

西方区域多中心测度与效应研究进展

田广增¹, 李学鑫²

(1. 安阳师范学院 资源环境与旅游学院, 河南 安阳 455000; 2. 商丘师范学院 环境与规划学院, 河南 商丘 476000)

摘要: 通过系统梳理西方多中心概念、测度与效应等方面的相关文献, 发现多中心效应的不确定性与其定义的模糊性以及测度方法和指标的选择有关; 某一尺度的多中心政策在其他尺度上会产生不同影响; 历史特殊性和地方情景是影响多中心政策实施的关键因素。认为并不存在可适用于所有区域的空间组织模式和政策措施, 今后的研究应仔细区分形态多中心与功能多中心, 正确选择测度方法与指标。

关键词: 多中心; 多中心测度; 多中心效应

中图分类号: F299.23

文献标志码: A

文章编号: 1003-2363(2012)03-0048-05

自1999年“欧洲空间发展展望(ESDP)”发表以来, “多中心”作为提升区域经济竞争力、社会凝聚力和环境可持续性的关键工具, 已经成为西方学界和规划界中的时髦词汇。在欧洲, 多中心已成为各层次空间规划的理论工具与既定目标; 在北美, 多中心也被列入美国2050远景规划的重大议题。然而, 也有大量文献质疑其假定的正面效应能否实现, 认为多中心不仅是一个令人迷惑的概念, 而且缺乏坚实的理论基础和充足的经验实证。那么, 什么是多中心? 多中心发展能否一定带来假定的正面效应? 论争的根源在哪里? 本研究系统梳理西方区域多中心内涵与测度的相关文献, 探讨多中心效应论争的焦点, 以期推动多中心区域的深化研究。

1 多中心内涵的演变与论争

多中心是一个涉及地理、经济社会、政治或行政等多个方面的动态概念。基于城市与区域中心发展的全面性、综合性和时代性, 西方学者从不同的视角与层面对“多中心”给予了多样化解释。概括而言, 这种论争多从内容和地理尺度2个相互联系、相互作用的层面展开。

1.1 内容维度

1.1.1 形态多中心。这是对人类聚落在特定地域上分布特征(数量、等级和空间分布)的描绘, 主要指特定区域内城市中心的多元性, 它与微弱的区域内部功能联系更具相关性^[1]。昆斯曼认为, 中心在形态上可以简单地定义为工作和人口的集聚地。如果一个集聚体其绝对人口和就业密度超过了一定门槛, 就可看作一个中心。多中心是指区域内不只一个中心, 而是有相当多的中心存在^[2]。Bertaud认为, 建成区平均密度、密度剖面的梯

度以及日常出行模式是影响空间形态多中心程度的3个重要方面^[3]。而按照Burgalassi的理解, 多中心的形态维度主要包括3个方面: 第一, 区域内各中心相互临近但彼此分离, 具有开敞空间; 第二, 区域内中心的空间平衡, 即理想的多中心区域内各城市间距离相同; 第三, 中心呈规模分布, 即空间等级状况^[4]。ESPON区分了单核城市网络和多核城市网络2种模式, 其中前者具有显著的等级特征, 首位城市为众多的边缘城市所围绕; 后者则无占主导地位的城市, 各中心的规模相似^[5]。Champion则从演化的视角区分了3种不同的多中心发展模式: 离心模式、组合模式和融合模式。离心模式的特点是单中心城市的持续增长遭到严重的限制, 一些深受影响的生产和服务活动被迫迁往其他中心, 在适当的时候, 这些中心可能联合起来甚至单个中心即可在规模上与原中心相抗衡。组合模式则是指大的城市中心扩张自身的腹地, 以便与周围大多原来在就业和服务方面自给自足的小规模中心整合在一起。这些中心可能比离心模式的中心更能有力地吸引其他非居住活动, 并且可能对原有的主要中心形成一种更加强大的挑战。融合模式是指数个原来相互独立、规模相似的中心, 由于各自在人口规模和地理范围上的增长(特别是交通联系的改善)而融合成一体^[6]。

1.1.2 功能多中心。与Christaller的中心地相似, 中心是一个向其周围地域提供中心功能的地方。城市中心是一个在其周围地域产生权力的地方。如果某区域通过2个以上的中心或集聚点向整个或部分区域提供中心功能而组织起来, 则该区域被看作功能性多中心区域。多数学者认为, 多中心的功能维度应该包括2个方面: 一是中心的经济专业化。当一个经济系统具有专业化特征并导致城市间经济互补性时, 该经济系统就可看作是一个多中心经济系统^[7]。二是中心的联系(流和合作网络)。在多中心区域内, 各城市间通过基础设施和各种流相互联系。功能多中心不在于强调流的强度, 而在于强调流的多方向。

收稿日期: 2011-10-08; 修回日期: 2012-04-26

基金项目: 河南省高等学校青年骨干教师资助项目(2008112); 中国博士后科学基金面上资助项目(20090460846)

作者简介: 田广增(1970-), 男, 河南林州市人, 副教授, 硕士, 主要从事人文地理研究, (E-mail) aysyztgz@126.com。

1.1.3 形态多中心与功能多中心的关系。尽管由居住驱动的形态多中心和由知识经济驱动的功能多中心,都有2个或2个以上的城市中心,但二者的侧重点仍有许多不同之处。首先,形态多中心着重描述不同规模的城镇地理分布特征,强调中心之间一定不能在规模上差别太大;而功能多中心是与基于知识的人流和信息流相关的,焦点在于功能分布及中心性。其次,形态多中心主要强调中心之间必须存在着空白空间,地理上明显分离;同时,中心之间也不能太远,因为只有相互作用和最小临近才能将区域看作单一的领域实体。最后,单中心城市区域的首位城市或CBD与其他中心之间的商务联系通常是单向的,而多中心城市区域内各功能性城市区间的商务联系通常是双向的,同时也更为均衡。空间上均衡分布的发展,即形态上的多中心并不能保证互补性功能的平均分布,市场驱动的“集群多中心”才是功能多中心产生的真正动力。

1.2 地理尺度

多中心是一种尺度敏感现象,在不同空间尺度上,多中心有不同的表现形式与解读,某一尺度上的多中心可能是另一尺度上的单中心。

1.2.1 城市内部尺度。这是学者最早用“多中心”概念对经济活动的空间分布进行概念化的尺度,也是关于多中心驱动力及其不同效应考察最多的空间尺度。城市空间结构多核心理论认为大城市不是围绕单一核心发展起来的,而是围绕几个核心形成中心商业区、批发商业和轻工业区、重工业区、住宅区和近郊区以及相对独立的卫星城镇等各种功能中心,并由它们共同组成城市地域。芝加哥学派的社会学家和土地经济学家就指出,在城市CBD附近会形成次中心,构成多中心城市结构。哈里斯和厄尔曼认为由于不同城市活动对用地的要求,不相协调的城市功能在空间上彼此分离,由此产生了在城市地域上的分离,使一定的地区范围内保持了相对的独特性,这些分化了的地区又形成各自的核心,构成了整个城市的多核心^[8]。McMillen也指出,一个多中心城市在传统的CBD之外还拥有—个或者多个就业次中心^[9],但Riguelle等认为几个就业次中心是多中心城市必要条件但不是多中心城市的标准^[10]。

1.2.2 国家尺度和国际尺度。前者主要表现为大都市带、城市—区域、多核心城市区域等隐喻。但是在这些隐喻中,城市节点之间的空间相互依赖性不仅没有定义,而且也缺乏较为严格的考察。后者如欧洲“蓝香蕉”、“金三角”、“五边形”等隐喻。然而,这些隐喻虽然较为形象地描绘了欧洲空间的多中心特征,但却忽略了这些中心之外还存在着同样重要的中心城市这一事实,而且即便是在核心空间也仍存在着萧条的农村地区和衰退的城市。

1.2.3 区域或城市间尺度。此尺度是指以某些城市或城市区域为中心而组织的行政性区域或功能性城市—

区域。区域尺度的多中心特点不仅指大城市向外扩散到其影响范围内的小规模中心的过程,同时也指数个较小或中等规模的城市各自的影响范围开始相互作用的过程。与城市内部尺度不同,这些城市间并不必然是空间临近的,而应是空间分离的。确切地,如果区域的各中心之间虽然彼此空间分离,但却是专业化与相互作用的,则该区域可称为多中心城市区域。因此,鉴于强调地理上分离与工作分布,以及节点间相互作用所发挥的作用较小,多中心城市区域更多地是一形态概念。此时,相互作用只是表明各中心并非彼此孤立的必要条件。

2 区域多中心测度

2.1 形态多中心测度

作为一种地理表象,空间形态上的多中心基本可以通过地理学或形态学上的方法进行定量测度,常用的主要有首位城市比重法和等级—规模指数法。

2.1.1 首位城市比重法。区域首位城市的人口、经济活动等所占的比重一定程度上反映了区域多中心的程度。若 W 代表区域首位城市人口占区域总人口的比重,则有:

$$W = P_1 / \sum_{i=1}^n P_i \quad (1)$$

式中: P_1 代表首位城市人口; P_i 代表区域不同规模城市 i 的人口; n 代表不同规模的城市数量。一般地, W 越大,区域的单中心性就越强。但该指标很难表达区域其他中心的空间分布特征。

2.1.2 等级—规模指数法。一个区域中许多大小不等的城市按规模大小分成等级,就有一种普遍存在的规律性现象,即城市规模越大的等级,城市的数量越少,而规模越小的城市等级,城市数量越多。因此,对等级—规模法则等式两边取自然对数,则有:

$$\ln P = \alpha + \beta \ln R \quad (2)$$

式中: P 代表区域某城市的人口; R 代表该城市的等级; α 为常数; β 为分布指数。通过回归分析,可计算出 α 、 β 的值。一般地, β 值越大,区域的多中心性就越强。这种方法的测度效果取决于2个方面:一是区域城市数量的多少,这直接关系到方程斜率的估算;二是分析的对象是行政性城市或是功能性城市。

2.2 功能多中心测度

与空间形态上的多中心不同,功能联系上的多中心具有隐性、不可见和难于衡量的特征。因此,为了测度功能多中心发展的程度,须将这种由捉摸不定的功能“流”形成的“联系网络”可视化。研究的逻辑起点在于,将空间集合体概念化为一个由节点或地域单元及其之间联系构成的系统。然后假定:①相对于一般区域,多中心区域的显著特征表现为城市节点间的紧密联系,中心之间的联系越强,系统的中心性也越强;②这些节点

间的联系应该是平衡的,不能所有的流都朝向单一中心集中,即多中心区域不只是一个中心,在相似的等级位置上应同时存在着许多节点。经验研究上,可以通过考察城际实际相互作用和相互作用的潜力 2 种路径,实现多中心区域功能联系的地图化和多中心程度的度量。

2.2.1 通勤法——不同城市间的人员联系分两种方法研究。(1)“3S”指数法。Limtanakool 等^[11]认为,区域多中心可以通过分析区域系统的结构(structure)、强度(strength)和对称性(symmetry)来进行。

网络的结构维度用熵指数(E)来表征多中心区域各节点间的整体联系程度:

$$E = - \sum_{i=1}^n \frac{Z_i \ln Z_i}{\ln n} \quad (3)$$

式中: n 代表网络中节点的数量; Z_i 代表节点 i 的总通勤里程占网络总通勤里程的比重。 E 值介于 0 到 1 之间。 E 越接近于 0,意味着所有的旅行都朝向一个节点,因此区域是完全单中心的;相反, E 越接近于 1,表明流的熵非常强,节点间的联系非常强,区域应看作多中心结构。

强度反映了节点之间的相互作用程度。就某节点 i ($i = 1, 2, \dots, n$)而言,其在网络中的地位通过主导指数(D)来度量

$$D = \frac{I_i}{\sum_{j=1}^m (I_j / m)} \quad (4)$$

式中: I_i 为从其他中心流入 i 中心的总行程, I_j 为其他中心流向 j 中心的总行程, m 为城市数量。 D 旨在测度相对区域的平均吸引水平,某城市吸引其他中心的流的强度。 D 的值介于 0 与 ∞ 之间。若每一个中心的 $D = 1$,则区域多中心的程度最大。

两节点间强度的另一个测度方法是相对强度指数(R)。令 R 代表节点 i 到节点 j 的联系强度,则有:

$$R = \frac{T_{ij}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n T_{ij}} \times 100 \quad (5)$$

式中: T_{ij} 代表从节点 i 到节点 j 的流量。 R 介于 0 和 1 之间。若所有节点间联系的 R 都相等,则表明区域为非等级结构。

区域的对称性从节点和联系 2 个视角来测度。节点对称性可用 N 来测度,则有:

$$N = \frac{\sum_{i=1}^n I_i - \sum_{i=1}^n O_i}{\sum_{i=1}^n I_i + \sum_{i=1}^n O_i} \quad (6)$$

式中: N 为节点对称性指数; I_i 代表其他城市流向城市 i 的流量; O_i 代表从城市 i 流向其他城市的流量。若 $N = 0$,则表示城市 i 在网络流中是对称的;若 $N = -1$,则 i 城市在网络流中是非对称的且其仅有流出,而 $N = 1$ 意味着 i 城市在网络流中是非对称的且其仅有流入。

联系对称性可用 L 来测度,则有:

$$L = \frac{f_{ij} - f_{ji}}{f_{ij} + f_{ji}} \quad (7)$$

式中: L 为联系对称性指数, f_{ij} 代表城市 i 流向城市 j 的流量, f_{ji} 代表从城市 j 流向城市 i 的流量。若 $L = 0$,表示节点 i 和节点 j 之间流是完全对称的;若 $L = 1$,表示所有的流都是从 i 到 j ,因此 j 是中心城市。

(2)一般多中心指数法。令 O 代表一般多中心指数,则有:

$$O = 1 - \sigma / \sigma_{\max} \quad (8)$$

式中: σ 代表节点的标准离差; σ_{\max} 代表 2 节点网络(n_1, n_2)的节点入度标准离差。在 2 节点网络中, n_1 的节点入度等于 0, n_2 的节点入度等于网络中入度值最大的节点的入度。 O 介于 0 和 1 之间, $O = 1$ 表明完全多中心, $O = 0$ 则表示完全单中心^[12]。

2.2.2 世界城市网络法——同一公司内不同分部间的区位联系。通过考察多分部、多区位公司内的总部和其他分部区位间的关系,可以间接地测度城市之间的关系。该方法最常用的是互锁网络模型。互锁网络模型通过分析多分部、多区位公司的办公室网络来测度城市间的联系。基本假定是:某办公室越重要,其流向其他区位办公室的信息流越大。经验研究通常包括以下基本步骤:①算出对不同公司而言的每个功能性城市区(FUA)的服务值 V (大小取决于办公室的区位规模和功能),构建公司的服务活动矩阵;②算出某一公司 j 在 FUA 区域 a 和 FUA 区域 b 之间的基本联系 $r_{abj} = V_{aj} \times V_{bj}$;③算出 FUA 区域 a 和 FUA 区域 b 之间总的城市联系 $r_{ab} = \sum r_{abj}$;④算出 FUA 区域 a 的总联系 $N_a = \sum r_{ai}$ ($a \neq i$);⑤把 FUA 区域 a 的总联系 N_a 与多中心区域内 N_{\max} 相比较,即可得出其相对于其他 FUA 的重要性。然而,正如 Thierstein 所言,这种近似的方法并没有表达不同区位商务活动的全部内容。知识交换和商务活动并不仅仅通过分部的办公室网络来进行,不同公司间的劳动分工也是一重要源泉。很多情况下,某些简单活动的外包战略常常更有效,公司可以专注于核心能力的提升^[13]。

2.2.3 价值链法——不同公司之间的区位联系。价值链法就是将多中心区域看作一个地方化的价值链系统,通过分析企业间的不同空间组织与管治,“地图化”多中心区域的功能联系。根据侧重点的差异,价值链法可分为 3 类范式:全球商品链(GCC)、全球价值链(GVC)和全球生产网络(GPN)。其中,GCC 框架较为注重大零售商和品牌制造商在全球生产和分布的治理中的权力作用;GVC 方法则试图勾画不同部门内部和之间的治理结构;而 GPN 框架则将全球生产网络看作是相互联系的功能和经营的全球性组织关系,由此商品和服务得以生产、分布和消费。尽管价值链法聚焦于生产过程的世界

网络,但仍有一些缺点,如研究的地理尺度有限、经验分析的对象集中于少数商品和部门、定性分析多等。因此,经验研究上,学者多将价值链法与互锁网络模型共同使用,获得了较好效果。

3 多中心效应的论争

近10年来,西方文献对多中心效应的研究日益增多,既有大量支持多中心正面效应的论述,也有数量可观的质疑。

3.1 多中心发展与区域经济竞争力

ESDP认为,假定区域内的中心之间相互作用,则区域结构从单中心向多中心的转型,不仅可以避免由于拥挤而产生的不利方面,而且还可以获得集聚带来的好处,结果必然是生产效率的提高。一方面,多中心区域作为特定地域范围内的城市集聚体,具有比单体城市更大的集聚经济;另一方面,多中心区域中各城市之间的紧密联系常形成网络城市,中心之间、中心与外围的分工与合作,会产生协调效应等网络外部性^[14]。

质疑者认为,地方经济只有达到临界值,集聚经济才能得以产生^[15]。在那些由中小城市组成的区域,其经济活动能否达到临界值尚不能确定。另外,多中心区域城市规模的增加也可能产生诸如交通拥挤、物价上涨、环境污染等负外部性,从而抵消集聚的优势。再者,创新所需的关键性新知识不一定源于地方,位于多中心区域核心城市内的大型多国公司常常从其他区域外购^[16]。最后,多中心系统并不意味着网络系统^[17]。Veneri和Burgalassi的研究表明^[18],在国家内区域尺度上,尚不能完全确定多中心性有利于提高劳动生产率。

3.2 多中心发展与区域社会凝聚力

依照ESDP,如果区域溢出能在不同国家间均匀扩散,则多中心发展有利于地域凝聚、缩小地区差异。集聚不经济导致的离心力有助于新型城乡关系的建立和区域收敛。一方面,中心城市的对外投资一定程度上能带动外围地区的发展;另一方面,城乡一体化也会导致运输成本的下降,城乡联系由此更加紧密。

然而,多中心发展对不同类型乡村区域的社会影响也不尽相同。偏远乡村的发展很可能基于地方资源和多样化的经济活动而选择内生增长战略,不一定必须寄希望于与城市的联系;在城市密度较高的多中心地区,城乡关系常常是冲突而非合作的,乡村变成了城市建设用地扩展和废物处理的牺牲品;而在中小城镇占主体的区域,中小聚落之间的功能互补性最强,通过构建多中心网络和新型城乡关系,乡村的服务功能得以长期保持。另外,由于高端服务业被认为能够带来可持续的就业岗位和促进社会平等,因此,缺乏与高端服务业密切联系的简单的形态多中心,并不能解决空间发展不平衡等问题。实证上,与ESDP的结论不同,Meijers和Sand-

berg的研究表明,在欧洲尺度上,多中心发展与社会凝聚之间并不存在明显的相关性;而在国家尺度上,单中心的结构相对于多中心更有利于缩小区域分异^[19]。Veneri和Burgalassi的研究表明,在国家内区域尺度上,多中心性可能导致收入分配更加不均等^[18]。

3.3 多中心发展与环境可持续性

基于“紧凑城市”理论^[20],ESDP认为通过控制城市空间的扩展、经济功能和社会阶层的混合、对城市生态系统的资源节约型管理、交通方式可达性的提高、自然文化遗产的保护利用等措施,多中心发展有利于土地优化利用、减少城市蔓延、保持城市间的开敞空间、减少私人交通带来的能耗与温室气体排放等,从而有助于区域可持续发展。

但是,多中心发展与紧凑城市的内在逻辑并非完全相同。前者描绘了中心之间的扩散与联系;后者则意味着经济活动的高密度化和集中。另外,也无坚实的理论基础支撑“紧凑城市必然是最可持续的城市形式”这一假设。Veneri和Burgalassi的研究表明,在国家内区域尺度上,多中心性与环境可持续性,尤其是在土地消耗和温室气体排放方面,并没有表现出稳定的相关性^[18]。

4 结论与启示

通过系统梳理西方有关多中心概念、测度与效应等方面的文献,发现:(1)尽管有关多中心研究的文献非常多,但迄今为止多中心仍是一个模糊不清、令人迷惑的概念,其经济竞争力、社会凝聚力和环境可持续发展3大效应仍然模棱两可,尚未得到广泛证实,在一些关键问题上还有待于深入、细致地研究,如城市集群和城市网络这些多中心形式真的能创造、维持产业集群和创新网络吗?企业到底能从多中心城市体系中获得什么样的优势?区域间和城市间的竞争是否会加大区域间和城市间的差距?交通和通讯等基础设施的投资是否会增强地域的凝聚力?城乡合作的基础是什么?紧凑城市真的是最可持续的城市形式吗?是否和多中心发展战略相协调?中心间的互补性是增加还是减少对旅行的需求?(2)由于多中心的尺度依赖性和内容的多维性,必须针对特定尺度进行特定的研究,不能脱离尺度进行简单的测度与比较。历史特殊性和地方情景是影响多中心政策实施的关键因素。另一方面,不同尺度上的多中心,其经济竞争力、社会凝聚力和环境可持续力也可能不尽相同。那么,是否存在着多中心效应的最佳尺度?这很大程度上取决于对多中心概念的理解及测度方法和指标的选择。

在我国,目前不仅在东部沿海地区已形成了长江三角洲、珠江三角洲、京津唐、辽中南、山东半岛和海峡西岸6大多中心巨型城市区域,而且在中西部内陆地区也正在形成以重庆和成都、武汉、郑州和开封、西安等区域

中心城市为核心的多中心大都市区。这些多中心区域以不到全国 1/10 的土地面积,承载了 1/3 以上的人口,创造了 1/2 以上的 GDP,已经成为国家经济和社会发展的核心区域,是国家未来城市化空间发育的重要形式^[21]。然而,目前国内对多中心区域的研究相对停留在传统的静态阶段,对于城市区域内部功能联系——“流的空间”的深入研究相对较少,对于区域功能的多中心程度多停留在定性层面。尤其是,我国的多中心区域在规模、城市间联系等方面,与西方国家有截然不同的特征。那么,我国不同区域的多中心程度有多高?是地理形态的还是功能性的?在不同尺度上的空间规划政策到底是什么?这些问题的回答,既为我国区域与城市规划学界提出了艰巨的任务,同时也带来了接轨国际的机遇。

参考文献:

- [1] Hall P, Pain K. The Polycentric Metropolis: Learning from Mega-City Regions in Europe [M]. London: Earthscan Publications, 2006.
- [2] 克劳兹·昆斯曼. 多中心与空间规划[J]. 唐燕,译. 国际城市规划, 2008, 23 (1): 89-92.
- [3] Bertaud A. The Spatial Organization of Cities: Deliberate Outcome or Unforeseen Consequence? [EB/OL]. (2004-05-01)[2012-04-30]. <http://hofinet.org/documents/doc.aspx?id=121>.
- [4] Burgalassi D. Defining and Measuring Polycentric Regions: the Case of Tuscany [EB/OL]. (2010-10-18) [2012-04-30]. <http://mpira.ub.uni-muenchen.de/25880>.
- [5] Nordregio. ESPON Final Report 1.1.1: Potentials for Polycentric Development in Europe [EB/OL]. (2005-03-07) [2012-04-30]. http://www.espon.eu/main/Menu_Search/.
- [6] Champion A G. A Changing Demographic Regime and Evolving Polycentric Urban Regions: Consequences for the Size, Composition and Distribution of City Populations[J]. Urban Studies, 2001, 38(4): 657-677.
- [7] Kloosterman R, Musterd S. The Polycentric Urban Region: Towards a Research Agenda[J]. Urban Studies, 2001, 38(4): 623-633.
- [8] Harris C D, Ullman E L. The Nature of Cities[J]. Annals of the American Academy of Political and Social Science, 1945, 242(1): 7-17.
- [9] McMillen D P. Nonparametric Employment Subcenter Identification[J]. Journal of Urban Economics, 2001, 50(3): 448-473.
- [10] Riguelle F, Thomas I, Verhetsel A. Measuring Urban Polycentrism: A European Cases Study and Its Implications[J]. Journal of Economic Geography, 2007, 7(2): 193-215.
- [11] Limtanakool N, Schwanen T, Dijst M. Developments in the Dutch Urban Systems on the Basis of Flows [J]. Regional Studies, 2009, 43(2): 179-196.
- [12] Green N. Functional Polycentricity: A Formal Definition in Terms of Social Network Analysis[J]. Urban Studies, 2007, 44(11): 2077-2103.
- [13] Thierstein A, Lüthi S, Kruse C, et al. Changing Value Chain of the Swiss Knowledge Economy: Spatial Impact of Intra-firm and Inter-firm Networks within the Emerging Mega-City Region of Northern Switzerland[J]. Regional Studies, 2008, 42(8): 1113-1131.
- [14] Boix R, Trullén J. Knowledge, Networks of Cities and Growth in Regional Urban Systems[J]. Papers in Regional Science, 2007, 84(4): 551-574.
- [15] Glaeser E, Kallal H, Scheinkman J, et al. Growth in Cities[J]. The Journal of Political Economy, 1992, 100(6): 1126-1152.
- [16] Simmie J. Innovative Cities [M]. London: Spon Press, 2001: 254.
- [17] Meijers E. Measuring Polycentricity and Its Premises[J]. European Planning Studies, 2008, 16(9): 1313-1323.
- [18] Veneri P, Burgalassi D. Questioning Polycentric Development and Its Effects: Issues of Definition and Measurement for the Italian NUTS 2 Regions [EB/OL]. (2010-11-11) [2012-04-30]. <http://mpira.ub.uni-muenchen.de/26410/>.
- [19] Meijers E, Sandberg K. Polycentric Development to Combat Regional Disparities? the Relation Between Polycentricity and Regional Disparities in European Countries [EB/OL]. (2009-08-11) [2012-04-30]. <http://www-sre.wu-wien.ac.at/ersa/ersaconfs/ersa06/papers/287.pdf>.
- [20] Camagni R, Gibelli M, Rigamonti P. Urban Mobility and Urban Form: the Social and Environmental Costs of Different Patterns of Urban Expansion[J]. Ecological Economics, 2002, 40(2): 199-216.
- [21] 顾朝林. 中国城市化空间及其形成机制 [EB/OL]. (2010-01-01) [2012-04-30]. <http://wenku.baidu.com/view/8a42e22558fb770bf78a5508.html>.

Key words: polycentricity; the measurement of polycentricity; the effectiveness of polycentricity