

韩其飞<sup>1</sup> 薛丰昌<sup>2</sup> 何天豪<sup>1</sup> 周洋<sup>1</sup> 范晓璐<sup>1</sup> 陈姗姗<sup>1</sup>

# 基于 GIS 势力圈测度的南京市 行政区划调整合理性分析

## 摘要

当前行政区划调整评价方法以定性的、经验式的判断占主导地位,缺乏有效的定量分析,其合理性存在争议.本文基于地理信息系统(GIS)势力圈技术,将基于势力圈测度结果得出的南京市行政调整方向与实际调整方案进行比较,分析南京市3次行政区划调整的合理性.结果显示,基于势力圈测度的行政区划调整方向与实际行政区划调整方案基本吻合,说明了实际调整方案的合理性.值得指出的是,行政区划问题属于上层建筑范畴,与政治、文化、历史等因素密切相关,不能完全按照定量分析的结果来进行具体的划分.

## 关键词

行政区划调整;地理信息系统;势力圈

中图分类号 K909

文献标志码 A

收稿日期 2017-11-07

资助项目 荒漠与绿洲生态国家重点实验室开放基金(G2018-02-05);国家自然科学基金(41501098)

## 作者简介

韩其飞,女,博士,讲师,研究方向为全球变化、遥感与地理信息系统应用. hanqifei@nuist.edu.cn

薛丰昌(通信作者),男,博士,教授,研究方向为GIS气象应用、气候资源评价、气象灾害风险评估. xfc9800@126.com

## 0 引言

行政区划对于一个地区的经济社会发展具有重要的能动作用<sup>[1]</sup>. 行政区划调整能打破现有行政区划的局限性,迅速整合资源,实现资源的优化配置,优化城市空间布局,促进区域经济协调发展<sup>[2]</sup>. 近年来大城市行政区划调整成为一股不可阻挡的潮流<sup>[3-4]</sup>.

行政区划调整是否合理,直接关系到政府的管理效能和服务水平,关系到资源、要素的合理配置,也关系到经济发展和社会稳定<sup>[5]</sup>. 因此,寻求一种科学方法对于区划调整的合理性加以评估、分析,可以为今后区划调整提供必要依据.

当前区域行政区划调整评价方法以定性的、经验式的判断占主导地位,缺乏有效的定量分析,其合理性存在争议.就较新的研究成果来看,行政区划的定量研究主要是通过测度其势力圈范围来实现.然而,势力圈运用到我国行政区划调整和区县撤并中的实证的研究还比较少,研究的重点是测度势力圈的技术、方法以及从测度结果分析各城市在区域中所处的地位.如范红艳等<sup>[6]</sup>基于GIS空间分析对乡镇行政区划调整方法进行了研究;谭雪兰等<sup>[7]</sup>基于GIS对湖南省麻阳县农村居民点空间布局优化效应进行了研究.

改革开放以来,随着经济的不断发展和城市的快速扩展,南京进行了多次行政区划调整.尤其是2000年以来,南京市为了实现城市跨江发展和城市“南延东进”战略,先后进行了3次大的行政区划调整.对这3次行政区划调整的合理性进行分析,对于南京市城市空间布局优化具有很强的理论与现实意义.

因此,本文基于GIS技术,运用城市地理学中势力圈测度模型,定量分析测定南京市行政区划调整前各区县的社会经济影响范围,将基于势力圈测度结果得出南京市行政调整方向与实际调整方案进行比较,分析南京市3次行政区划调整的合理性,从而形成科学的城市行政区划调整后城市空间布局变化评价技术方法体系.

目前,全国的城市区划调整还在火热进行中<sup>[8-9]</sup>,以南京市为例研究行政区划调整对于城市空间布局优化效应的影响,对于探索全国行政区划调整效应的内在机制和协调城市健康发展有着重要理论和借鉴意义<sup>[10-12]</sup>.

1 南京信息工程大学 地理科学学院,南京,210044

2 南京信息工程大学 遥感与测绘工程学院,南京,210044

## 1 数据与方法

### 1.1 研究区概况

南京地处长江三角洲地区东部,是江苏省省会,简称“宁”。2000 年以来,南京市为了实现城市跨江发展和城市“南延东进”战略,先后进行了 3 次大的行政区划调整。2000 年 12 月,南京市撤销江宁县,设立江宁区。2002 年,将浦口区与江浦县合并,设立新的浦口区;合并大厂区和六合县,设立新的六合区。2013 年,经国务院、江苏省政府批复同意,南京市行政区划进行了较大幅度调整。按照调整方案,南京市撤销秦淮区、白下区,以原两区所辖区域设立新的秦淮区;撤销鼓楼区、下关区,以原两区所辖区域设立新的鼓楼区;撤销溧水县,设立南京市溧水区;撤销高淳县,设立南京市高淳区。经过 3 轮行政区划调整后,南京市精简为 11 个区,其中中心城区为 4 个。1995、2013 年南京市行政区划对比情况如图 1 所示。

### 1.2 数据来源

区县综合实力是多种社会因素综合作用的结果,需要用一系列特定的指标来反映。本文借鉴佟岩等<sup>[13]</sup>的研究结果,从基础、结构、效益、质量 4 个维度选取了对城市空间布局效应有影响的 43 个关键和代表性的指标,涉及区县规模、人口、医疗、工业产值、环境等方面。最后,运用综合评价方法,进行城市综合实力的定量化评价。

本文研究所需的统计标准以 1995—2013 年的南京市各区县统计年鉴为准。获取的主要渠道包括南京市统计局网站 (<http://221.226.86.104/file/nj2004/njtjnj.htm>)、各区县档案馆、南京市方志馆等。各区县统计年鉴系统收录了各县(区)每年经济、社会各方面的统计数据,以及各个主要时期全市主要统计数据,是全面反映南京市国民经济和社会发展情况的资料性年刊。除统计年鉴外,还参考同时期《南京市国民经济和社会发展统计公报》、咨询机构发布的数据、工商业公司发布的年报、研究机构发布的数据等。

### 1.3 评价模型指标得分的确定

在运用不同评价数据进行城市空间布局优化效应的综合评价时,不但要消除各指标之间由于单位、量级不同而产生的不公度性,需进行无量纲化处理,还需要对各指标赋予合适的权重。运用熵值法处理样本可以同时达到这两个目的。熵值法是一种客观的赋权方法,其核心思想是根据指标的离散程度赋予该指标一定的权重。指标的离散程度越大,其对综合评价的影响也就越大,赋予它的权重也越大,得分越高<sup>[14-15]</sup>。具体步骤如下:

1) 计算第  $i$  个方案下第  $j$  个指标的比重:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij}}{\bar{x}_j}, \quad (1)$$

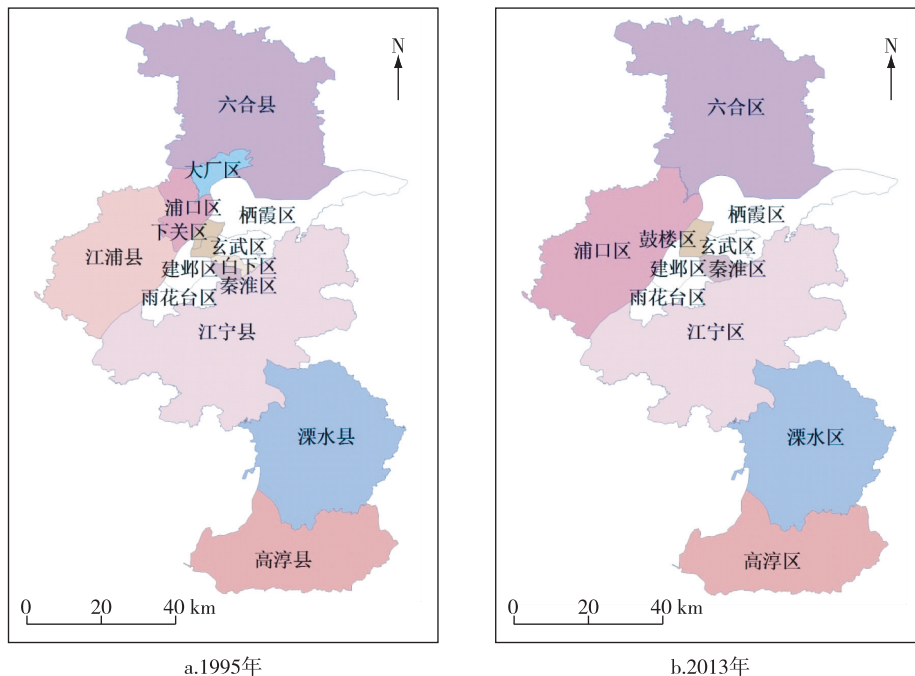


图 1 1995、2013 年南京市行政区划对比

Fig. 1 Comparison of Nanjing's administrative map in 1995 and 2013

其中,  $\bar{x}_j$  是第  $j$  项指标的平均值.

2) 对  $m$  个时期的  $n$  项指标矩阵, 计算每一个指标项下各个时期的标准化数据占该指标项下所有时期总和的比重:

$$P_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_1^m x_{ij}}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, m, \quad j = 1, 2, 3, \dots, n. \quad (2)$$

3) 计算指标熵值:

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij}, \quad 0 \leq e_j \leq 1, \quad i = 1, 2, 3, \dots, m, \quad j = 1, 2, 3, \dots, n. \quad (3)$$

4) 计算指标差异系数:

$$h_j = 1 - e_j. \quad (4)$$

5) 计算指标得分:

$$w_j = \frac{h_j}{\sum_1^n h_j}. \quad (5)$$

### 1.4 基于 GIS 的势力圈模型

势力圈的理论基础为, 一个城市对其周围地区的影响力, 同城市的综合实力成正比, 同与城市的距离平方可成反比:

$$S_{ik} = \frac{F}{D_{ik}^\alpha},$$

式中,  $S_{ik}$  为  $i$  城市在  $k$  点上的场强,  $F$  为  $i$  城市的综合实力,  $D_{ik}$  为  $i$  城市到  $k$  点的距离,  $\alpha$  为距离摩擦系数, 一般取标准值 2.0.

势力圈的计算在 ArcGIS 10.2 环境下实现. 计算步骤如下: 首先, 生成范围覆盖南京市区的 100 行 × 100 列的网格(图 2a); 然后, 用各区县政府所在的坐标作为区县的中心位置, 计算出各个城区中心到每个网格中心点的场强并确定最大场强的归属; 最后, 将属性数据与空间数据对应, 得到场强分级图(以 2000 年为例, 图 2b).

### 1.5 行政区划合理性分析

1995 年以来, 南京分别于 2000、2002 和 2013 年进行了 3 次行政区划调整. 因此, 在分析行政区划调整合理性的过程中, 本文以 1995、2000 和 2012 年的南京市各区县综合实力作为时间节点做了 3 次势力圈分析, 给出该时间节点的调整方向, 分别与 2000、2002 和 2013 年的调整方案进行对比, 验证实际调整的合理性.

## 2 结果与分析

### 2.1 1995 年南京市各区县势力圈测度与行政区划调整分析

#### 2.1.1 各区县势力圈面积大小分析

将场强同属于一个乡镇的网格合并, 计算出各

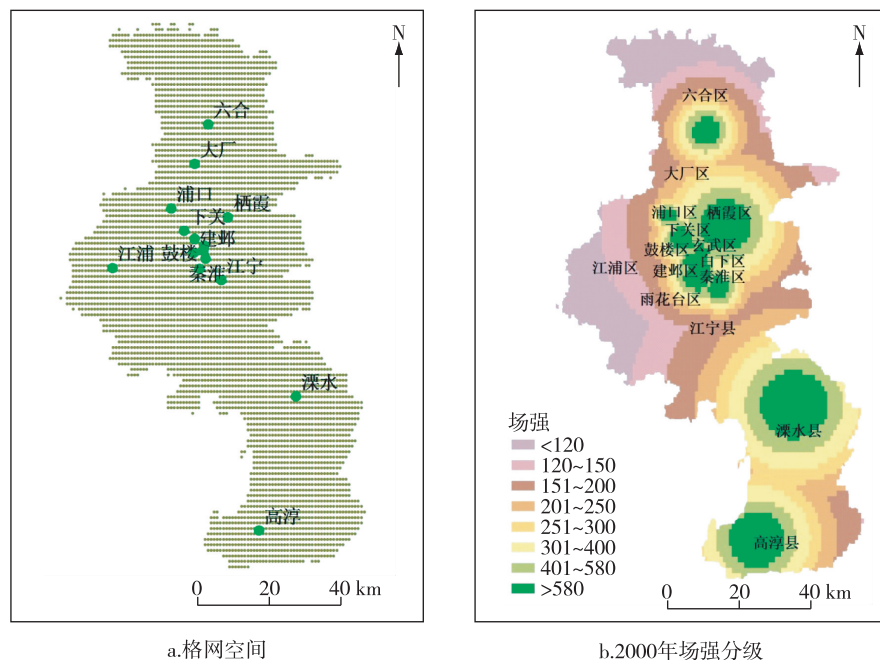


图 2 研究区格网空间及 2000 年场强分级示意

Fig. 2 Gridded points map and hence produce field intensity map

乡镇势力圈的面积(表 1).由表 1 可以看出:相比于各区的行政区域面积,秦淮区所占的势力圈面积最大,覆盖面积达到 1 461.78 km<sup>2</sup>,高于其他区县;玄武区、下关区、雨花区的势力圈面积最小;江宁县的势力圈范围远远小于其行政区划面积,主要原因是 1995 年江宁县的综合得分较低,而其周围的秦淮区又有强烈的辐射作用,从而导致江宁县本身所能辐射的范围有限.另外,从表 1 中可以看出,各区县势力圈的面积并不完全与区县得分成正比.如高淳县的综合得分大于溧水区,但是势力圈面积却远小于溧水区.

表 1 1995 年南京市区县势力圈面积与行政区面积比较  
Table 1 Comparison of hinterland area and administrative area in 1995

区县	行政区域面积/km <sup>2</sup>	势力圈面积/km <sup>2</sup>	得分
栖霞	390.52	879.59	0.041 686
鼓楼	31.40	2.65	0.005 345
玄武	80.97	0	0.005 556
下关	30.91	0	0.014 756
白下	26.39	1.32	0.005 501
秦淮	23.01	1 461.78	0.009 215
雨花台	134.60	0	0.067 465
建邺	80.83	2.65	0.020 615
江宁	1 577.75	439.54	0.009 490
溧水	1 067.00	1 675.51	0.034 435
高淳	802.80	21.19	0.119 016
大厂	83.50	0.00	0.000 500
浦口	164.60	200.88	0.026 000
江浦	746.35	774.66	0.057 739
六合	1 392.23	1 035.74	0.008 011

### 2.1.2 势力圈间的空间关系分析

图 3 为 1995 年南京市区县势力圈划分结果.从图 3 中可以更加直观地看出在南京市的中部地区,以雨花台区、秦淮区、栖霞区为中心的势力圈构架基本形成.北部,六合区的中心地位也已较为明显,大厂区的势力圈范围几乎为零.南部区县的发展较为均衡,形成较为均衡的势力圈态势,尚未形成统领全局的中心区,江宁、溧水、高淳三足鼎立.总体上看,大部分乡镇的发展均较为孤立,没有形成集中连片的形势.

### 2.1.3 势力圈与行政区边界的叠合分析

从图 3 中可以发现城镇势力圈和行政区划的吻

合度不高.一个区县的空间范围可能分属于多个区县的势力圈范围.高淳县的势力圈范围已经超出行政区划范围,到达溧水县南部.这是由于溧水县只是对县域中心周围的地区有较大的影响力,但是对偏离中心较远的地区辐射力过弱,因而该地区处在具有强大辐射力的高淳的势力圈范围之内.

### 2.1.4 基于势力圈测度的行政区划调整方向

依据势力圈分析结果,提出 2000 年以后宜对南京市行政区划进行调整的方向,并评价实际调整方案的合理性:

1) 撤掉大厂区,并入六合县.

2) 秦淮区的势力圈在中心市区中是最大的,可以考虑将鼓楼、玄武、下关、白下、秦淮、雨花台、建邺合并为中心城区.但是考虑到合并后区域面积增大,又由于合并后的区域形状为东北—西南走向的狭长形,会给行政管理和居民生活带来很大的不便,所以暂时不做调整.

仅从势力圈的结果来看,基于 GIS 的行政区划调整方向与实际采取的调整方案吻合,政府采取的方案是合理的.可见,1995 年以后就需对六合和大厂进行合并,从而充分利用大厂的资源,但是直到 2000 年,政府部门才做出决定,有一定的滞后.

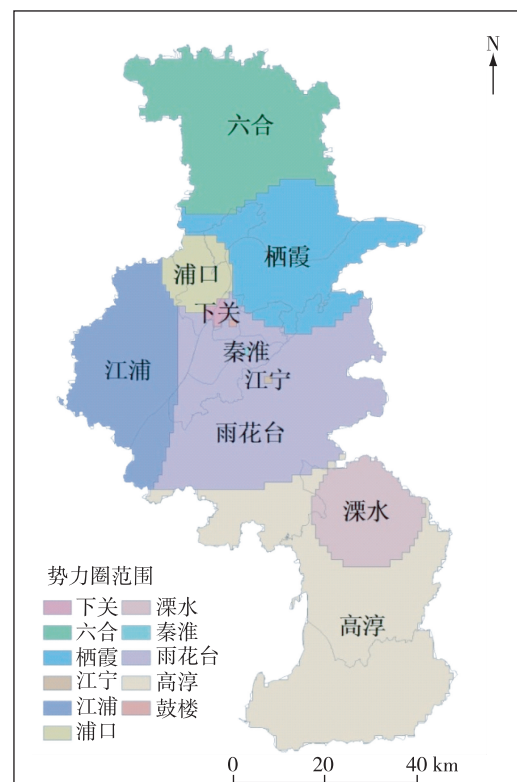


图 3 1995 年南京市各区县势力圈划分

Fig. 3 The division of hinterland in Nanjing in 1995

## 2.2 2000年南京市各区县势力圈测度与行政区划调整分析

### 2.2.1 各区县势力圈面积大小分析

由表2可以看出江宁区所占的势力圈面积最大,主要原因是2000年江宁县改区后得到快速的发展,覆盖面积达到2 036.978 km<sup>2</sup>.中心市区中,栖霞区相比1995年也得到了发展,下关区的势力圈面积最小.大厂区势力圈范围几乎为0,主要原因是其周围的六合区有强烈的辐射作用,从而导致大厂区本身所能辐射的范围有限.另外,具有相同状况的还有浦口和江浦区,江浦区由于工业较少,导致它的辐射作用较弱,远远小于临近的浦口区.由表2也可以看出,除六合区以外,其他各区县势力圈的面积与综合得分成正比,得分较高的区县,势力圈面积较大.

表2 2000年南京市各区县势力圈面积与行政区面积比较

Table 2 Comparison of hinterland area and administrative area in 2000

区县	行政区域面积/km <sup>2</sup>	势力圈面积/km <sup>2</sup>	得分
栖霞	390.52	1 911.760 0	0.041 680
鼓楼	31.40	2.648 8	0.006 100
玄武	80.97	19.866 0	0.012 950
下关	30.91	0	0.005 600
白下	26.39	13.244 0	0.011 700
秦淮	23.01	274.055 6	0.021 497
雨花台	134.60	17.217 2	0.011 800
建邺	80.83	145.681 8	0.017 093
江宁	1 577.75	2 036.978 0	0.054 910
溧水	1 067.00	828.890 0	0.045 040
高淳	802.80	109.855 9	0.017 600
大厂	83.50	0	0.000 846
浦口	164.60	62.246 8	0.011 567
江浦	746.35	2.648 8	0.001 062
六合	1 392.23	1 070.420 0	0.022 949

### 2.2.2 势力圈间的空间关系分析

图4为2000年南京市区县势力圈划分结果.从图4中可以更加直观地看出在南京市的中部地区,以栖霞区、秦淮区、建邺区为中心的势力圈构架基本形成.这与从1995年势力圈得到的结果不同,说明南京市中心区的几个区都在波动的发展过程中.六合区的中心地位也已较为明显,大厂区的势力圈范围几乎为零.南部区县的发展较为均衡,形成较为均衡的势力圈态势,尚未形成统领全局的中心区,江宁、溧水、高淳三足鼎立.总体上看,大部分区县的发展均较为孤立,没有形成集中连片的形势.

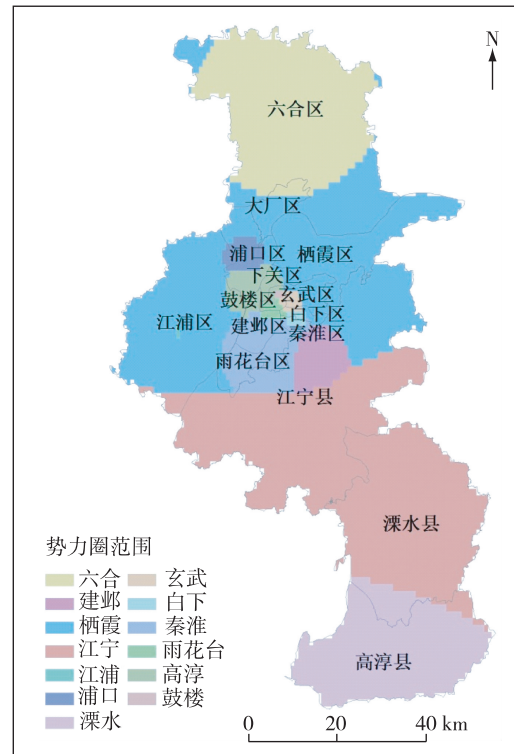


图4 2000年南京市各区县势力圈划分

Fig. 4 The division of hinterland in Nanjing in 2000

### 2.2.3 势力圈与行政区边界的叠合分析

从图4中可以发现城镇势力圈和行政区划的吻合度很好.大部分区县的空间范围也反映了它的势力圈范围,个别区县的空间范围可能分属于多个区县的势力圈范围,以中心市区为代表,势力圈范围互相叠加.栖霞区的势力圈范围已经穿过大厂和六合北部,出现了所谓的“飞地”.这是由于六合区只是对市区中心周围的地区有较大的影响力,对偏离中心较远的地区辐射力过弱,因而该地区处在具有强大辐射力的栖霞的势力圈范围之内.

### 2.2.4 调整方向

依据势力圈分析结果,2000年以后对南京市行政区划调整可沿着以下几个方向进行:

- 1) 合并浦口区 and 江浦区.从势力圈角度来看,江浦区势力圈范围非常小,而临近的浦口区的势力圈面积较大,所以江浦区并入浦口较为合理.
- 2) 合并鼓楼和下关区.鉴于鼓楼和下关的势力圈面积都比较小,鼓楼与下关合并,可以实现优势互补.
- 3) 撤掉大厂区,并入六合县.

从势力圈角度出发对南京市各区县进行调整与实际的调整方案进行对比发现,2002年南京市政府

对于行政区划的调整是合理的,在政策反应上也比较及时.

### 2.3 2012 年南京市各区县势力圈测度与行政区划调整分析

#### 2.3.1 各区县势力圈面积大小分析

由表 3 可以看出,至 2012 年,江宁区、溧水区、浦口区、六合区所占的势力圈面积都大幅度提高,主要原因可能是 2002 年对这些区县的行政区划调整取得了效果.另外值得一提的是,自 2002 年以来,中心市区的发展势头也很强劲,除了下关区的势力圈仍较小之外,其他几个区形成了平均发展的态势.下关区势力圈范围几乎为 0,主要原因是其周围的几个区有强烈的辐射作用,从而导致下关区本身所能辐射的范围有限.总之,相对 1995、2002 年来说,2012 年的势力圈分布更加平衡,表明南京各个区县的布局更加合理,发展更加均衡.

表 3 2012 年南京市各区县势力圈面积与行政区面积比较

Table 3 Comparison of hinterland area and administrative area in 2012

区县	行政区域面积/km <sup>2</sup>	势力圈面积/km <sup>2</sup>	得分
栖霞	390.52	513.78	0.110 27
鼓楼	31.40	26.49	0.070 40
玄武	80.97	29.13	0.098 33
白下	30.91	50.30	0.111 70
秦淮	26.39	15.89	0.090 20
雨花台	23.01	100.63	0.085 72
建邺	134.60	67.53	0.090 10
江宁	80.83	1 170.66	0.108 69
溧水	1 577.75	1 439.76	0.081 56
高淳	1 067.00	516.17	0.035 35
下关	802.80	0	0.005 70
浦口	164.60	1 175.78	0.146 87
六合	1 392.23	1 389.40	0.137 85

#### 2.3.2 势力圈间的空间关系分析

图 5 为 2012 年南京市区县势力圈划分结果.从图 5 中可以更加直观地看出,势力圈的范围与行政区划的范围基本吻合.在南京市的中部地区,以中心城区均衡发展的势力圈构架基本形成,这与从 1995、2002 年势力圈得到的结果不同,说明南京市中心区的几个区都已经进入了平稳均衡的发展中.

#### 2.3.3 势力圈与行政区边界的叠合分析

从图 5 中可以发现城镇势力圈和行政区划的吻

合度很好.大部分区县的空间范围也反映了它的势力圈范围,除了南部溧水县的势力圈与高淳县有交叉外,整个南京地区都具有较为均衡的势力圈态势.

#### 2.3.4 调整方向

依据势力圈分析结果,可以得出 2012 年以后南京市行政区划调整的方向:合并鼓楼和下关区.鉴于鼓楼和下关的势力圈面积都比较小,鼓楼与下关合并,可以实现优势互补.鼓楼区想要产业升级,就需要进一步拓展空间,但随着鼓楼区可以改造的用地越来越少,成本也越来越高.改造就要动迁一些建于 20 世纪 80 年代的房子,但这些房子房龄也就 30 a 左右,不符合低碳环保的要求.而下关区当时还有改造的空间,比如一些工业还没有迁出,破旧的棚户区、仓储中心等,改造成本相对较低,这些都为两区合并后提供了更多的空间.而且,从经济发展上来说,鼓楼在招商引资、科教资源等方面,都有着较多的优势,两区合并,恰好可以实现优势互补,促进共同发展.

从势力圈角度出发,对南京市各区县进行调整与实际调整方案进行对比发现,2013 年南京市政府合并鼓楼区和下关区的调整是合理的,但仅从势力圈的角度,本文并没有找到合并秦淮区和白下区的理由.

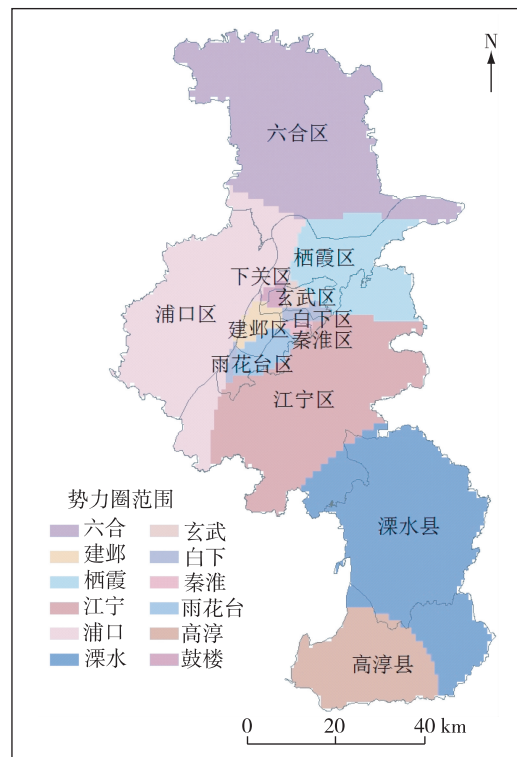


图 5 2012 年南京市各区县势力圈划分  
Fig. 5 The division of hinterland in Nanjing in 2012

### 3 结论与讨论

行政区划是关乎国家政治、经济和社会发展全局的重大战略问题之一。区、县规划的设置是否合理,直接关系到政府的管理效能和服务水平,关系到资源、要素的合理配置,也关系到经济发展和社会稳定。本文以南京市为研究对象,在计算其基础、结构、效益、质量的空间布局优化效应得分的基础上,又利用基于 GIS 的势力圈模型,用定量方法验证南京市行政区划调整的合理性。结果显示,基于势力圈测度的行政区划调整方向与实际行政区划调整方案基本吻合,从而说明了实际调整方案的合理性。

城市空间布局优化效应是多种社会因素综合作用的结果,需要用一系列特定的指标来反映。本文从基础、结构、效益、质量 4 个维度确定了 43 个指标,但是由于数据多来自地方志、统计年鉴等历史资料,有部分区县的资料存在缺失,使得结果在某些年份有空缺,后续还应加强基础数据的收集工作。

本文以南京为例,探索出了基于 GIS 用定量的方法进行行政区划调整的新方法,但行政区划问题属于上层建筑范畴,它除了与经济水平、地域范围、人口规模等有关外,还与政治、文化、历史等因素密切相关,并不能完全按照定量分析的结果来进行具体的划分。本文在制定县区撤并标准时,以势力圈作为重要的依据,虽综合考虑了基础、结构、质量、效应等方面的因素,但限于篇幅,并未考虑乡镇的发展方向、政府的意愿以及政治、文化、历史等方面因素,在后续的研究中还需专门对各个乡镇的情况进行具体研究,对调整方案进行修正。

### 参考文献

#### References

- [ 1 ] 赵培红,孙久文.北京市行政区划调整对区域经济发展的影响及启示[J].新视野,2012(2):99-101  
ZHAO Peihong,SUN Jiuwen.The influence of administrative division adjustment in Beijing on regional economic development and its enlightenment[J].New Vision,2012(2):99-101
- [ 2 ] 毛蒋兴,何力,欧阳东,等.基于区域经济协调的城市群行政区划调整研究:以广西北部湾城市群为例[J].商业研究,2009(4):60-64  
MAO Jiangxing,HE Li,OUYANG Dong,et al.Administrative division adjustment based on regional coordination around Beibu Gulf[J].Commercial Research,2009(4):60-64
- [ 3 ] 王开泳,陈田.对我国大城市行政区划调整的思考:以广州市近年来行政区划调整为例[J].城市问题,2006(7):70-75  
WANG Kaiyong,CHEN Tian.Reflections on the adjustment of administrative divisions in China's big cities;a case study of the adjustment of administrative divisions in recent years in Guangzhou[J].Urban Issues,2006(7):70-75
- [ 4 ] 徐梦洁,陈黎,林庶民,等.行政区划调整与城市群空间分形特征的变化研究:以长江三角洲为例[J].经济地理,2011,31(6):940-946  
XU Mengjie,CHEN Li,LIN Shumin,et al.Administrative regionalization adjustment and spatial fractal dimension variation urban agglomeration;a case study of the Yangtze Delta[J].Economic Geography,2011,31(6):940-946
- [ 5 ] 张锦玲.基于 GIS 的安吉县乡镇势力圈测度与县辖区的行政区划调整研究[D].杭州:浙江大学,2011  
ZHANG Jinling.Study on the measurement of township hinterland area of Anji county based on GIS and its application to the adjustment of administrative division on the level of county-administrating district[D].Hangzhou: Zhejiang University,2011
- [ 6 ] 范红艳,张洪岩,张正祥,等.基于 GIS 空间分析的乡镇行政区划调整方法研究[J].地理与地理信息科学,2009,25(2):63-66  
FAN Hongyan,ZHANG Hongyan,ZHANG Zhengxiang,et al.Study on the method of adjustment of town's administrative zone based on GIS spatial analysis[J].Geography and Geo-Information Science,2009,25(2):63-66
- [ 7 ] 谭雪兰,段建南,包春红,等.基于 GIS 的麻阳县农村居民点空间布局优化研究[J].水土保持研究,2010,17(6):177-180,185  
TAN Xuelan,DUAN Jiannan,BAO Chunhong,et al.A GIS-based study on optimized spatial distribution of rural settlements in Mayang county[J].Research of Soil and Water Conservation,2010,17(6):177-180,185
- [ 8 ] 曲世敏.现状与展望:城市化视域中我国城镇行政区划调整[J].行政与法,2012(3):14-18  
QU Shimin.The research on the pattern of zoning adjustment during the process of urbanization in China[J].Administration and Law,2012(3):14-18
- [ 9 ] 谢涤湘,文吉,魏清泉.“撤县(市)设区”行政区划调整与城市发展[J].城市规划汇刊,2004(4):20-22,95  
XIE Dixiang,WEN Ji,WEI Qingquan.Turning country into district and metropolis development[J].Urban Planning Forum,2004(4):20-22,95
- [ 10 ] 魏衡,魏清泉,曹天艳,等.城市化进程中行政区划调整的类型、问题与发展[J].人文地理,2009(6):55-58  
WEI Heng,WEI Qingquan,CAO Tianyan,et al.Types, problems and changes for readjustment of administrative divisions in the process of urbanization[J].Human Geography,2009(6):55-58
- [ 11 ] 赵要伟.新世纪以来长春市行政区划调整对城镇化发展的影响效应研究[D].长春:东北师范大学,2014  
ZHAO Yaowei.Impact of administrative division adjustment on urbanization promotion in Changchun in the 21st century[D].Changchun:Northeast Normal University,2014
- [ 12 ] 张子牛.行政区划调整实践研究[D].苏州:苏州大学,2013  
ZHANG Ziniu.A practical research on the adjustment of

administrative division; take Suzhou as an example [D]. Suzhou: Suzhou University, 2013

- [13] 佟岩, 谢玉夫. 城市行政区划调整对空间布局优化效应的量化分析: 以沈阳市为例 [J]. 现代城市研究, 2013(7): 37-42
- TONG Yan, XIE Yufu. A quantitative analysis of the city administrative division adjustment to space layout optimization: a case study of Shenyang [J]. Modern City Research, 2013(7): 37-42
- [14] 王富喜, 毛爱华, 李赫龙, 等. 基于熵值法的山东省城镇化质量测度及空间差异分析 [J]. 地理科学, 2013,

33(11): 1323-1329

- WANG Fuxi, MAO Aihua, LI Helong, et al. Quality measurement and regional difference of urbanization in Shandong province based on the entropy method [J]. Scientia-Geographica Sinica, 2013, 33(11): 1323-1329
- [15] 张卫民. 基于熵值法的城市可持续发展评价模型 [J]. 厦门大学学报(哲学社会科学版), 2004(2): 109-115
- ZHANG Weimin. Evaluation of urban sustainable development based on entropy [J]. Journal of Xiamen University (Arts and Social Sciences), 2004(2): 109-115

## Analysis of the rationality of Nanjing's administrative division adjustment based on a GIS spatial analysis

HAN Qifei<sup>1</sup> XUE Fengchang<sup>2</sup> HE Tianhao<sup>1</sup> ZHOU Yang<sup>1</sup> FAN Xiaolu<sup>1</sup> CHEN Shanshan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> School of Geography and Remote Sensing, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044

<sup>2</sup> School of Remote Sensing & Geomatics Engineering, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044

**Abstract** Whether the administrative division adjustment is reasonable is not only directly related to the allocation of social and natural resources, but also to economic development and social stability in a region. A scientific approach to analyze the reasonableness of zoning adjustment is of enormous importance. However, the current regional administrative division adjustment in Nanjing is dominated by qualitative evaluation methods and empirical judgment as well as a lack of effective quantitative analysis, which has resulted in uncertainty in the analysis process. Therefore, based on geographic information system (GIS) technology, Nanjing's administrative adjustments calculated from the hinterland model were compared with the actual adjustments since 1995. Next, the rationality of Nanjing's administrative division adjustment was evaluated. The evaluation results showed that the administrative division adjustment was consistent with the results calculated from the hinterland model, which illustrates the rationality of the actual adjustments. However, it is worth noting that administrative division problems concern superstructure, in addition to the economic level, geographical scope, and population size of the area, which are also closely related to political, cultural, historical, and other factors. It cannot completely rely on the results of quantitative analysis. The specific needs of the township should be considered in a subsequent study.

**Key words** administrative division adjustment; geographic information system; hinterland