

基于产业活动的城市边缘区空间划分方法 ——以北京主城区为例

曹广忠, 缪杨兵, 刘 涛

(北京大学城市与环境学院, 北京 100871)

摘要: 城市边缘区是客观存在但却难以精确刻画的空间实体。现有划分方法往往难以兼顾研究精度和空间属性数据的匹配。本文以产业空间特征为主要依据, 借助非线性回归、空间自相关和 GIS 等分析手段, 建立了一种单因素的城市边缘区空间划分方法。并利用 1996 年和 2001 年基本单位普查数据, 以邮政编码区为精细的空间基本单元, 对北京主城区城市边缘区进行了实证研究。划分结果表明, 北京主城的城市边缘区是环绕在主城区周边的宽窄不一、空间不连续的带状实体地域, 该区域面向东、南方向的扇形拓展是未来发展的主要趋势。

关键词: 城市边缘区; 空间划分; 产业活动; 北京

文章编号: 1000-0585(2009)03-0771-10

1 引言

工业革命以来, 人类社会进入了城镇化快速发展的阶段, 城乡之间的界限越来越模糊, 传统的城乡二分法已不能客观反映现代城市的地域结构特征。城乡之间已然形成一个连续的续谱, 城市边缘区就处于这一续谱的中间位置^[1], 它是普遍存在且具有独立特征的地域实体。在西方, 19 世纪末 20 世纪初, 城市边缘区即引起了首先是地理学家, 其次是社会学家、规划学家等多学科学者的注意; 而到 20 世纪 80 年代后期, 我国才开始城市边缘区的研究^[2, 3]。

虽然城市边缘区是客观存在的地域实体, 但边界的动态性和模糊性导致了学术界对于城市边缘区概念和范围划分的长期争论^[3]。城市边缘带(Urban Fringe Belt)^[4, 5]、城乡边缘区(Rural-Urban Fringe)^[6]、城乡结合部^[7]、城乡交错带^[8]等多个概念都曾被用于描述这一地带, 足见城市边缘区概念的混乱。概念的不确定性导致了范围界定的模糊化, 目前关于城市边缘区划分还没有形成统一的理论和方法^[9]。基于经验的定性划分在早期的研究中较为常见。如 Friedman 等根据人的日常通勤范围, 将城市周围大约 50km 的地域划分为城市边缘区, 其中内边缘区大约 10~15km, 外边缘区延伸有 25~50km^[10]。这种划分方法显然不利于精确描述城市边缘区的内部特征, 因此定量划分的方法在后来的研究中更为流行。

收稿日期: 2008-10-14; 修订日期: 2009-03-21

基金项目: 国家自然科学基金项目 (40871075)

作者简介: 曹广忠 (1969-), 男, 山东省莘县人, 博士, 副教授。主要从事城镇化、城市与区域规划和城市土地利用等研究。Email: caogzh@urban.pku.edu.cn。

缪杨兵 (1983-), 男, 江苏南通人, 人文地理专业硕士生, 研究方向为城市地理与城市规划。

刘涛 (1987-), 男, 安徽宿州人, 人文地理专业硕士生, 研究方向为城市地理与城市规划。

国内外常用的定量划分方法根据划分依据的不同,可以分为两类:单因素划分法和多因素划分法。单因素划分法仅依据一种或一类指标进行划分,最常用的是人口指标^[9~11]。人口指标主要包括人口密度、非农人口比重等,一般采用梯度突变点或断裂点的计算方法。土地指标则包括景观紊乱度、用地比率等,前者一般以遥感影像为研究数据,用信息熵等方法进行计算^[12];后者除遥感数据外,还可以土地利用变更数据为资料^[13]。综合指标划分法则是从人口、土地利用、社会、经济等多方面综合考虑,建立多因素指标体系,采用断裂点^[8]、模糊综合评价^[14]等计算方法进行划分。

上述这些划分方法,虽然采用的数据、计算方法等不尽相同,但都存在一些不足。首先,研究的精度有待进一步细化^[15]。城市边缘区不同于完整的基层行政区域或建成区,可获得的统计数据的基本空间单元一般为街道办事处(镇)甚至区(县),以此类数据为依据划分的城市边缘区不够精确。其次,空间单元与属性数据的衔接性差。尤以土地指标为依据的划分方法最为明显。随着遥感技术的不断进步,遥感影像的分辨率越来越高,以这种高精度的遥感数据为基础,可以尽可能精确地划分城市边缘区,但由于没有与之相匹配的经济、社会等属性数据,划分结果也仅能用于描述土地利用特征。

更加精密的数据为解决精确度和衔接性的悖论提供了可能。本文采用1996年和2001年的北京市第一次和第二次基本单位普查数据,从城市产业活动的角度出发,以产业空间分布特征(就业密度)为主要依据,尝试建立一种基于产业活动的单因素城市边缘区界定方法。基本单位普查数据精确到北京市域的每一个企业单位,利用各个单位的邮政编码属性,可以建立起一套以邮区为基本空间单元的产业数据库。邮区单元一般小于或等于街道办事处(镇),以此数据为基础划分城市边缘区,与前文所述的各种划分方法相比,既提高了精确度,又保证了属性数据的完全匹配,这无疑有利于分析城市边缘区的产业活动特征。

2 基于产业特征划分城市边缘区的理论依据与方法

2.1 理论依据

城市边缘区是城市区域与乡村区域多种因素相互作用形成的复杂动态过程的结果^[16],它包含了中心城市郊区化和郊区城镇化的双重过程。因此,对城市边缘区空间范围的划分要兼顾郊区化和郊区城镇化双重作用效果。就城市经济活动而言,两者的作用效果可以通过产业结构和产业布局的空间特征来体现,这也是本文划分城市边缘区范围的两个主要依据。

城市郊区化和郊区城镇化都会引起地区产业结构的变化。郊区化是一个具有阶段性特征的城镇化过程,人口和工业的郊区化过程一般会先于服务业发生^[17]。因此,在工业郊区化阶段,城市边缘区成为工业的理想区位,第二产业比重大幅提高;相应地,中心城市的第二产业比重迅速下降。而在郊区城镇化过程中,工业率先发展,农业稳步下降,服务业稳步上升。因此,从空间上来看,从中心城区到远郊区,第二产业的比重先增大后迅速下降,第三产业的比重逐步下降,两者的比值表现出先增大后减小的特征。

基于时空等价的逻辑基础,可以将空间上的中心城区、城市边缘区、远郊区等价于城镇化过程的不同阶段。在城镇化的初级阶段,工业化是城镇化的主要动力,因此工业的增长速度会大于服务业。随着城镇化过程的不断深入,服务业的推动力越来越强,其增速也将逐渐超过工业^[18]。因此,反映到空间上,从城市的远郊区到市中心,工业的变动速度逐渐降低,服务业的变动速度逐渐增大,两者之差的绝对值表现出先减小后增大的特征。

可见，无论是产业构成的比值，还是产业变动速度的差值，均存在空间上的极值点。这个极值点标度了城市区域与乡村区域间的突变点，也可以认为是城市边缘区特征最明显的地带，它是划分城市边缘区范围的基准。

产业在空间上的分布特征则有助于进一步明确城市边缘区的内外边界。处于工业郊区化阶段的单中心城市，其制造业、服务业空间布局存在着一一般模式（图 1）。第三产业在历史惯性和经济规律的驱动下仍继续向城市中心区集中^[19]，服务业主要集中在都心区^[20]。从中心城区往外，服务业的密度迅速降低，其发生突变的点可以认为是城市边缘区的内边界。竞租曲线决定了制造业一般布局在服务业的外围，工业郊区化进一步促进了制造业的离心过程，制造业的密度表现出由市中心往外先增大后减小的特征，其迅速减小的突变点可以认为是城市边缘区的外边界。

2 2 划分方法与步骤

依据上述理论，从产业活动的基本特征出发，划分某一城市的边缘区空间范围，可以采取如下的步骤与方法：

（1）模拟制造业和服务业在研究区的空间分布函数 $f(x)$ 、 $g(x)$ 。

一般采用就业密度、产值密度等指标来描述产业在空间的分布特征，以较小的面状元素为基本分析单元，如村、居委会、乡、镇等。用面状元素的几何中心记录该空间单元的地理和属性数据。在特定的研究区中，划分的空间单元越精细，数据就越准确，样本量也越丰富，对分布函数的拟合效果也就越好。

（2）根据 $f(x)$ 、 $g(x)$ 的相互关系，划出城市边缘区的基准线，以此作为进一步划分城市边缘区范围的基调和参考线。

计算拟合函数 $f(x)$ 、 $g(x)$ 的比值 $r(x)$ 或两者导数的差值 $dif(x)$ 。对于 $r(x)$ ，进一步寻找其极值 $\max(r(x))$ 以及相应的 x ；对于 $dif(x)$ ，则寻找 x ，使得 $dif(x) = 0$ 。根据前面的理论分析，这两个 x 应该是相等的。

由拟合函数的比值或差值得到的 x 是城市边缘区基准线的理论半径，它是将不同方向平滑之后的结果，与实际情况必然存在较大的差距。但该理论值的另一个意义在于其标度了城市边缘区实际基准线所在位置的制造业与服务业属性值之比。

进一步以研究区中空间单元的制造业与服务业属性值之比为基础数据，进行空间插值，可以得到空间连续的等值线。与上述理论比值相等的等值线就可以认为是该城市边缘区的基准线。

（3）分别从制造业、服务业产业布局的空间特征出发，划出城市边缘区的内、外边界。

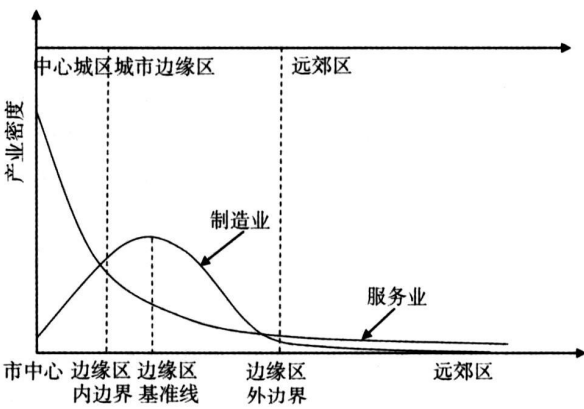


图 1 工业郊区化阶段单中心城市制造业、服务业空间分布模式

Fig 1 The spatial distribution pattern of manufacture and service industry in a single center city during the phase of industrial suburbanization

通过分别寻找服务业、制造业的空间分布特征的突变点, 可以进一步划出城市边缘区的内、外边界。

空间上的突变是指空间单元的观测属性与邻接单元迥异, 属于空间格局中的离散类型。空间自相关分析是认识空间格局的有效手段。依据分析空间范围的大小, 空间自相关可分为全局空间自相关和局部空间自相关。其中, 局部空间自相关指研究范围内各空间位置与各自周围邻近位置的同一属性相关性。计算局部空间自相关指数, 可以揭示研究区域的空间异质性。Local Moran's I 是最常用的局部空间自相关指数之一, 其计算公式为:

$$Z(I) = Z_i \sum W_{ij} Z_j \quad (1)$$

式中 Z_i 和 Z_j 为观测值的标准化, 即:

$$Z_i = (a_i - a) / \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (a_i - a)^2} \quad (2)$$

其中, N 为研究区中空间单元的数量; $a = \frac{1}{N} (a_1 + a_2 + \dots + a_N)$; a_i 为 i 单元的产业特征属性(就业密度等); W_{ij} 是 i 单元和 j 单元的空间权重矩阵。

在 Local Moran's I 的基础上, 本文定义空间有向自相关系数:

$$Z'(I) = Z^+(I) + Z^-(I) \quad (3)$$

其中 $Z^+(I)$ 是 $\frac{\sum W_{ij} Z_j}{N^+}$ ($W_{ij} > 0$) 单元靠近市中心一侧(内侧)的邻接单元的属性数据

加权平均值; $Z^-(I)$ 是 $\frac{\sum W_{ij} Z_j}{N^-}$ ($W_{ij} < 0$) 是 i 单元远离市中心一侧(外侧)的邻接单元的属性数据加权平均值。 W_{ij} 是空间有向邻接矩阵, DIS 代表与市中心距离, 若 $DIS_i - DIS_j > 0$, 即 i 单元比 j 单元更远离市中心, 则 $W_{ij} > 0$; 反之 $W_{ij} < 0$ 。 N^+ 和 N^- 分别是 $W_{ij} > 0$ 和 $W_{ij} < 0$ 的邻接单元个数。若 i 单元内侧邻接单元的属性数据高于外侧, 则 $Z'(I) > 0$, 反之 $Z'(I) < 0$, 两侧属性数据相等则 $Z'(I) = 0$ 。若 $Z'(I) \gg 0$, 则该单元有可能是属性数据发生突变的地区。

(4) 综合考虑基准线、内外边界与空间单元的产业特征属性值, 合理调整, 确定城市边缘区的范围。

由于空间有向自相关系数忽略了空间单元的自身属性, 其是否属于城市边缘区范围具有模糊性。因此, 最终确定城市边缘区范围时, 仍需要结合城市边缘区基准线、空间单元属性的绝对值综合考虑。

3 北京城市边缘区空间划分的实证研究

3.1 北京市域非农产业的空间特征

3.1.1 制造业的空间特征 20 世纪 80 年代后期以来, 城市土地有偿使用制度开始实施, 随着城区土地功能变换、企业产品技术结构调整和产业结构的调整, 出现了工业企业外迁而导致的工业郊区化^[21], 加上郊区工业的迅速发展, 制造业就业结构在空间上的分布呈现新的特征。从 1996 年和 2001 年北京市制造业就业人口的密度分布来看, 中心城区的制造业就业人口的密度有下降的趋势, 其峰值出现在距市中心 10km 左右的地区(图 2)。

从图中可以看出, 北京市制造业就业人口的空间格局呈正偏态分布。因此, 可用正偏

态分布的对数正态分布对其进行参数为 μ 、 σ 的对数正态分布的拟合。其密度函数为：

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\frac{1}{2}(\frac{\ln x - \mu}{\sigma})^2} \quad (4)$$

其中， x 为邮区中心点距离市中心（天安门）的空间距离， $f(x)$ 为该点的制造业就业人口密度， μ 、 σ 为回归参数。

对 1996 年和 2001 年的拟合结果（图 2，表 1）表明，中心城区外围地带已经成为北京制造业最为集中的地区。在这 5 年间，北京市的制造业分布更加均衡，制造业密集的区域更加广泛，制造业有了明显的向外蔓延的趋势。人口就业结构在空间上的变化规律已经发展演化为从中心城区到边缘区到远郊区，第二产业的比重先增加后逐渐下降，这与改革开放初期有了明显的变化^[22]。

3.1.2 服务业的空间特征 从 1996 年和 2001 年北京市服务业就业人口的分布来看（图 3），北京市服务业的空间布局表现出较明显的距离衰减特征，即距市中心（天安门）距离越远，服务业就业人口密度越低，且单中心特征显著。

表 1 北京市制造业、服务业就业人口密度的空间分布模型回归结果

Tab 1 The regression results of spatial distribution models of employed population density of manufacture and service industry in Beijing

	$\ln f_{96}(x)$	$\ln f_{01}(x)$	$\ln g_{96}(x)$	$\ln g_{01}(x)$
cons	7.593***	6.498***	12.235***	13.156***
$(\ln x)^2$	-0.469***	-0.598***		
$\ln x$	0.693	1.541***	-2.319***	-2.390***
N	161	161	161	161
调整后 R ²	0.6957	0.7566	0.8138	0.8544
F	183.91***	249.71***	700.52***	939.92***

注：***、**、* 分别表示在 0.01、0.05 和 0.1 的水平上显著。

对数模型、Clark 模型、Smeed 模型和 Newling 模型被经常用于拟合单中心城市的人口分布。对 1996 年和 2001 年北京市域服务业就业人口密度的拟合结果表明，Smeed 模型是最适合描述北京市服务业就业人口密度空间分布规律的单中心模型。利用 Smeed 模型拟合的密度函数为：

$$g(x) = \alpha x^\beta \quad (5)$$

其中， x 为邮区中心点距离市中心（天安门）的空间距离， $g(x)$ 为该点的服务业就业人口密度， α 、 β 为回归参数。

比较两年的回归参数（表 1）可以发现，2001 年服务业人口在空间上的衰减趋势比

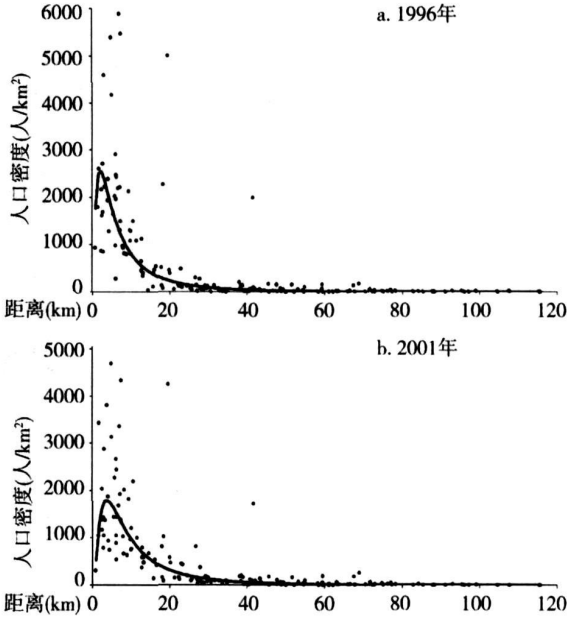


图 2 北京市制造业就业人口密度的空间分布
Fig. 2 The spatial distribution of employed population density of manufacture in Beijing

1996 年有所增大, 在中心城区及近郊 ($x < 20\text{km}$) 范围内, 服务业就业人口密度衰减趋缓 (图 3), 而在一定范围之外, 衰减梯度迅速增加。因此, 与北京市人口郊区化的特征^[21] 相似, 可以判断北京市的服务业郊区化在时空间上也表现出近郊区指向的特征。

3 2 划分北京城市边缘区

3 2 1 利用产业结构的空间特征确定城市边缘区的基准线 利用前文的回归结果, 计算 1996 年、2001 年北京市制造业、服务业就业人口密度拟合值的比:

$$r(x) = \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\alpha x} e^{-\frac{1}{2}(\frac{\ln x - \mu}{\sigma})^2} \quad (6)$$

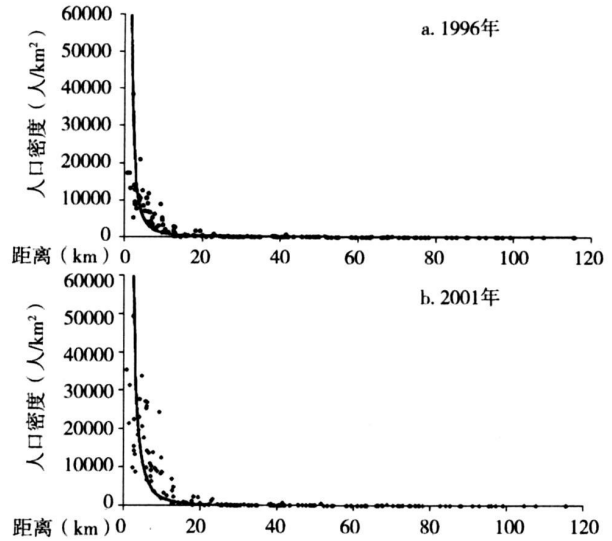


图 3 北京市服务业就业人口密度的空间分布
Fig. 3 The spatial distribution of employed population density of service industry in Beijing

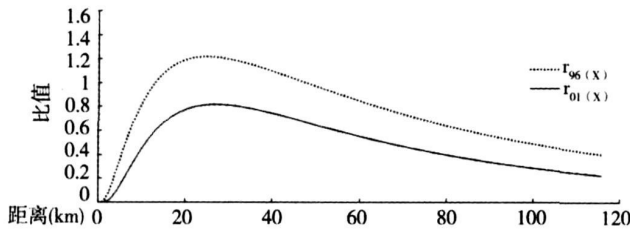


图 4 1996 年、2001 年北京市制造业、服务业就业人口密度拟合值之比
Fig. 4 The ratio of fitted values of employed population density of manufacture and service industry in Beijing in 1996 and 2001

从结果 (图 4) 可以发现, 随着北京市产业结构的不断升级, 第三产业的比重不断增大, 第二、三产业就业结构之比的均值逐年下降。但在空间上, 先增大后减小的特征都非常显著。1996 年的理论极值点在距市中心 (天安门) 24. 6km 处取得, 比值为 1. 2165; 2001 年的理论极值点在距市中心 (天安门) 27. 0km 处取得, 比值为 0. 8177。在这 5 年间, 北京主城区的城市边缘区理论基准线外推了 2. 4km。

同样以 1996 年和 2001 年北京市制造业、服务业就业人口密度的拟合值数据计算两者变动速度的差。

对公式 (4)、(5) 求导, 可得到制造业、服务业就业人口密度的变动速度, 两者的差为:

$$dif(x) = \frac{df(x) - dg(x)}{dx} = \frac{\mu - \ln x}{\sqrt{2\pi}\sigma^3} e^{-\frac{1}{2}(\frac{\ln x - \mu}{\sigma})^2} - abx^{b-1} \quad (7)$$

计算结果表明, 当 $dif_{96}(x) = 0$ 时, $x \approx 25\text{km}$; 当 $dif_{01}(x) = 0$ 时, $x \approx 27\text{km}$ 。这与单纯从制造业、服务业结构空间特征出发所得的结果是基本一致的。因此, 结合制造业、服

务业就业结构表征和结构变动两个方面，基本可以判断距市中心（天安门）25km 和 27km 左右是 1996 年和 2001 年北京城市边缘区基准线的理论位置。

理论值标度了城市边缘区实际基准线所在位置的制造业与服务业就业人口密度比。由此可知，在 1996 年的城市边缘区基准线上，制造业与服务业就业人口密度的比值为 1.2165，而在 2001 年的城市边缘区基准线上，该比值为 0.8177。利用 Arcgis 9.2 对原始数据进行空间插值，并进一步生成等值线，寻找与上述比值相等的等值线，则可以认为是比较接近实际的城市边缘区基准线(图 5)。

观察 1996 年和 2001 年北京城市边缘区的实际基准线，可以发现如下特征。首先，由于西北山区等自然地形因素的影响，北京城市边缘区的基准线是不闭合的，也就是说城市边缘区在空间上是不连续的。其次，从基准线与市中心的距离来看，城北和城东的开发强度要大于城南和城西，东南方向的发展明显滞后于其他方向。第三，2001 年的基准线比 1996 年的更趋近于规则形。这说明北京主城区在方向上的发展差异逐渐缩小，城市环路的建设使得“摊大饼”的效应越来越明显。第四，比较两年的边缘区基准线可以看出，北向和东南向是北京主城区这几年蔓延的主要方向，东西两个方向则相对稳定。

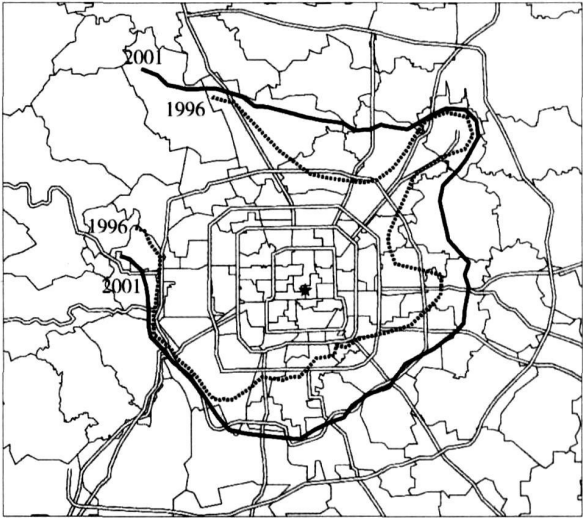


图 5 1996 和 2001 年北京城市边缘区基准线
Fig 5 The datum lines of urban fringe
of Beijing city in 1996 and 2001

城北和城东的开发强度要大于城南和城西，东南方向的发展明显滞后于其他方向。第三，2001 年的基准线比 1996 年的更趋近于规则形。这说明北京主城区在方向上的发展差异逐渐缩小，城市环路的建设使得“摊大饼”的效应越来越明显。第四，比较两年的边缘区基准线可以看出，北向和东南向是北京主城区这几年蔓延的主要方向，东西两个方向则相对稳定。

3.2.2 利用产业布局的空间特征确定城市边缘区的边界 分别计算 1996 年和 2001 年北京市各邮区单元基于制造业、服务业就业密度的空间有向自相关系数，根据所得结果的分布直方图，确定临界值^①，大于此临界值的邮区单元则是产业特征发生空间突变的地区。以服务业突变单元的外侧边界（远离市中心一侧）作为城市边缘区的内边界，以制造业突变单元的内侧边界（靠近市中心一侧）作为城市边缘区的外边界。最后再结合城市边缘区基准线、各邮区单元的制造业、服务业就业密度绝对值，适当调整，得到 1996 年和 2001 年的北京城市边缘区(图 6)。

3.3 北京城市边缘区的范围、特征与演变趋势

从这两个年份北京主城区的城市边缘区可以看出，宽窄不一、空间不连续是其空间形态的基本特征。

1996 年北京主城区的城市边缘区面积约为 790km²，约占北京市域总面积的 5%，是主城区建成区面积的 3.6 倍。北、东、西是城市边缘区相对较宽的三个方向，平均宽度达到约 11km；东南、东北两个方向相对较窄，平均宽度仅有 4km 左右；西北方向由于地形、历史传统等因素的影响，不存在一般意义上的城市边缘区。

^①制造业 $Z(I)$ 的临界值为 0.5，服务业 $S(I)$ 的临界值为 0.75。

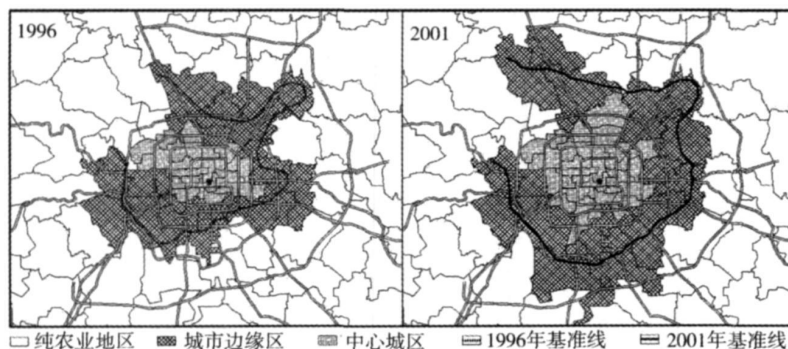


图 6 1996 和 2001 年北京城市边缘区的范围

Fig. 6 The areas of urban fringe of Beijing city in 1996 and 2001

从城市边缘区的内界也即城市建成区的外缘来看,北京主城区的发展在方向上存在明显的分异特征。以东南-西北方向为分异线,在线的右侧,城市建成区的外缘平均处于三环与现四环之间;在线的左侧,城市建成区的外缘基本处于二环与三环之间。建成区扩展范围最远的是西北方向,这与该地区的历史传统(皇家园林区)和当前的用地性质(文教区、军事用地)有关。城市边缘区内界的空间差异反映了北京主城区发展重心偏北的特征,北城比南城更具有发展活力。

2001 年北京主城区的城市边缘区面积扩展为约 1240km^2 , 占市域总面积的 7.5%, 为建成区面积的 3.3 倍, 城市边缘区的扩展速度略慢于建成区。相比 1996 年, 城市边缘区在各个方向上的宽度相对均衡, 平均宽度达到 13km 左右。沿城市主要对外交通线(八达岭高速与京津高速公路)方向的边缘区扩展明显。

边缘区内界所反映出的城市建成区南北发展的差异仍然存在, 但有所减弱。北城的边缘区内界基本处于四环与五环之间, 南城则主要处于三环和四环之间。京西北地区相对稳定, 建成区在此方向上基本没有扩展。

城市边缘区具有瞬时性的特征^[12], 通过比较不同时间点的城市边缘区, 可以反映城市扩展的主要轨迹。对比 1996 年和 2001 年城市边缘区的范围可以发现, 除西山地区由于地形影响, 对城市蔓延产生一定阻碍之外, 其他方向都已经全面铺开。开发区的建设大大促进了城市边缘区的蔓延。1999 年, 中关村科技园区发展成一区五园^①的基本格局, 其中亦庄、丰台等科技园的发展加速了南城尤其是东南方向的蔓延速度。昌平、海淀等科技园的发展则促进了城市边缘区在沿八达岭高速方向的蔓延。程连生等指出, 20 世纪 80 年代以来, 北京主城区已经进入广域推进的稳定扩展期, 建成区将有一个时期表现为全方位扩展的紧密的四边形^[12]。显然, 从 1996 年以来, 这一特征日趋明显。同时, 随着城市的不断蔓延, 西山对建成区及边缘区的限制和阻碍作用也越来越显著。可以判定, 北京主城区广域推进的过程将进入尾声, 面向东、南方向的扇形拓展是未来城市发展的主要趋势。

4 结论与讨论

对 1996 年和 2001 年北京主城区城市边缘区空间范围的界定, 证明了以产业活动特征

①中关村科技园区是我国第一个批准建立的国家级高新技术产业开发区, 最初拥有海淀、丰台、昌平 3 个科技园; 1996 年 6 月, 国务院批复北京市与科技部关于加大中关村建设力度的报告后, 增加了亦庄、电子城 2 个科技园, 成为“一区五园”。

为依据, 定量划分城市边缘区的空间范围是可行和有效的。通过对北京主城区城市边缘区的实证研究, 可以得出以下结论:

(1) 城市非农产业活动的结构、布局在空间上的特征分别标度了城市边缘区的基准线和内外边界线。它们是确定城市边缘区范围的直接依据。

(2) 北京主城区的城市边缘区是环绕在北京主城区周边的宽窄不一、空间不连续的带状实体地域, 1996 年平均宽度 11km, 2001 年达到 13km。城市边缘区的面积是主城区的 3.5 倍左右。

(3) 北京主城区城市边缘区在 1996~ 2001 年间平均向外推移了 2.5km, 各个方向日趋均衡。面向东、南方向的扇形拓展是未来北京主城区空间发展的主要趋势。

利用以邮区为基本空间单元的空间属性数据为基础, 对城市边缘区进行空间划分, 虽然比其他划分方法相对精确, 且可以保证空间数据与属性数据的完全匹配, 有利于进一步揭示城市边缘区的各种特征, 但由于本文所用数据的局限性, 也存在一些不足。首先, 邮区的样本个体差异很大。主城区的邮区面积小于街道, 甚至有的仅相当于居委会, 而在城市外围, 邮区的范围则基本与镇(街道)相同。显然, 随着主城区的不断蔓延, 城市边缘区范围随之向外拓展, 其精度也将迅速下降。其次, 邮区并不是社会经济统计的空间单位, 除产业外的其他如人口、土地、设施等属性数据并不能获得, 普适性不强。因此, 本文更多的意义在于对方法的探讨, 利用居委会(村委会)尺度上的普查数据, 对城市边缘区的特征提取和功能演化等方面进行研究将更具有实践意义。

参考文献:

- [1] 武进, 马清亮. 城市边缘区空间结构演化的机制分析. 城市规划, 1990, 14(2): 38~ 42
- [2] 顾朝林, 熊江波. 简论城市边缘区研究. 地理研究, 1989, 8(3): 95~ 101
- [3] 张建明, 许学强. 城乡边缘带研究的回顾与展望. 人文地理, 1997, 12(3): 5~ 9
- [4] Conzen M R. Alnwick, Northumberland: A study in town-plan analysis. Transactions and Papers (Institute of British Geographers), 1960, 27: 1~ 22
- [5] Whitehand J W. Fringe belts: A neglected aspect of urban geography. Transactions of the Institute of British Geographers, 1967, 41: 223~ 233
- [6] Pryor R J. Defining the rural-urban fringe. Social Forces, 1968, 47(2): 202~ 215
- [7] 谢杰, 杨俊兰. 大连市城乡结合部土地利用战略研究. 经济地理, 1994, 14(2): 40~ 45
- [8] 陈佑启. 试论城乡交错带及其特征与功能. 经济地理, 1996, 16(3): 27~ 31
- [9] 顾朝林, 陈田, 丁金宏, 等. 中国大城市边缘区特性研究. 地理学报, 1993, 48(4): 317~ 328
- [10] Friedman J, Mill J. The urban filed. Journal of the institute of American Planners, 1965, 31(4): 312~ 320
- [11] Bryant C R, Russwurm L H, McLellan A G. The City's Countryside, Land and its Management in the Rural-Urban Fringe. Addison-Wesley: Longman Group Limited, 1982
- [12] 程连生, 赵红英. 北京城市边缘带探讨. 北京师范大学学报(自然科学版), 1995, 31(1): 127~ 133
- [13] 林坚, 汤晓旭, 黄斐玫, 等. 城乡结合部的地域识别与土地利用研究——以北京中心城地区为例. 城市规划, 2007, 31(8): 36~ 44
- [14] 李世峰. 大城市边缘区地域特征属性界定方法. 经济地理, 2006, 26(3): 478~ 481
- [15] 班茂盛, 方创琳. 国内城市边缘区研究进展与未来研究方向. 城市规划学刊, 2007, (3): 49~ 54
- [16] 涂人猛. 城市边缘区——它的概念、空间演变机制和发展模式. 城市问题, 1991, (4): 9~ 12
- [17] 周一星. 城市地理学. 北京: 商务印书馆, 1995 99~ 102
- [18] 赵新平, 周一星. 改革开放以来中国城市化道路及城市化理论研究述评. 中国社会科学, 2002, (2): 132~ 138
- [19] 阎小培, 姚一民. 广州第三产业发展变化及空间分布特征分析. 经济地理, 1997, 17(2): 41~ 48
- [20] 张文忠. 大城市服务业区位理论及其实证研究. 地理研究, 1999, 18(3): 273~ 281

- [21] 孟延春. 北京郊区化的趋势、问题及其对策. 清华大学学报(哲学社会科学版), 2000, 15(4): 63~ 67.
- [22] 崔功豪, 武进. 中国城市边缘区空间结构特征及其发展: 以南京等城市为例. 地理学报, 1990, 45(4): 399~ 411.

Seeking a method for identifying the urban fringe spatially based on industrial activities: A case study of Beijing City

CAO Guang-zhong, MIAO Yang-bing, LIU Tao

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

Abstract: The urban fringe does exist impersonally, but it is difficult to identify it precisely. Current methods have some difficulty in combining spatial precision with linkage of spatial units and attribute data. There are two problems in current methods such as the single-factor method and the multiple-factor method for identifying the rural-urban fringe spatially. One is the spatial precision, and the other is the poor linkage of spatial units and attributes data. As viewed from industrial activities, this article believes that rural-urban fringe is a result of dual effects of urbanization and sub-urbanization. Based on industrial structure character and industrial distribution, this article has proposed a new single-factor method for identifying the urban fringe spatially by dint of some analysis instruments such as non-linear regression, spatial auto correlation and GIS. In addition, this article has made a case study of Beijing City by using the data of 1996 and 2001 National Basic Unit Surveys.

The method proposed in this article can be further divided into four steps. First, the method estimates spatial distribution functions of manufacturing and service industry in the study area. Secondly, it draws the datum line of the urban fringe as the keynote and reference line of the fringe area based on industrial structure character. Thirdly, it draws the inside and outside boundaries of the urban fringe by defining the directional spatial auto correlation coefficient to identify the mutational site of industrial distribution. Finally, the method confirms the area of the urban fringe by combining the absolute value of employed population density of manufacture and service industry.

The case study of Beijing City shows that the urban fringe of Beijing City is a discontinuity belt of different widths surrounding the Beijing central city. Its average width was 11 km in 1996 and widened to 13 km in 2001. Its area is about 2.5 times larger than that of the central city. The urban fringe of Beijing City moved 2.5 km away from the central area since 1996 to 2001 and every direction reached more and more equilibrium with each other. But the process of ringed expansion would tend to the limit. The sectorial expansion towards south and east will be the main trend of the spatial development of Beijing central city in the future.

Key words: urban fringe; spatial identification; industrial activities; Beijing