

# 基于可达性角度的公共产品空间 公平性的定量评价方法 ——以江苏省仪征市为例

林 康<sup>1</sup>, 陆玉麒<sup>2</sup>, 刘 俊<sup>2</sup>, 张 莉<sup>2</sup>, 王亭娜<sup>2</sup>

(1. 中国科学院南京地理与湖泊研究所, 南京, 210008 2 南京师范大学地理科学学院, 南京, 210046)

摘要: 随着社会经济的快速发展和人民生活水平的提高, 提供良好优质的公共产品服务, 加快推进社会主义和谐社会建设, 是当今政府的题中应有之义。其中, 空间可达性是公共产品服务的核心内容之一, 而这正是地理学最具优势的研究领域。本文基于所开发的公共产品空间布局决策支持系统, 以仪征医院空间布局为例, 从定量角度深入探讨了不同布局方案所产生的空间效应, 为优化公共产品的空间布局提供了非常有说服力的科学依据, 同时也从方法论角度进行了公共产品空间布局量化研究的有益尝试。

关键词: 公共产品; 空间可达性; 空间公平性; 仪征市

文章编号: 1000-0585(2009)01-0215-11

国际经验表明, 一国的人均 GDP 从 1000 美元向 3000 美元的过渡时期, 是该国公共产品需求快速扩张的时期<sup>[1]</sup>。从我国经济发展来看, 2005 年中国人均 GDP 达到 1740 美元, 这表明我国正从温饱向全面小康社会发展, 客观上要求政府进一步强化公共服务职能。因此, “十一五”开始, 我国政府面临着工作职能的根本性转型, 由原来的重生产职能转变为生产和服务职能并重。在此背景下, 从空间可达性角度探讨公共产品供给的空间公平性, 是地理学服务于当前经济社会建设的重要应用领域。本文以江苏省仪征市为例, 基于所开发的公共产品空间布局决策支持系统, 从定性和定量结合的角度, 在分析公共产品一般布局特征的基础上, 以医院为例, 较为深入地探讨公共产品服务的空间公平性问题。

## 1 公共产品的基本内涵与空间公平性的内在要求

公共产品有多种不同的分类方法, 仅从物质性和非物质性角度而言, 学校、医院、图书馆、博物馆、电影院、公共绿地、公路、桥梁等属于物质性公共产品, 国防、法律、规章、政策、教育、环保、消防、社会保障等属于非物质性公共产品。

### 1.1 公共产品的非竞争性与非排他性特点

早在 300 多年前, 大卫·休谟就开始了对公共产品的研究, 但直到保罗·萨缪尔森在 1944 年和 1955 年相继发表了 2 篇关于公共物品的短文之后, 理论界对什么是“公共产品”才有了共识。简言之, 公共产品是具有消费的非排他性和非竞争性等特征的产品。

萨缪尔森认为, 消费的排他性包括 3 种情况, 一是公共产品在技术上不易排除众多的

受益人,二是公共产品具有不可拒绝性,三是虽然在技术上可以实现排他性,但是排他的成本很高;消费的非竞争性指,一个人的消费不会减少其他人的消费数量,或许多人可以同时消费同一种物品<sup>[2~4]</sup>。

之后,美国学者曼瑟尔·奥尔森(Mancur Olson)在《集体行动的逻辑》一书中,曾对公共产品给出了一个规范性的定义:任何产品,如果一个集团中的任何个人能够消费它,它就不能不被该集团中的其他人消费,这类产品便属于公共产品。约瑟夫·E·斯蒂格利茨(Joseph E. Stiglize)所著的《经济学》提出:“公共物品是这样一种物品,在增加一个人对它分享时,并不导致成本的增加(它们的消费是非竞争性的),而排除任何个人对它的分享都要花费巨大成本(它们的消费是非排它性的)。”<sup>[5~7]</sup>

因此,综上所述,非竞争性和非排他性是市场经济条件下公共产品的技术性特征,社会共同需要是以社会伦理道德为基础的公共产品的本质;社会共同需要是公共产品的存在基础、是决定公共产品的永久条件,非竞争性和非排他性是公共产品存在的阶段性条件;社会共同需要是主动性因素,非竞争性和非排他性是被动性因素;社会共同需要决定政府必须做的事,非竞争性和非排他性决定不得不做的事<sup>[8~10]</sup>。

## 1.2 公共产品的公平性及其空间含义

公共产品的本质属性在于它的公平性,这种公平性主要体现在3个方面:

(1) 供给过程的公平性。公共产品本身具有非排他性和非竞争性,所以在公共产品的供给过程中不可以拒绝“搭便车”的情况。也就是说任何人都有权使用或消费公共产品,而这种使用或消费通常又不会影响到其他人的使用或消费,它对于每个人都是公平的。

(2) 供给机制的公平性。市场经济条件下的企业或个人出于逐利的动机,不愿意去经营这些可以“搭便车”的公共产品,为了弥补这种“市场失效”,就得由政府建立一种公平公正的供给机制,向社会所有成员提供这些公共产品。不仅提供这些公共产品的经费主要来源于税收,富人多纳税、穷人少纳税甚至不纳税,而且其供给也不都是通过市场机制等价交换,少花钱甚至不花钱也可以获得。

(3) 供给取向的公平性。公共产品的供给不仅出于弥补市场失效、维护社会公共利益的需要,同时还要求实现社会总福利和人均总福利的最大化,要求政府必须按照社会公众的集体意愿提供公共产品,而不是以获取利润为最终目的<sup>[11~14]</sup>。

总之,衡量公共产品服务的效果,可以有2项指标:一是总量指标及比例指标,如教育投入的总额及占GDP的比例。二是公共产品的空间分布状况。就我国目前的现状而言,首先是公共产品的总量投入不足,政府服务不到位。另一方面,在优化、完善公共产品服务方面,空间分布的相对均衡性,则是一个非常重要的方面。

## 1.3 空间可达性与公共产品的空间公平性

空间公平性包括两层含义:一是空间可达性,指区域内任意一点到达最近的公平产品服务的时间距离;二是空间可用性,指公平产品本身的服务承载力、服务的有效性等。两者对公共产品的空间公平性起着同等重要的作用。本文则主要基于可达性角度来研究公共产品的空间公平性问题,这也是公共产品空间公平性讨论的基础和前提。

# 2 公共产品空间可达性的定量测度方法

## 2.1 现有空间可达性测度方法及其评价

可达性概念和费用加权距离方法是目前评价某个城市或区域内公共产品(医院、图书

馆、学校及商业设施等) 空间分布合理性的基本方法。

公共产品的空间可达性 (也可称区域可达性、交通可达性等) 是指从研究区域内任何一点 (某个网格) 到某个公共产品服务中心的相对难易程度。可以从以下 2 个方面来考量: 一是评价到达该公共产品的能力, 主要是指到达所需要的时间或者金钱; 二是评价能够到达的公共产品的数量与质量。因此, 可达性的计算方法很多, 常用的有缓冲区分析法 (buffer zone)、最小距离法 (minimum distance)、行进成本法 (travel cost) 和吸引力指数法 (gravity index) 等 (表 1)<sup>[15-23]</sup>。

表 1 公共产品空间可达性的主要计算方法

Tab 1 The main assessment methods of accessibility of public product

方法	简要描述
缓冲区分析法	计算某一点或区域一定半径距离内的服务设施的数量、类型及面积或者计算服务设施一定半径距离内的某类要素 (如居住区) 的数量、面积。
最小距离法	计算某一点到最邻近服务设施的直线距离 (欧氏距离)
行进成本法	根据物质间的万有引力理论引申而来, 因此该指数不仅考虑距离的影响, 而且考虑服务设施自身大小或其他特性的影响。
吸引力指数法	计算从某一点或区域到服务设施所需要时间或所消耗的物质 (一般指金钱)

(1) 缓冲区分析法。基于 ARC/INFO 软件平台的缓冲区分析方法是简单、最常用的一种分析服务设施的方法。其计算步骤可概括为: 第一, 确定需要做缓冲的源。第二, 确定缓冲的半径, 如可确定缓冲半径为 500m (可达性好)、1000m (可达性一般)、1500 (可达性差)、大于 1500m (可达性很差)。第三, 结合研究区的人口的分布情况, 计算研究区的可达性指数。

(2) 最小邻近距离分析法。最小邻近距离分析法是通过计算某一点到最近服务设施的直线距离 (欧氏距离), 然后再通过对最近邻近距离的分析来考量服务设施的可达性, 基于 ARC/INFO 软件平台的邻近分析命令可以实现某点到服务设施的最邻近距离。主要计算步骤为: 第一, 确定邻近分析所需要的文件。第二, 基于 ARC/INFO 软件平台进行邻近分析, 生成所有网格到服务设施的最小邻近距离。第三, 使用 GIS 分析模块和 SPSS 统计分析软件所得的最小邻近距离进行统计分析。

(3) 吸引力指数分析法。服务设施的大小及其等级对可达性有着重要的影响。通常一个规模较大、级别较高的服务设施对居民的影响总是要明显高于一个规模较小、等级较低的服务设施的影响。缓冲区和最小邻近距离分析法均未考虑这种影响。吸引力指数分析是根据物质间的万有引力理论引申而来, 不仅考虑距离对服务设施的影响, 而且考虑服务设施自身大小和等级对其吸引力的影响。

(4) 行进成本分析法。缓冲区法、最小邻近距离和吸引力指数分析法均采用直线距离来表征研究区域内某点到服务设施的距离, 然而由于直线距离通常并不是现实存在的路径, 因此这些方法还不能实现路径的自由选择。行进成本法通过计算某点到服务设施所需要的时间或消耗的金钱来表征可达性, 该方法充分考虑了道路网的完善程度, 能够较好地实现行进路径与现实道路的拟合。其中, 该方法中用得较广的是费用加权距离法。该方法与欧氏距离计算方法的显著差异在于: 它不是简单的计算一点到另一点的直线距离, 而是确定从每一个“源”象元到最近临近象元的最短加权距离或累积行进成本; 其计算的单位也不是地理单位, 而是成本单位。

上述可见, 缓冲区、最小邻近距离和吸引力指数分析法均采用直线距离 (欧氏距离)

来表征服务设施的可达性,但居民的行进路径与现实存在的道路网络很不吻合,因此只有行进成本分析法(加权费用距离法)采用接近现实的道路网络来表达可达性。但无论是上述哪种方法,都假设研究区域内所有道路都是开放的,故无法处理现实中封闭的道路类型,如高速公路、地铁、轻轨等封闭性道路在空间可达性的作用。事实上,作为通用性的软件,现有 ARCGIS 的空间分析功能虽然强大,但显然是无法全部满足公共产品空间布局定量分析的要求的。这就需要开发相适应的软件。

## 2.2 公共产品空间布局决策支持系统的开发设计与主要功能

基于现有的交通网络,对于同一个等级的医院(其他表现为点状的公共产品,其计算方法与医院相同),我们假定区域中的任何一个需求点都选择到花费时间最短的医院和学校分别就医。由于医疗提供给人们的应该是及时的救助,因此,从需求点到医院花费的时间越少,给人们的医疗救助也就越有价值。为此,一般性的公共产品空间可达性的评价方法如下:

### (1) 公共产品空间可达性评价指标

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^d T_{ij}}{d}$$

式中:  $j$  为区域中的点;  $T_{ij}$  为区域中的节点  $i$  通过交通网络中通行时间最短的路线到达  $j$  的通行时间;  $d$  为点的个数;  $A_i$  为节点  $i$  的可达性。

(2) 公共产品空间可达性算法。把整个研究区域划分为若干个网格,网格的大小可以任意定义。每个网格记作  $P(m, n)$  ( $m$  为行号,  $n$  为列号),网格的速度记作  $V(m, n)$ ,网格的边长记作  $L$ 。从研究区域中的节点  $i$  所在的网格  $P(m, n)$  开始寻找其到区域中的任何一个网格通行时间最少的路径,首先根据每个网格的速度计算网格  $P(m, n)$  到相邻 8 个网格  $P(m-1, n)$ 、 $P(m-1, n-1)$ 、 $P(m-1, n+1)$ 、 $P(m, n-1)$ 、 $P(m, n+1)$ 、 $P(m+1, n)$ 、 $P(m+1, n-1)$ 、 $P(m+1, n+1)$  的时间,分别为:

$$\begin{aligned} T(m-1, n) &= \frac{L}{2V(m, n)} + \frac{L}{2V(m-1, n)} \\ T(m, n-1) &= \frac{L}{2V(m, n)} + \frac{L}{2V(m, n-1)} \\ T(m-1, n-1) &= \frac{\sqrt{2}L}{2V(m, n)} + \frac{\sqrt{2}L}{2V(m-1, n-1)} \\ T(m, n+1) &= \frac{L}{2V(m, n)} + \frac{L}{2V(m, n+1)} \\ T(m-1, n+1) &= \frac{\sqrt{2}L}{2V(m, n)} + \frac{\sqrt{2}L}{2V(m-1, n+1)} \\ T(m+1, n) &= \frac{L}{2V(m, n)} + \frac{L}{2V(m+1, n)} \\ T(m+1, n+1) &= \frac{\sqrt{2}L}{2V(m, n)} + \frac{\sqrt{2}L}{2V(m+1, n+1)} \\ T(m+1, n-1) &= \frac{\sqrt{2}L}{2V(m, n)} + \frac{\sqrt{2}L}{2V(m+1, n-1)} \end{aligned}$$

计算机自动将这些网格的时间数据放入队列中,并按由小到大的顺序排列,然后取出

时间最短的网格, 以这个网格为中心计算到与之相邻的 8 个网格的时间, 并把计算的结果按由小到大的顺序再放入队列中, 若某网格的时间数据已经存在队列中, 则取两者中最小值替换队列中相应网格的时间数据。依此类推, 我们便可以得到研究区域中的任意一点  $j$  到达公共产品服务地 (如医院) 所花费的最短时间以及经过的路径, 同时我们亦可以知道研究区域中的任意一点到达哪一个公共产品服务地所花费的时间最少, 也就是处在哪个公共产品的服务范围内。

(3) 格网速度的确定。按照《中华人民共和国行业标准——公路路线设计规范》, 即可以确定各个等级公路的行驶速度。依据仪征市的实际情况, 在网格中我们仅画出了国道、一级公路、二级公路和三级公路, 同时我们按照设计时速和实际运行速度对连接阻隔分区的通道设定速度。而事实上, 区域中陆地上没有等级公路通过的地区仍然可以通过其他支路到达, 因此, 我们给出没有等级公路经过的网格 1 个默认速度, 为 15km/h (表 2), 如果一个网格中没有等级公路通过, 那么它的速度即为默认值, 如果网格中出现了多条路线经过, 那么它的速度取其中的最大值, 这样, 区域中的所有网格都被赋予了一个速度值。

表 2 仪征市道路网的构成与速度 (km/h)

Tab 2 The road network and velocity of Yizheng city (km/h)

道路等级	国道、一级公路	二级公路	三级公路	通道	默认值
速度	80	60	40	40、60、80	15

基于上述算法, 采用 Mapinfo 公司的控件 MapX 和 Borland 公司的可视化编程工具 Delphi, 开发了基于时间最短的公共产品空间布局决策支持系统, 为了更加直观的表达节点的空间可达性, 生成了节点可达性的扩散图以及等时线图。

### 3 仪征市公共产品不同布局方案空间效应的定量测度

仪征市位于南京、镇江、扬州 3 市之间, 是宁镇扬成长三角的几何中心, 地理位置优越。市区所在地为真州镇, 南靠长江, 偏于市域南侧。此外还有青山、新城等 10 个乡镇 (图版 6, 图 1)。仪征公共产品的空间布局涉及到以下几个问题: (1) 北部是否需要增加一个市级公共产品服务中心? (2) 如果需要, 具体选址在哪? (3) 在确定公共产品空间布局方案的基础上, 如何定量测定其空间布局效应?

#### 3.1 北部公共产品服务中心的选择

从公共产品服务的空间公平性角度考虑, 仪征需要在北部设置 1 个县级公共产品服务中心 (相当于设置一个副中心城镇)。地方政府对此不持异议, 但选址上则倾向于大仪镇, 但通过我们的研究, 认为最优布局方案应该是选择陈集而不是大仪。因为无论是现有基础还是空间效应, 均以陈集为优。

根据增长极理论, 所谓空间效应, 是指某种设施 (包括城镇, 也可以是指各类具体的公共产品项目) 的新建或扩建, 所产生的对周边地区影响效应的总和, 一般用相对百分比值表示。空间效应的大小与其区位有关 (表 3、图版 6, 图 1)。

从表 3 可以看出, 陈集的空间效应是最优的。之所以会出现这样的现象, 是由于空间效应的以下 2 个规律所决定的: 一是越是接近于真州镇这样一个高等级中心, 其空间效应就越不明显, 这是由于其公共产品服务功能很大程度上可由真州镇所取代; 二是过于靠近市域边界的城镇, 其空间效应也相对较小, 因为这容易产生溢出效应, 即虽然产生的总的空间效应不小, 但其中有一部分甚至很大一部分空间效应落到了市域以外。这样, 位于仪

征北部的 5 个城镇, 由于距真州镇相对较远, 故具有相对较高的空间效应优势。其中, 陈集的区位条件最为突出。事实上, 在谢集、大仪、刘集构成的等距直角三角形中, 陈集基本上位于底边中点的位置上。这样的区位条件, 决定其具有最为突出的空间效应优势。

表 3 仪征城镇空间效应比较

Tab 3 Comparison of the spacial effect between different towns in Yizheng city

乡镇名称	全市总分镇	空间效应		全市平均分
		净增加比例(%)	相对于陈集比例(%)	
无副中心城镇	6256686	0	—	6.4277
陈集	7456931	19.1834	100	7.6607
大仪	7219656	15.3911	96.8181	7.4169
月塘	7046196	12.6187	94.4919	7.2388
谢集	7296572	16.6204	97.8495	7.4960
刘集	7286792	16.4641	97.7184	7.4859
青山	6310356	0.8578	84.6240	6.4828
新城	6590523	5.3357	88.3812	6.7706
朴席	6722234	7.4408	90.1475	6.9060
新集	6851945	9.5140	91.8869	7.0392
马集	6936552	10.8662	93.0215	7.1261

以往对于大仪区位优势的理解有一个误区, 就是大仪镇发展以后可以对周边地区包括安徽部分地区有吸引力, 可以产生人财物的聚集力。这从产业(扩展)角度来理解是对的, 但从公共产品服务角度来说, 大仪镇的区位决定了该镇如果是公共产品服务中心, 则容易产生公共产品服务的溢出效应。具体地说, 以仪征的财物建立的公共产品服务设施, 可能服务的不是仪征本市人。因此, 就对本市空间效应的有效性而言, 城镇的居中性是基本区位要求。

### 3.2 公共产品空间均衡布局的量化测度

将陈集作为北部公共产品服务中心或仪征市域公共产品服务副中心, 结合路网结构的完善, 我们就可以定量地测度其空间效应。限于篇幅, 本文仅以当前代表性的公共产品项目, 即二级医院(相当于县级医院)和一级医院(相当于乡镇级医院)的空间布局为例予以说明(表 4, 图版 6 图 2 和图 3)。

表 4 仪征市二级医院不同类型下空间可达性的变化比较(%)

Tab 4 Comparison of spacial accessibility for the second class hospitals of Yizheng city in different conditions(%)

情形	时间(分钟)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
1	分布频率	3.50	8.95	10.25	14.27	14.76	10.68	12.26	9.5	7.12	5.4	1.65	0.94	0.72
	累计频率	3.50	12.45	22.70	36.97	51.73	62.41	74.67	84.17	91.29	96.69	98.34	99.28	100
2	分布频率	4.83	11.3	16.4	21.86	15.53	14.68	8.51	3.83	2.36	0.7			
	累计频率	4.83	16.13	32.53	54.39	69.92	84.60	93.11	96.94	99.30	100			
3	分布频率	5.4	14.61	10.98	35.57	18.64	10.89	3.04	0.87					
	累计频率	5.4	20.01	30.99	66.56	85.20	96.09	99.13	100					
4	分布频率	8.79	22.97	35.31	23.79	7.32	1.82							
	累计频率	8.79	31.76	67.07	90.86	98.18	100							

注: 情形 1, 仪征市现状路网, 且北部无二级医院时的空间可达性状况; 情形 2, 仪征市规划路网, 但北部无二级医院时的空间可达性状况; 情形 3, 仪征市现状路网下北部有二级医院时的空间可达性状况; 情形 4, 仪征市路网改善且北部有二级医院时的空间可达性状况。

从上述图表中可以看出:

(1) 在北部无二级医院时, 仪征市域 15 分钟内到达二级医院的面积比例为 22.70%, 尚不足 1/4, 仅包括真州镇及其周边的青山、新城两镇的部分地区; 30 分钟到达二级医院的范围大致以月塘、谢集、刘集这条仪征的东西向中轴线为界, 面积比例为 62.41%, 不足 2/3, 最远点达到 68 分钟。

(2) 虽然北部无二级医院, 但如果进行路网结构的完善, 那么居民至二级医院的时间距离也能有较大的改善。最远时间由原来的近 68 分钟可缩减至不到 53 分钟, 缩减近 15 分钟, 并由 1 小时以外缩减至 1 小时之内, 这应该是一个比较大的进步。从分布频率看, 15 分钟内到达二级医院的累计频率近 1/3, 30 分钟的累加频率则高达近 85%。因此, 无论是总时间还是时间分布状态, 都表明路网改善的空间效应是比较明显的。

(3) 如果在陈集设置二级医院, 则最远点到达二级医院的时间可缩减至 41 分 30 秒, 时间缩短量超过了 25 分钟, 即将近有半个小时的时间缩短, 效益更为明显。再从时间分布频率上看, 15 分钟内到达二级医院的面积比例为 30.99%, 近 1/3, 半小时的面积比例则高达 96.09%, 这表明, 只要在北部设置二级医院, 即使以现有路网为基础, 也基本能保证市域内几乎所有居民到达二级医院的时间, 基本能控制在半小时以内。

(4) 如果不仅进行路网结构完善, 并同时北部设置二级医院, 那么就完全可以保证仪征市域内所有居民到达二级医院的时间控制在半小时以内。其中, 仅新集镇方桥村的东北端、大仪镇朱桥村的东南端超出 30 分钟, 这 2 地本来可以通过增加三级路的方式使其到达二级医院的时间缩至 30 分钟之内, 但考虑到 2 地更有可能选择扬州作为就医目的地, 故可以不考虑三级公路的设置。

从分布频率上看, 15 分钟以内到达二级医院的面积比例即可达到 2/3 以上。或者说, 虽然位于边角地带的居民到二级医院需要 30 分钟, 但市域内大部分居民则仅需 15 分钟。

(5) 将上述 4 种类型综合起来分析, 我们还可以进一步看出: 第一, 4 种类型空间可达性的峰值分别为 25 分钟、20 分钟、20 分钟、15 分钟, 这种峰值的变化同样体现了不同配置方式对仪征市居民到达二级医院空间性影响效果的不同。第二, 不同情形下峰值所对应的比例是不同的, 4 种情形分别为 15%、20%、35% 和 35%。两相比较, 我们还可以看出第二种情形和第三种情形的明显不同来, 即虽然第二种情形和第三种情形的峰值相同, 但面积比例却远不相同, 这表明: 北部设置二级医院, 其空间可达性的改变效应在到达峰值之前不如路网的改变, 其效能更体现于峰值以后, 尤其是对全市最远地居民到达二级医院时间的缩短上。

总之, 通过上述分析我们可以发现, 衡量研究区域公共产品的空间公平性, 应该包括两个基本指标: 一是空间数量指标, 对仪征来说, 我们选择了 30 分钟作为定量判别数据。二是空间质量指标, 即以 5 分钟为间隔的空间可达性分布频率和累计频率。应该说, 对于公共产品的空间公平性而言, 2 个指标同等重要。

另一方面, 仪征市一级医院限于乡镇一级, 主要分布于现有 11 个乡镇及 21 世纪初被撤并的乡镇。基于现状路网和规划路网, 我们分别给出了各个一级医院的理论服务范围和服务人口 (图 4, 表 5)。

从中可以看出, 大仪、陈集、月塘、刘集 4 镇的一级医院的理论服务范围都超过了  $80\text{km}^2$ 、服务半径均超过 5km, 明显偏大。如需增设一级医院布点, 可优先考虑这 4 镇。

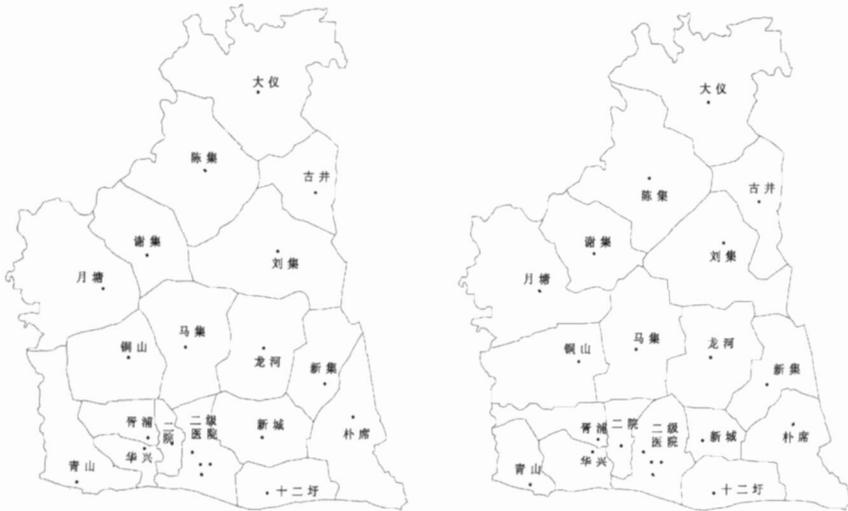


图 4 仪征市现状路网 (左) 和规划路网 (右) 下服务范围的比较

Fig 4 Comparison of service area of the first class hospitals in Yizheng city between the actual road network and the planned road network

表 5 仪征市不同等级医院服务范围和服务人口

Tab 5 Service area and population of the hospitals in Yizheng city

编号	医院名称	服务范围(km <sup>2</sup> )		服务人口(人)		
		二级	一级	二级(现状)	二级(2010年)	一级
01-04	四所二级医院	470.28	41.54	460859	537668.8	107721
05	真州镇卫生院		2.90			6700
06	仪征市第二人民医院		11.50			18508
07	真州镇胥浦卫生院		19.39			26316
08	青山中心卫生院		47.80			31387
09	新城镇卫生院		40.47			35157
10	新城镇十二圩卫生院		27.83			12056
11	新城镇龙河中心卫生院		51.69			25805
12	朴席镇卫生院		62.34			42293
13	新集镇卫生院		34.87			32047
14	马集镇卫生院		59.26			33604
15	马集镇铜山卫生院		48.56			17884
16	刘集镇卫生院		80.41			45026
17	刘集镇古井卫生院		35.23			16204
18	陈集镇卫生院	412.72	80.72	191912	223897.3	43561
19	月塘乡卫生院		85.67			33158
20	谢集乡卫生院		47.29			19864
21	大仪镇卫生院		109.10			48959

在现有路网结构下, 仪征市域居民至一级医院的时间, 最远达 30 分 35 秒, 即使基于规划路网, 也达 24 分 21 秒。基于上述定量研究成果, 从更便利居民就医角度考虑, 我们建议一级医院的空间布局可按以下 2 条原则考虑: 第一, 从时间角度考虑, 居民至最近一

级医院时间尽可能控制 15 分钟以内。第二, 从服务半径角度考虑, 近期可按 4 km、远期可按 3 km 总体控制。可据此作为新增一级医院或调整境内路网格局的基本依据。

## 4 结论和讨论

随着我国经济社会的迅速发展和政府职能转变的需要, 公共产品服务越来越得到学术界的充分重视, 各类研究成果相继出现。从地理学角度而言, 基于空间可达性角度研究公共产品服务的空间公平性显然是我们最有优势的研究领域。

公共产品的空间公平性当然需要基本的定性判断, 但更需要科学的定量分析。我们基于 GIS 软件平台所开发的公共产品空间布局决策支持系统, 从可达性角度为公共产品空间布局公平性的定量判断提供了较为有效的分析工具, 并以仪征为例进行了初步的实验性研究。

通过仪征的实例研究, 我们认为衡量公共产品的空间公平性, 应该包括两个基本指标: 一是空间数量指标, 对仪征来说, 我们选择了 30 分钟作为定量判别标准, 以此作为优化仪征公共产品空间布局的主要实现目标; 二是空间质量指标, 即以 5 分钟为间隔的空间可达性的分布频率和累计频率。或者说, 即使同样在 30 分钟内, 但不同的空间分布状态, 其所代表的空间布局含义和空间公平性也是不同的, 因此, 这是空间公平性概念和研究方法的进一步深化。

当然, 由于仪征市面积较小, 交通类型单一, 使得这样的检验显得有些简单。为此, 下一阶段, 我们将选择比较复杂的城市或区域, 对公共产品布局的空间效应进行更为全面和深入的检验。

另一方面, 公共产品的公平性除空间可达性外, 还包括空间可用性, 这主要是指公共产品本身的服务承载力、服务的有效性等。这些内容, 也有待于我们以后在研究中予以进一步的深化。

## 参考文献:

- [1] 迟福林. 公共需求变化与政府转型. 新华文摘, 2005, 18: 124~ 127
- [2] 约瑟夫·E·斯蒂格利茨(美). 经济学. 姚开建, 等译. 北京: 中国人民大学出版社, 1997. 344~ 355.
- [3] 段一. 公共产品的边界. 当代财经, 2003, (11): 78~ 82
- [4] 乔治·恩德勒(美). 面向行动的经济伦理学. 高国希, 吴新文, 等译. 上海: 上海社会科学院出版社, 2002. 212~ 216
- [5] 中共中央党校课题组. 唯物史观新视野. 北京: 东方出版社, 1999. 223~ 245
- [6] 曹颖. 论公共产品的本质—兼论公共产品理论的局限性. 经济学家, 2006, (3): 45~ 49
- [7] 埃莉诺·奥斯特罗姆(美). 公共事务的治理之道. 余逊达, 陈旭 译. 上海: 三联书店, 2000. 121~ 132
- [8] 吴玉宗. 服务型政府: 缘起和前景. 社会科学研究, 2004, (3): 12~ 16
- [9] 高兴武. 论服务型政府公共产品的供给. 广西民族学院学报, 2006, 28(2): 121~ 124
- [10] 马林兵, 曹小曙. 一种启发式 A\* 算法和网格划分的空间可达性计算方法. 地理研究, 2008, 27(1): 93~ 99
- [11] 卢现祥. 西方新制度经济学. 北京: 中国发展出版社, 1996. 78~ 82
- [12] 安东尼·吉登斯(英). 第三条道路: 社会民主主义的复兴. 郑戈 译. 北京: 北京大学出版社, 2000. 135~ 142
- [13] 林伟鹏, 闫整. 医疗卫生体系改革与城市医疗卫生设施规划. 城市规划, 2006, 30(4): 77~ 85.
- [14] 曾国安. 试论政府供应公共物品的范围. 武汉经济管理干部学院学报, 2000, 14(2): 27~ 30
- [15] 汪明峰, 宁越敏. 城市的网络优势—中国互联网骨干网络结构与节点可达性分析. 地理研究, 2006, 25(2): 193~ 203
- [16] 吴威, 曹有挥, 等. 开放条件下长江三角区域的综合交通可达性空间格局. 地理研究, 2007, 26(2): 391~ 402

- [17] Geurs K T, Ritsema J R. Accessibility measures: Review and applications. Bilthoven: Rijksinstituut Voor Volksgezondheid En Milieu(RIVW) , 2001. 136~ 144
- [18] Robinson G M. Conflict and Change in the Countryside. London: Belhaven Press, 1990. 423~ 466
- [19] Pacione M. Access to urban services: The case of secondary schools in Glasgow. Geographical Magazine, 1989, 105(1): 12~ 18
- [20] Emily Talen. Visualizing fairness: Equity maps for planners. Journal of the American Planning Association, 1998, 64: 22~ 38
- [21] Emily Talen. Neighborhoods as service providers: A methodology for evaluating pedestrian access. Environment and planning B: Planning and Design, 2003, 30: 181~ 200
- [22] Handy S L, Niemeyer D A. Measuring accessibility: An exploration of issues and alternatives. Environment and Planning A, 1997, 29: 1175~ 1194
- [23] Lucy W. Equity and planning for local service. Journal of the American Planning Association, 1981, 47: 447~ 457.

## Assessment of fair space of public product based on accessibility: A case of Yizheng city

LIN Kang<sup>1</sup>, LU Yiqi<sup>2</sup>, LIU Jun<sup>2</sup>, ZHANG Li<sup>2</sup>, WANG Tingna<sup>2</sup>

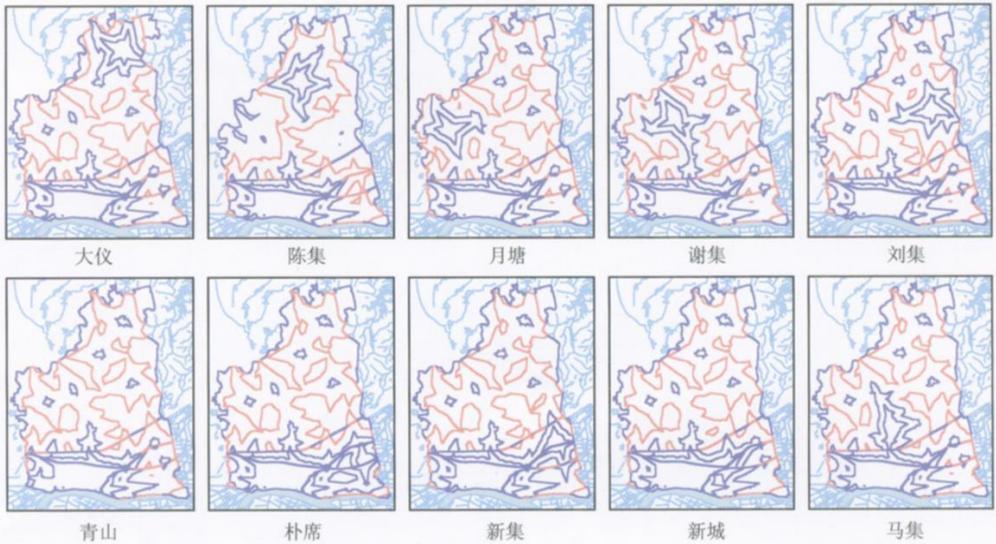
(1 Nanjing Institute of Geography and Limnology, CAS, Nanjing 210008, China;

2. College of Geographical Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210046, China)

**Abstract:** Along with the rapid development of socioeconomy and the great improvement of people's standard of living, to provide high quality public service and build a harmonious society is a primary task of the government. Fair space is the key principle of public service. It involves spacial accessibility and spacial attainability, and the former is the foundation and precondition. In this paper, based on the public product layout decision support system, we take an example of the hospitals in Yizheng city, analyze the spacial effect of different distribution of them from the aspect of accessibility, and provide powerful support for optimizing the supply of public product. And moreover, it gives a good sample of quantitative analysis on the public product layout.

Through the case study of Yizheng city, we think there are two basic indices to measure the fair space of public product. The first is quantity index. For Yizheng city, we choose the accessibility of half an hour as quantitative target to optimize the public product layout. The second is quality index. We choose accessibility's distributing frequency and cumulative frequency of five minutes' interval as quality standard. In other words, for the same accessibility of half an hour but different distribution, it means different fair space. Therefore, it is a further study on the conception and methodology of fair space.

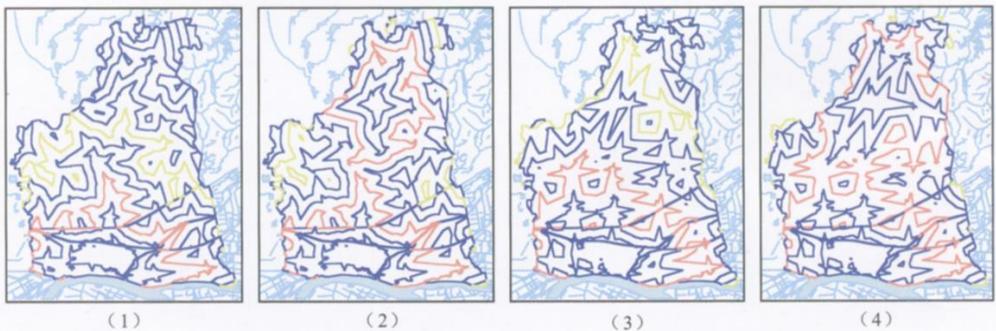
**Key words:** public product; spacial accessibility; fair space; Yizheng city



注：图中等值线以5分为间隔，其中红色为10分等值线。

图1 仪征市城镇空间效应比较

Fig.1 Comparison of the spatial effect between different towns in Yizheng city



注：图中等时线为5分钟间隔，其中红色等时线为15分钟，黄色等时线为30分钟。

图2 仪征市二级医院不同布局类型下空间可达性分布态势的变化比较

Fig.2 Spatial accessibility distribution for the second class hospitals of Yizheng city under different conditions

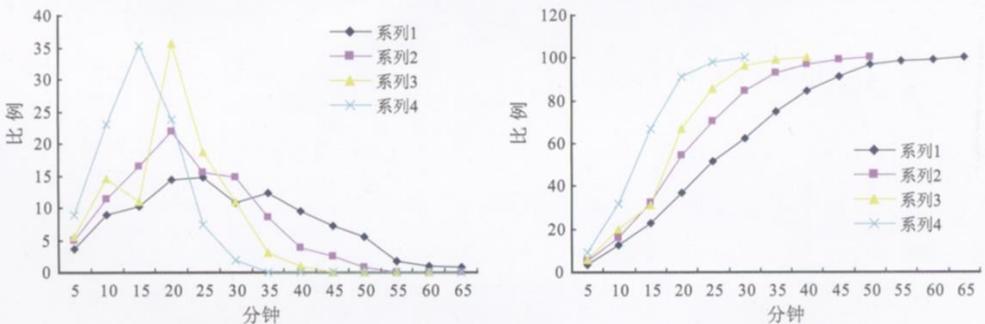


图3 仪征市二级医院不同布局类型下空间可达性分布频率(左)和累计频率(右)变化比较

Fig.3 Comparison of spatial accessibility's distributing frequency(left) and cumulative frequency(right) for the second class hospitals of Yizheng city under different conditions