

# “创新潮”背景下武汉市创新创业平台空间布局及写字楼租金对其影响研究

林文敏<sup>1</sup> 罗晓宏<sup>2</sup> 刘超<sup>1</sup>

(1. 中国地质大学(武汉), 湖北 武汉 430074; 2. 湖北交通职业技术学院, 湖北 武汉 430071)

**【摘要】**运用最近邻指数、核密度估计方法,分析了武汉市创新创业平台空间分布与聚类特征,并且借用地租理论分析了写字楼租金对创新创业平台分布的影响。结果表明:①武汉市创新创业平台呈现“三核两轴多组团”的分布格局;以东湖高技术开发区、汉口创业中心、青山公园为主要的增长极;中心城区形成了沿江发展轴与垂江发展轴两大轴线;同时在边缘区域存在零散的组团。②创新创业平台核密度值呈现二次高斯分布。这样的变化趋势与城市产业布局与创新创业活动自身的利润的不确定性有关。③高地价与低地价地区均对创新创业活动其排斥作用,城市次级中心地区最为适宜创新创业平台的发展,并提出了相应的政策建议。

**【关键词】**创新创业平台;最近邻指数;地租理论;武汉市

**【中图分类号】**X321 **【文献标志码】**A **【文章编号】**1672-0563(2018)03-0048-05

DOI:10.13773/j.cnki.51-1637/z.2018.03.010

## 引言

2016年国务院印发了《国家创新驱动发展战略纲要》《关于大力推进大众创业万众创新若干政策措施的意见》。随后,国内开始了新一轮创新平台建设的热潮。在此背景下,武汉市涌现了一批创新创业平台,含众创中心、科技产业孵化基地、创谷、大学生创业中心四个类别。然而这些创业创新平台在空间上是否存在分布特征?存在什么样的分布特征?可能受哪些因素的影响?这些科学问题并没有学者进行研究和解释。从现有的研究来看,国外在创新平台方面的研究较为丰富,如 Mohnen, Roller[1](2000), John-son, Ravipreet[2](2003), Maura, Rodney[3](2008)等,但多集中于对某类平台的分析,极少从区域科技与经济发展的高度出发,对其进行整合研究。国内学者已经注意到了这些现象,如郝立勤[4](2006), 李立[5](2007)等。但局限于相关政策的探讨,在平台空间布局方面,未给出具体的选择思路。孙庆[6]详细地阐述了区域科技创新平台空间布局模式及其选择,但也未能从案例区出发,分析平台的空间分布特征。丛海彬[7]等在前人的基础上分析了浙江省区域创新平台空间分布与聚类特征及其影响因素,认为政府财政支持、科研人员投入与教育事业投入是空间异质性的主要因素。进一步地,王雪原[8]等还提出了区域创新平台四度布局的优化方法。总体来看,学界在具体到某一城市内部的创新平台布局方面的研究较少。而武汉市作为中部地区的中心城市,国家创新发展战略的重要支点,其内部创新创业平台的分布特征、

成因机制与发展评价都具有重要的研究价值。笔者整理了武汉市知识产权局网站公开数据，对武汉市创新创业平台空间分布特征进行描述，得出武汉市创新创业平台的空间布局，并借用级差地租理论，解释了写字楼租金对创新创业平台的分布存在影响。

## 一、 研究思路与方法

本文通过 Arc GIS 软件对武汉市四类创新创业平台的空间点要素进行分析，计算平均最近邻指数，用于判断武汉市创新创业平台在空间上是否存在集聚现象。并用核密度估算法对创新创业平台的分布进行可视化处理，以判断创新创业平台在何处集聚，有无形成增长极或发展轴。

### (一) 平均最近邻指数 ( The Average NearestNeighbor ratio)

平均最近邻工具可测量每个要素的质心与其最近邻要素的质心位置之间的距离。然后计算所有这些最近邻距离的平均值。如果该平均距离小于假设随机分布中的平均距离，则会将所分析的要素分布视为聚类要素。如果该平均距离大于假设随机分布中的平均距离，则会将要素视为分散要素。平均最近邻比率通过观测的平均距离除以期望的平均距离计算得出( 使用基于假设随机分布的期望平均距离，该分布使用相同数量的要素覆盖相同的总面积) 。

$$ANN = \frac{\bar{D}_0}{\bar{D}_E}$$

其中  $\bar{D}_0$  各观测点之间的平均最近邻距离;  $\bar{D}_E = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$

$\bar{D}_E$  为假设随机分布中的平均距离;  $\bar{D}_E = \frac{0.5}{\sqrt{n/A}}$

A 为能围绕所有样点的最小矩形区域的面积。如果 ANN 指数( 平均最近邻比率) 小于 1, 则表现的模式为聚类。如果指数大于 1, 则表现的模式趋向于扩散。

### (二) 核密度估算法( Kernel density estimation)

KDE 方法以每个样点  $i(x, y)$  为中心, 通过核函数计算出每个样点在指定半径范围内( 以带宽  $h$  为半径的圆) 各个栅格单元中心点的密度贡献值, 搜索半径范围的栅格单元中心点距离样点越近, 其密度贡献值越大。本文采用二维核密度函数对武汉市创新创业平台放入栅格数据进行计算, 计算公式为

$$f(x, y) = \frac{3}{nh^2\pi} \sum_{i=1}^n \left[ 1 - \frac{(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2}{h^2} \right]^2$$

式中  $f(x, y)$  为待估算栅格单元中心点  $(x, y)$  的密度;  $h$  为带宽;  $x_i, y_i$  为样点的坐标;  $n$  为带宽范围内样点的数量;  $x, y$  为带宽范围内待估算栅格中心点坐标值;  $(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2$  表示带宽范围内待估算栅格中心点和样点  $i$  之间欧式距离的平方。

### (三) 级差地租理论

级差地租认为, 土地使用租金在空间上存在中心—外围递减的特征, 因此不同利润水平的产业会寻求最适宜自身的地租水平, 在空间上呈现土地功能的线性变化。杜能、阿朗索等学者对此早有阐述。空间异质性必然造成土地使用成本的差异, 这种差异进而影响产业空间分布。笔者认为, 城市内部商业办公区也存在这样的规律: 创新创业平台的分布密集程度受空间成本的控制。有所区别的是, 这时候的空间成本应是写字楼使用租金。借此构建写字楼租金与创新创业平台的数学关系。

<sup>1</sup> 收稿日期: 2018 — 03 — 29

<sup>2</sup> 作者简介: 林文敏( 1994—), 男, 硕士研究生, 研究方向: 城市地理与经济地理研究。

## 二、 创新平台空间分布特征分析

### （一） ANN 集聚情况分析

对武汉市创新创业平台进行最近邻指数计算，得到最近邻指数报表。报表显示，最近邻比率为小于 1， $Z$  值得分远小于  $-2.58$ 。武汉市创新创业平台呈现出明显的集聚现象，并且  $P$  值远小于 0.01，说明研究区域在自然状态下几乎不可能产生这样的集聚现象。这代表着武汉市创新创业平台空间格局的形成背后必然存在特定的成因机制。

### （二） 基于核密度估计的分布特征分析

进一步用核密度估算法对武汉市创新创业平台的空间分布进行可视化分析，并对所得栅格数据按武汉市行政边界进行掩膜提取如图 2.2。

总体上看，武汉市创新创业平台存在以东湖高新技术开发区、汉口创业中心、青山公园为核心，周边区域为边缘的“核心—边缘”的分布特征。三个核心中，以东湖高新技术开发区为主要的增长极，并存在强烈的外溢作用。向西沿珞喻路，形成了明显的“光谷—广埠屯—长江大桥”垂江发展轴线；向东沿高新大道，与光谷生物城组团、光谷未来科技城组团形成向东溢出作用；向南沿大学园路，跨越汤逊湖，连通江夏庙山组团，形成南向溢出作用；向北由于东湖风景区的限制开发政策与地形因素，外溢作用只到达了鲁磨路。中心城区形成了“汉江—长江”的沿江发展轴。与此同时，除汉南区外，在各行政区均存在一些次增长极的发展组团。如蔡甸区的“南太子湖—三角湖”组团、东西湖区的吴家山组团、汉阳区的汉阳造组团、洪山区的创意天地组团、新洲区的阳逻组团、黄陂区的黄陂广场组团等。这些增长极、次增长极与发展轴共同构成了武汉市创新创业平台空间“三核两轴多组团”的分布格局。

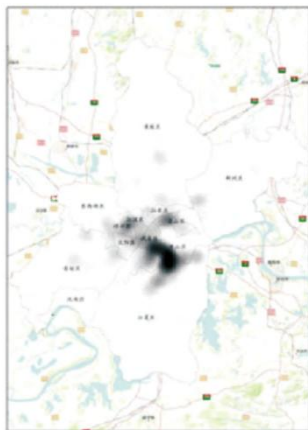


图 2.2 武汉市创新创业平台核密度图

## 三、 写字楼租金与创新创业平台分布的关系

空间异质性必然会产生空间使用固定成本的差异，这种差异也必然会影响创新创业平台的分布。将写字楼租金数据作为自变量，探索其与因变量平台分布核密度值之间的关系。通过对武汉市商服用地写字楼租金数据进行插值，获取到了对应的商服用地写字楼租金栅格数据，并绘制成等值线图。

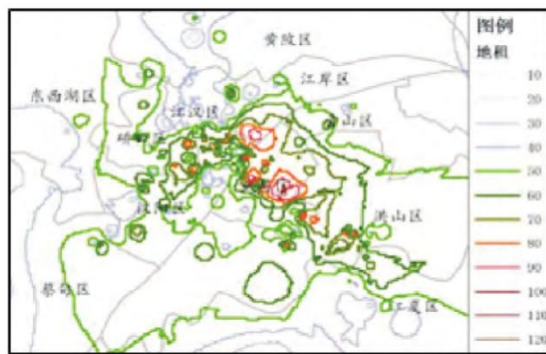


图 3.1 武汉市商服用地写字楼租金等值线图(元/平方米)

可以发现，写字楼租金水平最高的区域为武昌中南路—汉街区域与汉口武汉天地区域。以这两个商业中心为核心，周边徐东地区、首义地区、“金三角”地区写字楼租金水平均高于 70 元每平方米，形成了写字楼租金水平的第一阶梯，基本囊括了武汉市二环。其后，光谷地区、街道口地区、琴台地区、武钢地区等写字楼租金区间为 40 — 70 元每平方米，构成了写字楼租金水平第二阶梯。江夏、蔡甸、东西湖、黄陂、新洲等边远地区写字楼租金小于 40 元，构成了第三阶梯。整个武汉市写字楼租金水平呈现中心—边缘递减的趋势，基本上形成了三级阶梯，且各阶梯的分界线基本为二环线与三环线。

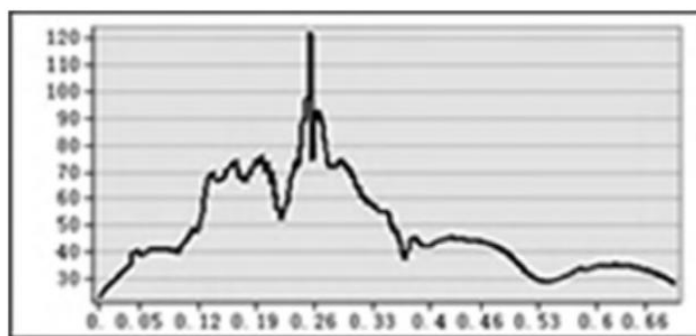


图 3.2 武汉市写字楼租金剖面图

如果沿着垂直长江方向，自东到西绘制一条剖面线，可以观察到写字楼租金变化(图 3.2) 与相应的平台分布核密度值(图 3.3) 变化。

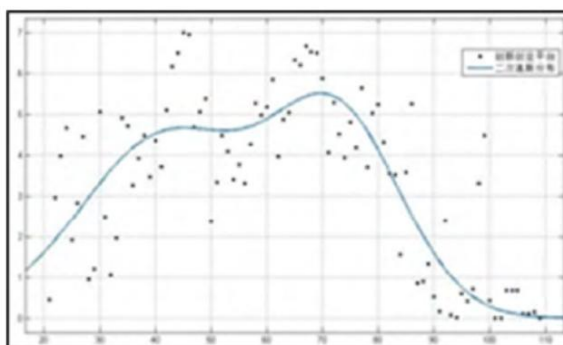


图 3.3 武汉市创新创业平台核密度剖面图

在东—西剖面上，武汉市写字楼租金呈现了先升高后降低，再升高而后平缓降低的变化。从江夏到洪山，写字楼租金水平逐渐升高，并在光谷地区达到第一个波峰，随后发生了一次的降低。可以理解为城市中心与次级中心的交界处，同时受二者的外溢作用但其综合效果又不如城市中心

与次级中心自身强烈，故而出现了过渡区间的商业疲软。而后随着接近城市中心，写字楼租金水平又快速上升到达顶峰，并随着远离主城区而缓慢下降。之后的下降过程中的波动性亦是远城区商业次中心影响的结果。相比之下，随着距市中心的距离变化创新创业平台核密度值变化虽然也呈现了两次主要的波动，但其波动性显然比写字楼租金变化的波动性来的强烈。二者的差异主要体现在城市中心地价最高的区域，其平台核密度值反而大幅下滑。可见，城市商服服务用地写字楼租金水平与城市创新创业平台密集程度之间存在一定的联系。因此有必要建立二者间的数学联系。

通过 MATLAB 曲线拟合工具，发现随着写字楼租金的提高，创新创业平台核密度值呈现二次高斯分布。在 95% 的置信区间内函数为：

$$f(x) = 4.479 \times e^{-\left(\frac{x+0.888}{0.8448}\right)^2} + 0.4768 \times e^{-\left(\frac{x-0.297}{0.6323}\right)^2}$$

拟合优度为 0.7543。

通过函数图像可以观察到，随着写字楼租金水平的增加，平台分布核密度值出现了先上升(20—40 元每平方米)，而后平缓过渡(40—60 元每平方米)，再上升(60—70 元每平方米)而后平缓下降(70—110 元每平方米)的变化趋势。当写字楼租金小于 40 元每平方米或大于 80 元每平方米时，平台分布核密度值均小于 3，属于低密度分布。写字楼租金属于 40—80 元每平方米区间时，平台分布核密度值大于 4，属于高密度分布。其中，60—75 元每平方米的写字楼租金区间内，平台密度最高，分布最为密集。

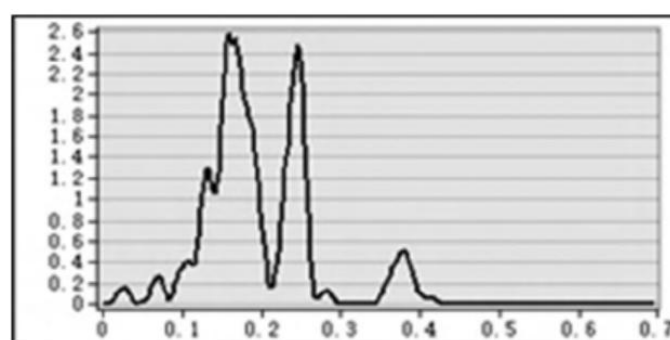


图 3.4 平台分布核密度关于写字楼租金的拟合函数

这样的变化趋势说明，增长的商业规模和繁荣的商业活动可以促进创新，但这样的促进并非是单纯的正相关，而是与产业布局有关，并存在边际效应。按照写字楼租金理论，区位和基础设施决定写字楼租金，写字楼租金决定产业布局。位于远城区的低繁荣度的商业圈没有适应大量创新创业平台生存和发展的土壤，在这里创新创业活动没有足够充裕的市场与顾客群体。位于主城区边缘(三环线)的商业圈具有一定规模

---

的商业活动，其创新产业主要为光伏产业、机械产业、空间信息产业等智力密集型、劳动力密集型产业。

更为繁荣的商业活动对这些产业来说并没有足够的吸引力。因此在 40 — 60 元每平方米的写字楼租金区间内，创新平台的核密度值变化不显著，甚至还由轻微的衰落。但随着与城市次级中心距离逐渐拉近，大量的服务业、餐饮业等市场导向型产业变得更为密集。因此城市中等繁荣程度的商业区更容易吸引具有创新能力的创新平台入驻。随着写字楼租金水平进一步增加，越来越多利润不确定的创新平台数量逐渐减少，取而代之的是营模式成型，具有固定收入的长期性经营企业。位于城市次级中心的光谷、街道口、青山等地区具备较为完善的基础设施、产业规模，同时具有低于创新创业平台利润的租金水平，最为适宜创新创业平台发展。

类似的，我们可以推测，具有同样特征的沌口、临空港、长青花园等地区同样适宜后续创新创业活动的开展。

## 四、 结论与政策建议

文章运用最近邻指数、核密度估计方法，分析了武汉市创新创业平台空间分布与聚类特征。结果表明：武汉市创新创业平台呈现“三核两轴多组团”的分布格局；以东湖高新技术开发区、汉口创业中心、青山公园为主要的增长极；中心城区形成了沿江发展轴与垂江发展轴两大轴线；同时在边缘区域存在零散的组团。其次通过对写字楼租金栅格数据与创新创业平台核密度栅格数据进行了数学分析，结论表明：随着写字楼租金的提高，创新创业平台核密度值呈现二次高斯分布。这样的变化趋势与城市产业布局与创新创业活动自身的利润的不确定性有关；高地价与低地价地区均对创新创业活动其排斥作用，城市次级中心地区最为适宜创新创业平台的发展因此对城市推动创新创业平台的发展笔者有以下建议：（1）远城区应立足自身产业优势，采取针对性的措施提升地区产业的创新能力，不宜盲目跟风，设立超出地区经济体量数目的创新创业平台。如新洲、蔡甸、江夏等地区，应立足自身农业优势，加强与高校、研究所的合作，着力提升农业科技水平。（2）如果要鼓励商业中心开展创新创业活动，政府部门可在税收与政策上对平台进行一定的反馈与补贴，以弥补产业利润率和高额租金之间的差距。政府部门还需要做好引导与规划，让市场发挥主要的作用，以激活平台自身创新的活力。

## 五、不足与展望

文章证明了写字楼租金与创新平台之间存在一定的联系，但还有许多有价值的研究点可在下一步的研究中提升。首先政策对创新创业平台的引导作用在分析中并没有纳入考量，进一步的研究中应该寻求一种将政策对创新创业平台的影响进行量化的方法。最后，如何推动现有的创新创业平台自身创新能力的提升？这方面研究领域的相关课题还略显不足，这也是下一步研究的方向之一。

## 参考文献

- 
- [1] MOHNEN P, ROLLER L H. Complementarities in innovation policy [J] . European Economic Review, 2005 (49): 1431-1450.
- [2] MAURAM, RODNEY M. High tech start-ups in University Science Park incubators: the relationship between the start-up's lifecycle progression and use of the incubator's resources [J] . Technovation, 2008, 28(5) : 277-290.
- [3] 郝立勤, 赖于民. 公共科技基础条件平台建设与政策探讨 [J]. 科学学研究, 2006, 24 ( z1) : 103-107.
- [4] 李立, 矫学荣, 王志虎. 青岛楼山精细化工科技创新公共服务平台运行模式研究 [J] . 中国科技论坛, 2007(9) : 91-95.
- [5] 孙庆. 区域科技创新平台空间布局模式及其选择研究 [J] . 科技管理研究, 2012(18) : 36-44.
- [6] 丛海彬, 邹德玲, 蒋天颖 . 浙江省区域创新平台空间分布特征及其影响因素 [J] . 经济地理, 2015, 35(1):112-118.
- [7] 王雪原, 王宏起, 李文奇. 区域创新平台四维度布局优化方法设计与实证研究 [J] . 科学学与科学技术管理, 2012(6).