

# 基于 ArcGIS 的城镇用地扩展类型提取方法研究

张金兰<sup>1</sup> 欧阳婷萍<sup>2</sup>

(1.广东工贸职业技术学院 广东广州 510510; 2.中国科学院广州地球化学研究所 边缘海地质重点实验室 广东广州 510640)

摘要:文章以快速城市化的广州市老八区为研究区域,利用从遥感图像获取的1990年、2000年的城镇用地为研究数据,在ArcGIS9.3平台下,从拓扑学角度出发,利用ArcGIS强大的数据处理和空间分析功能,研究城镇用地扩展类型的划分和识别方法,成功的识别了城镇用地三种扩展类型。

关键词:扩展类型 拓扑 ArcGIS

中图分类号:P208

文献标识码:A

文章编号:1672-3791(2012)10(a)-0236-02

城市化是人类文明发展的必然趋势,是区域土地演化的主导过程,城市化扩展规模不断增大,城市用地扩展研究是国内外地地理学界关注的热点问题之一<sup>[1-5]</sup>。为能够更好的掌握城市用地扩展的时空模式,预测城镇用地扩展趋势,为更合理利用土地资源,减少土地浪费,优化生态环境。近些年,以遥感和地理信息系统为平台,对城镇用地扩展类型的研究受到国内外学者的重视。本文在arcgis 9.3平台下,从拓扑学角度出发,以广州市1990年、2000年城镇用地扩展为例,对城镇用地扩展类型的划分和提取方法进行了研究和

应用。

## 1 城镇用地空间扩展类型识别

### 1.1 城镇用地空间扩展类型

对城镇用地扩展类型,不同学者有不同的定义和描述方法<sup>[2]</sup>。Marquez将城镇用地扩张类型划分为四类:紧凑式(compact)、边缘式或多点式(edge or multi-nodal)、廊道式(corridor)、普通商业式(business-as-usual)<sup>[2]</sup>;Camagni概括为五类:填充型扩展(infilling)、边缘式扩展(extension)、沿交通线扩展(linear development)、蔓延式扩展(sprawl)以及“卫星城”扩张(large-scale

projects)<sup>[3]</sup>;Wilson将城镇用地扩展类型划分为五类:填充式(infill)、蔓延式(expansion)、跳跃式(isolated)及远离式(outlying),其中远离式又包括隔离式(isolated)、线性分支式(linear branch)、聚集分支式(clustered branch)<sup>[4]</sup>。上述对这些城镇用地扩展类型基本上是通过目视的方法来确定,显然存在一定的缺陷。

国内外许多学者也从定量的方法来描述、识别和提取城镇用地扩展类型。例如:刘纪远等通过计算机程序方式,利用凸壳原理将城镇用地变化定义为填充式扩展和外延式扩展两种类型<sup>[5]</sup>;刘小平提出用景观扩张指数LEI,结合VB和ArcEngine将城镇用地扩展类型划分为3类<sup>[6]</sup>。

### 1.2 拓扑学方法

在GIS二维空间中,对于两个简单(无洞)多边形而言,它们有之间有6类拓扑关系,概括为相离、包含、相等、覆盖、邻接、迭置。对于新增城镇用地与前一时期无洞城镇用地多边形而言,有三类拓扑关系:包含、邻接、相离,如图1所示。将其应用于城镇用地扩展类型上,可将城镇用地扩展类型划分为3类,分别为填充式、蔓延式、跳跃式<sup>[7-10]</sup>。具体定义为:对于城镇用地扩展类型而言,如果新增城镇用地斑块与已有城



图1 城镇用地扩展类型示意图



图2 广州市老八区城镇用地不同时期空间分布

作者简介:张金兰(1984,11,20—),女,江西婺源人,现任广东工贸职业技术学院测绘遥感信息工程系专任教师,助教,从事遥感与地理信息系统应用教学与研究工作。

镇用地斑块无公共边界,则是跳跃式扩展;新增城镇用地斑块与已有城镇用地存在公共边界时(图1),按照公共边界的长度( $L_c$ )与新增城镇用地斑块周长( $P$ )的比值( $S$ )识别城镇用地扩展的填充式和外延式扩展类型。 $S > 0.5$ 时,新增城镇用地表现向已有城镇用地斑块内部填充的趋势,则为填充式扩展。 $0 < S < 0.5$ 时,为外延型扩展; $S=0$ 时表示新增城镇用地和已有城镇用地之间没有公共边界,此时为跳跃式扩展类型<sup>[7-8]</sup>。公式如下:

$$S = \frac{L_c}{P}$$

### 1.3 Accis9.3 平台下提取城镇用地扩展类型

#### 1.3.1 数据准备

经过遥感图像解译获得的广州市老八区1990年、2000年的城镇用地数据,如图2所示。通过遥感图解译获得的城镇用地斑块

均为有洞多边形,为简化多边形拓扑关系,将1990年城镇用地多边形的空洞进行删除。

#### 1.3.2 新增城镇用地提取

利用ArcToolbox工具集中的Erase工具(Analysis tools\overlay\Erase),获取1990年至2000年新增城镇用地,如图3所示,并计算得到每个新增城镇用地多边形的周长,即新增城镇用地斑块周长( $P$ )。

#### 1.3.3 跳跃式扩展类型提取

利用菜单中select by location命令(selection\select by location)中的intersect命令可以判断2个面状目标(无洞多边形)有无公共边界。新增城镇用地与1990年城镇用地无公共边界,便为跳跃式扩展类型。

#### 1.3.4 填充式扩展类型提取

填充式扩展类型包括两种情况,一为在前期城镇用地无洞多边形内新增的城镇

用地;二为 $S > 0.5$ 的新增城镇用地。两者提取方式不同,前者利用are completely within命令提取。

后者则需要通过获取新增城镇用地与原有城镇用地的公共边长,求的其比值而获取。公共边长通过ArcToolbox工具集中的Intersect工具(Analysis tools\overlay\Intersect)来进行提取。在输出结果类型(Output type)选为line类型,即可得到相邻多边形的公共边长,与新增城镇用地周长相除得到 $S$ 值。便可获得 $S > 0.5$ 的填充式扩展类型数据。

#### 1.3.5 蔓延式扩展类型提取

通过上述的筛选之后,剩余的新增城镇用地即为蔓延式扩展类型。所得三种不同城镇用地扩展类型结果如图4所示。

## 2 结论

本文以1990年、2000年广州市老八区城镇用地扩展为例,从拓扑学角度出发,利用ArcGIS强大的空间分析功能,识别城镇用地扩展类型。实验表明,该方法简单、有效。为城镇用地扩展研究提供了简便、可靠的方法,为能够提高城镇用地效益、减少土地资源浪费、提高生态环境效益奠定了基础。

## 参考文献

- [1] 欧阳婷萍.城市化——解决人地矛盾的重要途径[J].城市问题,2003,5:10-13.
- [2] Leorey O.Marquez,Narriida C.Smith. A framework for linking urban form and air quality. Environmental Modelling and Software,1999,14:541-548.
- [3] Roberto Camagni,Maria Cristina Gibelli, Paolo Rigamonti.Urban mobility and urban form:the social and environmental costs of different patterns of urban expansion.Ecological Economics,2002,40:199-216.
- [4] Emily Hoffhine Wilson,Daniel Civco. Development of a model to quantify and map urban growth.ASPRS-ACSM Annual Conference and FIG XXII Congress,2002.
- [5] 刘纪远,王新生,庄大方,等.凸壳原理应用于城市用地空间扩展类型识别[J].地理学报,2003,58(6):885-892.
- [6] 刘小平,黎夏,陈逸敏,等.景观扩张指数及其在城市扩展分析中的应用[J].地理学报,2009,64(12):1430-1438.
- [7] 程兰,吴志峰,魏建兵,等.城镇建设用地扩展类型的空间识别及其意义[J].生态学杂志,2009,28(12):2593-2599.
- [8] Chi Xu, Maosong Liu, Cheng Zhang et al. The spatiotemporal dynamics of rapid urban growth in the Nanjing Metropolitan region of China.Landscape Ecol,2007,22:925-937.
- [9] 张金兰,欧阳婷萍,朱照宇,等.基于景观生态学的广州城镇建设用地扩张模式分析[J].生态环境学报,2010,2:164-168.

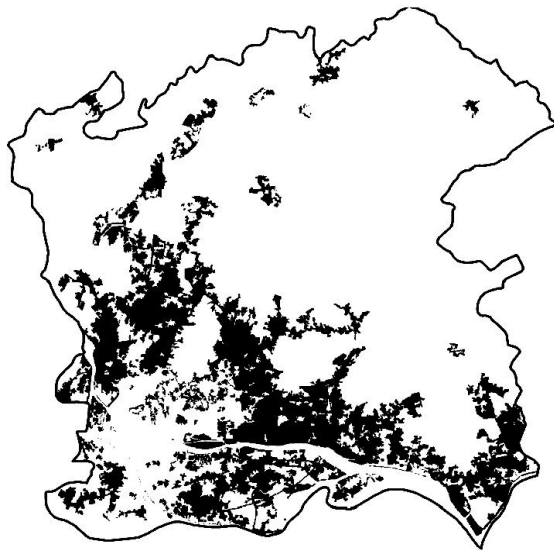


图3 1990年至2000年新增城镇用地

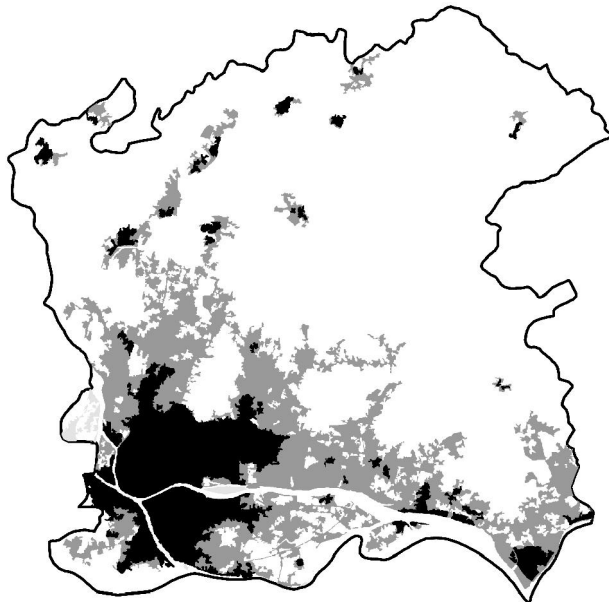


图4 三种不同扩展类型空间分布图