

文章编号:1003-2398(2015)03--0103-08 DOI: 10.13959/j.issn.1003-2398.2015.03.016

基于出行调查和GIS分析的县域公共服务 设施配置评价研究

以德兴市医疗设施为例

孙瑜康¹, 吕 斌², 赵勇健²

(1.北京大学 政府管理学院, 北京 100871; 2.北京大学 城市与环境学院, 北京 100871)

A STUDY OF COUNTY PUBLIC SERVICE FACILITIES DISTRIBUTION ASSESSMENT BASED ON BEHAVIOR INVESTIGATION AND GIS: A CASE STUDY OF MEDICAL FACILITIES IN DEXING

SUN Yu-kang¹, LV Bin², ZHAO Yong-jian²

(1.School of Government, Peking University, Beijing 100871, China;

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

Abstract: On the specific operation, this paper puts forward a "four steps" approach. First of all, a hierarchical structure of county public service facilities should be established, which generally contains three-tiered system at county-township-village. Secondly, we should calculate the facilities' spatial accessibility. Here we use commuting time instead of spatial distance as a measuring standard and consider the road network and travel mode, more in line with the actual situation of the county. Thirdly, we divide the actual service area based on the travel map analysis, which can reflect the residents' independent choices and cross-regional movement on account of the quality differences among the service facilities. The researchers can find the places where the cross-regional movement phenomenon is apparent and analyze the cause. At last, according to the actual service area, we can do further evaluation of the service facilities' quality, efficiency, availability and so on, which help to find the do a better public service facilities planning.

Key words: public service facilities; accessibility analysis; service quality; travel map; cross-regional movement

提 要: 针对传统的县域公共服务设施布局分析主要考虑空间可达性的问题, 提出一套更全面和贴近实际的公共服务设施配置评价方法体系。公共服务设施配置评价应能反映服务设施的空间可达性、服务质量、居民的需求与选择三方面内容, 为此应综合采用GIS、问卷调查、出行路线图分析等多种技术。在具体操作上, 提出“建立县域公共服务设施等级体系——基于时间距离的设施可达性计算——考虑个体行为选择的服务区分——基于服务区的设施使用状况

评价”的“四步法”。主要有两个创新点: 引入了基于出行调查的服务区分分析, 反映了设施的异质性带来的居民的自主选择和跨区域流动情况; 对设施服务质量的考虑更全面, 不仅限于传统的设施规模, 还考虑了医生水平、硬件设备、科室设置等因素。

关键词: 公共服务设施; 可达性分析; 服务质量; 出行路线图; 跨区域流动

中图分类号: TU984.2 **文献标识码:** A

基金项目 国家自然科学基金项目(41171130)

作者简介 孙瑜康(1988)男, 山东莱阳人, 博士研究生, 研究方向为区域经济与区域规划。E-mail: sunyukang521@126.com。

通讯作者 吕斌(1950)男, 上海青浦人, 博士, 教授, 博士生导师。主要研究方向为城市与区域规划和城市设计。

E-mail: lubin@urban.pku.edu.cn。

收稿日期 2014-06-03 修订日期 2014-12-17

1 引言

改革开放三十多年来,在经济发展取得巨大成就的同时,我国城乡居民的生活水平之间的差距也越来越大,其中一个重要原因就是与百姓生活息息相关的教育、医疗、养老等公共服务资源在城乡之间的分配严重不均。对此,中央政府在十八大上明确提出了“推动公共服务均等化”的要求,并将其作为“人民生活水平全面提高”的首要目标。公共服务均等化是指政府要为社会公众提供基本的、在不同阶段具有不同标准的、最终大致均等的公共物品和公共服务。实现公共服务均等化,既是公共财政的基本目标,也是缩小贫富差距、城乡差距和地区差距的重要手段。新时期各地都在探索编制城乡统筹规划,其中城乡公共服务设施的均等化配置是一个十分重要的课题。目前绝大多数城乡公共服务设施规划仍沿用传统的以行政区划为界、以“千人指标”和“服务半径”为主要标准、自上而下的指令性方法,在理念和方法上都难以适应城乡居民日益多样化的公共服务需求,因此探索一套系统、科学、人性化的城乡公共服务设施配置评价方法具有重要的现实意义。

2 城乡公共服务设施配置评价研究进展

自20世纪50年代以来,随着区位分析的出现和计量革命的兴起,西方学者开始研究城市公共设施的空间配置评价问题。Hansen在1959年提出了可达性概念,将其定义为交通网络中各节点相互作用的机会大小,奠定了设施配置评价问题研究的理论基础^[1]。之后的学者从可达性概念出发,提出多种空间模型并进行了大量的实证研究,成为近50年来该领域研究的主流。这些研究主要包含以下四个方面:最小距离模型:1963年,Cooper提出了最小距离模型(区位-配置模型),即通过使得居民点到达设施的总距离或平均距离最小来获得设施的最佳选址^[2]。1979年,Dobson采用最小距离模型来确定马里兰州的发电厂选址^[3]。1983年,Mehretu等利用最小距离模型对upper volta的600多个村庄的医疗设施进行优化布局,使总求医路径最短^[4]。2003年,Boffey等在对里约热内卢医疗设施的可达性分析时考虑了设施的等级性^[5]。2006年,王远飞运用GIS的Voronoi多边形功能,以最小距离模型对上海浦东新区的医疗设施可达性进行评价^[6]。2008年,孔云峰等运用最小距离模型和引力模型对巩义市的农村中小学布局进行研究^[7]。最大覆盖模型:1974年,Church等在最小距离模型的基础上提出最大覆盖模型,即在设施数目一定的情况下,如何布局才能尽可能地覆盖更多的居民^[8]。该模型考虑到政府的财力限制和人口分布,更接近于实际的设施配置情境,但存在忽略设施服务质量和居民选择的问题。2001年,Gendreau等运用最大覆盖模型研究了Montreal岛的救护车布局问题,并给出了一个动态化的模型^[9]。2011年,葛春景等建立多重数量和质量覆盖模型,研究了应对重大突发事件的

应急服务设施布局^[10]。引力模型:1976年,Willam提出了公共服务设施的引力模型,即借鉴物理学中引力模型的概念,通过计算公共服务设施与需求者之间的“引力”大小来判断设施的可达性优劣,该模型既考虑了出行距离,又区分了不同设施规模对需求者的影响^[11]。1997年,Benoil等使用引力模型分析了利兹市的零售业设施选址问题^[12]。1999年,Eck等用引力模型和竞争分析法,分析了Utrecht的一个连锁企业的布局问题^[13]。2008年,吴建军等运用引力模型,借助GIS和空间可达性指标评估了兰考县医疗机构空间分布的合理性^[14]。改进的引力模型:虽然引力模型已被广泛应用,但其仍存在未考虑人口分布、居民需求与选择等问题,近年来学者们对引力模型进行了一些改进。Joseph等在1982年在引力模型中加入了人口规模影响因子,以反映不同居民点的人口规模差异对设施布局效率的影响^[15]。Rafael等在2011年运用引力模型研究Gran Canaria群岛上的超市选址时加入了一个比例选择规则,以反映设施服务能力和服务质量等要素^[16]。宋正娜等在测算就医可达性时,对引力模型法进行改进,根据设施的等级规模划分了供给点的有效服务半径,规模大的供给点设置更大的有效服务半径^[17]。见表1。

进入90年代以来,公共设施配置评价研究领域又出现了两大新的趋势。第一个就是GIS技术的广泛应用,弥补了传统方法对于空间数据分析能力的不足。1996年,Jong等使用GIS缓冲区分析和叠加分析对服务设施的可达性进行评价^[35]。2008年,Langford等运用两步移动搜索法,使用GIS软件研究了卡迪夫地区人口分布对设施可达性的影响^[36]。2012年,熊娟等利用GIS软件对松滋市医疗设施进行了可达性分析和空间聚类分析,对县域医疗设施布局的均好性做出分区^[31]。第二个趋势是对于以可达性为核心的传统配置评价理论的反思。1996年,Scott等提出公共服务设施布局不仅要考虑空间分布是否公平,还要考虑不同群体的真实需求和使用偏好,以能反映人们的多样化选择和跨区域获取服务行为^[37]。2000年,Geoffrey对前人的公共服务设施区位理论进行总结,并提出公共服务设施区位研究的最终目的是实现设施的科学布局,即同时实现效率和公平的最大化^[38]。2012年,Alireza等提出公共服务设施配置应是一个动态过程,随着市场的变化和人口的流动会出现很多不确定性,而公共服务设施的配置要不断地做出调整;公共服务设施不应只是一个简单的可达性距离最小化问题,而是要实现经济、社会等多种目标的协调优化;因此未来的设施配置研究不会再是简单的模型计算,而是更加灵活、全面、面向实际问题的解决方案^[39]。

综上所述,从最小距离模型到改进的引力模型,研究者们试图将更多的影响因素加入模型中以使得研究更贴近情况实际,但即使在最为复杂的改进引力模型中,仍存在以下两个缺陷:一是对于服务质量的体现过于简单,通常只用“设施规模”一个参数代替,而忽视了像服务水平、硬件设备、费用成本等其他因素的影响;二是没有体现服务质量和居民需求差异所导致的跨区域流动情况。实际上,影响人们获取公共服务感受的因素很多,很难简单地

表1 现有的城乡公共服务设施配置评价模型总结
Tab.1 The Existing Public Service Facilities Allocation Evaluation Model

方法	内容	优缺点	已有重要研究成果
最小距离模型	居民点到达设施的总距离或平均距离最小	能反映设施的空间可达性,但没有考虑设施的服务质量、人口分布和居民的需求和选择。	Cooper(1963) ^[2] 、Dobson(1979) ^[3] 、Mehretu et al.(1983) ^[4] 、Batta(1989) ^[18] 、Averbakh et al.(1998) ^[19] 、Boffey et al.(2003) ^[5] 、Aghezzaf(2005) ^[20] 、王远飞(2006) ^[6] 、孔云峰等(2008) ^[7] 、Dias et al.(2008) ^[21] 、Thanh et al.(2008) ^[22] 、韩艳红等(2012) ^[23]
最大覆盖模型	设施数目一定的情况下,如何布局才能覆盖更多的居民	考虑了设施数量、人口分布,但未考虑设施的服务质量和居民的需求和选择。	Church et al.(1974) ^[8] 、Gendreau et al.(2001) ^[9] 、Brotcorne et al.(2003) ^[24] 、Miller et al.(2007) ^[25] 、Bozkaya et al.(2010) ^[26] 、葛春景等(2011) ^[10] 、张曦等(2013) ^[27]
引力模型	区域内公共服务设施对需求者的吸引力	考虑到了距离、设施规模,未考虑人口分布、居民的需求和选择。	Willam(1976) ^[11] 、Benoil et al.(1997) ^[12] 、Eck et al.(1999) ^[13] 、Carla et al.(2004) ^[28] 、Giuseppe et al.(2008) ^[29] 、吴建军等(2008) ^[14] 、郑朝洪(2008) ^[30] 、熊娟等(2008) ^[31] 、Shi(2009) ^[32]
改进的引力模型	考虑到人口分布的引力模型	考虑到了距离、设施规模、人口分布,但未考虑到设施的服务水平,居民的需求和选择。	Joseph et al.(1982) ^[15] 、宋正娜等(2009) ^[17] 、Nadine et al.(2010) ^[33] 、Rafael et al.(2011) ^[16] 、Valorie et al.(2012) ^[34]

量化进一个模型中。鉴于此,本文以县域单元为例,尝试构建一套相对系统和完善的城乡公共服务设施配置评价体系,考虑了跨区域的人口流动,能真实地反映服务设施的使用状况。

3 县域公共服务设施配置评价体系构建

从根本上看,城乡公共服务设施配置的目标是使得城乡居民都能够方便地享受到相对公平和高质量的公共服务,为了达到这一目标,设施配置应考虑三方面的内容:空间可达性、服务质量、居民的需求与选择^[40]。其中空间可达性反映在地理空间上居民从居住地到达服务设施的便捷性。服务质量指设施所提供服务的规模、水平、种类等。居民的需求与选择是指从使用者的角度出发考虑各类居民的需求特点和选择决策。这三方面的因素共同决定了居民在获取公共服务时的感受,在研究中都应充分体现。从以上的理念出发,合理的县域公共服务设施配置过程应包括以下步骤和内容:

首先,建立县域公共服务设施等级体系。公共服务设施具有明显的等级性,不同等级的设施所能提供的服务应与居民不同层次的需求有较好的对应性。在县域范围,通常建立县城、乡镇、村的三级公共服务体系,其中县城是县域内服务种类最多、规模最大、水平最高的综合服务中心,乡镇是提供中学教育、常见病医疗、商贸流通、文化娱乐等较高水平和较多功能的日常服务中心,村是提供学前及小学教育、日用品购买、基本医疗、日常娱乐的基本服务中心。

其次,基于时间距离对设施的可达性进行计算。可达性是衡量居民到达公共服务设施的方便程度的重要指标。目前应用最广泛的可达性评价工具是GIS软件,它能够快速地计算出设施的覆盖范围。常用的GIS分析方法是网络分析,这种方法以出行时间为衡量标准,并根据不同的道路

等级和出行方式赋予道路不同的速度,画出每个设施在设定的时间内所覆盖的服务区,更符合县域居民点布局分散、地形复杂的特点。

根据可达性计算画出的每个设施的服务区(以所设定时间为标尺),可以确定出每个设施所覆盖的居民点和人口数量,从交通便利性的角度评价现状设施的布局合理性。

第三,划分出基于个体行为选择的设施实际服务区。第二步中的可达性分析仅仅只是基于时间距离的判定,而没有考虑居民的自主选择 and 跨区域流动情况。在这里运用出行路线图的方法进行真实服务区的划分。出行路线图是指居民在获取医疗服务时的起始点及具体出行线路。在问卷中直接让受访者绘制出自己获取该服务的出行路线,其中若A村受访者大部分表示通常会选择去B设施获取服务,就可以认为A村属于B设施的服务区。

通过以上方法划分出的服务区反映了使用者在综合考虑了距离、服务质量、个人需求等要素后做出的最终决策,包含了跨区域的流动现象,能准确地反映县域公共服务设施使用状况。首先,可以看出各个设施实际服务的村庄和人群。其次,将真实服务区与仅考虑可达性得到的服务区进行对比,可以发现哪些地区舍近求远获取服务现象比较突出。再次,将真实服务区与行政区划进行对比,可以观察哪些地区的跨行政区划流动的现象比较突出,对像总体规划中仅仅依据行政区划进行设施配置的做法进行修正。

第四,基于真实服务区的划分对设施的使用状况进行评价。根据前面划分的真实服务区,可以对县域各级服务设施的使用状况进行深入评价:第一,计算各个设施实际服务的人口数,根据相关标准评估其规模、功能、软硬件条件等是否合格。第二,通过问卷调查获得的满意度评价和使用感受等信息,找出各个设施所存在的问题。第三,了解各个设施服务区所覆盖人群的需求特点,提出针对性

的设施配置意见。

4 德兴县域医疗设施配置评价

4.1 研究对象与数据获取

德兴市是江西省的一个县级市，境内多山，道路条件差。2013年全县人口33万人，其中农村人口20.8万人。下辖12个乡镇，82个行政村和500多个自然村。

本研究中的数据获取的途径主要有两种：一种是通过政府部门获取德兴县域的医疗设施布局图、卫生统计资料等信息。另一种是问卷调查，即在12个乡镇共发放3600份问卷，回收有效问卷3062份，问卷通过县教育局向县域所有小学进行发放，让学生的家里人进行填写。在问卷中，询问了受访人的基本信息、就医考虑因素、行为特点、就医需求等，并让其绘制出就医出行路线图。

4.2 德兴县域医疗设施等级体系构建

德兴县域医疗设施分为 县级医院 乡镇卫生院 村卫生室 三级，其中县级医院3所，乡镇卫生院13个，村卫生室156个。调查发现，县域医疗资源的供给在城乡间的差距巨大。首先，从总量上看，中心城区的人口只占县域总人口的20%，却拥有县域53%的医护人员和64%的病床；其次，从人均水平看，中心城区每千人医护人员数达到5.3人，而乡村地区只有0.9人；再次，从服务水平来看，中心城区集中了3大县级医院，科室设置完备，医术水平较高，大专以上学历的医生占64%；而乡村地区医生大部分由之前的村卫生员和赤脚医生转变而来，没有接受专业的医学培训。

4.3 医疗设施空间可达性评价

首先，调查德兴居民获取医疗服务常用的交通方式和能接受的出行时间（见表2）。

其次，以县级医院为出发点，以汽车为出行方式，设定出行时间分别为30分钟和60分钟，依托县域现状路网，

用GIS网络分析功能，绘制县级医院空间可达性分析图；按同样的方法，依次绘制出乡镇卫生院和村卫生室的可达性分析图。从结果（图1、图2、图3）中可以看出：

表2 村民到达各级医疗设施采用的交通方式和可接受的出行时间

Tab.2 Traffic Modes and Acceptable Travel Time That Villagers Use to Arrive at Various Medical Facilities			
	县级医院	乡镇卫生院	村卫生室
交通方式	汽车	骑车	步行
出行速度	60km/h	12 km/h	6km/h
出行时间	≤30分钟	≤15分钟	
	（很方便）	（很方便）	
	30—60分钟	15—45分钟	≤15分钟（方便）
	（较方便）	（较方便）	>15分钟（不方便）
	>60分钟	>45分钟	
	（不方便）	（不方便）	

（1）医疗设施的可达性分布并非像传统的 服务半径 那样呈圆形，而是与道路的布局有很大关系，有的自然村虽然距离设施的直线距离较近，但由于地形阻隔、道路条件差，其获取公共服务的便捷度反而不如一些距离较远但交通便利的村庄。

（2）从可达性分析图中可以清楚地看出哪些村子的可达性状况较差，并统计出可达性差的人口数（见表3）。在县级医院层面，可达性较差的村庄共有258个，主要分布在县域南部的皈大乡、龙头山乡、绕二镇、万村乡和东北部的新岗山镇，涉及人口5.4万人；在乡镇卫生院层面，可达性较差的村庄有284个，主要分布在皈大乡、龙头山乡、绕二镇、张乡和新岗山镇，涉及人口6.9万人；在村卫生室层面，可达性较差的村庄有173个，各个乡镇都有，涉及人口4.0万人。

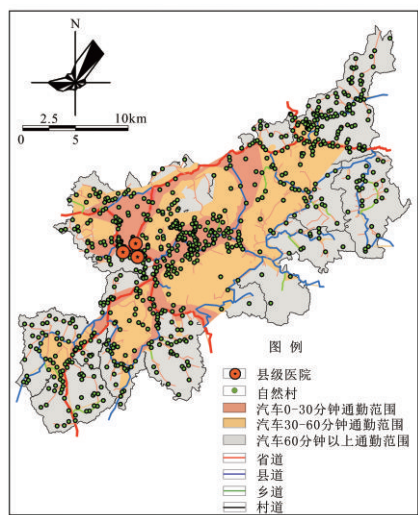


图1 县级医院可达性分析图
Fig.1 Accessibility Analysis
of County Hospitals

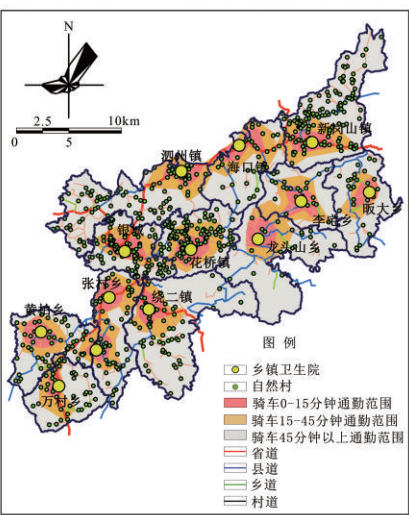


图2 乡镇卫生院可达性分析图
Fig.2 Accessibility Analysis of
Township Health Centers

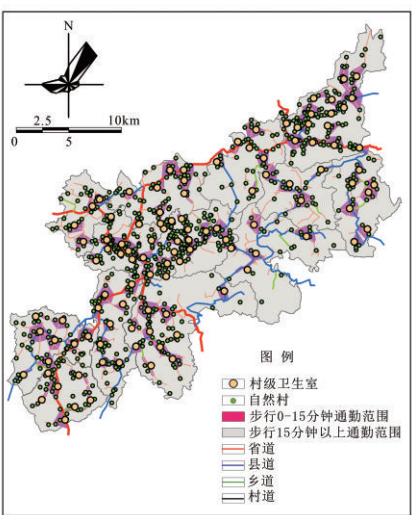


图3 村级卫生室可达性分析图
Fig.3 Accessibility Analysis
of Village Clinics

表3 空间可达性差的村庄及人口

Tab.3 Villages and Population with Poor Spatial Accessibility

服务等级	获取服务不方便的 自然村	获取服务不方便的 人口数量 (万人)	获取服务不方便的 人口占总人口 比例(%)
县级医院	龙须潭、十八亩段 等258个村	8.1	24.5
乡镇卫生院	大源、车棚等 284个村	9.6	29.1
中心村卫生室	乌石、大柴坞等 173个村	7.3	22.1

调查显示县级医院可达性差是由于中心城区位于县域的西北角,造成了南部和东部的很多村庄可达性差,这就需要通过培育县域医疗服务副中心和发 展乡镇卫生院来解决。而乡镇卫生院的可达性差的主要原因是乡村地区多山、道路少且路况差造成一些边远村庄去往镇区不方便,在规划中要通过完善路网、改善路况来解决。村级卫生室可达性差的主要原因是卫生室数量过少,平均每3.6个自然村才有一个卫生室,这一问题需要通过增加卫生室的数量来解决。

4.4 基于个体行为选择的服务区划分

根据出行路线图绘制出考虑了个体跨区域流动的县域三级医疗设施服务区。其中由于3所县级医院都位于中心城区,其高等级医疗服务面向整个县域,在此就不必绘制县级医院的真实服务区范围,而只绘制出镇级和村级医疗设施的真实服务区(图4、图5)。

(1) 乡镇卫生院真实服务范围

从图4中可以看出,在乡镇一级跨区域就医的情况是普

遍存在的。

首先,将卫生院的真实服务区范围与可达性分析结果进行对比发现,村民为了追求更高水平的医疗服务而舍近求远的情况普遍存在,这也使得现实中就医不方便的人口比例达到47.8%(见表4),明显高于仅从可达性分析得到的24.4%。从各乡镇的具体情况来看,在县域东部,新岗山镇卫生院在规模和服务质量方面都好于周边乡镇,吸引了海口镇、皈大乡、李宅乡的很多村民前来就医,实际服务人口达到3.6万人,建议培育为县域医疗服务的副中心,为远离县城的东部乡镇提供便利的中高端医疗服务。在县域西北部,银城街道卫生院软硬件条件都较好,吸引了花桥镇、泗洲镇、张村乡的村民前来就医,特别是泗洲镇西部的村庄距离本镇卫生院过远,人口又很多,建议该地区新开一座卫生院,满足当地村民的就医需求。另外,张村乡卫生分院的条件差、水平低,周边的村民也不愿前来就医,建议降级为村级卫生室。

其次,将卫生院的真实服务区范围与乡镇行政边界进行对比发现,村民的就医选择并不受行政区划的限制,跨乡镇的就医人口比例达到21.2%(见表5)。而在传统的总规中要求按照各乡镇人数来配置其医疗设施的人员与设备的做法就没有考虑到人们的跨界行为,因此在实践中应考虑到不同乡镇间公共服务设施的合建共享。

(2) 村卫生室真实服务范围

将村卫生室的实际服务范围与可达性评价的结果对比发现,村一级的跨区域就医现象不是十分普遍(见图5)。这主要是由于村级卫生室解决的是小病,大部分村卫生室提供的服务差别不大,村民多选择就近就医。但是,也有部分卫生室的规模较大、服务相对更丰富或某个医生水平较高,会吸引周边村的人来看病。

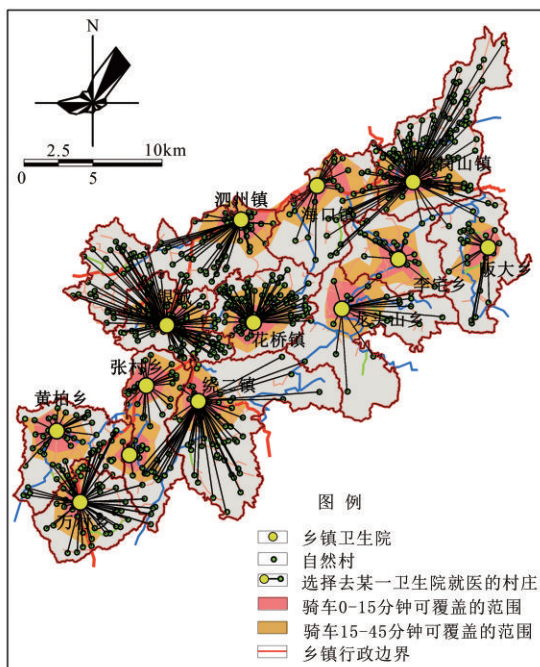


图4 乡镇卫生院真实服务区划分

Fig.4 The Actual Service Area Division of Township Health

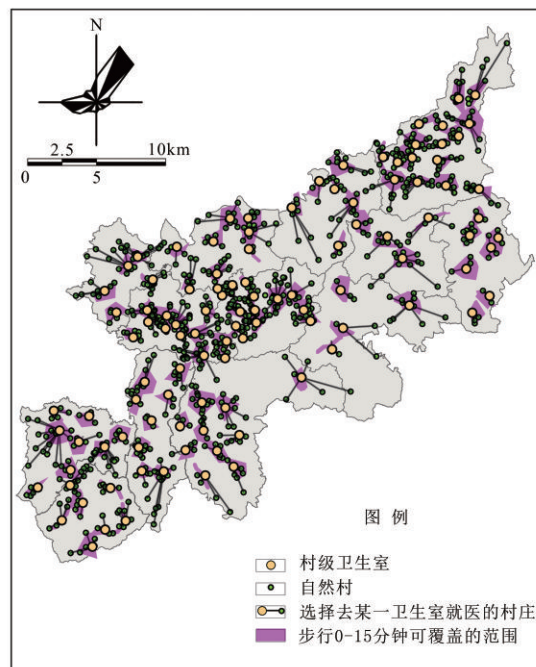


图5 村卫生室真实服务区划分

Fig.5 The Actual Service Area Division of Village Clinics

4.5 基于服务区的医疗设施使用状况评价

根据前面划分的真实服务区，可以对县域各级服务设施的使用状况进行深入评价。

(1) 县级医院使用状况评价

德兴县级医院集中了县域绝大多数的优质医疗资源。从问卷调查来看，百姓对县级医院的医疗水平满意度较高，而对费用、可达性等满意度较低。相比较而言，乡镇卫生院在费用和可达性方面更有优势。因此可以将很多基本的、需求量大的医疗功能（如简单手术、保健护理、妇女生产等）分解到乡镇卫生院。另外，应建立县级医院的优秀医生定期到乡镇卫生院坐诊的机制，促进优质医疗资源在城乡间的流动。

(2) 乡镇卫生院使用状况评价

根据划分的服务区计算各卫生院的实际服务人口数，并结合其软硬件条件数据，对卫生院的实际使用情况进行评价（表4）。研究发现乡镇卫生院存在以下问题：

第一，各乡镇卫生院的规模普遍过小，医生数量缺乏，医术水平低，各卫生院的每千人医护人员数、每千人

病床数等指标明显低于同期全国农村地区平均水平。第二，硬件条件亟待改善。大多数卫生院办公楼老旧、设备简陋，很多基本的检查和小手术都不能开展，按照实际服务人口来计算，大部分卫生院的建筑面积、病床数、医疗设备等条件都不能达到国家标准。第三，医疗功能急需完善。13个卫生院中有11个的科室数目小于7，儿科、妇产科、中医科等常见科室的缺乏导致了村民的基本就医需求得不到满足，最后只能都挤到县医院就医，造成了“看病难”的问题。

(3) 村卫生室使用状况评价

根据划分的服务区对村卫生室的实际使用情况进行评价（如表5），发现存在以下问题：

第一，医生数量少，医术水平低。根据实际服务人口计算，有82%的卫生室医生配备数量达不到江西省规定标准（1.1—1.7人/千人），且大多数医生没有受到专业的医学教育，医术水平低，较难满足老百姓对基层医疗质量的要求，需要进行培训提升和补充优秀基层医疗人员。第二，设备简陋，硬件条件差。许多村卫生室只有血压计、听诊

表4 乡镇卫生院设施质量、服务人口及实际使用状况评价
Tab.4 Quality, Service Population and the Evaluation of the Actual Usage of Township Health Centers

	设施质量				服务人口		实际使用状况评价		
	医护人员数（人）	病床数（张）	科室数	建筑面积（m ² ）	镇域人口（人）	实际服务人口（人）	其中可达性差的人口（人）	每千人医护人员数（按实际服务人口计算）	每千人病床数（按实际服务人口计算）
银城街道卫生院	30	25	10	1500	55643	62514	42540	0.36	0.30
泗洲镇卫生院	23	14	6	1430	60626	40210	20030	0.57	0.35
新岗山镇卫生院	18	23	8	1360	24435	36120	22510	0.50	0.64
绕二镇卫生院	12	20	6	1600	30507	35207	25013	0.34	0.57
万村乡卫生院	12	10	6	1160	14086	21021	12043	0.57	0.48
花桥镇卫生院	12	8	5	450	20384	17200	2302	0.79	0.53
龙头山乡卫生院	11	8	4	550	12340	15350	4200	0.82	0.60
李宅乡卫生院	8	8	4	1200	11206	8014	530	1.00	1.00
黄柏乡卫生院	6	12	4	1320	29941	20124	1205	0.30	0.60
张村乡卫生院	5	6	4	1400	22008	11320	853	0.41	0.49
海口镇卫生院	5	7	2	1520	12037	6540	1520	0.76	1.07
皈大乡卫生院	4	6	2	1320	9520	6530	1810	0.61	0.92
张村乡卫生分院	3	4	1	210	22008	1650	230	1.82	2.42

表5 村卫生室设施质量、服务人口及实际使用状况评价
Fig.5 Quality, Service Population and the Evaluation of the Actual Usage of Village Clinics

	设施质量			实际服务村庄	服务人口		实际使用状况评价	
	医护人员数（人）	病床数（张）	建筑面积（m ² ）		实际服务人口（人）	其中可达性差的人口（人）	每千人医护人员数（按实际服务人口计算）	每千人病床数（按实际服务人口计算）
中洲村卫生室	1	1	30	中洲、湾头、上岗、中岗	1800	920	0.56	0.56
舒湾村卫生室	2	2	50	麻家、东边、练家庄	1020	415	1.96	1.96
...

器和很基本的药品,很难满足群众多样化的就医需求。第三,村卫生室数量过少,导致很多村民获取基本医疗服务很不方便,据统计有56%的村民不能在15分钟内到达卫生室。

5 结论与讨论

本文在反思了传统的城乡公共服务设施配置评价以空间可达性为主而忽略了服务质量和个人需求差异所带来的跨区域流动情况的基础上,引入出行路线图调查,提出了一套更全面合理的县域公共服务设施配置评价体系。公共服务设施配置评价应能反映服务设施的空间可达性、服务质量、居民的需求与选择三方面的内容,为此应采取GIS空间分析、问卷调查、出行路线图分析等多种技术方法,其中GIS空间分析用来计算设施的可达性指标,问卷调查可以获得居民对设施服务质量的评价、使用习惯、需求特点等信息,出行路线图分析可以反应居民的实际选择,特别是跨区域的流动情况。在具体操作上,提出了建立县域公共服务设施等级体系——基于时间距离的设施可达性计算

考虑个体行为选择的服务区划分——基于服务区设施使用状况评价的四步法。最终,以德兴市医疗设施为例验证发现,该方法体系较传统的可达性评价有较大的突破,能更真实地反应设施的使用现状。

但是,本研究的方法体系尚需进一步完善:第一,没有考虑人群内部的结构差异。比如,成年人、老年人、儿童等的就医需求是有较大差别的,随着城镇化的推进,农村里出现了大量的留守儿童、老人和妇女,他们的公共服务需求有哪些特点,应如何满足,应该纳入到城乡公共服务设施配置的考虑中来。第二,没有充分考虑新型农村合作医疗等政策因素对村民医疗行为的影响。新型农村合作医疗制度目前已实现基本覆盖全国农村居民,在保障农民获得基本卫生服务、缓解农民因病致贫方面发挥了重要的作用。但新农合也存在限制异地就医、过度医疗消费等问题,对农民的就医选择造成了一定困扰,这些问题需要在接下来的研究中进一步完善。

致谢:本文写作过程中得到北京大学孙铁山老师和胡映洁博士的细心指导,谨致谢忱!

注释:

可达性分析存在一个研究区边界问题,比如边界上的村庄可能会到临县医疗机构。但在德兴市这种情况较少,因为:一是德兴市边界上的村庄距离周边几个县的城区都比德兴县城要远;二是德兴市的新农合规定在本市市域内的医疗机构就医才能享受较大比例的费用报销。

《中国农民状况发展报告2013》显示,2013年全国农村地区每千人医护人员数为0.88个,每千人病床数为2.33张。

参考文献

[1] Hansen W G. How accessibility shapes land use[J]. Journal of the American Institute of Planners, 1959,25(2):73-76.

- [2] Cooper L. Location-allocation problems[J]. Operations Research, 1963,11(2):331-343.
- [3] Dobson J. A regional screening procedure for land use suitability analysis[J]. The Geographical Review, 1979,69(2):224-234.
- [4] Mehretu A, Wittick R I, Pigozzi B W. Spatial design for basic needs in eastern Upper Volta[J]. The Journal of Developing Areas, 1983,17(3):383-394.
- [5] Boffey B, Yates D, Galvao R D. An algorithm to locate perinatal facilities in the municipality of Rio de Janeiro[J]. Journal of the Operational Research Society, 2003,54:21-31.
- [6] 王远飞. GIS与Voronoi多边形在医疗服务设施地理可达性分析中的应用[J]. 测绘与空间地理信息, 2006,29(3):77-80.
- [7] 孔云峰, 李小建, 张雪峰. 农村中小学布局调整之空间可达性分析[J]. 遥感学报, 2008,12(5):800-809.
- [8] Church R L, ReVelle C. The maximal covering location problem[J]. Papers of Regional Science Association, 1974,32(6):101-118.
- [9] Gendreau M, Laporte G, Semet F. A dynamic model and parallel tabu search heuristic for real time ambulance relocation[J]. Parallel Computing, 2001,27(12):1641-1653.
- [10] 葛春景, 王霞, 关贤君. 重大突发事件应急设施多重覆盖选址模型及算法[J]. 运筹与管理, 2011,20(5):50-56.
- [11] William S. Elements of Planning for Area-wide Personal Health Services[M]. St. Louis: Mosby, 1976:61-77.
- [12] Benoit D, Clarke G E. Assessing GIS for retail location planning[J]. Journal of Retailing and Consumer Services, 1997,4(4):239-258.
- [13] Eck J R, Jong T. Accessibility analysis and spatial competition effects in the context of GIS-supported service location planning[J]. Computers, Environment and Urban Systems, 1999,23(2):75-89.
- [14] 吴建军, 孔云峰, 李斌. 基于GIS的农村医疗设施空间可达性分析——以河南省兰考县为例[J]. 人文地理, 2008,23(5):37-42.
- [15] Joseph A E, Bantock P R. Measuring potential physical accessibility to general practitioners in rural areas: A method and case study[J]. Social Science & Medicine, 1982,16(1):85-90.
- [16] Rafael S, Dolores R S, Pablo D, et al. A multi-criteria GIS based procedure to solve a network competitive location problem[J]. Applied Geography, 2011,31(1):282-291.
- [17] 宋正娜, 陈雯. 基于潜能模型的医疗设施空间可达性评价方法[J]. 地理科学进展, 2009,28(6):848-854.
- [18] Batta A. A queuing location model with expected service time-dependent queuing disciplines[J]. European Journal of Operational Research, 1989,39(2):192-205.
- [19] Averbakh I, Berman O, Drezner Z, et al. The plant location problem with demand-dependent setup costs and centralized allocation[J]. European Journal of Operational Research, 1998,111(3):543-554.
- [20] Aghezzaf E. Capacity planning and warehouse location in supply chains with uncertain demands[J]. Journal of the Operational Research Society, 2005,56(4):453-462.
- [21] Dias J, Captivo M E, Climaco J. A memetic algorithm for multi-objective dynamic location problems[J]. Journal of Global Optimization, 2008,42(2):221-253.
- [22] Thanh P N, Bostel N, Peton O. A dynamic model for facility location in the design of complex supply chains[J]. International Journal of Production Economics, 2008,113(2):678-693.
- [23] 韩艳红, 陆玉麒. 教育公共服务设施可达性评价与规划——以江

- 苏省仪征市高级中学为例[J].地理科学,2012,32(7):822-827.
- [24]Brotcorne L, Laporte G, Semet F. Ambulance location and relocation models[J]. European Journal of Operational Research, 2003, 147(3):451-463.
- [25]Miller T C, Friesz T L, Tobin R L, et al. Reaction function based dynamic location modelling in Stackelberg-Nash-Cournot competition [J]. Networks and Spatial Economics, 2007,7(1):77-97.
- [26]Bozkaya B, Yanik S, Balcişoy S. A GIS-based optimization framework for competitive multi-facility location-routing problem[J]. Networks and Spatial Economics, 2010,10(3):297-320.
- [27]张曦,周祖才.基于区域市场饱和的连锁性企业设施选址模型研究[J].物流工程与管理,2013,35(5):183-184.
- [28]Carla S, Raymond J G, Piet R. Determinants of the regional demand for higher education in the Netherlands: A gravity model approach[J]. Regional Studies, 2004,38(4):375-392.
- [29]Giuseppe B, Gennaro I. Using gravity models for the evaluation of new university site locations: A case study[J].Computers & Operations Research, 2008,35(2):436-444.
- [30]郑朝洪.基于GIS的县级医疗机构空间可达性分析——以福建省石狮市为例[J].热带地理,2011,31(6):598-603.
- [31]熊娟,罗静,彭菁,等.基于可达性的县域医疗服务均等化分析——以湖北省松滋市为例[J].人文地理,2012,27(5):25-29.
- [32]Shi X. A geocomputational process for characterizing the spatial pattern of lung cancer incidence in New Hampshire[J]. Annals of the Association of American Geographers, 2009,99(3):521-533.
- [33]Nadine S, Myriam B, Valorie A C. Measuring potential spatial access to primary health care physicians using a modified gravity model[J]. The Canadian Geographer, 2010,54(3):29-45.
- [34]Valorie A C, Nadine S. Interpreting the results of a modified gravity model: Examining access to primary health care physicians in five Canadian provinces and territories[J]. Health Services Research, 2012,12(8):230-233.
- [35]Jong T, Eck J R. Location profile-based measures as an improvement on accessibility modeling in GIS[J].Computers, Environment and Urban Systems, 1996,20(3):181-190.
- [36]Langford M, Higgs G, Radcliffe J, et al. Urban population distribution models and service accessibility estimation[J]. Computers, Environment and Urban Systems, 2008,32(1):66-80.
- [37]Scott D, Jackson E L. Factors that limit and strategies that might encourage people's use of public parks[J]. Journal of Park and Recreation Administration, 1996,14(1):1-17.
- [38]Geoffrey D. Reconsidering the legacy of urban public facility location theory in human geography[J]. Progress in Human Geography, 2000,24(1):47-69.
- [39]Alireza B A, Reza Z F. Facility location dynamics: An overview of classifications and applications[J]. Computers & Industrial Engineering, 2012,62(1):408-420.
- [40]Greenhut M L, Mai C C. Towards a general theory of public and private facility location[J]. The Annals of Regional Science, 1980, 14(2):1-11.

责任编辑 汪丽

(上接第33页)

- [14]Tanniguchi H, Sadayuki M. Residential environment affecting infants's independent behavior at high-rise apartments: Planning space for infants in urban multifamily housing, Part 3[J].Journal of Architecture, Planning and Environmental Engineering, 1989,396: 20-26.
- [15]山本清洋.都市と子どもたち——遊び空間の現状と課題[M].東京:日本評論社,1973:63-97.
- [16]織田正昭.高層マンション子育ての危険——都市化社会の母子住環境学[M].東京:メタモル出版,2006:172-199.
- [17]沈瑶.高层居住小区中儿童独立活动性调查研究[C]//第10届环境行为研究国际研讨会会议论文集.长沙:中南大学出版社,2011: 142-146.
- [18]Shen Y. Study on the child's outdoor play space in high rise housing estate of Beijing[D]. Chiba: Chiba University, 2011:109-110.
- [19]小野邦雄,木下勇,青木志郎.子どもの遊び空間の計画に関する研究(その1)[J].日本建築学会大会学術講演梗概集(九州),1981, 56:1681-1682.
- [20]木下勇,小野邦雄,青木志郎.子どもの遊び空間の計画に関する研究(その2)[J].日本建築学会大会学術講演梗概集(九州),1981, 56:1683-1684.
- [21]吕俊华等主编.中国现代城市住宅:1840—2000[M].北京:清华大学出版社,2003:29,45,99,105.
- [22]胡世德.北京地区建筑层数的发展分析[J].建筑技术,2004,35(9): 706-707.
- [23]胡世德.北京近年高层建筑发展探讨[J].建筑技术,2002,33(9):808-811.
- [24]上海市民用建筑设计院人民公社设计组.上海市“七一”人民公社居民点规划[J].建筑学报,1958(10):197-209.
- [25]Shen Y, Kinoshita I. A study on the relationship between children's play activity and open space areas in high-rise housing estates in Beijing[J]. Journal of Environmental Information Science Japan Environmental Information Science, 2010,38(5):53-60.
- [26]Senda M, Miyamoto S. Research of the structure of children's play environment: Space logic of the play environment[J].Journal of Architecture, Planning and Environmental Engineering, 1981,303:103-109.
- [27]Shen Y, Kinoshita I. Study on the characteristic about transition of children's outdoor play space in high-rise housing estate of Beijing [J]. Landscape Research Japan Online, 2011(4):48-52.
- [28]Gill T. Home zones in the U K: History, policy and impact on children and youth[J]. Children, Youth and Environments, 2006,16(1): 90-103.
- [29]Yun J, Min B, Kita M, et al.Comparative study on outdoor behavior of children in Vietnamese residential areas and Korean apartment complexes: Study on concept of environmental resources and behavior-resource relationships[J]. Journal of Architecture, Planning and Environmental Engineering, 2004,576:59-66.

责任编辑 赵永宏