

# 基于地理国情监测的城市空间格局变化监测分析

汪本荣

安徽省第三测绘院

DOI:10.12238/gmsm.v4i1.927

**[摘要]** 地理国情监测工作是分析人类活动对自然环境以及地表变动所产生影响的一项工作,应用地理国情监测手段对城市空间格局变化进行监测与分析,可以得知城市在发展中的规模、人口、经济与交通等因素的变化情况,对城建规划以及将来的城市发展规划有很大的作用。本文利用地理国情监测手段,对安徽省部分地级市以及长三角城市群和省内的老工业基地的空间格局变化情况进行监测,得到了监测区域至2017年的城区面积扩展、建筑物数量以及结构的变化、土质状态的变化以及空气污染的相关指标等。

**[关键词]** 地理国情监测; 城市空间格局变化; 城建规划

中图分类号: TV82 文献标识码: A

## Analysis of urban spatial pattern change monitoring based on geographical situation monitoring

Benrong Wang

The third Institute of surveying and Mapping in Anhui Province

**[Abstract]** Geographical national conditions monitoring is a task to analyze the impact of human activities on the natural environment and surface changes. Using geographic national conditions monitoring methods to monitor and analyze changes in urban spatial patterns, we can know the size, population, Changes in factors such as economy and transportation will have a great effect on urban construction planning and future urban development planning. In this paper, the monitoring of the spatial pattern of some prefecture-level cities in the Anhui Province, the urban agglomerations of the Yangtze River Delta, and the old industrial bases in the province was monitored using geographical and national conditions. And changes in structure, changes in soil quality, and related indicators of air pollution.

**[Keywords]** Geographical national conditions monitoring; changes in urban spatial pattern; urban construction planning

城市是人类所建立的人工生态系统,也是人类生活环境中较为复杂的生态系统之一。城市在建成之日起便随着当地人口与经济的发展和而不断的变化,在地理监测中,这种变化主要体现在城市所属的空间变化上。据相关研究表明,城市的空间变化不仅受城市人口与经济的影响,城市所处的自然环境和环境中的生态资源,如水体、山体、土地、森林等也会对城市的空间变化造成影响。目前几种主流的城市空间格局演变形式为轴向、圆形扩散、扇形扩散以及多核心扩散等。随着当前我国城市化进程的加快,

以地理国情监测手段研究城市空间格局变化,对于我国城建规划工作以及未来城市的发展具有重大作用。

### 1 监测项目概况

#### 1.1 安徽省地级市

本文中涉及的安徽省城市群共包含16个地级市,其检测区域分布如图1.1所示,除地级市市区外,还包括其所属的部分县城以及乡镇。

#### 1.2 长三角城市群

##### 1.2.1 城市概况

长三角城市群是我国经济实力最强的城市群,其核心城市上海是世界范围

内规模较大的城市之一,长三角城市群涉及的省份包括江苏省、安徽省以及浙江省。该区域借助长江出海口,海运贸易发达,且水资源分布丰富,属于国内河流密度最高的地区之一。在改革开放后,长三角城市群借助其得天独厚的地理优势,城市规模迅速发展,目前已经成为我国最大的综合性经济发展基地。

#### 1.2.2 监测范围

长三角城市群中受监测的城市包括:上海市及其下辖的一个县、江苏省的七个地级市、浙江省的八个地级市以及安徽省的八个地级市。

除城市外,地级市下辖的大型乡镇(人口数量较多且包含街道办事处)的乡镇(也属于监测范围,监测的具体范围根据其发展规模与当地的地理环境等决定。

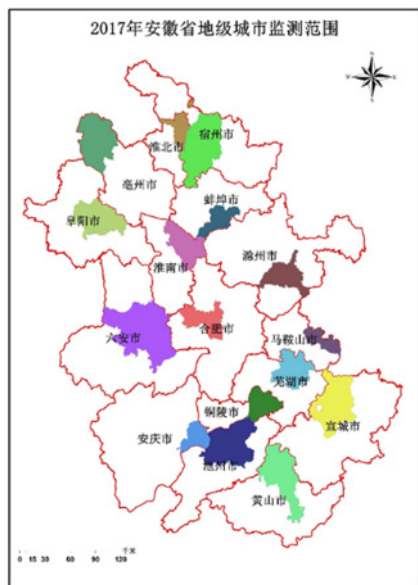


图1.1 安徽省地级市监测范围

### 1.3 城区老工业基地

安徽省境内受监测的老工业基地位于合肥市瑶海区,该工业基地属于安徽省境内较大的工业基地,其范围为东至郎溪路、广德路、钢红路,西至当涂路,南至南淝河,北至凤阳路,地形面积为13.3km<sup>2</sup>。

随着近年来安徽省以及合肥市的发展,瑶海区的部分道路出现变迁,老工业基地也相应的进行了变动。变动后的老工业基地地形面积为13.7km<sup>2</sup>,其边界自西向东为南淝河-当涂路-凤阳路-临泉路-郎溪路-淮南铁路线-广德路-裕溪路-钟油坊路-老合钢二厂南边界-南淝河,改造后的老工业基地地形图如图1.2所示。

## 2 监测所需数据以及方法

### 2.1 现有监测资料

#### 2.1.1 遥感影像资料

目前有安徽省全省16个地级市以及其所辖范围的所有县、乡镇的遥感影像图形,而合肥市瑶海区老工业基地的遥感影像由2017年安徽省基础性地理国情监测项目提供。遥感影像的数据源为ZY3、TH1、GF1和GF2,其中最大分辨率为

2米,最小分辨率为1米。这些遥感影像资料是进行城区边界、城市街道、建筑物的结构提取的必需资料,在实际测绘时,可以以这些资料为基础进行城市空间变动的分析。

#### 2.1.2 2016年长三角城市群空间变动监测成果

该成果是2016年基于地理国情测绘的长三角城市群空间变动监测成果,包括上海市、安徽省8个地级市、江苏省7个地级市以及浙江省7个地级市。这些资料是分析长三角城市群空间变动的重要资料。

### 2.2 参考资料

#### 2.2.1 基础地理信息数据

主要有1:50000和1:10000地形要素数据、数字正射影像和DEM数据,这些数据由安徽省测绘局提供,用于分析安徽省以及长三角城市地区的地形地貌、自然资源分布以及城市地形与周边自然地形之间的关系等,是研究城市群发展与变动的重要资料。

#### 2.2.2 数字城市地理空间框架建设成果

目前安徽省境内已经完成数字城市地理空间框架建设的地级市有合肥市、淮南市、滁州市、六安市、马鞍山市、芜湖市和黄山市,其余的城市也已经开展相应的建设工作。该建设成果可提供城市地形的正射影像、大比例尺地形图数据以及城区内各个地址的数据等,这些数据具有精确度高、可利用性好以及数据种类多样化的优势,这些都可用于分析城市内部的建筑物以及街道等人工设施的变迁和城市在发展中的扩张状态以及扩张趋势等。

#### 2.2.3 专题资料

包括安徽省统计年鉴、交通建设数据、空气质量站点数据以及其他开源的大数据等。利用这些数据可分析城市的扩张状态以及其主要的经济构成,这是城市空间格局变化的重要特征之一。

### 2.3 分析方法

计算城市扩展方式的指标有城市城区的扩展面积、扩展的速度以及扩展强度,其计算公式如下:

城区扩展面积计算公式:

$$d_A = S_i - S_j$$

该公式中dA是城区在一段时间后其面积的变化值, S<sub>i</sub>为城区在第i年的面积, S<sub>j</sub>为该城区在第j年的变化面积,此公式计算城区在j-i年时段内的变化状态。

城区扩展速度计算公式:

$$V_i = \frac{\Delta A_i}{\Delta t_j} \times 100\%$$

此公式中, V<sub>i</sub>为城市的扩展速度;  $\Delta A_i$  为时段j时城市的第i个单元的扩展面积(为简化研究与计算,在研究城区扩展面积时,常将城区划分为若干小单元  $\Delta A_i$  为时段j的时间长度。

城区扩展强度计算公式:

$$N_i = \frac{\Delta A_i}{A_j \times T_j} \times 100\%$$

该公式中, N<sub>i</sub>表示城区的扩展强度;  $\Delta A_i$  为时段j时研究单元i的城区扩展面积;  $A_j$  为时段j的时间长度; M<sub>j</sub> 为时段j开始时研究单元i的城区总面积。

城区紧凑度: 城区紧凑度是反应城市紧凑情况的指标,该数值越大,说明城市发展越紧凑,其计算方式为:城区任一研究单元中心区的面积/该区域外接圆的总面积。

在上文中所述的几种城市的发展方式中,圆形的城市往往紧凑度最大,而狭长型的城市紧凑度最小。当城市处于向外的高速发展时期时,城市的紧凑度会降低,但当城市向外扩张遇到瓶颈,改为向内发展时,这一数值会提升。一般来说,紧凑度越高的城市,其土地的利用效率就越高,城市内各部分的联系就越紧密,这种城市的管理成本也会相对降低。

## 3 成果指标以及技术规格

### 3.1 坐标系

平面坐标: 该坐标为2000国家大地坐标系,经纬度以单位“度”显示,数值为双精度浮点数,小数点最少保留后6位。数字正射影像采用高斯-克吕格投影,标准为2000国家大地坐标系,以每6°进行分带。高程标准采用1985国家高程基准。

### 3.2 成果内容

#### 3.2.1 数字正射影像

包括安徽省16个地级市、长三角城市群(上海、江苏省7个地级市以及浙江省7个地级市)和合肥市老工业基地的改造后示意图。

#### 3.2.2 监测数据

包括安徽省16个地级市、长三角城市群以及安徽省在其管辖的8个地级市和30个县级市的城区边界数据、长三角城市群中安徽省下辖的大型乡镇的城区边界数据。

#### 3.2.3 城区内部结构数据

安徽省受调查的地级市的城区建筑以及城中村、建筑工地、居民小区、写字楼、城市绿地、水体、公路铁路以及公园广场等人工建筑设施的数据,其中包括要素层数据以及数据集数据。

#### 3.2.4 城市群空间格局数据

包括受调查的安徽省境内地级市的生产空间、生活空间、近几年内的扩展空间和城区内部以及周边的生态空间等数据,数据分为要素层以及数据集部分。

#### 3.2.5 合肥市瑶海区老工业基地改造数据

包括改造前后的老工业基地地形图、老工业基地建筑物变化信息图、内部以及周边绿地的变化信息图、地形地貌变化信息图以及基地周边的各类建筑物变化信息图。

上述的数据采用数字正射技术相关软件生成,数据文件的扩展名为.shp,为

矢量文件,用于后期对城区空间格局变化的分析。

#### 3.3 统计分析数据

##### 3.3.1 城区边界数据

包括所调查的城市的城区总面积、城区中心面积以及行政管辖区的面积,统计的内容包括2016-2019年城区的中心面积与总面积占比情况、城区面积与其行政辖区面积占比情况、城区的扩展强度、扩展速度、扩展的方向以及方式、城区的紧凑度、城区的人口与土地面积占比情况和城区的人均以及地均GDP,此数据用于分析城市的经济组成、发展状态、发展潜力以及居民的生活水平。

##### 3.3.2 城区内部数据

统计城区内部的各种建筑,如城中村、居民楼、写字楼、城市绿地、水体、公路铁路以及公园广场等人工建筑设施的分布情况、占比以及面积数据,此结果用于分析城市的发展方向、发展方式以及将来的发展规划等。

##### 3.3.3 城市空间格局信息数据

以长三角城市群上海、江苏省8个地级市、浙江省7个地级市以及安徽省所管辖的8个地级市为调查对象,统计城区中生产空间面积、生活空间面积以及生态空间面积,除此之外,还统计这些城市的道路、人口、交通、经济发展等专题数据,以这些数据为基础对这些城市近年来的发展情况以及和空间格局的变化,以分析城市的发展健康度。

##### 3.3.4 合肥瑶海区老工业基地统计

数据

统计老工业基地的建筑物面积、工业生产设备占地面积、内部绿地占地面积以及基地内的空气质量状态等数据,这些数据用于对老工业基地后期的进一步改造与转型发展提供参考。

上述数据采用Excel软件进行汇总分析,数据文件格式为.xls。

## 4 结论

地理国情监测是监测人类活动对自然环境影响的重要手段之一,应用地理国情监测手段,可以对城市空间格局变化状态进行监测,本文以安徽省境内的地级市和长三角城市群为例,利用地理国情监测手段对其城市的空间格局变化进行了研究。根据监测的数据以及以往的技术资料,我们对监测地区的各项数据进行了监测与汇总,这些数据对于城市的城建规划以及将来的扩张与发展具有重要作用,期待本文的内容能够为我国其他地区和城市的空间规划监测工作提供参考。

### [参考文献]

[1]孙靖,王铁军,赵礼剑.基础性地理国情监测的生产实践与应用思考[J].测绘通报,2017(6):129-132.

[2]王占强,詹庆明,汤硕华,等.地理国情监测在城市建设用地规划评估中的应用研究[J].测绘地理信息,2019(4):12.

[3]王森,林静静,刘博文.基于地理国情监测的城市空间扩展分析——以北京市中心城区为例[J].北京测绘,2018(9):1041-1045.