线性混合模型对自行车到达以及离开情况进行了拟合,并利用对数似然比(LLR)以及贝叶斯信息准则衡量标准进行了模型的评估,发现线性混合建模方式更适用于BIXI系统。

作者研究发现,在天气变量中,温度与自行车流之间存在正相关关系,而湿度则是负相关。但是否下雨的虚拟变量对到达率模型中影响不显著;而在时间变量中,作者发现,人们在平日比周末更愿意骑车。而在一天中,BIXI系统下午期间使用较为明显。周五和周六晚上使用公共自行车系统的可能性也有所提高;在自行车基础设施变量中,当BIXI站点附近的自行车设施增加时,其自行车流以及使用情况将会提升。在站点周围的250m缓冲区中,次要道路的长度影响为正,而主要道路的长度影响为负。而BIXI站点数量及其容量需要作为一个组合加以考虑;土地利用和建成环境变量中,BIXI越靠近CBD,公共自行车使用增加。同时,地铁、餐馆数目对BIXI的使用都有积极的影响。而其他商业企业的数目影响为负。大学的存在对BIXI站点的到达和离开车流影响,在早上和下午期间情况相反。

该模型预测的站点到达和离开率,通过2013年5年的数据进行了验证。发现总体的预测是相当接近实际情况,但有大约每小时1.8辆自行车的绝对误差。90%左右的预测的误差在该站点的容量的20%以内。到达模型的拟合度要稍微高于离开模型。

最后作者在研究的基础下,总结了与政策相关的结论:①通过模型计算,作者发现有自行车基础设施将增加出行者使用BIXI系统;②对未来BIXI系统规划方案以及其他公共自行车系统运营商非常有用的结论是重新分配大容量的车站或者增加多个小容量车站产生的积极效应明显高于增加现有站点的容量;③在选择新站点的情况下,选择餐馆较多的区域能保证其较高的使用率。

来源:FAGHIH-IMANI A, ELURU N, et al. How land-use and urban form impact bicycle flows: evidence from the bicycle-sharing system (BIXI)[J]. Montreal Journal of Transport Geography, 2014, 41: 306-314.

(供稿:郭沁)

衡量公交导向的发展:一个针对阿纳姆和奈梅亨地区的多标准空间评估方法

公交导向发展(TOD)作为集土地利用与交通系统为一体的规划方法,被广泛地用于世界各地,但在实际进行TOD规划时,都缺乏对现状情况与计划可能结果的前期预判分析。为衡量TOD发展水平,需要将TOD相关的众多影响因素都纳入TOD指标体系,同时可以帮助国家、政府做出更合理规划决策。

本研究选择了荷兰的阿纳姆和奈梅亨地区作为案例研究对象。该地区因为普通公交在速度和容量上与小汽车不具竞争性,BRT线路仍在计划中,所以公共交通仅考虑了轨道交通。

文章在总结已有的TOD-“5D”评价体系的基础上,确定了TOD指数的四大影响指标。然后运用ArcGIS、空间多标准评估(SMCA)平台对每个指标的标准进行评估,以构成最终的TOD综合指数。将该TOD指数体系应用于阿纳姆和奈梅亨地区,可以帮助在特定区域提升TOD水平,或是帮助确定在哪些区域需要更好的公共交通联系。最后,基于TOD水平的判断,交通机构或民间团体的决策者可以制定更详细的TOD规划。如果可能的话,也可以创建一个互动的空间决策支持系统(SDSS)平台作为辅助。

本次研究有两个核心问题:①在已有公共交通联系的地区,如何提升现阶段较低的TOD水平;②在那些已有较高TOD水平,但缺少公共交通联系的地区如何规划公共交通连接。所以研究建议用两个TOD指数:即实际TOD指数和潜力TOD指数来衡量区域TOD水平。实际TOD指数用于测量现有站点步行距离范围内的实际TOD水平。对于城市其余部分,则用TOD潜力指数来衡量,且用它来帮助在城市层面确定有潜力设置公共交通连接的区域。相对应的数据主要来自于荷兰统计局(CBS)和开放式街道地图(OSM)等机构,并通过第三方辅助软件(如谷歌地图)对数据进行修正。

本次研究的重点在于对潜力TOD指数的测量,并分析其在城市区域范围内应用价值。对潜力TOD指数的研究主要分为三个部分。

第一部分是构建TOD指标体系,并对整个城市范围内TOD潜力指数进行测度。本次研究确定的四个指标分别为:城市密度,土地利用的多样性,城市空间设计和经济发展水平,其中:①密度指标:高密度发展意味着高出行需求,也就意味着高TOD水平。与预期相同,高密度的住宅和商业集中在城市范围内,而在郊区等区域密度较低;

②土地利用多样性指标：混合的土地利用可以让人感到更活泼，更安全，也将鼓励社会各界人士之间有更好的互动；③土地混合度指标：土地混合度是指居住用地与其他相关用地的混合情况，土地合理的混合可以鼓励人们选择步行、骑自行车出行。若没有居住用地，混合度就为零，计算结果表明城市外围地区的混合度值较低，而在轨道交通站点周边及沿线的混合居住组团则呈集群分布；④经济机构数量：商业机构数量高的城市区域意味着有较高的经济发展和TOD潜力水平。

第二部分是在TOD潜力指标测度的基础上，通过SMCA系统进行相关指标间的权重分析，构成最终的TOD潜力指数。指标权重可以由不同的利益相关者，如私人发展商，社区代表，研究人员和其他人来确定，本次研究仅是从研究人员的角度出发，在已有研究的基础上确定了权重分布。

第三部分，通过Moran's I及相关空间相关性分析对获得的TOD潜力指数进行修正，确定最终的城市“热点”区域分布图，即具有高TOD潜力指数数值区域的分布情况。同时通过改变城市发展情景（对应指标权重分布将发生变化）进行敏感性分析，进一步对“热点”区域进行修正。

通过上述分析，本研究的结论主要为：①通过TOD潜力指数的分析所获得的“热点”区域，在排除已有公共交通服务范围的区域后，可作为城市发展公共交通的首选区域。结合跟进一步的详细的需求评估，可以确定在“热点”区域内最优的站点选址；②对于敏感性高的“热点”区域，在进一步规划和决策过程更加谨慎对待。

来源：SINGH Y J, FARD P, ZUIDGEEST M, BRUSSEL M, et al. Measuring transit oriented development: a spatial multi criteria assessment approach for the city region Arnhem and Nijmegen[J]. Journal of Transport Geography, 2014(35): 130-143.

（供稿：蒋蕊）

#### 二氧化碳排放量与交通网络结构、城市规模的关系研究

因为交通运输在城市能源平衡上占有很大份额，且交通能源消耗近年在不断上涨，所以城市交通的能源消耗量和二氧化碳排放量总是特别引人关注，越来越多学者开始呼吁对可持续交通系统进行进一步研究。

对于英国而言，理解城市环境、城市网络结构与二氧化碳排放量之间的关系十分重要，这种关系能使人们更好地了解城市的组织结构，以及未来城市如何能够更高效地使用能源。城市能源消耗和二氧化碳排放取决于各种因素，包括当地的气候、城市形态、人口规模、建筑密度、科技、平均收入等。有研究表明：城市布局和交通网络结构方面的改进可以减少二氧化碳排放量。一个城市的人口数量、城市形态、城市网络配置都可能影响能源使用与二氧化碳排放量。然而，因为数据的误差和定义城市边界的方法的差异，所以目前研究还不能确定大城市是否比小城市更节能、更环保。

本次研究选取英国的41座城市作为研究样本，核心研究问题为：对于单位人群，在单为时间内因交通所产生的能源消耗、二氧化碳排放方面，大城市是否优于小城市（即更有效率，这里的效率由以下判断：在单位时间内运输一定数量人群所需要的城市街道网络结构与规模）？研究就可取得的数据情况，进一步选取28座人口在12万到800万的城市进行街道网络结构、二氧化碳排放量和燃料消耗之间的关系的详细研究。

本次研究分为四个部分展开。

第一个部分，通过计算街道长度分布与街道走向分布相关的熵，比较41座样本城市的街道网络结构；第二个部分，分析比较了城市人口规模与街道网络结构的关系；第三个部分，通过28座样本城市人均燃油消耗、二氧化碳消耗量与街道网络结构特征（街道数量、街道总长度、街道网络占地面积），分析比较了燃油消耗、二氧化碳排放量与街道网络结构的关系；第四个部分，综合分析了城市规模与燃油消耗、二氧化碳排放量之间的内在关系。本次研究借鉴城市新陈代谢的相关理论，运用异速生长的方法来研究较大规模城市是否比小城市更有效率。数据表明，城市有复杂的网络配置，其与能源效率的关系也远非如此简单。

- 1、在城市街道网络结构方面，城市熵是网络配置的可靠的定量指标。其中，城市熵和平均街道长度间呈现明显的线性正相关，而与街道密度呈现明显的线性负相关。
- 2、在城市规模与街道网络结构关系方面，随着城市规模增长，城市所需的街道、总长度、人均街道面积却在减小，这意味着大城市的街道网络比为小城市更具效率。
- 3、在燃料消耗、二氧化碳排放量与城市人口规模的关系方面，交通总燃料消耗和二氧化碳排放量随着城市规模扩大而增长，且二者增加速率基本同人口增长速率一致。而燃料消耗和二氧化碳的排放量的增长速率明显高于街道基础设施的增长率。
- 4、在大城市、小城市在街道效率方面，小城市的街道网络中仅一小部分街道的使用达到了其最大容量，绝大部分的街道网络的交通量都远低于其最大交通容量。与此相反，在大城市，绝大部分街道网络都是满容量运作的，这样看似是大城市的街道效率更高。然而，由于人均燃料消耗和二氧化碳的排放量呈正相关，大城市的燃料消耗和二氧化碳排放量也将比小城高。

综上所述，本研究的结论主要有两点：①就目前的实证研究来看大城市较小城市在基础设施方面更具优势，但这种优势并不意味着大城市与小城市相比更加节能、环保；②通过本次研究并没有发现证据表明紧凑的城市在能源消耗和二氧化碳排放量方面更具优势。

来源：MOHAJERI N, GUDMUNDSSON A, FRENCH J R. CO2 emissions in relation to street-network configuration and city size[J]. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 2015 (35) :116-129.

（供稿：蒋蕊）

地址：上海市四平路1239号同济大学建筑与城市规划学院C楼702室, 200092 电话：021-65983507 传真：021-65975019

网址：<http://www.upforum.org> E-mail：[upforum@shtel.net.cn](mailto:upforum@shtel.net.cn) [upforum@126.com](mailto:upforum@126.com)

城市规划学刊版权所有。©2015 All rights reserved. 沪ICP备05017223号