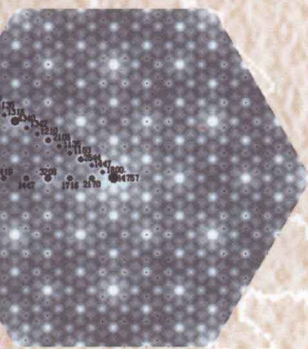


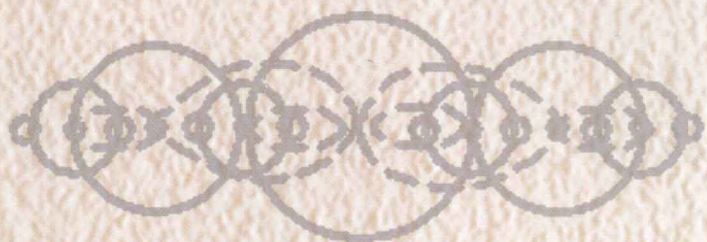


**The Evolution of Urbanization Spatial
Pattern Based on the Methods of
Accessibility Analysis**
—A Case of Jiangsu Province

城市空间格局的可达性研究
——以江苏省为案例

钟业喜 · 著

东南大学出版社



本书的出版得到江西省“十二五”重点学科——地理学学科建设基金、国家自然科学基金资助项目——交通基础设施与城镇空间格局关系研究(编号:41161021)联合资助。

城市空间格局演变的可达性研究

——以江苏省为案例

钟业喜 著

东南大学出版社

·南京·

图书在版编目(CIP)数据

城市空间格局演变的可达性研究：以江苏省为
案例/钟业喜著. —南京：东南大学出版社, 2012. 6

ISBN 978-7-5641-3480-8

I. ①城… II. ①钟… III. ①城市空间—研
究—江苏省 IV. ①TU984.253

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 095650 号

出版发行：东南大学出版社

社 址：南京市四牌楼 2 号 邮编：210096

出 版 人：江建中

网 址：<http://www.seupress.com>

经 销：全国各地新华书店

印 刷：南京玉河印刷厂

开 本：880mm×1230mm 1/16

印 张：13.75

字 数：388 千字

版 次：2012 年 6 月第 1 版

印 次：2012 年 6 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978-7-5641-3480-8

定 价：45.00 元

本社图书若有印装质量问题,请直接与营销部联系。电话:025-83791830

序

随着现代科学技术的发展,尤其是计算机技术引入地理学,空间分析技术得到迅速发展和广泛应用。其中,可达性分析技术的拓展、计量经济模型与空间分析技术的融合、综合性时空谱系空间分析方法体系的构建,有力地推动了当代人文地理学走向科学化。

城市空间结构(格局)是由不同等级的城市(点状要素)通过道路交通(线状要素)构成的网络结构。城市网络是近年来在城市空间结构研究中的热门议题,而交通网络又是影响城市网络特征的最重要因素。本专著基于可达性分析技术,应用动态改变的时间距离代替相对静态的空间距离研究城市空间结构的格局演变,在理论和方法层面均进行了积极尝试和努力探索,取得了有价值的研究成果。

第一,提出了基于可达性的城市空间结构动态观点。空间结构是指社会经济客体在空间中的相互作用及所形成的空间集聚程度和集聚形态。城市作为空间上的点,其空间位置是固定的,因此,基于直线距离的城市空间拓扑结构是静态的,城市空间结构的演变只能考虑城市本身质量的变化。而基于可达性距离的城市空间拓扑结构,则因交通网络的不断建设、城市间的可达性距离的不断改变而发展变化,是动态的。因此,对城市空间结构的研究也就不仅仅讨论城市本身的质量,同时也可从城市空间的拓扑结构来进行。

第二,提出了“自下而上”的城市腹地范围划分方法。其基本思想是根据城市最大联系强度方向确定区域归属,然后采取逐级向上归并的方法得到不同等级城市的腹地范围。该方法的创新之处在于,划分过程不受城市等级人为分级的影响,不仅考虑了不同等级城市的综合实力,而且考虑了城市的区位,划分结果能较好地体现区域均衡,划分过程具有较强的可操作性。同时,作者优化了“自上而下”的城市腹地范围划分方法。

第三,将分形分析成功应用到城市空间结构的纵向比较研究之中。基于可达性距离使城市空间结构变成动态的拓扑结构的观点,有效解决了分形分析只能做区域间的横向比较,无法做区域内的纵向比较的约束,为将分形分析应用到城市空间结构演变的纵向比较提供了科学基础。本专著有效实现了可达性和分形在城市空间结构演变研究中的有效结合。

第四,改进了综合交通优势度的求取方法。从区内可达性、区外可达性和区位优势度三个方面阐述了区域交通优势度的构成。根据城市发展水平与交通优势度耦合指数,将城市分为交通滞后型、协调发展型、交通超前型。提出了交通优势支撑城市发展的能力是一个相对的概念,即一个区域的交通优势强弱,是与城市发展水平相对应的观点。在此基础上,提出并验证了交通建设的边际效应原理,即在交通欠发达地区投资的可达性效益要高于交通发达地区,从而为交通投资决策提供了理论依据和实例支撑。

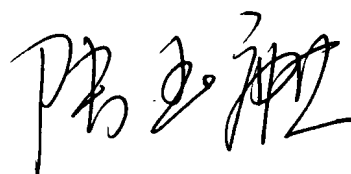
第五,提出了中心地模型的区位势能差异会造成区域发展成本差异,从而对城市空间过程造成影响的观点。作者分析认为,根据中心地原理,当中心地开始形成初期,是按照克氏理论形成等级体系,不同等级的中心地的空间分布相对均衡,随着城市化的逐步推进,高等级中心地区位势能的差异导致不同等级中心地因为与高等级中心地距离的不同,而出现发展成本的差别,高等级中心地因为

其交通成本较低,对人口和经济的吸引力较强,从而导致人口和经济向高等级中心地集聚。在此基础上,通过模型建构和模拟分析,预测了江苏省城市空间格局的演变趋势。

当然,作为一本以方法应用和创新为主旨和特色的著作,有些结论和观点可能是初步的,有待深入研究和进一步的检验。但我认为,作者在理论和方法方面的尝试是值得鼓励的。从这一点来说,作为业喜的导师,我乐意推荐这本著作,以期望获得学术界同仁的帮助和指点。

是为序。

中国地理学会人文地理专业委员会副主任
南京师范大学地理科学学院教授



2012. 4. 12

摘要

江苏省是中国经济最具活力、城市化进程最快的省区之一。随着《江苏沿海地区发展规划》、《长江三角洲地区区域规划》的逐步实施,沿江发展带、沿沪宁发展带、沿海发展带、沿东陇海发展带、沿运河发展带等江苏省、长三角乃至国家层面的国土开发空间轴线在江苏省的重合与交织,必将带来江苏省国土开发空间格局的调整。分析和探讨江苏空间开发轴线与城镇体系及其空间格局演化的相互作用机制,是江苏省国土开发空间格局调整过程中要面对的重大课题。

交通基础设施对城镇空间格局影响显著,但限于技术方法的不足,两者之间的耦合关系没有得到梳理。为此,有必要进行空间可达性理论和方法的创新,以揭示不同交通基础设施的区域效应,并在此基础上,构建交通基础设施与城镇空间格局的耦合模型,揭示两者的相互作用关系,为区域空间结构研究的纵深化和定量化提供有针对性的技术和方法支撑。这是本书的研究目的和价值所在。

通过探索性空间数据分析等方法,发现江苏省城市化水平区域差异总体上经历了波动下降和缓慢上升两个阶段,城市化水平呈现苏南、苏中、苏北逐次下降的空间格局。运用空间关联分析将江苏省分为扩散型、极化型、落后型和低谷型四种不同类型区。运用主成分和聚类分析发现江苏省城市综合实力具有首位度下降、城市综合实力差距缩小、城市南北发展差异拉大和苏南城市一体化发展格局显现等特征。

在基于栅格的可达性分析方法基础上,利用 VB 编写的 AccAVG 插件实现了可达性的测算。结果表明,江苏省可达性改善明显,全省三大区域可达性改善差异较大,苏南可达性改善最为明显,苏北次之,苏中在整个研究期间均落后于苏南和苏北。研究结果验证了交通建设对区域可达性的影响符合边际效用递减原理,即在交通欠发达地区投资的可达性效益要高于交通发达地区。通过 GIS 空间分析技术和 VB 编程语言,提取了江苏省 65 个城市两两之间的直线距离和可达性数据。江苏省城市间可达性改善明显,城市间可达性结构由“纺锤形”向“倒金字塔形”转变,城市间可达性总体差距在不断缩小,城市间联系更加紧密。自然条件和区位条件的不同,影响了城市间可达性的改善。交通建设的不均衡发展,导致城市可达性和区位优势的改变。

可达性使城市空间结构变成动态的拓扑结构的观点,有效解决了分形分析只能做区域间的横向比较,无法做区域内的纵向比较的约束,为将分形分析应用到城市空间结构演变的纵向比较,提供了科学基础。江苏省中心城市南京、无锡和徐州的集聚维数,充分反映了江苏省近 20 年对三大中心城市交通建设投资的偏好程度;验证了基于可达性的向心分形,能够较好地反映中心城市随着交通条件的改变所带来的向心性变化。基于直线距离和可达性距离的城镇关联比较分析,发现基于可达性的关联维数能较好地表征江苏省交通建设均衡程度的变化情况。

基于可达性的江苏省城市空间联系格局比基于直线距离的城市联系格局变化更为显著。江苏省高强度城市联系区域差异显著,由南向北高强度联系城市依次减少;高强度城市联系重心由西南向东南移动,南京的优势在弱化,苏锡常的优势在提升;上海对江苏城市发展影响作用显著,通过城市空间高级强度联系纽带交织而成的网络可发现,苏锡常城市区域一体化格局已经形成。城市空间联系隶属度受到多方面因素的影响,包括区位居中性、城市综合实力、周边城市密度、与高等级城市

的可达性距离等。根据空间联系隶属度的变化情况,将城市分为连续上升、连续下降、波动上升和波动下降四种类型。

基于城市空间联系的最大隶属关系,提出了“自下而上”的城市腹地范围划分方法。其基本思想是:根据最大联系强度方向确定区域归属,然后采取逐级归并的方法得到不同层次中心地划分结果。“自上而下”划分方法包括最短时间距离法和场强模型法。最短时间距离法没有考虑同一个等级中心地之间的差异。通过方法改进提出了基于场强模型划分方法,其科学思想是:首先通过科学方法对中心地进行等级划分,然后对同一等级的中心地,充分考虑综合实力指数的影响,使划分结果更为精确。应用以上三种方法对江苏省城市腹地范围格局演变进行了实证分析。

城市交通优势度从区内可达性、区外可达性和区位优势三个方面得以体现。根据江苏省城市综合实力与交通优势度耦合指数,把江苏省 65 个城市分为交通滞后型、协调发展型、交通超前型三种类型。耦合指数反映了交通支撑城市发展的能力,城市综合实力越高的地区,其经济发展水平相对也较高,运输需求量也越大。反之,城市综合实力低的区域运输需求量较小。因此,江苏省呈现出经济发达地区交通却相对滞后的特点。

结合克氏提供的数据,借助可达性分析方法,对中心地模型的区位势能进行模拟。结果表明,当需求恒定时高等级中心地周边会形成一个低成本区,从理论上解释了高级中心地周围容易形成城市群群的内在机理。在以上海和江苏为例进行实证时发现,随着城市化的推进,城市空间格局的演变朝着离上海越近,城市综合实力越强、等级越高的方向演变,城市综合实力与距离高等级中心地(上海)可达性之间负相关关系越来越显著,验证了中心地模型的理论模拟。在理论模拟和实例验证的基础上,对江苏省交通规划实施后的城市空间格局演变进行了分析,认为江苏省“金角、银边、草肚皮”的城市空间格局在规划期内仍将明显存在。江苏省城市化优势区域的渐变过程是:靠近上海—苏南—苏中—苏北(东陇海一线)—其他区域。通过江苏省城镇体系的功能等级和基于不同等级中心地交通成本,对江苏省城镇等级规模体系进行了预测,并从等级、结构和空间分布等方面分析了规划值和预测值的差异,为相关部门提供决策参考。

关键词: 城市;空间格局;可达性;江苏省

ABSTRACT

Jiangsu is one of the most dynamic and fastest urbanization areas in China. With the “Jiangsu coastal development planning”, “Yangtze River Delta regional planning” gradual implementation, the development zone along Yangtze River, Shanghai-Nanjing, coastal, east Longhai Railway, and Grand Canal, that are coincided and intertwined in the space axis of Jiangsu Province, the Yangtze River Delta and the national level, the spatial pattern of development will be adjusted in Jiangsu Province. Analysis the axis and the urban system of Jiangsu Province, and discussion the urban development and its mechanism of interaction between the evolution of spatial pattern, is a major issue of Jiangsu.

Transport infrastructure affects the urban spatial pattern significantly, but limited to the lack of technical methods, the coupling relationship has not been well clarified. It is necessary to innovate for theories and methods of accessibility, and to reveal different regional effects of transport infrastructure. On this basis, the paper builds a coupled model between transportation infrastructure and urban spatial pattern, and provides a targeted technical and methodological support for the depth and quantitative study of spatial structure. There all are the objective and value of the study.

Through exploratory spatial data analysis, we found that the regional differences in urban development in general has experienced increased volatility and slow down in two stages, the spatial pattern of urbanization level of Jiangsu Province is successive decline from the South Jiangsu to the Middle Jiangsu, and to the North Jiangsu. With the method of spatial association, Jiangsu Province can be divided into four different types. Such is diffusion type, polarization type, backward type, and trough-type. By the principal component analysis and cluster analysis, the features of the city's comprehensive strength are that, the first degree is decline, the gap between the city's is narrowing, the north-south differences is increasing, and the integrated development pattern is appeared in the South Jiangsu.

Based on the Grid-based methods of accessibility analysis, we exploit software named AccAVG by using VB to measure accessibility. The results showed that the accessibility has improved quite different among north-Jiangsu, middle-Jiangsu and south-Jiangsu. The accessibility of south-Jiangsu is improved better than north-Jiangsu. Throughout the study period, the accessibility of middle-Jiangsu is improved behind the southern Jiangsu and northern Jiangsu. By analyzing the correlation between the construction of highway network and the accessibility, the conclusion can be put forward that the effect of traffic construction is applicable to the principle of diminishing marginal utility. Increase traffic investment in backward areas contributes to the achievement of the regional benefit. By using the spatial analysis technology of GIS and the VB programming language, straight-line distance and accessibility data are extracted between each of the 65 cities in Jiangsu Province.

The accessibility between each of cities in Jiangsu Province is improved significantly, and the structure is evolved from “spindle type” to “down payments type”, the gap of accessibility continued to narrow, the cities contact each other more strongly. Natural conditions and regional conditions are the factors of the accessibility’s improvement. Differences in the development of transport infrastructure, lead to the changes of city’s accessibility and regional advantages.

The view of accessibility leads to a dynamic topology of urban spatial structure broke the constraint of that the method of the fractal analysis can only be compared between the horizontal regions, can not make a vertical comparison within the same region. That provides a scientific basis to the fractal analysis that can be applied to the evolution of urban spatial structure. The study of cluster dimension on the three central cities (Nanjing, Wuxi and Xuzhou) in Jiangsu Province, reflected the traffic investment preference in the last 20 years of transportation construction process, also verified the changes of fractal agglomeration can response the changes in traffic conditions. The comparative analysis based on straight distance and accessibility distance found that the correlation dimension based on accessibility is better characterizing the changes of transportation construction in Jiangsu Province. The spatial contact patterns of Jiangsu Province based on accessibility changes more significant than that based on straight distance. High-level connection of cities in Jiangsu Province has significant disparity in different regions, and the number of the high-level connection is reduced from the South Jiangsu to the North Jiangsu. The gravity center of high-level connection moved from southwest to southeast, the advantages of Nanjing is weakening and that of Suzhou, Wuxi and Changzhou is upgrading. Shanghai makes significant effect to the development of Jiangsu cities, and especially leads the cities adjacent to Shanghai an obvious development. Through the contact network of high-level connection of cities, the conclusion can be found that the regional integration pattern of Suzhou, Wuxi and Changzhou has been formed. The membership of urban spatial connection changes by many factors, such as the center of the region, the city’s comprehensive strength, the urban density surrounding the city, and the accessibility of high-level cities. According to the membership changes of urban spatial connection, the cities of Jiangsu Province can be divided into four types, such as continuous increase, continuous decrease, and volatility up and volatility down.

Based on the largest affiliation, the paper proposed a method named “bottom-up” to classification the city’s hinterland. The basic idea of the method is that determined regional ownership based on the maximum contact direction at first, and then takes gradual merging of the center obtained by the results of different levels.

The method excluded the human impact in the classification of center cities, and the city’s comprehensive strength and the location can be squared up. The method of “Top-down” includes the shortest time distance and the field intensity model. The shortest time distance does not consider the city’s differences in the same grade. Based on the method improvement, a method of field model has been proposed. The scientific thought of the new method is that dividing the cities into different level at first, and then, fully consider the overall strength index of the same grade cities, so that the results can be more accurately. The evolution of urban hinterland of Jiangsu cities has been analysis as an empirical by using the three methods.

The traffic dominance includes regional accessibility, transportation routes dominance and re-

gional advantages. According to the level of urban development and the coupled index of the transport dominance, the 65 cities of Jiangsu Province can be divided into three types, such as traffic lagged, coordinated development and traffic ahead. Coupling index reflects the ability of transportation support, the higher urban development relative the higher economic development and the transport demand. Conversely, low levels of urban development leads to the smaller regional transport. Therefore, that shows the economically developed areas relatively an inadequate transportation.

Based on the data provided by Chris Taylor, thanks to the help of the accessibility analysis method, the potential location of the Center model has been simulated. The results show that when the demand is stable, there will form around a low-cost area round the high-grade center, and explained the internal mechanism that city agglomeration can be from easily round the high-grade center than that far away the high-grade center. In the case of Shanghai and Jiangsu, the paper finds that the evolution of urban spatial structure toward the more recent from Shanghai, the city more close to Shanghai, the city's comprehensive strength is stronger, and city's grade is higher. The negative correlation between high-level center (Shanghai) and the comprehensive strength up to more and more significant, and the theoretical simulation of center model is verified. Through the theoretical simulation and the example shows, the paper analysis the evolution of urban spatial structure based on the implementation of transport planning in Jiangsu Province. The paper concluded that the urban spatial pattern which appearance "golden corner, silver side and grass belly" will persistence in the planning period. The advantages of urban development is gradual process as near Shanghai-South Jiangsu-Middle Jiangsu-North Jiangsu (East Longhai railway) -other regions.

Key words: urban, spatial pattern, accessibility, Jiangsu Province

目 录

第一章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究目的和意义	3
1.3 研究对象	4
1.4 研究方法	5
1.5 研究思路和框架	6
第二章 研究进展与理论基础	8
2.1 国内外研究进展	8
2.1.1 城市空间格局研究	8
2.1.2 可达性研究	13
2.2 理论基础	18
2.2.1 区域空间结构理论	18
2.2.2 区域分析相关理论	22
第三章 江苏省城市化过程与格局	25
3.1 江苏省城市化历程	25
3.1.1 改革开放前的波动发展阶段	26
3.1.2 改革开放后的快速发展阶段	27
3.2 江苏省城市化差异	28
3.2.1 江苏省城市化总体差异	28
3.2.2 江苏省城市化区域差异	29
3.2.3 江苏省城市化空间差异	31
3.3 江苏省城市空间关联格局	32
3.3.1 空间关联格局分析方法	32
3.3.2 江苏省城市空间关联格局特征	33
3.4 江苏省城市综合实力格局	35
3.4.1 研究对象和方法选取	35
3.4.2 主成分分析	35
3.4.3 江苏省城市等级格局特征	37

3.5 本章小结	38
第四章 江苏省城市可达性及其演变特征	40
4.1 可达性度量数据和方法	40
4.1.1 现有方法评述	40
4.1.2 基于 ArcGIS 的可达性评价方法	41
4.1.3 江苏省交通发展数据	42
4.2 江苏省城市可达性格局特征	42
4.2.1 平均可达性改善显著	43
4.2.2 可达性改善总体不均衡	43
4.2.3 可达性改善区域差异显著	44
4.2.4 交通建设边际效用明显	46
4.3 江苏省城市间可达性演变分析	47
4.3.1 城市间可达性评价方法	47
4.3.2 城市间可达性特征	48
4.4 本章小结	50
第五章 基于可达性的江苏省城市空间格局演变特征	52
5.1 江苏省城市空间格局分形特征	52
5.1.1 江苏省城市向心性分形特征	52
5.1.2 江苏省城市相关性分形特征	60
5.2 江苏省城市空间联系格局特征	62
5.2.1 城市空间联系评价方法	63
5.2.2 城市空间联系格局分析	64
5.2.3 城市空间联系隶属度分析	70
5.2.4 城市空间联系离散程度分析	73
5.3 江苏省城市影响区格局特征	73
5.3.1 基于空间联系的城市腹地范围划分	74
5.3.2 基于等时线的城市腹地范围划分	79
5.3.3 基于场强模型的城市腹地范围划分	84
5.4 本章小结	85
5.4.1 分形分析	85
5.4.2 城市空间联系	86
5.4.3 城市空间范围	86
第六章 交通优势度与江苏省城市综合实力空间耦合	88
6.1 江苏省城市区内可达性	88
6.1.1 江苏省城市区内可达性格局	88

6.1.2 江苏省城市区内可达性影响因素分析	90
6.2 江苏省城市区外可达性	93
6.2.1 交通干线节点可达性分级	94
6.2.2 交通干线节点影响区分析	95
6.2.3 交通干线节点优势度分析	101
6.3 江苏省城市区位优势度	105
6.4 江苏省交通优势度	107
6.4.1 江苏省交通优势度分级	108
6.4.2 江苏省交通优势度空间格局	108
6.5 江苏省交通优势度与城市综合实力空间耦合	109
6.5.1 江苏省城市综合实力与交通优势度相关性	110
6.5.2 江苏省城市综合实力与交通优势度耦合类型划分	111
6.5.3 江苏省城市综合实力与交通优势度空间耦合特征	112
6.6 本章小结	114
第七章 江苏省城市空间格局演变趋势	116
7.1 基于可达性的中心地空间过程模拟	116
7.1.1 中心地理论模型评述	116
7.1.2 中心地空间过程模拟	117
7.2 高级别中心城市对城市空间格局影响分析	119
7.2.1 中心城市与城市空间格局演变	119
7.2.2 中心城市与城市空间格局相关性	122
7.3 江苏省城市空间格局演变趋势分析	123
7.3.1 交通条件基础数据分析	123
7.3.2 规划交通可达性分析	124
7.3.3 江苏省城市空间过程预测	128
7.4 本章小结	135
第八章 结论与展望	137
8.1 主要结论	137
8.1.1 江苏省城市化过程与格局特征	137
8.1.2 江苏省城市可达性特征	137
8.1.3 江苏省城市空间格局特征	138
8.1.4 江苏省交通与城市耦合特征	139
8.1.5 江苏省城市空间过程预测	140
8.2 可能创新点	140
8.3 不足和展望	141

附录 A 城市间两两可达性	143
附录 B 城市两两直线距离	155
附录 C 基于可达性的城市空间联系	160
附录 D 基于直线的城市空间联系	176
主要参考文献	192
近年来发表的学术论文及研究成果	200
致谢	201

图 录

图 1-1	江苏省区位图	4
图 1-2	江苏省区域分布图	5
图 1-3	研究路线图	7
图 2-1	极化方式示意图	19
图 2-2	扩散方式示意图	19
图 2-3	经济增长的空间动态过程	20
图 2-4	点—轴系统的形成过程	21
图 3-1	江苏省建国以来城市化水平	26
图 3-2	江苏省城市化水平总体差异	29
图 3-3	江苏省区域城市化水平	30
图 3-4	江苏省区域城市化水平差异	31
图 3-5	江苏省城市发展水平空间格局	31
图 3-6	江苏省城市空间关联格局	34
图 4-1	评价模型技术路线示意图	41
图 4-2	江苏省路网图	42
图 4-3	江苏省平均可达性空间格局	43
图 4-4	江苏省可达性最小值与空间重心轨迹	44
图 4-5	南京 1990 年可达性分布图	48
图 4-6	江苏省城市间可达性分级结构图	49
图 5-1	基于直线距离的集聚分维	54
图 5-2	基于可达性的集聚分维(1990 年)	58
图 5-3	基于可达性的集聚分维(1996 年)	58
图 5-4	基于可达性的集聚分维(2002 年)	58
图 5-5	基于可达性的集聚分维(2008 年)	62
图 5-6	城镇空间相关性分维图	67
图 5-7	基于直线距离的城市联系格局(前 52 位)	67
图 5-8	基于可达性的城市联系格局(前 52 位)	67
图 5-9	基于可达性的江苏省设区市空间联系格局	69
图 5-10	江苏省城市最大联系强度	75
图 5-11	江苏省低级中心城市及其腹地范围	75
图 5-12	江苏省中心地二级归并结果	77
图 5-13	江苏省中心地三级归并结果	78
图 5-14	江苏省低级中心地可达性及其腹地范围	80

图 5-15	江苏省中级中心地可达性及其腹地范围	82
图 5-16	江苏省高级中心地可达性及其腹地范围	83
图 5-17	基于场强和等时线的腹地范围	85
图 6-1	江苏省区内平均可达性分布图	90
图 6-2	江苏省服务中心与区域重心	91
图 6-3	交通干线节点可达性分级图	95
图 6-4	不同干线交通优势度	98
图 6-5	江苏省城市区外可达性空间格局	105
图 6-6	江苏省各城市区位优势度	106
图 6-7	城市交通优势度格局	109
图 6-8	城市化水平与交通优势度空间耦合类型	112
图 7-1	中心地服务成本模拟	117
图 7-2	服务需求恒定的区域成本	118
图 7-3	不同等级中心地城市化模拟	119
图 7-4	江苏各地到达上海的可达时间	120
图 7-5	江苏—上海可达性及城市等级分布格局	121
图 7-6	城市综合实力与距离上海可达性秩相关关系	122
图 7-7	江苏省规划交通基础设施	124
图 7-8	加权交通成本图	125
图 7-9	江苏省不同交通可达性改善情况	127
图 7-10	恒定需求的可达性综合成本	129
图 7-11	江苏省交通基础设施格局	131
图 7-12	江苏省城镇规模格局	134

表 录

表 1-1	江苏省行政区划简表	5
表 3-1	江苏省建国以来城市化水平	26
表 3-2	江苏省区域城市化水平	30
表 3-3	主成分分析结果	36
表 3-4	旋转因子载荷矩阵	36
表 3-5	江苏省城市综合实力结果	36
表 3-6	江苏省城市等级规模分级	37
表 4-1	区域可达性的主要评价方法	40
表 4-2	江苏省可达性最小值移动轨迹	44
表 4-3	江苏省各城市 1990—2008 年平均可达性	45
表 4-4	江苏省可达性改善情况	46
表 4-5	江苏省高速公路累计里程	47
表 4-6	江苏省城市间可达性分级及累计频率	49
表 5-1	基于直线距离的平均半径	53
表 5-2	基于可达性的平均半径(1990 年)	55
表 5-3	基于可达性的平均半径(1996 年)	55
表 5-4	基于可达性的平均半径(2002 年)	56
表 5-5	基于可达性的平均半径(2008 年)	57
表 5-6	标度 r 及其对应的关联函数 Cr	61
表 5-7	江苏省城市综合实力	63
表 5-8	基于直线距离的城市空间联系(前 52 位)	64
表 5-9	基于可达性的城市空间联系(前 52 位)	66
表 5-10	江苏省城市空间联系隶属度	70
表 5-11	江苏省设区市城市联系隶属度	72
表 5-12	城市综合实力及联系强度离散程度	73
表 5-13	江苏省低等级中心地及腹地范围	76
表 5-14	江苏省中心地二级归并结果	77
表 5-15	江苏省中心地三级归并结果	78
表 5-16	基于城市空间联系的江苏省中心地体系	79
表 5-17	江苏省可达性面积变化	80
表 5-18	江苏省低级中心地腹地范围变化	81
表 5-19	江苏省中级中心地可达性面积变化	83
表 5-20	基于等时线和场强模型的江苏省中心地腹地范围	84