



南京大学

研究生毕业论文
(申请硕士学位)

论文题目 菜场可达性与布局均等性对家庭食物保障
的影响研究——以南京市为例

作者姓名 汤滢媚

学科专业名称 人文地理学

研究方向 城市地理与区域发展

指导教师 钟太洋 副教授

2018 年 5 月 28 日

学 号：MG1527033

论文答辩日期： 年 月 日

指导教师:**(签字)**

**Study on the Impact of Wet Markets Accessibility and
Equality of Spatial Distribution on Food Security in
Households: A Case Study of Nanjing City**

**A Thesis Submitted to
School of Geographic & Oceanographic Sciences,
Nanjing University**

**By Tang Yumei
For Master Degree in Human Geography**

Mentor: Associate Prof. Zhong Taiyang

May.2018

南京大学学位论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。尽我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式说明并且表达了谢意。

研究生签名：

日期：

南京大学学位论文使用授权声明

本学位论文作者同意学校保留并向国家有关部口或机构送交学位论文的复印件和电子文档，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存论文。本文电子文档的内容和纸质论文的内容相一致。除在保密期内的保密论文外，允许论文被查阅和借阅，可以公布（包括刊登）论文的全部或者部分内容。论文的公布（包括刊登）授权南京大学研究生院办理。

研究生签名：

导师签名：

论文得到以下项目资助：

加拿大 IPaSS (International Partnership for Sustainable Society) 基金项目：Hungry City Partnership: Informality, Inclusive Growth and Food Security in Cities of the Global South

特此致谢！

南京大学研究生毕业论文中文摘要首页用纸

毕业论文题目：菜场可达性与布局均等性对家庭食物保障的影响
研究——以南京市为例

人文地理学 专业 2015 级硕士生姓名：汤涓媚

指导教师（姓名、职称）：钟太洋 副教授

摘要

随着社会经济的发展和居民生活质量的提高，家庭食物需求的质与量都越来越高，中国食物保障程度受到国际社会的普遍关注。联合国粮农组织（Food and Agriculture Organization, FAO）及一些国家将食物保障概念从宏观的国家层面延伸到微观的家庭层面，家庭作为食物供给的受体，其获取食物的能力和机会又直接影响微观层面食物保障程度。在我国，菜场作为食物供给的主要载体和城市基本公共服务设施，其数量以及空间分布情况都对我国社会经济发展、居民生活水平和国民健康状况有重要的影响。虽然国内学者在宏观层面食物保障方面取得了相关成果，但关于微观层面的食物保障研究缺乏实证基础；更鲜有研究从城市规划角度出发，对食物供给点的可达性和布局均等性的角度对家庭食物保障影响进行分析。本文以南京市作为研究对象，探讨了食物供给点可达性和布局均等性对居民食物保障影响，以为居民生活水平和社会配套设施水平的提高提供理论依据，为食物保障研究提供相对完整的视角。

本研究首先以公共服务设施相关理论为基础，以 GIS 空间分析技术为支撑，综合考虑菜场本身规模和居民人口规模等指标影响，构建南京市菜场可达性潜力测度模型，对南京市菜场时间成本可达性进行科学的分析；其次从空间和非空间视角建立菜场布局均等性测度模型，探究南京市菜场空间分异规律；根据问卷调查、网络抓取等方式获取南京市家庭食物保障相关数据，建立家庭食物保障测度模型分析南京市食物保障情况。在此基础上建立分层线性模型，分别从家庭层和区县层选取食物保障影响因素，深入探究前两者对后者的影响关系。文章主要的

结论如下:

(1) 基于潜力模型的南京市菜场可达性具有“核心-外围”趋势,呈现一定的圈层模式。以中心城区为最核心,交通沿线为“枝干”成星状零星均匀向边缘地区逐渐降低,同时在溧水区和高淳区中央人口聚集地带,可达性相对较高。另外,菜场可达性空间差异显著,可达性不足100的街道占南京市总街道数的82.2%;区县间的可达性离散程度较大,其中秦淮区的可达性是溧水区的1746倍,充分说明南京市菜场设施空间可达性空间分布严重失衡。

(2) 南京市菜场空间分布总体处于较均等状态,但区域间差异明显。通过计算,得到南京市菜场基尼系数为0.22,处于较平均等级;从洛伦兹曲线看出,就享有菜场较少的常住人口而言,10%的常住人口仅享有5%的菜场资源,20%的常住人口仅享有不足10%的菜场资源;就享有菜场较多的常住人口而言,10%的人口享有11%的菜场资源,30%的常住人口享有40%的菜场资源。空间上,区位熵值平均值为0.95,菜场空间布局较均等,较高的地区仍集中在城中四区(鼓楼区、秦淮区、玄武区和建邺区),南京市人均享有菜场的区位熵值总体呈现中部高于南北部地区,北部高于南部地区的趋势。

(3) 南京市家庭食物保障情况存在一定的空间异质性。明显城中地区及高淳区的桡溪镇、东坝镇、固城镇等高于其他地区,而南京市外围地区——江宁区、六合区及栖霞区,食物保障水平偏低。食物综合保障的整体趋势呈现出“中间高、外围低,南北高于东西”的趋势,且空间分布不均。

(4) 菜场可达性和布局均等性均对南京市家庭食物保障起到积极作用。家庭层面的菜场可达性对食物保障存在显著的正向影响,研究结果中时间成本可达性系数为-0.02,说明居民到达菜场所需的时间成本每增加1,食物保障得分就提高0.02;区县层的菜场布局均等性对食物保障起到显著的正相关作用,其相关系数为0.43,表示菜人均占有菜场比例越高,居民越容易获取所需食物,因而食物保障程度会提高。

因此,从家庭层面深入探寻南京市菜场可达性和布局均等性对居民食物保障影响,为居民生活水平和社会配套设施水平的提高提供理论依据,为食物保障研

究提供相对完整的视角。

关键词：食物保障；菜场；可达性；均等性；南京市

南京大学研究生毕业论文英文摘要首页用纸

THESIS: Study on the Impact of Wet Markets Accessibility and Equality of Spatial Distribution on Food Security in Households: A Case Study of Nanjing City

SPECIALIZATION: Human Geography

POSTGRADUATE: Tang Yumei

MENTOR: Associate Prof. Zhong Taiyang

Abstract

With the development of the social economy and the improvement of the living quality of the residents, the quality and quantity of the food demand of the family is getting higher and higher. The degree of food security in China is widely concerned by the international community. FAO and some countries extend food security from a macro national level to a micro family level. And as the receptor of food supply, family's ability and opportunity to get food directly affect the level of food security at the micro level. In China, as the main carrier of food supply and the basic public service facilities in the city, the quantity and the spatial distribution of the wet market have an important influence on the social and economic development, the living standard of the residents and the national health condition. Although domestic scholars have achieved some results in food security at the macro level, there is no empirical basis for food security research at the micro level; And let alone the study

from the perspective of urban planning, the impact of food supply accessibility and layout equality on family food security is analyzed. This paper explores the impact of accessibility and layout equality of food supply on micro food security, attempting to provide a theoretical basis for the improvement of the living standard of the residents and the level of social supporting facilities and provide a relatively complete perspective for the study of food security.

In view of above all, this paper takes Nanjing city as the research object, based on the theory of public service facilities and supported by GIS spatial analysis technology. Considering the influence of the scale of the wet markets and the size of the population, the model of the accessibility measure of Nanjing wet markets is constructed, using for scientific analysis of the time cost accessibility of Nanjing city. Then from the perspective of spatial and non-spatial perspective, the measurement model of wet markets layout equality of Nanjing is established, in order to explore the spatial differentiation law of the wet markets. And according to the questionnaire survey, network grabbing and other ways to obtain Nanjing family food security related data, establish the Nanjing family food security measure model to analyze the food security situation in Nanjing city. Last, the multilevel linear model is established on the premise of getting the accessibility and layout equality of wet markets in Nanjing, selecting influencing factors of food security from family level and county level respectively to explore the relationship between the former two on the latter one deeply. The main conclusions of the article are as follows:

(1) The accessibility of the wet markets is shown a "core periphery" mode, forming a structure of circle of center of central urban

area and decreasing progressively to the marginal area. With the traffic along the "trunk", accessibility is evenly distributed to the fringe area, while the accessibility is relatively high in the central population zone of the Lishui and Gaochun districts. In addition, the residential districts with less than 100 of accessibility account for 82.2% of the total number of residential districts in Nanjing. The accessibility of Qinhuai district is 1746 times as high as that of Lishui district. The degree of accessibility between different districts is relatively large, which fully indicates that the spatial distribution of accessibility in wet markets in Nanjing is seriously unbalanced.

(2) The spatial distribution of vegetable farms in Nanjing is generally at a relatively equal level, but the difference between regions is obvious. The Gini coefficient of Nanjing wet markets is 0.22, which is at a relatively average level. The Lorenz curve shows that 10% of the resident population enjoy only 5% of the wet markets resources and 20% of the resident population enjoy only less than 10% of the wet markets resources, and 20% of the resident population enjoy more wet markets, and 10% of the population enjoy 11% wet markets resources and 30% of the permanent population enjoy 40%. On the spatial level, the average location entropy value is 0.95, the spatial distribution of the wet markets is equal. The regions with higher entropy are still concentrated in the four districts (Gulou District, Qinhuai District, Xuanwu District and Jianye District), and the regional entropy of the per capita enjoyment of vegetable farm in Nanjing is higher than that in the north and the south, and the northern trend is higher than that in the south.

(3) The food security of families in central of Nanjing and part of Gaochun District such as Yaxi town, Dongba town and Gucheng town, is

obviously higher than that in other areas. And the low level of food security concentrate on in Jiangning District, Liuhe District and Qixia District. The overall trend of comprehensive food security showed a trend of "high in the middle, low in periphery, high in North and South", and uneven in spatial distribution.

(4) The accessibility and equal distribution of the wet markets play a positive role in family food security in Nanjing. There is a significant positive effect of family level accessibility on food security: in the study, the time cost accessibility coefficient is -0.02, which indicates that the increase of food costs per time is 0.02 when the time cost of residents arriving at the food market is increased by 1; the equalization of wet market distribution in the county and county level plays a significant positive role in food security: the correlation coefficient is 0.43, which means that the higher the proportion of wet market per capita is, the easier it is for residents to get the needed food, so the level of food security will be improved

Therefore, from the micro level, we will explore the influence of the accessibility and the equal distribution of the wet markets in Nanjing on the food security of the residents, and provide a theoretical basis for the improvement of the living standard of the residents and the level of social supporting facilities, and provide a relatively complete perspective for the research of food security.

Key words: Food security; wet markets; accessibility; equality; Nanjing city

目录

摘要	I
Abstract.....	III
第一章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 国内外研究进展	3
1.2.1 相关理论	3
1.2.2 可达性研究	5
1.2.3 均等性研究	6
1.2.4 食物保障研究	8
1.3 研究目的及意义	11
1.3.1 研究目的	11
1.3.2 研究意义	11
1.4 章节安排技术路线	13
1.4.1 章节安排	13
1.4.2 技术路线	14
第二章 研究区介绍及数据获取	15
2.1 南京市自然及社会概况	16
2.2 研究数据的获取	17
2.2.1 社会经济数据的获取	18
2.2.2 基础底图数据的获取	22
2.3 研究方法	24
第三章 南京市菜市场可达性测度分析	27
3.1 城市服务设施可达性理论基础和测度方法	27
3.1.1 城市公共服务设施可达性的理论基础	27
3.1.2 城市公共服务设施可达性的测度方法	27
3.1.3 基础底图数据处理过程	30

3.2 南京市居民点到菜场的可达性分析	30
3.2.1 基于道路网的南京市菜场的可达性分析	31
3.2.2 基于道路网的南京市居民点到菜场可达性分析	32
3.3 基于潜力模型的南京市居民点到菜场可达性分析	34
3.3.1 菜场空间可达性处于较高水平，但分异性明显	34
3.3.2 菜场可达性呈“核心-外围”模式	36
3.4 本章小结	38
第四章 南京市菜市场均等性测度分析	40
4.1 南京市菜市场空间布局均等性初步分析	40
4.1.1 菜场和居民点数量上空间分布	40
4.1.2 菜场和居民点布局相关性分析	42
4.2 非空间南京市菜市场均等性分析	43
4.3 空间上南京市菜市场均等性分析	45
4.3.1 区位熵计算公式	45
4.3.2 南京市菜市场空间布局均等性综合分析	45
4.3.3 南京市各区菜市场空间布局均等性分析	46
4.4 本章小结	47
第五章 菜场可达性与布局均等性对南京食物保障影响分析	49
5.1 南京家庭食物保障评价分析	49
5.1.1 南京市家庭食物保障评价体系构建	49
5.1.2 南京市家庭食物保障评价指标体系	50
5.1.3 南京市家庭食物保障评价综合分值计算	52
5.2 南京市菜市场可达性与布局均等性对家庭食物保障的影响	54
5.2.1 南京市食物保障影响因素分析	54
5.2.2 分层线性模型的构建与变量选择	55
5.2.3 解释变量的可靠性性检验及描述性统计	58
5.3 分层线性模型的估计结果	62
5.4 不同层级的因素对家庭食物保障影响分析	64
第六章 结论与展望	67
6.1 结论	67
6.2 可能存在的创新点	68

6.3 不足与展望	68
参考文献	70
致谢	77
攻读硕士期间主要科研情况	80

图目录

图 1-1 技术路线图	15
图 2-1 南京市地理位置图	17
图 2-2 住户调研人员及入户调研	19
图 2-3 调研菜场实况图	21
图 2-4 调研菜场手绘记录	21
图 2-5 南京市菜场和居民点分布图	23
图 3-1 基于时间成本的南京市菜场可达性分布图	32
图 3-2 基于克里金插值的南京市居民点到菜场可达性分布图	34
图 3-3 南京市菜场潜力可达性分布图	36
图 3-4 南京市菜场潜力可达性圈层分布图	38
图 4-1 南京市各区县菜场数量和居民点数量对比图	40
图 4-2 菜场分配的洛伦兹曲线图	45
图 4-3 各区县的人均享有菜场水平差异柱状图	46
图 4-4 南京市人均享有菜场的空间分布图	47
图 5-1 克里金插值南京住户食物综合保障程度	54
图 5-2 可达性与食物保障刷光散点图	59
图 5-3 因变量数据分布直方图	60
图 5-4 样本数据常规 P-P 图和去除趋势的常规 P-P 图	60

表目录

表 1-1 国务院下发食物保障相关文件	10
表 2-1 数据列表及来源	17
表 2-2 样本菜场菜场属性信息表	20
表 3-1 不同道路类型的行进成本值	28
表 3-2 不同区县时间成本可达性平均值	33
表 3-3 按圈层结构的南京市可达性分布表	36
表 4-1 南京市不同居民点数量区间的街道个数	42
表 4-2 南京市各区县在不同居民点数量区间的街道个数	42
表 4-3 基于基尼系数的均等程度划分表准	44
表 4-4 区位熵分等级的街道数量和比例表	45
表 5-1 京市家庭食物保障测度体系 ^[54]	49
表 5-2 南京市食物保障评价指标体系	50
表 5-3 按营养成分划分的不同种类食物得分	51
表 5-4 食物可追溯系统了解度等级划分	52
表 5-5 南京市住户食物保障测度模型指标权重值	52
表 5-6 南京市城镇住户食物保障测度结果统计	53
表 5-7 模型变量及其说明	55
表 5-8 零模型方程组	57
表 5-9 完整模型方程组	57
表 5-10 影响住户食物保障变量的多重共线性诊断表	61
表 5-11 食物保障测度指标描述性统计	61
表 5-12 随机效应的单因素方差分析表	62
表 5-13 广义分层线性模型结果	63

表 5-14 随机效应模型结果	63
-----------------------	----

第一章 绪论

食物是保障人们进行生存、生产、生活的基础，一个国家的居民食物保障程度关乎该国家的民生，所以如何确保居民食物保障程度的提高一直以来都是政府决策的首要关心的问题。关于食物保障的研究一直是各个国家研究的重点，我国作为世界上最大的发展中国家，食物问题不容忽视。从根本解决食物保障问题，全面实现小康社会，就需要准确抓住影响居民食物保障的原因。文章主要从食物的供给或获取角度出发，对公共服务设施的可达性和均等性相关理论和研究进展进行系统的梳理，为后续实证研究提供基础和方向。本章主要阐述了研究背景、研究进展、研究目的和意义、组织结构及技术路线。

1.1 研究背景

随着经济发展和居民生活水平的提高，温饱问题已经不是我国面临的首要问题。在城市化不断推进的过程中，不同种类的食物生产力持续稳步提高，与此同时居民对于食物的消费能力越来越强。近几年，国民经济水平的提高使人均食物需求的量与质越来越高，我国居民的生活质量逐步朝全面小康社会的目标迈进。在绝大多数家庭基本生活问题得到保障背景下，居民对于食物的选择也从粮食这类基础食物过渡到膳食结构更加均衡、营养元素含量更高的食物，选择食物种类更趋于多元化。因此，在研究食物问题时，如何使城乡居民都能够有同等的机会获取满足自身需要的足够的食物才是国家当下关注的焦点。换言之，就是如何提高居民的食物保障（food security）程度问题^[1]。食物保障有狭义和广义之分，被社会各界普遍接受的定义就是“确保人们有足够的食物以维持正常的生理活动”。从宏观角度看，一个国家或地区的食物供给要想得到有效保障，意味着该区域食物供给能力应远大于当地食物消费需求能力^[1]。从数量上来看，食物供给量与消费量之间的差值决定了一个国家和地区的食物保障水平高低，倘若食物供给量不小于食物消费量，则说明该地区居民能够有机会获得足够的食物，其食物保障程度相对较高；反之，则说明该地区没有能力保证其所属地区居民能够得到足够的食物供给^[1]。从微观角度看，即人人享有平等的获得足够食物的权利^[2]，食物供给能否得到保障则取决于食物供给点的服务范围与居民获取食物的难易程度，因

此,居民到达食物供给点的可达性以及食物供给点空间布局显得尤为重要。如何将食物供给点进行有效合理的分配,并且最大程度上满足居民需求成为当下研究热点。

联合国粮农组织认为食物保障是“所有人在任何时间都有实际机会(physical accessibility)和经济能力(economic accessibility)去够获取足够、安全、营养的食物满足他们的饮食需求和食物偏好”。从食物保障的内涵来看,居民获取食物包括是否有获取的实际机会和是否拥有购买的经济能力,而“实际机会”意味着食物需求者到达食物供给点的物理过程,即空间可达性的概念。本文重点研究食物供给点空间可达性(food accessibility)对家庭食物保障的影响,暂不考虑经济能力(economic accessibility)对其产生的影响。

近几年来,随着城镇人口的增加和居民生活质量的提高,对教育、科技、文化、卫生、体育等公共服务设施的需求也不断增加,城市居民在公共服务供给的质和量上有更高和更多样化的要求^[3]。然而,当居民收入突破了公共服务需求收入弹性时,政府将根据社会经济和人口在空间上的集聚来对公共服务设施资源进行集中配置,导致公共服务在供给率和社会公平两方面无法做到平衡,从而促使公共服务设施数量、质量与可达性之间的矛盾突出^[4]。同时,城市公共服务设施会因不同社会结构群体的空间分异而导致空间布局的不均等,造成城市需求者对获取有限个城市公共服务形成不同的机会成本^[5],从而加深公社会资源分配的不均等性。因此,在城市服务供体与城市服务受体地理空间不匹配的社会矛盾下,实现和谐社会和公平社会的建设就需重新审视城市基础配套设施的空间布局^[6]。食物供给点作为一项城市公共服务设施,其数量、质量、可达性及空间配置直接影响居民能否有效的获取食物,进而影响食物保障问题。上世纪70年代,英国的贫民区因没有食物供给点无法获得食物,导致该地区爆发一系列疾病。上世纪90年代,美国农业部将离家500米没有食物购买点的地区定义为“食物沙漠”,日本随之效仿^[7]。宾尼法尼亚州大学社会学人类学和人口学教授Stephen Matthews认为,多开设一些出售健康食品的商店和超市,食物沙漠问题就会得到缓解。据此,美国某些地区出现了“移动农贸市场(mobile farmers' market)”——“食

品卡车”¹来抵御“食物沙漠”。在我国，菜场²（wet markets）作为食物供给的主要载体和城市基本公共服务设施，其数量以及空间分布情况都对我国社会经济发展、居民生活水平和国民健康状况有重要的影响。

2005 年颁发的《城市规划编制办法》明确表示：“城市规划是政府调控城市公共政策，指导城市发展与建设，维护社会公平，保障公共安全和公共利益的重要公共政策之一”^[8]。这一文件的出台，意味着政府在实施规划时均等性的理念应该贯穿整个城市规划过程中，不仅指的是空间上的平均分布，更突出以人为本的社会资源合理、均等地布局，使公共服务设施的服务范围能够辐射到不同阶层群体的居民，其居民也有同样均等的机会获得服务^[6]。在党的十六届六中全会、十七大、十七届三中全会等重大会议上也明确提出“实现城乡基本公共服务公平化”、致力于“基本公共服务均等化的总体实现”，突出强调城市公共服务均等化的重要性^[9]。而菜场作为一项与居民生活息息相关的城市公共服务，其分布均等性自然不容忽视。

因此，从食物保障的内涵和规划者角度出发，通过分析食物供给点可达性和布局均等性对家庭食物保障是否存在影响，对解决微观层面食物保障问题和推动社会和谐进步具有重要意义。

1.2 国内外研究进展

1.2.1 相关理论

1、公共服务区位理论

1963年库帕（Cooper）将韦伯工业区位理论进行推广和延伸，对公共服务设施区位研究做出杰出贡献^[10]；1968年，迈克尔·忒兹（Michael Teitz）在库帕的基础上正式提出公共服务设施区位理论，在考虑效率和公平的背景下如何更合理的进行公共服务设施的布局^[11]。在数量时代中，效率和公平是公共服务设施区位中必不可少的两个考虑因素，随着行为地理学的兴起，在行为理论和数量模型

¹马里兰艺术学院设计实践中心(CDP)的学生通过对卡车进行专门的改造，使之成为有复杂系统和合理装置的移动农贸市场，一定程度上解决了巴尔的摩城市的食物沙漠问题。

²菜场，本研究包含菜市场、集贸市场、农贸市场（含生鲜副食品中心、超市、净菜超市、大型超市的生鲜净菜部）。

结合的基础上完善了忒兹最初的模型，距离、模式、可达性等区位影响因素作用更加凸显^[10]。到了1970年后期，数量和行为地理学的不足日渐明显，越来越多的学者对其进行质疑和批判，导致数量时代末期传统理论出现失调状态。随着社会的进步和人们认知的加深，地理学者对城市公共设施传统区位理论内容进行补充和完善，使理论内容更加丰富而广泛，研究更加详细而具体。之后以哈维（Harvey）和琼斯（Jones）为代表的的地理学家认为公共服务设施布局取决于资源总量、人口结构和布局、政治影响强度和居民需求表达，并且决定了公共服务设施须公平分布^[12]。自1980s后，迪尔（Dear）重新考虑数量区位关系，并与沃琪（Wolch）等学者证明了社会服务模型，升华了以前的传统设施区位理论^[11]。

近几年来，随着各个国家的学者对公共服务设施区位理论探索不断深入，其内涵越来越丰富，角度越来越全面。

2、城市空间系统理论

1937年美籍奥地利理论生物学家路德维希·冯·贝塔朗菲（Ludwig Von Bertalanffy）把相互关联、相互作用的要素归类为一个完整的体系，并提出“系统”一词^[13]，世界上没有完全独立存在的事物，一切事物都是相互作用的。我国系统科学界对系统的界定是：系统是由相互作用的若干部分组成，是一个动态统一的有机体。城市空间作为一种由城市内部各要素构成的特殊系统，内部不同区域通过交通网络实现相互连接^[6]。在城市的发展进程中，城市空间系统不是一成不变的封闭整体，而是随经济进步和社会需求经历不同的发展阶段：低水平均衡发展、集聚发展、扩散发展和空间一体化^[14]。从空间形态来看，城市内部基础设施的组合分布差异和结构模型差异都会产生不同的空间效应，公共服务设施在地理空间上布局的集聚会导致社会经济和人口在空间上分布不均，反之社会要素的集散变化对城市地理要素空间结构也会产生影响^[6]。

3、中心地理论

中心地理论是由德国城市地理学家克里斯塔勒（W.Christaller）和德国经济学家廖什（A.Lösch）分别于1933年和1940年提出的，50年代起开始流行于英语国家，之后传播到其它国家，被认为是20世纪人文地理学最重要的贡献

之一，它是研究城市群和城市化的基础理论之一，也是西方马克思主义地理学的建立基础之一。受到杜能和韦伯区位论的影响，克里斯塔勒认为城市内部任何一点都享有相同的机会到达中心地，这种假设是在理想地表的前提下成立的。同时他提出中心地等级规模体系受到市场、交通和行政三方面原则的支配，原则不同，中心地的结构也存在差异。

1.2.2 可达性研究

十九世纪，冯·杜能所建立的古典农业区位论和韦伯的工业区位论中就隐含了对可达性的探讨^[15]。在前期地理学家对区位的研究中，Hansen在1959年将区位论中模糊的概念清晰化，正式提出了“空间可达性”一词，指出可达性就是“一个地方从目标起点到终点过程的难易程度”，包含了起点、终点和从起点到终点的过程三方面要素^[16]。从影响可达性的因素将可达性划分成广义可达性和狭义可达性，狭义可达性仅考虑影响可达性高低的客观影响，广义可达性在此基础上引入需求者的主观影响因素^[17]。在一定地区内，可达性体现了不同地区之间发生空间相互作用的难易程度^[18]；在城市内部，可达性主要用来衡量城市居民到达需求地的难易程度，并且因交通通达性和出行方式的不同而产生差异^[19]。

目前，国外在公共服务设施空间可达性方面有丰富全面的研究成果，其中研究对象涉及了绿地、教育、医疗等公共服务设施。Pacione建立潜力模型对城市教育资源可达性进行科学的探究，并且对中学空间分布差异进行可视化表达^[20]；Viniece等探讨了美国城市绿地提供的文化生态服务与健康的社会决定因素之间的关系^[21]；Apparicio利用地理信息系统中的空间数据分析来评估蒙特利尔城市中城市资源的可达性，然后利用多元数据分析来开发每个公共住房项目的服务和设施的可达性指标^[22]；Talent则以公共运动场为研究对象，分析其可达性与都市区地区利用的关系^[23]；Chang-Deok Kang通过考虑步行量和街道网络连通性，考察了居民到零售点可达性和零售点集中度对汉城零售业影响，并根据零售业的类型，运用多层次回归模型发现行人的空间进入对零售业有不同的影响^[24]。Gimpel等通过计算投票箱的可达性水平，深入探究了其居民参政意识之间的相互关系^[25]。在传统的可达性研究中，很多学者将重点仅放在可达性的时间成本和距离

成本上,而忽略了供需双方群体间的差异性。几年来,国外学者在完善可达性影响因素方面做出了大量研究。Elizabeth等基于空间可达性研究公共汽车运输系统时,发现交通运输的空间可达性分布与居民的社会结构有紧密联系,中等收入水平的居民是公共汽车可达性高,而收入处于两极端的阶层公共汽车可达性水平相对较低^[26]; Timothy等人从社会经济的角度通过测算南卡罗来纳州八个县超市可达性探究食品环境研究中的尺度效应,研究表明使用普查区或街区作为研究尺度时,中等家庭收入越高与较低的邻里超市密度和累积机会越低,邻里贫困与超市密度和累积机会呈正相关^[27];

国内关于可达性的研究起步较晚,从陆大道院士在1995年在地理学领域引入可达性的概念之后国内很多研究者也进行了相关的理论探索^[8]。随着对城市公共服务设施可达性研究的深入越来越受到重视,国内学者在开展城市各类公共设施可达性评价的同时,对影响空间可达性的因素也在不断摸索与完善。可达性是评价公共服务设施布局均等的关键,掌握影响空间可达性的各类因子,对实现社会公平意义重大。因此国内城市各类公共服务设施研究日渐完善。在教育设施方面,刘安生通过构建用最近距离和机会累积模型,计算对常州农村地区教育设施空间可达性,并定量分析城乡教育设施的均等程度^[28];孔云峰等对青少年获得教育资源的可达性进行研究,定量分析青少年享受教育资源的机会情况^[29]。在公共绿地设施方面,马林兵等综合考虑绿地设施、路网、交通及人口等因素,设计一个用于计算绿地景观的网格划分模型方法^[30];杨建思等人以两步移动搜索法的可达性测度为基础,分析武汉市主城区公园绿地社会公平性的时空布局^[31];岳邦佳等人同样采用两步移动搜索法基于不同出行方式,研究武汉市公园绿地可达性,并分析可达性与低收入者在空间的匹配情况^[32];李博等在方法类比和实证分析的基础上,得出评价城市公园绿地可达性需要综合考虑绿地规模、人口分布和交通成本因素^[33]。

1.2.3 均等性研究

关于“均等”的界定及如何测度“均等”一直是多学科努力研究的热点。在管理学领域,进行风险分析和建立设施区位配套模型等时常用到均等概念;在法

律学领域,基本公共服务均等的内涵是指全体公民享有服务的机会均等、服务结果基本一致^[34];在地理学领域中,均等性问题就是各地理要素空间分配问题,本质上是探索城市各类基础设施等要素在空间布局差异性和合理性及居民享受服务的机会同等性,综合不同领域的研究侧重点,城市公共服务均等性仍未有一个确切权威的定义^[35,36]。

目前,城市公共服务均等性问题依然没有得到解决,优质的公共服务设施聚集在城市中心;同一区域内,不同支付能力的需求者获得服务的难易程度也不尽相同^[37]。因此,公共服务均等性需要考虑设施规划配置与居民支付能力是否匹配,这就要求政府部门在编制区域城市公共服务设置规划时,充分考虑地区差异,合理配置资源。由于城市设施空间集聚,导致不同社会群体和社会结构的居民在空间上存在享受公共服务的平等性,而解决这种地区矛盾、实现社会和谐均衡发展,实现公共服务设施均等性是首要目标^[38]。在城市公共服务设施的研究中,均等性是一个递进的动态过程,当不同个体和不同社会群体都能够平等地享受公共服务,此时才达到公共服务均等化状态。当前我国公共服务均等性程度还很低,在完全实现全社会公共服务均等化之前,应首先着眼于城市公共服务设施数量在空间分配的平等性,确保公共服务设施人均占有量不存在太大的空间差异,逐步推进公平社会的建设^[39]。

在使用公共服务设施过程中,与公共设施的邻近度是衡量居民生活质量的重要标准^[8]。国外学者进行了大量基于可达性的城市公共服务设施均等性研究。Joseli在梳理公平分配理论以及掌握公园和社会公平的空间演变过程的基础上,探讨了城市公园在巴西库里蒂巴市的分布,以及它与周围社区的社会经济状况的关系^[40]。Kunzmann认为与满足居民需求的公共服务设施在空间上的平均分布即为城市公共服务设施空间公平^[36]; Hashem Dadashpoor利用地理信息系统(GIS)和空间分析模型,结合哈马丹市不同服务区的15种设施,对其空间匹配性进行了研究^[41]。Kirsi研究发现不同年龄、性别、教育程度、经济水平的人群在使用公共服务设施方面存在差异性,年龄偏低的群体选择公共服务设施时,更偏好优美有活力的环境中设施,年龄偏大的群体更倾向于周围环境较自然的设施

[42]; Gobster通过研究发现,在芝加哥从事不同专业领域的人对绿地公园的不同模式存在差异化的选择^[43]; Erkip探究了公园设施布局均等性与不同社会阶层的居民需求之间的空间匹配问题^[44]。

我国关于城市公共服务设施空间布局均等性研究起步较晚,尤其是在设施可达性水平基础上研究空间分布情况。近些年,伴随 GIS 技术在我国广泛应用,中国学者开始涉足该领域,并出现了许多相关研究成果,研究对象主要集中在医疗与绿地公园两类设施。张建中仅从空间角度构建了在的公共设施空间可达性基础上,公共设施布局均等性评价体系^[45]; 江海燕在研究公园绿地时,考虑社会经济因素认为公园绿地在高收入人群聚集分布,社会阶层和经济水平越高的区域有更多的公用绿地为该地区居民提供服务,社会阶层与公园可达性存在正相关关系^[46]; 王松涛等学者通过研究商品住房,得出在我国不同经济收入水平的社会群体在空间上的差异化布局会加剧公共服务资源的空间布局不均等性的结论^[47]。

1.2.4 食物保障研究

食物保障一词最早出现在 1974 年 11 月在罗马召开的世界粮食大会上,FAO 首次提出“food security”的概念,联合国总部翻译为“粮食保障”,而 FAO 将其译为“粮食安全”³。我们所说的“食物保障”并非一个静态不变的概念,不同的发展时期具有不同历史意义。“food security”内涵不断丰富,在 1982 年的国际营养会议中新提出两个概念,分别是食物营养和食品安全⁴。随着对“food security”内涵理解的不断深入,1983 年世界粮食安全委员会再次更新了“food security”的定义,其新概念的表述为“确保所有人在任何时候都能够在物质上和经济上获得他们所需要的基本食物”^[48]强调了人们获取食物的两个必要条件——物质和经济。1996 年世界粮食首脑会议糅合了之前“food security”中注入的新的概念,完善了食物保障的内涵^[49]。受到国际对食物保障越来越重视的影响,中国政府在 1992 年首次提出食物保障概念,并认为食物保障是“能够有效地为

³ 资料来源: <http://www.24en.com/p/133433.html>

⁴ 资料来源: <http://zhaikebing.blog.163.com/blog/static/11050560620115245530950/>

全体居民提供数量充足、结构合理、质量达标的各种食物”^[50]。从食物保障概念的发展历程我们可以发现食物保障关注的内容实现了从数量到质量、从宏观到微观的转变，家庭及个体层面的食物获得问题成为越来越多人关注的焦点。

根据FAO在2003年公布的数据，在1999-2001年世界仍然有8.42亿多人处于营养不良的状态，世界上依然存在严重的食物短缺的问题；美国2011年《家庭食物安全报告》表明：仅85.1%的美国家庭食物得到保障，其中5.7%家庭食物状况很差^[51]；《2012年世界粮食不安全状况》报告指出，2010-2012年全球营养不良人口约8.7亿，占全球人数的15%^[48]；美国农业部在报告中指出，在全美1750万户家庭中，由于经济问题，14.3%的家庭在某些时候不能为家庭成员提供充足的食物；在2013年，5.6%的美国家庭甚至无法保证正常的食物供应。总体而言，有380万美国家庭不能为孩子提供充足并营养的食物。在单亲家庭、非洲裔及西班牙裔家庭中，不能保障食物供应的现象尤为显著。受价格剧烈波动、经济危机等因素的影响，2000年起家庭食物保障水平缓慢下降，这意味着家庭中的某些成员因资金短缺或其他资源不足而无法获得足够的食物，从而不得不降低食物消费质量和数量、改变饮食习惯^[52]。因此，提高国家层面的食物保障水平是各国共同任务，也是各国社会经济发展工作的重点。

作为最大的发展中国家，我国人口众多、人均资源相对不足的国情，使得食物保障问题更加不可忽视。从宏观的国际粮食供求来看，1994年中国禁止主要粮食出口及1995年中国粮食大幅度进口（大米和玉米由净出口国转变为净进口国），到1996年我国主要粮食全部转变为净进口，致使粮食价格均比往年有所增长^[53]。1990-1992年间到1999-2000年间，我国营养不足人口虽然减少，但1999-2001年间食物无法得到保障的人口数仍然高达1.35亿。随着我国主要粮食进口压力增大，粮食市场在国际上虽表现为“买方市场”，但是国民营养水平仍面临这严峻的考验，从根本上解决我国食物保障问题仍然是一项艰巨的任务。1996年国务院新闻办发布白皮书——《中国的粮食问题》明确指出中国来那个是供需问题的基本方针是“实现粮食的基本自给”^[54]；2004年中央政府的一号文件《促进农民增收收入》提出“集中力量支持粮食主产区发展粮食产业，促进种粮农民增收收入”。

近年来，中央政府采取了一系列措施提高国民食物保障水平，相关文件见表1-1。由此可见食物保障问题的紧迫性和重要性。

表 1-1 国务院下发食物保障相关文件

年份	文件	内容
2017年	《2017年食品安全重点工作安排的通知》	加强食品安全工作，提高食品安全治理能力和保障水平，推进供给侧结构性改革和全面小康社会建设
2015年	《关于加大改革创新力度 加快农业现代化建设的若干意见》	指出粮食安全仍然是我国首要问题，针对增强粮食生产能力提出了许多细化要求
2014年	中央一号文件《关于全面深化农村改革加快推进农业现代化的若干意见》	提出完善国家粮食安全保障体系，强化农产品质量和视频安全监管
2014年	《中国食物与营养发展纲要（2014—2020年）的通知》	“保障食物有效供给，优化食物结构，强化居民营养改善”
2011年	《关于开展2011年全国粮食稳定增产行动的意见》	“毫不放松地抓好粮食生产，保障有效供给，对于管理好通胀预期、稳定消费价格总水平、实现经济平稳较快增长和社会和谐稳定”

资料来源：根据国务院公开文件整理得到

食物保障不仅是一个经济问题，更是一个社会问题，即使在食物供给充足的国家，仍然存在食物无法得到保障的人群^[55]。20世纪80年代以后，市场日益成为影响粮食等主要食物安全的重要因素，FAO和一些国家在重视保障国家粮食等主要食物总量供应充足的同时，又强调必须使“每一个家庭都有获得足够粮食等主要食物的能力”，将食物保障层次从国家、政府层面延伸到家庭、个人层面，将“家庭食物保障”、“个人食物保障”作为确保国家食物保障全的新要求。上世纪70年代食物保障研究多集中于国家乃至全球层面；到80年代食物保障研究开

始逐渐转向家庭层面^[55]。至今为止，从国内现有的研究和统计资料来看，中国食物保障相关研究仍多集中在宏观层面，微观层面的住户和个人营养保障方面研究多集中在理论层面，尤其是从公共设施资源配置（即食物供给点分布）对食物保障影响尚未得到重视，区域性和空间性的食物保障仍需进一步探究。

1.3 研究目的及意义

1.3.1 研究目的

20世纪80年代后，市场日渐成为影响食物保障不可或缺的因素，作为社会细胞的家庭，其食物保障越来越受到国家的重视。FAO和一些国家在确保国家食物供给量充足的前提下，又重点提出必须使“每一个家庭都有获得足够粮食等主要食物的能力”，将食物保障层次从宏观层面的国家、政府延伸到微观层面的家庭、个人，将微观层面食物保障作为确保国家食物保障的新要求。作为城市公共服务设施的菜场，其布局均等性不是简单的空间平均分布，而是使居民均等地享有使用的权利。在自然经济社会属性差异的基础上探究南京是菜场可达性和布局均等性状况，并基于空间分析和地理可视化方法，探究二者在空间上的差异分布；建立食物保障测度模型分析南京市家庭食物保障程度，在分层线性模型的基础上探究南京市菜场可达性和布局均等性对家庭食物保障是否存在影响，存在怎样的影响。

1.3.2 研究意义

1.3.2.1 理论意义

本研究运用地理信息科学、交通运输学、空间分析学、计量经济学、区域经济学及城市规划学等相关理论和方法^[56]，对公共服务基础设施和食物保障问题进行整理。并将菜场作为一种城市公共服务设施，通过建立模型计算分析供需点的时间距离成本和菜场空间布局情况，从微观层面深入探寻南京市菜场可达性和布局均等性对居民食物保障影响，为居民生活水平和社会配套设施水平的提高提供理论依据，为食物保障研究提供相对完整的视角。

家庭食物保障与区域发展、居民收入以及社会公平密切相关，了解区域食物

供给和食物获取情况,从城市规划角度解决家庭食物保障问题和社会公平性问题是发展地区经济必不可少的一环。在全球呼吁食物保障的大背景下,本研究希望通过食物供给点布局及与可达性分析,从政府决策制定者的角度提高家庭食物保障水平,为国家制度的完善和政策制定提供了一定的理论基础,促进经济发展并全面提高我国国民个人食物保障水平。

1.3.2.2 现实意义

(1) 家庭层面食物保障事关国家层面食物保障整体水平提高

家庭是社会生活的核心,是社会制度的根本^[57]。自古以来,中国的农业发展水平较高,宏观层面的食物保障有一定的物质基础,因此,中国未来食物保障的重心应该放在微观层面食物保障上,家庭层面食物的得到有效保障是一个国家食物保障水平高的表现。国家受各种因素对城市服务设施投入不平衡,及家庭自身收入水平限制,都将限制我国微观层面食物保障水平的提高。通过对家庭食物保障的获取权进行研究,为政府决策提供理论依据。

营养状况是衡量人民生活质量的重要指标,而居民食物保障与食物营养状况关系到家庭生活生产能力,对家庭成员健康尤其是青少年健康产生了直接影响。家庭没有稳定的收入、食物供给点分布不均、交通通达性地等因素都会对家庭食物保障造成影响,阻碍家庭获得需要的食物。目前,宏观食物保障处于较高水平,那么从微观食物保障角度出发,研究家庭住户能否得到有效的食物供给是从根本解决食物保障问题的关键,是国家实现社会公平和长治久安的前提

(2) 从可达性角度分析食物保障状况是了解我国是否存在“食物沙漠”的必经之路

随着经济发展和社会进步,城市资源的优化配置已成为关系国家和地区健康稳定发展的重要因素^[9]。限于各种因素导致了城市食物供给点的有限性,集中、规模化的配置方式使菜场与可达性之间矛盾凸显,从而造成城市食物沙漠,居民食物保障得不到有效实现。因此,在资源供给与需求不匹配的条件下,从空间视角运用地理信息分析工具对南京市菜场空间可达性进行测度,进而评价其社会公平性水平。为南京市菜场空间规划和改善提供科学指导,为公平而有效的食物供

给设施规划、建设和管理提供具体可操作的科学建议^[58]。

(3) 城市公共服务设施布局均等性是城市规划的核心

城市公共服务设施能够有效的保证城市功能正常有序运行,提高城市公共服务设施的服务效率是进行公共服务设施空间可达性评价的最终目标^[59]。本研究在食物保障的背景下研究城市基本公共服务设施布局均等性,解决公共服务资源供给与城市公共服务受体空间不匹配问题,对提高城市服务水平,建立平等和谐社会至关重要。因此,从家庭最基本的生活需求出发研究居民对食物的需求状况以及公共服务设施的服务状况意义重大。

1.4 章节安排技术路线

1.4.1 章节安排

第一章,为文章绪论部分。在梳理国内外城市公共服务设施可达性和均等性等相关理论和研究进展的基础上,阐述了本研究研究的背景、研究的目的和意义,并确定文章的研究将路线。

第二章,研究区介绍及数据获取。对研究区的自然和社会经济概况进行描述,并详细介绍了研究所需的数据的获取过程,对南京市菜场和居民点布局进行初步探讨,为后续研究提供数据支撑。

第三章,南京市菜场可达性测度。结合南京市菜场、居民点和路网的实际情况,运用ArcGIS软件的网络分析模块对菜场的时间成本可达性进行评价;考虑到供需点的引力情况,计算对南京市居民点到菜场的潜力可达性,讨论空间的差异性。

第四章,南京市菜场布局均等性测度。从空间的角度和非空间的角度,分别采用基尼系数、洛伦兹曲线和区位熵值测算南京市菜场分布均等性,分析南京市菜场布局情况。

第五章,是可达性和均等性对食物保障影响。运用家庭食物调研数据,以食物保障内涵为基础,构建南京市食物保障评价模型,得到居民的食物保障情况,并计算家庭食物保障得分。在根据第三章和第四章得到的菜场时间可达性和均等性值,构建分层线性模型,从家庭层和区县层分别讨论南京市菜场可达性和均等

性对家庭食物保障的影响。

第六章，是结论和展望。总结研究成果，对本次研究的创新点和不足进行归纳，为以后的研究提供理论依据。

1.4.2 技术路线

本文通过查阅相关文献，在梳理和理解食物保障、城市服务设施可达性和布局均等性等相关内涵和理论的基础上，结合南京市现状，在空间上从家庭住户层面及区县层上分析南京市菜市场可达性和布局均等性对食物保障的影响。技术路线如图1-1所示。

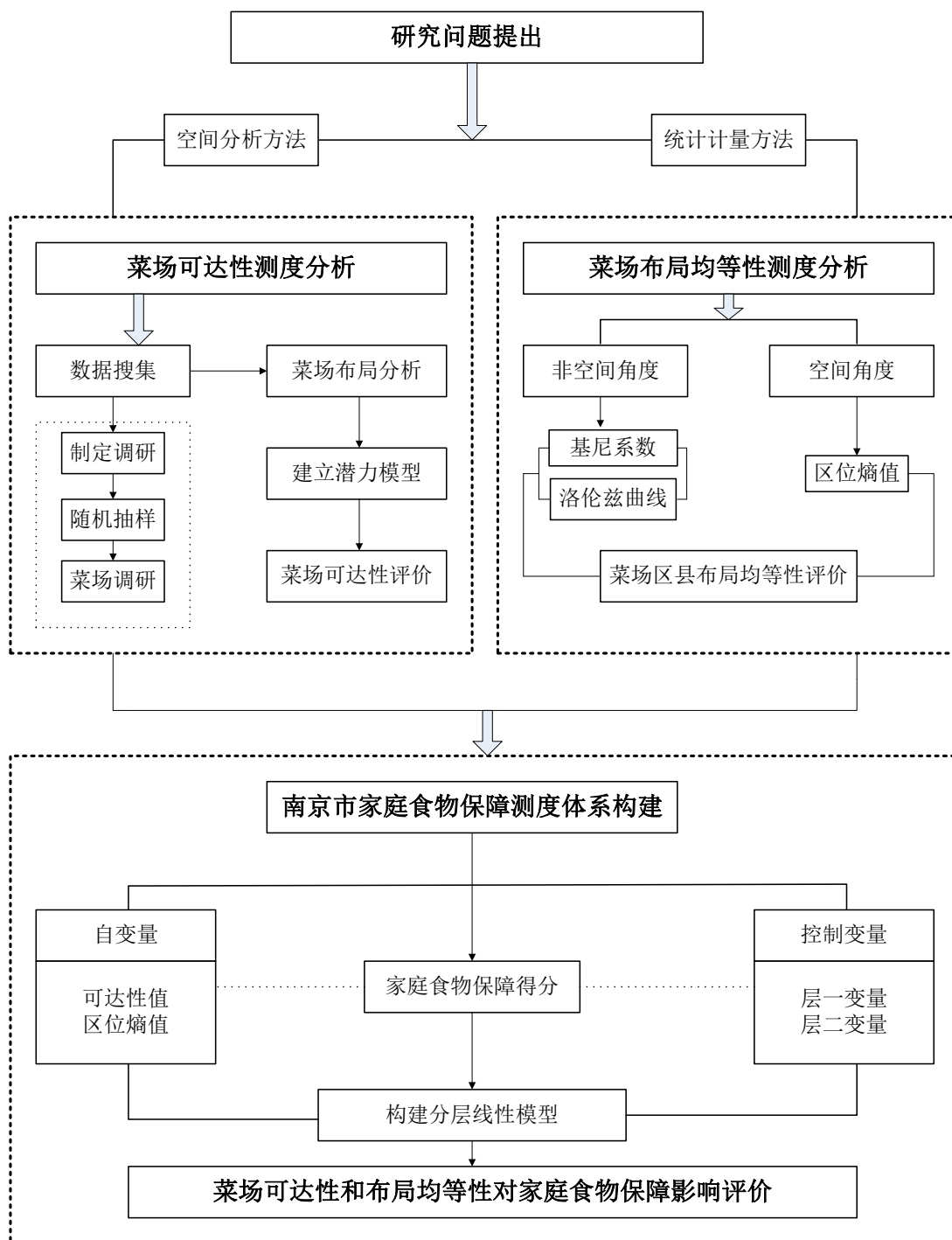


图 1-1 技术路线图

第二章 研究区介绍及数据获取

本章主要介绍了南京市的自然和社会经济概况，详细说明了研究数据的获取

来源,尤其是调研数据从设计问卷到抽样方式再到选取样本的分布状况以及入户调查的标准整个过程,空间基础数据的网络爬取过程。基于得到数据,初步探讨南京市居民点和菜场设施分布概况,对数据空间分布进行简单梳理。

2.1 南京市自然及社会概况

南京市地处中国东部江苏西南部,跨江而居,与江淮平原和长三角毗邻^[60],作为江苏省省会、是中国东部发达程度较高的城市。南京市是国家东部战区司令总部驻地,是长三角辐射带动中西部发展的重要枢纽城市,是中国四大古都、首批国家历史文化名城和中华文明的重要发祥地,相对位置如图 2-1。

南京地跨北纬 31°14"至 32°37",东经 118°22"至 119°14"。2016 年南京建成区总面积是 1125.78 km²,占地区总面积的 17.09%。自 2013 年调整后到 2018 年为止,南京市区划包括 11 个区县(市辖区),90 个街道办事处、10 个镇、923 个社区居委会、319 个社区村委会^[61]。

伴随着新型城镇化快速推进,南京市常驻人口不断增加,2018 年城市建成区面积由 619 km²拓展到 773 km²,城镇化率达到 82.3%;全市地区生产总值达到 11715 亿元,城乡居民人均可支配收入分别达到 54538 元和 23133 元,年均分别增长 8.9%和 10.1%⁵。

⁵ 资料来源:《2018 年南京市人民政府工作报告》
http://www.nanjing.gov.cn/xxgk/szf/201802/t20180206_5266438.html

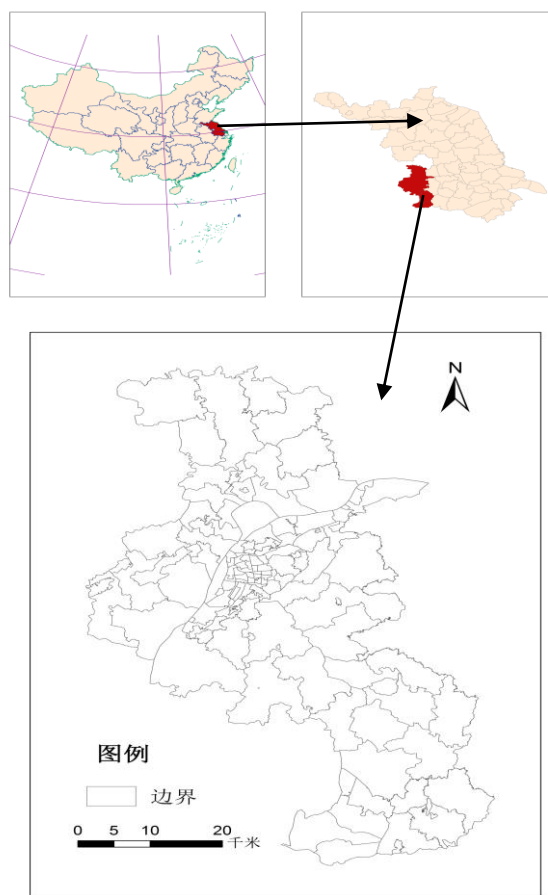


图 2-1 南京市地理位置图

2.2 研究数据的获取

基于文章研究内容，所需数据主要包括两部分：一是用于进行空间分析的基础底图数据，二是社会经济统计数据，如表 2-1 所示。

表 2-1 数据列表及来源

数据类型	数据列表	数据来源
基础底图数据	菜场空间位置	Google Earth 下载、百度地图、谷歌地图和平板电脑定位、航拍路网数据
	居住小区空间位置	
	交通路网空间位置	
	市区行政区划图	

	菜场摊位数	
	人口密度	
社会经济数据	人口特征	调研获得、统计年鉴、文献资料
	职业教育	
	经济状况	

2.2.1 社会经济数据的获取

2.2.1.1 进行家庭食物保障调研

南京市家庭食物保障调研

(1) 调研问卷的设计与获取。为取得研究区家庭食物保障程度及家庭结构相关数据，需要制定南京市家庭住户调研问卷，对南京市家庭食物消费、家庭食物安全认知情况及家庭结构等信息进行深入调查。此次调研利用平板电脑上 ODK 数据收集软件，在后台信息库调取本次调研问卷，进行入户调查，在填写问卷的同时可以利用软件上的 GPS 进行家庭定位。

(2) 调研对象的选择。基于统计数据的数量上合理性，调研拟抽取 1200 个家庭进行问卷调查，在样本的选择上采取科学合理的抽样方法：多阶段分层整群随机抽样法和简单随机抽样法相结合。

首先，是调研区域的选取，为了保证南京是样本分布均衡性，在统计出南京市 130 个街道的基础上，对街道进行随机抽样；按照相同的方法对选择的街道继续抽取 100 个社区样本，通过查询样本社区人口数量，把 1200 份样本按比例分配到社区中。

其次，是社区住户的选取。同时为确保同一社区样本分布随机性，调研人员到达指定社区后，根据社区内不同小区的规模按照调研人数成比例的进入到不同小区。到达小区后，以调研人员位置为原点，正面对应的方向为 Y 坐标、右手方向为 X 坐标，根据坐标象限定位第一象限对应的楼栋；再利用平板电脑随机抽样软件随机抽取楼层，对楼层右手边住户进行问卷调查。若抽取的住户无法配合完成有效问卷，则对同楼层的另一住户进行询问。在同一楼栋中样本数量应 < 3，前

往下一栋楼进行调研时，按照同样的方法选择对应的楼栋，直到完成该小区样本量为止。值得注意的是，为了确保数据的真实性和有效性，调查的样本对象应是在家庭处于主导地位或者熟悉家庭食物消费等情况的成年人；每完成一份问卷都要进行一次位置的记录。

本次入户调查共获取1210个样本，涵盖南京11个区县，100个社区居委会，部分调研图片如图2-2。



图 2-2 住户调研人员及入户调研

资料来源：笔者于2015年7月南京市住户调研时拍摄

南京市菜市场服务能力调研

相比住户调研，菜场的服务能力调研相对简单。首先在网络抓取南京市分街道菜市场数据（352个），利用SPSS软件随机抽样功能，随机抽取10%个样本进行实地调研，样本信息如图3-2所示。

调研人员根据样本菜场的经纬度定位到指定的地方,在准备的手绘纸上绘制出菜场摊位布局图,并对每个摊位进行编号,其标准是调研人员进入菜场右手边第一个摊位记作“1”,随后按照螺旋式向中心缩小的规律编号依次加1。接着,调研人员随机询问总摊位数10%的摊主的营业时长,取其平均数作为该菜场的工作时长,同时记录下菜场每分钟的人流量(表2-2)。部分菜场调研图和记录如图2-3、图2-4。

表 2-2 样本菜场菜场属性信息表

区县	街道	菜场名称	摊位数/个
鼓楼区	宁海路街道	天津新村社区菜市场	11
鼓楼区	华侨路街道	峨嵋岭社区菜市场	15
鼓楼区	凤凰街道	凤凰花园城社区菜市场	35
鼓楼区	宝塔桥街道	金大农贸市场	33
鼓楼区	宝塔桥街道	金陵小区集贸市场	100
鼓楼区	小市街道	中央北路菜场	82
秦淮区	红花街道	汇景家园农贸市场	39
秦淮区	大光路街道	光华门菜市场	31
秦淮区	中华门街道	开源农贸市场	20
栖霞区	尧化街道	天盾菜市场(尧佳路)	60
栖霞区	迈皋桥街道	丁家庄农贸市场	30
栖霞区	燕子矶街道	化工一厂农贸市场	14
栖霞区	燕子矶街道	联珠集贸市场	60
栖霞区	龙潭街道	龙潭街道江畔人家临时农贸市场	68
雨花台区	赛虹桥街道	大东春辉农产品平价集贸市场	13
雨花台区	铁心桥街道	春晓农贸市场	39
浦口区	泰山街道	桥北农贸市场	123
浦口区	江浦街道	滨江和园菜场	15
浦口区	永宁街道	永宁镇农贸市场	58

玄武区	梅园街道	后宰门集贸市场	76
玄武区	红山街道	北苑农贸市场	43
玄武区	新街口街道	香铺营集贸市场	78

资料来源：根据于2017年7月南京市菜场调研数据整理得到



图 2-3 调研菜场实况图

资料来源：笔者于2017年7月南京市菜场调研时拍摄

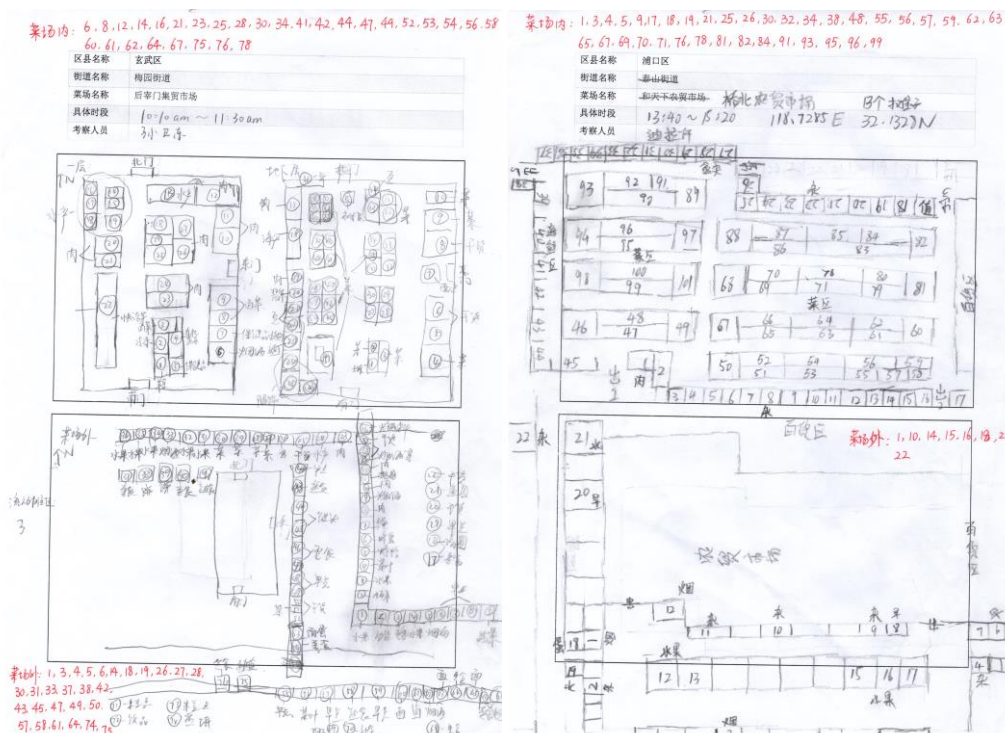


图 2-4 调研菜场手绘记录

资料来源：笔者于2017年7月南京市菜场调研时拍摄

2.2.1.2 统计年鉴查阅

由于南京市家庭食物保障数据来自2015年调研，为保证数据的统一性和结果的准确性，文章通过查阅2016年《南京市统计年鉴》和《江苏省统计年鉴》获得南京市区县级的人均可支配收入、地区生产总值、外来人口数量以及南京市常住人口数量。

2.2.2 基础底图数据的获取

2.2.2.1 南京市菜场和居住区数据获取

作为可达性分析的基础数据，南京市菜场和居住区数据坐标位置的准确性很重要。南京市菜场和居住区数量多，单纯通过手动拾取坐标系难免出现错误和遗漏。为了更高效率的获取高质量数据，文章运用Python语言抓取南京市全部菜场和居住区数据，具体过程如下：在爬取数据之前先注册百度开放平台，获取平台的访问应用（AK）；通过调用百度地图开放平台API获取南京市bounds值，界定了需要兴趣点（POI）的范围；由于每个坐标范围最多获取400个兴趣点，而南京是菜场和居住区数据可大于400，因此需要对南京市菜场和居住区数量进行预估，将南京市分为若干坐标系；文章利用ArcGIS中渔网工具生成南京市格网，根据格网预估菜场和居民区的疏密度，进而计算南京市划分坐标范围的数量。

经过计算，将南京市划分为18个坐标范围，由于研究区边界非正规长方形，获取的兴趣点中可能包含区界外的菜场或居民区，经过筛检，共得到352个菜场和6985个居民小区，分布如图2-5。

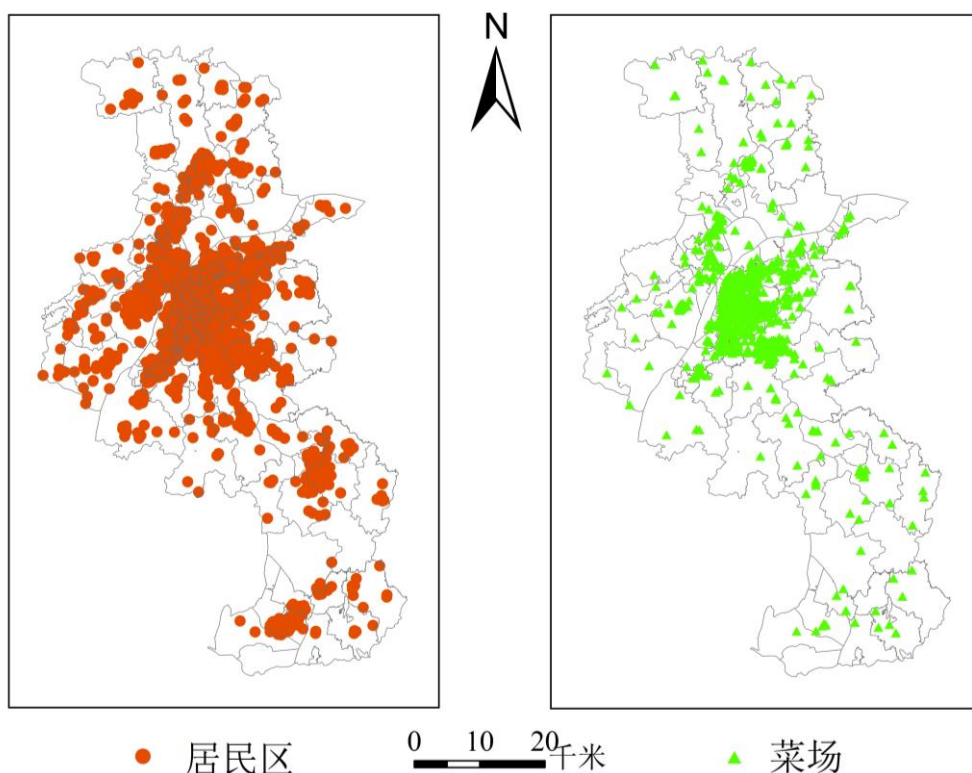


图 2-5 南京市菜场和居民点分布图

2.2.2.2 南京市其他数据获取

本研究中为了具体分析南京市不同地区的菜市场可达性和布局均等性差异，将研究范围缩小到街道单元，文章所需要的街道级行政区划矢量图采用二调时期的测绘数据，南京市共分为118个街道行政区。

城市道路网的布局体现了整个城市的路网框架建设，对于研究结果的精度有重要的影响，考虑到研究居民的实际出行时间，文章能够获取采用高精度、大比例尺的路网数据网站——开放式街道地图（OpenStreetMap，OSM）。为了保证数据的完整性，采用手动选择区域的方法界定路网范围。将导出的数据使用 ArcGIS 的插件 ArcGIS Editor for OSM 进行转换，根据得到的研究区范围把多余的路网裁剪掉，得到完整的南京市道路网地图，如图2-6所示。

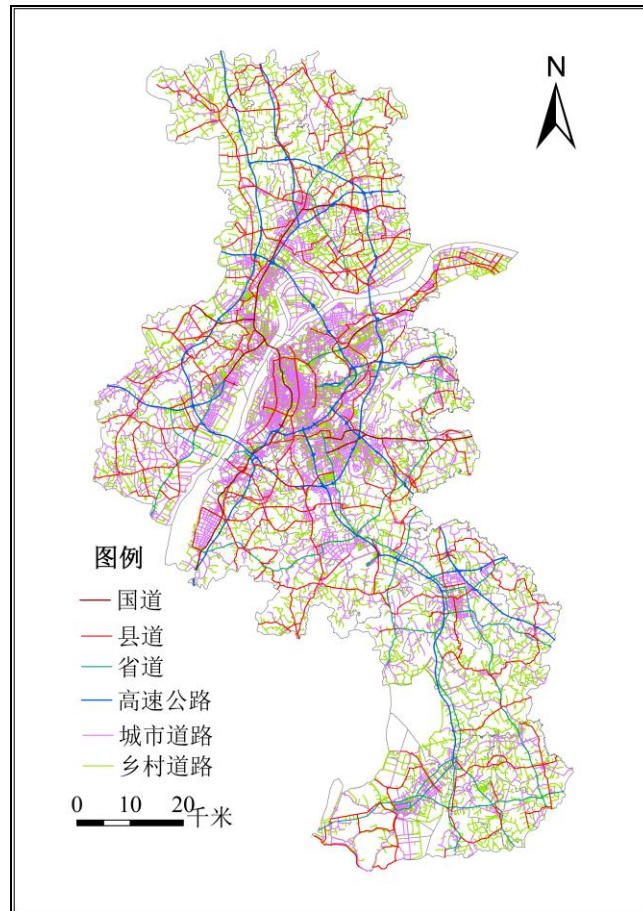


图 2-6 南京市道路网图

2.3 研究方法

(1) 实地调研的方法

实地调研是指由调研人员亲自搜集第一手资料的过程。当研究者得不到所需要的二手资料时，必须收集原始资料。在实地调研获取资料的过程中，数据的质量和可靠性存在风险，原因是调研人员是否制定有效的问卷和调查方案，被调研者是否愿意并积极配合回答，真实有效的提供所需信息。

比较科学的调研通常包括预调研和实地调研两部分，文章在进行菜场调研和家庭住户调研时，通过查阅相关资料、咨询专家和相关人员对南京市菜场和食物状况有了大致了解。然后根据南京市的基本特点设计和修改问卷。在进行南京市家庭住户食物保障调研时，采取分层整群随机抽样的方式确定样本分布的区县、街道、社区以及居民小区；采用与街道人口成正比例的方式确定研究区的样本量。调研的方式则基于平板电脑的 ODK 软件，区别于传统的纸质问卷，每做完一份

就可以实时上传的数据，避免人为的丢失；同时为了提高被调研者的积极性，保证问卷的质量，在实地调研前对调研人员的调研技巧进行培训，确保被调研者提供最有效的配合。

（2）统计分析和计量分析方法

统计分析的方法分为描述统计分析和推断统计分析，研究者以数据的形态建立一个用来解释其随机性和不确定的模型，用来推断和预测发展趋势，这种方法为推断统计分析；描述性统计分析则是描述数据过程。文章在南京市菜市场均等性测度的章节里，运用描述性统计分析的方法，对南京市人均菜市场占有量的空间布局进行描述性统计分析；在第三章及第五章中，均建立模型对南京市菜市场可达性和食物保障影响因素进行推理分析。

计量分析是根据理论和观测的事实，运用合理的推理方法使之联系起来，通常以建立数学模型为基础，通过结果数据来解释社会现象，属于定量分析的一种。计量分析在每个科研领域都得到广泛应用。根据文章研究问题，考虑到数据结构和食物保障影响因素，本文在了解计量分析理论上，利用HLM6.08软件构建分层模型，在家庭层面选取包含可达性在内的7个解释变量，在区县层面选取包括布局均等性在内的5个解释变量，分别讨论各个影响因素对食物保障的影响。分层模型顾名思义，是一种可以同时包含不同层面变量的嵌套性模型，由于食物保障不仅受到个体的影响，还受到个体所处的区域环境的影响，因此构建分层模型十分必要。

（3）空间分析方法（Spatial Analysis, SA）

空间分析是地理信息系统最根本和核心的功能，通过研究地理空间数据及其相应分析，挖掘地理要素之间的空间关系，揭示地理现象及形成该特征的运行机理。空间分析方法广泛运动在地理学、测绘学和建筑学中，是城市规划的重要工具。

文章通过基于百度地图 API 抓取菜市场、居住区数据和路交通网及南京市行政区划等空间数据图层，导入 ArcGIS 中建立统一的参照坐标系统和地理对象之间的空间对应关系。利用 ArcGIS 构建数据库，对数据进行初步处理——根据规

定对南京市道路网赋予一定的时间成本值，并对错综复杂的路网进行拓扑检验，保证路网的完整和通畅。通过数据连接和道路时间成本赋值，利用菜场和居民点基于网络分析功能计算出南京市菜场时间成本可达性，并分析其空间差异。

第三章 南京市菜市场可达性测度分析

本章主要介绍了城市公共服务设施理论和测度方法,把网络抓取的菜场和居住点的数据导入ArcGIS软件中,进行投影和坐标的统一转换,为数据模型的建立奠定基础。接着,对处理过的基础地图分别进行时间可达性分析和引入菜场服务能力和居民点人口势能的潜力模型可达性分析,对得到的结果从成本可达性和潜力模型可达性两个方面进行讨论。

3.1 城市服务设施可达性理论基础和测度方法

3.1.1 城市公共服务设施可达性的理论基础

空间可达性度量方法有很多种,以城市公共服务设施为目标,针对该类供给点进行空间可达性分析,选择科学合理的评价模型是准确测度其空间可达性水平的基础前提。在菜场服务设施空间可达性研究中,考虑的影响因素有很多。总体可以分为两个部分,一是交通可达性,二是菜场的质量可达性。交通可达性涉及到两点之间的距离和在交通上的时间成本。其中基于路网的路径实际距离更能反应两点之间的空间距离,这就要求路网数据的精度较高,后续考虑的因素包括不同道路的车速、道路交叉口形式,公共交通可能性等问题。菜场质量的可达性,则是考虑了菜场服务设施的服务能力,可通过菜场面积、摊位数、菜品新鲜程度、菜场等级等因素来反映。此外,还包括对菜场服务设施的需求因素,包括人口数、居民年龄结构等。在对城市公共服务设施进行空间可达性评价时,我们不仅要考虑模型的理论优势,也要考虑模型计算的可行性。

在研究特定区域空间可达性时一般将研究区根据实际情况分成若干基本空间单元,通常采取单元人口重心或居民小区位置坐标来表征该区域内需求点。本文基于现有数据选取整个南京市作为研究区,用获取的百度地图居民小区兴趣点(POIs)数据作为需求点,以南京市菜场为城市公共服务设施,建立网络数据模型进行可达性分析。

3.1.2 城市公共服务设施可达性的测度方法

城市公共服务设施的空间可达性受到供需双方的影响,同时考虑到不同等级规模的菜场对居民购买食物的行为的影响,设置不同的极限出行距离(时间)来体现菜场设施等级规模对居民购物选择行为的影响,构建潜力模型。得到如下表达式:

$$A_i^p = \sum_{j=1}^n \frac{S_{ij} M_j}{d_{ij}^\beta V_j} \quad (1)$$

$$V_j = \sum_{k=1}^m \frac{S_{kj} P_k}{d_{kj}^\beta} \quad (2)$$

$$a_{ij} = \frac{S_{ij} M_j}{d_{ij}^\beta V_j} \quad (3)$$

其中, a_{ij} 为需求点 i 到供给点 j 的潜力可达性; A_i^p 表示需求点 i 对所有供给点的潜力可达性值; V_j 表示第 j 个供给点周围潜在的需求人口指标; S_{ij} 表示菜场 j 的服务能力; P_k 表示街道居民点的人口数量; d_{ij} 表示街道居民点与菜场之间的交通时间成本; β 表示阻抗系数, 并随着服务设施规模、人群特征的不同而不同, 且当 β 取值介于 1.5-2.0 时对研究结果影响不大^[62]; n , m 分别表示供给点和需求点的数量。此时 $S_{ij} < 0$, 计算中应将 S_{ij} 的所有负值设置为 0。根据南京市菜场可达性测度潜力模型, 对模型中每个参数具体的计算和处理过程如下:

1) 进行道路分级。根据道路等级赋值相应的限速值 (km/h) 和阻抗, 具体赋值情况如表 3-1。计算行驶每千米花费的时间 (min/km) 作为行进成本值, 并将其他陆地部分赋值 10min/km^[63]。

表 3-1 不同道路类型的行进成本值

	道路类型					
	国道	省道	县道	高速公路	城市道路	乡村道路
时间 (km/h)	70	50	40	80	30	20
行进成本值 (min/km)	0.86	1.2	1.5	1.3	2	3

数据来源: 2017年10月份《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》

2) 生成成本栅格。将路网图层、菜场图层和居民小区图层栅格化, 分辨率为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 。利用聚合工具 (Aggregate) 将分辨率为 1m 的数据叠加, 重新采样成 100×100 分辨率, 镶嵌得到成本栅格。

3) 时间成本距离分析。基于O-D成本矩阵法计算南京市所有居住小区到菜场服务设施的出行时间, 计算公式:

$$T_i = \sum_{j=1}^n L_j / V_j \quad (4)$$

其中, T_i 表示第 i 个居民到达菜场所需的时间, L_i 表示居民通过 j 等级道路的长度, V_j 表示居民通过 j 等级道路时的平均速度。首先, 据《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》规定, 赋予城市道路网中不同等级道路以相应的速度值, 创建城市道路网网络数据集。创建 O-D 成本矩阵, 统计这个区域所有地方到这些有限个数菜市场的时间成本, 得到南京市菜市场时间成本可达性图 3-1。

4) 检索居民点可达性。在 ArcGIS 中打开居民点小区信息, 利用上一步中得到的南京市时间成本可达性, 检索出整个南京市 6985 个居民点到达有限个数菜市场的时间成本, 并进行克里金插值得到图 3-2。

5) 确定阻抗值 (β)。对于 β 的取值 Reggiani 基于 439 个地区居民日常通勤流量采用回归分析计算得到不同距离衰减函数下的 β 值^[64]; Peeters 通过汇总前人的研究, 归纳出 β 的取值范围应在 $[0.9, 2.29]$ 之间^[65]; 有研究将 β 取值为 1.0, 1.5, 1.8, 2.0 等不同的值^[12], 其中有学者通过走访居民日常评价出行时间, 发现当 $\beta = 1.8$ 时, 得到个点的出行时间与实际较吻合, 故本文也将 β 取值为 1.8。

6) 确定菜场需求人口势能 (V_j)。创建包含菜场和居民点的成本矩阵, 并在出行矩阵中增加“人口势能”一列, 其计算方法如公式 $V = \text{Pop} * T_i^{-1.8}$ 所示 ($\beta = 1.8$)。然后, 把不同空间位置的菜场的 V 进行汇总, 得到 V_j 值, 即第 j 个供给点周围潜在的需求人口指标值。

7) 确定菜场服务能力 (S_j)。菜场服务能力根据服务人口来确定, 按照公式 $S_j = 60 * m_j * t_j * n_j$ 计算每个菜场的服务能力, 其中 m_j 表示菜场每分钟招待人数, t_j 表示菜场每天工作时间 (h), n_j 表示菜场摊位数。汇总 S_j 值, 添加到矩阵表的服务能力一列。文章采集了 42 个菜场的摊位数、工作时长及每分钟服务人数, 其余

菜场的规模获取自该菜场官方网站，工作时长每个摊位摊主时间不一，文章用所在菜场白天营业时长表征，并将规模相似的菜场赋予同等的工作时长和服务人数。

8) 计算引力可达性值 (A_i)。根据以上计算每个居民点引力 a_{ij} ，每个区叠加内部所有引力值得到 A_i 。随之进行可视化表达，图3-3。

3.1.3 基础底图数据处理过程

将第三章中搜集的南京市路网数据、居民区数据及菜场数据进行运算前的处理。

(1) 图形矢量化

运用Arcgis软件将南京市街道区划图矢量化处理，把居住小区、菜场服务设施等要素生成点图层；城市道路网生成线图层；南京市街道区划生成面图层，并进行统一的投影坐标转换，得到用于数据分析的基础底图。由居住小区、菜场服务设施构成点图层。道路网包括铁路、省道、高速、县道地铁、乡镇村路、行人道路等。

(2) 确定属性字段在菜场图层建立名称、服务能力等属性字段；在街道区划图层中建立街道名称、常驻人口数、菜场数量等属性字段；在城市道路图层中增加道路长度、机动车行驶速度、时间成本等属性字段。

(3) 建立道路网拓扑关系

通过ArcCatalog建立个人地理数据库以及要素集，导入道路图层。将拓扑道路图层拉进ArcMap中进行进行拓扑检查，错误的拓扑结构进行编辑修改，确保路网之间不重复、交叉，使网络数据集能够顺利建立。

(4) 建立网络数据集

对路网数据、居民点数据和菜场数据处理后，在ArcGIS中选择ArcCatalog目录，建立GIS空间数据库和网络数据集，将菜场、城市道路网、居住点要素导入数据库。

3.2 南京市居民点到菜场的可达性分析

3.2.1 基于道路网的南京市菜场的可达性分析

利用ArcGIS软件，在网络分析（Network Analyst）模块的基础上，创建OD成本矩阵，计算352个菜场到南京市任意一点的时间成本可达性，如图3-1所示。

从图3-1中可以看出，南京市菜场主要集中在中心城区，并以人口聚集地为中心，交通沿线为“枝干”成星状零星均匀的散布在浦口区、高淳区、溧水区、栖霞区东部以及江宁区南部地区。因此，南京市菜场设施空间可达性空间格局总体上呈现出以玄武区为最核心，鼓楼区、建邺区、秦淮区以及栖霞区西部包围的核心向外围和边缘地区逐渐降低的模式。同时在溧水区和高淳区中央人口聚集地带，到达菜场的时间成本 $<1h$ ，可达性相对较高。中部城区街道服务设施完善，数量和规模较其他区域有明显的优势，路网密集也为居民购物提供了便利的条件。

自六合-浦口-江宁-溧水-高淳交通沿线将雄州街道、葛塘街道、泰山街道、江浦街道、谷里街道、秣陵街道、禄口街道、永阳镇、洪蓝镇、和凤镇和淳溪镇部分区域串联在一起，因此沿线附近的居民到达菜场可达性较好。说明交通设施的改善能够提高服务设施的通达性，节约居民购买食物的时间。溧水区西南部和高淳北部、东北部地区居民点数量较少且位置分散、偏远，区域内服务设施配套不完善，居民往往到就近街道（镇）购物，因此空间可达性相对较差。

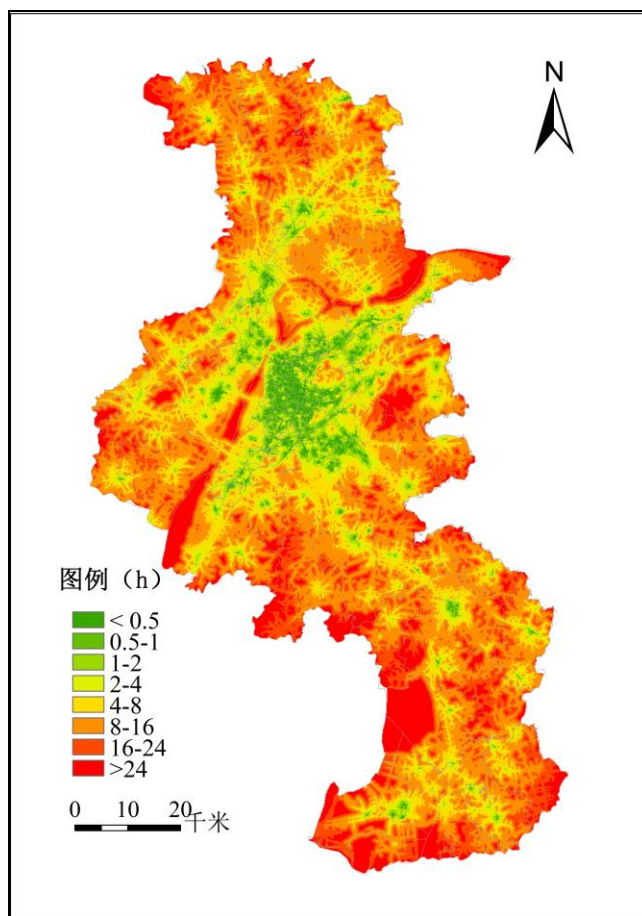


图 3-1 基于时间成本的南京市菜市场可达性分布图

3.2.2 基于道路网的南京市居民点到菜市场可达性分析

在测算出南京市菜市场时间可达性的基础上，检索6985个居民点的时间成本可达性值。从整个南京分析，图3-2表明菜市场基于成本可达性受到空间分布不均衡的影响，南京市城中四区可达性整体水平最高，江宁区的西南部分及高淳区和溧水区的大部分可达性水平处于偏低地位。

从南京市中心城区分析，通过表3-2发现，鼓楼区的时间成本可达性最低，只有0.72h，其次是玄武区0.78h，建邺区1.07h和秦淮区1.09h。在城中四区中，时间成本可达性的平均值为1.79h，相比整个南京4.47h平均缩短2.68h，节省了将近自身时间的两倍。由收集的资料统计可知，城中四区共有43个街道，其中时间成本不足1h的有21个，覆盖城中50%的地区。结果显示，城中四区时间成本最高的是建邺区的双闸街道，可达性值为8.31h，最低的是秦淮区的五老村街道，时间成本是0.14h。

南京市时间成本可达性从核心的城中四区逐步向外增加,其中江宁区的横溪街道时间成本可达性值高达13.71h,溧水区的石湫镇的时间成本可达性19.23h。除玄武区、秦淮区、建邺区和鼓楼区之外其他8个区县的可达性平均值是6.47,约为城中区的3.61倍;同时不同街道的可达性方差为5.42,比城中区2.24高出一倍,说明南京市非城中区的街道可达性分布离散,区域间的差异较明显。经过对菜场数量和居住点数量的布局初步分析,发现溧水区二者数量均处于南京市低端水平,该条件似乎与溧水区的时间成本可达性不符,究其原因可能是溧水区对于居民公共服务设施的建设布局贴近人口分布规律,即居民聚集的地方配有相应的菜场设施,公共资源布局较均衡,使居民花费更少的时间成本获得家庭所需的食物。

以上结果表明城市交通的发达极大削弱了中心城区居民购买食物的时间距离,而在可达性较低的地区主要受限于地理位置、菜场数量以及交通路网。可达性空间分布格局更多的依赖于南京市路网的密度,通过改善南京市食物购买的交通环境,从而缩短居民点与菜场直接的时间距离。

表 3-2 不同区县时间成本可达性平均值

区县	玄 武	秦 淮	建 邺	鼓 楼	浦 口	栖霞	雨 花 台	江 宁	六 合	溧 水	高 淳
可达性值 (h)	0.78	1.09	1.07	0.72	3.46	1.39	1.42	1.39	9.56	2.96	8.27

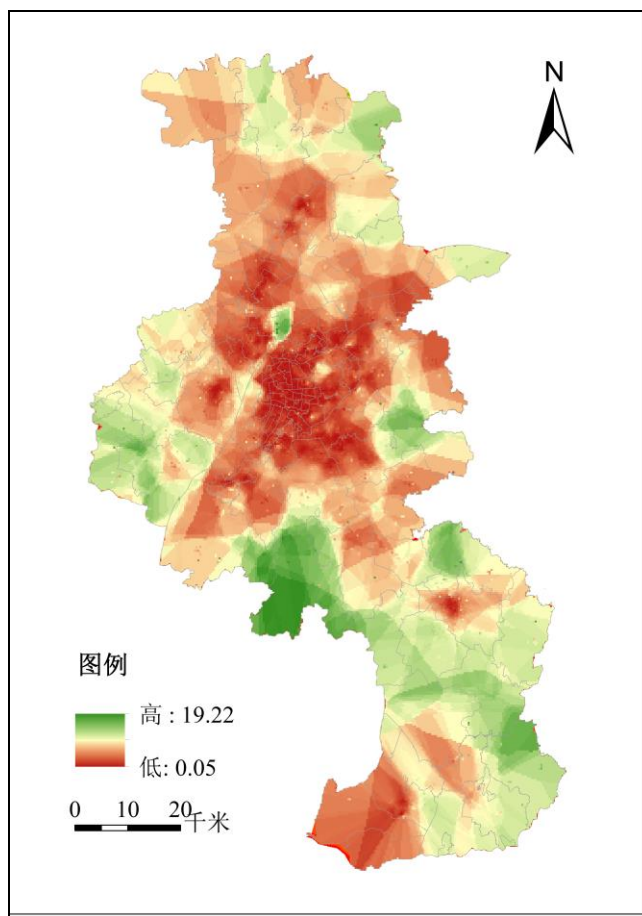


图 3-2 基于克里金插值的南京市居民点到菜场可达性分布图

3.3 基于潜力模型的南京市居民点到菜场可达性分析

3.3.1 菜场空间可达性处于较高水平，但分异性明显

在实际生活中，居民购买食物时对菜场的选择往往受到一些因素的影响，比如菜场的等级、服务能力、菜场菜品的丰富度以及人口需求规模等。南京市人口密度差异较大，为进一步考虑人口空间分布与菜场可达性关系，单纯的计算供需点的出行成本显得不合时宜，因此文章加入人口势能和菜场服务能力等指标对菜场和居民点直接的可达性进行运算。

从整体来看（图3-3），南京市菜场可达性存在空间差异性，根据结果统计得知全市菜场的可达性平均值为188.43，最大值为5147.32，最小值0.18，方差为570.04，通过分析发现南京市各个街道之间菜场离散程度很大，空间可达性水平分化明显。统计计算的南京市潜力可达性，发现可达性值<10的街道有71个，占南京市的60.17%；可达性<100的街道个数高达97个，占南京市总街道数的

82.20%；可达性值 >1000 的街道一共有5个，分别是秦淮区的洪武路街道、五老村街道、夫子庙街道，鼓楼区的湖南路街道以及玄武区的新街口街道，其中可达性值最高的是秦淮区的五老村街道，其值高达5147.32。菜场潜力可达性值 >100 的地区中，鼓楼区有8个街道，建邺区3个街道，秦淮区11个街道，玄武区4个街道，雨花台区3个街道，因此潜力可达性值高的地区主要集中在玄武区、建邺区、鼓楼区为中心的二环以内以及江宁区的淳化街道，中部区域街道的菜场设施规模和数量具有明显的优势，约占南京市总数的24.58%。综合以上统计数据，充分说明南京市菜场设施空间可达性整体水平偏低，空间分布严重失衡。

在11个区县中，潜力可达性由高到低以此为秦淮区 $>$ 玄武区 $>$ 鼓楼区 $>$ 建邺区 $>$ 雨花台区 $>$ 栖霞区 $>$ 六合区 $>$ 江宁区 $>$ 浦口区 $>$ 高淳区，其中秦淮区的潜力可达性为1049.13，是玄武区（431.21）的2.43倍；位于末尾的高淳区和溧水区可达性值仅是秦淮区的1/1746，存在非常显著的差异性。在总体可达性水平低的地区，溧水区的永阳镇和高淳区的淳溪镇，潜力可达性值分别为7.11和4.94，高于所在区县的整体现水平。从人口-菜场分布来看，永阳镇和淳溪镇人口分布密集，但菜场设施较少，导致其潜在服务人数多。在可达性总体水平较高的建邺区，江心洲街道的潜力可达性近为0.04，远远低于地区平均水平。以上数据说明南京市菜场可达性在区县层面存在差异性的同时，也存在街道发展不平衡的现象。

当居民点周围配置相应需求的菜场设施时，居民可达菜场可达性较好。外围地区菜场可达性差的主要原因是：①菜场服务设施供应不足，部分地区没有达到《南京市公共设施配套规划标准》规定“居住社区级公共设施以服务半径500-600米内的3-5万左右居民为主要服务对象”的要求；②南京市不同地区路网发达程度有差异，非中心城区的道路网设施较城中区来说不够完善，交通通达性偏低，该地区居民无法确保有效的获得食物。所以要扩大菜场设施对城市外围地区服务辐射范围，提高居民购买食物的可达性就要从以上因素着手。首先政府可根据可达性和居民聚集度在空间上的匹配程度，对有居民聚集但可达性程度偏低的区域规划建设若干规模较小的菜场，从供给点的数量和位置上缩短居民获取食物的时间；其次针对居民出行方式，通过完善相关城市基础设施，如地铁、公交等，提

高城市路网的完善程度，降低居民获取食物的时间。

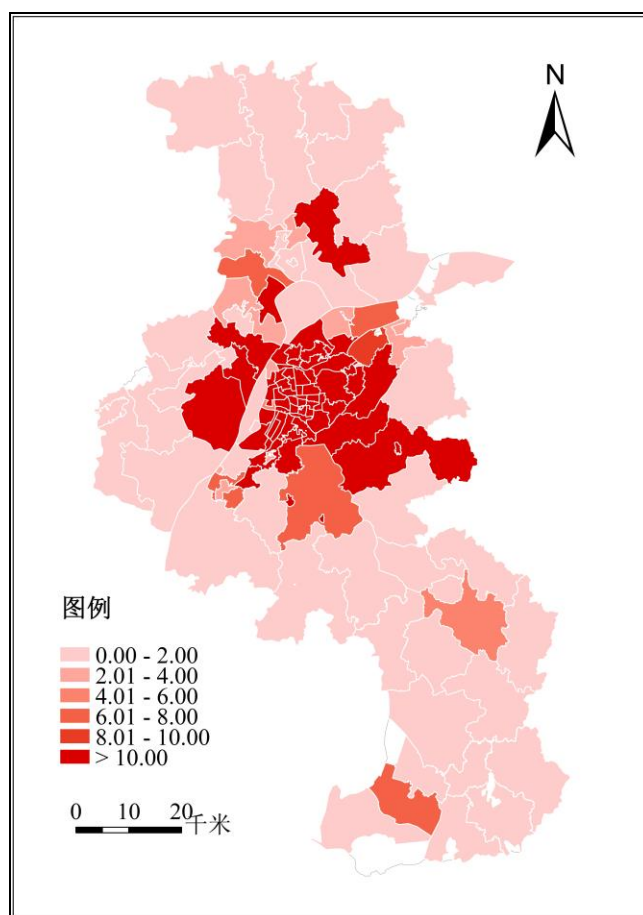


图 3-3 南京市菜场潜力可达性分布图

3.3.2 菜场可达性呈“核心-外围”模式

在ArcGIS中以南京市城中四区的核心为中心，做半径为10km的十层缓冲区，得到南京市圈层结构图3-4，由内自外分别定义为1-10层。连接缓冲区属性表与菜场、居民点、潜力可达性属性表，统计各圈层三者的分布情况表3-3。

表 3-3 按圈层结构的南京市可达性分布表

圈层	菜场数量 (个)	居民点数量 (个)	可达性值
1	198	3589	395.24
2	75	2070	66.67
3	22	458	34.11

4	17	345	34.10
5	13	163	1.99
6	10	116	0.47
7	5	12	1.24
8	6	177	0.74
9	5	55	1.44
10	1	0	0

从图3-4可以看出，南京市中心城区的菜场可达性明显高于其他地区，并且由内向外可达性逐步降低，呈现明显的可达性圈层结构。由表3-3可以发现，在第一个半径为10km的圈层中，包含198个菜场，3589个居民小区，其潜力可达性平均值为395.24，在十个圈层中最高，潜力可达性方差为128.34，相比其他圈层可达性离散程度最低。第二圈层的可达性为66.67，相比圈层1下降了83.13%；潜力可达性随着圈层的向外扩展，其值逐步减少，由最初的395.24降低到0.47，街道之间可达性的离散程度不断升高。在圈层结构中，位于圈层6和圈层8中街道包括江宁区的禄口街道、汤山街道、江宁街道，六合区的龙袍街道、化工园区，浦口区的永宁街道、桥林街道、星甸街道、汤泉街道，其可达性的平均值不足1。其中，圈层六在中心城区的边缘街道，街道面积较大，菜场人均占有量不足，同时道路网密度低于中心城区，从而造成菜场空间可达性低下的现状。

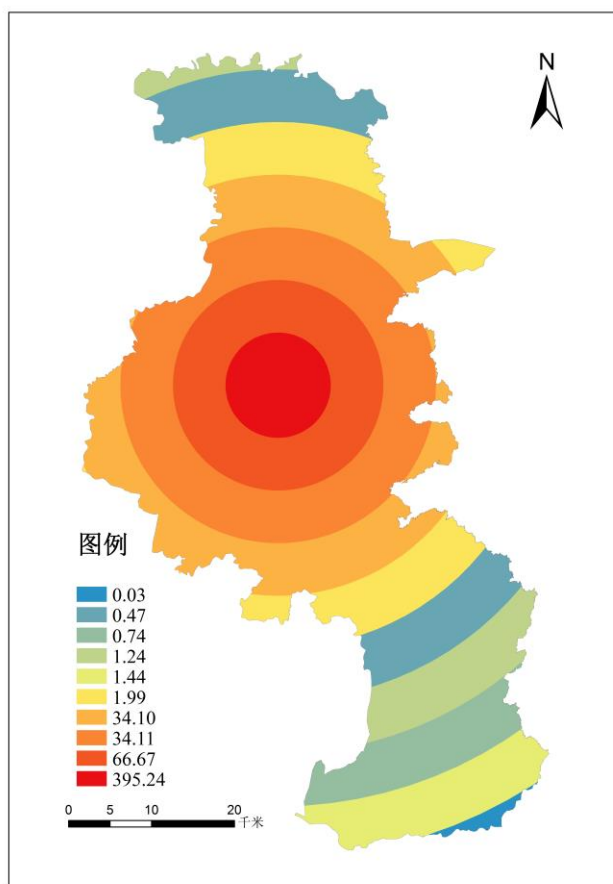


图 3-4 南京市菜场潜力可达性圈层分布图

3.4 本章小结

通过对南京市菜场可达性的分析，得到以下几点结论：

(1) 基于道路网南京市菜场可达性街道之间差异性大。南京市菜场设施空间可达性空间格局总体上呈现出以玄武区为最核心，鼓楼区、建邺区、秦淮区以及栖霞区西部包围的核心向外围和边缘地区逐渐降低的模式。

(2) 菜场空间可达性处于较高水平，但分异性明显。其中可达性值最高的是秦淮区的五老村街道，其值高达5147.32，最低为溧水区的晶桥镇，可达性值仅为0.18，可达性数值之间差距巨大，表明各街道居民获得食物的机会成本差距明显。经济发展水平高的区域，聚集更多的菜场，加之道路网发达，可达性水平明显更高。

(3) 基于潜力模型的南京市菜场可达性分布呈现出“核心——外围”模式。

空间可达性分值高的街道通常有更多的菜场服务设施分布,并且以城中四区为核心,可达性值呈圈层状向外递减。可见菜场的集聚度越高、菜场摊位数越多越能够辐射更多的居民得到服务,但菜场对居民的引力随着距离的增加而衰减。

第四章 南京市菜场均等性测度分析

本章从空间和非空间角度，综合分析南京市菜场布局均等性程度。非空间角度利用用来衡量社会财富分配情况的基尼系数和洛伦兹曲线进行测算，将基尼系数分值区间划分为五个等级，根据系数得分直观的分析南京市菜场分配的公平性；空间角度则是考虑到人口的因素，引入区位熵值的概念，计算各街道的区位熵，从空间的角度观察南京市人均菜场拥有量的空间异质性。在宏观和微观共同考虑的前提下，较全面的对南京市菜场均等性进行测度。

4.1 南京市菜场空间布局均等性初步分析

4.1.1 菜场和居民点数量上空间分布

在城镇化水平不断提高的背景下，南京市已经建立了由菜市场、农贸市场、集贸市场、大型超市等组成的较完整的菜场服务体系。到2015年，南京市共建菜场352个：其中菜市场14家，农贸市场172家，集贸市场45家，大型综合类超市121家。从南京市菜市和居住点的整体布局来看，菜场和居住点主要密集分布在城中四区（鼓楼区、秦淮区、玄武区、建邺区）及雨花台区、栖霞区，而溧水、高淳六合和浦口分布数量较少。

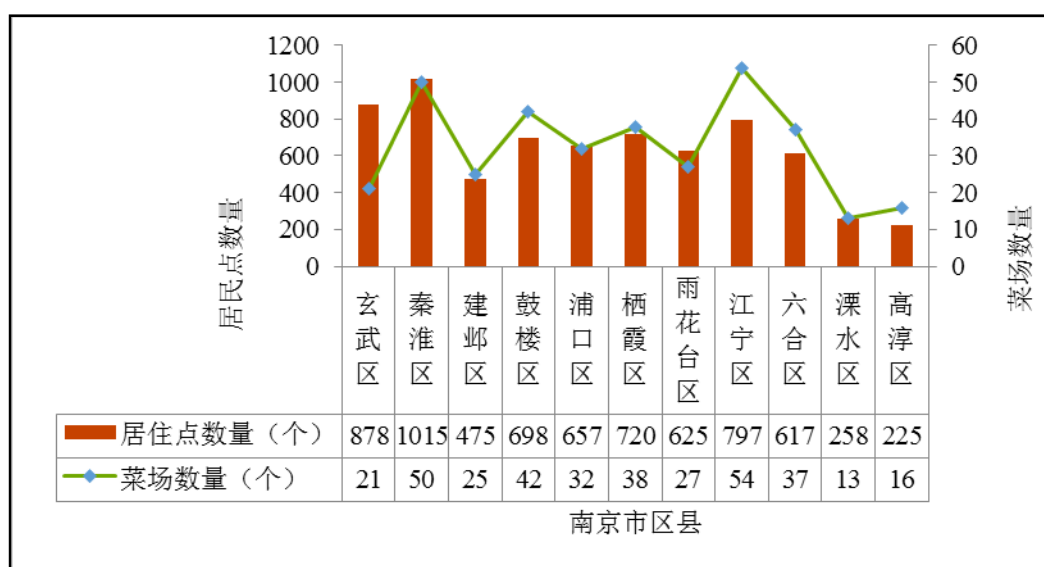


图 4-1 南京市各区县菜场数量和居民点数量对比图

区县单元

由各个区县的菜场和居民点数量图4-1可以看出，区县菜场数量由多到少排

序为：江宁区>秦淮区>鼓楼区>栖霞区>六合区>浦口区>雨花台区>建邺区>玄武区>高淳区>溧水区。其中江宁区的菜市场数量分布最多，该地区有54个菜市场，是菜市场数量最少的溧水区的3.38倍；菜市场数量超过50个的区县有两个，分别是鼓楼区和江宁区，两个区县的菜市场数量和占南京市总菜市场数量的30.42%；高淳区和溧水区菜市场数量均不足20个，菜市场分布量处于南京市区县的末端；由表可知，南京市城中四区（鼓楼区、秦淮区、玄武区、建邺区）分布138个菜市场，占南京市菜市场总量的二分之一。

从区县居民点数量来看，秦淮区居住点数量位于南京市各个区县的首位，江宁区的居住点数多218个；城中四区的居民点数总和占整个南京市总居住点数的51.16%，说明南京市鼓楼区、秦淮区、玄武区、建邺区的城镇化水平高于比其他地区。

图4-1表明，南京市区县的菜市场数量与居民点数量基本趋于一致。居住点数量较高的秦淮区、鼓楼区、栖霞区、江宁区都分布较多数量的菜市场，而高淳区和溧水区菜市场数量和居住点数量水平均不高。由此可发现，在城市中公共服务设施的空间集聚与人口的空间分布有一定的相关关系，区域的发展程度对人口的居住具有引力作用，经济发达的地区基础设施、就业机会、教育资源等都吸引更多的人口涌入，当地区常驻人口增多，政府就需要建设更多的服务设施满足地区容纳范围内人口的需求，因此居住点越多的地区菜市场数量与之呼应。

街道单元

根据得到的资料统计，南京市118个街道中菜市场分布的标准差为2.54，平均值为2.71，其中菜市场分布>10的街道只有江宁区的东山街道；菜市场数量大于5个而小于10个的街道有25个，雨花台区和鼓楼区分布有个四个街道菜市场数量位于此区间，是南京市11个区县中包含街道数最多的地区。菜市场数量介于1到4之间的街道有74个，占南京市总街道的56.92%。

从表4-1中可以看出，以街道为研究单元，居住点数量>200的街道有江宁区的东山街道、秣陵街道、淳化街道，六合区的雄州街道以及浦口区的泰山街道；居住点数量介于150和199之间的街道一共有12个，介于100到149之间的有19个，

在50到99之间街道数量为18, 整体来看南京市菜市场数量低于50的街道占南京市总街道数量的50%以上。

表 4-1 南京市不同居民点数量区间的街道个数

居民点数量(个)	>200	150-199	100-149	50-99	<50
街道数量 (个)	5	12	19	18	63

南京市区县在居民点分布区间的街道个数如表4-2所示。离主城区较远的高淳区和溧水区居民点数量不足50的街道数高于该区域总数据的90%以上, 相比于二者的常住人口总数量, 溧水区约为高淳区的3.37倍, 仅次于秦淮区、江宁区和雨花台区, 而居住点数量却处于南京市末端。与主城区其他区县相比, 溧水区和高淳区城市化水平仍在低位徘徊, 明显滞后于工业化的进程, 对产业和人口的吸引力不足。粗放的发展模式无法吸引高素质人口, 城镇小区的建设数量和配套设施服务低于其他地区。而栖霞区、玄武区和秦淮区, 绝大部分街道的居民点数量都超过50, 处于南京市领先地位。

表 4-2 南京市各区县在不同居民点数量区间的街道个数

居民点数量 (个)	>200	150-199	100-149	50-99	<50
高淳区	0	1	0	0	11
鼓楼区	0	0	4	4	5
建邺区	0	1	0	3	4
江宁区	3	0	1	0	6
溧水区	0	1	0	0	8
六合区	1	1	0	2	10
浦口区	1	1	1	0	10
栖霞区	0	3	2	1	6
秦淮区	0	1	5	5	1
玄武区	0	2	4	1	0
雨花台区	0	1	2	1	5

4.1.2 菜场和居民点布局相关性分析

为进一步探究南京市菜市场资源与居住小区总体分布上是否匹配, 文章运用SPSS软件将菜市场设施与居民点在数量上进行相关性分析。分析结果表明, 南京

市居住区数量与菜场分布呈现一定程度的正相关关系，其中皮尔森相关系数为 0.821，在 1% 的显著性水平下相关。该数据说明居民点数量较多的街道，菜场的分布越密集，其服务人口和范围广。从整体来看，南京市菜场资源在居民点中分布具有一定的均等性，说明总体符合一元线性规律。单从二者相关系数无法看出区域间的具体差异，因此需要空间角度具体分析南京市各街道菜场资源分布的均等性问题。

4.2 非空间南京市菜场均等性分析

一般来说，洛伦兹曲线（Lorenz Curve）是用来描述社会分配公平性的曲线，也广泛应用于社会资源配置的公平性研究^[66]。其绘制方法通常是以累计人口百分比为横轴，以累计设施数量百分比为纵轴，将各点连接。所形成的曲线偏离 $y=x$ 这绝对公平线的程度，表征社会设施的均等程度，当曲线离绝对公平线越近，说明该社会资源分配情况越均等，反之均等程度越差。基尼系数（Gini Coefficient）基于洛伦兹曲线，它的计算方法是洛伦兹曲线与 x 轴围成的面积比上绝对公平线与 x 轴围成面积。基尼系数同样是衡量一个国家或地区财富分配状况，常常与洛伦兹曲线一同用作分析社会公平性，并量化分配情况。由于社会公共服务设施的分布均等性与社会收入分配均等性相似，在理解社会公平理念内涵的基础上，本研究采用基尼系数和洛伦兹曲线的非空间社会绩效评价方法^[67]。基尼系数计算公式为^[68]：

$$G = 1 - \sum_{k=1}^n (P_k - P_{k-1})(R_k + R_{k-1}) \quad (5)$$

其中： P_i 为居住人口变量的累计比例， $k=0, 1, 2, \dots, n$ ， $P_0=0$ ， $P_n=1$ ； R_k 为菜场可达性变量（研究采用可达性值作为 R_k ）的累积比例， $k=0, 1, 2, \dots, n$ ， $R_0=0$ ， $R_n=1$ 。 G 取值范围是 $[0,1]$ ，数值越小表示南京市菜场在常驻人口中分配越均匀，社会公平性越高^[69]。

在进行菜场布局均等性研究中，洛伦兹曲线和基尼系数广泛应用于各公共服务设施均等性衡量^[68]。根据公式（5），计算出南京市菜场基尼系数为 0.224。根据联合国有关组织规定，基尼系数的分值及对应均等程度如下表 4-3^[12]：

表 4-3 基于基尼系数的均等程度划分标准

分值区间	<0.2	[0.2,0.3]	[0.3,0.4]	[0.4,0.5]	>0.5
均等程度	绝对均等	比较均等	相对均等	差距较大	差距悬殊

根据对应的均等程度可以发现，分值0.4是“均等”和“差距”的临界值，所以很多研究普遍将0.4认为是收入分配差距的“分水岭”。由此可知南京市菜市场分配的基尼系数处于比较平均等级。但由于菜市场设施资源的分配与基尼系数专门衡量的收入分配不完全相同，故基尼系数不能对菜市场分配进行完全的判断，这需要大量实证研究进行验证。本研究将研究区以街道为单元，按照人均享有菜市场由低到高进行排序，以10%常住人口作为一个区段，计算该区段内常住人口享有菜市场的比例，并绘制成洛伦兹曲线（图4-2）。

根据洛伦兹曲线可知，菜场的分布在南京市常住人口分布中仍存在一定的差异。就享有菜市场较少的常住人口而言，10%的常住人口仅享有5%的菜场资源，20%的常住人口仅享有不足10%的菜场资源；就享有菜市场较多的常住人口而言，10%的人口享有11%的菜场资源，30%的常住人口享有40%的菜场资源。

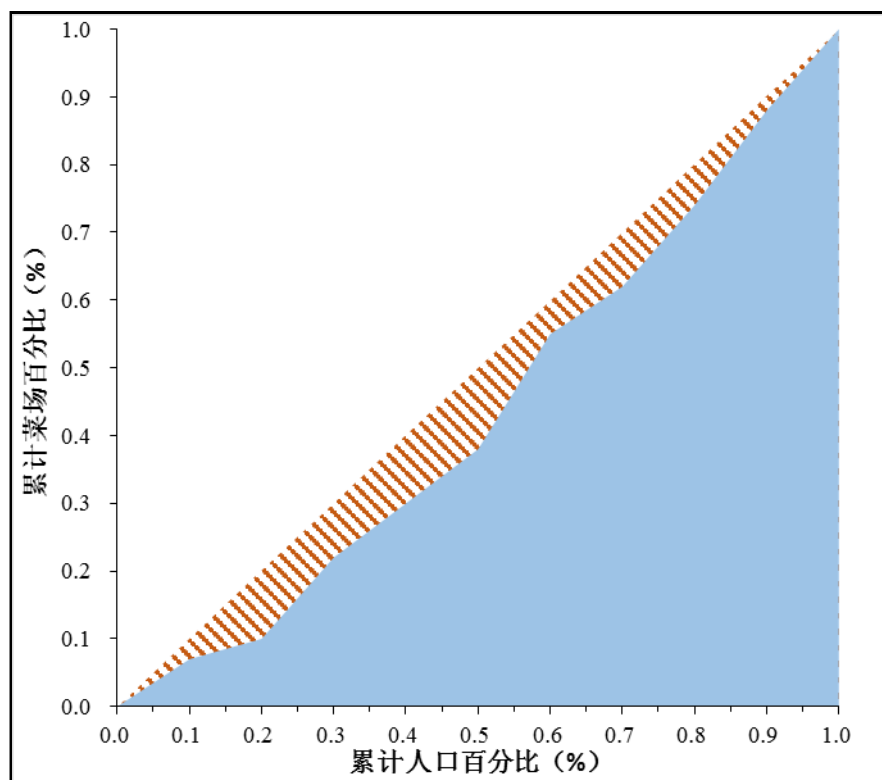


图 4-2 菜场分配的洛伦兹曲线图

4.3 空间上南京市菜场均等性分析

4.3.1 区位熵计算公式

基尼系数和洛伦兹曲线仅反映南京市菜场供给能力与居民需求力宏观上的供需平衡情况，并不能表达菜场供给能力与居住区居民需求力在微观上的“空间匹配”的具体情况。因此，通过引入区位熵（Location Quotient），分析菜场空间布局均等性格局。区位熵是用来衡量地区集中度或专门化率的指标^[70]。通常情况，区位熵的计算方法是某个区域的某项指标占高层次区域的该项指标的比例。本文的区位熵值表示街道或区县的人均菜场占有量与南京市人均菜场占有量的比值。各个空间单位的区位熵为该空间单元内常驻人口数量人均享有的菜场数量与整个研究区范围内常驻人口数量人均享有的菜场的比值^[68]，公式：

$$LQ_j = (N_j/P_j)/(N/P) \quad (6)$$

其中， LQ_j 为第j个街道区位熵， N_j 为第j个街道的菜场数量， P_j 为j街道常驻人口数量， N 为南京市菜场总数量， P 为南京市常驻人口总量。若 $LQ_j > 1$ ，说明空间单元菜场人均享有水平高于研究区范围总体水平；若 $LQ_j < 1$ ，说明空间单元内菜场人均享有水平低于研究区范围总体水平。

4.3.2 南京市菜场空间布局均等性综合分析

采用jenks最佳自然断裂法将南京市各街道区位熵值分为五个等级（表4-4），并生成基于区位熵值的分等级人均享有菜场资源的空间分布格局（图4-4）。统计各区县结果，表4-4表明区位熵在极低和较低等级中街道数量占50%以上，而较高和极高等级中仅占不足10%，地域之间存在显著的差异。

表 4-4 区位熵分等级的街道数量和比例表

等级	区位熵值	街道数量	所占比例 (%)
极低	<0.33	38	32.20
较低	0.33-0.78	42	35.59
中等	0.78-1.40	28	23.73

较高	1.40-2.30	8	6.78
极高	>2.30	2	1.69

4.3.3 南京市各区菜市场空间布局均等性分析

图4-4中可以看出，区位熵值在南京市各街道的分布具有差异性。整体来看城中心地区颜色较深，区位熵值相对较高，但存在不均等性；南京市西部外围街道菜市场人均占有量明显较少。

根据计算结果可知，南京市区位熵值最大的街道是玄武区的玄武门街道，为7.65，区位熵平均值是0.95，方差0.96，总体来看南京市菜市场空间布局较均等。在南京是118个街道中，区位熵值在0到0.5之间的街道有44个，占街道总数的37.29%，分布主要集中在高淳区和栖霞区；介于0.5到1之间的街道有34个，超过1的有52个，约占整个南京市的百分之五十。区位熵值在0.00到0.78之间的地区分布在环南京边缘，南京市人均享有菜市场的区位熵值呈现中部高于南北部地区，北部高于南部地区的趋势。综合以上分析，南京市有一半的街道菜市场依赖人口聚集程度的布局比较合理。

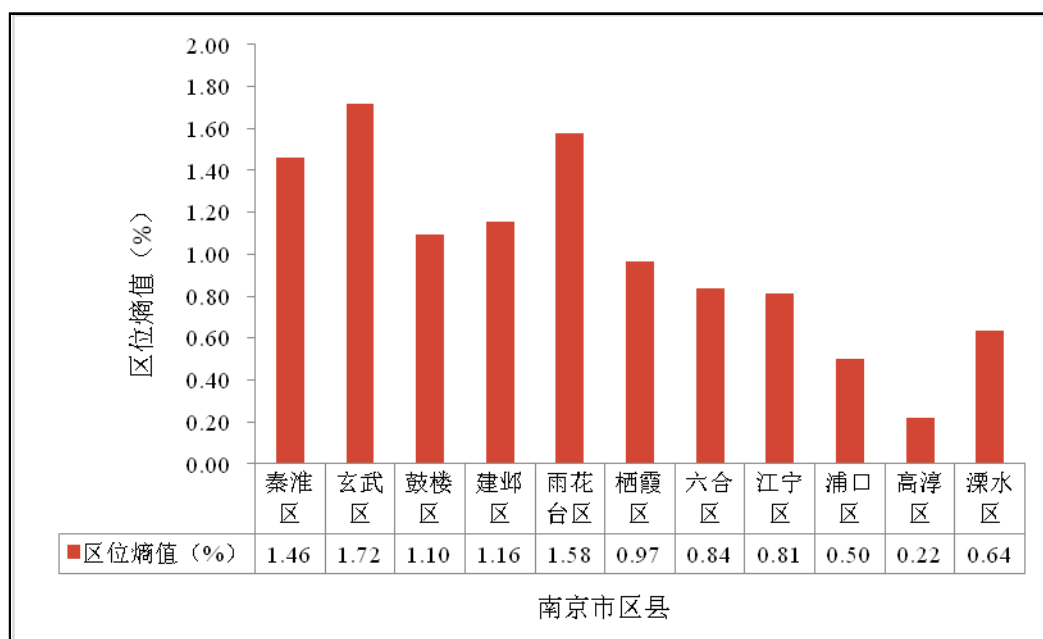


图 4-3 各区县的人均享有菜市场水平差异柱状图

比较区县区位熵值的差异，由图4-3可以看出，区位熵值 >1 的区县有五个，约占南京市区县数50%，在0.8-1之间有三个区县，有72.73%的区县区位熵值 >0.8 ，才能够区县单元来看南京市菜市场分布处于较平衡状态；秦淮区、玄武区和雨花台区的区位熵值明显高于其他八个区县，街道数量菜市场分布的均等性相比与其他区县有绝对的优势；其中高淳区的值仅为0.22，仅为玄武区1.28%，处于南京市末端，人均占有菜市场量较低。综合分析，可以得出南京市区县层面的区菜市场分布区域间差异明显。

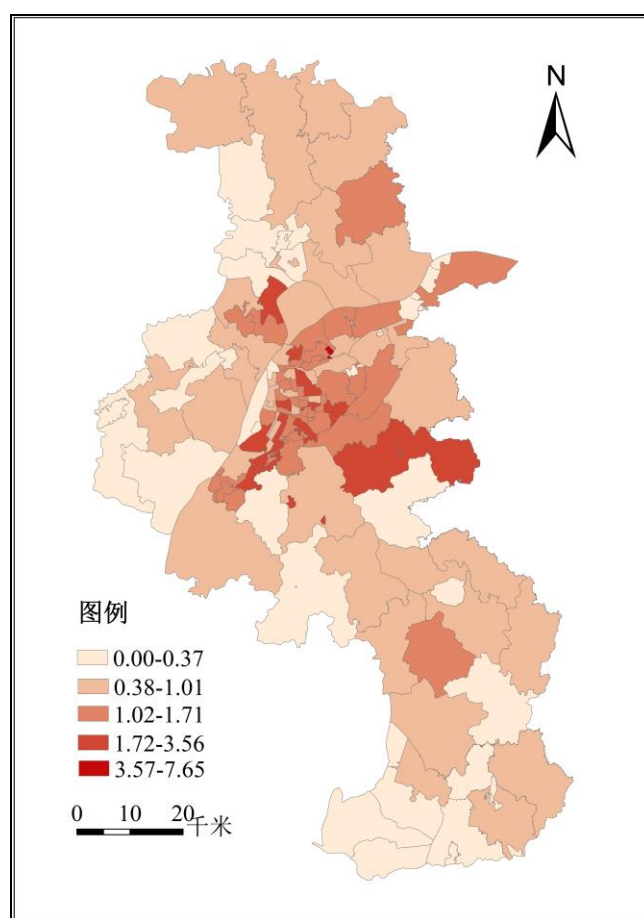


图 4-4 南京市人均享有菜场的空间分布图

4.4 本章小结

通过对南京市菜市场布局均等性的分析，得到以下几点结论：

(1) 从南京市菜市场和居民点分布来看，城中四区的菜市场数量占南京市菜市场总量的 50%；其中江宁区的菜市场数量处于南京市首位，是菜市场数量最少的溧水区

的 3.38 倍。南京市居民点分布趋势与菜场基本吻合，同样集中在江宁区、栖霞区、玄武区、秦淮区一带，除该地方经济发展水平较高外，区域面积的优势也能容纳更多的居民居住。

(2) 由南京市菜场的基尼系数 (0.224) 和洛伦兹曲线，可知南京市菜场分配的基尼系数处于比较平均等级，整体菜场布局均等性较高，但其分布在南京市常驻人口分布中仍存在一定的差异。

(3) 在计算出南京市菜场区位熵的基础上，发现该值在极低和较低等级中街道数量占 50% 以上，较高和极高等级中不足 10%，地域之间存在显著的差异。

第五章 菜场可达性与布局均等性对南京食物保障影响分析

本章首先基于住户调研中关于南京市家庭对食物的认知程度获得的1210个有效样本构建南京市食物保障评价模型。从数量、营养和安全三个方面进行评价指标的描述性统计和赋予选择问题的不同分值,利用熵权法计算出每个指标的权重进而得出南京市不同准则层的食物保障得分,最终汇总得出南京市家庭食物综合保障分值。以第三章和第四章得到的南京市菜场可达性和布局均等性作为解释变量,家庭食物综合保障为被解释变量,构建分层线性模型。利用HLM.6.08,从区县和家庭两个层次分布别选取解释变量进行分析,定量分析南京市菜场可达性与布局均等性对南京市食物保障影响。

5.1 南京家庭食物保障评价分析

5.1.1 南京市家庭食物保障评价体系构建

以FAO的权威定义为基础,结合南京市社会经济发展状况和居民食物消费情况,构建的南京市家庭食物保障评价体系(表5-1)^[54]。利用住户抽样调查数据,测算住户的食物保障程度。采用分层线性回归模型分析的方法,从家庭层面和区县层面分别选取解释变量,构建南京市家庭食物保障影响因素的分析模型,定量分析菜场可达性和布局均等性对食物保障影响。

表 5-1 南京市家庭食物保障测度体系^[54]

准则层	指标层	指标描述
足够程度	家庭食物不保障频率 (Household Food Insecurity Access Scale, HFIAS)	过去一个月家庭食物短缺出现频次
	获取足够食物月份数 (Months of Adequate Household Food Provisioning, MAHFP)	过去一年家庭能够获得数量保障的月数
营养程度	家庭食物多样性 (Household Dietary Diversity Score, HDDS)	在过去一周小时消费食物的种类数。
	家庭食物营养 (Food)	按照营养价值对不同种类食物赋予分

	Consumption Score, FCS)	值,根据过去一周各类食物消费的频率进行加权求和。
	家庭食物购买来源 (Food Source Saty, FSS)	对食物来源渠道是否正规进行量化。
安全程度	家庭认证食物购买 (Certified Food Purchase, CFP)	对过去一年购买有机食品、绿色食品和无公害食品的购买频率。
	家庭可追溯系统了解度 (Food Traccability System Utilization, FTSU)	使用菜场的食品可追溯系统查询食物来源的频率。

5.1.2 南京市家庭食物保障评价指标体系

从食物保障内涵出发,结合南京市具体经济情况,将南京是食物保障评价指标分为3个准则层,在此基础上,考虑能反应准则层程度的指标(表5-1)。文章在之前学者研究的基础上,选择7个指标层作为体现食物保障程度的因子。对食物数量保障的衡量主要看家庭能否获取足够维持基本生活的食物,在一般的国际研究中常用特定时间内能取得和不能取得足够食物的频数来表征;对食物营养保障的衡量中,通常考虑家庭食物多样性程度,包括食物种类数和不同种类的食物营养成分;在家庭食物安全保障准则层中,绿色、有机、无污染是常用的指标,结合国外的研究食物来源也是评价家庭食物安全保障的指标之一。最终汇总各指标如表5-2所示。

表 5-2 南京市食物保障评价指标体系

准则层	指标层	符号
数量保障	家庭食物不保障频率	HFIAS
	获取足够食物月份数	MAHFP
营养保障	家庭食物多样性	HDDS
	家庭食物营养得分	HFCS
安全保障	家庭食物购买来源	FSS
	家庭认证食物购买	CFP
	家庭可追溯系统了解度	FTSU

①家庭食物不保障频率。设计的问卷问题是“由于经济问题您或者您的家庭成员是否不能吃到各自想吃的食物？”，对应的选项及量化分值为：否=0分，很少=1分，数次=2分，经常=3分，分值区间为[0,3]。

②获取足够食物月份数。通过询问住户“过去一年，有几个月份能够获取足够食物”问题来获取数据，该指标分值在[0,12]之间，能够获取足够食物的月份赋值1分，以此类推。得分越高说明住户获取足够食物的月份越多，食物保障情况越好。

③家庭食物多样性。根据FAO将食物分为9大类：谷物类、根茎类、蔬菜类、水果类、肉类等。通过住户24小时内消费食物种类加和，得到住户膳食多样性得分，分值区间在[1,9]。

④家庭食物营养得分。家庭食物消费得分是根据食物营养价值进行赋值^[54]。根据日常食用食物营养成分将其分为9类，按照美国农业部（USDA）营养成分数据库⁶和食物金字塔综合判断食物种类的营养成分，对应类别的食物和分值如表5-3:

表 5-3 按营养成分划分的不同种类食物得分

类别	谷类	薯类	豆类	蔬菜类	水果类	坚果	肉类	乳类	蛋类
得分	1	1	2	2	3	3	4	4	4

⑤家庭食物购买来源。通过食物来源渠道进行赋值，具体分类如下：菜场（包括集贸市场、菜市场、农贸市场）=4，自家种植（包括亲戚赠送等）=4，他人提供（与他人一起食用、工作单位供给、学校供给）=3，网购、小商店、流动摊贩=2。

⑥家庭认证食物购买。所谓的认证食物指的是带有有机、绿色、无污染标志的食物，这一指标通过询问家庭住户在近一个月内有无购买过此类食物，若购买过其中一类得10分，以此类推。

⑦食物可追溯系统了解度。追溯系统就是对产品进行不定向追踪的控制系

⁶ 资料来源：<https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>

统。食物可追溯系统，就是指在食物生产过程中采用先进的互联网技术，在供应链的各个环节都能够追踪到食物信息的控制系统^[71]。问卷设计时，将食物可追溯系统的了解度分为五个等级：家庭经常使用食物可追溯系统、有时使用食物可追溯系统、偶尔使用、听说但从未使用过和没有听说过^[54]，具体得分情况如表 5-4。

表 5-4 食物可追溯系统了解度等级划分

等级划分	经常使用	偶尔使用	有时候使用	听说没使用	没听说
得分	4	3	2	1	0

5.1.3 南京市家庭食物保障评价综合分值计算

在上述构建的住户食物保障指标体系中，由于指标的权重不同，往往会对食物保障产生不同程度的影响。目前关于属性权重的确定方法很多，根据计算权重时原始数据的来源不同，可以将这些方法分为三类：主观赋权法、客观赋权法、组合赋权法。其中主观赋权法又称特尔菲法和专家打分法，即通过一定方法综合各位专家对各项给出的权重进行赋值，其根本依据是专家经验总结和主观判断，因此避免不了赋值结果主观性强的弊端^[72]。从赋值的科学客观的角度出发，客观赋值法虽在我国起步较晚，但应用广泛。属常用的客观赋权法有：主成份分析法、熵值法^[73,74]、离差及均方差法、多目标规划法等。其中熵值法用得较多，这种赋权法所使用的数据是决策矩阵，所确定的属性权重反映了属性值的离散程度。本文选用熵值法对指标权重进行处理^[75]。

经过计算，得出住户食物保障测度各项指标权重，如下表 5-5：

表 5-5 南京市住户食物保障测度模型指标权重值

准则层	数量		营养			安全	
指标层	<i>HFIAS</i>	<i>MAHFP</i>	<i>HDDS</i>	<i>HFCS</i>	<i>FSS</i>	<i>CFP</i>	<i>FTSU</i>
指标权重	0.13	0.15	0.14	0.15	0.14	0.15	0.14

根据之前构建的南京市住户保障测度体系，利用表 5-5 中指标权重值计算各类指标得分如表 5-6。

表 5-6 南京市城镇住户食物保障测度结果统计

	最大值	最小值	平均值
数量保障	5.58	1.41	2.01
营养保障	5.60	0.44	3.73
安全保障	10.62	0.15	4.22
食物综合保障	17.36	1.47	9.95

食物保障综合得分平均值为 9.95，南京市家庭保障水平不高，且家庭之间差异性较大。

基于熵值法对南京市住户食物保障得分分区统计，可发现无论是食物数量保障、营养保障还是安全保障，玄武区、鼓楼区、秦淮区和建邺区（城中四区）得分均高于其他地区。市区经济水平较高，住户生活条件和受教育水平处于领先，在食物数量得到良好保障的情况下，对食物安全和营养更加注重；加之城中菜场分布密集、路网发达，住户到达购物点所需时间成本低，为城中居民较高水平食物保障提供了便利条件。食物综合保障程度最低的区县是溧水区和六合区；高淳区和溧水区在食物数量保障层面处于末端水平；食物安全保障和营养保障层面，各个区县差别不大，城中发达地区住户有意识的选择绿色、有机、无公害的食物购买，县级住户则偏向于自家种植或邻里赠与，使得南京市在食物安全保障上处于较高水平。

对南京市住户食物综合保障程度潜在趋势分析后，基于克里金插值将数据进行空间可视化处理，如图 5-1。从图中可以直观的看出高淳区的桤溪镇、东坝镇、固城镇、漆桥镇以及和凤镇、古柏镇、淳溪镇的大部分区域插值颜色深红，食物综合保障程度高；城中区环双塘街道为食物保障程度均高于平均水平，但空间差异性大，其中光华路街道和孝陵卫街道的食物保障水平处于南京市末端；而南京市边缘地区——江宁区、六合区及栖霞区，食物保障水平偏低。南京市整体食物综合保障的趋势呈现出“中间高、外围低，南北高于东西”的趋势，且空间分布不均。

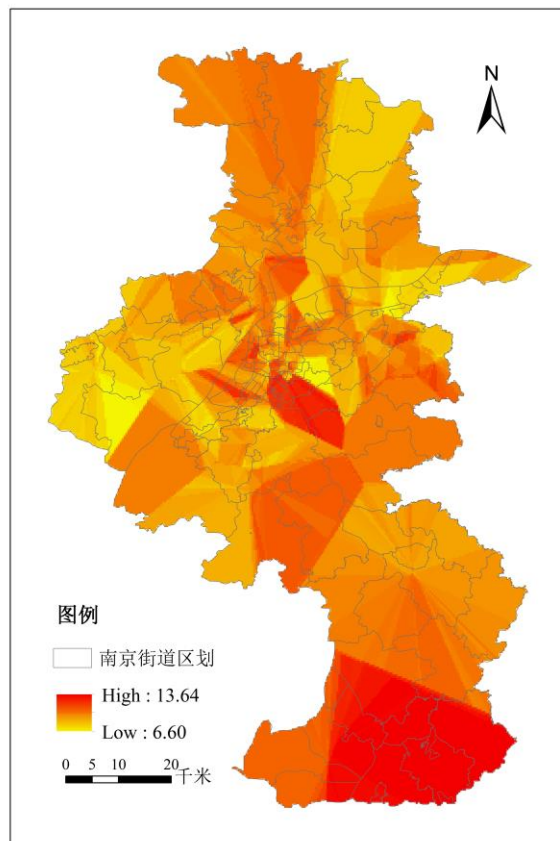


图 5-1 克里金插值南京住户食物综合保障程度

5.2 南京市菜市场可达性与布局均等性对家庭食物保障的影响

5.2.1 南京市食物保障影响因素分析

食物保障程度影响因素的分层结构决定于家庭住户生活状态，家庭住户必然会受家庭人数、年龄结构、家庭教育程度等因素的影响。同时家庭又是街道社区的基本组成单元，社区环境中生活区域环境质量等也可能会对食物保障产生影响。文章研究菜市场可达性和菜市场布局均等性对家庭食物保障影响，其中包括家庭层面变量和区县层面变量，故采用分层模型分析方法进行研究。这种模型适用于被解释变量存在不同层级影响因素，运行机理是先建立只包含低层次（层一）解释变量的简单线性回归模型，即模型一，随之建立以层一解释变量系数和截距为被解释变量、层二变量为解释变量的回归方程模型^[76]。该模型不仅考虑不同层级的变量对被解释变量的影响，还考虑到层二变量在层一变量对被解释变量的影

响时是否存在调节作用，这种调节作用有多大。该模型有效的把不同等级的数据结合在一起，修正了传统回归方法的弊端^[77]。

5.2.2 分层线性模型的构建与变量选择

5.2.2.1 模型解释变量的选择及说明

根据已有资料数据，以可达性值和布局均等性值为自变量，从家庭和区县两个层面选取控制变量（表5-7），利用HLM6.08进行分层回线性归分析，。

表 5-7 模型变量及其说明

解释变量	类别	变量名称	变量符号	预期	变量说明（单位）
因变量	食物保障	食物保障值	<i>Security</i>		家庭食物保障分值
区县层面	经济	地区生产总值	<i>d_gdp</i>	+	地区生产总值（亿元）
	可支配收入	人均可支配收入	<i>d_dispo</i>	+	人均可支配收入（元）
	布局均等性	区位熵值	<i>d_lq</i>	+	菜场与人口比值（%）
	人口比	外来人口比例	<i>d_reg</i>	-	非户籍人口占当地人口比例（%）
家庭层面	可达性	菜场可达性	<i>h_acc</i>	-	菜场时间成本可达性值
	人口特征	家庭人数	<i>h_pop</i>	+/-	住户总人数（人）
		年龄结构	<i>h_age</i>	+/-	18-60岁比例（%）
		性别结构	<i>h_gen</i>	+/-	男性人口占总人口比例（%）
	职业教育	教育程度	<i>h_edu</i>	+	受高等教育人数比例（%）
	经济状况	工作人数比例	<i>h_work</i>	+	有收入群体比例（%）
	家庭总收入	<i>h_inc</i>	+	住户家庭总收入（元）	

其中，家庭层面控制变量包括人口特征、职业教育和经济状况在内的三层，共6个变量。

①家庭人数。指被调研者在当时调研年份中生活在一起超过半年的人口数

量,通常来讲,家庭总人口数越多对食物数量保障要求越高,同时消费的食物种类可能越丰富,所以家庭人数对食物综合保障的影响无法判定。

②年龄结构。根据联合国儿童公约规定,将60岁以上定义为老年人,18岁以下定义为儿童,则18-60岁为青中年人。用青中年人口占总人口的比例作为年龄结构指标,该比例越大说明整个住户食物需求量越大;考虑到青年劳动收入是家庭总收入的大部分占比,所以无法预计其影响方向^[54]。

③性别结构。因家庭的主要劳动为男性,故男性人口占总人口的比例越大,说明住户食物保障情况越好;与此同时男性人口食物需求量,对食物保障又存在反向作用^[54]。综合以上,性别结构对食物保障的影响尚不确定。

④教育程度。家庭住户平均受教育程度水平越高,则更加注重食物安全和营养,对食物保障存在正向作用^[54]。

⑤工作人数比例。利用家庭中有经济来源的工作人口占全家人口的比例衡量家庭住户保障影响,通常情况下一个家庭中从业人员越多,越能担负起购买食物的花费,食物保障情况会越好^[54]。所以工作人数比例对家庭食物保障有积极影响。

⑥家庭总收入。家庭总收入指在家庭中参与劳动及工作一个月内获得的酬劳之和,是衡量家庭生活水平的重要标准,是实现食物有效保障的重要前提所以家庭总收入越高,食物保障程度越高。

区县层面的变量包括:菜场布局均等性、地区生产总值、人均可支配收入、外来人口比例。

①地区生产总值。地区生产总值作为衡量地区经济发展水平的指标,预计地区生产总值对家庭食物保障存在积极的影响。

②人均可支配收入。居民可支配收入是居民可用于最终消费支出和储蓄的总和,即居民可用于自由支配的收入。一般来说,人均可支配收入能够反映居民生活水平,并且二者成正相关,所以该指标对家庭食物保障存在积极作用。

③外来人口比例。是指外来人口(非户籍人口)与地区常驻人口的比例。南京地区存在大量外来人口涌入的现象,而外来人口的流入会与当地人口形成食物

竞争的关系，并且其稳定性低于当地居民，所以该指标估计方向为负。

④区位熵值。指各区县内常驻人口数量人均享有的菜场数量与研究区南京常驻人口数量人均享有的菜场的比值，该指标值越高，说明其菜场布局的均等性越高，所以预计与食物保障呈正相关。

5.2.2.2 构建分层线性模型

通过前面的梳理，发现家庭层面各变量水平及区县层面条件均可能对家庭食物保障产生影响。因此文章设立能够反应家庭因素和区县因素的二层模型。

为验证分层线性模型分析的合理性和必要性，首先建立零模型（The Null Model）进行检验。顾名思义，零模型就是在每个层级中均不加入任何解释变量的条件下对数据进行无条件方差分解分析，这是检验模型分层是否合理的重要一步^[78]，如表 5-8。该模型的具体研究假设是：认为食物综合保障由于分属于不同经济收入水平的家庭类型，其保障程度水平存在差异；同时家庭所在具体区域环境差异也会导致家庭食物保障状况存在显著不同。

表 5-8 零模型方程组

层级	层级方程组
层一	$security_{ij} = \beta_{ij} + \gamma_{ij}, \quad Var(r_i) = \alpha^2$
层二	$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}, \quad Var(u_{0j}) = \tau_{00}$
总方程	$security_{ij} = \gamma_{00} + u_{0j} + r$

其中 $security$ 表示家庭食物综合保障分值，层一有 i 个家庭嵌套在层二的 j 个区县中。 β_{0j} 为随机变量，在层一中 α^2 为组内方差；层二随机变量为 u_{0j} ，方差为 τ_{00} 。

为验证家庭食物保障的总体变异是如何受层一变量和层二变量影响，构建完整模型（The Full Model），见表 5-9。

表 5-9 完整模型方程组

层级	层级方程
层一	$security_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}h_acc_{ij} + \beta_{2j}h_pop_{ij} + \beta_{3j}h_age_{ij} + \beta_{4j}h_gen_{ij}$ $+ \beta_{5j}h_edu_{ij} + \beta_{6j}h_work_{ij} + \beta_{7j}h_inc_{ij}$

$$\text{层二} \quad \beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}d_lq_j + \gamma_{02}d_gdp_j + \gamma_{03}d_dispo_j + \gamma_{04}d_reg_j + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11}d_lq_j + \gamma_{12}d_gdp_j + \gamma_{13}d_dispo_j + \gamma_{14}d_reg_j + u_{1j}$$

.....

$$\beta_{7j} = \gamma_{70} + \gamma_{71}d_lq_j + \gamma_{72}d_gdp_j + \gamma_{73}d_dispo_j + \gamma_{74}d_reg_j + u_{7j}$$

$$\begin{aligned} \text{总方程} \quad security_{ij} = & \gamma_{00} + \gamma_{01}d_lq_j + \gamma_{02}d_gdp_j + \gamma_{03}d_dispo_j + \gamma_{04}d_reg_j + (\gamma_{10} \\ & + \gamma_{11}d_lq_j + \gamma_{12}d_gdp_j + \gamma_{13}d_dispo_j + \gamma_{14}d_reg_j + u_{1j})h_acc_{ij} \\ & + (\gamma_{20} + \gamma_{21}d_lq_j + \gamma_{22}d_gdp_j + \gamma_{23}d_dispo_j + \gamma_{24}d_reg_j \\ & + u_{2j})h_pop_{ij} + (\gamma_{30} + \gamma_{31}d_lq_j + \gamma_{32}d_gdp_j + \gamma_{33}d_dispo_j \\ & + \gamma_{34}d_reg_j + u_{3j})h_age_{ij} + (\gamma_{40} + \gamma_{41}d_lq_j + \gamma_{42}d_gdp_j \\ & + \gamma_{43}d_dispo_j + \gamma_{44}d_reg_j + u_{4j})h_gen_{ij} + (\gamma_{50} + \gamma_{51}d_lq_j \\ & + \gamma_{52}d_gdp_j + \gamma_{53}d_dispo_j + \gamma_{54}d_reg_j + u_{5j})h_edu_{ij} + (\gamma_{60} \\ & + \gamma_{61}d_lq_j + \gamma_{62}d_gdp_j + \gamma_{63}d_dispo_j + \gamma_{64}d_reg_j \\ & + u_{6j})h_work_{ij} + (\gamma_{70} + \gamma_{71}d_lq_j + \gamma_{72}d_gdp_j + \gamma_{73}d_dispo_j \\ & + \gamma_{74}d_reg_j + u_{7j})h_inc_{ij} + u_{0j} + r_{ij} \end{aligned}$$

在层一方程中， β_{0j} 代表第j区县的截距， h_acc_{ij} 、 h_pop_{ij} 、 h_age_{ij} 、 h_gen_{ij} 、 h_edu_{ij} 、 h_work_{ij} 、 h_inc_{ij} 为层一回归方程解释变量，代表第j个区域第i个家庭的变量取值； β_{1j} 、 β_{2j} …… β_{7j} 表示与层二区县j有关的层一解释变量的回归系数。

在层二方程中， d_lq_j 、 d_gdp_j 、 d_dispo_j 、 d_reg_j 表示层二第j个区县的解释变量； γ_{ab} (a=0,1,2,3,4,5,6,7、b=1,2,3,4)是层二方程解释变量的回归斜率； γ_{00} 、 γ_{10} …… γ_{70} 代表层二方程的截距； u_{0j} 、 u_{1j} …… u_{7j} 表示层二方程的残差或随机项。

5.2.3 解释变量的可靠性性检验及描述性统计

5.2.3.1 变量的可靠性检验

1) 样本筛选。为了保证研究结果具有真实可靠性，对调研数据进行探索数据分析(EDA)，基于Geoda软件，创建南京市住户食物综合保障与可达性散点图5-2，通过散点的蓝线为最小二乘回归曲线，红色为去除刷光点（红色点）后回归曲线。图中显示剔除离散点对二者关系总体趋势不变，故将数据较极端的红色刷光点剔除。2) 变量变换。并将第四章中样本所在的小区对应的成本可达性值

进行提取，作为解释变量。为了消除异方差、使数据更加平稳^[79]，对食物综合保障值、可达性值、年龄结构、家庭人口、性别结构、教育程度、工作人数比例、家庭总收入变量及区县层面的区位熵值、地区生产总值、人均可支配收入、外来人口比例进行对数变换 lnh_sec 、 lnh_acc 、 lnh_age 、 lnh_pop 、 lnh_gen 、 lnh_edu 、 lnh_work 、 lnh_inc 、 lnd_lq 、 lnd_gdp 、 lnd_dispo 、 lnd_reg 。同时检验数据的异常性，在这些经过对数变换的数据中，有些家庭如性别结构指标存在0或100，鉴于0取对数无意义，故剔除此类数据，仅针对结构均衡的家庭进行讨论分析。最终剩余782个样本数据。3) 验证样本数据分布。将经过对数处理的南京市住户食物综合保障值生成直方图（图5-3）并生成样本数据P-P图（图5-4），其直方图服从正态分布，P-P图成直线分布，无明显离群值。4) 共线性诊断。运用条件数对筛选过的样本值对应的解释变量进行多重共线性诊断，从表5-10结果可见，最大条件数为 $k_8=41.80 < 100$ ，且该条件数下变量之间两两相关系数均 < 0.5 ，认为变量共线性不强，可以用来进行分析。

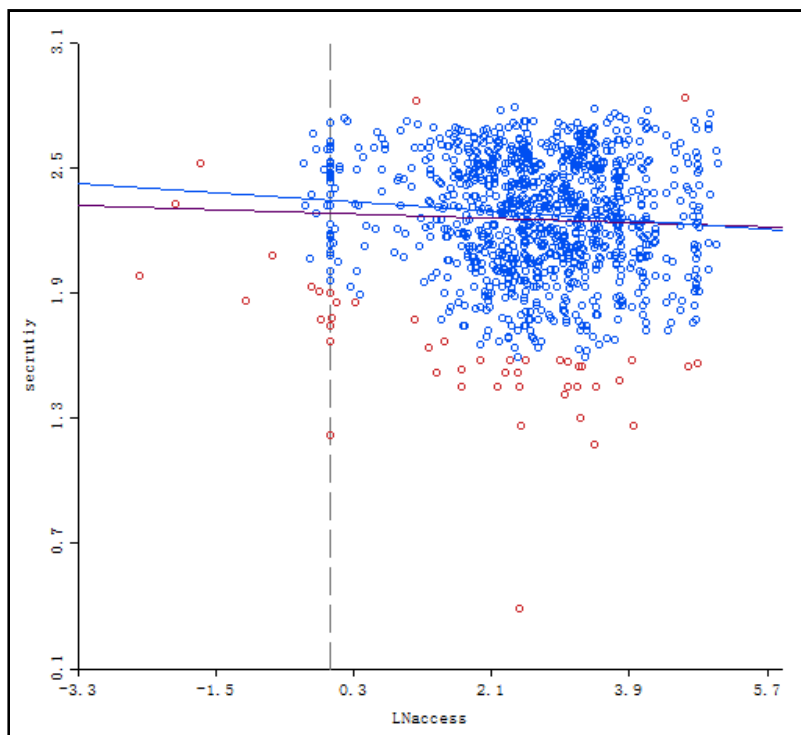


图5-2可达性与食物保障刷光散点图

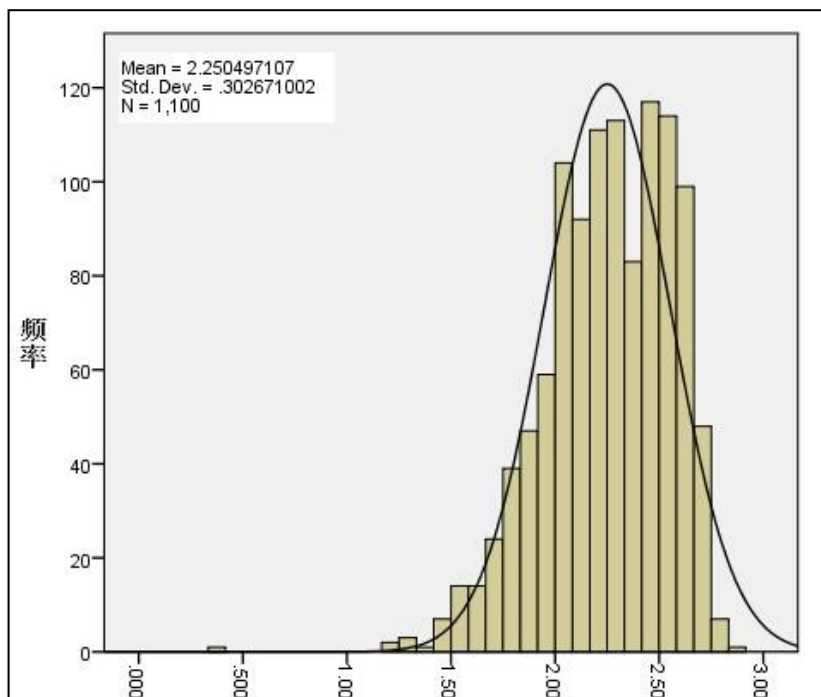


图 5-3 因变量数据分布直方图

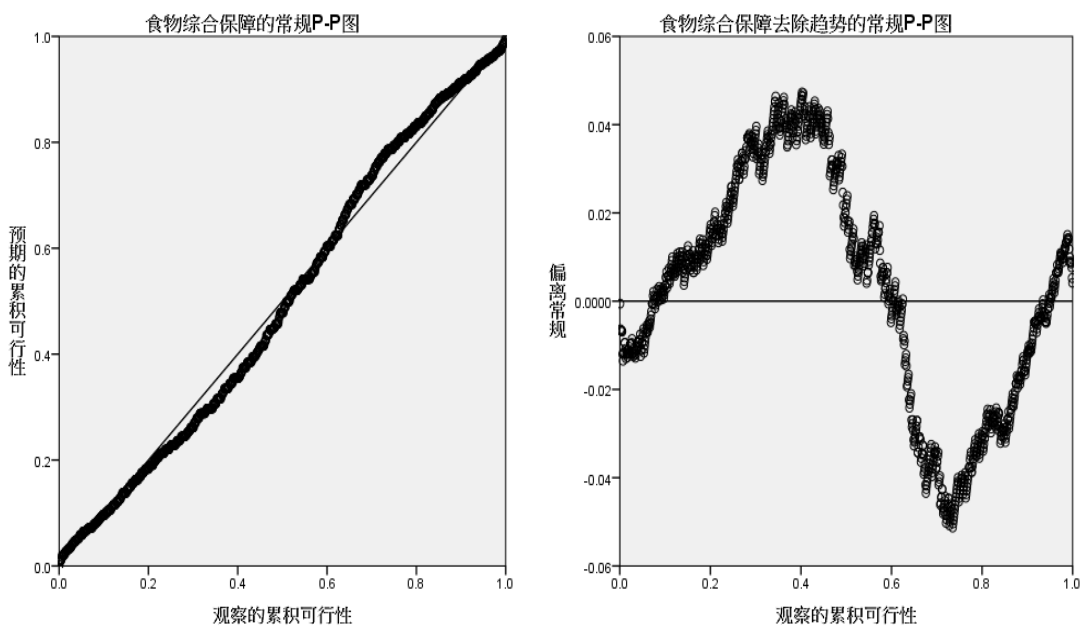


图 5-4 样本数据常规 P-P 图和去除趋势的常规 P-P 图

表 5-10 影响住户食物保障变量的多重共线性诊断表

维度	特征值	方差比							
		(常数项)	家庭 人数	性别 结构	年龄 结构	教育 程度	工作 结构	家庭 收入	可达 性值
1	7.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.19	0.00	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
3	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.89
4	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.05	0.02	0.85	0.00
5	0.01	0.01	0.00	0.24	0.00	0.55	0.03	0.04	0.04
6	0.01	0.00	0.00	0.38	0.00	0.11	0.70	0.01	0.01
7	0.01	0.00	0.00	0.07	0.83	0.28	0.11	0.00	0.02
8	<0.01	0.29	0.00	0.30	0.15	0.00	0.14	0.09	0.02

5.2.3.2 数据描述性统计

数据完成处理后，对其进行变量的描述性统计，表5-11。

表 5-11 食物保障测度指标描述性统计

变量	最小值	最大值	平均值	标准差
<i>lnh_sec</i>	0.39	2.84	2.25	0.30
<i>lnh_pop</i>	0.69	4.60	1.09	0.62
<i>lnh_gen</i>	3.00	4.61	3.92	0.31
<i>lnh_age</i>	3.00	4.61	4.27	0.36
<i>lnh_edu</i>	2.41	4.61	4.07	0.46
<i>lnh_work</i>	2.81	4.61	4.29	0.36
<i>lnh_inc</i>	4.55	12.62	8.62	1.28
<i>lnh_acc</i>	-2.48	5.05	2.76	1.07
<i>lnd_gdp</i>	6.20	7.41	6.70	0.40

<i>lnd_dispo</i>	10.61	10.84	10.71	0.07
<i>lnd_reg</i>	0.01	4.49	2.79	1.85
<i>lnd_lq</i>	-1.44	0.54	-0.14	0.58

5.3 分层线性模型的估计结果

随机效应的单因素方差分析是在把样本分为 11 个区县基础上，将家庭食物保障差异的总方差分解为组间方差和组内方差，计算组内相关系数，来判断食物保障综合影响因素的是否有必要进行分层设置，如表 5-12 所示。

表 5-12 随机效应的单因素方差分析表

固定效应	系数	标准差	T	自由度	P 值
家庭食物保障	10.03	0.19	53.79	15	0.00
随机效应	标准差	方差	卡方值	自由度	P 值
U ₀	0.56	0.52	38.81	15	0.00
R	2.69	7.21			

结果可知，家庭食物保障截距为 10.03，家庭食物保障在层一的方差变异 R 为 7.21，而区县层不同地区的方差变异 U₀=0.52，由此可以计算出组内相关系数 ICC:U₀/(U₀+R)=0.067>0.059，卡方值为 38.81，P 值趋向 0.000。说明区县的差异可以解释 6.70% 家庭食物保障的差异，因此需要建立分层线性模型。

模型 1 是在零模型的基础上引入包括菜场可达性的可能影响南京家庭食物保障的家庭层面变量，研究这些因素是否会对家庭食物保障产生影响，并且假设菜场可达性、家庭人数、年龄结构、性别结构等变量对家庭食物保障影响在 11 个区县存在无差异的同等效应。模型 2 则是在层一变量的基础上，引入可能调节层一变量对食物保障影响的区县级变量，其调节系数如表 5-13 所示。

表 5-13 广义分层线性模型结果

变量名称	符号	模型一系数	模型二系数
固定效应截距		10.69*** (7.55)	26.73*** (8.15)
家庭层面			
家庭人数	<i>h_pop</i>	0.06*** (3.23)	0.08*** (3.51)
性别结构	<i>h_gen</i>	0.07** (2.02)	0.07** (2.80)
年龄结构	<i>h_age</i>	-0.03 (-0.69)	-0.03 (-0.61)
教育程度	<i>h_edu</i>	-0.11 (-0.46)	-0.15 (-0.55)
工作比例	<i>h_work</i>	0.03* (0.96)	0.04* (1.41)
家庭收入	<i>h_inc</i>	0.04*** (4.03)	0.04*** (4.31)
可达性	<i>h_acc</i>	-0.02** (-1.71)	-0.02** (-1.76)
区县层面			
地区生产总值	<i>d_gdp</i>		0.86*** (8.97)
人均可支配收入	<i>d_dispo</i>		0.18* (5.60)
外来人口比例	<i>d_reg</i>		-0.14* (-5.40)
区位熵值	<i>d_lq</i>		0.43*** (6.30)

表 5-14 随机效应模型结果

	模型一			模型二		
	标准差	方差	P 值	标准差	方差	P 值
U ₀	0.59	0.64	0.00	0.67	0.72	0.00
R	2.60	6.75		2.58	6.68	

表 5-14 中可以得出，在引入层二变量后模型整体的解释力提高，解释了

9.69%家庭食物保障的差异，说明家庭层面和区县层面对家庭食物保障差异均有一定的解释能力。

5.4 不同层级的因素对家庭食物保障影响分析

通过模型一和模型二的结果，分别从家庭层面和区县层面的变量进行讨论。

(1) 家庭层面

从表6-11可以看出：家庭层面的因素对家庭食物保障具有明显的作用，显著性变量符号基本符合预期。其中时间成本可达性是在5%显著水平左右对家庭食物综合保障有着负向作用，弹性系数为-0.02，这说明住户到达最近菜市场时间成本每增加1，几天食物综合保障分值降低0.02。居民到达菜场所花费的时间成本越高，对家庭的食物保障程度越低。从食物保障内涵出发，在家庭经济能力同等作用的前提下，食物保障程度的高低，取决于住户是否有机会获取所需食物。在城镇化水平较发达背景下，中国家庭的私家车保有量在不断增加，私家车的普及大大缩短居民获取食物的时间，此时居民出行获取食物会弱化空间实际距离；其次城市路网的不断完善使居民点到菜场的实际距离不再是家庭选择购买食物地的最大限制因此，居民倾向于所花时间成本低、人口引力大的菜市场购物，当居民出行时间成本距离大于极限出行距离时，则会放弃，所以城市菜场的合理有效布局，直接关系到居民购物地点选择。

从家庭总收入变量对食物保障影响的作用方向来看，家庭收入在1%的显著性水平上对食物保障有正向影响，表明住户收入越高，食物保障水平越高。近年来，南京市公共交通为导向的开发模式（transit-oriented development, TOD）使许多地铁站周围居住密度逐步扩大，随之吸引更多地产开发，造成地铁站周围房价的上涨^[80]。高收入的家庭能够支付得起交通便捷的临近地铁的高房价，居住环境的交通通达性改变，直接影响家庭食物获取的容易度，进而使食物保障程度提高。另一方面，家庭的收入水平的提高为善居民家庭的出行方式提供更多的选择，居民可以根据实际情况选择时间成本更低的出行方式。

家庭受教育程度和年龄结构变量对家庭食物综合保障影响不显著，P值均>0.45，其中家庭受教育程度变量符号与预期不符，即使教育程度高的居民倾

向于更加健康的膳食模式^[81]，实际上受过高等教育的群体与青年群体就餐地点往往在工作地与学校，不参与家庭食物购买和消费活动，故对家庭食物保障的影响不大。

人口特征中，家庭人口数、性别比例和家庭工作人口比例三个解释变量，分别在1%和5%的显著性水平下存在影响，且系数符号与预期一致，均为正。表明家庭人口数越多，对食物多样性需求越大，因此对食物营养保障起到促进作用，因而家庭食物保障程度相对较高；性别比例中，男性作为家庭的主要劳动力，其所占比例越大，家庭就有更多的可能性购买到满足家庭需要的足够的食物，则家庭食物保障程度越高；工作人口比例高，则家庭收入来源越稳定，拥有稳定收入的群体，购买力偏高，从而家庭食物保障程度高。以上指标表明住户结构越趋于完整和稳定，住户的食物保障程度^[81]越高。

(2) 区县层面

从模型2中可以看出，家庭食物保障水平除受层一变量影响外，还受到区县级的菜场布局均等性、经济发展水平等影响^[13]。

层二的菜场布局均等性在1%的显著性水平下对家庭食物保障产生影响，表明区县内菜场人均占有量越多，家庭越容易获取满足需求的食物，进而食物保障程度越大。受市场经济和规划者决策影响，南京市菜场优先集中配置在城中区或发展水平较高的地区，这种显著的区域倾向性导致菜场设施资源产生空间集聚。当不同空间区域的居民不能平等的获得相同数量和质量的菜场资源时，就导致菜场在空间布局上无法与区域居民的需求相匹配^[82]，在这种资源与需求产生空间错位的条件下，居民的食物保障也无法得到有效保障。因此，菜场布局的均等性与家庭食物保障存在显著的正向影响，这就要求决策者在进行规划时需要考虑区县家庭的需求。

区县的地区生产总值在1%的显著性水平下对家庭食物保障存在影响，意味着地区经济越发达，家庭食物保障程度越高。地区的消费环境为当地居民提供了物质条件。地区生产总值高的区县，其公共基础设施相对完善，城市轨道交通网较发达，加之市场体系的完善，为居民消费水平提高提供了物质保障^[83]，在食

物消费方面也更加多元化和膳食化。此外，区县生产总值的差异主要体现的是南京市城乡间差异，长期的城乡二元结构导致了居民消费观念的差异。在地区生产总值较低的农村地区，固化的节俭理念使家庭食物保障在营养和安全方面意识比较落后，造成家庭食物综合保障程度不高。

外来人口比例和人均可支配收入均在10%的显著性水平下存在作用，且系数方向与预期一致。外来人口占比越高，食物保障程度越差，说明外来人口流入对南京市常驻人口食物获取形成一定的竞争力。而区县人均可支配收入越高，食物保障程度越高。凯恩斯的绝对收入理论表示，可支配收入是影响消费的最重要因素^[84]，区县收入水平上的差异拉大了其在消费水平上的差距。

第六章 结论与展望

6.1 结论

菜场设施作为一项重要的是城市公共服务设施,其均等性布局不仅能够促进家庭住户的食物保障水平,而且能够提高整个城市的社会公平性,实现区域的快速有效发展。本研究基于改进的潜力模型,在计算出南京市所有菜场时间成本可达性的基础上,检索南京市所有居民点到达附近有限个菜场的可达性时间成本,并得到菜场的引力可达性值;从非空间视角和空间视角建立南京市菜场布局均等性测度模型,探索南京市菜场设施空间布局现状;建立分层线性模型探索可达性和布局均等性与食物保障之间的关系。得到以下结论:

(1) 通过计算菜场的时间成本可达性值和改进的引力模型对南京市菜场可达性进行测度,得到基于克里金插值的时间成本可达性分布图和基于改进的引力模型的可达性分布图。通过研究可以发现:南京市菜场设施空间可达性空间格局总体上呈现出以玄武区为最核心,鼓楼区、建邺区、秦淮区以及栖霞区西部包围的核心向外围和边缘地区逐渐降低的模式;道路沿线附近的居民到达菜场时间成本可达性较低;同时在溧水区和高淳区中央人口聚集地带,可达性相对较高。

(2) 采用基尼系数的方法对菜场分布进行非空间视角分析,发现南京市菜场分布处于较平等阶段;通过绘制洛伦兹曲线,可以看出南京市菜场分布与常驻人口直接仍存在一定程度的“空间失调”,换言之,南京市菜场布局均等性存在空间差异。为了量化空间视角上菜场布局均等性情况,文章通过计算区位熵方法探索菜场分布与常驻人口的空间格局匹配,得出南京市50%以上的街道区位熵等级在中等以下,低于南京市平均水平,且南京市人均享有菜场的区位熵值呈现中部高于南北部地区,北部高于南部地区的趋势。

(3) 建立南京市食物保障测度体系,结果表明:高淳区的桤溪镇、东坝镇、固城镇、漆桥镇以及和凤镇、古柏镇、淳溪镇的大部分区食物综合保障程度高;城中区环双塘街道为食物保障程度均高于平均水平,但空间差异性大,其中光华

路街道和孝陵卫街道的食物保障水平处于南京市末端；而南京市边缘地区——江宁区、六合区及栖霞区，食物保障水平偏低。南京市整体食物综合保障的趋势呈现出“中间高、外围低，南北高于东西”的趋势，且空间分布不均。

探究菜场可达性与布局均等性对家庭食物保障的影响，本研究对样本点的家庭信息进行整理，以食物保障分值为因变量，菜场时间成本可达性值和区位熵值为自变量，基于分层模型选取家庭层面和区县层面的控制变量进行回归。结果发现菜场可达性和布局均等性对住户食物综合保障有着显著作用。其中菜场时间成本可达性对食物保障存在负向影响，居民出行所需时间越久，越不利于食物保障程度的提高；菜场布局均等性对食物保障存在正向作用，说明人均占有菜场值越大，居民越容易获取满足生活水平的食物，食物保障程度也就相应越高。

6.2 可能存在的创新点

(1) 研究方法上，建立潜力可达性模型，加入人口规模系数、菜场等级因子充分考虑到南京市菜场及居民点自身因素对可达性影响，能够真实、科学反应不同等级的菜场可达性水平；从空间和非空间两种时间对菜场布局进行评价，更准确的判断南京市社会均等性程度。

(2) 研究视角上，国内现有研究大多注重国家及区域层面的食物保障，微观层面特别是城市家庭食物保障问题研究相对稀缺。虽然近年来家庭和个人层面的健康和食物保障问题已引起广泛关注，但鲜有将城市食物供给点作为城市公共服务设施，探究其可达性对居民食物保障的影响。本文拟从城市规划角度深入研究菜场分布的合理性，对提出如何消灭食物沙漠从而实现居民食物保障政策具有重要的理论意义和实践意义。

6.3 不足与展望

(1) 在进行菜场可达性的测度中，由于稳定性的原因仅考虑菜市场、农贸市场、集贸市场及大型综合超市，没有将街道、市场附近的流动摊贩、网络购物及中小型便利店作为食物供给点进行综合考虑，其对可达性的削弱作用也应该作为影响可达性水平的指标。同时，本研究将研究区同一化——没有将城市和农村分开研究，忽略了乡镇地区食物自产的情况。在后续的研究中，考虑以上因素对

居民购买食物可达性的影响，更加完善科学的测度菜场的可达性水平。

(2) 探究菜场布局的均等性时，用来表征均等性指标的区位熵值，简单的采取人均菜场占有量来计算，没有考虑菜场规模和食物种类多样性对其影响。今后进行研究菜场空间布局时，此类影响因素有待补充。

(3) 在食物保障测度中，问卷的设计和指标体系的构建在一定程度上局限于具体的研究区域，若要推广至其他省市需要重新商榷。

参考文献

- [1] 李鹏; 谭向勇; 王玉斌. 从食物保障状况看中国当前粮食安全. 中国农村经济 **2005**, 4-10.
- [2] 宁立标; 刘勇. 论中国食物权保障的法律体系及其完善. 贵州大学学报(社会科学版) **2013**, 31, 106-111.
- [3] 刘佳燕; 陈振华; 王鹏; 王健. 北京新城公共设施规划中的思考. 城市规划 **2006**, 38-42.
- [4] 罗震东; 张京祥; 韦江绿. 城乡统筹的空间路径:基本公共服务设施均等化发展研究. 东南大学出版社: 2012.
- [5] 高军波. 转型期中国城市公共服务设施供给模式及其形成机制研究——以广州为例. 中山大学, 2011.
- [6] 王丽娟. 城市公共服务设施的空间公平研究. 重庆大学, 2014.
- [7] Joel; Groover. “食品沙漠”中的绿洲——美国食品杂货商在城市开店 兼顾公益发展商机. 国际商业技术 **2014**, 56-57.
- [8] 王丽娟. 城市公共服务设施的空间公平研究——以重庆市主城区为例. 重庆大学, 2014.
- [9] 郑志彬; 董雪莹. 我国城乡体育公共服务的均等化目标及实现路径. 沈阳体育学院学报 **2017**, 36, 12-18.
- [10] 高军波; 苏华. 西方城市公共服务设施供给研究进展及对我国启示. 热带地理 **2010**, 30, 8-12.
- [11] 方远平; 闫小培. 西方城市公共服务设施区位研究进展. 城市问题 **2008**, 87-91.
- [12] 高军波, 苏华. 西方城市公共服务设施供给研究进展及对我国启示[J]. 热带地理, 2010, 30(1):8-12.
- [13] 赵晶; 朱霞清. 城市公园系统与城市空间发展——19 世纪中叶欧美城市公

- 园系统发展简述. 中国园林 **2014**, 13-17.
- [14] 李培祥. 城市与区域相互作用的理论与实践. 经济管理出版社: 2006.
- [15] Katarzyna, B.; Patricia, W.; Savoy-Moore, R.T.; Darlene, L.; Michael, W.; Newby, P.K. A food desert in detroit: Associations with food shopping and eating behaviours, dietary intakes and obesity. *Public Health Nutrition* **2013**, 16, 2114-2123.
- [16] 潘星婷. 城市公共开放空间(pos)可达性研究进展与评价方法评述. 深圳大学, 2017.
- [17] Maćkiewicz, A.; Ratajczak, W. Towards a new definition of topological accessibility. *Transportation Research Part B Methodological* **1996**, 30, 47-79.
- [18] Kwan, M.P.; Murray, A.T.; O'Kelly, M.E.; Tiefelsdorf, M. Recent advances in accessibility research: Representation, methodology and applications. *Journal of Geographical Systems* **2003**, 5, 129-138.
- [19] Shen, Q. Location characteristics of inner-city neighborhoods and employment accessibility of low-wage workers. *Environment & Planning B Planning & Design* **1998**, 25, 345-365.
- [20] Pacione, M. Access to urban services — the case of secondary schools in glasgow. *Scottish Geographical Journal* **1989**, 105, 12-18.
- [21] Viniece, J.; Lincoln, L.; Yun, J. Advancing sustainability through urban green space: Cultural ecosystem services, equity, and social determinants of health. *International Journal of Environmental Research & Public Health* **2016**, 13, 196.
- [22] Apparicio, P.; Seguin, A.M. Measuring the accessibility of services and facilities for residents of public housing in montreal. *Urban Studies* **2006**, 43, 126-130.
- [23] Talen, E. Visualizing fairness: Equity maps for planners. *Journal of the American Planning Association* **1998**, 64, 22-38.
- [24] Kang, C.-D. Spatial access to pedestrians and retail sales in seoul, korea. *Habitat International* **2016**, 57, 110-120.

- [25] Gimpel, J.G.; Schuknecht, J.E. Political participation and the accessibility of the ballot box. *Political Geography* **2003**, 22, 471-488.
- [26] Delmelle, E.C.; Casas, I. Evaluating the spatial equity of bus rapid transit-based accessibility patterns in a developing country: The case of cali, colombia. *Transport Policy* **2012**, 20, 36-46.
- [27] Barnes, T.L.; Colabianchi, N.; Hibbert, J.D.; Porter, D.E.; Lawson, A.B.; Liese, A.D. Scale effects in food environment research: Implications from assessing socioeconomic dimensions of supermarket accessibility in an eight-county region of south carolina. *Appl Geogr* **2016**, 68, 20-27.
- [28] 刘安生; 赵义华. 基于可达性分析的常州市乡村地区基本公共服务设施布局均等化研究——以教育设施为例. *江苏城市规划* **2010**, 8-10.
- [29] 孔云峰; 李小建; 张雪峰. 农村中小学布局调整之空间可达性分析——以河南省巩义市初级中学为例. *遥感学报* **2008**, 12, 800-809.
- [30] 马林兵; 曹小曙. 基于 gis 的城市公共绿地景观可达性评价方法. *中山大学学报(自然科学版)* **2006**, 45, 111-115.
- [31] 杨建思; 宋岑岑; 焦洪赞. 基于可达性测度的公园绿地服务公平性时空分析. *测绘与空间地理信息* **2017**, 21-24.
- [32] 岳邦佳; 林爱文; 孙铖. 基于 2sfca 的武汉市低收入者公园绿地可达性分析. *现代城市研究* **2017**, 99-107.
- [33] 李博; 宋云; 俞孔坚. 城市公园绿地规划中的可达性指标评价方法. *北京大学学报(自然科学版)* **2008**, 44, 618-624.
- [34] 丛中笑. 经济法公平观在当代中国的现实阐释——以基本公共服务均等化为对象的解读. *当代法学* **2009**, 23, 92-99.
- [35] Tsou, K.W.; Hung, Y.T.; Chang, Y.L. An accessibility-based integrated measure of relative spatial equity in urban public facilities. *Cities* **2005**, 22, 424-435.
- [36] Kunzmann, K.R. Planning for spatial equity in europe. *International Planning Studies* **1998**, 3, 101-120.

- [37] 刘璇. 基于可达性的医疗服务均等性评价与优化布局. 武汉大学, 2017.
- [38] 孙姗姗; 张京祥; 李志江. 基本公共服务设施布局均等化研究进展. 经济论坛 **2011**, 17-22.
- [39] 贾康. 公共服务的均等化应积极推进,但不能急于求成. 审计与理财 **2007**, 5-6.
- [40] Macedo, J.; Haddad, M.A. Equitable distribution of open space: Using spatial analysis to evaluate urban parks in Curitiba, Brazil. *Environment and Planning B: Planning and Design* **2016**, 43, 1096-1117.
- [41] Dadashpoor, H.; Rostami, F.; Alizadeh, B. Is inequality in the distribution of urban facilities inequitable? Exploring a method for identifying spatial inequity in an Iranian city. *Cities* **2016**, 52, 159-172.
- [42] Mäkinen, K.; Tyrväinen, L. Teenage experiences of public green spaces in suburban Helsinki. *Urban Forestry & Urban Greening* **2008**, 7, 277-289.
- [43] Gobster, P.H. Managing urban parks for a racially and ethnically diverse clientele. *Leisure Sciences* **2002**, 24, 143-159.
- [44] Erkip, F. The distribution of urban public services: The case of parks and recreational services in Ankara. *Cities* **1997**, 14, 5597-5599.
- [45] 张建中; 华晨; 钱伟. 公共设施分布公平性问题初探. 规划师 **2003**, 19, 78-79.
- [46] 江海燕. 广州公园绿地服务水平的空间差异及社会公平研究. 中山大学, 2010.
- [47] 王松涛; 郑思齐; 冯杰. 公共服务设施可达性及其对新建住房价格的影响——以北京中心城为例. 地理科学进展 **2007**, 26, 78-85.
- [48] Food and Agriculture Organization of the United Nations.; International Fund for Agricultural Development.; World Food Programme. The state of food insecurity in the world. p v.
- [49] Declaration, R. [Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit

- plan of action]. *Injury Prevention* **1996**, 12, 163-181.
- [50] 国鲁来. 张元红等:中国粮食安全状况评价与战略思考. *中国乡村发现* 2004.
- [51] 高帅. 贫困地区农户食物安全研究. 西北农林科技大学, 2013.
- [52] Kastner, T.; Rivas, M.J.I.; Koch, W.; Nonhebel, S. Global changes in diets and the consequences for land requirements for food. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **2012**, 109, 6868-6872.
- [53] 陈永福. 中国粮食供求预测与对策探讨. *农业经济问题* **2005**, 8-13.
- [54] 徐智颖. 基于城镇住户认知的食物保障程度及影响因素研究. 南京大学, 2017.
- [55] 程广燕; 王小虎; 郭燕枝; 黄家章. 大食物理念下国家粮食安全保障需求与途径对策. *中国农业科技导报* **2017**, 19, 1-7.
- [56] 施晓丽. 区域经济学课堂教学方法探讨. *集美大学学报(教育科学版)* **2010**, 11, 103-106.
- [57] 祁亚辉. 福利国家的制度分析——全球化背景下福利国家的改革与选择. 西南财经大学, 2005.
- [58] 刘静; 朱青. 城市公共服务设施布局的均衡性探究——以北京市城六区医疗设施为例. *城市发展研究* **2016**, 23.
- [59] 严杰. 城市公共服务设施空间可达性评价方法研究. 东南大学, 2016.
- [60] 国务院. 国务院关于同意江苏省调整南京市部分行政区划的批复. *中华人民共和国国务院公报* **2002**, 47-47.
- [61] 周迪; 谢标; 杨浩; 孙盼盼; 宋一民; 汪雪野. 南京城市化食物生产消费系统氮素流动变化. *生态学报* **2017**, 37, 960-968.
- [62] 杨钦宇; 徐建刚. 基于引力可达性的公共服务设施公平性评价模型构建. *规划师* **2015**, 96-101.
- [63] 林晏. 基于栅格数据的空间距离分析方法及其应用. **2008**.
- [64] Reggiani, A.; Bucci, P.; Russo, G. Accessibility and impedance forms: Empirical applications to the german commuting networks. *International Regional Science*

- Review **2011**, 34, 230-252.
- [65] Peeters, A. Etanercept in children with polyarticular juvenile rheumatoid arthritis. *Arthritis Research & Therapy* **2000**, 342, 763-769.
- [66] Saha, D.; Kemanian, A.R.; Montes, F.; Gall, H.; Adler, P.R.; Rau, B.M. Lorenz curve and gini coefficient reveal hot spots and hot moments for nitrous oxide emissions. *Journal of Geophysical Research Biogeosciences* **2018**.
- [67] 唐子来; 江可馨. 轨道交通网络的社会公平绩效评价——以上海市中心城区为例. *城市交通* **2016**, 14, 75-82.
- [68] 唐子来; 顾姝. 上海市中心城区公共绿地分布的社会绩效评价:从地域公平到社会公平. *城市规划学刊* **2015**.
- [69] 孙健; 文秋林. 基于集中指数和泰尔指数的江苏省卫生资源配置公平性分析. *现代医院管理* **2016**, 14, 41-43.
- [70] Fracasso, A.; Marzetti, G.V. Estimating dynamic localization economies: The inadvertent success of the specialization index and the location quotient. *Regional Studies* **2018**, 52.
- [71] 王东亭; 饶秀勤; 应义斌. 世界主要农业发达地区农产品追溯体系发展现状. *农业工程学报* **2014**, 30, 236-250.
- [72] 陈伟; 夏建华. 综合主、客观权重信息的最优组合赋权方法. *数学的实践与认识* **2007**, 37, 17-22.
- [73] 储莎; 陈来. 基于变异系数法的安徽省节能减排评价研究. *中国人口·资源与环境* **2011**, v.21;No.127, 512-516.
- [74] 雷勋平; 邱广华. 基于熵权 topsis 模型的区域资源环境承载力评价实证研究. *环境科学学报* **2016**, 36, 314-323.
- [75] 吴金. 我国天然气产业链协调发展研究. 硕士, 中国石油大学(北京), 2016.
- [76] 杨会芹; 何俊华. 多层线性模型在心理和教育纵向研究中的运用. *石家庄学院学报* **2008**, 71-74+102.
- [77] Babbie, E.; Perlstadt, H.; Cicourel, A.V. Comments on turner: Must sociological

- theory and sociological practice be so far apart? *Sociological Perspectives* **1998**, 41, 259-271.
- [78] Davidian, M. Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods (2nd ed.) by stephen w. Raudenbush; anthony s. Bryk. Publications of the American Statistical Association **1993**, 98, 767-768.
- [79] 汤涓媚; 钟太洋; 陈宇琼; 徐智颖. 用地审批权配置对城市建设用地增长的影响. *资源科学* **2017**, 39, 1812-1822.
- [80] 王京海; 孙晨; 姚婉; 姜佳丽; 贺辉文; 余思奇. In 公共服务设施可达性对房价影响及其空间解读——以南京市鼓楼区与建邺区为例, 2015 中国城市规划年会, 2015.
- [81] 洪忻; 李解权; 王志勇; 梁亚琼; 杨华凤; 徐斐. 南京城区居民膳食模式及其影响因素研究. *中华疾病控制杂志* **2015**, 19, 54-57.
- [82] 李远. 基于供需平衡的城市公园布局公平性评价研究. 硕士, 西南大学, 2017.
- [83] 王文静. 我国城乡居民消费差异研究. *致富时代月刊* **2011**, 4-4.
- [84] 华炳麟. 基于凯恩斯绝对收入理论的中国城镇居民消费模型研究. *经营管理者* **2017**.

致谢

在花香袭满校园的季节里，离别悄然而至。三年的时光如白驹过隙，恍惚间，自己的硕士时光即将画上句号。回想起这不长不短的三年，仿佛电影情节一样，一帧一帧的从眼前闪过，如果要给这个“电影”取个名字，我想便是《感恩》吧。

首先要感谢我的导师——钟太洋老师。时光倒流到 2015 年那个春节，考研的初试成绩刚刚发布，怀揣着紧张和激动的心情给钟老师发了一封求师信。意外的是，钟老师在第二天就亲自打电话来询问，犹记得当时那种受宠若惊的心情，老师认真负责的态度深深地打动了我。入学之初，老师坚持每周一次组会，分享学术进展和文献阅读心得，这种厚积薄发的教学方式 and 理念使我从学术小白，一点一点的了解什么是科研、如何做好科研，并且让我养成了自主学习、自主动手、善于思考的好习惯。在撰写论文和学术报告中，每当遇到困难和瓶颈，钟老师无论多晚都会认真的回复和指导，逐字逐句地琢磨文章语句的合理性和逻辑性，一丝不苟的反复推敲；更是在论文的选题、构思、资料收集等各个环节给予细心的指引和教导。平时的组会中，小到生活中日常礼仪，大到工作中如何与人相处，钟老师都教给我们为人处世之道，他不仅是一位学术上的导师，更是人生的导师。

硕士期间，黄贤金老师每周组织的师门学术沙龙也对我的学术产生了很大的影响。黄老师在论文汇报中给予的建设性意见，总是一针见血，直击要害；每年黄老师的新年寄语都是满满的正能量，从“做有志者、有智者”到“带着春风为人处世”，都让我感到温暖和动力。在整个黄老师的团队里，不仅有浓厚的学术氛围，更有胜似亲人般的浓浓暖意，让人倍感亲切。徐国良师兄无论是学术中还

是生活中都如兄长般的无微不至关怀，给了我很多自信，面对我幼稚的问题师兄总是耐心的解答，让人如沐春风；周艳师姐在论文写作中提供了我很多数据资料，也对我的整体架构给了有用的建议，更是在各种活动中对我照顾有加。

在论文的完成过程中，感谢张秀英老师在百忙之中抽出时间对我的毕业论文构架和内容提出中肯的意见；感谢南京大学建筑与城市规划学院张翔老师提供的规划数据上的支持，感谢李祯老师提供的数据帮助；进行住户食物保障调研的过程中感谢加拿大滑铁卢大学 Cameroon 博士和司振中博士给予的指导；感谢我的闺蜜郑倩倩，工作之余帮我在文章的语言文字上面做了润色，并在我文章没有进展的时候给我加油打气；感谢 2015-2017 年间不论寒冬与酷暑，积极参与过调研活动的 52 位小伙伴；感谢南京大学校车队的师傅们，总是尽职尽责的把我们按时运送到指定的调研地点，并且时常关注学生们安全情况，确保我们顺利完成调研；感谢师妹刘芳在周末牺牲自己休息时间帮忙整理调研数据。

在紧张的学术之余，我有幸结识了一群可爱的小伙伴，他们与我一路同行，共同分享着喜悦和泪水。感谢我的舍友，唐静、王茜雅、刘云，缘分使我们共处一室、朝夕相处，谢谢你们不仅在学习上给我鼓励，生活中遇到困难更是乐于倾听我的唠叨，积极的为我出谋划策，认识你们是我一生的财富；感谢我的师姐徐智颖和陈宇琼，是他们在我的硕士懵懂时期不厌其烦的给我学术和生活上的指导；感谢师妹高燕语、赵泽慧和闫梦露，在论文数据收集、调研、报账等工作中，提供了热心的帮助与支持。因为有他们，我的三年硕士之旅才变得如此丰富多彩。

最后要感谢的，是一直在背后默默付出、给予我无限动力的父母和家人。父母从小教育我做一个人，无论走到哪里都不忘初心，虽然他们不善言辞，但他们对我的爱与支持使我不断拓展人生的宽度。感谢我的姥姥、舅舅、舅妈，每做一次人生选择时，他们总能给我巨大的力量，让我所谓畏惧。同时，感谢我的男朋友，在学习上总是想方设法帮忙解决难题，生活中更是给予我很多包容和关心，使我无论身处何地都能坦然面对。谢谢他们，给了我人生无限的可能，我将带着这份爱踏上新的征程。

尚未佩妥剑，转眼便江湖。愿历尽千帆，归来仍少年。

汤涓媚

2018 年 5 月 10 日于昆山楼

攻读硕士期间主要科研情况

一、论文发表情况

汤涓媚; 钟太洋; 陈宇琼; 徐智颖. 用地审批权配置对城市建设用地增长的影响. 资源科学 2017, 39, 1812-1822.

二、课题参与情况

- [1] 加拿大 IPaSS 基金项目: Hungry City Partnership
- [2] 国家自然科学基金项目: 土地政策制度对土地利用变化的影响及其反馈机制研究
- [3] 国土资源部科研专项: 巢湖流域土地资源节约及环境友好一体化评价技术研究
- [4] 海洋公益性科研专项: 海域使用权价值评估技术体系与决策系统研究与示范