

人类移动性与健康研究中的时间问题

关美宝¹, 郭文伯², 柴彦威²

(1. 伊利诺州大学厄巴纳—香槟分校地理及地理信息科学系, 厄巴纳, 伊利诺伊州 61801-3637, 美国;

2. 北京大学城市与环境学院, 北京 100871)

摘 要:随着地理信息科学的发展, 地理学围绕着社会热点问题不断向其他学科交叉渗透, 同时学科的交叉也为地理学研究本身注入了热量。空间一直是地理学研究中的基本问题, 而时间与空间密不可分, 从时间维度研究人类移动性及其丰富内涵具有重要意义。本文在总结人类移动性热点问题的基础上, 重点从时间维度探讨了可达性、出行体验与幸福感、人类健康与疾病等问题的研究内容和方法, 并从低收入者社区医疗保健可达性研究和阿帕拉契亚乡村地区吸烟者影响因素研究等案例进行详细阐释, 最后对人类移动性与健康研究的发展方向进行了展望。

关 键 词:人类移动性; 健康; 时间

doi: 10.11820/dlkxjz.2013.09.004

1 引言

时空间行为是地理学家、社会学家、城市规划学者长期以来关注的热点。随着城市化和社会化进程的不断加快, 学界越来越关注时空间行为的社会、文化背景和驱动机制(Kwan, 2013a), 人类移动性的多样性和复杂性以及其时空间行为背后所赋予的丰富的内涵(社会、经济、文化、心理、健康等)逐渐成为学者关注的焦点, 也扩展了一些新的研究领域, 包括贫困与低收入群体研究、女性主义研究、种族与社会隔离问题、幸福感与满足感、生活质量、身体健康与心理健康等。

人类健康与日常生活息息相关, 从人类活动-移动系统视角来研究居民健康问题是未来健康研究和应用的突破口。尤其是随着 GPS/GIS/ICT 等信息技术的发展和应用, 具有高时空精度的、与居民健康相关的居民行为数据为此类研究打开了一扇新的大门, 也弥补了人类健康问题研究一直缺乏的日常生活视角(Richardson et al, 2013)。可见, 出行与健康逐渐成为地理学领域、规划学领域、行为

学领域、社会学领域和健康领域共同关注的问题。

空间一直是地理学研究中的基本问题, 距离衰减定律成为地理学的一个重要定律。但是, 时间与空间具有不可分割性, 地理学研究中的任何空间信息都有其时间属性, 因此, 地理学中的时间问题与空间问题同样重要。并且, 人类行为的时空间属性更为微观、精细, 诠释人类行为的时空间语义是人类行为研究的重点, 地理计算与地理可视化等 GIS 方法为此提供了支持(Ren et al, 2008)。当前, 地理学家开始更多地关注地理环境的时间维度, 时间逐渐成为批判地理学研究中的基础性要素。一般而言, 人类移动性多指空间移动性, 但随着时间维度在人类移动性问题中逐渐得到重视, 时空移动性更能精确表达人类移动性的内涵。

如同空间维度一样, 时间维度在人类体验或交通体验中同样是详尽且煞费苦心的。时间与空间是紧密结合的, 因此必须注重空间的时间场境(spatiotemporal contexts)。在这一领域, 时间地理学研究凸显出优势, 尤其是利用时空棱柱来表达居民受到的时空间制约, 可将移动性与外部场境结合在一

收稿日期: 2013-07; 修订日期: 2013-08.

基金项目: 国家自然科学基金项目(41228001)。

作者简介: 关美宝(Mei-Po Kwan), 美国加州大学圣巴巴拉分校地理学博士, 美国伊利诺州大学厄巴纳—香槟分校地理及地理信息科学系教授, 《美国地理学家协会会刊》(*Annals of the Association of American Geographers*)主编、SAGE 地理信息科学和技术进展系列丛书主编、《交通地理期刊》(*Journal of Transport Geography*)编委, 主要从事地理信息科学、健康地理、城市地理、交通地理、社会与行为地理等研究。E-mail: mpk654@gmail.com

起。理论发展与技术进步使时间地理学更为广泛和深入的应用于交通规划、女性研究、城市空间结构等诸多方面(柴彦威等, 2012)。在关注人类移动性、生活质量、健康的新热潮下, 时间要素在人类移动性与健康问题研究中显得尤为重要。可以说, 随着对社会隔离、可达性、健康等议题的不断关注, 从时空行为视角的关注逐渐开始形成时间综合地理学(temporally integrated geographies)的雏形(Kwan, 2013a)。如何综合时间维度的地理学研究是时空行为研究的热点和突破口。

2 人类移动性研究中的新热点

2.1 关注移动性的主体——人

传统的交通问题研究多以汽车作为研究对象, 作为行为主体的人反而在交通问题研究过程中被长期忽视。导致交通研究长期以来缺乏个体关注的主要原因, 包括人类时空行为本身的复杂性与多变性特征、完整且丰富的人类行为时空信息获取的困难性等。但随着GPS、LBS等技术的不断发展, 获取精确时空信息已不再困难, 这为以人为本的交通规划研究提供了可能。与此同时, 由于人类移动性的内涵远远比汽车出行丰富得多, 从人类移动性来综合审视交通问题就更加全面与科学, 并且更能挖掘交通问题背后所隐含的丰富内涵。

2.2 解读城市居民出行过程中的体验

地理学者围绕重要的世界性议题, 着眼于与社会紧密关联的领域而扩展学科研究范围, 为学科的不断交叉做出贡献。特别是随着地理信息科学(GI-Science)的不断发展, 地理信息系统在未来科学研究中的作用大大增加, 它不仅仅成为一种工具, 更逐渐成为与其他学科相互交叉渗透的一门科学。地理信息科学向交通、规划、社会、心理、健康等学科的渗透, 使得交通规划和城市设计过程中更多考虑受众的主观感受与健康。研究表明, 影响城市居民交通出行体验的影响因素包括居民的空间移动能力、安全感、生活质量、健康等。

通过高精度的时空定位设备和给调查参与者配备拍照、摄影等设备, 辅助问卷调查与访谈等方法, 地理学家开始运用地理叙事法解读城市居民(尤其是对特殊群体, 如盲人、残疾者、老人、孕妇等)在出行过程中的体验。例如对女性工作者的研究, 根据女性工作者去的地方和不去的地方来

判断她们对感染性病、HIV、AIDS等疾病风险的规避, 发现对安全问题的考虑以及对疾病的恐惧是其工作地点选择的重要影响因素(Brouwer et al, 2012)。

2.3 从人类移动性视角关注居民生活质量和人类健康

人类学、医学与健康地理学从地理环境视角对人类健康的关注由来已久。近20年来, 健康研究领域开始重新关注影响人类健康行为的地理环境因素, 强调转变研究视角, 正视健康问题研究的地理视角(Kearns et al, 1998; Kwan, 2012)。健康地理学者最初探索并讨论了健康地理学研究的伦理、公众情感与文化问题等(Dyck et al, 1995; Valentine, 2003); 解释了健康地理学的内涵、理论和复杂性以及研究尺度(Mohan, 1998; Gatrell, 2005; Curtis et al, 2010; Procter et al, 2008)。但现在健康地理学对不同领域进行了探索, 比如健康感知(Pampalon et al, 1999)、健康护理(Andrews, 2006)、疾病(Parr, 2003; Bailey et al, 2006)、心理健康(Davidson et al, 2004)、女性主义与健康问题(Dyck, 2003)等。从人类移动性来关注居民生活质量和人类健康的研究也逐渐得到较快发展(Gatrell, 2011)。

健康相关的行为和结果必须通过地理变量才能得以解释, 而影响健康的地理变量必须通过个体社会经济属性、地理环境特征等数据获取(Kwan, 2009, 2012)。健康地理学研究非常复杂, 并非一个维度或几组变量就能解释的, 需要不同学科的理论和方法视角相互结合和相互促进。基于时空行为的挖掘, 引导居民进行合理、健康、可持续的日常行为, 不仅是学术前沿, 而且也是政府部门迫切需要解决的问题(柴彦威等, 2011)。

3 人类移动性研究方法

人类移动性研究方法纷繁复杂, 从时间视角研究人类移动性与健康等问题是时间综合地理学的重要内容, 研究议题包括交通出行体验、幸福感、可达性、健康、疾病等诸多内容。以下主要列举出行体验与幸福感、时空可达性、健康与疾病等方面来阐释健康地理学中人类移动性研究方法。

3.1 时空可达性研究方法

时空可达性描述了个人从时间和空间维度参与活动的的能力。可达性研究包括不同人群的工作

可达性、医疗保健可达性、公共交通与设施可达性等内容,对理解社会、经济、政策等重大问题具有重要意义(Kwan, 2013a)。

由 Hägerstrand(1970)提出的传统的时空棱柱方法,根据活动地点、距离和出行—活动所需时间将活动棱柱在二维空间的投影作为潜在路径空间(Potential Path Area)。但这种方法在表达城市机会、人类行为的时间特征和交通网络上有很多局限性。如图 1 所示,第一种方法(图 1a,图 1b)是通过几何学和数学计算来测度可达性,如 Lenntorp(1976)和 Burns(1979)运用时空棱柱的体积和时空棱柱把二维空间的投影空间范围作为可达性的测度指标。但这里仅仅是通过个人时空制约下的投影区域的面积进行简单计算(如图 1a),没有考虑到棱柱的时

空属性和内涵(如机会的地理分布和一定时间内的可达性等)。另外,通过时空棱柱体积来测度时空可达性是基于两个固定活动点的欧氏距离测算的几何学方法(如图 1b)(Burns, 1979)。这两种测度方法都未显示出活动选择机会和现实城市空间的时空特征,忽视了活动选择机会不均衡的空间分布和城市环境中现实的交通网络、出行速度、一定时间内的可达性等。

近期 GIS 方法的应用克服了几何学方法的限制。学者们探索了多种基于路网的时空棱柱测度方法,以便考虑城市活动机会不均的空间分布(Kwan, 1998, 1999; Kwan et al, 1998; Miller, 1999; Miller et al, 2000; Kim et al, 2003; Weber, 2003; Weber et al, 2002)。如图 1c 所示,基于 GIS 的可达性测

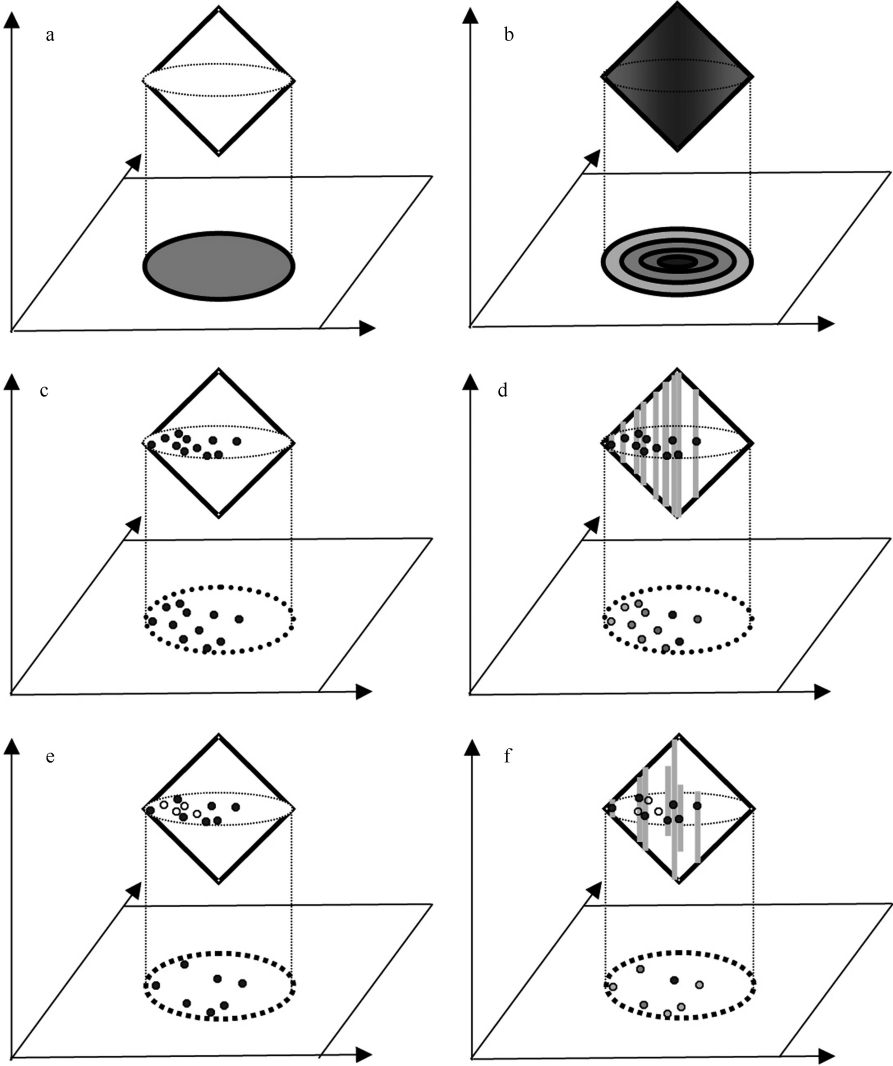


图 1 个人时空可达性测度的不同方法(Kim et al, 2003)

Fig.1 Different approaches to evaluating space-time accessibility of individuals(Kim et al, 2003)

度方法计算了潜在路径区内的活动选择机会的区域和数量(图 1c-图 1f 表达了不同无规则形状呈现的活动椭圆),考虑了活动选择机会不均衡的空间分布和城市环境中现实的交通网络、出行速度等;但是,这里仍然没有考虑到潜在路径区内不均衡的活动机会分布。

另一种基于 GIS 的可达性测度方法则考虑了潜在路径区内不均衡的活动机会分布和每个活动机会最大的时间(如图 1d)(Miller, 1999; Miller et al, 2000),但仍然忽略了不同设施的开放时间问题。Weber 等(2003)将活动机会的时间可达性考虑到时空可达性的测度内(如图 1e),但是也没有考虑潜在路径区内活动选择机会的空间分布影响。图 1f 则准确考虑了设施开放时间变化和因个人参与活动的时机与设施开放时间的不匹配问题。

可达性的测度不仅是空间维度的测度,而应该是时间维度和空间维度两方面结合在一起的测度。传统的地理不确定性研究多注重空间的不确定性,在研究人类活动—移动系统过程中,地理时间不确定性研究显得更加重要。这不仅能更好地测度可达性,而且能为居民时间安排提供借鉴。传统的运用时空棱柱体积及其投影在二维空间上的潜在路径区面积的计算方法,不仅忽略了活动选择机会的空间分布的不均匀性特征,而且忽略了实际活动的时间上可达性特征。但随着 GIS 的运用,基于 GIS 和地理计算的时空可达性算法不仅更好地表达了人类活动—出行行为特征,而且更好地表达了城市活动可选机会的空间特征,将不可忽视的时间维度纳入到时空可达性计算之中,成为一种比传统可达性算法更科学的方法(Kwan, 2004, 2013a)。

时空可达性对个体差异的敏感性对于解释社会及空间公平问题更为有效,在对弱势群体的分析中,研究残障人士、儿童、女性和低收入群体、以及其他面临社会排斥风险的人群,揭示弱势、小众群体的生活状态、时空制约程度和日常行为模式,成为制定公平社会政策的基础(柴彦威等, 2012)。

3.2 出行体验与幸福感研究方法

关注城市居民出行体验与幸福感是人类移动性研究近期关注的热点。不同建成环境和交通环境中的出行体验与幸福感是有差异的,由于交通设施状况(包括道路宽度、人行道设计、路口设计、红绿灯设置等)、道路绿化、景观设计、周边建筑状况

等硬环境、以及道路拥堵、交通噪音、道路空气质量等软环境的差异,城市居民的出行体验将呈现出极大的特殊性。

采用问卷调查等让被调查者对其出行过程进行满意度打分(通常分为 1~10 的等级)。为全面了解居民出行体验和满意度的影响因素,可从主观和客观等两个层面对出行环境进行评价。客观方面的评价可通过建立评价指标体系对不同指标按刚性标准进行客观打分,主观方面则给出可能影响居民出行体验的交通环境指标让被调查者打分。

地理叙事方法(Geo-narrative)为理解居民出行体验与幸福感提供了很好的帮助(Kwan et al, 2008)。地理叙事方法关注个体居民生活中的细节,根据所关注的事件进行信息提取,并在地理信息系统中进行可视化表达和分析。可见,通过访谈等了解被调查者的出行体验过程,运用 GIS 可视化表达和分析将被调查者的出行体验过程较为原本地呈现出来,地理叙事方法更能充分理解居民个人的主观感受。

3.3 与移动性有关的人类健康研究方法

人类健康不仅包括身体健康还包括心理健康,是诸多领域共同关注的重大议题。在地理学研究中除了出行体验、安全感、满意度等信息可以获取外,健康相关的信息也可以通过高精度的时空定位设备及健康相关信息获取设备获取(Richardson et al, 2013)。体重、身高信息等健康相关的数据也可以通过问卷、访谈、特殊的设备等方式获取,头发、血液等健康相关的数据可以通过采样等方式获得。具有高时空精度且与健康相关的数据为人类健康与疾病问题的研究提供了可能。

社会学将与健康相关的环境变量称为情境变量(contextual variables),人类移动过程中所处的不同交通环境决定了不同的情境变量。特别是,精确的出行时空信息为研究人类移动性中的健康问题提供了可能。在人类移动性研究中与健康相关的环境变量尤为重要(Kwan, 2009, 2012)。

从人类移动性视角研究人类健康与疾病问题的方法很多且在不断探索和扩展之中,如空气污染对人类健康的影响研究(Gulliver et al, 2005)、青少年抽烟等健康风险行为研究(Wiehe et al., 2008)、建成环境对肥胖与老年人健康的影响(Papas et al, 2007; Berke et al, 2007)等都是较为典型的研究探索。另外,因为每个人所暴露的环境的情境变量有

所不同,对不同人群所暴露的情境变量的研究也是研究热点之一。

人类移动性与健康的研究也面临着许多挑战。因为与健康、疾病相关的数据具有长时性特征,获取健康、疾病相关的长时段甚至一生的数据的难度很大(Kwan, 2012)。同时,每个人暴露的微观环境是不同的,所经历的情境变量的时空配置(包括移动的距离、经历的场所和所花的时间等)也是不同的,获取微观环境的数据具有一定难度。因此,人类健康与疾病研究的探索仍然很有限,需要不同学科的理论和方法的相互结合。

4 人类移动性与健康问题的研究案例

4.1 低收入者社区医疗保健可达性研究

地理学家对公共健康的研究贡献是显著的,尤其是在理解医疗设施可达性、医疗设施使用和个人医疗保健体验研究中(Kwan, 2013b)。医疗保健可达性和医疗保健设施的使用是健康地理学研究的重要内容之一。最新的时空可达性研究得益于GIS技术的应用推广和个人对医疗设施可达性体验的半开放式深入访谈的混合研究方法(Hawthorne et al, 2012)。

美国俄亥俄州哥伦布市东区附近低收入社区的医疗保健设施可达性研究是一个十分典型的研究案例(Hawthorne et al, 2012)。该研究通过深度访谈和传统的GIS路网可达性测度问卷,将定量数据和定性数据整合在一起,并将感知的满意距离纳入基于GIS的时空可达性测度方法之中。对于该地区的居民而言,主要的初级医疗保健设施是免费的或低费用的诊所、移动健康服务点或地方层面的医疗保健中心。该地区的65名居民(24名男性和41名女性)参与了调研,分享了其对当地医疗保健设施的体验和医疗设施可达性时间、空间维度的认识。研究通过缓冲区分析表达了居民医疗保健设施的潜在可达性;通过感知满意距离的引入,发现就业人群医疗保健可达性较非就业人群更差,而非工作人群的医疗保健设施感知距离比工作人群的医疗保健设施感知距离更远等问题。其原因在于,非就业人群更多利用免费和低费用的健康保健场所,而就业人群有更多的医疗保健设施进行选择(Hawthorne et al, 2012)。

根据哥伦布市低收入社区的现场调查发现,许多居民认为社区提供的医疗保健设施的质量比较

差,并且居民在对社区医疗保健设施评价时会对其高质量的设施供给存在距离上的感知差异。因此,该研究将感知的满意距离及其达到时间等因素加入到医疗保健设施的可达性评价,探讨高质量医疗保健设施不均衡的空间分布,从而打破了传统GIS和时空可达性的定义(Hawthorne et al, 2012)。

4.2 吸烟的影响因素研究

吸烟问题是健康研究中的一个重要议题。俄亥俄州立大学公共健康学院对俄亥俄州阿帕拉契亚乡村地区23位男性青年无烟烟草使用者(平均年龄17岁)和38位男性成年无烟烟草使用者(平均年龄29岁)的吸烟情况进行了质性访谈,探讨社会规范、社交网络等文化因素和无烟烟草的可购买性等社区因素对无烟烟草使用者的影响(Nemeth et al, 2012)。

无烟烟草使用者多是乡村地区低收入的白人、年龄较大的青年人和年轻的成年人(Rodu et al, 2009; Welte et al, 2011)。该研究选取了每日吸烟或一周内多数天吸烟的青年和成年男性进行单独访谈,运用QSRNVivo质性分析软件,分别对两类男性吸烟者进行分析。

当问及支持阿帕拉契亚乡村地区无烟烟草使用的文化因素问题时,研究发现,无烟烟草使用是阿帕拉契亚人身份认同的一部分。比如一位成年吸烟者说:“我认为吸烟绝对是一个文化问题”;另一位成年吸烟者则说:“吸烟在年轻人中就像传染病一样,以前和我一起上学的人都抽烟,在我原先的学校认识的人都经常躲到厕所抽烟”;还有一位成年吸烟者直言:“吸烟就像乡下人的薄荷糖,是引以自豪的事情”。

其次,吸烟被看做是一种男性的行为。一位成年吸烟者这样认为:“吸烟是男性的事情,我估计没见过女性吸烟,我不是要性别歧视,但是见到女性吸烟是很奇怪的事情”;另一位成年吸烟者说:“如果够男人就吸烟,如果不够男人就别吸”。

当问及开始吸烟的影响因素时,研究发现,人际关系是重要因素。一位成年吸烟者回答:“我前两年开始吸烟,我吸烟的一个原因是我想像我祖父那样”;另一位青年吸烟者则说:“同伴都在吸烟,我会觉得有压力,所以我也必须吸烟”。成年男性的社交网络和规则甚至把吸烟看做比拥有汽车更为首要的身份象征,社会接受度触发了青年吸烟者吸烟。一位成年吸烟者坦白:“我也希望成为他们中的一员,如果我不喜欢,代表我还没有成年”。

当问及影响吸烟的社区因素时,研究发现,被调查的吸烟者很容易到附近商店获取香烟。一位青年吸烟者说:“香烟太容易获得了”;另一位青年吸烟者说:“我出生在城市,但我逃到了这里,因为我发现这里的香烟太容易买到了”。可见,社区因素增强了文化规则的影响。一位成年吸烟者认为“这种行为看起来非常男人”;另外一位成年吸烟者则看到了广告:“这就是男人,如果你是乡村男孩就该吸烟”。但是,恋爱和婚姻是影响男性停止吸烟的重要因素。一位成年吸烟者说:“我兄弟恋爱后停止了吸烟,但我在继续抽烟,因为我从来没有结婚,也没有过很多女朋友。”

该研究表明,吸烟作为俄亥俄州阿帕拉契亚乡村地区一种男性身份认同的文化,影响了无烟烟草的使用;人际交往对无烟烟草的开始和持续使用具有重要影响,青年和成年吸烟往往是在同伴社交网络积极的鼓动下开始的,青少年往往以吸烟作为进入成年男性社会的标志;香烟广告和购买香烟的便利条件等社区因素更加强了这种文化价值观。为从政策上减少香烟销售,阿帕拉契亚政府需要转变当地吸烟的文化传统,强调开车才是作为进入男性成年社会的标志(Nemeth et al, 2012)。

5 总结

随着地理学和地理信息科学向其他学科的渗透和交叉,地理学者开始关注健康等社会热点问题,而时间维度如同空间维度一样突显其重要地位。出行体验与满意度、时空可达性、健康与疾病等人类移动性与健康问题的研究引入时间维度,为时间综合地理学提供了实验场。

从单纯的汽车出行,到完整的出行链研究,再到人类移动性的研究,学者们不断关注和挖掘着居民日常移动—活动系统背后的丰富内涵。与人类移动性相关的出行体验与幸福感、时空可达性、人类健康等问题是地理学近期关注的前沿问题。尤其是随着定位技术的发展和健康相关信息获取手段的精细化,地理学方法将对健康研究中的重大问题产生突破。

但是,健康与疾病问题具有长期性特征,由于长时段的移动性信息和健康信息的获取难度较大,加之微观的、与健康相关的场境变量数据获取需要更多的现场调研,甚至先进的环境污染数据获取设

备,因此,地理学方法与视角渗透下的人类健康与疾病研究尚有待进一步拓展。

健康地理学研究非常复杂,传统的理论与方法已经力不从心,只有通过不同学科的理论和方法的相互结合,才能找到下一步研究的突破点。

参考文献(References)

- Andrews G J. 2006. Geographies of health in nursing. *Health & Place*, 12(1): 110-118.
- Bailey C, Convery I, Mort M, et al. 2006. Different public health geographies of the 2001 foot and mouth disease epidemic: "citizen" versus "professional" epidemiology. *Health & Place*, 12(2): 157-166.
- Berke E M, Koepsell T D, Moudon A V, et al. 2007. Association of the built environment with physical activity and obesity in older persons. *American Journal of Public Health*, 97(3): 486-492.
- Brouwer K, Rusch M L, Weeks J R, et al. 2012. Spatial epidemiology of HIV among injection drug users in Tijuana, Mexico. *Annals of the Association of American Geographers*, 102(5): 1190-1199.
- Burns L D. 1979. *Transportation, temporal, and spatial components of accessibility*. Lexington, KY: Lexington Books.
- Chai Y W, Shen Y, Xiao Z P, et al. 2012. Review for space-time behavior research: Theory frontiers and application in the future. *Progress in Geography*, 31(6): 667-675. [柴彦威, 申悦, 肖作鹏, 等. 2012. 时空行为研究动态及其实践应用前景. *地理科学进展*, 31(6): 667-675.]
- Chai Y W, Ta N. 2011. Recent progress of behavioral geographic research in China. *Arid Land Geography*, 34(1): 1-11. [柴彦威, 塔娜. 2011. 中国行为地理学研究近期进展. *干旱区地理*, 34(1): 1-11.]
- Chai Y W, Zhao Y. 2009. Recent development in time geography. *Scientia Geographica Sinica*, 29(4): 593-600. [柴彦威, 赵莹. 2009. 时间地理学研究最新进展. *地理科学*, 29(4): 593-600.]
- Curtis S, Riva M. 2010. Health geographies II: Complexity and health care systems and policy. *Progress in Human Geography*, 34(4): 513-520.
- Davidson J, Milligan C. 2004. Embodying emotion sensing space: Introducing emotional geographies. *Social & cultural geography*, 5(4): 523-532.
- Dyck I, Kearns R. Transforming the relations of research: Towards culturally safe geographies of health and healing. *Health & Place*, 1(3): 137-147.
- Dyck I. 2003. Feminism and health geography: Twin tracks or

- divergent agendas? *Gender, Place & Culture*, 10(4): 361-368.
- Gatrell A C. 2005. Complexity theory and geographies of health: A critical assessment. *Social Science & Medicine*, 60(12): 2661-2671.
- Gatrell A. 2011. *Mobilities and health*. Aldershot, UK: Ashgate.
- Gulliver J, Briggs D J. 2005. Time-space modeling of journey-time exposure to traffic-related air pollution using GIS. *Environmental Research*, 97(1): 10-25.
- Hägerstrand T. 1970. What about people in regional science? *Papers of the Regional Science Association*, 24(1): 6-21.
- Hawthorne T, Kwan M-P. 2012. Using GIS and perceived distance to understand the unequal geographies of health-care in lower-income urban neighborhoods. *The Geographical Journal*, 178(1): 18-30.
- Kearns R A, Gesler W M. 1998. *Putting health into place: Landscape, identity, and well-being*. New York: Syracuse University Press.
- Kim H M, Kwan M-P. 2003. Space-time accessibility measures: A geocomputational algorithm with a focus on the feasible opportunity set and possible activity duration. *Journal of Geographical Systems*, 5(1): 71-91.
- Kwan M-P. 1998. Space-time and integral measures of individual accessibility: A comparative analysis using a point-based framework. *Geographical Analysis*, 30: 191-216.
- Kwan M-P. 1999. Gender and individual access to urban opportunities: A study using space-time measures. *The Professional Geographer*, 51(2): 211-227.
- Kwan M-P. 2004. GIS methods in time-geographic research: Geocomputation and geovisualization of human activity patterns. *Geografiska Annaler B*, 86(4): 267-280.
- Kwan M-P. 2008. From oral histories to visual narratives: Re-presenting the post-September 11 experiences of the Muslim women in the United States. *Social and Cultural Geography*, 9(6): 653-669.
- Kwan M-P. 2009. From place-based to people-based exposure measures. *Social Science and Medicine*, 69(9): 1311-1313.
- Kwan M-P. 2012. The uncertain geographic context problem. *Annals of the Association of American Geographers*, 102(5): 958-968.
- Kwan M-P. 2013a. Beyond space (as we knew it): Toward temporally integrated geographies of segregation, health, and accessibility. *Annals of the Association of American Geographers*, 103(5): 1078-1086.
- Kwan M-P. (Ed.) 2013b. *Geographies of health, disease, and well-being: Recent advances in theory and method*. New York: Routledge.
- Kwan M-P, Ding G. 2008. Geo-narrative: Extending geographic information systems for narrative analysis in qualitative and mixed-method research. *The Professional Geographer*, 60(4): 443-465.
- Kwan M-P, Hong X D. 1998. Network-based constraints-oriented choice set formation using GIS. *Geographical Systems*, 5: 139-162.
- Lenntorp B. 1976. *Paths in space-time environments: A time-geographic study of movement possibilities of individuals*. Lund, Sweden: The Royal University of Lund.
- McLafferty S L. 2003. GIS and health care. *Annual Review of Public Health*, 24(1): 25-42.
- Miller H J, Wu Y. 2000. GIS software for measuring space-time accessibility in transportation planning and analysis. *GeoInformatica*, 4: 141-159.
- Miller H J. 1999. Measuring space-time accessibility benefits within transportation networks: Basic theory and computational methods. *Geographical Analysis* 31: 187-212.
- Mohan J F. 1998. Explaining geographies of health care: A critique. *Health & Place*, 4(2): 113-124.
- Nemeth J M, Liu S T, Klein E G, et al. 2012. Factors influencing smokeless tobacco use in rural Ohio Appalachia. *Journal of Community Health*, 37(6): 1208-1217.
- Pampalon R, Duncan C, Subramanian S V. 1999. Geographies of health perception in Québec: A multilevel perspective. *Social Science & Medicine*, 48(10): 1483-1490.
- Papas M A, Alberg A J, Ewing R, et al. 2007. The built environment and obesity. *Epidemiologic Reviews*, 29(1): 129-143.
- Parr H. 2003. Medical geography: Care and caring. *Progress in Human Geography*, 27(2): 212-221.
- Procter K L, Smith D M. 2008. Size matters: The role of scale in geographies of health. *Area*, 40(3): 303-305.
- Ren F, Kwan M-P. 2008. Analysis of human space-time behavior: Geovisualization and geocomputational approaches// Hornsby K S, Yuan M. *Understanding dynamics of geographic domains*. New York: CRC Press: 93-113.
- Richardson D B, Volkow N D, Kwan M-P, et al. 2013. Spatial turn in health research. *Science*, 339: 1390-1392.
- Rodu B, Cole P. 2009. Smokeless tobacco use among men in the United States, 2000 and 2005. *Journal of Oral Pathology and Medicine*, 38(7): 545-550.
- Valentine G. 2003. Geography and ethics: In pursuit of social justice-ethics and emotions in geographies of health and disability research. *Progress in Human Geography*, 27(3): 375-380.
- Weber J. 2003. Individual accessibility and distance from major employment centers: An examination using space-time measures. *Journal of Geographical Systems*, 5(1):

51-70.

Weber J, Kwan M-P. 2002. Bringing time back in: A study on the influence of travel time variations and facility opening hours on individual accessibility. *The Professional Geographer*, 54(2): 226-240

Weber J, Kwan M-P. 2003. Evaluating the effects of geographic contexts on individual accessibility: A multilevel approach. *Urban Geography*, 24(8): 647-671.

Welte J W, Barnes G M, Tidwell M C, et al. 2011. Tobacco use, heavy use, and dependence among adolescents and young adults in the United States. *Substance Use and Misuse*, 46(9): 1090-1098.

Wiehe S E, Hoch S C, Liu G C, et al. 2008. Adolescent travel patterns: Pilot data indicating distance from home varies by time of day and day of week. *Journal of Adolescent Health*, 42(4): 418-420.

Temporally integrated human mobility and health research

KWAN Mei-Po¹, GUO Wenbo², CHAI Yanwei²

(1. Department of Geography and Geographic Information Science, University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana, IL 61801-3637, USA; 2. College of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: With the development of GIScience, geography's focus on important social issues intersects with other cognate disciplines, which in return enhances the vitality of geography itself. It is important to consider the temporal dimension and human mobility in geographic research, since time is closely linked to space, the very basic dimension of geographic studies. Health is one of the most important issues in people's daily life, which is closely bound up with space-time behavior. The perspective of activity-mobility system will contribute to the breakthrough of health-related research. Drawing upon recent research on human mobility, this paper reviews research and methods of accessibility, travel experience and well-being, and health and disease. GIS broke the constraints of geometry methods of accessibility research, and scholars developed various methods and aspects of accessibility research, of which the nearest research has taken accessibility to health and healthcare into account. Furthermore, the temporal dimension enriches the connotation of accessibility, considering time as well as space, and pays more attention to the old, the disabled, the low-income, children and women. Well-being and travel experience are one of the hottest topics of human mobility research. Traditional questionnaire survey can help capture travel experience and well-being from both objective and subjective side. Geo-narrative offered a method to get better understanding and visual presentation of travel experience from more detailed, empathizing and reasonable view. Health has been a deep-seated issue, and few researchers have probed into the relationship between health and human mobility. Health-related contextual variables are introduced into health-related mobility research, which presents the environmental elements such as air pollution, water pollution, etc. Coupled with high time-space accurate GPS methods, sampling method for health data collection makes it possible to give in-depth analysis of health-related mobility. The paper, in particular, explores individual accessibility to healthcare in low-income neighborhood in central Ohio from a spatial-temporal view using GIS, and it is found that the employed are facing poorer accessibility to healthcare than the unemployed. Another example is the factors influencing smokeless tobacco use in rural Ohio Appalachia through interview with 23 adolescent smokeless tobacco users and 38 adult smokeless tobacco male users, and it is found that culture, social network and easy accessibility to tobacco enhances the use of smokeless tobacco. The two cases show multiple methods of GIS, quantitative and qualitative, applied on health-related researches. Finally, prospects of temporally integrated research on human mobility and healthcare are discussed. The combination of theory and methods of different disciplines is essential to make the breakthrough in geographies of health and healthcare.

Key words: human mobility; health; time