

面向 LBS 使用者的时间地理学研究评介

黄潇婷, 柴彦威

(北京大学城市与环境学院, 北京 100871)

摘 要:时间地理学在作为一种研究方法被广泛应用的同时,其本身的理论也在不断发展之中,本文主要介绍并评述“面向 LBS 使用者的时间地理学研究框架”的提出、推演和应用前景。LBS 的发展及其现实的局限性提出了理论需求,供给理论与经典时间地理学理论框架的整合巧妙地解决了这个理论问题,并由此推导出“面向 LBS 使用者的时间地理学研究”。在理论推导中引入供给理论,为经典时间地理学理论框架加入了人的主观因素,从而在时间地理学发展中具有理论意义。文章最后探讨了“面向 LBS 使用者的时间地理学研究”以问题为导向的理论创新思路,及其本身作为新的研究框架的应用前景。

关 键 词: LBS; 供给理论; 面向 LBS 使用者的时间地理学研究

1 背景

时间地理学是 20 世纪 60 年代后期由瑞典的著名地理学家哈格斯特朗倡导,并由以他为核心的隆德学派发展而成的;如何把各种相关要素有机、直观地表示在空间和时间轴上,成为哈格斯特朗提出时间地理学框架的起始^[1]。时间地理学在很多领域成为有效的研究框架,作为一种研究方法被广泛应用,其自身的理论也在不断发展。

近年来 GIS 在空间信息计算和可视化处理等方面的进步,使得时间地理学研究框架分析问题的能力大大提高^[2]。时间地理学关于移动活动的模型在城市规划和交通规划中的应用中也得到了发展,尽管很多模型仍然处于概念框架阶段或者需要更多的验证和测试^[3]。随着人本主义的发展,人的决策和偏好等认知要素也被引入到时间地理学理论框架中去。Raubal, Miller 和 Bridwell 通过将供给理论与经典时间地理学整合,建立了一个专门面向 LBS (Location Based Service, 基于位置的服务)使用者的时间地理学研究框架^[4],使得时间地理学理论假设更加贴近真实的人,从而能够更加精确地研究和分析人类活动。本文将介绍和评述“面向 LBS 使用者的时间地理学研究”的提出、推演和应用前景。

收稿日期: 2009-04; 修订日期: 2009-09.

基金项目: 国家自然科学基金项目(40671058)。

作者简介: 黄潇婷(1981-), 女, 博士研究生, 主要研究方向为城市游憩空间规划。E-mail: hi.pku.2007@163.com

2 面向 LBS 使用者的时间地理学研究

2.1 由 LBS 应用问题引出的理论思考

2.1.1 LBS 的发展现状

1996 年,美国联邦通信委员会(FCC)要求移动通信运营商为手机用户提供紧急救援服务,最终促成了 LBS 的出现。此后德国、法国、瑞典、芬兰等国家纷纷推出各具特色的商用位置服务。GPS、通讯和 GIS 技术的发展刺激了各行业对 LBS 的想象力,许多国家的电信公司开始广泛利用该项服务,依照移动用户的地理位置为其提供量身定制的服务^[5]。

OGC (户外 GIS 联盟) 公布的户外 LS(Location Service)标准定义了 LBS 发展和配置中公开和互动的标准和界面。他们正努力寻求将现有地理—空间数据、通讯协议、基础设施和资源用于 LBS 研发的途径。尽管支持 LBS 功能的空间处理技术和数据已经存在,但却散落在互不关联的私人拥有的服务系统中,该标准正是基于这样的认识对投资进行引导的。支持 LBS 的可共同操作的结构体系试图通过定义核心服务理论框架,将这些零散的数据和技术连接起来共同提供一个功能完善的 LBS 系统。户外 LS 定义的核心服务包括:①目录服务(提供给使用者在线的目录,帮助他们找到特定的地点、产品或服务,以及一定范围内地点的组合);②网关服务(提供连接到当地位置服务器的界面);③位置使用服

务(提供地理译码功能);④路线服务(提供两个给定地点间的路线,可以选定必经的几个点;根据特定的旅行模式,路线可以通过最短距离或最短时间来产生;路线请求的结果包括路线图和文本说明);⑤表达服务(使 LBS 系统拥有统一的地图,并可以为不同类型的移动设备提供可接受的地图)^[6]。日本的 NTT DoCoMo 公司 2001 年下半年开始在全日本提供位置服务,KDDI 公司也在 2004 年 10 月开始提供 GPS 地图服务;韩国的 KTF 公司在 2002 年 1 月开始提供位置服务,采用 CDMA 技术和 GPS 定位系统,随后 SKT 公司也于 7 月推出了位置服务,通过捆绑 GPS 功能的终端,提供地图、引路、地区信息服务。

总的来说,LBS 业务正处在市场培育阶段。全球各大移动运营商都在展开相应的定位业务,并正在积极筹备在 3G 网络中提供这项极具潜力的增值业务。与发达国家相比,中国的 LBS 业务市场起步比较晚,但拥有一个巨大的 LBS 用户群和广阔的市场前景。国内以面向个人业务为主的 LBS 业务可归纳为以下几种:①个人定位;②黄页信息查询;③路径查找服务;④地址查找服务;⑤广告;⑥基于位置的手机游戏。在行业应用方面,主要分布在公安、消防、交通、地理、企业、新闻媒体等领域,这类的 LBS 应用就是随时获取员工和资产的位置信息及用户组详细的业务状态,业务主要在人员跟踪、物品跟踪、交通监控等方面。在社会公益类应用方面,为公众提供基于位置的公共安全业务,例如 110、119、120、122 等紧急业务;还可向危险地区的移动用户发布洪水、山体滑坡、道路危险等信息^[7]。

2.1.2 LBS 的局限

尽管可共同操作的结构体系会促进 LBS 系统的推广应用,但是他们遗失了空间和时间中活动的一些关键性要素。具体而言,现有 LBS 系统存在的局限性主要体现在以下 4 个方面。

(1)LBS 继承了 GIS 对空间的理解而没有捕获时间要素。比如,目录服务考虑了空间上的接近程度,却没有考虑时间上的可行性;一个咖啡厅可能比另一个更近,但是也可能没有开门营业;因为没有考虑这种情况,而可能最终提供给使用者错误的信息。空间的活动都是发生在一定时间内的,现行的 LBS 系统却忽视了时间要素,估计按照计算好的路线行进需要多长时间能够到达目的地也不在现行服务系统考虑之内。

(2)LBS 系统缺乏对活动行程的支持。更为精细化的 LBS 可以支持无规则的时空活动询问,比如更长时间(一天,一周)更多位置框架内的多种相互联系的活动和子任务的日程安排和执行,而不仅仅是基于当前位置的不受时间约束的活动。事实上,目前 LBS 系统对于人们日常生活中需要执行的大多数任务不能给予支持。

(3)特别需要指出的是,现有理论忽视了使用者的个人偏好因素,从而使得服务系统与使用者不协调。现行的 LBS 系统主要关注空间要素,通过地理译码、空间搜索和线路服务来实现,可以提供一条理想的路线并附有关该路线的必要说明;但通常同样的路线附带同样的说明,而不是针对不同使用者的具体说明。例如,很多人喜欢带有地标的路线说明,而有些人则偏爱整体信息。考虑使用者偏好可以使 LBS 系统根据不同的环境更加适应使用者的要求。

(4)社会要素方面,包括制度和法律要素都影响着人们的日常生活。迄今只有很少的社会服务能够获得 LBS 的支持,比如寻友服务等。

2.1.3 LBS 的理论需求

目前已经存在的空间地理信息和技术完全可以提供更为广阔的服务产品谱,而依靠行业标准只能解决信息共享的问题,并不能从根本上解决上述局限性。因为 LBS 是一个针对具体的使用者提供服务的系统,这个性质决定了服务必须直接由一个针对空间时间中的使用者的理论框架作为支持。从现有的理论来看,时间地理学无疑是最为适宜的。时间地理学理论框架考虑空间和时间两个维度的信息,因而可以为用户提供更为实用准确的服务。但是,经典时间地理学并不考虑使用者的个人偏好和决策等要素,因而在个性化方面略显不足。Raubal, Miller 和 Bridwell 通过引入拓展的供给理论,对经典时间地理学理论框架进行了整合,较好地解决了上述问题。

2.2 引入供给理论整合传统时间地理学

2.2.1 供给理论的引入

(1)吉布森的供给理论

吉布森调查研究了人们是如何真实地认知环境的,并在此基础上提出了“供给”(affordance)的概念^[8]。吉布森供给理论认为“动物和它的生存环境是不可分割的”,他将这个观点应用于生态物理学中,在生态学维度上研究环境的功能,由此不同于以往

经典物理学在空间、时间、物质等维度上的研究。“供给”必然是与人相关的描述。例如,一把椅子供给“座位”是一系列特征集合的结果,比如“平且坚固的表面”和“高度”都是与人的尺度相关的要素。供给,指环境中可以测量的部分,但仅指与使用者相关的可测量的部分。在介质内在价值层面上理解活动相关的环境特质特别重要。指出当楼梯的台阶高度适合人腿长度时,楼梯的“可攀爬”供给将更有效。实验表明,不同身高的使用者对楼梯“可攀爬”的感知,取决于他们自身腿的长度,证明了一些固定数字的不合理性^[9]。另外,动态的或任务细节的条件也必须被考虑在内。

供给理论在经验层面的空间感知上起到至关重要的作用,因为供给理论提供了一个使用者为中心的理论视角。Rasmussen 和 Pejtersen 也提出类似的观点,认为“完整的理论框架必须包括物理的环境部分和行为主体参与到情境中依据其自身的技巧和价值观念对环境的解读”^[10]。

(2) 拓展的供给理论

拓展的供给理论认为“供给理论”包括:物理的,社会制度的和智力的供给^[11]。

物理供给要求物理的要素能够与行为主体的能力要素相匹配,并且两者之间存在相互作用的可能性。人们只能将物品摆放在稳定的水平的平面上,人们只能从有口或边缘的大小适宜的容器里喝水,也可以灵活操作等等。共同的互动可能性就是指用手抓握一定尺寸的物体,在不同的界面上行走,或者是移动目光以感知事物。例如,只有行动主体适合通过时门廊才能提供“通过”供给;监视器提供“监察”供给则取决于光线条件和观察者的视野范围等。

通常,单独用物理要素来解释供给并不充分,因为人们总是承载着社会制度的角色,所以还要考虑社会供给^[12]。在认知到的供给中,有些尽管物理上可行却是社会制度所不允许的。例如,地铁站入口的物理要素提供给人“通过”供给;在公共交通管制下,只有当你拥有有效的地铁票时它才提供“通过”供给。再如,高速公路为驾车的人们提供“最快行驶的可能性”的供给;但在特定的交通管制中,它只提供“按照规定的速度行驶的可能性”。

物理的和社会制度的供给是智力供给的资源。执行某任务的过程中,人们往往会发现自己处在不同的情境中,在这个情境中他感知到不同的物理的

和社会制度的供给。例如,公共交通的终点站为人们提供乘坐不同巴士和地铁的供给。它同时也提供售票服务和电话服务的供给。一个路径供给“记忆和挑选”,一个判定点供给“定向和决策”等等。总体而言,这些情境根据人们的目标运用已经感知到的供给为人们的决策提供智力供给。

(3) 引入供给理论的目的

引入供给理论的目的,主要是为时间地理学理论框架增加人性化的要素,以便 LBS 系统能够更好地为使用者提供有针对性的服务。而供给理论确实非常适宜担任这个桥梁的角色。一方面,供给理论和时间地理学一样,都是从客观的角度出发,研究人类活动的限制要素,从而得出人类活动的可能性;另一方面,供给理论强调人自身认知能力的限制要素,“供给”的概念始终与人密切相关。将外界环境的限制要素与人自身的认知限制要素整合起来,既增加了时间地理学理论框架的完整性,同时也更加贴近实际的人类活动。

2.2.2 理论整合与推演

(1) 重组供给理论

首先运用 HIPE 理论(常用于将现有知识重新组织)对供给理论进行结构调整。根据 HIPE 理论功能重组的四类概念知识包括:历史的、主观看法、物理环境和事件^[13]。供给理论的相关结构也很复杂,包括使用者、使用者目的、个人经历以及个人背景。HIPE 理论可以帮助供给理论将产生供给的要素和支持供给的原因等表现在理论框架中;确切地说,它可以详细说明哪些要素对产生针对某个特定使用者的特定供给是必须而有效的。

物理供给 图 1 展示了使用者执行某个任务过程中三类供给要素之间的关系。使用者通过物理结构,空间和认知能力和目标来表示。提供给使用者的物理供给产生于一个不变的组合(包括物理的、化学的和几何学的要素共同组成)和使用者独有的物理结构。这从本质上反映了吉布森供给理论的理念,即一个环境中特定的组合(物理的)总是与一个特定的观察者相关。

社会制度供给 社会制度要素通过将社会的和制度的限制因素强加于物理供给(也即,物理供给是在一个社会制度环境中被感知的)表现在概念框架在中。执行任务时,使用者在时空环境中感知各种物理的和社会制度的供给要素。这使研究者有可能在时空维度中捕获使用者对供给的感知;否则

将无法确定使用者什么时间在哪里感知到一个特定的供给。

智力供给 当使用者在特定的位置和时间感知到了一系列的物理的和社会制度的供给时,智力供给就出现了。供给理论提供行动的可能性,也提供让使用者进行思考以决定是否使用这些供给的可能性。使用者需要执行一个内心的运作过程以运用智力供给。内心的运作过程是由使用者的价值观等来运作的,内心运作过程的结果为。为了向外界展示这个结果,使用者需要做出外在的操作,然后会产生外在操作的结果(也即,对外在世界的某种改变)。外在世界的改变,反过来又产生出适应社会制度的和时空环境的新的物理供给要素。

这个功能主义的理论框架可以用导航任务的情景来说明。设想某人按照某个路线行进下去发现自己处于这样的情境中。想要与私家车一同过河,他有两个选择:驾驶通过一座桥或者利用摆渡服务。用上面的模型来说,即一个驾车使用者感知到物理供给有驾车经过一个化合物(桥)的供给和让车随化合物(渡船)过河的供给。注意将时空限制因素整体考虑的重要性,桥任何时间都能提供“过河”供给,而摆渡只当有渡船的时候才能提供“过河”供给。社会制度环境下可用的交通模式和摆渡交易为这名使用者提供了社会制度供给要素。比如,驾车过桥使用者要受到一定速度的限制,而摆渡过河供给则只提供给付费的乘客。这些社会制度供给要素就被强加在物理供给要素上了。提供给使用者的智力供给就是根据过河的目标选择其中一个感知到

的供给。使用者执行了一个内心的运作(比如,一个效用函数),结果可能是使用者想要自己驾车过桥,因为这个方案更省钱。外在的操作就是驾车过桥,结果就是这座桥被一辆车通过了。这样,新的供给就有可能出现在这个环境中,比如在桥附近出现一个提供餐饮的饭店。

(2)整合时间地理学限制要素与供给理论

时间地理学中的三类限制要素约束了人在时空中活动的能力。也即,它们为使用者提供了一个特定的可能的活动谱。供给正是这些活动可能性,因而这些限制要素可以被用来表示时间地理学的约束条件。

能力限制因素 来自使用者生态学的和物理学的构造、不同的才能和环境资源。在功能主义的供给理论框架中,这主要体现在使用者自身的物理构造和他所出环境的构造上。能力限制因素根据不同的使用者产生一套特定的物理供给。比如,一辆私家车只为特定的使用者提供“驾驶”供给;也就是说,只有当车可以被某人使用时才能提供“驾驶”供给。图 2 提供了一个案例,以说明活动的过程。物理供给 A(车提供给使用者 A 驾车兜风的供给)为使用者提供了智力供给 A(考虑这项活动的可能性)。接着使用者执行了一个内心运作,决定是否驾车。内心运作的结果可能是使用者想要驾车。驾车出行就是外在操作,并且一段时间后该使用者就会到达另一个地点。假定有个固定活动要在该地点发生,最后两个步骤可以用 STPA 表示。这就是考虑到使用者 A 的到达能力运用物理供给 A 的时空结果。图 3

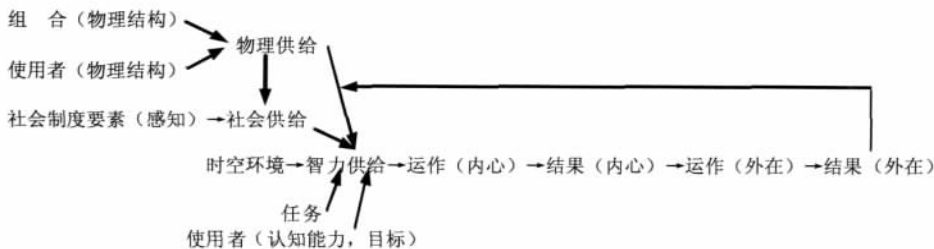


图 1 功能主义的使用者活动框架
Fig.1 Functional framework of agent activity

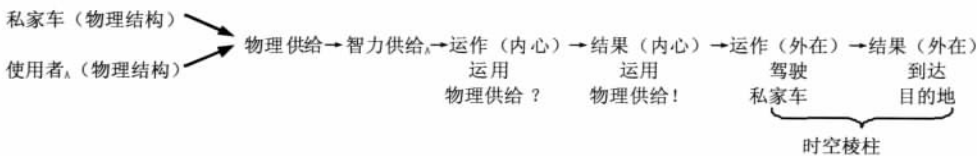


图 2 针对使用者 A 的功能性活动过程
Fig.2 Functional activity process for person A

通过时空棱柱论证了两个不同的物理供给在给定的时间间隔(t_1, t_2)产生的结果。物理供给 A(车提供给使用者 A 驾车的供给) 产生出结果时空棱柱 A, 而物理供给 B (公交车为身体有残疾的使用者 B 提供出行供给)产生结果时空棱柱 B。

组合限制因素 根据其他使用者是否卷入, 活动可以被分为两类。比如, 在网吧上网不需要别人的参与, 因而活动的可能性可以仅表示为物理供给(也即, 网吧的电脑为使用者 A 提供上网供给)。当其他使用者也被卷入行动中时, 就需要使得物理供给和社会供给一致起来, 表示为组合限制因素。以使用者 A 给使用者 B 打电话的情境为例, 图 4 说明了这个活动的部分过程。假定使用者 B 使用的是移动电话; 使用者 A 使用的是固定电话, A 的时空路径显示有两个停留点(t_1 和 t_2)可以提供他“打电话”的供给(即, 有固定电话), 因而可以为 A 提供“给 B 打电话”的物理供给。另一方面, B 的时空路径显示为一个“给 A 打电话”的持续的物理供给。另外, 还要考虑社会供给, 比如 B 可能并不想与 A 通话, 或者 A 和 B 讲不同的语言从而使得沟通不可能进行。

权利限制因素 日常生活中的特定领域是受控制的, 由此导致了权利限制因素。比如, 购物商场门锁了, 因此不能为使用者 A 提供“进入”供给。通过供给表示的形式加入权利限制因素, 还可以表示物理上可行但不被社会制度所允许的情境。例如, 一些繁忙的街道只在夜间允许泊车。图 5 用表示了这样的情境: 时间段 t_1 到 t_4 之间物理上都提供泊车供给, 但是在时间段 t_2 和 t_3 之间物理供给受到负向社会供给(不准泊车)的限制。

(3)整合通讯、使用者决策、使用者偏好和子任务等要素

通讯的可能性也可以通过供给要素来表示, 可以分为: 同步到场、同步虚拟到场、异步到场和异步虚拟到场四种情况。使用者的决策过程需要花费时间, 这可以被计入智力供给要素中去。通过供给来表示使用者偏好的模型构建使得描述使用者对不同行动的偏好成为可能。需要注意的是, 由于花费了时间, 原来时空棱柱在该决策点尺寸缩小了, 因而导致在下一个时间点到达某地完成另一弹性活动的可能性降低了。而通过不同层次的时空棱柱, 则可以构建任务和子任务的模型。

2.3 “面向 LBS 使用者的时间地理学研究”框架

2.3.1 理论框架

通过将时间地理学和供给理论相结合, 以上部分推导得出的概念性理论框架可以解释特定使用者在空间和时间环境中的行动可能性, 可以直接作为 LBS 系统的理论基础。不仅考虑空间的, 而且考虑时间的、社会的和认知的方面(图 6), 这个理论框

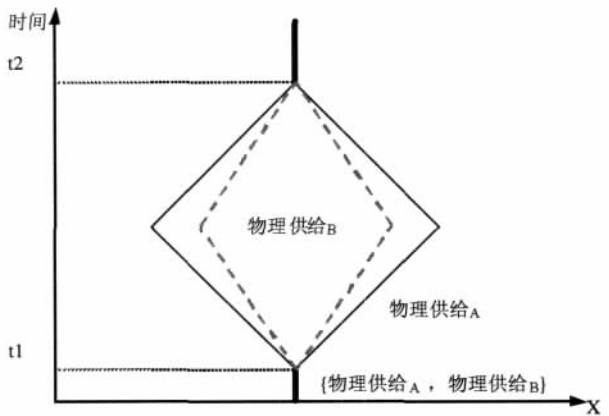


图 3 不同供给条件下的时空棱柱
Fig.3 Space-time prisms resulting from different affordances

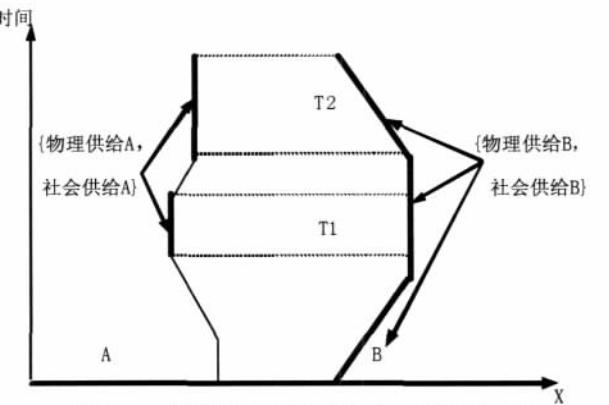


图 4 使用者 A 和使用者 B 的组合限制因素
Fig.4 Coupling constrains for person A calling person B

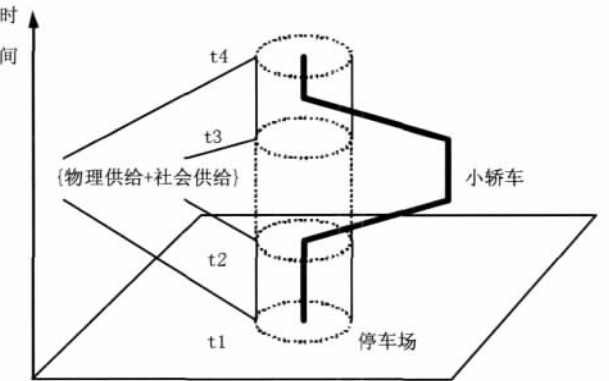


图 5 通过供给要素表示的停留点
Fig.5 Space-time stations are represented through sets of affordances

(表 1)相交,排除了咖啡厅 A,因为咖啡厅 A 完全在时空棱柱 1 的范围内,而使用者偏好是“公共交通”。最后,咖啡厅 C,咖啡厅 D 和报亭 E 用深灰色突出表示。根据以上结果,计算出两种可行的时空路径。根据使用者“花费时间吃早餐”的个人偏好,LBS 系统建议采用路径 2 安排她的行动计划。

路径 1(虚线):从火车站到报亭 E,可能商务游客会早到,等待了 20 分钟后(报亭 7 点开始营业),她买了一份报纸;然后乘坐公共交通工具到达咖啡厅 C,在那里她有 15 分钟可以享受早餐(浓咖啡和百吉饼),并且在动身前往办公楼之前打一个电话。

路径 2(实线):从火车站直接前往咖啡厅 D;在旅程中,这名商务游客可以虚拟到场(表示为{6}公共交通),还可以打电话;在咖啡厅 D 她将有 45 分钟时间吃早餐(仍是浓咖啡和百吉饼)和阅读报纸。

3 “面向 LBS 使用者的时间地理学研究”的理论创新

3.1 引入人的主观因素

面向 LBS 使用者的时间地理学研究的理论创新之处就在于,成功地引入了人的主观因素。经典时间地理学理论主要是从限制的角度出发,通过能力、组合和权利三类限制要素将难以琢磨的人类活动限定在一个可以测量、可以预测的可能性范围内。然后,以减少现实中的限制要素来提高使用者活动能力,从而达到提高人类生活质量的人本主义目标。时间地理学的经典理论框架没有考虑人的主观因素,因为在当时看来主观因素难以测量。然而随着社会不断进步,对于人类活动的外部制约因素不断减少,人自身的偏好和决策对于人类活动行为的影响逐渐凸显,研究人类活动行为就有必要考虑人的主观因素。随着心理学和计量模型的发展,引入人的主观因素也成为可能。Raubal, Miller 和 Bridwell 通过将供给理论与经典时间地理学整合,建立了一个专门面向 LBS 使用者的时间地理学研究框架^[4],使得时间地理学理论假设更加贴近真实的人,从而能够更加精确地研究和分析人类活动。

3.2 供给理论对空间的解读

“面向 LBS 使用者的时间地理学研究”将供给理论引入经典时间地理学理论框架,对时间地理学理论的发展是一个创新性的贡献。供给理论将空间

解读为“活动机会的供给”,使得经典时间地理学中的“停留点”的概念成为“空间资源”,并用可能提供的活动机会来表示。从而在人类活动需求和目的地选择之间架起了理论桥梁,使得时间地理学理论框架可以更好地预测人类活动的空间规律。在这个意义上来说,供给理论的引入,为时间地理学由解释向精确预测过渡的理论发展提供了一个新的思路。

4 思考与探讨

4.1 问题导向的理论创新

面向 LBS 使用者的时间地理学研究虽然是以解决 LBS 系统应用实际问题为导向的理论整合与推演,但是在这个过程中,对于时间地理学理论框架的思考具有一定的理论创新意义。时间地理学理论在被应用于解决问题的过程中,其自身也获得了理论进步和发展。因为问题总是在理论与实践的矛盾中产生的,理论也就会在解决问题的过程中不断完善成熟起来。

4.2 作为新的研究框架

“面向 LBS 使用者的时间地理学研究”是针对 LBS 系统现存的问题提出的专门的理论研究框架。但是笔者认为,这个研究框架在经典时间地理学理论框架中引入了人的主观因素,使得对于人类活动限制要素的考虑更加完整,是否可以将其作为一个新的研究框架用于人类活动行为的研究,也是一个值得思考和探讨的问题。

参考文献

- [1] 柴彦威, 刘志林, 李峥嵘, 等. 中国城市的时空结构. 北京: 北京大学出版社, 2002: 10-11.
- [2] Kwan M P. GIS methods in time-geographic research: Geocomputation and geovisualization of human activity patterns. *Geogr. Ann.*, 2004, 86 B (4): 267-280.
- [3] Timmermans H, Arentze T, Joh C H. Analyzing space-time behavior: New approaches to old problems. *Progress in Human Geography*, 2002, 26(2): 175-190.
- [4] Raubal M, Miller H J, Bridwell S. User-centered time geography for location-based services. *Geogr. Ann.*, 2004, 86 B(4): 245-265.
- [5] 梅珊. 方兴未艾的 LBS 系统. *中国科技财富*, 2003(12): 78-80.
- [6] Bishr Y. OGC's open location services initiative and location interoperability forum: Putting them together. <http://www.jlocationsservices.com/educationalresources>, 2002.
- [7] 刘铁健, 李瑞涛, 吕彬, 等. 我国 LBS 产业发展的现状分

- 析. 测绘与空间地理信息, 2006,29(3): 7-8.
- [8] Gibson J J. The theory of affordances//Robert E S, Bransford J. Perceiving, acting, and knowing. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1977.
- [9] Warren W. Constructing an econiche//Flack J, Hancock P, Caird J, et al. Global perspectives on the ecology of human-machine systems. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1995.
- [10] Rasmussen J, Pejtersen A. Virtual ecology of work//Flack J, Hancock P, Caird J, et al. Global perspectives on the ecology of human-machine systems. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1995.
- [11] Raubal M. Ontology and epistemology for agent-based way finding simulation. International Journal of Geographical Information Science, 2001,15(7): 653-665.
- [12] Smith B. Les objets sociaux. Philosophiques, 1999, 26(2): 315-347.
- [13] Barsalou L, Sloman S, Chaicneau S. The HIPE theory of function//Carlson L, Van Der Zee E. Representing functional features for language and space: Insights from perception, categorization and development. New York: Oxford University Press, 2002.

The Introduction and Comment on the Study of User-centered Time Geography for LBS

HUANG Xiaoting, CHAI Yanwei

(College of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: Time geography has been applied broadly; meanwhile, the theory has being developed itself. This paper introduced and commented on the background, deduction and application of the study of user-centered time geography for location-based service. The development and the limitations of LBS put forward theoretical need. By combing classical time geography with an extended theory of affordances, the theoretical problem has been resorted smartly and the study framework of user-centered time geography for LBS has been deduced.

Key words: LBS; affordance theory; user-centered time geography for LBS