

上海智慧城市建设中公共WLAN热点的空间分析与检讨

汪明峰, 顾成城

(华东师范大学中国现代城市研究中心, 上海 200062)

摘 要:在当前移动信息时代,无线城市、移动城市、智慧城市等各种新的城市形态不断涌现,但迄今对这些城市演变态势的空间认知还十分缺乏。本文试图探讨智慧城市建设中无线基础设施在城市内部布局的差异问题及可能带来的负面效应。以上海为例,采用上海移动的公共无线局域网(WLAN)热点数据,运用GIS方法进行空间分析,并揭示无线网络接入设施的空间分布规律和态势。结果发现,尽管无线接入设施在空间上迅速扩展,但仍没有缩小邻里之间的差异,空间数字鸿沟依然存在,并可能有扩大的趋势。最后,为当前无线城市和智慧城市发展与规划提供一些有益的政策建议。

关 键 词:无线城市;智慧城市;无线局域网;数字鸿沟;上海

1 引言

移动信息技术正加速改变着人们的生存方式,推动人类社会从传统的信息时代进入移动信息时代(Castells et al, 2007; 张望等, 2012; 甄峰等, 2012)。无线城市、移动城市、智慧城市等各种新的城市形态不断涌现(Sheller et al, 2006; 孙中亚等, 2013),但迄今对于这些新的城市演变态势的空间认知还非常缺乏。尤其是,移动信息技术正在对城市空间结构产生日益显著的影响,认识和辨别这一进程对于理解未来城市的发展及规划至关重要。

根据中国互联网络信息中心(2012)的调查报告,截至2012年6月底,中国手机网民规模已达3.88亿,在整体网民中占比72.2%,首次超越台式电脑网民数,成为网民第一大上网终端。其中,城镇用户依然是中国移动互联网发展的核心力量,在总体手机网民中占比72.5%。移动互联网庞大的用户市场吸引着各大互联网公司及各运营商纷纷进入。

目前,许多城市相继投入无线城市建设,业已成为各地打造智慧城市的重要组成部分。各地政府联合移动、联通和电信等运营商,积极布局和推进无线接入网络建设,其覆盖范围及上网速度不断提高。当然,在无线城市或智慧城市建设过程中,也出现了不少问题(王黎明, 2011; 上海工程技术大学课题组, 2013),而且其所带来的负面空间效应尚未得到应有的关注(王颖, 1998; 张望等, 2012)。

本文试图探讨智慧城市建设中无线基础设施在城市内部布局的差异问题及其可能带来的数字鸿沟效应。本文以上海为例,采用上海移动的公共无线局域网(WLAN)热点数据,运用GIS方法进行空间分析,揭示无线网络接入设施的空间分布规律和态势。WLAN热点的空间分布也反映了网络运营企业对设施区位的选择,提供了一个新的微观视角,有助于我们理解城市空间结构变动的新趋势。最后,本文为当前无线城市和智慧城市发展与规划提供一些有益的政策建议。

收稿日期:2015-03;修订日期:2015-04。

基金项目:国家自然科学基金项目(41371175);教育部人文社会科学重点研究基地重大项目(13JJD840010)。

作者简介:汪明峰(1977-),男,浙江绍兴人,副教授,主要从事信息和通信技术、城市地理与区域规划研究,

E-mail: mfwang@re.ecnu.edu.cn。

引用格式:汪明峰,顾成城. 2015. 上海智慧城市建设中公共WLAN热点的空间分析与检讨[J]. 地理科学进展, 34(4): 438-447. [Wang M F, Gu C C. 2015. Building a smart city: a spatial analysis and review of WLAN hotspots in metropolitan Shanghai[J]. Progress in Geography, 34(4): 438-447.]. DOI: 10.11820/dlkxjz.2015.04.005

2 智慧城市建设中的无线技术与城市空间:文献综述

2.1 无线技术的空间影响

近30年来,信息技术与城市发展一直是城市研究的前沿和热点(Castells, 1989)。信息和通信技术本身不断的创新发展,影响着城市空间结构和组织的持续演变(汪明峰, 2007; 甄峰等, 2012)。当前,全球通信网络正朝着移动宽带化、宽带无线化的方向发展,实现无线网络覆盖是光纤宽带向无线接入延伸的重要手段。目前,以WLAN为主要内容的无线接入服务在业内被认为是除水、电、气、路以外的“城市第五基础设施”。所谓“无线城市”,就是旨在利用高速宽带无线网络将城市覆盖起来,实现网络接入和应用的无处不在(王瑞峰, 2011)。无线设施已经成为建设智慧城市的基础和重要内容,利用无线技术提供公共服务也是提升城市信息化水平和提高城市竞争力的一种有效手段。事实上,卫星电视、Wi-Fi或者是手机的使用并不仅仅是摆脱了线的限制,其可移动性与无处不在的特点再加上可以负担的费用共同让城市摆脱了传统媒体的商业和组织设定(Werbach, 2003)。

移动通信技术正在对城市空间产生显著的影响(翟青等, 2012)。信息技术的创新及其应用使得用户不受区位和时间的限制,可以通过宽带服务即时接入网络空间,促进了网络空间与实体空间之间的融合(Kellerman, 2010)。移动通信技术的使用可以影响人们对时间的利用,增加日常行为和出行的时空弹性(Kwan, 2002)。互联网的即时接入将模糊城市空间的功能:原先工作、生活和休闲对应的办公室、家和咖啡厅(或餐馆)等场所的功能日益模糊、交叉(Kellerman, 2010)。进一步,公共空间和私人领域之间,以及室内与户外之间的界线也逐渐模糊(Kopomaa, 2000)。移动技术可能促使人们更多地在家之外花费自由时间,比如去咖啡厅或外出就餐。Graham等(1996)早就指出,移动通信的弹性使用将导致城市公共空间的弹性使用,从而改变传统的城市中心与边缘空间分工的结构。一项针对WLAN热点在邻里层面扩展的研究表明,无线技术增加了用户的时间灵活性,甚至可能在不同的空间范畴重新定义社会分异的现象(Grubestic et al, 2004)。

2.2 无线技术可能加剧“双重城市”

作为一种新技术,无线网络的扩散在空间上必

然呈现不均衡的状态。无论在全球尺度,还是区域层面,或者更小的空间单元之间,无线设施普及程度均存在空间差异性(Gorman et al, 2003; Janc et al, 2010)。无线宽带是通过无线热点接入各种网络的“最后一里”连接。显然,一个地方拥有更多的接入服务,就有可能更广泛地利用互联网。然而,城市在响应无线技术带来的机会时,会存在不同的目标(Strover et al, 2006)。一方面,在许多城市中,为了消除数字鸿沟,新技术可用来弥补当地的信息不平等。技术娴熟的个人和组织或团体总是希望分享他们的专业知识以帮助地方更紧密地融入信息社会。而无线技术相对便捷和便宜,更有可能提供给地方用户(Grubestic et al, 2004)。另一方面,不少城市也将日益增多的Wi-Fi热点作为改善商务环境和吸引投资促进经济发展的重要手段(Ford et al, 2005)。

在国内,信息技术从业者在规划无线设施布点时,往往仅考虑设施使用的效率。根据对某城市WLAN热点类型及数据流量统计,平均流量排名前六的热点类型为政府、学校、医院、运营商自有、专业市场及酒店(邵佩等, 2011)。事实上,不少无线城市在规划中,都强调用户对网络需求高的区域应优先建设(邵佩等, 2011; 王瑞峰, 2011)。在这种建设思路指导下,新技术的服务提供必然造就空间上的两极化。已经有规划师担心这一结果的负面影响,认为无线城市建设会形成“双重城市”的现象(张望等, 2012)。在城市中,那些重要的区位都倾向于大规模采用高速互联网接入,同时这些城市内部又存在着大量不联网的信息贫困区(Graham, 2002)。尽管无线城市带来的信息资源均质化对消除数字鸿沟具有一定的缓解作用,但其本身的局限性使得它无法从根本上规避双重城市的出现(张望等, 2012)。正如Castells(2001)所指出的,网络拥有者(have)与非拥有者(have-nots)之间的差异增加了新的不平等和社会排斥之间的割裂,其复杂的互动进程扩大了信息社会所承诺的状况与真实世界之间的鸿沟。

2.3 无线城市建设的空间动力机制

对于无线宽带市场而言,消费者的选择是一个基本的重要因素,因此无线设施的布局明显受到当地社会经济因素的影响(Grubestic, 2010)。Oyana(2011)通过对美国南伊利诺伊地区无线网络设施分布的分析发现,影响无线网络设施分布与应用的需求层面的3个主要因素为大学教育程度的人口比

重,特定年龄段的人口比重以及平均家庭收入。Driskella等(2009)对于美国路易斯安那州一个县的Wi-Fi接入点的空间分析表明,邻里单位居住人口的社会经济劣势和家庭特征是决定无线设施区位的两个主因子。Grubestic等(2004)对美国俄亥俄州辛辛那提4个邻里的Wi-Fi热点进行了分析,发现各个邻里的社区网络接入程度与社会经济和人口因素密切相关。Wi-Fi活动在富裕与贫困的街区存在显著不同,而中心城区的网络接入分布得益于高密度的商业与办公大楼。因此,地理条件的作用是很明显的,如是否属于城市密集地区或距离城市的远近等。

综合相关文献的讨论可以发现,无线基础设施的布局主要存在两种基本的思路:一是遵循市场导向的地方发展;二是强调均等的政策介入。一项对美国无线设施分布的研究(Gorman et al, 2003)表明,无线通信基础设施比原有固定通信设施分布更广,无线服务的人群比重更大,因此有助于缩小数字鸿沟。这种状况的出现除了市场需求外,政府的早期干预也很重要。政府在划分服务区域时,往往要求电信公司不仅要在核心地区提供服务,同时也要在边缘地区建设设施,从而使边远地区也能够享受到无线通信服务。事实上,Sawada等(2006)对加拿大无线网络接入点的GIS分析,表明了宽带连接对于偏远地区接入网络的重要性。因此,通过对诸如Wi-Fi之类的新兴技术的空间特征进行检讨,审视借助技术提升地方融入信息社会的潜力,对于更好地理解移动信息时代的城市发展是非常重要的。

3 数据与研究方法

3.1 研究区域与数据来源

上海的信息化建设一直以来都处于全国领先地位。早在1990年代,信息化战略就是上海重要的现代化战略举措。2010年世博会的主题“城市,让生活更美好”,也与智慧城市理念相契合。上海市人民政府(2011)曾发布《上海市推进智慧城市建设2011-2013年行动计划》,将无线城市建设作为重点,致力于构建起多层次、广覆盖、多热点的全市无线宽带网络,实现全市重点公共场所和服务场所的无线局域网(WLAN)热点覆盖率超过80%,接入能力达20 Mbps。上海市政府也采取与网络运营商联

合的方式来推进无线城市的建设。早在2009年,上海市政府和中国移动通信集团公司宣布建立长期战略合作关系,建设精品无线城市,推进上海加快智慧城市建设。

本文采用的数据来源于上海移动公司官网(www.10086.cn/sh/)。无线局域网(WLAN)是目前应用最为广泛的宽带无线接入技术之一,它用于点对多点的无线连接,解决用户群内部的信息交流和网际接入。目前便携式计算机、PDA等终端普遍内置Wi-Fi,并已经拥有巨大的终端客户群,因此中国基础电信运营商们的无线宽带网络目前主要采用Wi-Fi技术接入WLAN。截至2013年7月,上海移动WLAN热点数共有6800余个。

将所有WLAN热点在2009年与2013年的地址信息分别与上海市矢量地图进行匹配,得到两个年份的上海移动WLAN热点空间分布图。本次研究的空间范围为上海整个市域,包括16个区和崇明县,并将街道或镇作为最小空间分析单元。

3.2 研究方法

采用热点分析法探测事件在空间分布上的非随机性,计算出事件发生高频率的热点区域。首先,将公共WLAN热点地址通过经纬度转换软件转换为以GPS坐标为坐标系的点坐标数据集合,并通过ArcGIS软件导入上海市域矢量地图。然后,以街道、镇为最小单位统计出每个单位区域内的WLAN热点数据,对该数据进行Getis-Ord G^* 热点分析。进一步,通过计算 z 得分和 p 值探测空间上的要素聚类现象,确定其是高值集聚还是低值集聚。

Getis-Ord G^* 分析需要对邻近要素环境中的要素都进行检查,统计学意义的热点要求要素具备高值(Getis et al, 1992)。局部总和与所有要素的总和的比较结果可以反映出空间上的集聚性。比如两者的差异非常大的话,就无法产生随机的结果,即产生一个 G^* 统计的 z 得分。该得分越高,热点的聚类现象就越紧密,而负的得分则表示低值(冷点)的空间聚类。此外,在计算空间聚类时产生的 p 值表示概率。空间模式是某一个随机过程产生的概率。所以, p 值越低,表明观测到的随机空间模式的概率越低。 p 值和 z 得分都是正态分布,在出现极高或极低(负值)的 z 得分时,这些得分与非常小的 p 值关联。一般当 z 得分 ≥ 2.58 或者 ≤ -2.58 时, p 值对应小于0.01,表示置信率为99%以上。

4 上海移动WLAN热点空间分布及演变特征

4.1 空间分析

4.1.1 圈层分布

以上海市传统地理中心人民广场为圆心,距离中心每5 km作同心圆缓冲区,对不同圈层内的公共无线局域网热点数量进行统计(图1)。2009年与2013年的上海移动公共WLAN热点分布的差异明显,而且各圈层缓冲区的WLAN热点数产生了很大的变化。

中心城区是WLAN热点分布的主要区域(图1)。上海移动公共WLAN热点在2009年和2013年均位于市中心15 km范围内的区域存在集中分布的现象。在2009年,接近60%的WLAN热点位于距离人民广场10 km范围内的中心区域;超过70%的WLAN热点在接近上海外环高速路范围内,距离人民广场15 km内的空间区域。而到了2013年,最中心10 km范围内的WLAN热点的比重降至40%左右,15 km范围内的热点比重也降低至53.5%。尽管如此,其比重依旧超过了全市总量的一半。

WLAN热点在中心城区内的分布状况也发生了明显的变化。在城市最核心的5 km距离内,热点数量的占比从2009年的28.0%降至2013年的18.9%,减少近10个百分点。5~10 km距离范围内的WLAN热点比例从2009年的30.7%降至2013年的21.8%。10~15 km范围的热点比重基本持平,为12.7%至12.8%。15~20 km范围内的热点比重变化幅度较小,从2009年的7%上升至2013年的8.9%。涨幅最大的区域为20 km以外(远郊)范围,其

WLAN热点比重从2009年的21.6%上升到2013年的37.9%。总体来看,上海城市中心的公共WLAN热点数量的比重出现明显下降,中心外围的区域有所上升但并不显著,城市外围远郊地区的比重则大幅提升。

4.1.2 区县及街道分布

在区县层面上,上海移动公共WLAN热点的空间不均衡性也比较明显。2009年,浦东新区、徐汇区和长宁区的WLAN热点数量最多,3个区的WLAN热点总数占全市总量的35.8%。2013年,松江区、闵行区超越徐汇与长宁两区成为WLAN热点数量最多的区,加上浦东新区3个区的热点数占全部热点的33.6%。有超过1000个热点分布在浦东新区,占总量的15%,比拥有第二多热点的松江区(650个)多出59%,为热点最少的崇明县的6.7倍。

从街道层面来看,WLAN热点在空间上的集聚区位大体可分为两种:一类是商务中心集聚区,另一类是高教科研集聚区。事实上,WLAN热点的空间载体多数为商务办公楼或者大学校园。表1列举了2013年WLAN热点数量位居前十位的街道(镇),热点数均超过了100个。上述区域内除有传统商业区外滩、徐家汇等外,也有高等学府集聚区,如方松街道是松江大学城所在地,柘林镇为海湾大学城所在地,江川路街道为上海交通大学、电力学院等学府集聚地。此外,张江镇等高新产业集聚区办公楼众多,也是WLAN热点布局的重点。

从万人拥有WLAN热点数来看,空间不均衡的特征更加明显。表2列出了2009年和2013年上海移动每万人WLAN热点数量排序前十位的街道。在2009年,进入前十位的街道多数位于黄浦、徐汇、

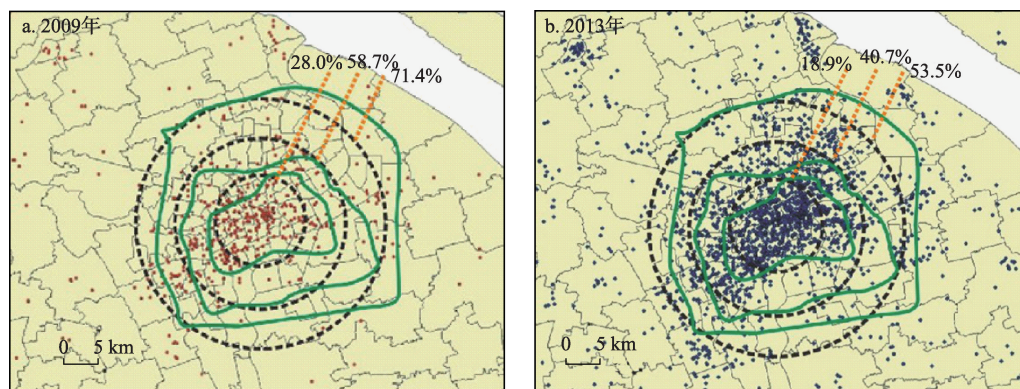


图1 2009年与2013年上海移动WLAN热点圈层分布比较

Fig.1 Spatial distribution of CMCC WLAN hotspots in Shanghai in 2009 and 2013

静安等传统中心城区。其中,最高的天目西路街道每万人拥有WLAN热点数达到了4.03个,外滩、虹梅路、瑞金二路、徐家汇街道等也在3个左右,这一数据与2013年比较,仍可超过万人WLAN热点数最少的138个街道和镇的水平。2013年,松江、奉贤等远郊区县也有街道或镇进入前十位,外滩、南京路、徐家汇等街道的每万人WLAN热点数依旧位居全市前列。2009年,在每万人WLAN数最高的前50位街道或镇中,有41个位于中心城区,只有9个位于外环外的郊区;而到了2013年,前50位中郊区的街道或镇的数量上升到了15个。

4.1.3 集聚热点分布

在街道层面进一步进行热点区域分析,以判断WLAN热点的主要集聚区域(图2)。将 z 得分高的区域定义为主要集聚区,其次为一般集聚区。2009年,上海移动WLAN热点分布呈现出典型的“中心

—外围”结构,中心区主要分布在外环线以内的中心城区。偏远地区如崇明、金山、原南汇等部分街道乡镇的WLAN热点稀少。到2013年,WLAN热点空间分布格局发生明显的变化,呈现出2个大集聚片区,除了传统的市中心集聚外,还在上海的西南地区,包括松江新城、青浦新城、江川路街道、南桥新城等地区形成了新的集聚热点。上述地区连接在一起,形成了与市中心区相对应的城市西南集聚片区。同时,崇明岛由于地理因素的影响,WLAN热点分布的冷点集聚状况更加明显。

4.2 变化特征与机制

4.2.1 WLAN热点集聚于商务中心和高等院校所在地

从热点分析图中可以看出,在中心城范围内WLAN热点的分布相对比较随机,在中心城外围呈现出几个主要商务发展热点的集聚分布,这与上海中心城扩张,次级商务中心发展有一定联系。2009

表1 2009年和2013年上海移动WLAN热点的街道/镇分布(前10位)

Tab.1 Ranking of the number of CMCC WLAN hotspots in Shanghai's sub-districts/towns in 2009 and 2013 (top 10)

2009年				2013年			
排名	热点数量	名称	所属区县	排名	热点数量	名称	所属区县
1	27	徐家汇街道	徐汇区	1	395	方松街道	松江区
2	23	外滩街道	黄浦区	2	171	南桥镇	奉贤区
3	21	长寿路街道	普陀区	3	158	花木街道	浦东新区
4	21	花木街道	浦东新区	4	131	夏阳街道	青浦区
5	19	南京东路街道	黄浦区	5	124	张江镇	浦东新区
6	18	陆家嘴街道	浦东新区	6	123	江川路街道	闵行区
7	18	虹桥镇	长宁区	7	120	外滩街道	黄浦区
8	15	瑞金二路街道	黄浦区	8	113	徐家汇街道	徐汇区
9	14	五角场街道	杨浦区	9	102	惠南镇	浦东新区
10	14	天目西路街道	闸北区	10	100	柘林镇	奉贤区

表2 2009年和2013年上海移动每万人WLAN热点的街道/镇分布(前10位)

Tab.2 Ranking of the number of CMCC WLAN hotspots per 10000 persons in Shanghai's sub-districts/towns in 2009 and 2013 (top 10)

2009年				2013年			
排名	每万人热点数量	名称	所属区县	排名	每万人热点数量	名称	所属区县
1	4.03	天目西路街道	闸北区	1	25.23	虹梅路街道	徐汇区
2	3.54	外滩街道	黄浦区	2	24.46	方松街道	松江区
3	3.44	虹梅路街道	徐汇区	3	23.65	静安寺街道	静安区
4	3.04	瑞金二路街道	黄浦区	4	18.49	外滩街道	黄浦区
5	2.91	徐家汇街道	徐汇区	5	17.23	南京西路街道	静安区
6	2.87	南京东路街道	黄浦区	6	16.69	天目西路街道	闸北区
7	2.74	南京西路街道	静安区	7	15.97	柘林镇	奉贤区
8	2.39	静安寺街道	静安区	8	13.99	芦潮港镇	浦东新区
9	2.35	虹桥街道	长宁区	9	12.96	瑞金二路街道	黄浦区
10	1.65	湖南路街道	徐汇区	10	12.16	徐家汇街道	徐汇区

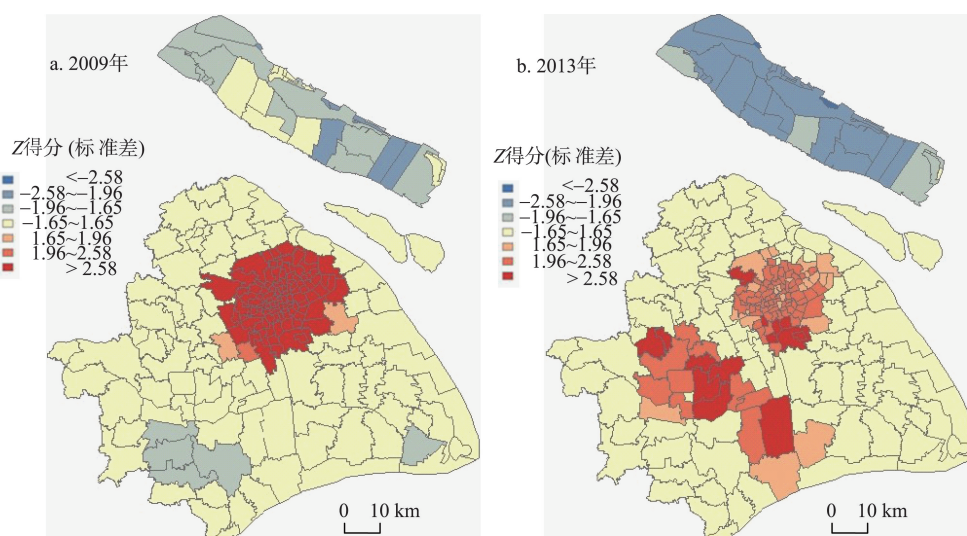


图2 2009年与2013年上海移动WLAN热点的空间集聚状况比较

Fig.2 Results of hotspot analysis of CMCC WLAN hotspots in Shanghai in 2009 and 2013

年WLAN热点最为密集的区域为徐家汇、外滩、长寿路、花木、南京东路,五角场,天目路等传统商圈所在街道,主要是由于上述区域办公写字楼集聚、商业发达。写字楼地区白领集聚人流量大,WLAN热点在商务中心写字楼地区布局的集聚对于网络交流,提高城市智慧生活水平、提高企业智慧运作都很有帮助。2013年在距离更远的郊区呈现出显著的集聚现象,如在松江新城、南桥新城、青浦新城等新一轮城市发展热点区域。诸多大学在郊区新城的新校区建设,使得区域内的WLAN热点数迅速提高。

4.2.2 WLAN热点布局向郊区扩散

上海的郊区化进程近些年发展迅速(Ning et al, 2014)。一般来说,大型工业企业郊区化是第一步,随后市中心人口和住宅外迁。由于市中心土地供应有限,地价高昂,许多商业机构、政府部门等逐渐迁往郊区,多种职能的郊区化慢慢实现。另外,社会公共服务设施、商业配套等也在郊区迅速发展,与公众生活紧密相关的配套设施也同样如此。随着城市人口与产业的相继外迁,公共无线局域网的布局也随着城市的郊区化而向郊区扩散。总的来说,智慧城市的实现最终服务的是城市居民、城市环境与城市经济。人是智慧的关键,随着人口的郊区化,郊区的基础设施建设进步很大,宜居性也得到提升。

4.2.3 WLAN热点的冷点地区主要集中于偏远区县 反观2009年与2013年上海移动WLAN热点数

最少的街道,均为经济发展相对落后,公共设施、商业配套不完善的地区。在2009年,有55个街道或镇没有一个WLAN热点,这一数字在2013年下降到了8个。但热点数在10个以下的街道或镇依旧有68个之多,它们大多分布于崇明、金山、原南汇等偏远区县;中心城区街道中,上钢新村,彭浦新村,沪东新村等街道的WLAN热点也不足5个,这些均是传统的工人新村片区。可见,上述区域的社会经济特征决定了无线设施的布局状况。

5 上海移动WLAN热点的微区位案例分析

5.1 南桥新城案例

南桥新城是上海市奉贤区的政治、经济和文化中心,也是上海市杭州湾北岸地区的一个综合性服务型的核心新城,是上海市在“十二五”期间重点推进建设的三大新城之一(陈琳等, 2011)。规划范围北至大叶公路,东至浦星公路,南至G1501上海绕城高速,西至南沙港和沪杭公路,面积为71.39 km²,规划人口为75万。在城市发展的理念上,南桥新城积极加大信息基础设施建设,通过新一代信息技术实现城市中各个功能彼此协调运作,为城市中的企业提供优质的发展空间,为市民提供更高的生活品质,从而支撑起以服务经济为主导的产业结构。

2009年6月,上海移动在南桥新城范围内仅建有8个公共无线局域网热点(图3a)。其中,3个位于

宾馆酒店,分别是南郊宾馆、平川会展假日酒店和圣淘沙大酒店;2个位于商场购物中心,分别是大润发奉贤店和易初莲花南奉店;2个位于政府机构,分别是奉贤区会议中心和南桥镇政府,以及1个商务写字楼(奉浦大厦)。上海移动WLAN热点在南桥地区的分布零散不均,使用率不高。近几年,随着新城的发展和人口导入,南桥地区公共设施、商业设施不断完善,尤其信息基础设施建设发展迅速。截至2013年6月,南桥区域已有170余个上海移动WLAN热点分布在不同的街区及不同类型的场所,基本覆盖了整个南桥城区范围(图3b)。其中,分布密度最高,数量最多的5个区域为:环城东路奉浦商业街片区,百联南桥商业中心片区,南桥老城商业中心片区,奉贤区政府及其周边办公楼片区,南桥镇政府及周边片区。

目前,在南桥新城的重点建设地块S4高速以东区域分布有南郊宾馆、聚润广场等少数零星WLAN热点,由于新城尚处于建设过程中,重点规划项目“上海之鱼”、中央森林公园、苏宁广场、诺丁汉大学等正在建设尚未投入正式使用,人口集聚规模还未形成,因此在城东片区目前分布较少。今后几年随着上述项目的完工、五号线南延伸段的建成通车以及金海路跨江工程的贯通启用,预计在未来2~5年内,新城片区的WLAN热点将呈现高速发展的态势。

5.2 松江大学城案例

建设松江大学城是上海市规划决策和教育改

革的一次创新探索,对上海新城建设和高等教育发展均具有积极作用。在市场机制下,由松江区划出土地用于校园建设,由银行贷款支持基础建设,而高校租赁进驻园区的方式,提供了一个成功的城市经营案例(王振亮,2004)。松江大学城面积约占8000多亩,区内有众多高校,如上海外国语大学、对外经贸大学、立信会计学院、东华大学、华东政法大学、工程技术大学等。轨道交通9号线作为松江区唯一的地铁线路直接连接松江大学城站与市中心区域。

在上海移动WLAN建设过程中,热点数量变化最大的就是松江大学城所在的方松街道。在2009年时,仅有7个上海移动WLAN热点,到2013年这一数字骤增至395个之多,跃居上海市所有街道或镇之首,其中在松江大学城范围内就有320余个中国移动校园WLAN热点,成为整个上海市公共无线局域网热点增长最为显著的地区。事实上,大学及专业院校往往被电信运营商作为最首要的规划热点区域(王瑞峰,2011)。显然,大学城所带来的商业、人流的集聚为整个松江城区4个街道的WLAN热点的建设提供了动力。

5.3 彭浦新村街道案例

彭浦新村街道位于上海市闸北区西北部,东起岭南南路,西到东茭泾河,南临场中路、走马塘,北接共康路和高压线走廊(图4)。1958年开始建设,一直到20世纪90年代才告终。建筑大部分是多层的公房,体量非常庞大,常住人口约有16万。但由于

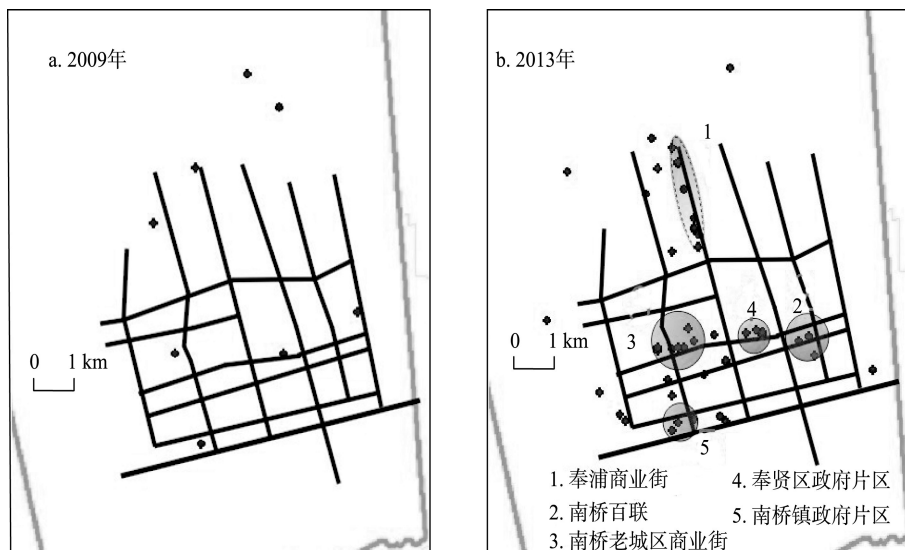


图3 2009年与2013年上海移动WLAN热点在南桥地区的分布

Fig.3 Spatial distribution of CMCC WLAN hotspots in Nanqiao New Town in Shanghai in 2009 and 2013



图4 2009年与2013年上海移动WLAN热点在彭浦新村街道地区的分布

Fig.4 Spatial distribution of CMCC WLAN hotspots in Pengpu Sub-district in Shanghai 2009 and 2013

建设年代久远,规划建设空间小,近年来区域发展十分缓慢,主要以居住功能为主,大型商业配套也主要依赖周边街道。

彭浦新村街道公共无线局域网建设在中心城区各街道中长期相对滞后。2009年,该街道只有共和商务广场1个上海移动WLAN热点(图4a)。至2013年,位于彭浦新村以南与之相邻的大宁路街道的WLAN热点数从8个升到了59个,而彭浦新村街道WLAN热点数仅增至5个(图4b)。大宁路街道只有7万多常住人口,不到彭浦新村人口数的1/2,WLAN热点数却是其12倍。市区旧式工人新村集聚的区域或一些城中村区域在信息化建设的过程中往往会成为盲点,这也是城市信息化建设亟需改善的问题之一(程红等,2012)。

6 结论与规划启示

本文从数字鸿沟的视角考察了上海智慧城市建设中无线设施布局的空间差异问题。借助于GIS分析技术,对上海市公共无线局域网热点的空间分布特征和态势进行了分析。研究发现,尽管无线接入设施最近几年在空间上迅速扩展,但仍然没有缩小城市内部区域之间的差异,空间数字鸿沟依然存在,并可能有扩大的趋势。在上海建设智慧城市起步之初,无线接入设施分布的空间结构主要呈现出明显的“中心—外围”模式。而伴随着上海郊区化的进程,公共无线局域网热点也随之在郊区加速布局。至2013年,全市空间结构呈现出市中心与西南

片区双核的空间格局。从小尺度空间区位来看,WLAN热点倾向于在商务中心和高等院校集聚地布局,而同时在偏远乡镇或者中心城区的旧式工人新村地区的热点数量则明显偏少。这种状况显然与无线设施建设的市场需求导向紧密相关。

无线技术是当前影响中国城市空间结构的重要技术因素,相关基础设施的规划也正在逐渐纳入城乡规划体系之中(陈永海,2010;沈阳,2010),不过我们对无线技术所带来对城市的影响机制和效应的认识还远远不足。本文仅是一项初步的探索性研究,但也可以从中得到一些规划和政策启示。首先,建设无线城市或智慧城市需要更多地从消除数字鸿沟的角度来考虑。无线技术的灵活性为促进信息资源的均质化带来了机会,但是如果仅从技术的效率出发,无线城市的建设反而可能加剧数字鸿沟。其次,政府需要在建设初期进行干预,弥补市场需求导向带来的负面效应。与其他各种公共服务设施和资源的均等化配置相类似,规划应强调新的技术基础设施的均好性,推动欠发达区域的公共无线网络的建设。第三,针对无线技术带来空间功能的混合趋势,规划应加强弹性,改变传统功能区划的思路,以消除人为规划所带来的区域差异。最后,智慧城市的发展不应只注重硬件建设,还应将以人为本、绿色低碳的软环境建设整合进入规划。市民需求和公民参与等都是智慧城市建设的重要内容,政府提供公共服务应将公众置于中心位置,并兼顾企业的发展,增强三者之间的沟通与互动,以符合现代公共治理的发展方向。

考文献(References)

- 陈琳, 石崧, 王玲慧. 2011. 从规划理念到实践的低碳城市与复合社区: 以上海市南桥新城为例[J]. 城市规划学刊, (4): 30-38. [Chen L, Shi S, Wang L H. 2011. Low-carbon city and complex community: from planning ideas to planning practice: a case study of Shanghai Nanqiao New City[J]. Urban Planning Forum, (4): 30-38.]
- 陈永海. 2010. 探讨城市移动通信基站专项规划[J]. 城市规划, 34(11): 83-87. [Chen Y H. 2010. Specialized planning for wireless communication base stations[J]. City Planning Review, 34(11): 83-87.]
- 程红, 汪明峰. 2012. 上海外来人口家庭上网的影响因素分析: 基于“城中村”的调查[J]. 中国城市研究, 5: 81-93. [Cheng H, Wang M F. 2012. Analysis on factors affecting floating population's using of Internet at home: insights from a survey of urban villages in Shanghai[J]. China Urban Studies, 5: 81-93.]
- 上海工程技术大学课题组. 2013. 上海推进智慧城市建设的瓶颈与对策[J]. 科学发展, (10): 39-49. [Research Group. 2013. The bottleneck and resource of smart city construction in Shanghai[J]. Scientific Development, (10): 39-49.]
- 上海市人民政府. 2011. 上海市推进智慧城市建设2011-2013年行动计划[EB/OL]. 2011-09-08[2015-03-19]. <http://www.shanghai.gov.cn/shanghai/node2314/node2319/node12344/u26ai28792.html>. [Shanghai Municipal Government. 2011. Action plan 2011-2013 of Shanghai Municipality for building smart city[EB/OL]. 2011-09-08 [2015-03-19]. <http://www.shanghai.gov.cn/shanghai/node2314/node2319/node12344/u26ai28792.html>.]
- 邵佩, 吴迎笑, 温熙华. 2011. 无线城市建设中WLAN热点的部署及优化[J]. 电信技术, (11): 32-34. [Shao P, Wu Y X, Wen X H. 2011. Deployment and optimization of WLAN hotspots in the construction of wireless city[J]. Telecommunications Technology, (11): 32-34.]
- 沈阳. 2010. 关于把移动通信基站建设纳入上海城乡规划体系的探讨[J]. 上海城市规划, (5): 63-67. [Shen Y. 2010. Discussion on integrating the construction of the mobile base into the system of Shanghai urban and rural planning [J]. Shanghai Urban Planning Review, (5): 63-67.]
- 孙中亚, 甄峰. 2013. 智慧城市研究与规划实践述评[J]. 规划师, 29(2): 32-36. [Sun Z Y, Zhen F. 2013. Intelligent city development and planning practice research review[J]. Planners, 29(2): 32-36.]
- 汪明峰. 2007. 城市网络空间的生产与消费[M]. 北京: 科学出版社. [Wang M F. 2007 The production and consumption of urban cyberspace[M]. Beijing, China: Science Press.]
- 王黎明. 2011. 关于国内无线城市建设中若干问题的思考和建议[J]. 数字通信世界, (7): 20-23. [Wang L M. 2011. Suggestions about several problems in the construction of wireless cities in China[J]. Digital Communication World, (7): 20-23.]
- 王瑞峰. 2011. 基于WLAN构建无线城市的规划设计分析[J]. 电信科学, (6): 21-27. [Wang R F. 2011. Planning and design of wireless city based on WLAN[J]. Telecommunications Science, (6): 21-27.]
- 王颖. 1998. 信息化城市的负面效应探析[J]. 城市规划汇刊, (3): 62-63. [Wang Y. 1998. Analysis on negative impact of information cities[J]. Urban Planning Forum, (3): 62-63.]
- 王振亮. 2004. 上海市松江新城跨越式发展中的规划决策创新与探索[J]. 城市规划汇刊, (2): 29-32. [Wang Z L. 2004. Innovation and exploration on decision-making of city planning of Songjiang New City's leaping development[J]. Urban Planning Forum, (2): 29-32.]
- 翟青, 甄峰. 2012. 移动信息技术影响下的城市空间结构研究进展[J]. 人文地理, 27(6): 50-55. [Zhai Q, Zhen F. 2012. Review on urban spatial structure research influenced by mobile information and communication technology[J]. Human Geography, 27(6): 50-55.]
- 张望, 卢超. 2012. 无线城市中的“双重城市”现象解析[J]. 规划师, 28(增刊1): 96-99. [Zhang W, Lu C. 2012. Analysis on the 'dual city' phenomenon in the wireless city[J]. Planners, 28(S1): 96-99.]
- 甄峰, 翟青, 陈刚, 等. 2012. 信息时代移动社会理论构建与城市地理研究[J]. 地理研究, 31(2): 197-206. [Zhen F, Zhai Q, Chen G, et al. 2012. Mobile social theory construction and urban geographic research in the information era[J]. Geographical Research, 31(2): 197-206.]
- 中国互联网络信息中心. 2012. 中国手机网民上网行为研究报告[R/OL]. 2012-11[2015-04-07]. <http://www.cnnic.cn/hlwfyj/hlwxbg/ydhlwb/201211/P020121116518463145828.pdf>. [China Internet Network Information Center. 2012. Research report on the behavior of mobile netizen in China[R/OL]. 2012-11[2015-04-07]. <http://www.cnnic.cn/hlwfyj/hlwxbg/ydhlwb/201211/P020121116518463145828.pdf>.]
- Castells M. 1989. The informational city: information technology, economic restructuring and the urban-regional process[M]. Cambridge, MA: Blackwell.
- Castells M. 2001. The Internet galaxy: reflections of the Internet, business, and society[M]. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Castells M, Fernandez-Ardevol M, Qiu J, et al. 2007. Mobile communication and society: a global perspective[M].

- Cambridge, MA: MIT Press.
- Driskella L, Wang F. 2009. Mapping digital divide in neighborhoods: Wi-Fi access in Baton Rouge, Louisiana[J]. *Annals of GIS*, 15(1): 35-46.
- Ford G S, Koutsky T M. 2005. Broadband and economic development: a municipal case study from Florida[J]. *Review of Urban & Regional Development Studies*, 17(3): 216-229.
- Getis A, Ord J K. 1992. The analysis of spatial association by use of distance statistics[J]. *Geographical Analysis*, 24 (3): 189-206.
- Gorman S P, McIntee A. 2003. Tethered connectivity: the spatial distribution of wireless infrastructure[J]. *Environment and Planning A*, 35(7): 1157-1171.
- Graham S. 2002. Bridging urban digital divides: urban polarisation and information and communications technologies (ICTs)[J]. *Urban Studies*, 39 (1): 33-56.
- Graham S, Marvin S. 1996. Telecommunications and the city: electronic spaces, urban places[M]. London, UK: Routledge.
- Grubestic T H. 2010. Efficiency in broadband service provision: a spatial analysis[J]. *Telecommunications Policy*, 34 (3), 117-131.
- Grubestic T H, Murray A T. 2004. Where matters: location and Wi-Fi access[J]. *Journal of Urban Technology*, 11(1): 1-28.
- Janc K, Ilnickik D. 2010. The hotspot: a new technology, but is it also a new geographical face of the Internet[J]. *Geographia Polonica*, 83(2): 55-65.
- Kellerman A. 2010. Mobile broadband services and the availability of instant access to cyberspace[J]. *Environment and Planning A*, 42(12): 2990-3005.
- Kopomaa T. 2000. The city in your pocket: birth of the mobile information society[M]. Helsinki, Finland: Gaudeamus.
- Kwan M-P. 2002. Time, information technologies and the geographies of everyday life[J]. *Urban Geography*, 23(5): 471-482.
- Ning Y M, Xu W, Wang M F. 2014. Population and housing suburbanization in Shanghai[C]//Chaléard J-L. *Métropoles aux Suds Le défi des périphéries*. Paris, France: Karthala: 133-147.
- Oyana T J. 2011. Exploring geographic disparities in broadband access and use in rural southern Illinois: who's being left behind[J]. *Government Information Quarterly*, 28 (2): 252-261.
- Sawada M, Cossette D, Wellar B, et al. 2006. Analysis of the urban/rural broadband divide in Canada: using GIS in planning terrestrial wireless deployment[J]. *Government Information Quarterly*, 23(3-4): 454-479.
- Sheller M, Urry J. 2006. *Mobile technologies of the city*[C]. London, UK: Routledge.
- Strover S, Mun S-H. 2006. Wireless broadband, communities, and the shape of things to come[J]. *Government Information Quarterly*, 23(3-4): 348-358.
- Werbach K. 2003. *Radio revolution: the coming age of unlicensed wireless*[R]. Washington, D C: New America Foundation and Public Knowledge.

Building a smart city: a spatial analysis and review of WLAN hotspots in metropolitan Shanghai

WANG Mingfeng, GU Chengcheng

(Center for Modern Chinese City Studies, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

Abstract: In the current era of mobile telecommunication, wireless city, mobile city, smart city, and other kinds of new urban forms are emerging, but we know little about the evolution of these new urban spaces. This article explores the spatial disparities of wireless infrastructure in metropolitan area and reveals its adverse effects. It analyzes the spatial distribution of wireless access facilities by GIS technique, using the data of Shanghai CMCC's wireless local area network (WLAN) hotspots. Despite the rapid expansion of wireless access facilities in the city, disparities between neighborhoods have not been reduced. The spatial digital divide still exists and may have a tendency to expand. Finally, some planning and policy recommendations for wireless city are proposed.

Key words: wireless city; smart city; WLAN; digital divide; Shanghai