

# 南昌市城市用地的扩展及其驱动力分析

左丽君<sup>1,2</sup>, 张增祥<sup>1</sup>, 谭文彬<sup>1</sup>, 王长有<sup>1</sup>

(1 中国科学院遥感应用研究所, 北京 100101; 2 中国科学院研究生院, 北京 100039)

**摘要:** 本文通过解译多时相南昌市遥感影像, 分析了 28 年间南昌市主要建成区扩展的时空特点, 并对其驱动力进行了探讨。南昌市主要建成区的用地扩展目前处于快速增长阶段, 扩展过程中分别受到了交通线和赣江的引导作用和限制作用, 并且以占用耕地为主。人口、工业发展、利用外资以及政策等方面的因素构成了南昌市主要建成区用地扩展的软环境影响因子, 交通区位、自然条件等硬件条件也不同程度地影响着主要建成区的扩展方向。

**关键词:** 用地扩展; 遥感监测; 驱动力; 南昌市; 主要建成区

## 1 引言

在城市化的研究中, 城市用地扩展常被用来作为衡量一个城市发展的重要指标。它对整个城市未来的规划以及土地开发等实践活动具有强有力的指导作用<sup>[1]</sup>。我国自 20 世纪 90 年代以来, 就开始通过遥感的手段研究城市化的过程和演变的历史, 探索城市发展的动向, 为制定城市发展规划提供科学依据<sup>[2,3]</sup>。

随着改革开放的演进, 我国进入了城市化大发展的阶段<sup>[4]</sup>。如今, 在十六届四中全会提出构建和谐社会的背景下, 中部的崛起提上日程, 为中部城市的发展提供了契机。随后, 党的十六届五中全会将对“城市化与城市发展”的研究纳入“十一五”规划中, 这使得城市化的研究进入了一个崭新的阶段。南昌市是经济欠发达的中部城市, 借此, 通过研究南昌市城市用地扩展的历史演化过程, 以为其未来的城市规划设计以及城市的可持续发展提供可参考的科学依据。

## 2 城市用地扩展分析方法与处理流程

南昌市地处江西省中北部, 赣江、抚河下游, 濒临我国第一大淡水湖泊鄱阳湖, 位于东经 115°27' 至 116°35'、北纬 28°09' 至 29°11' 之间。全境以平原为主, 东南部地势平坦, 西北丘陵起伏。南昌气候湿

润温和, 属亚热带季风区, 雨量充沛, 四季分明, 春秋短, 夏季长。多年平均气温 17.5℃, 多年平均降雨量 1 623.6mm。南昌市辖东湖、西湖、青云谱、湾里、郊区五区以及南昌、新建、进贤、安义四县。截至 2004 年, 南昌市的行政区域土地面积达到 617km<sup>2</sup>, 市区非农人口已达 155.87 万人。

分析研究中, 采用了 1976、1989、1995、1998、1999、2000、2004 年等 7 个时相的 Landsat 图像对南昌市 28 年间城市用地扩展进行了遥感监测。此外, 还采用了 20 世纪 70 年代 1:10 万的地形图、专题图件和其他社会经济数据 (江西省统计年鉴、中国城市统计年鉴及南昌市经济社会统计年鉴等)。

如图 1 所示, 在遥感图像解译之前, 我们对上述图像进行了几何精纠正, 分析流程见图 1, 误差控制在 1 个像元以内。

在 MGE 中进行图像的几何精纠正, 主要采用有限元法以及多项式法, 即首先将一幅图像通过控制点分成若干个三角形, 从而形成一个三角网, 图 2 所示为 13 个控制点所形成的三角网。

之后, 对每一个三角形分别用线性多项式法进行变换, 如式 (1) 所示:

$$\begin{cases} x_i = a_0 + a_1 x_i + a_2 y_i \\ y_i = b_0 + b_1 x_i + b_2 y_i \end{cases} \quad (1)$$

其中,  $x_i, y_i$  为像元在原始图像上的坐标,  $x, y$  为像元在校正后的图像 (目的图像, 即参考图像) 上的坐标;  $i=1, 2, 3$ ;  $a_0, a_1, a_2, b_0, b_1, b_2$  分别为几何校正系数;

收稿日期: 2006-06-01; 修回日期: 2007-03-20.

资助项目: 中国陆地生态系统碳汇/源的历史、现状及未来情景, 国家 973 课题 (2002CB412507).

作者简介: 左丽君 (1982-), 女, 汉, 江西上高人, 硕士在读, 国土资源遥感方向. E-mail: lefillion\_g@126.com

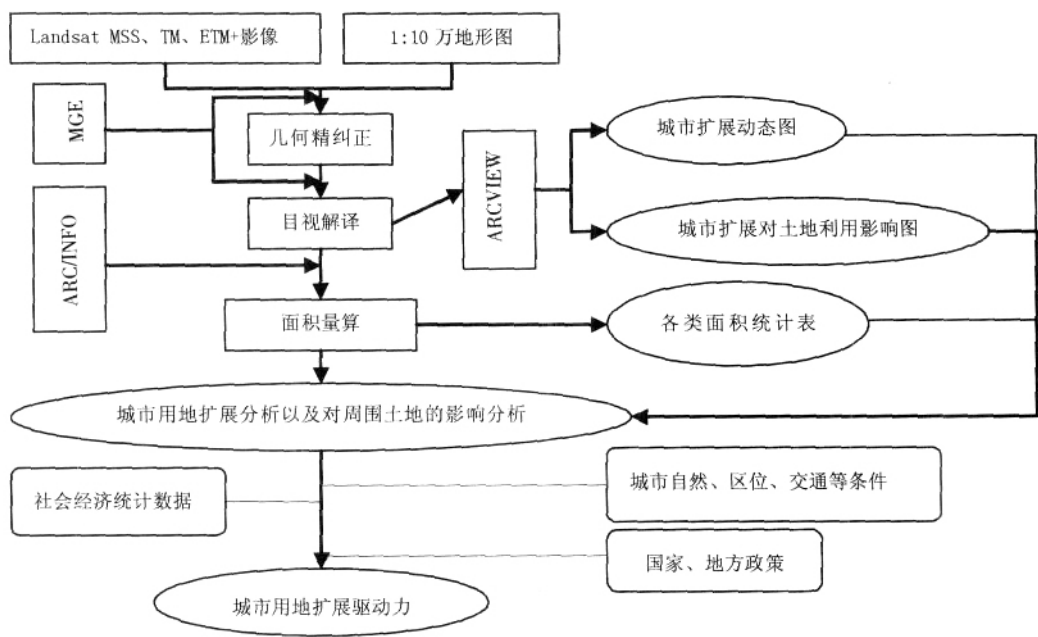


图 1 城市用地扩展及其驱动力分析流程图

Fig. 1 Flow chart of the analysis of urban land use sprawl and its driving forces

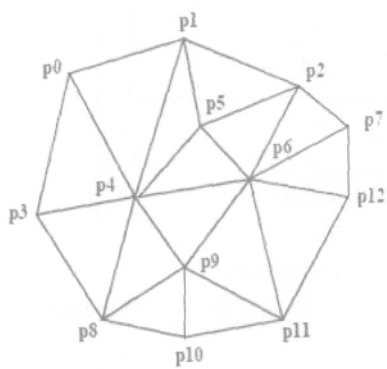


图 2 三角网

Fig.2 Triangle Network

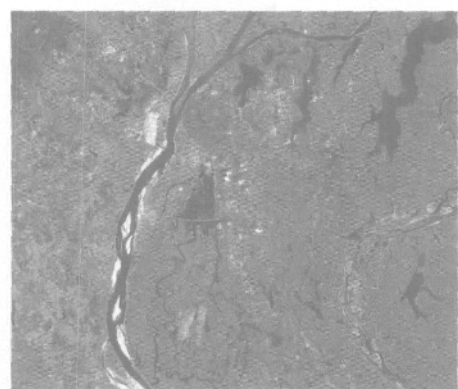


图 3 几何精纠正后的南昌市 2000 年 TM 影像

Fig.3 TM image of Nanchang City in 2000 after geometric rectification

精纠正后的遥感影像见图 3(以 2000 年为例)。此后,仍在 MGE 中进行人工目视解译,提取各年份的城市建成区边界并进行城市用地扩展部分的原始土地利用类型判别。土地利用分类采用中国资源环境数据库分类系统。本文主要用到一级分类,包括 6 大类:耕地,林地,草地,水域,城乡、工矿、居民用地以及未利用地。

在进行以城市建成区为主要内容的遥感监测中,充分考虑了地理空间上的连通性,而对于城市周边独立存在的城镇用地,在其和建成区主体连通以前,不作为监测的内容<sup>[9]</sup>。因此,本文中的城市建成区是指实际开发建设起来的,与城市中心集中连片的、市政公用设施和公共设施基本具备的地区。

3 南昌市城市用地扩展结果分析

利用遥感数据,对南昌市的主要建成区用地扩展进行了为期 28 年(1976~2004 年)的遥感监测,并将其分为 6 个时间段,分别为 1976~1989 年、1989~1995 年、1995~1998 年、1998~1999 年、1999~2000 年以及 2000~2004 年。

通过遥感影像分析(表 1),南昌市主要建成区面积在 20 世纪 70 年代中期约为 50.47 km<sup>2</sup>,截至 2004 年,已扩展到 98.80km<sup>2</sup>,增加到原来的 1.96

倍, 将近翻了一番, 平均年增长幅度达到了  $1.73\text{km}^2$ 。由表可见, 南昌市主要建成区自 1976 年以来一直保持扩展的态势。

表 1 南昌市不同时期的主要建成区面积( $\text{km}^2$ )

Tab.1 The area of the major built-up area in different periods( $\text{km}^2$ )

年度	1976	1989	1995	1998	1999	2000	2004
面积( $\text{km}^2$ )	50.47	61.65	70.33	70.52	72.37	73.94	98.80

### 3.1 南昌市城市用地扩展的时序特点

自 1976 年来, 南昌市城市用地各时段的年平均扩展面积在各个时期均大于 0, 即主要建成区面积逐年增加(图 4)。但是, 在各个时间段内的增加幅

度却有所起伏, 由此, 可将南昌市主要建成区的用地扩展大致分为三个阶段。

(1) 1976~1995 年间的稳步增长阶段。这一时期的城市用地扩展面积年平均增幅虽低于整个研究时段的平均水平, 但每年都有不小幅度的增长。遥感监测表明, 到 1995 年, 南昌市城市用地面积已达到了  $70.33\text{km}^2$ , 较 1976 年增长了近 40%。

(2) 南昌市城市扩展步入了低谷期。在 20 世纪 90 年代中后期, 南昌市城市用地扩展基本处于停滞阶段。这一时期的城市用地年平均增长幅度仅为  $0.06\text{km}^2$ , 远远低于  $1.73\text{km}^2$  的整体年平均扩展幅度。截至 1998 年, 主要建成区面积只增长了  $0.19\text{km}^2$ , 扩展到  $70.52\text{km}^2$ 。

(3) 城市用地扩展重新复苏。从 20 世纪 90 年

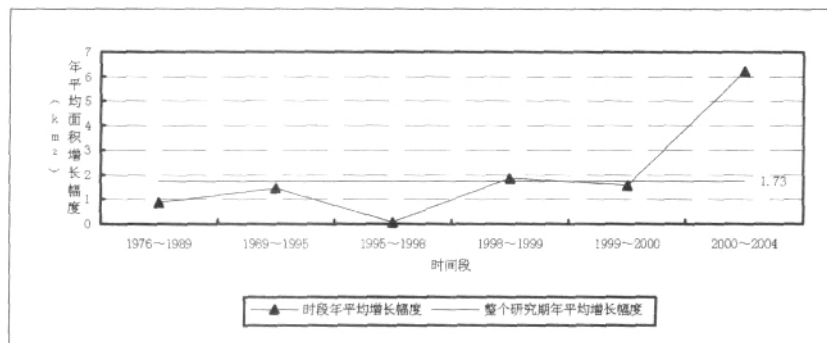


图 4 南昌市不同时期的城市用地面积年平均扩展幅度图

Fig.4 Chart of the average changing area of urban land use sprawl in different periods of Nanchang

代末期起, 进入了快速增长阶段, 城市用地年平均扩展幅度在 2000~2004 年间达到最大值  $6.22\text{km}^2$ 。在这一阶段的六年中, 南昌市主要建成区用地面积扩展了  $28.28\text{km}^2$ , 相当于整个 28 年研究期内总体扩展面积的 58.5%。

### 3.2 南昌市城市用地扩展的空间特征分析

从遥感影像解译结果(图 5)来看, 南昌市的两大城区昌南城和昌北城均有大规模的城市扩展现象, 昌北新城初具规模。截至 2004 年, “一江两岸”的规划模型已现雏形。此外, 整个南昌市的城市扩展主要表现在南北轴向。

昌南城集中了整个南昌市主要建成区的大部分面积, 是多年来城市建设重心之所在。但从其并不紧凑的整体形状来看, 规划的痕迹在 21 世纪之前的昌南城的城市扩展中表现并不明显。在 20

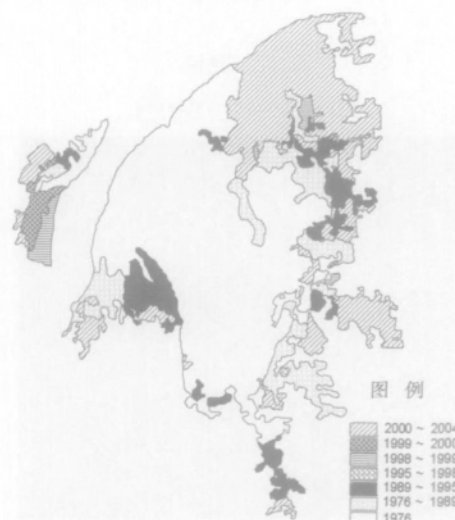


图 5 南昌市主要建成区 1976~2004 年扩展谱型

Fig.5 Chart of urban land use sprawl of the major built-up area in Nanchang from 1976 to 2004

世纪 80 年代到 90 年代,昌南城的主要建成区用地发展在东部和南部主要沿交通线路表现出“多触角”状态,而在西部和北部的发展却受到了赣江的阻碍。

在过去的发展中,昌南城由于京九线的开通,向南一直延伸到了南昌县的莲塘镇,但其东西向的发展没有跟上,致使南部呈现出倒三角形状。东部,城郊型的城镇——罗家镇处于城乡结合部,受到城市中心各方面的辐射作用,与城市中心联系紧密<sup>[6]</sup>,因此城市主要建成区在向罗家镇的方向上沿南峡公路又伸出一个触角。东南部,黄溪店经佛塔到梧岗也沿着佛塔街一路向外延伸,成为第三个触角。

此外,昌南城西南部的城市用地则一度出现“断层”现象,即主要建成区用地在此处缺块。这种现象在南昌卷烟厂、朝阳服装厂、江中饮料厂等企业纷纷落户朝阳州后才有所缓解。到 1994 年,城西南部洪城大市场的兴建带动了周围仓储、运输、房产等的发展,又使得“断层”现象进一步得到缓解。

进入 21 世纪以来,南昌市提出建设“文明花园城市”的口号,城市建设也迈上了新的台阶。位于昌南城北部的南昌市高新技术产业开发区发展迅猛,成为整个昌南城的发展极。北部的城市用地也因此迅速扩张,并形成了昌南城建成区的新格局:昌南城由于北临赣江,北部向北的发展最终受限,不过北部的城市建成区注意了东西向的同步发展;而南部向南一直延伸,直至与南昌县的莲塘镇对接,东西向的发展却被忽视,这使得整个昌南城形成了“头重脚轻”的格局。因此,在今后的城市建设中,“南延”的城市发展思路应当具有更深层次的内涵。

昌北城属于近年来在赣江北岸新开发的城区,主要在赣江的滩地以及附近的水库、坑塘等的基础上建设发展起来。由于其预留地较多,扩展余地相对较大,规划比较完备,因此,多呈块状向外扩展,

紧凑度较高。总体上来说昌北城的发展目前仍以南北向为主,东西向为辅,建成区呈南北长、东西窄的平行四边形状。

3.3 南昌市城市用地扩展的影响分析

城市用地的扩展将不可避免地产生对其他土地利用类型的占用。通过遥感分析得出,在南昌市的城市用地扩展过程中,主要占用了农村居民点和工矿、交通等其他建设用地以及耕地,水域等类型的土地。

其中,耕地是所有土地利用类型中被占用最多的一类(表 2),各年累计达到 29.02km<sup>2</sup>, 占有被占用土地面积的 60.05%,是被占用的农村居民点和工矿、交通等其他建设用地的 4.42 倍,被占用的水域面积的 2.28 倍。其中,仅 2000~2004 年一个时间段被占用的耕地面积就有 13.86km<sup>2</sup>,比另外两类土地利用类型所有时段被占用的面积都要多。这说明耕地仍是在城市用地扩展过程中受影响最大的一种土地利用类型,与过去的研究基本相符<sup>[7-9]</sup>。

对农村居民点和工矿、交通等建设用地的占用在南昌市城市用地扩展的过程中数量最少,并且在 1995~1998 年和 1999~2000 年间没有出现被占用的现象。

此外,在南昌市的城市扩展中,水域被占用的现象也非常严重。在所研究的六个时间段中,1995~2000 年间的三个时间段里,水域被占用的面积都超过了耕地被占用的面积,分别占时间段内被占用总面积的 52.63%、62.70%和 78.98%。这与南昌市滨临赣江且城市“内四湖,外四湖”的地理特点是分不开的。其中,高新技术产业开发区和红谷滩区的开发建设都是沿湖或沿江发展:高新技术产业开发区在艾溪湖畔,红谷滩区则是在赣江沿岸发展起来的。

表 2 南昌市扩展导致的不同时期土地利用变化(km<sup>2</sup>)  
Tab.2 Urban sprawl induced land use change in different periods(km<sup>2</sup>)

占用土地类型	1976~1989	1989~1995	1995~1998	1998~1999	1999~2000	2000~2004	类型合计
农村居民点和工矿、交通等其他建设用地	0.79	1.56	—	0.09	—	4.12	6.56
耕地	9.41	4.73	0.09	0.60	0.33	13.86	29.02
水域	0.98	2.39	0.10	1.16	1.24	6.88	12.75
时段合计	11.18	8.68	0.19	1.85	1.57	24.86	48.33



## 4 南昌市城市用地扩展的驱动力分析

### 4.1 软环境分析

(1) 社会经济因素。城市用地为城市居民的居住、生活、工作和娱乐等提供了场所。因此,人口是城市用地扩展的根本动因。在此用南昌市区非农人口数作为指标反映人口状况。城市用地实际上是一个综合性的经济问题,因此,经济增长也是城市用地扩展的主要驱动力之一<sup>[10]</sup>。地区生产总值是反映

该地区国民经济发展状况的综合指标,本文用第一产业、第二产业和第三产业在地区生产总值中所占的份额作为指标来衡量地区的经济状况。

而随着对外开放政策的深入,各地工业园区的蓬勃发展,外商投资也成为经济发展的又一驱动因素。因此,笔者用南昌市区年内实际利用外资金额作为衡量城市扩展的又一经济影响因子。

最后,我们将上述五个因子分别与南昌市主要建成区面积进行相关性分析,结果如表 3 所示。

表 3 南昌市主要建成区面积与各社会经济数据的相关系数表

Tab.3 Correlations between the area of the major built-up area in Nanchang and various socio-economic data

社会经济指标	市区非农业人口	一产占地区生产总值百分比	二产占地区生产总值百分比	三产占地区生产总值百分比	市区内实际利用外资金额
相关系数	0.954	-0.775	0.955	0.240	0.985
显著性水平	0.002	0.035	0.001	0.324	0.000

分析结果显示,南昌市城市主要建成区面积与实际利用外资金额、第二产业占地区生产总值百分比以及市区非农业人口的相关性都非常大,在 0.95 以上,显著性水平也很高。这说明,以上三个因子是南昌市城市用地扩展的主要驱动因子。而与第三产业的相关性非常小,显著性水平也十分低。可以认为,目前,在南昌市的城市用地扩展中,两者之间没有显著的相关关系。

1997 年,从第一产业、第二产业对经济增长的贡献的关系来看,中部地区处于工业化的中期<sup>[11]</sup>。南昌市也列于其中,也就是说在工业化的道路上还有很长一段路要走。近年,中部地区的可持续发展战略构想也提出:加大产业结构调整的力度,按照三次产业并举,以扩张与优化第二产业为主的方向进行<sup>[12]</sup>。一般来说,工业化带来的是城市规模的扩张和城市数目的增多,即城市化在量上的扩张;而第三产业的发展则是促进了城市化软硬件设施的完善和人民生活水平的提高,即主要表现为城市化在质上的进步<sup>[13]</sup>。因此,南昌市的城市用地在今后的一段时期内仍将处于快速扩张状态。

此外,1980 年以来,随着经济全球化深入开展,外资对工业化的带动作用越来越显著,对城市化进程的影响也逐渐增强<sup>[14]</sup>。20 多年来,南昌市始终坚持“以开放促开发,以开发促发展”。1988~2000 年,全市实际利用外资金额累计达到了 9.92 亿美元。与此对应,1989~2000 年城市主要建成区面积共扩展了 12.29km<sup>2</sup>。到 2004 年实际利用外资金额又有了一

个飞跃,仅市区内就有 5.46 亿美元。此时的城市主要建成区面积达到了 98.80 km<sup>2</sup>,较 2000 年扩展了 24.86 km<sup>2</sup>。可见,外商投资给南昌市发展建设注入了新的力量,也成为了南昌市城市用地扩展的主要驱动力之一。

(2) 政策因素。一个城市的发展,与其地方政府乃至国家的政策是密切相关的。90 年代初,南昌市委、市政府提出进一步深化改革开放,扩大对外开放,把南昌建设成强辐射、多功能、高科技的内陆开放型省会城市。1991 年,南昌市政府提出六项重大举措中就有:建设昌北开放开发区,初步形成“一江两岸”城市新格局<sup>[15]</sup>。同年,南昌创建了第一个工业园区——南昌高新技术产业开发区<sup>[16]</sup>。这些政策的促进作用在城市扩展中都得到了很好的体现,1989~1995 年间,城市用地扩展年平均增幅从 1976~1989 年的 0.86km<sup>2</sup>/a 上升到了 1.45km<sup>2</sup>/a。

2000 年,南昌市集中力量抓了新城区开发,老城区美化和小城镇建设,红谷滩中心区建设迈出了实质性步伐<sup>[17]</sup>。此后,南昌市政府的城市建设思路发生了转换,出台了“关于进一步加快经济发展的若干政策措施”,这使得南昌成为名副其实的内陆开放城市。“招商引资”、“资本运营”、“上市重组”、“银企合作”的新型筹资方式纷纷登上城市建设的舞台,极大地促进了城市建设,加快了城市扩展的步伐。此外,2001 年 7 月 7 日,南昌市还成立了南昌市城市规划委员会。这一系列政策让南昌市的城市用地扩展进入了一个新的阶段(图 5)。21 世纪以来,位

于艾溪湖畔的南昌高新技术产业开发区及其附近区域得到了高速发展。截至 2004 年, 昌南城的北部一直扩展到了赣江沿岸。南昌市至罗家镇的南峡公路沿线的区域也是在这一时段蓬勃发展起来的。

如今, 促进中部地区崛起战略的提出, 使得中部城市在继东部沿海、西部和东三省在领政策之先的发展后迎来了国家政策的垂青。南昌市作为江西省省会, 面临着前所未有的发展契机, 而南昌市的城市扩展也必将进入崭新的发展阶段。

## 4.2 硬环境分析

(1) 交通区位因素。20 世纪 90 年代以前, 南昌市城市发展比较缓慢, 其中一个重要原因就是受区位条件限制, 与省内外的交通不畅所造成的。进入 90 年代以来, 随着京九铁路、昌九高速公路的兴建及昌北新机场的建设, 使得南昌市具备了完善的对外交通网络<sup>[4]</sup>。现在, 南昌市处在京九铁路和浙赣铁路交叉的十字路口, 又是 320、316 和 105 三条国道的交汇点, 这些都为南昌的城市发展带来了巨大的交通优势。本着将交通优势转化为经济优势的思想, 南昌市在城西南部营建了洪城大市场, 由此带动了周围仓储、运输和房产等的发展, 该区域的城市扩展也得到了显著的发展(图 5)。此外, 在京九铁路的辐射下, 昌南城的南部与南昌县莲塘镇对接的区域发展迅速, 铁路线附近的一些农村居民点快速成长起来, 且已经纳入了城市主要建成区的范畴。

当然, 交通因素对城市扩展的影响不仅局限在区际交通网络的辐射上, 城内交通的发展同样对城市发展具有引导作用。南昌市是赣江沿岸的城市, 其城市发展在西部受到了赣江的阻碍, 因此, 西部城市扩展一直默默无闻。1997 年八一大桥建成后又与南昌大桥一起形成了联系赣江两岸的纽带, 加强了昌北、昌南的联系。再加上 1996 年昌九高速公路的全线建成通车对南昌特别是赣江北岸与九江等地的联系的促进, 双管齐下, 打破了南昌市城市“西进”的瓶颈, 使得昌北城得到了实质性的发展, 而南昌市的城市扩张也得取得了跨跃式的进展。

(2) 自然因素。自然环境要素是城市空间扩展十分重要的基础条件, 直接影响着城市空间扩展的潜力、方向和速度等<sup>[19]</sup>。而地形地貌即为城市提供存在和发展的空间, 又约束着城市的扩展<sup>[16]</sup>。南昌市由于滨临赣江, 其发展必然受到赣江的阻碍。因此, 南昌市多年来西部的城市扩展都受到了赣江的限制, 直

到各座跨江大桥的投资修建才使得南昌市得以向西伸进, 形成了与许多沿江城市(如上海、南京等)类似的“一江两岸”的城市土地利用格局。此外, 南昌市总体规划中, “北控”的建设思路也是因赣江影响而提出。

## 5 讨论与结论

分析过去的 28 年, 南昌市的城市用地扩展在昌南城表现出明显的不紧凑的特点, 城市用地发展的规划力度有待加强; 而昌北城由于是新开发的城区, 规划较好, 多呈块状向外扩张, 相对比较集约。南昌市 1976~2004 年的主要建成区扩展的特点:

(1) 南昌市城市用地扩展目前处于快速扩张阶段。城市土地扩展主要占用的为耕地。但由于南昌市滨临赣江并且城内外湖泊较多的特点, 城市用地扩展中水域被占用的问题也比较明显。

(2) 城市用地扩展主要受到人口、工业发展以及实际利用外资等因素的影响。此外, 政策也是影响城市用地扩展的重要因素之一。

(3) 南昌城市用地扩展主要沿交通轴线方向扩展。但在沿交通线扩展的过程中, 并没有注意交通轴线之间的用地规划。城市用地形态呈尖尖的倒三角形分布。自然条件在一定程度上限制了南昌市的城市发展方向, 如南昌市在城市总体规划中提出的“北控”的城市发展思路即是考虑到了赣江对南昌市城市用地扩展的限制作用。

此外, 南昌市主要建成区在开发的过程中占用了不少水域, 特别是昌北城的开发建设, 由此而造成的生态影响也是值得探讨的。

## 参考文献

- [1] 刘盛和. 城市土地利用的扩展模式与动力机制. 地理科学进展, 2002, 21(1): 44~50.
- [2] 陈述彭. 地学的探讨——第五卷: 城市化·区域发展. 北京: 科学出版社 2003, 73.
- [3] 陈本清, 徐涵秋. 厦门市土地利用年际变化遥感分析. 地球信息科学, 2004, 6(3): 99~104.
- [4] 崔功豪. 县(市)域经济发展与城市化. 城乡建设, 2002, (3): 31~33.
- [5] 倪祖彬, 叶舜赞, 张文尝 等. 京九铁路经济带开发研究. 北京: 气象出版社. 1997, 8: 149~197.
- [6] 潘贤章, 赵其国. 50 年来太湖水网地区城市化空间过程的监测与模拟——宜兴城区城市用地扩展的遥感监

- 测. 土壤学报, 2005, 42(2):194~198.
- [7] 潘贤章, 赵其国. 50 年来太湖水网地区城市化空间过程的监测与模拟——I 宜兴城区城市用地扩展的遥感监测. 土壤学报, 2005, 42(2): 194~198.
- [8] Li Xia, Yeh Anthony Gar-On. Analyzing spatial restructuring of land use patterns in a fast growing region using remote sensing and GIS. *Landscape and Urban Planning*, 2004, 69(4): 335~354.
- [9] 戴锦芳. 长江三角洲土地资源遥感动态分析. 地球信息科学, 2002, 4: 78~80.
- [10] 谈明洪, 李秀彬, 吕昌河. 我国城市用地扩张的驱动力分析. 经济地理, 2003, 23 (5): 635~639.
- [11] 魏后凯. 21 世纪中西部工业发展战略. 郑州: 河南人民出版社, 2000, 4: 78~80.
- [12] 张文尝. 中国中部区 21 世纪持续发展. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2000, 7: 40~57.
- [13] 陈柳钦. 产业发展与城市化. 中国发展, 2005, (3): 38~44.
- [14] 吴莉娅, 顾朝林. 全球化、外资与发展中国家城市化——江苏个案研究. 城市规划, 2005, 29(7):28~33.
- [15] 中国统计出版社, 中共江西省委党校, 江西省统计局. 江西百年沧桑 1900~2000. 北京: 中国统计出版社, 2001, 11:233~237.
- [16] 江西省统计局, 江西省发展计划委员会, 江西省建设厅. 江西城市年鉴 1992~2003. 北京: 中国统计出版社, 2003, 12:69.
- [17] 南昌市统计局. 南昌经济社会统计年鉴 2001. 北京: 中国统计出版社, 2001.
- [18] 陈本清, 徐涵秋. 城市扩展及其驱动力遥感分析——以厦门市为例. 经济地理, 2005, 25(1):79~83.
- [19] 张新焕, 杨德刚, 陈 曦. 乌鲁木齐近 50 年城市用地动态扩展及其机制分析. 干旱区地理, 2005, 28(2):263~269.

## Analysis on the Urban Land Use Sprawl and Its Driving Forces by Using Remote Sensing and GIS: The Case of Nanchang City, China

ZUO Lijun<sup>1,2</sup>, ZHANG Zengxiang<sup>1</sup>, TAN Wenbin<sup>1</sup>, WANG Changyou<sup>1</sup>

(1 The Institution of Remote Sensing Applications, CAS, Beijing 100101, China;

2 Graduate School of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China)

**Abstract:** Urban land use sprawl, as a form of urbanization, can reflect the development of a city to a certain degree. By interpreting remote sensing images of 1976, 1989, 1995, 1998, 1999, 2000 and 2004, this paper analyses the spatial and temporal characteristics of the area changes of the major built-up area in Nanchang. In addition, the driving forces for its urban land use sprawl are discussed. It is found, temporally, the course of the urban land use sprawl can be divided into three stages of steady increase (1976~1995), slow growth (1995~1998) and speedy development (1998~2004). Spatially, the sprawl in the main built-up area of Nanchang was induced by transport condition and was restricted by the Ganjiang River. The farming area was influenced mostly by the urban land sprawl. Besides, as there are Ganjiang River beside of the Nanchang city and many lakes inside and outside of it, the phenomenon that the waters area was taken up was also distinct. Population, industrial development, use of foreign investment and policy constitute the soft-environmental factors impacting the urban land sprawl. According to the research on industrial development in central part of China, Nanchang is in its industrialization intermediate stage. Hence, the urban land use sprawl of it would last a long time. Besides, the orientation of the sprawl was affected by where the city is located according to the transport and the natural conditions to varying degrees.

**Key words:** land use sprawl; remote sensing monitoring; driving forces; Nanchang city; major built-up area