南京大学

研 究 生 毕 业 论 文

（申请硕士学位）

论 文 题 目 基于城镇住户认知的食物保障程度及影响因素研究——以南京市为例

作 者 姓 名 徐 智 颖

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

2017 年 5 月 27 日

学　　号：**MG1427035**

论文答辩日期：　年　月　日

指 导 教 师：　　（签字）

Research on Food Security and Its Influencing Factors Based on Cognition of Urban Household: A Case Study of Nanjing City

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

By Xu Zhiying
For Master Degree in Human Geography

Mentor：Associate Prof. Zhong Taiyang
May. 2017

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门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 Partnerships for Sustainable Societies）基金项目：

Hungry Cities 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：基于城镇住户认知的食物保障程度及影响因素研究
——以南京市为例

人文地理学 专业 2014 级硕士生姓名：徐智颖

指导教师（姓名、职称）：钟太洋 副教授

摘要

近年来，中国耕地的快速流失和食物安全问题的不断涌现使得食物保障成为政策热点。在国家宏观层面食物保障早已持续得到重视和关注的背景下，微观住户和个人层面的食物保障逐渐成为中国食物保障的核心问题。同时，食物保障内涵不断丰富，城镇居民食物消费结构逐渐转型，现有较为片面、单一的微观层面食物保障评价指标存在局限性。尽管，国内学者在宏观国家层面食物保障、粮食保障等方面取得了相关研究成果，但关于微观城镇住户食物保障的内涵界定、测度评价以及影响因素分析等问题，仍缺乏足够的理论和实证关注。

基于此，本文首先在对城镇住户食物保障内涵进行理解和分析的基础上，从数量、营养和安全三个角度进行综合考虑，基于城镇住户认知角度构建了较为全面、科学的住户食物保障测度模型。其次，通过问卷调查、网络地图数据抓取等方式获取南京城镇住户的食物保障数据及住户层面与食物保障相关的其他数据，在南京市 100 个社区共获取了 1075 份有效问卷，对城镇住户的食物保障水平加以测度，并探寻其空间分异规律。再次，为深入探究南京城镇住户食物保障的影响因素，从住户和区域层面构建多层分析模型，住户层面选择了人口特征、经济条件、食物获取邻近度等变量，区县层面主要选择了社会经济变量，进行多层回归分析。最后，结合理论与实证分析结果，论文从“三位一体”食物保障战略定位、精准化食物供给网络构建以及合理化膳食消费指导三个方面对中国城镇住户的食物保障进行差别化政策设计。本文的主要研究结论如下：

（1）综合考虑国内外已有的食物保障研究，结合案例地实际情况，本文修正使用了部分联合国粮农组织（Food and Agriculture Organization，FAO）等机构提出的住户食物保障测度指标；并充分考虑当前中国城镇住户关切的食物安全问题，探索性提出了食物安全保障测度指标，基于城镇住户对食物保障的认知创新性地构建了数量、营养和安全“三位一体”的食物保障程度测度体系，具有较好的理论解释力和测度适宜性。

（2）南京城镇住户食物保障测度结果表明：第一，南京城镇住户食物保障程度整体上处于中等水平，住户间存在较大差异。第二，住户食物数量保障程度整体水平较高，但也可能是国外研究通用于食物数量保障测度的住户食物不

保障程度和获取足够食物月份数这两个指标应用于中国住户食物保障测度时存在局限性。第三，住户的食物营养保障程度总体上处于中等偏上水平，符合当前城镇住户已经或正在进入食物消费结构转型期的现实情况。第四，住户的食物安全保障程度整体偏低，住户间存在较大差异，安全保障在住户食物保障测度中起到决定性作用，呼应了食物安全是目前中国居民关切的重点。第五，南京城镇住户食物保障共划分四个级别，高度保障的住户占比超过 25%；但也有将近 25%的住户被划定为低度保障，主要由食物安全保障水平较低造成。

（3）南京城镇住户的食物保障水平在空间上呈现出较为明显的差异：第一，以区县为单元来看，高淳区和城中四区（鼓楼、秦淮、玄武、建邺）的住户食物保障程度水平较高，反映了高淳区绿色、无公害农业重点区建设收效良好。第二，探索性空间分析结果显示南京城镇住户食物保障程度模拟曲面在空间上呈现出以城中四区和江宁区正北部为中心，“中心偏高，外围偏低”的趋势。

（4）南京城镇住户食物保障程度受到住户层次多方面因素的影响：第一，住户结构的完整性对住户食物保障具有正向作用；第二，住户成员的平均受教育水平会促进住户食物保障水平的提高；第三，住户的收入越高，收入来源越稳定，食物保障水平越高；第四，食物获取邻近度对住户的食物保障水平具有显著正向作用，无论以驾车或步行方式，均表明住户到食物销售场所（菜场或超市）的距离越近，食物保障水平越高。

另外，区县层次，经济水平和居民收入的提高对城镇住户的食物保障有正向作用，而外来人口比例对食物保障存在显著负向影响。

关键词：食物保障；城镇住户；食物安全；影响因素；南京市

南京大学研究生毕业论文英文摘要首页用纸

THESIS: Research on Food Security and Its Influencing Factors Based on Cognition of Urban Household: A Case Study of Nanjing City

SPECIALIZATION: Human geography
POSTGRADUATE: Xu Zhiying
MENTOR: Associate Prof. Zhong Taiyang

Abstract

In recent years, the topic of farmland loss and food safety in China attracted more and more attention in policy. Continuous attention has been paid to food security at the national level, while it's urgent and necessary to analyze the problem of food security from household or individual level. At the same time, as the meaning of food security enlarged and the dietary transition in urban residents, the unilateral and single evaluation index has many limitations for current research. Although domestic scholars have obtained many research findings such as food security in macro national level and grain security, we still know litter about some basic questions both in theory and practice, such as, what is the meaning of food security at the urban household level? How to measure the degree of food security? How to distinguish the influencing factors?

We carried out the study by four steps. Firstly, based on the analysis of current research, the study built a model based on cognition of urban household to measure food security which include sufficiency, nutrition and safety these three aspects. Secondly, by using the data got from 1075 questionnaires of sample households, the study measured the degree of food security of urban households in Nanjing, and explored the spatial distribution and variation pattern. Thirdly, to reveal the influencing factors of food security of urban household in Nanjing, the study selected two facets which contained individual and county to build multiple regression model. As to the independent variables of individual, personal character, economic character, job, education, and proximity of food access were applied in model. And some variables that represent social and economic level were applied in the independent of area. Lastly, combined with the analysis of theory and practice, the study suggested a policy design which include strategic positioning of food security, accurate food supply network, and rational food consumption guidance. And some conclusions were as follows:

(1) By referring to current research and study area, the study amended some indicators of food security from Food and Agriculture Organization(FAO) and United States Agency for International Development(USAID). Meanwhile, indicators of food safety at urban household level are proposed innovatively based on concerns on food safety problems in China. The measurement system includes three parts which were

quantity, nutrition and safety base on cognition of urban household. And result shows a good reliability both in theory and practice.

(2) It generated four results from the analysis of food security degree. First, overall, the degree of food security of Nanjing urban households was at middle level, and there was a big difference among them. Second, it showed a high level on food quantity security, which may suggest that the indicators *HFIAS* and *MAHFP* may exist some limitations when applied in China food security research. Third, the overall level of food nutrition was at middle level, consistent with the fact of a shift in food consumption patterns of urban households in Nanjing. Fourth, the level of household food safety was low, and there exist differences within households; measurement of food safety played an important role in this research of urban household food security. Fifth, from the four rank of food security, we can find that over 25% of them were high security, but a quarter of them were low security due to poor situation of household food safety.

(3) There were differences in the level of food security in space for urban households in Nanjing. Specifically, firstly, to view district as a unit, the average level of food security for urban households in Gaochun and four downtown districts (Gulou, Qinhuai, Xuanwu and Jianye) was higher. It indicated that results of green food and pollution-free food production were good. Secondly, the result of Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA) showed that the simulated surface of Nanjing urban households' food security level was centered on the four downtown districts and northern of Jiangning with "center high, periphery low", which was consistent with the district-unit-statistic results.

(4) There were several factors influencing the food security of Nanjing urban households. First, the integrity and stability of the structure of the household has a positive effect on the food security. Both the integrated core family and big family had a higher level of food security than single center family. Second, the education would promote the level of food security. This is because the higher education urban residents were apt to select a more nutritious and safer diet. Third, the individual economic conditions, such as the level and stability of income, had a positive effect on food security. Fourth, the proximity of food access exerted a positive effect on food security. No matter we select by car or on foot to represent proximity, the result shows that closer to food supply place, higher of household food security.

The degree of food security was also influenced by some factors from district level. Economic level and residents' income had a positive effect on urban household food security, but proportion of floating population had a negative effect.

Key words: food security; urban household; food safety; influencing factors; Nanjing city

目 录

摘 要 I
Abstract III
第一章 绪论 1
1.1 研究背景 1
1.2 研究目的与意义 3
1.2.1 研究目的 3
1.2.2 研究意义 3
1.3 主要研究内容 4
1.4 研究方法与技术路线 5
1.4.1 研究方法 5
1.4.2 技术路线 7
第二章 相关研究进展与内涵界定 8
2.1 国内外研究进展 8
2.1.1 食物保障概念的演变 8
2.1.2 宏观食物保障及其影响因素 9
2.1.3 微观食物保障及其影响因素 12
2.1.4 中国食物保障重点的变化 14
2.1.5 对本研究的启示 16
2.2 城镇住户食物保障内涵界定 16
2.2.1 城镇范围的界定 16
2.2.2 住户概念的界定 17
2.2.3 城镇住户食物保障内涵 17
第三章 研究区域及数据获取 19
3.1 南京社会经济发展概况 19
3.2 南京食物消费及保障概况 19
3.2.1 南京食物消费情况 19
3.2.2 南京食物供给情况 21
3.3 南京城镇住户范围界定 23
3.4 数据获取 23
3.4.1 问卷调查 23
3.4.2 网络地图数据抓取 25
第四章 基于城镇住户认知的食物保障测度模型 26
4.1 基于城镇住户认知的食物保障测度总体思路 26

4.2 基于城镇住户认知的食物保障测度指标体系.....27
4.3 食物保障测度指标说明及问题设计.....28
4.3.1 住户食物数量保障.....28
4.3.2 住户食物营养保障.....29
4.3.3 住户食物安全保障.....30
4.4 指标权重确定及综合分值计算.....31
4.4.1 指标权重确定.....31
4.4.2 指标标准化及综合分值计算.....31
4.4.3 保障程度级别划分.....32
第五章 南京城镇住户食物保障程度分析 33
5.1 南京城镇住户食物保障指标分析.....33
5.2 南京城镇住户食物保障程度分析.....34
5.2.1 南京城镇住户食物保障程度测度得分.....34
5.2.2 南京城镇住户食物保障水平级别划分.....35
5.3 南京城镇住户食物保障程度空间特征.....37
5.3.1 各区县城镇住户食物保障程度.....37
5.3.2 空间分异特征的探索性分析.....38
第六章 南京城镇住户食物保障影响因素分析 42
6.1 影响因素分析的理论框架.....42
6.2 多层回归模型构建与解释变量选择.....44
6.2.1 多层回归模型构建.....44
6.2.2 解释变量选择及说明.....45
6.3 解释变量的描述性统计与分析.....49
6.4 多层回归模型的估计结果.....50
6.5 各层因素对城镇住户食物保障的影响.....51
第七章 结论与政策建议 54
7.1 主要结论.....54
7.2 城镇住户食物保障政策设计.....55
7.3 不足与展望.....56
参考文献 58
附录 64
致谢 67
攻读硕士学位期间主要科研情况 69

图目录

图 1-1 技术路线 7
图 2-1 城镇住户层面食物保障概念框架 17
图 3-1 2000-2013 年南京城镇家庭全年人均生活消费支出及食物消费支出 20
图 3-2 2000-2013 年南京、江苏及全国城镇居民家庭恩格尔系数 20
图 3-3 南京市菜场和综合型超市分布图 21
图 3-4 南京市菜场核密度结果图 22
图 3-5 样本点的空间分布 24
图 3-6 部分调研社区及入户调研 25
图 4-1 基于城镇住户认知的食物保障测度思路 26
图 5-1 探索性空间分析步骤 38
图 5-2 数据分布直方图（log 变换后） 39
图 5-3 样本数据的 QQplot 图 39
图 5-4 样本数据的全局趋势分析结果 39
图 5-5 基于克里格插值的南京城镇住户食物保障程度模拟预测面 40
图 5-6 基于克里格插值的南京城镇住户各准则层保障程度模拟预测面 41
图 6-1 城镇住户食物保障影响因素分析理论框架 42
图 6-2 住户（编号 18）到距离最近的顶山街道金汤街菜场的驾驶路径 48

表目录

表 2-1 “食物保障”定义的变化及其来源 9
表 2-2 2004-2015 年中国重大食物安全事件回顾 15
表 3-1 南京市主要社会经济发展指标 19
表 3-2 南京主要食物生产情况 22
表 4-1 南京城镇住户食物保障测度指标体系 27
表 4-2 *HFIAS* 指标的具体问题 28
表 5-1 食物保障测度指标描述性统计 33
表 5-2 南京城镇住户食物保障测度结果描述性统计（基于熵权法权重） 34
表 5-3 南京城镇住户食物保障测度结果描述性统计（基于相等权重） 35
表 5-4 南京城镇住户食物保障程度级别划分（基于熵权法权重） 36
表 5-5 方差分析检验结果（基于熵权法权重） 36
表 5-6 南京城镇住户食物保障程度级别划分（基于相等权重） 36
表 5-7 方差分析结果（基于相等权重） 36
表 5-8 各区县城镇住户食物保障综合分值统计结果 37
表 5-9 各区县城镇住户食物数量、营养及安全保障分值统计结果 38
表 6-1 解释变量及其说明 45
表 6-2 分职业的热量需求表 47
表 6-3 多层模型中变量的描述性统计结果 49
表 6-4 零模型估计结果（稳健估计） 50
表 6-5 完整模型估计结果 51
附表 1 样本住户分布情况 64

第一章 绪论

食物保障一直是各国政府关注的焦点和研究人员研究的热点，中国作为世界上最大的发展中国家，其住户层面的食物保障是目前和未来食物保障的核心问题。改革开放以来，经济社会的发展和城镇化的推进突出了城镇家庭的食物保障的重要性。本章主要介绍了研究的背景、目标、意义、主要内容、研究方法与技术路线等内容。

1.1 研究背景

食物保障（food security）是指任何人能从物质、经济、社会的途径获得足够、无害、营养的食物，以满足积极、健康生活的食物需求和饮食偏好[1]。由于中国在 2000 年之前对于食物保障问题的关注主要集中在粮食供应方面，因此 FAO 在 1996 年的世界食物峰会上提出的“food security”最初被译为“粮食保障”。但是，FAO 所定义的“food security”中的“food”并不仅仅局限于谷物、薯类等粮食，还包括肉类、油料作物、蔬菜和水果等其他类别的食物。因此本研究使用“食物保障”一词，以更为全面综合地反映 FAO 对“food security”的定义。

受资源枯竭、自然灾害频发、大规模战乱和食物价格波动等因素的影响，食物保障一直是世界各国关注的焦点问题[2]。20 世纪 70 年代中期，“食物危机”席卷全球。1972 至 1974 年，全球谷物供求失衡导致安全储备系数迅速下跌，对发展中国家的食物保障和社会经经济造成严重的影响。在这种严峻的形势下，FAO 最早敲响世界食物保障的警钟，并开始采取一系列相应行动以度过“食物危机”。1974 年在开罗召开的世界食物大会上，FAO 首次正式提出食物保障问题，明确食物保障是各国的共同任务。从此提高国家层面的食物保障水平，成为各国社会经济发展工作的重点之一，食物保障的相关研究拉开序幕。

20 世纪 80 年代起，食物保障研究开始从宏观的世界、国家层面向微观的住户层面延伸。由于市场逐渐成为影响粮食等主要食物稳定供给的重要因素，贫困国家弱势群体的食物保障受到严重威胁，甚至连基本的温饱都难以得到保障。受世界食物市场价格波动和经济危机的影响，住户食物保障水平持续缓慢下降。因此，FAO 及一些国家在致力于保障区域和国家层面主要食物充足稳定供应的同时，强调必须使“每一个住户都有获得足够粮食等主要食物的能力”。如此一来，“住户食物保障”被纳入了“食物保障”的实现范围。

作为拥有近 14 亿人口的发展中国家，食物保障始终是中国经济社会稳定发展的重要前提和基础。1995 年布朗曾发表《谁来养活中国？》一书，引起了世

界关注，也为中国的食物自给问题敲了警钟[3]。1996 年，国务院新闻办公室发布了《中国的粮食问题》白皮书，明确提出解决中国粮食供需问题的基本方针是“实现粮食的基本自给”。由于政府的高度重视，20 世纪 90 年代中期以来中国的食物保障在国家层面得到了较大程度的提高，为中国经济的持续快速发展提供了较为稳定的物质和政治基础[4]。但城镇化的快速推进使得农业生产基础资源日益紧缺，中国加入世界贸易组织（World Trade Organization, WTO）后，食物保障又面临了新的挑战。近年来，随着大豆等油料作物和饲料用粮的大量进口，中国的食物保障再次成为争议的焦点[5]。

迄今为止，已有的中国食物保障研究较多集中在宏观层面，政府也一直将国家食物保障放在治国安邦的头等大事之列，微观家庭层面的研究较为缺乏。目前，国家经济整体上处于稳定增长状态，大多数居民家庭正在迈向小康生活，住户层面的食物保障应引起决策者和社会更多的关注。FAO 统计数据表明，中国约有 10%人口在营养不良的状况下生活，这对中国住户层次的食物保障构成了较大威胁[6]。因此，住户层面的食物保障是目前和未来中国食物保障的核心问题，住户层面的食物保障研究也仍有较大的拓展空间。

城镇食物保障被视为城镇的主要发展动态之一。过去中国基于其基本国情，一直以经济发展为目标导向，城镇的功能定位大多与经济建设活动相关，未能将农业功能合理融入城镇。一定程度上，中国城镇的食物供给对周边郊区、其他农村地区以及食物进口的依赖性较强，尤其是大城市。不同于农村地区居民可通过耕种圈养获取食物，中国极大部分城镇住户缺乏稳定有效的食物自给渠道。相较而言，城镇住户食物系统更为脆弱，一旦供给源头或者流通环节出现错位，就会对部分甚至整个城镇的住户食物供给产生严重影响。改革开放以来，城镇化进程的快速推进使得城镇住户食物保障面临了更多的挑战。一方面，为进行经济建设城镇周边大量优质耕地被占用，食物生产面积急速缩减；农村人口流向城镇，原本从事食物生产的农民大量流失，城镇住户的食物生产供给受到严重影响。另一方面，居民的生活水平逐渐提高，膳食结构逐渐从以粮食为主的单一消费结构转变为以肉食、果蔬、水产品等多种并存的消费结构[7,8]。丰富的膳食结构，尤其是肉类食物消费需求的增加直接导致饲料用粮需求的成倍增加（中国的料肉比为 2.5-3），对食物生产用地需求提出了更高的要求[9,10]。

此外，近年来不断涌现的重大食物安全问题，如三聚氰胺事件、转基因大豆的进口等，引起了社会的广泛关注[11]。由于城镇住户缺乏食物生产和自给渠道，因此危及身体健康的食品安全问题逐渐成为城镇居民最为关切的民生问题之一。因此，在当前中国城镇住户食物需求不断增长，而食物生产和自给难以得到有效保障、食品安全问题不断涌现的背景下，城镇的住户食物保障应予以更多的关注和研究。

1.2 研究目的与意义

1.2.1 研究目的

当前，食物保障研究从宏观国家层面转向微观住户层面已经是新形势下食物保障研究的核心和热点，尤其是发展中国家。因此，本研究试图从微观城镇住户层面入手，从住户认知角度构建全面、综合、科学的城镇住户的食物保障测度体系，以反映当前中国城镇住户食物保障整体水平以及食物保障中的重点问题。同时，在对城镇住户食物保障水平进行测度的基础上，试图从住户自身和外部区域环境等多个层次分析食物保障程度的影响因素，揭示各影响因素的作用机理。并且综合研究结果和国内外先进经验，提出差别化的城镇住户食物保障政策，对不同因素导致的食物保障缺乏提出针对性的政策建议。

1.2.2 研究意义

（1）理论意义

在理论上，住户层面的食物保障程度分析，对微观层面食物地理研究进行了尝试性拓展，从一定程度上弥补了现有研究的空白。现有研究多以单个指标、数个指标或是食物保障的其中一个方面衡量住户的食物保障程度，暂未形成一个较为综合的食物保障测度体系。如美国国际开发署（United States Agency for International Development, USAID）提出住户食物不保障程度（Household Food Insecurity Access Scale，*HFIAS*）、获取足够食物月份数（Months of Adequate Household Food Provisioning，*MAHFP*），FAO 提出的膳食多样化得分（Household Dietary Diversity Score，*HDDS*）等指标，都是通过对住户进行认知调查来判断住户的食物保障程度，在国内外现有微观层面食物保障评价中得以广泛应用[12,13]。而本研究在 FAO 权威定义的基础上，充分考虑当前中国城镇住户食物保障现状及关切重点，能够更加全面、深入地掌握研究区域城镇住户食物保障的真实水平；分析城镇住户食物保障的影响因素，有助于制定或完善差别化的食物保障相关政策，能够更加精准地提高城镇住户的食物保障水平。

（2） 现实意义

① 住户食物保障的实现是“全民健康，全面小康”建设的必然要求

2016 年 10 月 25 日，中共中央、国务院印发《“健康中国 2030”规划纲要》（以下简称《纲要》），其中明确提出“制定并实施国民营养计划，展开食物营养功能评价研究，引导合理膳食”，“加强食品安全监管，完善食品安全标准体系，严守从农田到餐桌的每一道防线”[14]。从中央一号文件中对食物供给总量保障的严格要求，到《纲要》中对居民营养膳食和食物安全的着重强调，都体现出了国家对宏观国家层面食物保障和微观家庭、个人层面食物保障的极

大重视。另外，食物安全问题的社会关注度高，某一环节一旦出现纰漏，极有可能引起公众恐慌和群体性事件[15]。在 2016 年 8 月 19 至 20 日的全国卫生与健康大会上，习近平书记提出“没有全民健康，就没有全面小康”[16]。而全民健康的建设离不开家庭和个人的食物保障，因此对住户层面的食物保障程度进行深入研究是实现全民健康、建成全面小康的必然要求。

② 住户层面食物保障事关国家食物保障整体水平的提高

家庭是国家的基本组成单元，是社会的基本细胞，住户层面食物供给得到有效保障是国家整体食物保障水平提高的具体体现。住户缺乏固定收入来源、社会资源分配不合理甚至物流等基础设施不健全，都会成为住户食物供给无法得到有效保障的严重阻碍。目前，国家宏观食物保障形式较好，那么有针对性地瞄准温饱无法满足、食物供给得不到保障的人群和家庭，能够着力解决食物保障的关键问题。通过对住户层面食物保障程度进行衡量和研究，可为政府部门制定精准扶持政策改善民生，充分保障百姓适足食物权提供一定的理论参考。

③ 城镇住户食物保障程度与城镇化有效推进密切相关

《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》强调要“推进新型城镇化”建设，所谓“新”的含义，是要求城镇化的推进方式从以往的以土地为驱动引擎的城镇化转变为以人为中心的城镇化。对于居民而言，城镇化的过程不仅仅是农村居民进城，他们的生产方式、生活习惯以及饮食结构都会发生较大程度的改变[17]。那么切实关注“新城镇居民”的衣食住行，也为新型城镇化的有效推进以及相关民生、消费政策的制定提供科学的理论借鉴。

1.3 主要研究内容

（1）城镇住户食物保障测度体系构建

食物保障问题的最终落脚点是家庭或个人能否实现食物保障，食物保障程度的衡量有多重方式，通常需借助一系列反映食物保障水平的指标来实现。那么，如何建立科学的、适宜的城镇住户食物保障测度体系则是本研究最为基础和最为关键的一项研究内容。根据 2001 年 FAO 对食物保障的定义可以得知，“足够”“无害（安全）”和“营养”是衡量微观住户及个人食物保障水平的三个核心标准。基于上述定义，结合南京市城镇居民的食物消费情况及当前中国城镇居民对食物保障的关切重点，基于住户的认知，构建系统的、科学的城镇住户食物保障测度体系。

（2）南京城镇住户食物保障程度测度及其空间特征分析

根据上述构建的南京城镇住户食物保障测度体系，利用问卷调研收集的住户关于食物保障的认知数据，测算南京城镇住户的食物保障程度，对南京城镇住户的食物保障整体水平、差异程度以及空间分异规律等截面特征进行统计分

析。并且，在此基础上利用空间分析手段探索南京城镇住户食物保障程度的空间分异规律。

（3）南京城镇住户食物保障影响因素分析

住户食物保障程度除了受住户自身经济条件、文化程度、职业等因素的作用，还会受到地区经济发展条件、居民生活条件、交通条件、食物供给条件等外在宏观因素的影响。为深入发掘食物保障程度的影响因素，本研究分别从住户个体层次和区域层次，建立多层次的影响因素分析模型，探究不同层次的因素对南京城镇住户食物保障的影响和作用。

（4）差别化城镇住户食物保障政策设计

根据南京城镇住户食物保障测度结果及影响因素实证分析结果，在总结和借鉴国外城镇食物保障政策的基础上提出适合南京市的差别化精准食物保障政策措施。根据食物保障影响因素的分析结果，不同原因导致的低度保障情况制定针对性的政策，完善食物分类保障政策设计。

1.4 研究方法与技术路线

1.4.1 研究方法

（1）统计分析的方法

统计分析方法，包括描述性统计分析和统计检验分析。例如对城镇住户食物保障程度的测度结果进行描述性统计，对城镇住户食物保障程度级别划分的合理性进行检验分析。

（2）计量分析的方法

根据对城镇住户食物保障影响因素的分析以及数据特征，拟选取多层次模型（Multiple level model）进行回归分析。多层次模型是一种可以集成不同空间尺度和层次以及层次间相互作用的计量分析模型，适合对具有层次结构的嵌套数据进行分析[18]。多层次模型将目标变量的变异分解成两个部分，一部分是同层的个体间差异，另一部分则归因于群间变异。本研究的数据来自南京市 11 个区县、100 个社区的住户调查，具有嵌套结构。在对数据进行处理分析时，若忽略区域间的差异，可能会造成实证结果的偏差。因此，试图构建多层模型，分别从住户、社区和区县尺度上分析住户食物保障程度的影响因素。

多层次模型包括零模型和完整模型。

①零模型

零模型是多层次模型分析中的第一步，其目的在于检验自变量是否存在层间差异[18]。零模型中不加入自变量，仅对因变量回归，其形式为：

$$\text{第 1 层：}\quad Y_{ij}=\beta_{0j}+\gamma_{ij} \qquad (1.1)$$

第 2 层：$\beta_{0j}=\gamma_{00}+\mu_{0j}$ （1.2）

式（1.1）和（1.2）中，Y_{ij} 是嵌套于第 2 层第 j 个单元的第 i 个因变量；β_{0j} 是随机变量，第 1 层的随机效应 γ_{ij} 的方差为 σ^2，即组内方差；第 2 层的随机效应 μ_{0j} 的方差为 τ_{00}。在该模型中，因变量 Y_{ij} 的方差为 $\sigma^2+\tau_{00}$。多层次模型中，τ_{00} 代表宏观层面的差异，若 τ_{00} 显著不等于 0，则表明层间差异显著，需要采用多层次模型进行分析；反之则无需进行分层分析。另外，可利用组内相关系数 ρ，来分析个体之间差异对因变量的影响，其中：

$$\rho=\tau_{00}/(\sigma^2+\tau_{00}) \quad (1.3)$$

式（1.3）中，ρ 越大，则表明第 2 层的方差占因变量方差的比重越大。

②完整模型

完整模型包括所有层次的变量，它可以考察在控制条件下各层变量对因变量的单独影响，也能反映所有层次自变量的综合作用程度，其形式为：

第 1 层：$Y_{ij}=\beta_{0j}+\beta_{1j}X_{ij}+\gamma_{ij}$ （1.4）

第 2 层：$\beta_{0j}=\gamma_{00}+\gamma_{01}W_j+\mu_{0j}$ （1.5a）

$\beta_{1j}=\gamma_{10}+\gamma_{11}W_j+\mu_{1j}$ （1.5b）

将（1.5a）和（1.5b）代入（1.4）中，可得：

$$Y_{ij}=\gamma_{00}+\gamma_{10}X_{ij}+\gamma_{01}W_j+\gamma_{11}X_{ij}W_j+\mu_{0j}+\mu_{1j}X_{ij}+\gamma_{ij} \quad (1.6)$$

式（1.6）中，X_{ij} 表示第 i 个对象在第 j 个时间点关于解释变量 X 的观测值；W_j 则是第 2 层回归方程的变量。

（3）空间分析方法

①探索性空间数据分析（Exploratory spatial data analysis, ESDA）

探索性空间数据分析是利用统计学原理对空间信息的性质进行分析，其本质是一种以数据“驱动”的分析方法，没有太多的先验知识，注重分析数据的空间分布，解释空间联系的结构等[19]。为研究城镇住户食物保障程度在空间上是否存在分异规律，选用探索性空间数据分析进行尝试性分析。

②空间邻近度分析

空间邻近度用以表征地理环境中地物相近的程度，在经济地理相关研究中，公共设施的服务范围、交通线路对其所穿过区域经济发展的影响范围，都是邻近度问题[20,21]。住户到菜场、超市等食物供给场所的邻近度反映了住户对食物的可获得度，从一定程度上影响城镇住户的食物保障。因此，利用百度地图等网络地图数据，获取研究区域食物供给场所的地理空间数据，并计算样本住户到附近菜场等食物供给场所的路径距离和出行时间，以衡量住户的食物可获得性。

（4）定性分析和定量分析相结合

在梳理国内外现有食物保障基础理论及相关评价等定性分析的基础上，构建适宜南京市的微观食物保障程度测度体系，对食物保障影响因素分析的回归

结果进行定性解释。定量分析中利用调研获取的住户数据，对南京城镇食物保障程度进行定量评价，并利用计量经济模型对其影响因素进行定量回归分析。

1.4.2 技术路线

本研究通过对理论基础的梳理总结以及国内外学者相关研究的回顾，结合 FAO 食物保障权威定义和南京市现状，基于住户的认知构建南京城镇住户食物保障测度体系。重点从微观食物保障的“数量保障”、“营养保障”以及“安全保障”这三个角度对其进行测度，并对南京城镇住户食物保障程度的空间分异特征进行分析。利用计量经济模型和空间分析方法，构建多层次分析模型，分别从区域和住户自身等层次探索影响家庭食物保障的因素。最后，总结提出相关政策建议。具体技术路线如图 1-1 所示。

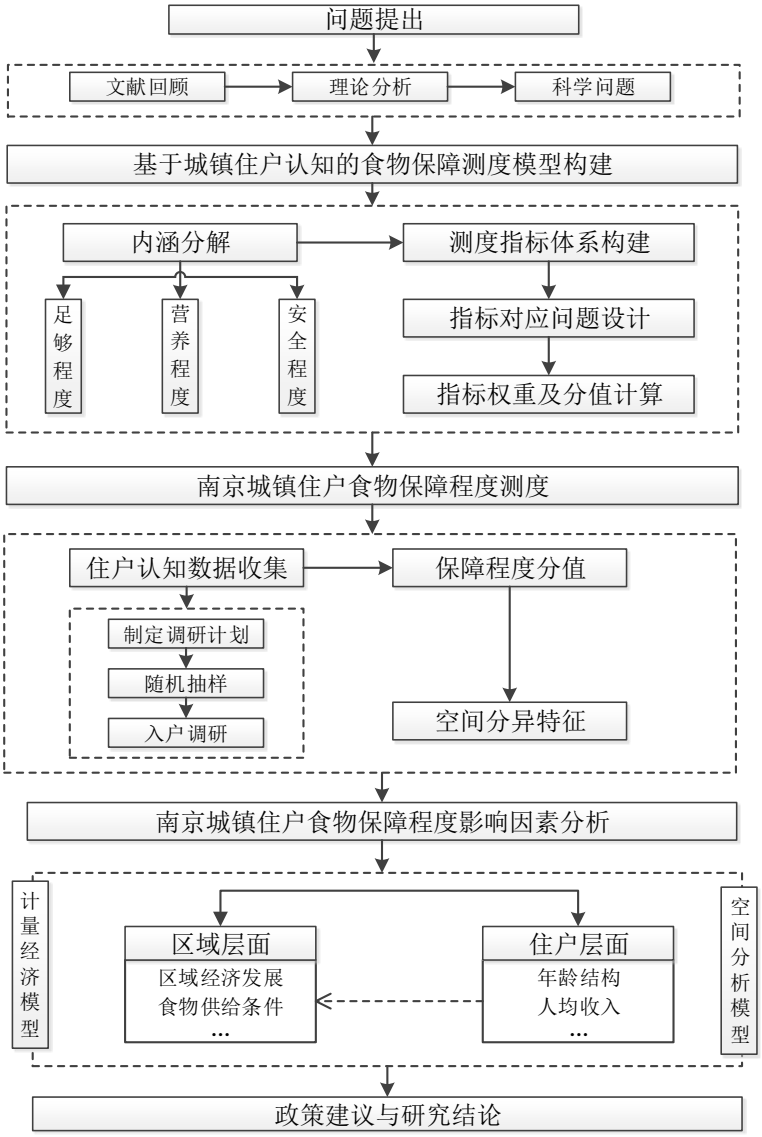


图 1-1 技术路线

第二章 相关研究进展与内涵界定

食物保障是一个动态发展的概念，其研究重点也逐渐从最初的宏观层面（区域和国家）转向微观层面（家庭和个人）。本章在对食物保障内涵演变、宏观及微观食物保障相关研究、中国食物保障重点的变化进行梳理，同时对本研究中的城镇住户食物保障等关键概念的内涵加以界定。

2.1 国内外研究进展

2.1.1 食物保障概念的演变

FAO 的报告曾指出，“食物保障”是一个动态发展的概念。在不同的历史阶段，“食物保障”的概念具有不同的政策意义。迄今为止，国际上“食物保障”的相关定义多达 200 余种[2]，FAO、世界银行等食物研究机构从先后对“食物保障”的内涵进行深入的探讨和清晰的界定，不同时期的“食物保障”内涵与当时世界的社会经济发展水平息息相关，其中较为具有代表性的定义如表 2-1 所示。

在 1974 年的世界食物大会上，FAO 首次对“食物保障”的概念进行了界定，即“世界食物保障能够不受食物生产和价格波动的影响，维持基础性食物需求的增长”[22]。当时全球食物短缺现象严重，FAO 还提出了食物保障的警戒线和安全线，即一个国家一年的的谷物储备量要达到消费量的 14%和 17%[23]。随着世界食物供给水平的不断提高，1983 年 FAO 对“食物保障”的定义进行了修改，强调“要确保所有的人能随时买得到、买得起各自生活所需要的基础性食物”[24]。该定义包括了食物保障的两项基本要求，一是“买得到”，即通过提高食物生产总量以充分保证食物的有效供给，二是“买得起”，也就是确保食物价格的稳定，提高食物的可购买性。世界银行在 1986 年的《贫困与饥饿》报告中提出“食物保障是确保所有人在任何时候获得满足积极、健康生活的足够的食物”[25]。该定义在强调数量保障的基础上，进一步延伸了食物保障的内涵，强调了个人层面“适足食物权”的实现。1996 年《世界食物峰会宣言》中，FAO 对食物保障做出了进一步的表述，提出“真正食物保障的实现，是指所有的人能随时在物质和经济上获取数量足够的食物，以满足自身需求”[26]。这一定义从食物的可获取性方面综合完善了食物保障的内涵。2001 年，FAO 在报告《食物不安全状况》中明确，“食物保障是指任何人为满足积极、健康生活的食物需求和偏好，能从物质、经济或社会的途径获得足够、无害、营养的食物”[1]。

这一定义在极大程度上丰富了食物保障的内涵，明确了“足够、无害、营养”是食物保障的衡量标准。

表 2-1 “食物保障”定义的变化及其来源

年份	来源	定义
1974 年	世界食物大会	“世界食物保障能够不受食物生产和价格波动的影响，维持基础性食物需求的增长”[22]。
1983 年	FAO	“要确保所有的人能随时买得到、买得起各自所需要的基础性食物”[24]。。
1986 年	世界银行《贫困与饥饿》	“保证所有人在任何时候获得满足积极、健康生活的足够的食物”[25]。。
1996 年	FAO《世界食物峰会宣言》	“真正食物保障的实现，是指所有的人能随时在物质和经济上获取数量足够的食物，以满足自身需求”[26]。
2001 年	FAO《食物不安全状况》报告	“食物保障是指任何人为满足日常健康生活的食物需求和偏好，能从物质、经济或社会的途径获得足够、无害、营养的食物”[1]。

从食物保障概念的演变历程中我们可以发现，食物保障的内涵经历了不同层次的变化。第一，食物保障研究的层次和范围从最初全球层面、世界范围的食物保障，延伸到区域和国家层面的保障，并将研究层次深入到住户和个人层面。第二，食物保障的关注重点从一开始的“基本食物”“足够数量”逐渐扩展到“数量足够、质量优良”。

2.1.2 宏观食物保障及其影响因素

食物保障是一个跨越多层次内涵的概念，其研究包括宏观层面的区域、国家食物保障，到微观的家庭、个人食物保障。不同层次的食物安全，其研究的侧重点和影响因素也各不相同[13]。因此，本研究首先对宏观层面食物保障相关研究加以梳理和探讨。

宏观食物保障包括区域和国家层面的食物保障。区域食物保障是指某区域若干国家能够获得足够数量的、满足该区域全部居民生存和营养健康所需的粮食。由于全球食物生产力分布的不均，导致了较为严重的主要粮食供求偏紧现象。FAO 统计数据表明，全球共有 39 个国家食物十分短缺，8.5 亿人长期处于营养不足的生活状态，其中有 8.2 亿人属于发展中国家。从全球来看，可用于食物生产的土地资源逐渐缩减（主要在发展中国家）。与此同时，膳食结构的转变和人口的增长对食物消费需求提出了更高的要求，但农业技术的进步也从一定程度上缓解了食物紧缺[9]。

国家食物保障则是将区域范围界定为某个特定国家，国家食物保障受国内食物生产和消费、国际食物贸易和相关国际国内政策等多方面因素的影响。通

常情况下，国家的人口数量和增长率从较大程度上决定了国家食物需求总量。而随着城镇化进程的推进，农村劳动力的转移影响食物生产，居民生活水平的提高会促进食物消费结构趋向多样化，肉类消费的增加会增加粮食作物的需求量；另一方面，自然生态环境的破坏又会对食物生产产生负面作用。同时，国际食物贸易会对本国食物市场产生一定程度的影响。通常国家会根据自身国情和发展阶段，通过不同的方式实现本国的食物保障。例如，为响应 1974 年世界食物大会的号召，众多国家尤其是发展中国家都首先从国家食物保障为重点，实施确保食物供求平衡国家食物保障相关政策。印度曾开展“绿色革命”，保障主要粮食的自给；日本、韩国力求提高国内大米的自给率；拉丁美洲、非洲等国家注重流通，以改善本国食物的分配[23]。

（1）宏观食物保障的衡量

在区域或国家层面上，食物保障的衡量指标主要有全球饥饿指数、谷物类主粮总供求平衡指标、食物自给率以及食物外贸依存度等指标[27]。

全球饥饿指数（Global Hunger Index，GHI）。该指标由国际食物政策研究所提出，是国际上较为通用的宏观层面食物保障的评价指标。该指标包含三项子指标，一是营养不足人口所占比重，二是 5 岁以下儿童死亡率，三是 5 岁以下儿童过轻体重者所占比重，GHI 即为这三个子指标的平均值。该指标为百分制，分值越高则表示饥饿程度越严重。GHI 从食物热量之外的角度对食物保障状况进行评价，但由于其等权平均的计算方法，使得该指数存在一定的局限性。

谷物类主粮总供求平衡指标。一定时期内谷物类主粮总需求量与总供给量的差值反映了一个国家（区域）食物保障的程度。一般认为两者之差越大，食物保障水平越低；反之，食物保障水平越高。该指标可通过供求平衡表反映，并且各种类主粮的供求状况也可在平衡表中得出。有学者认为一国（区域）食物供求差率能够反映食物总供给偏离食物总需求的程度和食物保障总体水平，是衡量宏观食物保障的主要指标[28,29]。该指标符合食物保障评价的一般规律，具有较好的代表性和适宜性，是衡量宏观层面食物保障状况的主要指标之一。

食物自给率。在经济一体化和贸易全球化的大背景下，各国食物贸易往来日趋频繁。一国的食物贸易受到国际国内多种因素的影响，加上政策的干预，国家的食物自给受到了多方面因素挑战，因此确保一定的食物自给率是食物保障的前提。通常情况下国家的食物自给率越高，食物保障水平越高；反之，食物保障水平越低。有学者认为食物进口量反映一国的食物消费对国际市场的依赖程度。依赖程度越高，则面临食物供给缺乏保障的风险越大，反之则越小[29]。

（2）宏观食物保障的影响因素

① 基础资源与食物保障

宏观层面的食物保障是一个系统工程，而资源是食物保障的重要基础[30]。若没有耕地资源、水资源以及气候资源等基础资源的支撑，就无法进行食物生

产。并且，基础资源状况会对食物生产的稳定性产生重要影响，从而影响到食物保障[31]，众多学者就基础资源与食物保障开展了大量相关研究。

土地资源与食物保障。“万物土中生”，耕地、园地、牧草地是极大部分食物生产的物质基础。土地资源的数量和质量决定了食物生产能力，因此很多学者就土地，尤其是耕地的数量、质量与食物生产的关系以及对食物保障产生的影响进行了深入了研究[32-34]。同时，还有学者认为食物产量还受到土地利用方式和程度的影响，如耕地种植的轮作制度等。基于中国耕地资源日益减少（为保障经济发展，在未来较长一段时间内这种持续减少的趋势并不会改变），耕地质量不断下降的现实情况，依靠农业科技的进步、加大技术和物质投入不断提高单位土地的食物产量是满足食物需求更为可行的措施[35]。

水资源与食物保障。水利是农业生产活动的命脉，土地生产力水平的高低直接受到水资源条件的影响。中国水资源总量虽较为丰富但空间分布不均衡，并且与优质宜耕土地资源不匹配。主要食物生产地区的水资源若无法得到充足供应，农业生产势必受到较大程度的威胁，从而影响国家食物保障。同时，水体污染、水土流失严重，直接减少了可用水资源的总量，对农业可持续生产产生严重影响。低效的农业用水利用造成了水资源的严重浪费，目前中国农业用水利用效率仅为不足 50%[36]。另外，随着工业的发展和城镇化的推进，农业用水受到工业用水和生活用水的挤占。有学者曾对中国食物生产的水资源需求进行了定量预测分析，结果显示到 2020 年中国食物消费需求虽有所增加，但不会对整体食物保障产生较大程度的影响[37]。

气候变化与食物保障。气候变化与食物生产息息相关，一方面，气候变化的不确定性会增强农业生产不稳定性。大气中 CO_2 的浓度增加，致使作物生长速度加快、生长期缩短，导致农作物产量的下降。另一方面，气候变化会引起农业耕作制度的改变。不少学者认为，耕作制度的改变会造成谷物类主粮产量减少。虽然气候变暖会扩大喜温作物的种植面积，但温度的上升，会加快作物生长速度，进一步缩短生长期，减少籽粒的产量和物质的积累，从而降低作物品质[38]。但也有学者提出，耕作制度的改变会带来谷物产量的增加。气温的升高能够减轻低温寒潮对作物生长产生的影响，从而改善农业热量条件，多熟制地区的面积将向高纬度延伸[39]。

② 国际贸易和经济全球化与食物保障

在经济全球化的背景下，国际食物贸易对国家层面的食物保障产生了深远的影响[30]。随着贸易自由化的深入，一方面食物贸易可从一定程度上弥补国内食物供应的缺口；但另一方面国家的食物供给开始对世界食物市场产生依赖，一国的食物安全能否得到保障，取决于国家的食物进口能力和世界市场的可靠程度[40]。就中国而言，随着中国 2001 年末加入 WTO 组织，国际贸易对中国的食物保障所产生的影响日趋显著。较多研究认为国际贸易对中国食物保障有积

极的作用，其所带来的机遇大于挑战[41]。食物贸易的多元化可以让中国更少地受到大国食物政治的威胁，在开放的国际贸易环境中可以充分利用境外资源，从而减轻巨大食物需求对于国内资源环境带来的压力。有学者等利用经济计量模型对中国未来经济增长与食物安全的关系进行分析，结果表明未来中国油料作物、糖和玉米的进口量将会增加，而其他农产品将保持较高的自给率。还有研究认为，中国目前的经济增长方式会增加对国际食物市场的依赖，但是不会对中国本身和国际食物保障产生威胁[42]。另外，贸易自由化会倒逼中国自身农业结构的调整和农业资源的优化配置。但有学者认为，中国加入 WTO 会对本国的农业生产和食物保障产生较大冲击，主要体现在过多进口食物将会冲击国内食物生产、转基因食物等存在争议的食物进入中国的风险以及对中国传统农业和农民的冲击[43]。

2.1.3 微观食物保障及其影响因素

随着食物保障问题研究的不断深入和食物保障重点的转变，近年来食物保障的研究范围逐渐从宏观层面的区域、国家食物保障转向微观层面的住户、个人食物保障。所谓住户和个人层面的食物保障，则是 FAO 最新食物保障概念所强调的层面，即任何个人或住户能从物质、经济、社会的途径获得数量足够、安全无害、营养丰富的食物，以满足日常健康生活的食物需求和偏好[1]。住户和个人的食物供给得到有效保障，是食物保障的基本目标。

（1）微观层面食物保障的衡量

当食物保障具体到微观层面，其衡量指标发生了较大的变化，不同国家衡量指标及其标准都存在差异。目前，国内外学者越来越关注家庭和个人层面上食物保障的衡量问题。FAO、美国国际开发署等食物研究机构，都曾通过住户调查获取住户层面的食物保障数据，从家庭食物保障感知、膳食热能摄取、食物消费多样性等角度展开食物保障的衡量[44]。对于家庭或个人层面食物保障的衡量指标，总结起来主要包括以下几个方面。

一是将个人或家庭在食物无法得到保障时采取的反危机对策及采用这种对策的频率作为食物保障的评价标准[45]。食物紧缺时，居民会采取不同的应对措施，或是改变食物消费结构（如减少高价食物消费），或是减少进食的次数或进食量等。另外，还可能通过贷款、变卖固有财产、甚至从事不体面的职业乃至乞讨以获取食物。食物危机的应对策略及其使用频率，可以反映出不同程度的食物短缺，从而从衡量食物的保障程度；但该方法难以量化，且包含较强的主观医院，因而存在一定局限性[46]。

二是用家庭实际的食物获取量和消费量是否满足其家庭成员基本生理需求作为食物保障的评价标准。不同性别和年龄层的成员具有不同的食物需求量，若该家庭的实际食物获取量能够满足各家庭成员的食物需求量，就可视为实现

了食物保障。不同家庭成员实际的食物消费量与其需求量的差值大小可以反映家庭食物保障水平，差值越大，食物保障水平越低。但使用该指标需收集整个家庭及各成员详尽的数据资料，如家庭实际的食物消费量、家庭成员的年龄和性别，家庭成员的最低食物需求量以及身体状况。有学者认为家庭的食物获取能力与食物保障水平之间存在紧密关联，提出了类似于贫困指数的食物不保障指数，用以衡量长期性和短期性的食物不保障状态，该指数的提出为实现食物保障量化评价迈出了重要的一步[47]。

不少国内学者持有相似的观点，家庭或个人的食物保障水平与食物购买能力和食物获取能力息息相关，而食物购买力又受到家庭或个人收入水平的影响，因此有研究提出将家庭或个人的实际可支配收入作为食物保障的评价标准。较高的可支配收入可以有效保障家庭或个人的食物获取，从而实现家庭或个人的食物安全；反之，低收入家庭或个人遭遇食物短缺的可能性更大[48]。

（2）微观食物保障的影响因素

微观层面的食物保障受到多方面因素的影响，之前讨论的宏观层面食物保障是微观层面食物保障的前提和基础。若从家庭和个人层面梳理食物保障的影响因素，已有研究主要包括以下几个方面：

早期，国外学者认为微观层面食物保障影响因素主要包括四个方面：一是政治和社会状况的不稳定可能造成家庭或个人丧失食物获取权利；二是家庭成员的食物未得到合理有效的分配可能影响到家庭整体和个人的食物保障；三是家庭成员的疾病，包括遗传性疾病或非遗传性疾病，会导致食物保障水平低下；四是在食物获取得到有效保障的情况下，地区传统文化差异、个人饮食偏好对家庭食物保障产生影响[49]。

还有研究认为，家庭收入水平、购买力和食物价格是微观层面食物保障的影响因素[50]。食物价格上涨会降低家庭的购买力，食物获取能力出现问题，从而对食物保障产生影响。因此，影响家庭或个人食物保障的主要因素是家庭或个人的食物获取能力。食物获取能力包括自身生产能力、食物购买能力和获取食物援助或补贴的能力等。若已具备各种食物获取能力，家庭或个人能否顺利获取食物还会受到市场因素的影响，包括食物市场的发达程度和物品流通度。

成熟完善的食物市场要求供给方和需求方能够对市场突发情况迅速作出准确的应对措施，如当需求增加时，食物供给方能够快速提供食物供给以满足增加的需求[51]。食物流通环节的影响因素包括交通运输条件和物流仓储条件等。这些因素会对食物在时间和地点上的可获得性产生直接影响，一般情况下，交通设施发达，食物仓储充足，食物就会流通顺畅，能够迅速地到达消费者的手中，从而食物保障程度就高；反之则低。

农村住户可通过农业活动自行生产食物，但对于大多数城镇居民来说，购买则是获取食物最主要的途径[51]。家庭或个人的食物购买能力就成为决定食物

获取能力的重要因素之一。一般来说，食物的价格和家庭的收入是影响食物购买能力的两项基本因素。食物价格越高，收入水平越低，家庭或个人的食物购买能力就越弱；反之食物价格越低，相应的实际收入水平越高，家庭或个人的食物购买能力就越强。另外，收入的分配状况也会影响到食物购买能力。若收入分配越平等，则个人的食物获取能力越强，食物保障程度就越高此外，家庭成员的年龄结构、职业结构、家庭规模、受教育水平、宗教信仰等因素都会影响到家庭和个人的食物保障。

2.1.4 中国食物保障重点的变化

（1）粮食保障与食物保障

“Food Security”这一概念于 20 世纪 70 年代引入中国，最初被译作“粮食安全”。当时国内经济发展和人民生活均处于较低的水平，食物较为匮乏，居民的主要食物就是粮食，粮食短缺的解决就相当于完成了食物保障。因此，将“food”译作“粮食”既符合当时中国食物保障的实际需要。这一概念一直沿用至今，出现在国内多数食物和粮食保障问题的研究中[2]。

“Food”的含义是“食物”，是指用于维持人或动物生长和代谢所需的物质，例如碳水化合物、蛋白质和脂肪[52]。而根据中国国家统计局的定义，粮食包括谷物（水稻、小麦等）、薯类（甘薯和马铃薯）以及豆类[53]。在英文中，并不存在与“粮食”一词完全对应的单词，通常将其翻译为“grain（谷物）”或是“food”。相较于粮食而言，食物这一概念涵盖的范围更加广泛。按照 FAO 的分类标准，食物共包括 18 类：谷物、淀粉块茎（马铃薯、甘薯等）、糖类、豆类、坚果、油料作物、蔬菜、水果、调料、酒类、肉类、食用蛋白、动物脂肪、奶类、蛋类、鱼和海产品、其他水产品、以及刺激物（咖啡、茶等）[2]。从分类对比中可以看出，粮食仅涵盖了这 18 类食物中的 4 类，因此粮食只是食物的一部分，并不等同于食物。

随着经济的发展和生活水平的提高，近年来中国居民的饮食结构正经历着较大程度的转型。主要表现为粮食类的直接消费呈现下降态势，与此同时，肉、蛋、奶、水产品以及蔬菜水果等的消费出现快速增长，以粮食为主的膳食结构逐渐转变为多样化的膳食结构[54]。因此，“粮食保障”这一概念在当前形势下已不再适用。若仍以传统的概念内涵和思维方式分析问题，会导致分析研究结果滞后于实际状况，从而对政策的制定和执行产生较为严重的影响。为适应当前更加广泛的食物消费格局变化和食物供给形式变化，“食物保障”这一用语更加合适。

（2）国内关于食物保障的定义

1992 年中国政府首次提出食物保障的概念，即“能够有效地为全体居民提供数量充足、结构合理、质量达标的各种食物”[55]。考虑到中国国情，中国食

物保障的首要目标就是保持和提高食物的生产能力[56]。另外，国内有学者认为中国的食物保障具有特殊性，除总量增长目标外，食物供给结构的合理性也是需要重点考虑的问题。还有研究从食物供应总量、食物供应的时空分布、所有人对于基本食物的可获得性及食物卫生、营养和健康的达标情况着四个方面来衡量食物保障[57]。其中，第一点是强调数量上的保障，中间两点是获取能力意义上的食物保障，最后一点是质量意义上的食物保障。另外，有学者提出现代食物保障的概念应该包括数量保障、质量保障和生态保障三层内涵，食物保障战略应该从这三个层面加上国内外市场环境进行统筹考虑[58]。

（3）食物安全与食物保障

根据世界卫生组织的定义，食物安全（food safety）是“食物中添加了有毒、有害物质，影响人体健康的公共卫生问题”[59]。“食物无毒、无害，不对人体健康产生任何急性或是慢性危害”是《中华人民共和国食品安全法》对食物安全作出的解释。根据上述定义，食物安全强调的是食物加工、运输、存储和销售过程中的卫生和食用安全问题。从概念的内涵来看，2001 年 FAO 提出的“食物保障”，强调了足够、安全、营养这三个层面上的食物获取，包含了“安全”方面的内容。

近年来，中国食物安全重大事件不断涌现。有研究统计 2004 年到 2015 年，我国媒体曝光的食物安全事件共计 2489 件，其中有 17%左右的事件同时涉及多个省、直辖市或自治区[60]。同时，还有研究发现中国食物安全事件在经济较为发达的东南沿海地区集中度较高[61]。2004-2015 年中国重大的食物安全事件如表 2-2 所示。

表 2-2 2004-2015 年中国重大食物安全事件回顾

事件名称	时间	事件描述
“苏丹红事件”	2005 年	2005 年 3 月，亨氏辣椒酱在北京首次被检验出含有疑似致癌色素“苏丹红一号”；一个月内，包括肯德基在内的 30 家食品企的产品中相继被检验出含有“苏丹红一号” 涉及全国 11 个省（直辖市）[62]。
“三聚氰胺事件”	2008 年	2008 年 9 月，多名食用三鹿集团婴幼儿奶粉的婴儿被发现患有肾结石，随后在其奶粉中查明化工原料三聚氰胺；该事件导致近 20 万人食用被污染奶粉而中毒，甚至导致部分婴儿死亡，是一起严重的奶制品污染事故[63]。
“地沟油事件”	2011 年	2011 年 9 月，公安机关首次摧毁了涉及 14 个省（市）的地沟油犯罪网络，集收集、加工和销售等环节的黑色产业链浮出水面[64]。
“镉大米事件”	2013 年	2013 年 2 月，万吨重金属镉超标的大米流入广东被媒体曝光，随后广州食品监督局抽检结果表明大部分镉超标大米来自湖南，随后多地大米被检验出镉含量超标[65]。

2005 年“苏丹红事件”爆发，致癌色素“苏丹红一号”席卷了中国大部分区域[62]。2008 年，三鹿奶粉的“三聚氰胺事件”更是将食物安全问题推向社会舆论争议的最高点[63]。随后，“瘦肉精事件”、“地沟油事件”以及“镉大米事件”也相继被媒体曝光，引起了社会和居民对食物安全问题的高度关注[64-66]。

随着居民生活水平的提高和食物消费替代品的增多，数量短缺和食物价格对住户食物保障的影响逐渐淡化，食物安全几乎成为中国城镇居民最为关切的食物保障问题[66] 。

2.1.5 对本研究的启示

长期以来，FAO 及其它食物和农业发展相关机构已提出宏观层面和微观层面食物保障的测度方法，并在部分国家和地区得到了广泛的应用，其可靠性和可重复性得到充分的认可。但就中国这个世界上最大的发展中国家而言，迄今其食物保障的研究仍较多地集中在宏观食物供给能力上，微观住户层面的食物保障测度研究相对较少。其次，已有的微观层面食物保障评价研究，其测度指标选取较为单一、片面，仅从食物获取的数量保障或是膳食的营养价值等一两个方面进行评价，没有综合、全面地考虑 FAO 的食物保障定义内涵，缺乏科学的评价体系；另一方面，指标的设计也未及时跟进住户食物保障重点的变化和当前居民关切的问题。最后，中国城镇和农村住户的食物保障渠道及影响因素存在较大差别，现有研究较为注重对贫困农村区域的食物保障的研究，而对城镇住户食物保障问题缺乏重视。

2.2 城镇住户食物保障内涵界定

2.2.1 城镇范围的界定

目前世界上人类聚落的形态大体上可以分为两大类，城镇和乡村[67]。村庄及其以下级别是乡村型的居民点，是以农业活动为主的人口集中点；镇及其以上的居民点是城镇型居民点，居民主要从事非农业活动。日常生活中城镇和乡村似乎易于区分，但目前全球尚无统一的城镇与乡村分界标准[67]。

但城镇与农村是两个相对的概念，两者的区别包括以下方面。第一，城镇是以非农业人口的聚集地，而农村居民大多从事农业活动，两者在主要产业上存在本质区别。第二，城镇范围人口规模和人口密度较大，有些国家还为城镇的界定划定了人口规模的标准，而乡村人口数量较少，分布上较为稀疏。第三，城镇的景观和物质构成显著区别于乡村，城镇的建筑密度大、交通、地下管道、绿化等基础市政设施和娱乐文卫等公共场所齐全，而乡村的基础建设较为落后。第四，城镇是一定范围内的政治、经济、科教文卫中心，具备了乡村不具备的职能。另外，居民的生活方式、价值观念等不同也反映了城镇与农村的差异。

中国统计局在进行统计调查时，将城镇界定为全国城市市区和县城关镇区[53]。在城镇范围内，居住时间超过半年的住户均被界定为城镇住户，既包括城镇的非农业户口人口，也包括城镇的农业户口人口。故本研究采用中国统计局的界定标准，以南京城镇范围内的住户为样本总体。

2.2.2 住户概念的界定

住户为“household”一词的翻译，在本研究中，住户是指在同一个住所睡觉、一起吃饭并在一年时间里一起居住超过 6 个月时间的一群人，凡计算为住户人口的成员其全部收支都包括在本住户中[53]。

住户关系并不等同于户口本上的家庭关系，住户关系包括家庭关系和亲密的同住关系，而家庭又可进一步划分为大家庭、核心家庭、单中心家庭等。

核心家庭是指夫妻两人或夫妻两人带着孩子组成的家庭；大家庭是指除了核心家庭的一家两口或三口之外，还有祖父、祖母等其他家庭成员生活在一起；单中心家庭则是没有异性伴侣，或许有孩子、亲属等的家庭。

2.2.3 城镇住户食物保障内涵

综观食物保障内涵相关论述，食物保障的概念和内涵自 1976 年首次提出以来，一直在不断地发展和延伸。从不同主体分析，食物保障包含食物生产保障、食物流通保障和食物消费保障。从不同层面分析，食物保障从内涵上包含数量的保障和质量的保障。从时间维度上看，食物保障包括预先食物保障、食物危机应对策略保障以及未来食物风险的防范。

本研究意图从微观层面入手，研究经济发展已进入新常态的中国的城镇住户食物保障问题，尤其是在目前宏观食物保障形势尚可的情况下，以全面、综合的视角研究中国城镇住户的食物保障程度。

就微观住户层面而言，根据 FAO 在 2001 年提出的最新的“食物保障”定义，分解得到的食物保障内涵应该包括住户食物供给的“数量保障”、“营养保障”以及“安全保障”，如图 2-1 所示

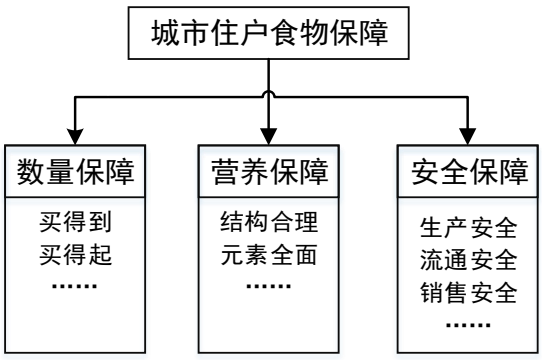


图 2-1 城镇住户层面食物保障概念框架

食物数量保障：要求食物供给在数量上要满足住户的基本需求，包括居民买得到食物和买得起食物，以维持基本的生命活动。目前通用度较高的食物数量保障评价指标有有美国开发署提出的的食物不保障程度（*HFIAS*）[12]、获取足够月份数（*MAHFP*）[68]，住户食物保障比例（*HFSSM*）[69]等。

食物营养保障：要求食物消费在结构上合理科学、在内容上营养全面，居民在饮食中摄取的各类动物性食物和植物性植物保持合理比例，满足人体各种营养需要，促进身体健康，避免营养不良情况的出现。FAO 已提出衡量住户食物消费多样性的指标，如住户膳食多样性得分（*HDDS*）[70]，婴儿和少年儿童膳食多样性得分（*IYCDDS*）和食物消费得分（*FCS*）[71]等。

食物安全保障：要求食物的生产、流通以及销售等环节符合相关卫生标准，不存在威胁或有害人体健康的有毒有害物质进入食物。关于食物安全保障的评价，目前暂无权威机构提出指标。宏观区域的食物安全保障程度可通过食物安全事故的规模和数量来衡量。而微观住户层面缺乏定量的外部评价指标，所以可通过评价住户面对食物安全问题的应对策略，反映住户的食物安全保障[72]。例如，对无公害食物和绿色食物的认知和购买，食物可追溯系统的使用等[73]。

第三章 研究区域及数据获取

本章主要介绍研究区域南京市的社会经济发展概况，食物消费及供给情况。同时，对南京城镇住户范围进行了界定，确定了住户抽样调查的总体；并对数据来源以及获取方式进行了详细的说明。

3.1 南京社会经济发展概况

南京位于长江下游地带、江苏省的西南部，是江苏省省会、中国东部地区重要的中心城市。全市行政区域总面积 6587.02 平方千米，2013 年国务院批复南京调整区划，调整后南京市辖玄武、秦淮、建邺、鼓楼、雨花台、栖霞、江宁、浦口、六合、溧水、高淳 11 个区，共有 81 个街道、19 个镇[74]。

随着经济的平稳快速发展，南京市人口总数不断增加，2015 年户籍总人口已达到 653.40 万人。非农产业持续稳定发展，第二、三产业从业人数占从业总人数比例从 2000 年 73.83%增长至 2015 年的 94.48%。城镇人均可支配收入也由 2000 年的 8232 元增长到 2015 年的 46104 元，如表 3-1 所示。

表 3-1 南京市主要社会经济发展指标

指标（单位）	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年
GDP（亿元）	1021.30	2411.11	5012.64	9720.77
户籍总人口（万人）	544.89	595.80	632.42	653.40
第二、三产业从业人数占比（%）	73.83	86.54	88.79	94.48
城镇居民可支配收入(元)	8232	14997	28312	46104

资料来源：《南京统计年鉴》（2001-2016 年）

3.2 南京食物消费及保障概况

3.2.1 南京食物消费情况

图 3-1 反映了 2000-2013 年南京城镇居民家庭人均生活消费支出及食物消费支出的变化情况。随着经济的发展和收入水平的提高，南京城镇居民人均生活消费支出从 2000 年的 7047.48 元增长至 2013 年的 25647.00 元，年均增长率为 18.85%。从图 3-2 中可以看出，南京城镇居民人均食物消费支出增长速度低于人均生活消费总支出的增长速度，且两者相差越来越大。由此可推断南京城镇居民食物消费支出所占比重呈现下降趋势，即恩格尔系数在不断下降。恩格尔系数的下降也从一定程度上证明了食物价格对住户食物保障的影响越来越弱，另外，食物消费中替代品选择较多，也从一定程度上削弱了食物价格的影响。

图 3-2 反映的南京市、江苏省以及全国城镇居民家庭恩格尔系数的变化情况，也证实了上述推断。

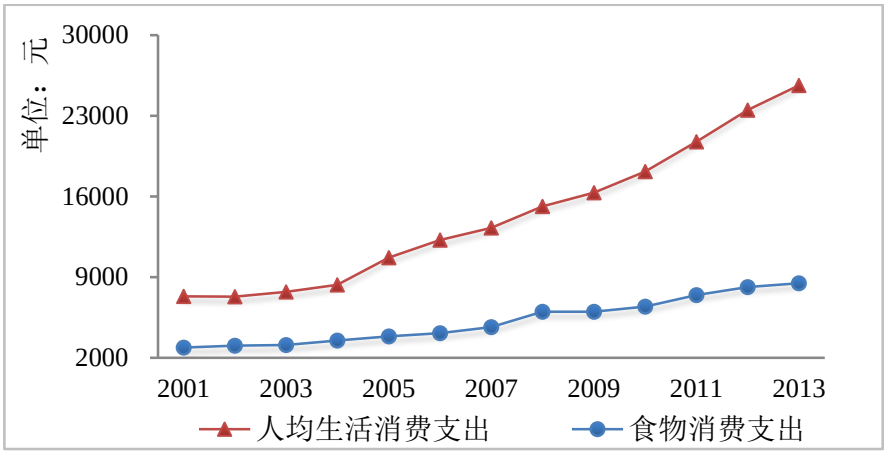


图 3-1 2000-2013 年南京城镇家庭全年人均生活消费支出及食物消费支出

资料来源：《南京统计年鉴》（2001-2013 年）

从图 3-2 中可以看出，南京城镇居民家庭的恩格尔系数与江苏省同期水平相差极小，且均呈现出略有下降的变化趋势。由于南京市和江苏省经济发展水平位于全国前列，所以城镇居民家庭恩格尔系数均低于同期的全国平均值。

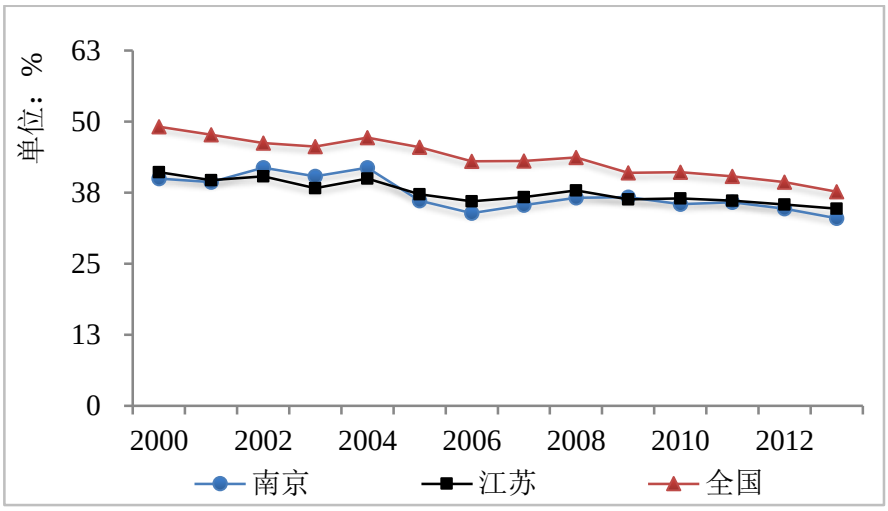


图 3-2 2000-2013 年南京、江苏及全国城镇居民家庭恩格尔系数

资料来源：《南京统计年鉴》（2001-2014 年）、《江苏统计年鉴》（2001-2014 年）

随着收入水平的提高，南京城镇居民的食物消费结构也发生了较大程度的变化，由以谷物、蔬菜为主的膳食结构转变为谷物蔬菜、水果以及动物类产品并重的多元化食物消费结构[54]。城镇化的发展造成南京市耕地流失和畜禽养殖规模大幅度减小，食物生产用地面积明显减少。同时城镇化过程中，城镇吸引了部分本地农村人口和外来人口，造成南京市常住人口的增加和从事农业生产活动人口的减少，“一增一减”从一定程度上改变了南京市食物的自给状态[75]。

3.2.2 南京食物供给情况

基于百度地图 API（Application Programming Interface）抓取南京市菜场类（包括菜场、农贸市场）和综合性超市类 POI（Point of Interes），经过筛选后共 351 个菜场，62 个大型综合性超市（有一定规模的蔬菜、水果及生鲜贩卖区），菜场和超市的空间分布如图 3-3 所示。从图 3-3 中可以看出，菜场和大型综合性超市在城区分布得较为集中，覆盖密度较大；溧水、高淳、六合和浦口的菜场和综合性超市数量较少，且分布稀疏。

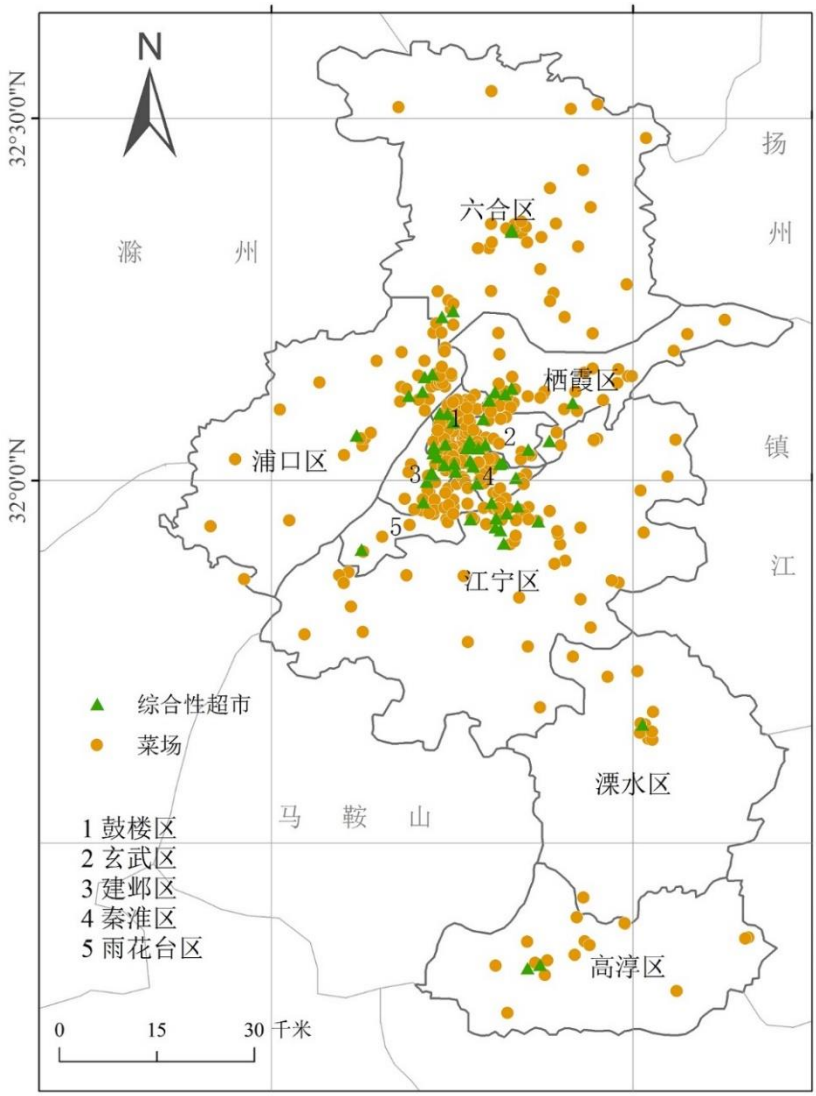


图 3-3 南京市菜场和综合型超市[①]分布图

数据来源：百度地图

对南京市菜场进行核密度分析，结果如图3-4所示。从图中可以看出，南京市的菜场主要在市区分布较为密集，具体包括鼓楼、秦淮、玄武、建邺、雨花

[①] 综合型超市是指有一定规模蔬果及生鲜贩卖区的超市

台、栖霞区西部、江宁区北部。另外，在六合区中心地带，也就是六合区区政府所在的雄州街道，菜场的密度也较大。

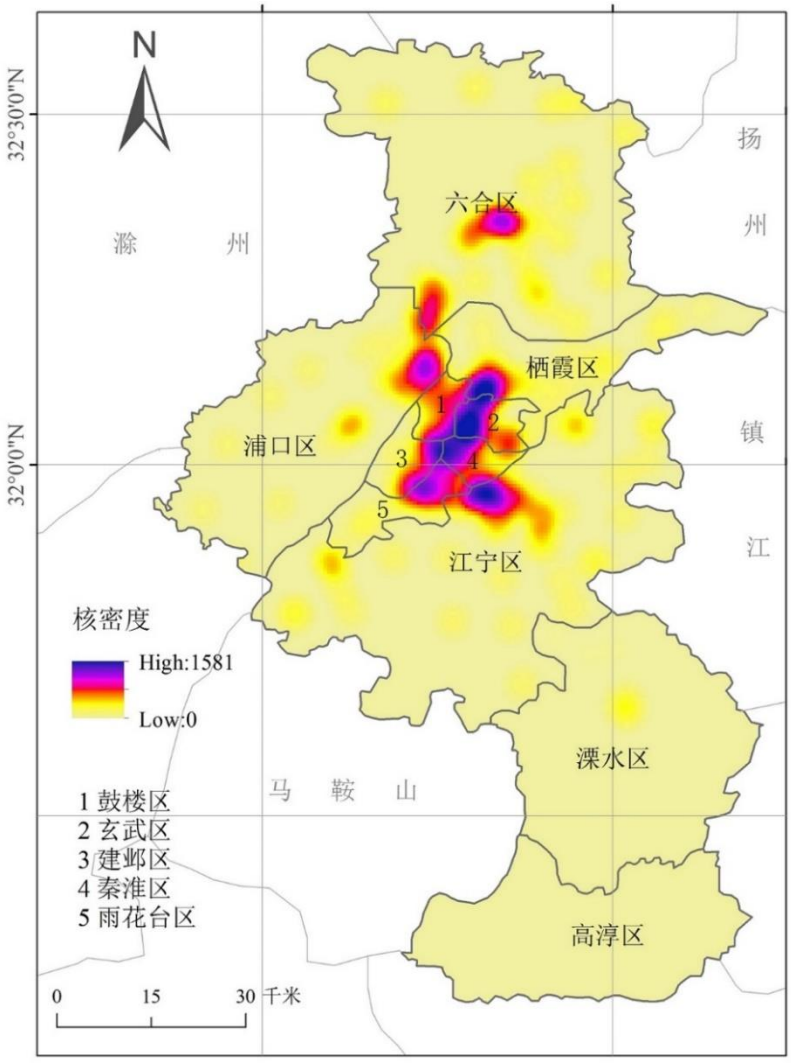


图 3-4 南京市菜场核密度结果图

数据来源：百度地图

虽然南京市的食物供给有较大部分来源于南京以外地区，但近年来，南京市的粮食作物产量呈现下降趋势，而水果产量有了较大幅度增加，如表 3-2 所示。主要是因为水果、蔬菜的生长周期较短、盈利空间大，所以成为大城市周边食物生产者青睐的作物。同时，也从一定程度上反映了南京居民食物消费结构的转型。

表 3-2 南京主要食物生产情况

食物类别	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年
粮食作物（吨）	1433716	965436	1106435	1140617
油料（吨）	220119	211685	117697	108415
蔬菜（吨）		3116210	2663232	3048126
园林水果（吨）	23625	42495	85273	154459
茶叶（吨）		2043	2092	1599

资料来源：《南京统计年鉴》（2001-2016 年）

3.3 南京城镇住户范围界定

南京市的行政区划级别从高到低依次为区（县）、街道（乡/镇）和社区，本研究的城镇住户抽样总体基于第六次人口普查数据，以南京城镇范围内的街道（乡/镇）和社区为统计单元进行城镇住户样本的抽取。

根据国家统计局对城镇住户的定义，本文将南京城镇范围界定为南京市的9个市区（鼓楼、玄武、秦淮、建邺、雨花台、栖霞、六合、浦口和江宁）和县城关镇区（高淳的淳溪镇和溧水的永阳镇）[①]，上述区域范围内的非农业户口人口和农业户口人口均被视为南京城镇住户[②]。。

3.4 数据获取

数据获取主要包括三种方式，一是利用 ODK 数据收集 App 开展问卷调查，获取住户层面食物保障数据及住户的空间位置数据，二是基于百度地图 API 获取食物供给类 POI 的空间数据（如菜场和大型综合超市等）以及住户到食物供给点的邻近度数据（路径距离和出行时间）；三是从《南京统计年鉴（2000-2016）》及《江苏统计年鉴（2000-2016）》收集研究区域的社会经济统计数据。

3.4.1 问卷调查

（1）调研问卷

城镇住户对食物保障的认知是展开评价和测度的前提，为获取研究区域城镇住户关于食物保障各层内涵的认知数据，需制定调研问卷，深入了解住户的食物保障认知、食物购买、住户基本情况等信息。在此说明的是，此次调研利用平板电脑收集住户数据，与传统问卷格式存在较大差异，且问卷与加拿大 Waterloo 大学研究人员共同设计，问卷篇幅较长，综合考虑后不附问卷。但对本研究使用的关键调查问题，会在第四章第三节“食物保障测度指标说明及问题设计”中做出详细的说明。

（2）样本抽取方案

本次调查拟定抽取 1200 个样本，抽样方案采取多阶段分层整群随机抽样法和简单随机抽样法相结合的方式，具体抽样方案包括两个部分：

一是社区样本数量的抽样。为保证各区（县）均有样本，故对南京市 11 个区（高淳仅淳溪镇、溧水仅永阳镇）的街道进行简单随机抽样；接着在街道样本中对对社区居委会进行随机抽样，共抽取 100 个社区居委会，根据各社区居

[①] 第六次人口普查于 2011 年完成，高淳县和溧水县于 2013 年撤县设区。

[②] 第六次人口普查时仍存在农业户口和非农业户口统计口径。

委会的人口数量比例，将 1200 个样本分配到抽取的社区，抽样样本的分配及空间分布附表 1 和图 3-5 所示。

二是调研过程中样本住户的抽样。在调研人员到达调研社区后，原则上应分散到各个居民小区；随机进入居民小区后径直前行，碰到第一个路口后选择东北方向的居民楼；接着利用平板电脑上的随机数软件随机选取调研楼层，到达楼层后选取右手边住户为调查样本；若该住户家中无人，则随机选择同楼层住户；若该楼层无人，则向上或向下一层以同样方式选择样本；原则上同一栋居民楼样本数量不超过 3 个。

（3）其他注意事项

家庭中被调查对象的确定。被调查对象应熟悉家庭食物购买以及家庭食物消费等相关问题，原则上 18 岁以下未成年人不被视为调查对象，入户调查如图 3-6 所示。

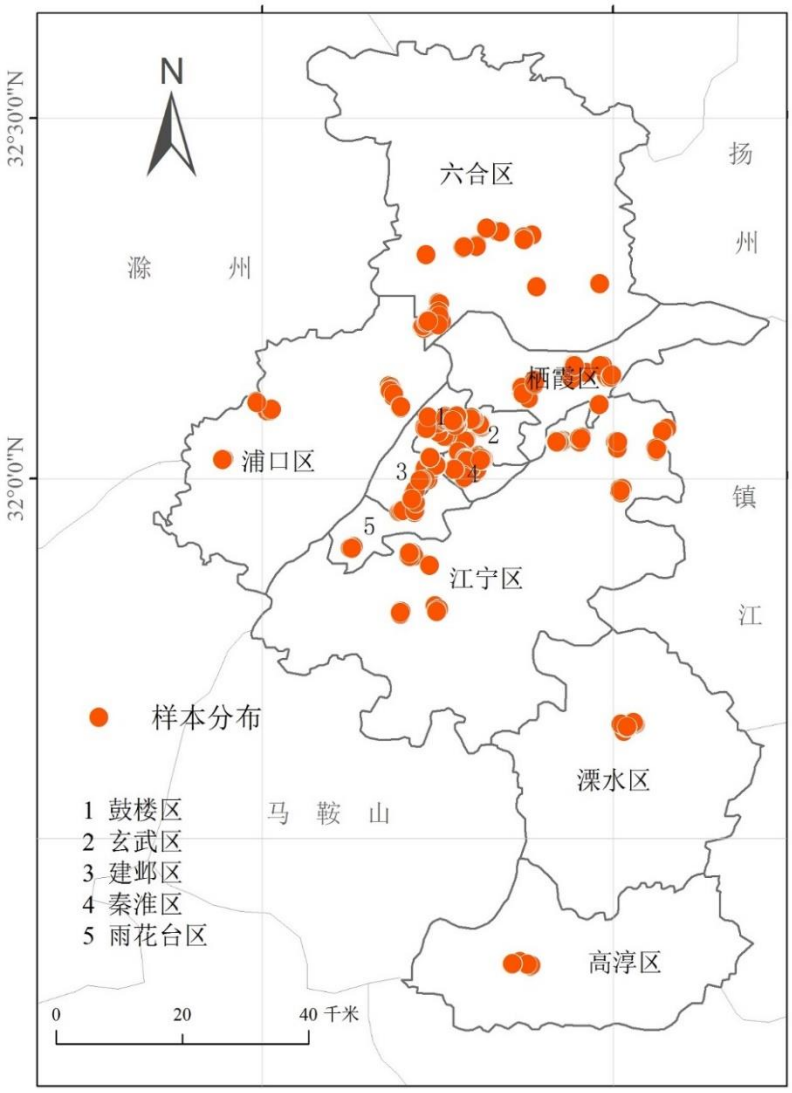


图 3-5 样本点的空间分布

数据来源：2015 年 7 月在南京进行住户调研时通过 GPS 定位得到

图 3-6 部分调研社区及入户调研

资料来源：2015 年 7 月在南京进行住户调研时拍摄

3.4.2 网络地图数据抓取

为探索食物来源场所数量、规模及距离远近对家庭食物获取能力的影响，通过百度地图 API 抓取食物供给场所 POI 的空间位置，获得菜场及农贸市场共 351 个，综合型超市 62 个。

同时，基于百度地图 API 计算每个样本住户（1075 个有效样本住户）到各自距离最近食物供给场所（菜场及综合型超市）的路网距离和出行时间，以反映住户到食物供给场所的邻近度。

第四章 基于城镇住户认知的食物保障测度模型

本章从城镇住户认知角度出发，构建南京城镇住户食物保障测度的理论模型，对测度指标体系、指标解释及调研问题设计、指标权重确定及综合分值计算等作出详细说明。

4.1 基于城镇住户认知的食物保障测度总体思路

基于城镇住户认知的南京城镇住户食物保障测度总体思路如图 4-1 所示。首先，根据 FAO 关于微观食物保障的定义和已有文献，分析城镇住户食物保障的内涵。综合考虑南京市居民食物消费和保障的实际情况及当前中国食物保障的重点，基于住户认知角度选取或提出适宜的测度指标，构建起南京城镇住户食物保障测度指标体系，并根据指标进行相应的调查问卷问题设计。其次，根据样本数据特点选取合适的指标权重确定方法以及指标分值标准化方法；并利用样本住户各指标的标准化分值和权重进行综合加权，分别得到各准则层的分值和综合测度分值。最后，按照住户食物保障综合测度分值选取科学的方法进行食物保障程度的级别划分，并对级别划分的合理性加以检验。

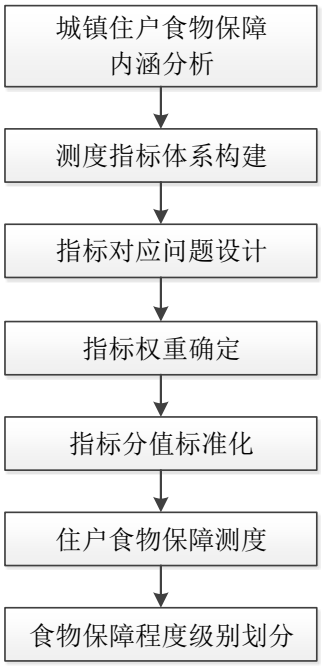


图 4-1 基于城镇住户认知的食物保障测度思路

4.2 基于城镇住户认知的食物保障测度指标体系

选取科学的、适宜的城镇住户食物保障测度指标则是本研究最为基础和最为关键的一项研究内容。根据 2001 年 FAO 对食物保障的定义可以得知，“足够”、“安全”和“营养”是衡量居民食物保障水平的三个核心标准，分别相应对应着食物的数量保障、安全保障和营养保障。FAO 及 USAID 等食物研究相关机构曾先后从住户认知角度，提出评价住户数量保障和营养保障的指标。同时，第二章中关于中国住户层面食物保障重点变化的综述表明，当前中国消费者对食物安全的关注度极高，食物安全是中国住户食物保障的重点问题[76]。

因此，以 FAO 权威定义和已有通用评价指标为基础，结合南京城镇居民食物保障情况和当前中国居民重点关注的食物安全问题，探索性提出了衡量住户食物安全保障测度指标，构建了较为全面系统的南京城镇住户食物保障测度体系，如表 4-1 所示。

南京城镇住户食物保障测度指标体系包括 3 个准则层，共 7 个测度指标。其中，三个准则层分别是数量保障、营养保障和安全保障。数量保障准则层中，包括住户食物不保障程度（Household Food Insecurity Access Scale，*HFIAS*）、获取足够食物月份数（Months of Adequate Household Food Provisioning，*MAHFP*）这 2 个国际食物保障研究中常用的住户层面测度指标。营养保障准则层中，选用了住户膳食多样化得分（Household Dietary Diversity Score，*HDDS*）和住户食物消费得分（Household Food Consumption Score，*HFCS*），并以中国居民膳食指南为依据对这两个指标的计算标准进行了适当的修正。安全保障层面，根据南京市食物安全工作的开展情况和居民对食物安全的认知程度，创新性地提出了食物来源安全性得分（Food Source Safety，*FSS*）、认证食物购买得分（Certified Food Purchase，*CFP*）和可追溯系统使用得分（Food Traceability System Utilization，*FTSU*）这 3 个测度指标。

表 4-1 南京城镇住户食物保障测度指标体系

准则层	指标层	指标符号	指标类型
数量保障	住户食物不保障程度	*HFIAS*	负向
	获取足够食物月份数	*MAHFP*	正向
营养保障	住户膳食多样化得分	*HDDS*	正向
	住户食物消费得分	*HFCS*	正向
安全保障	食物来源安全性得分	*FSS*	正向
	认证食物购买得分	*CFP*	正向
	可追溯系统使用得分	*FTSU*	正向

4.3 食物保障测度指标说明及问题设计

对表 4-1 中每一个测度指标作出详细说明，并从住户认知角度设计各指标对应的问题，用于问卷调查。

4.3.1 住户食物数量保障

数量保障测度主要选用了 FAO、美国国际开发署等国际权威食物研究机构的评价指标，并结合中国和南京实际情况，通过进一步修正得到。

（1）住户食物不保障程度（*HFIAS*）

住户食物不保障程度由美国国际开发署的食物和营养技术援助计划组提出的衡量食物保障的重要指标[77]。该指标原是利用 9 个问题考量过去一段时间内（4 周内）住户的食物不保障情况及不保障的具体表现[78]。本研究在结合实际情况的基础上，增加了一个问题，具体问题如表 4-2 所示。这 10 个问题的选项及其对应的量化分值分别为：否=0 分；很少（一次或两次）=1 分；数次（3 到 10 次）=2 分；经常（10 次以上）=3 分。10 个问题选项分值之和则为该住户的食物不保障程度指标分值，其分值区间为 0-30 分。该指标反映了住户的食物可获得性，为负向指标，其分值越高，住户的食物保障程度越低；反之，分值越低，则表明住户的食物保障程度越高。

表 4-2 *HFIAS* 指标调查问题设计

HFIAS 指标对应的具体问题
1. 在过去的一个月中，您是否担心您的家庭没有足够的食物？
2. 在过去的一个月中，由于经济问题您或任何您的家庭成员是否不能吃你们各自想要吃的食物？
3. 在过去的一个月中，由于经济问题，您或任何您的家庭成员是否不得不消费有限的食物种类？
4. 在过去的一个月中，由于经济问题，您或任何您的家庭成员是否不得不吃实在不愿意吃的食物（非常便宜、质量差的食物）？
5. 在过去的一个月中，由于缺乏食物，您或任何您的家庭成员是否不得不减少食量？
6. 在过去的一个月中，由于缺乏食物，您或任何您的家庭成员是否不得不减少每日的餐数？
7. 在过去的一个月中，由于经济问题，您的家庭是否在某些时候没有任何食物可吃？
8. 在过去的一个月中，由于缺乏食物，您或其他家庭成员是否在某些时候不得不饿着肚子睡觉？
9. 在过去的一个月中，由于缺乏食物您或任何您的家庭成员是否不得不在某些天整天不吃东西？
10. 在过去的一个月中，您或任何您的家庭成员是否有一天没有吃过一顿熟食？

资料来源：美国国际开发署[77,78]

（2）获取足够食物月份数（*MAHFP*）

住户获取足够食物月份数指标也是源自美国国际开发署的食物和营养技术援助计划组[12]。该指标是指在过去 12 个月中，住户能够获取足够数量的食物满足基本需求的月份数，即为该指标的分值。该指标的分值区间为 0-12 分，分值越高则表明住户的食物保障水平越高，反之则说明住户在大多数月份不能获取足够食物，食物保障水平较低。该指标考量了住户食物获取的长期稳定性。

在实际调查中，通过询问住户成员“在过去 12 个月中，整个住户是否在某些月份无法获得足够的食物”获取数据。

4.3.2 住户食物营养保障

营养保障测度指标是根据 FAO 的相关测度指标，结合中国和南京居民食物消费种类的实际情况，进一步修正得到。

（1）住户膳食多样化得分（*HDDS*）

住户膳食多样化得分是用以衡量住户食物消费营养程度的指标，由 FAO 最先提出[70]。根据 FAO 的计算方法，先将食物分为 12 大类：大米、小麦等谷物类；红薯、芋头等根茎类；蔬菜类；水果类；牛肉、猪肉等肉类；鸡蛋类；鱼、虾等水产品类；豆类和坚果类；牛奶、奶酪等奶制品类；食用油、黄油等油料类；糖或蜂蜜等糖类；调味品、咖啡和茶叶类。

通过询问住户在过去 24 小时内消费了哪些类别的食物，住户的膳食多样化得分即为消费食物类别数量的加总。该指数的分值区间为 0-12 分，分值越高则住户的食物消费越多样，营养程度越高；反之，分值越低则营养保障程度越低。

（2）住户食物消费得分（*FCS*）

食物消费得分衡量了家庭食物消费的多样性以及各类食物消费的结构均衡、营养丰富程度。该指标也是由 FAO 提出，能够较为充分地反映食物保障的质量要求，并由于其可靠性及可重复性在先前研究中得到了广泛应用[71]。

食物消费得分的计算方法是在对食物分类的基础上，根据各类食物的营养价值赋予对应的分值，调研问卷通过记录受访的住户在过去 24 小时中各类食物的消费频数（频数为 1），按照住户消费的食物类别及其相应对的分值进行求和，即可得到每个住户的食物消费得分。为方便统计和计算，本研究将 FAO 的 8 个食物大类调整为住户膳食多样化得分指标的 12 个食物类，12 个食物类对应的分值与之前基本相同，仅增加了调味品、咖啡和茶叶类食物的对应分值。其中，大米、小麦等谷物类=2 分；红薯、芋头等根茎类=2 分；蔬菜类=1 分，水果类=1 分，牛肉、猪肉等肉类=4 分，鸡蛋类=4 分，鱼、虾等水产品类=4 分，豆类和坚果类=3 分，牛奶、奶酪等奶制品类=4 分，食用油、黄油等油料类=1 分，糖或蜂蜜等糖类=0.5 分，调味品、咖啡和茶叶=0.5 分。住户食物消费得分的分值区间为 0-30 分，分值越高则住户的营养程度越高；反之。

4.3.3 住户食物安全保障

目前尚无权威食物研究机构提出食物安全保障的评价指标，该部分是参考相关理论研究和案例地实际情况，由笔者自行提出。

（1）食物来源安全性得分（*FSS*）

食物来源安全性得分是通过询问住户食物获取渠道，来反映食物来源的安全性，根据南京地区实际情况，将食物来源渠道分为 18 个类别，并根据每个渠道的安全程度赋予相应的分值（权重），进行加权求和得到食物来源安全性得分。其中：超市=4 分、网上购物=2 分、小商店=3 分、快餐=2 分、饭馆=3 分、正规菜市场或农贸市场=4 分、小卖部=2 分、路边流动摊点=2 分、自养禽畜=4 分、自家在农村种植=4 分、自家在城镇种植=4 分、自家农村亲戚赠送=4 分、本市郊区或城镇亲戚赠送=4 分、其他城镇居住的亲戚赠送=4 分、与邻居或本社区其他家庭一起吃饭=3 分、邻居或本社区其他家庭供给=3 分、工作单位供给=3 分、孩子学校的供餐=3 分。

食物来源安全性得分的分值区间为 0-58 分，分值越高则反映住户食物安全程度越高，反之分值越低则住户的食物安全程度越低。

（2）认证食物购买得分（*CFP*）

认证食物购买频率是指住户在过去 30 天是否购买过有机、绿色、无公害这三类食物，购买过几类就得到几分，其分值区间为 0-3 分。其中，有机食物是指在生产和加工过程中，禁止添加所有通过人工合成渠道得到的化学物质，如化肥、农药等；绿色食物是中国政府借鉴国际上有机食物并结合中国实情提出的概念，是指在特定的环境条件下、按照安全、无污染的标准进行生产和加工并经过特定机构认定的优质食物；无公害食物是指按照无公害生产的操作规程生产、食物经过检测有害物质含量没有超标的安全食物[79]。该指标为正向指标，分值越高则住户的食物安全程度越高，反之。

（3）食物可追溯系统使用得分（*FTSU*）

食物可追溯系统是指利用现代信息技术和物联网技术建立能够实现农产品供应链上下游的追踪和溯源的信息系统，将食物供应链的相关信息透明化，从而推进农产品、尤其是食物产品的安全责任制[80]。2015 年，新修订的《食品安全法》首次将“建立食物安全全程追溯制度”写入法律，对中国食物安全追溯制度构建具有重要意义。预调查时发现，在南京大部分菜场或超市中，可利用购物小票上的二维码或条形码在食物可追溯查询机上查询购买肉或菜的生产地址、生产者以及物流信息。可追溯系统使用得分可通过量化住户使用食物可追溯系统的频率来衡量：经常=4 分，有时候=3 分，偶尔=2 分，听说过但从未使用过=1 分，从来没有听说过=0 分。

该指标反映了住户应对食物安全问题是否采取了有效的应对策略。该指标的分值区间为 0-4 分，分值越高则住户的食物安全程度越高；反之。

4.4 指标权重确定及综合分值计算

4.4.1 指标权重确定

由于各指标对住户食物保障程度的影响不同，因此测度指标的科学赋权十分重要[81]。通常情况下，赋权方法包括主观赋权和客观赋权。其中，德尔菲法、层次分析法等是常用的包含主观意愿的赋权方法；客观赋权方法包括变异系数法、熵值法等[82]。主观赋权方法由于其自身特性，权重结果容易受到主观因素的影响。为避免人为赋权带来的偏好性，本文选用客观赋权法中的熵值法来确定测度指标的权重系数。

熵值法根据信息熵的理论，依据指标的原始数据计算指标的变异程度。通过充分挖掘指标数据中的隐含信息，提高指标的分辨率，全方位反映指标信息，避免指标差异过小导致的选择偏差[83]。

首先，对测度指标的标准化分值进行综合标准化，计算第 i 个样本第 j 项指标比重：

$$Y_{ij}=\frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^{n}X_{ij}} \tag{4.1}$$

式（4.1）中，Y_{ij} 为进行综合标准化后的数值，X_{ij} 为测度指标标准化后的分值，i=1，2，…n；j=1，2，…，m

计算第 j 项指标的熵值：

$$e_j=-k\sum_{i=1}^{n}Y_{ij}lnY_{ij} \tag{4.2}$$

其中

$$k=\frac{1}{lnn}\quad ,\quad 0\le e_j\le 1 \tag{4.3}$$

计算第 j 项指标的差异性系数：

$$g_j=1-e_j \tag{4.4}$$

计算第 j 项指标的权重：

$$W_j=\frac{g_j}{\sum_{i=1}^{m}g_j} \tag{4.5}$$

4.4.2 指标标准化及综合分值计算

指标标准分值的确定采用最大值最小值标准化方法，但需要说明的是本文以各指标分值区间的理论最大值和理论最小值为极值，而不是以样本数据的最大值和最小值作为极值。标准化数学模型如下：

$$X_{sj}=\begin{cases}\left(X_{ij}-X_{min}\right)/\left(X_{max}-X_{min}\right)\times 100\\ \left(X_{max}-X_{ij}\right)/\left(X_{max}-X_{min}\right)\times 100\end{cases} \quad (4.6)$$

式（4.6）中，X_{sj} 为指标 j 经过标准化后的分值，X_{sj} 的数值应该在 0~100 之间，X_{min} 和 X_{max} 为指标 j 理论分值区间的最小值和最大值。当 X_i 为正向指标时，与食物保障程度为正相关；当 X_i 为负向指标时，则与食物保障程度负相关。

住户的食物保障分值利用多指标综合加权得到，即按照构建的测度指标体系，对各指标的权重和标准化分值进行加权求和，得到样本住户各准则层分值和综合分值，最后对其进行排序或依据标准确定其等级。其模型构建如下：

$$S_i=\sum_{j=1}^{m}\left(W_j\cdot X_{sj}\right) \quad (4.7)$$

式（4.7）中，S_i 为测度样本的综合分值，m 表示测度指标的个数，W_j 是指标 j 的权重。

4.4.3 保障程度级别划分

基于保障程度测度分值，对城镇住户的食物保障程度进行分级。选用自然断点分类法（Natural Breaks），该方法以方差为衡量标准，当确定分类数目后，通过计算各种分类的方差和，以方差和最小的分类为最优。通过观察分类后的数据，可较为明显的发现分类界限位于数据分布的断裂点上。

分级结果利用方差分析加以检验，其原理是认为不同处理组之间的差别来源包括控制因素不同水平产生的差异和随机因素产生的差异。若控制因素的不同水平对观测变量产生影响，那么，控制因素和随机因素的共同作用必然使观测变量值产生显著变动；反之，若控制因素的不同水平未对观测变量产生影响，那么观测变量值就不会表现出明显的变动，则其变动就可以归结为随机因素所致[84]。

第五章 南京城镇住户食物保障程度分析

根据第四章构建的基于城镇住户认知的食物保障测度模型，利用住户调研获取的数据（1075 个有效样本）对南京城镇住户的食物保障水平进行测度。首先，对各测度指标的进行描述性统计分析。接着，分别按照熵权法计算的指标权重和相等权重计算住户的食物保障综合分值，并根据综合分值划分出高度保障、较高度保障、中度保障和低度保障四个保障程度级别。最后，对住户的食物保障程度进行探索性空间统计分析，探寻其空间分异规律。

5.1 南京城镇住户食物保障指标分析

食物保障测度指标的描述性统计分析及权重值如表5-1所示。从指标的描述性统计数据来看，衡量食物数量保障的住户食物不保障程度（*HFIAS*）、住户获取足够食物月份数（*MAHFP*）这两个指标的平均值较大，标准差较小，表明食物数量保障程度较高，大多数城镇住户能够获取足够的食物。

衡量食物营养均衡全面的住户膳食多样化得分（*HDDS*）和住户食物消费得分（*HFCS*）的均值处于中等偏上水平。但二者标准差均较大，表明住户间食物获取的多样性和营养水平存在一定差距。

反映食物安全程度的认证食物购买得分以及食品可追溯系统使用得分这两个指标的平均值偏低，标准差较小，反映南京城镇住户在这两个得分上整体水平较低；食物来源安全性得分的平均值不高，但该指标分值的标准差较大，住户食物来源的安全性相差较大。

表 5-1 食物保障测度指标描述性统计

指标名	符号	类型	最大值	最小值	平均值	标准差	权重
住户食物不保障程度	*HFIAS*	负向	21	0	0.617	1.673	0.069
获取足够食物月份数	*MAHFP*	正向	12	10	11.988	0.139	0.068
住户膳食多样化得分	*HDDS*	正向	12	0	7.834	2.334	0.109
住户食物消费得分	*HFCS*	正向	27	0	17.391	5.483	0.130
食物来源安全性得分	*FSS*	正向	40	0	14.328	6.218	0.128
认证食物购买得分	*CFP*	正向	3	0	1.311	1.376	0.224
可追溯系统使用得分	*FTSU*	正向	4	0	0.349	0.703	0.272

根据表5-1中的权重分布，三个准则层中食物安全保障对食物保障的影响最大，其汇总后的权重为 0.624，突出了食物安全保障的重要性。食物数量保障的权重为 0.137，食物营养保障的权重为 0.239。指标层中，食品可追溯系统使用得分（*FTSU*）对食物保障影响最大，其权重为0.272。这 7 个指标中，权重值大

于 0.1 的有 5 个，除食品可追溯系统使用得分（*FTSU*）外，还有认证食物购买得分（*CFP*）、住户食物消费得分（*HFCS*）、食物来源安全性得分（*FSS*）以及住户膳食多样化得分（*HDDS*）。

5.2 南京城镇住户食物保障程度分析

5.2.1 南京城镇住户食物保障程度测度得分

（1）基于熵权法的测度得分

根据之前构建的南京城镇住户食物保障测度体系，利用各指标的标准化分值及熵权法计算所得的权重进行综合加权，分别得到数量保障、营养保障和安全保障三个准则层的分值，以及综合保障程度分值，如表 5-2 所示。

三个准则层中，营养保障程度的平均分值最高，为 14.647，其次分别是数量保障和安全保障。安全保障和营养保障准则层的标准差较大，表明南京城镇住户在这两个层面的保障水平上存在较大差别。

表 5-2 南京城镇住户食物保障测度结果描述性统计（基于熵权法权重）

层次	最大值	最小值	平均值	标准差
数量保障	13.700	8.870	13.551	0.408
营养保障	22.600	1.175	14.647	4.416
安全保障	51.586	0.662	13.504	11.029
食物保障	83.470	11.748	41.702	12.791

食物保障综合得分平均值为 41.702，住户食物保障整体水平不高。同时，住户之间综合食物保障水平相差较大，最大值为 82.470，最小值仅 11.748。从计算的结果来看，食物保障综合分值偏低的住户，认证食物购买得分以及可追溯系统使用得分这两个指标分值偏低，甚至均为 0 分。熵权法的计算原理反映了样本住户间这两个指标的分值存在较大差别，故其权重值较大，也突显了食物安全保障指标在南京城镇住户食物保障测度中起到了决定性作用。

然而，国际上较为权威的家庭食物保障测度指标，住户食物不保障程度（*HFIAS*）和获取足够食物月份数（*MAHFP*）在综合测度中未发挥决定性作用，数量保障准则层平均值接近最大值，标准差几乎为 0。这两个指标的整体平均分值高，大多数住户指标分值均为 100 分，个体差异小，权重值小，属于基础性指标而非决定性重要指标。一方面表明南京城镇住户的食物数量保障水平较高，居民的生活条件较好；而另一方面也反映了国外通用的微观食物保障测度指标可能并不十分适合中国的家庭（指标问题的适用性），虽经过适当修正，但仍存在一定的局限性。另外，这一结果也从侧面证明了从多个维度综合考虑，构建测度指标的科学性和必要性。

住户食物营养保障程度整体上处于中等偏上水平，符合当前南京城镇住户食物消费已经或正在进入转型期的现实情况，即从谷物类食物为主的食物消费结构转向肉类、蔬菜水果、奶产品等多元化的食物消费结构。

（2）基于相等权重的测度得分

为消除样本住户指标数据自身差异对测度结果的影响，在这里按照相等权重对各测度指标进行综合加权，得到相等权重条件下的测度分值，测度结果的描述性统计如表 5-3 所示。

表 5-3 南京城镇住户食物保障测度结果描述性统计（基于相等权重）

层次	最大值	最小值	平均值	标准差
数量保障	28.571	18.571	28.263	0.847
营养保障	27.143	0.000	17.601	5.293
安全保障	34.606	0.739	10.053	7.112
综合保障	81.264	21.946	55.917	10.037

相等权重条件下，三个准则层中，数量保障和营养保障的平均值变大，分别为 28.263 和 17.601；而安全保障的平均值变小，由 13.504 变为 10.053。相等权重的设定使得数量保障中住户食物不保障程度（*HFIAS*）和获取足够食物月份数（*MAHFP*）的权重大幅度提高，同时提高了营养保障准则层两个指标的权重值，但降低了安全保障中可追溯系统使用得分（*FTSU*）和认证食物购买得分（*CFP*）的得分。

另外，三个准则层分值的标准差较为接近，样本住户之间数量保障、营养保障和安全保障相差较小。与基于熵权法权重的计算结果相比，数量保障和安全保障的标准差变小，营养保障的标准差变大。指标权重相等的情况下，食物保障综合分值的最大值变小，最小值变大；平均分值为 55.917，增加了 15 分左右；标准差减小，住户之间食物保障水平差异变小。

综合来看，相等权重的设置削弱了样本间差异较大的指标的权重值，计算得到的食物保障综合分值结果较为缓和。

5.2.2 南京城镇住户食物保障水平级别划分

（1）基于熵权法权重综合分值的级别划分

利用自然断点分类方法，尝试将南京城镇住户的食物保障水平划分为四个级别，即低度保障、中度保障、较高度保障以及高度保障，如表 5-4 所示。对应的分值区间分别为 [11.748,30.756)、[30.756,41.735)、[41.735,53.185) 以及 [53.185,83.469)。从级别划分结果来看，处于中度保障的住户所占比重最大，为 29.77%；而处于高度保障的城镇住户占 26.05%。值得注意的是，约有四分之一的住户被划分为“低度保障”，而这些“低度保障”住户中，大多数住户的食物安全保障准则层分值极低。

表 5-4 南京城镇住户食物保障程度级别划分（基于熵权法权重）

级别	分值区间	样本数（个）	所占比重（%）
低度保障	[11.748,30.756)	261	24.28
中度保障	[30.756,41.735)	320	29.77
较高度保障	[41.735,53.185)	214	19.91
高度保障	[53.185,83.469)	280	26.05

对基于熵权法计算得到的食物保障程度级别划分的合理性进行方差分析，如表 5-5 所示。其中，观测变量的总离差平方和为 186534.590，组别划分可解释的变差为 168804.065，随机误差引起的变差为 17730.525。由于 p 值在 1%的水平下显著，方差分析结果表明食物保障程度级别划分合理。

表 5-5 方差分析检验结果（基于熵权法权重）

差异来源	平方和	df	均方	F	Sig.
组间	168804.065	3	56268.022	3398.831	0.000
组内	17730.525	1071	16.555		
总数	186534.590	1074			

（2）基于相等权重综合分值的级别划分

按照相等权重的南京城镇住户食物保障程度级别划分结果如表 5-6 所示。同样利用自然断点法进行级别的划分，得到四个级别。低度保障、中度保障、较高度保障和高度保障对应的分值区间分别为[21.946,46.059)、[46.059,55.542)、[55.542,64.458)和[64.458,81.264)。其中，被划分为低度保障的住户所占比重有所下降，为 18.51%；较高度保障住户所占比例上升至 27.72%；高度保障住户的百分比略有下降。

表 5-6 南京城镇住户食物保障程度级别划分（基于相等权重）

级别	分值区间	样本数(个)	所占比重(%)
低度保障	[21.946,46.059)	199	18.51
中度保障	[46.059,55.542)	328	30.51
较高度保障	[55.542,64.458)	298	27.72
高度保障	[64.458,81.264)	250	23.26

对等权条件计算得到的食物保障程度级别划分的合理性进行方差分析，如表 5-7 所示。同样的， p 值在 1%的水平下显著，验证了基于相等权重计算所得的食物保障程度级别划分合理。

表 5-7 方差分析结果（基于相等权重）

差异来源	平方和	df	均方	F	Sig.
组间	88266.403	3	29422.134	2683.618	0.000
组内	11003.950	1071	10.274		
总数	99270.352	1074			

5.3 南京城镇住户食物保障程度空间特征

5.3.1 各区县城镇住户食物保障程度

按照区为统计单位，对基于熵权法权重计算得到的城镇住户食物保障程度综合分值进行统计分析，结果如表 5-8 所示。各区城镇住户食物数量保障、营养保障及安全保障分值的平均值和标准差如表 5-9 所示。

11 个区城镇住户食物保障综合分值的平均值较为接近，最高的是高淳区的 44.292 分，比分值最低的栖霞区高 6 分左右。结合表 5-9 中分准则层的统计结果来看，高淳区住户食物安全保障分值明显高于其他区。由于高淳区是江苏省重点绿色食品生产区和无公害农产品整体推进区，拥有两家国家级农业龙头企业，并持有有机产品和绿色产品共 44 个[85]。高淳区内有机、绿色、无公害产品普及率较高，住户的认证食物购买率较高，食物安全保障指标分值均处于较高水平。

城中四区（鼓楼、秦淮、玄武和建邺）城镇住户食物保障分值整体处于中上等水平，且住户之间存在一定程度的差异。城中四区住户的食物营养保障和安全保障水平较高。综合来看，市区的整体经济水平较高，城镇住户的生活条件较为优越；同时菜场、超市密集、公共交通网络发达，为住户提供了良好的食物供给资源和交通条件。

各区城镇住户食物保障综合分值的标准差也较为接近，其中，浦口区和溧水区住户分值的标准差较大，区内各样本住户间的食物保障程度存在较大差异。相较而言，栖霞区、六合区城镇住户食物保障综合分值的标准差较小。综合分值最大和最小的住户均位于江宁区，可能是因为江宁区人口基数大，抽取的住户样本量位列 11 个区县之首。

表 5-8 各区县城镇住户食物保障综合分值统计结果

区县	平均值	最大值	最小值	标准差
鼓楼区	42.891	63.931	14.950	12.524
秦淮区	43.707	63.334	18.784	13.316
玄武区	43.916	72.639	20.311	13.554
栖霞区	38.313	63.334	20.816	11.764
建邺区	41.451	60.677	18.351	12.945
雨花台区	41.342	60.023	21.224	13.166
江宁区	40.953	83.470	11.748	13.786
六合区	40.553	61.780	18.554	11.779
浦口区	40.289	77.709	14.949	15.087
高淳区	44.292	62.010	31.685	13.446
溧水区	42.785	59.148	22.242	14.550

食物数量保障上，11 个区县的平均水平较高，均高于 13 分；标准差统计结果表明各区城镇住户间食物数量保障的差异极小。食物营养保障上，玄武区、秦淮区和鼓楼区住户的平均水平较高，而浦口区、雨花台区住户食物营养保障

平均分值较低；相较于数量保障，住户之间食物营养保障程度的差异较大。食物安全保障上，高淳区住户食物安全保障平均水平最高，其次是秦淮区、玄武区、溧水区和鼓楼区；栖霞区和六合区则处于全市末端水平。

表 5-9 各区县城镇住户食物数量、营养及安全保障分值统计结果

区县	食物数量保障		食物营养保障		食物安全保障	
	平均值	标准差	平均值	标准差	平均值	标准差
鼓楼区	13.597	0.743	14.807	3.915	14.434	10.916
秦淮区	13.486	0.852	14.966	4.810	15.255	10.503
玄武区	13.593	0.942	15.065	4.935	15.257	11.572
栖霞区	13.615	0.901	14.711	4.080	10.033	9.700
建邺区	13.484	1.104	14.093	4.890	14.361	10.527
雨花台区	13.632	1.192	13.553	4.487	13.794	10.607
江宁区	13.534	0.828	14.506	4.613	12.914	11.890
六合区	13.599	0.775	14.560	4.199	11.880	10.015
浦口区	13.488	0.990	13.447	4.727	13.354	12.521
高淳区	13.590	1.841	14.472	3.775	16.229	8.487
溧水区	13.283	1.741	14.391	3.739	15.110	10.926

5.3.2 空间分异特征的探索性分析

为研究南京城镇住户食物保障程度在空间上是否存在分异规律，选用探索性空间数据分析进行尝试性分析。探索性空间数据分析包括数据分布检验、数据离群值查找、全局趋势分析以及空间插值，分析步骤如图 5-1 所示。

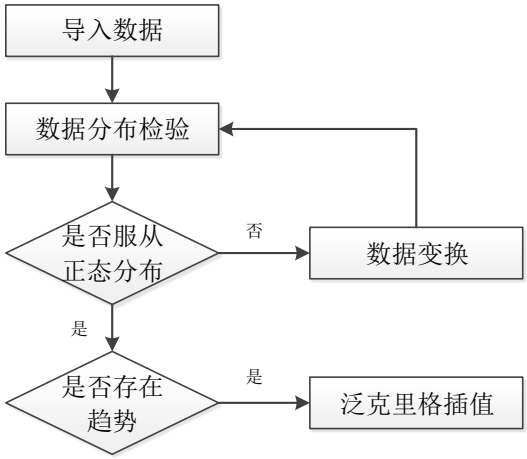


图 5-1 探索性空间分析步骤

首先，利用南京城镇住户食物保障的综合分值数据生成直方图，检验数据分布特征。如图 5-2 所示，数据经过 log 变换后近似服从正态分布。

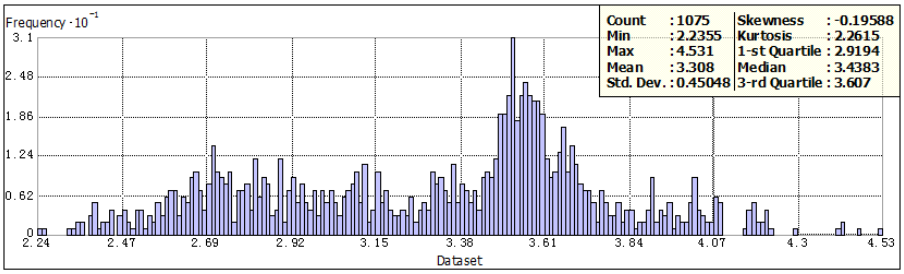


图 5-2 数据分布直方图（log 变换后）

其次，生成样本数据的 QQplot 图，验证数据分布及数据离群值。如图 5-3 所示，样本住户的数据值分布近似呈直线，同时也存在偏离直线较多的离群值，即数据异常值。

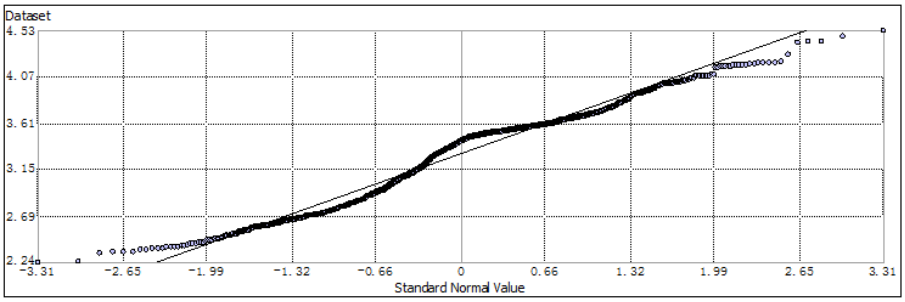


图 5-3 样本数据的 QQplot 图

接着，寻找数据离群值并剔除离群值。利用半变异/协方差函数云识别样本住户测度数据中的离群值，删除了 6 个离群值。（住户编号分别为 25、120、166、274、591、572。）

最后，进行全局趋势分析，从图 5-4 中可以看出，样本数据分别在 X-Z 和 Y-Z 两个面上存在倒 U 型趋势和 U 型趋势。

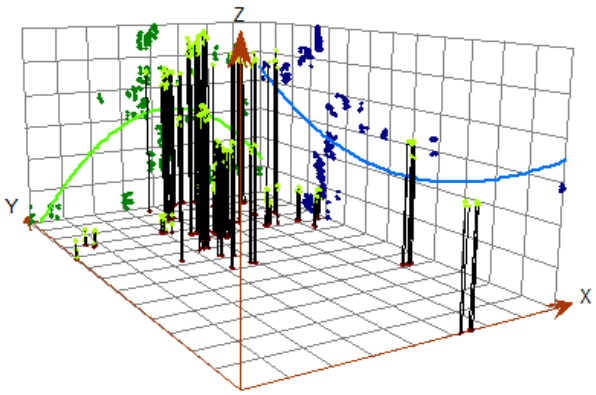


图 5-4 样本数据的全局趋势分析结果

经过对数据的探索性分析，根据数据特点和插值方法的适用条件，选用克里格插值，创建表面，直观反映南京城镇住户食物保障的空间分异规律。根据克里格插值得到的模拟预测面如图 5-5 所示，图中模拟面的颜色由浅到深，反映了食物保障程度由低到高。总体来看，南京城镇住户的食物保障程度呈现出一定的空间分异规律。除高淳区外，以城中四区（鼓楼区、玄武区、秦淮区、建

邺区）和江宁区正北部为中心，城镇住户食物保障水平呈现出“中心偏高，外围偏低”的趋势。

以区县为单元进行观察，模拟预测面表现出的空间规律与表 5.7 中按区县统计的结果基本相符。高淳区整片模拟曲面颜色较深，该区住户食物保障整体上处于较高水平，这与高淳区住户食物安全保障程度较高有密切关联；而江宁区、六合区、栖霞区以及浦口区的大部分区域模拟预测面颜色几近最浅，食物保障程度处于末尾水平。城中四区整体水平较高，但食物保障程度水平不均，且不存在显著的空间分异规律。

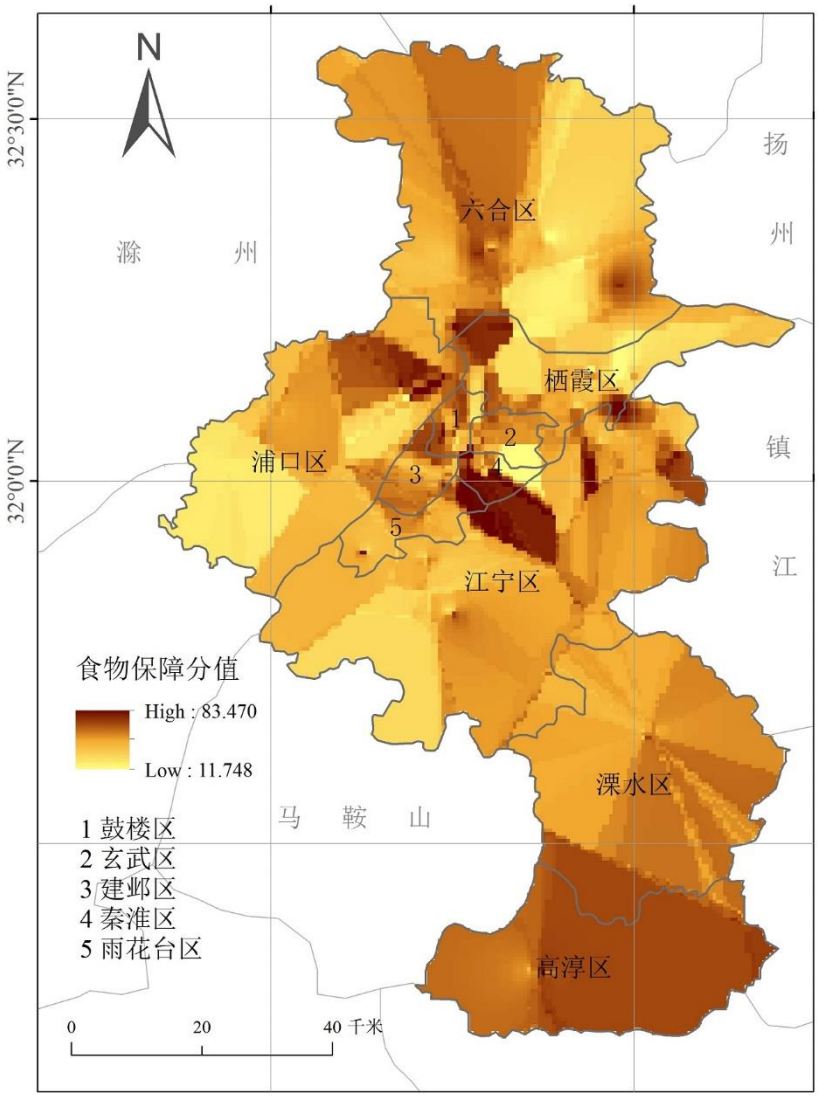
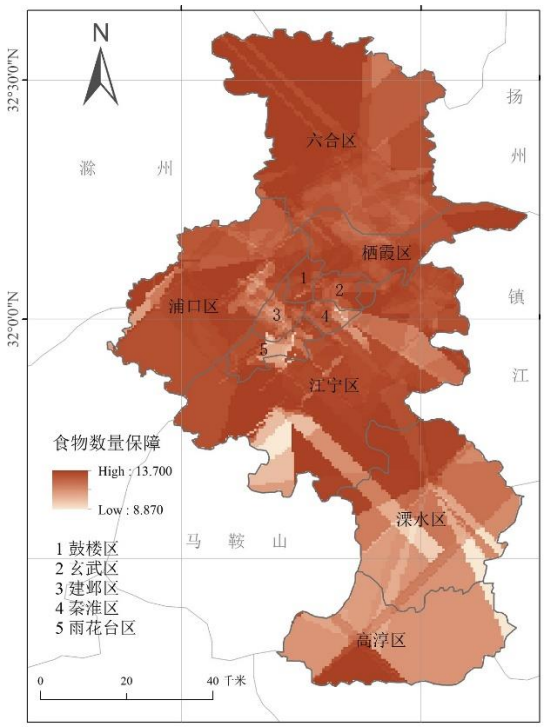


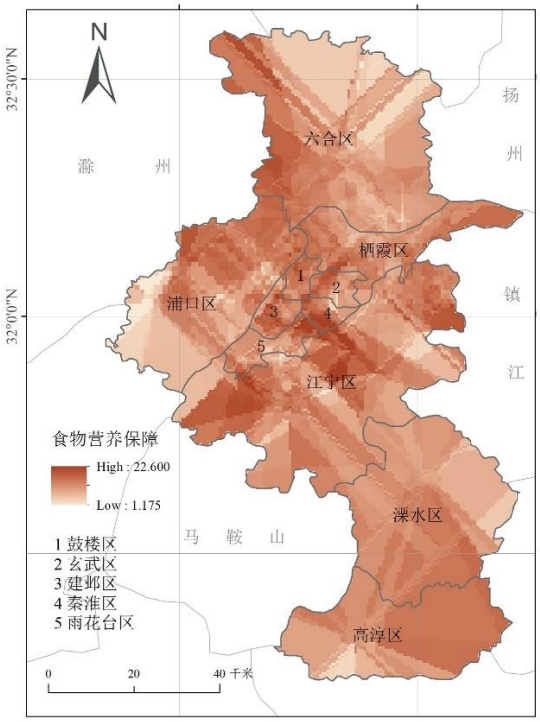
图 5-5 基于克里格插值的南京城镇住户食物保障程度模拟预测面

南京城镇住户食物数量保障、营养保障以及安全保障程度模拟预测面如图 5-6（a）、（b）及（c）所示。从图 5-6（a）中可以看出，整个南京市城镇住户食物数量保障水平较高且住户间差异较小，远郊的高淳区北部和溧水区南部稍偏低。而食物营养保障水平不存在明显的空间分异规律，玄武区、鼓楼区、秦淮区及江宁区北部等区域的整体水平稍高，整个南京市及大多数区的住户的

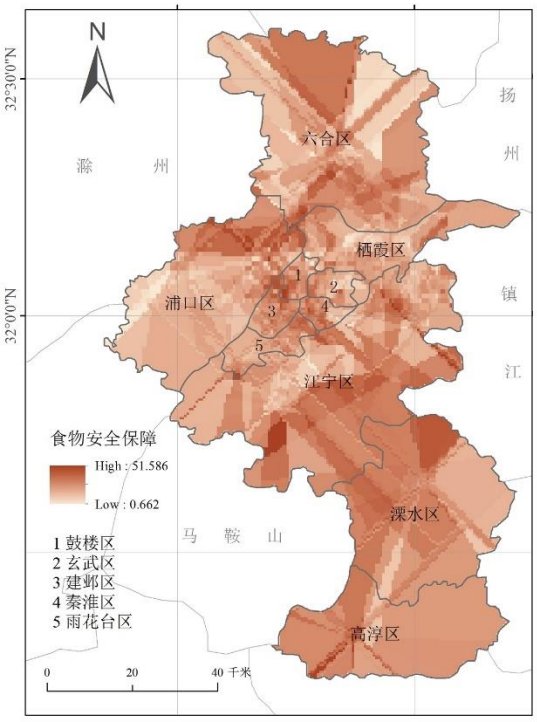
营养保障程度均存在一定程度的差异。食物安全保障模拟结果表明南京城镇住户食物安全保障程度整体水平偏低，且住户间存在较大差异。江宁区南部、溧水区和高淳区整体水平较高，并且高淳区以推进绿色、无公害食物生产的发展定位对毗邻的溧水区也产生了一定的辐射影响。



(a) 食物数量保障



(b) 食物数量保障



(c) 食物安全保障

图 5-6 基于克里格插值的南京城镇住户各准则层保障程度模拟预测面

第六章 南京城镇住户食物保障影响因素分析

本章采用多层次分析的方法，从住户和区域两个层次分别选取解释变量，构建南京城镇住户食物保障影响因素的多层次分析模型。利用 *HLM*7.0 进行分层回归分析，根据实证分析结果探讨各层次因素对城镇住户食物保障的影响。

6.1 影响因素分析的理论框架

就城镇住户而言，其食物保障程度不单单受自身经济社会属性、空间位置的影响，在一定程度上也受到来自区域层次的整体经济发展、居民生活条件以及交通等基础设施条件等因素的作用，如图 6-1 所示。

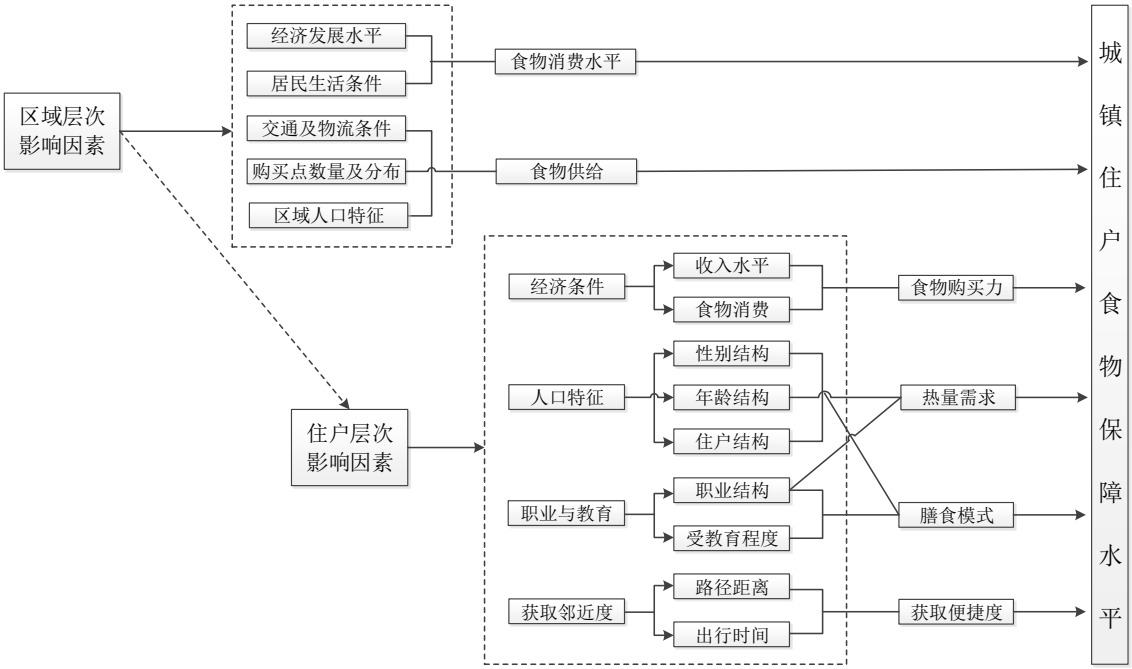


图 6-1 城镇住户食物保障影响因素分析理论框架

（1）住户层次

住户层次上，住户的经济水平、人口特征、职业特征、教育水平以及住户地理位置等因素，都会对城镇住户的食物保障水平产生较为直接的影响。

经济水平方面，总收入水平是已有的食物保障相关研究中提及最多的影响因素之一[86,87]。收入的增加不仅能够提高住户的食物购买力，从而增加食物消费量。同时，Bennett 定律表明随着居民收入水平的提高，收入水平的提高会增加肉类、水产品类等高价食物的消费，而粮食等低价值食物消费量趋于减少，居民食物消费结构趋向多样化[88,89]。同时，收入来源能够反映住户收入的稳定性和多样性，相较于收入水平，收入的稳定性更能衡量长远时间尺度上的食物

保障[90]。若住户成员的收入来源以正式工作为主，则该住户在当前以及未来一段时间内食物保障水平都会维持在较高的水平；反之，若住户成员收入大多通过临时工作获取，则收入的不稳定性和不持续性就会对食物保障产生负向影响[90]。另外，食物消费支出和住户的恩格尔系数能够反映住户在食物保障上的资金投入[91,92]。一方面，住户人均食物消费支出越大，则食物数量保障水平越高。另一方面营养丰富的食物或是有机、绿色认证的食物价格通常高于普通温饱类食物的价格，居民在前者上的花销越大，则营养保障和安全保障程度越高[91]。

人口特征方面，性别结构是重要影响因素之一，男性与女性生理特征的差异，使得他们各自所需或所偏爱的食物数量和种类存在不同[62]。通常来说，男性的食物消费量较大，且对肉类等高热量食品更加偏爱。年龄结构，另一个是影响食物生理需求的重要因素[93]。一般情况下，老年人身体素质较差，患有疾病的几率较高，食物摄入量不如青年人或中年，习惯上偏向清淡的食物，饮食结构也较为单一。相对于正常成年人来说，儿童的食物消费量较小，但由于儿童正处于生长发育阶段，会对某些类别食物的需求量较大，如含钙类食物等。因此，住户里老年人和儿童的数量和比例会对住户食物保障产生重要影响。另外，住户结构，即住户中成员的构成及其相互影响的状态，以及由这种状态形成的相对稳定的联系模式[94]，对食物消费和食物保障的影响较大。例如，单亲家庭与四世同堂家庭的饮食结构和食物消费量，都会存在较大的差别[93]。

职业结构反映了住户成员的劳动强度，而不同行业之间的劳动强度存在一定程度的差异。有学者认为，除性别、年龄外，以职业为外在表现的劳动强度也是影响人体生理需求的因素之一[89]。其中，要求较高劳动强度的岗位，其从业人员需要摄入更多的食物来满足自身的热量消耗，如建筑工人、运动员等；反之，从事较低劳动强度职业的居民所需的食物消费量相对较少。

受教育水平也会影响到住户的食物保障，一般来说住户成员高文化程度会对食物保障的营养保障和安全保障产生积极影响[95,96]。一方面，文化程度高的人通常掌握更为科学的、全面的食物营养知识，为住户提供合理的膳食搭配建议。另一方面，受教育水平高的人通常会对食物保质期、食物来源渠道等食物安全相关信息更为关注和了解，从而影响住户食物保障水平。

另外，住户成员的身体健康状况，是否本地人（可从一定程度上反映饮食偏好）等因素也会直接或间接地对食物保障产生影响[17]。

但已有住户层面食物保障影响因素的研究，大多仅从住户的社会经济条件方面进行分析，极少考虑到住户自身的空间位置对食物获取的影响。在经济地理研究中，商业网点的服务区或服务范围是影响居民消费活动的重要因素[97]。因此，住户到食物供给场所的可达性也是影响住户食物保障的重要因素[93]。

（2）区域层次

区域层次的影响因素通常较为宏观，包括区县的经济发展水平、居民生活条件、交通条件、食物供给条件等。

经济水平反映区县的经济发展情况，受地理位置以及政策条件等因素的影响，区县间的经济发展往往并不同步，从一定程度上影响整个区县居民的生活条件[12]。

居民的生活条件通常与食物保障水平呈正相关[98]。一般情况下，居民整体的生活条件越好，住户的食物保障可实现程度则越高。生活条件可进一步通过居民的可支配收入、人均住房面积等衡量。

区域的人口特征对食物保障也存在一定影响。区域总人口越多，则在其他条件不变的情况下，各住户可分得的食物供给资源就越少。同时，外地人口的大规模流入，也会对本区域住户的食物保障产生作用[99]。

区域基础交通条件对住户的食物获取有重要影响，通常情况下，交通条件越发达，居民获取食物的便捷度就越高[51]。

6.2 多层回归模型构建与解释变量选择

6.2.1 多层回归模型构建

选取第 5 章样本住户的食物保障程度测度分值为因变量，采用多层模型从住户层次和区域层次分析住户食物保障的影响因素。初步设想构建区县、社区以及住户三个层次，但利用零模型检验后发现社区层面的差异对住户食物保障程度的影响不大（组内相关系数 ρ 未达到一般经验值）。由于社区是最基层的居民自治组织单位，范围较小，且研究区域交通条件较为发达，社区这一层次并没起到较为显著的影响作用。因此，本研究从住户层次和区县层次两个层次进行南京城镇住户食物保障影响因素的分析。

因此，南京城镇住户食物保障影响因素多层次分析中零模型方程为：

$$\text{第 1 层：} SCORE_{ij} = \beta_{0j} + \gamma_{ij} \quad (6.1)$$

$$\text{第 2 层：} \beta_{0j} = \gamma_{00} + \mu_{0j} \quad (6.2)$$

$$\text{混合模型：} SCORE_{ij} = \gamma_{00} + \mu_{0j} + \gamma_{ij} \quad (6.3)$$

其中，*SCORE* 是住户的食物保障综合分值；第 1 层有 i 个样本（i=1，2，……167）住户嵌套于第 2 层的 j（j=1，2，……11）个区域中。$SCORE_{ij}$ 是嵌套于第 2 层第 j 个区域的第 i 个城镇住户；β_{0j} 是随机变量，第 1 层的随机效应 γ_{ij} 的方差为 σ^2，即组内方差；第 2 层的随机效应 μ_{0j} 的方差为 τ_{00}。在该模型中，因变量 $SCORE_{ij}$ 的方差为 $\sigma^2+\tau_{00}$。

完整模型包括所有层次的变量，它可以考察在控制条件下各层变量对因变量的单独影响，也能反映所有层次自变量的综合作用程度，其形式为：

第 1 层：$SCORE_{ijj}=\beta_{0j}+\beta_{1j}X_{ij}+\gamma_{ij}$ （6.4）

第 2 层：$\beta_{0j}=\gamma_{00}+\gamma_{01}W_j+\mu_{0j}$ （6.5a）

$\beta_{1j}=\gamma_{10}+\gamma_{11}W_j+\mu_{1j}$ （6.5b）

将（6.5a）和（6.5b）代入（6.4）中，可得：

$$SCORE_{ij}=\gamma_{00}+\gamma_{10}X_{ij}+\gamma_{01}W_j+\gamma_{11}X_{ij}W_j+\mu_{0j}+\mu_{1j}X_{ij}+\gamma_{ij} \quad (6.6)$$

式（6.6）中，X_{ij} 是第 1 层回归方程的解释变量，代表第 j 个区域第 i 个住户解释变量 X 的取值；W_j 是第 2 层解释变量，代表第 j 个区域的变量取值。

6.2.2 解释变量选择及说明

根据上述分析模型和已有数据资料，分别在住户层次和区县层次选取了 18 个解释变量。具体变量选择、变量预期影响方向及说明如表 6-1 所示

表 6-1 解释变量及其说明

研究层次	变量名称	变量符号	预期	变量说明（单位）
解释变量				
住户层次	**人口特征**			
	住户人数	h_popu	+/-	住户总人数（人）
	年龄结构	h_age	+/-	青中年比例（18-60 岁）（%）
	性别结构	h_gender	+/-	男性比例（%）
	住户结构	h_struct	+	核心家庭、大家庭赋值 1；单中心及其他赋值 0
	职业和教育			
	教育程度	h_edu	+	平均受教育年限（年）
	职业结构	h_work	+	对各类职业消耗的热量赋值（MJ）
	经济条件			
	总收入	h_income	+	过去一个月住户总收入（元）
	收入来源	h_source	+	正式收入赋 1；其他赋 0
	人均食物支出	h_expen	+	过去一个月食物消费支出（元）
	食物获取邻近度			
	最短驾车距离	h_mdist1	-	住户到距离最近菜场或超市的驾车路径距离（km）
	最短驾车时间	h_mtime1	-	住户到距离最近菜场或超市的驾车出行时间（min）
	最短步行距离	h_mdist2	-	住户到距离最近菜场或超市的步行距离（km）
	最短步行时间	h_mtime2	-	住户到距离最近菜场或超市的步行出行时间（min）
	其他特征			
	健康状况	h_health	-	是否有严重疾病或影响饮食疾病/是：1，否:0
	社会救济	h_grants	-	是否领取/是：1，否：0
区县层次	地区生产总值	d_gdp	+	地区生产总值（亿元）
	人均可支配收入	d_dispo	+	城镇居民人均可支配收入（元）
	外来人口比例	d_regist	-	非户籍人口占常住人口比例（%）
因变量	食物保障分值	*SCORE*		计算得到的住户食物保障综合分值

其中，住户层次包括人口特征、职业和教育水平、经济条件、食物获取邻近度以及其他特征 5 个子层，共 15 个解释变量。区县层次选取了反映社会经济和人口特征的 GDP、城镇居民人均可支配收入以及外来人口比例 3 个解释变量

（1）住户层次

①住户人口数。即在同一住所一年时间里共同生活超过 6 个月的人数，住户人口数越多，家庭食物消费越多，住户需获取更多的食物来满足食物需求，从而面临的食物数量不保障的风险越大。但另一方面，成员越多，食物消费呈现多样化的可能性通常越大，食物营养保障程度越高。因此，住户人口数对食物保障的影响方向尚不确定。

②年龄结构。利用青中年（18-60 岁）人数比例衡量，按照国际标准 65 周岁以上的人确定为老年，而在中国这一标准有所变化，60 岁以上公民则被划为老年人。同时，中国《儿童权利公约》中规定，18 岁以下的称为儿童。一般来说，青中年人数占总人数比例越大，则整个住户的食物需求量越大；但青中年通常是适龄劳动人口，是家庭收入的主要贡献者，故年龄结构对食物保障的影响方向暂不确定。

③性别结构。利用住户中男性人口占总人口的比例来衡量性别差异对住户食物保障的影响，一般情况下，男性人口比重越大，住户整体食物需求越大；但另一方面男性通常是家庭的主要劳动力，是急停收入的主要提供者，故性别结构对食物保障的影响方向不确定。

④住户结构。调查问卷中住户结构主要包括四种类型：一是核心家庭，即丈夫与妻子，有或没有孩子；二是大家庭，成员包括丈夫与妻子、孩子与亲属；三是女性中心家庭，即没有丈夫或者男性伴侣，或许有亲属、孩子或朋友；四是男性中心，也就是没有妻子或者女性伴侣，或许有亲属、孩子或朋友。另外，还有较为亲密的合租同住关系等其他住户类型。这里将家庭结构较为完整的核心家庭和大家庭赋值为 1；单中心家庭及其它家庭赋值为 0。通常情况下，核心家庭和大家庭稳定程度较高，对食物保障产生正向作用，属于正向指标。

⑤职业结构。反映住户成员的劳动强度，不同行业之间的劳动强度存在一定程度的差异，从而对应了不同的热量需求水平。利用已有研究关于中国分职业的热量需求数据，如表 6-2 所示。按表 6-2 量化住户成员的热量需求值，以表征职业结构的影响。量化得到的分值越大，则表明住户的食物热量需求越大，对食物保障的影响方向不确定。

⑥住户受教育水平。通过住户成员平均受教育水平来衡量，一般住户成员的教育水平越高，则更为注重食物的营养均衡和食物来源的安全，该指标对住户食物保障存在正向作用。

表 6-2 分职业的热量需求表

职业分组	包括的职业类别	热量需求值（MJ）
A	专业技术工作人员、管理人员、行政官员、办公室一般工作人员、退休人员	1.45
B	熟练技术工人、非熟练技术工人、服务业人员、家务（无薪水）	2.73
D	军官、卡车司机	3.00
C	农民、渔民、农业工人	4.08
E	士兵与警察、运动员、演员	6.67

资料来源：根据参考文献[100]中表 1 整理得到

⑦总收入水平。利用住户所有成员的月度总收入衡量，住户的收入水平越高，无论是对食物数量获取以及食物多样性获取，都存在正向影响。

⑧收入来源。通过设置虚拟变量表征收入来源的稳定性，住户中若有成员拥有正式工作（区分正式和非正式工作的方法是询问此工作是否是在一个正规的企业或单位或者询问是否需要为收入支付收入税），则赋值为 1；若无任何成员拥有正式工作，则赋值为 0。由收入来源定义可知，的稳定性对住户食物保障产生正向作用。

⑨人均食物消费支出。通过住户月度食物消费总支出除以住户总人数得到，该指标对食物保障存在正向影响。

⑩健康状况。主要考虑住户成员是否患有严重疾病或是影响进食和饮食结构的疾病。若是患有严重疾病，则会影响自身及其他成员的食物消费；若是患有与饮食相关的疾病，如糖尿病，则其需严格控制糖类的摄入。这两类人群，都会对住户的食物保障产生负向影响。若住户中有上述两类人群，则赋值为 1；反之则赋值为 0。从该指标的赋值来看，对住户食物保障存在负向作用。

⑪社会救济。包括残疾人补贴、退伍军人补贴等国家补贴，以及养老金、最低生活保障等政府救济金。城镇住户是否领取社会救济与生活困难与否密切相关，通常社会救济覆盖的范围包括收入水平极低、年老或残疾丧失劳动能力的人群，所以领取社会救济的住户生活上较为困难，食物保障水平较低。因此，可通过设置虚拟变量来分析社会救济对住户食物保障的影响，即领取社会救济的住户赋值为 1，未领取社会救济的赋值为 0，该指标为负向指标。

⑫最短驾车路径距离。基于百度地图 API，得到住户到距离最近的菜场或超市的最短驾驶路径距离，如图 6-2 所示。相比直线距离更加科学、合理。通常情况下，驾车路径距离越短，则住户的食物可获得性越大，对住户食物保障水平存在负向影响。

图 6-2 住户（编号 18）到距离最近的顶山街道金汤街菜场的驾驶路径

数据来源：百度地图

⑬最短驾车出行时间。同样基于百度地图 API，获取住户到距离最近的菜场或超市的最短驾车出行时间。在驾驶速度条件相同的情况下，驾车出行时间与驾车路径距离存在正线性关系。但由于存在路况差异和交通管制，又可将出行时间单独作为解释变量，试图分析其与路径距离对食物保障的作用是否存在差异，该指标同样是负向指标。

⑭最短步行路径距离。指住户到距离最近的菜场或超市的最短步行路径距离，为负向指标。通常情况下，距离菜场或超市较近的、年龄较大的或没有汽车的住户会选择步行或是公共交通出行[①]。步行路径距离与驾车路径距离存在一定的差异，且住户出行方式的选择具有较强的不确定性，故将驾车和步行两种出行方式均列为解释变量。

⑮最短步行出行时间。住户到距离最近的菜场或超市的步行出行时间，对住户食物保障存在负向作用。

（2）区域层次

①地区生产总值。该指标用于表征区县整体的经济发展水平，对住户食物保障存在正向作用。

[①] 百度地图 Route Matrix API 仅提供了驾车、骑行和步行三种出行方式的接口，公共交通出行方式的距离和时间无法获取。

②区县城镇居民人均可支配收入。指住户成员可按照自身意愿进行自由支配的收入，该指标为正向指标，对住户食物保障存在正向影响。

③外来人口比例。该指标利用区县的非户籍人口数除以常住总人口数得到，一般外地人口大规模流入会从一定程度上占用本地居民的食物资源；同时外地人口生活条件稳定性低于本地居民，故该指标预期方向为负向。

6.3 解释变量的描述性统计与分析

解释变量的描述性统计结果如表 6-3 所示。筛选后删除数据缺失过多的样本，自变量的有效样本量为1018个，因此对这1018个有效样本进行回归分析。

表 6-3 多层模型中变量的描述性统计结果

变量符号	变量名称（单位）	最大值	最小值	平均值	标准差
h_popu	住户人数（人）	9.000	1.000	3.106	1.371
h_gender	性别结构（%）	100.000	0.000	48.843	21.315
h_age	年龄结构（%）	100.000	0.000	58.856	36.209
h_struc	住户结构	1.000	0.000	0.855	0.353
h_edu	教育程度（年）	9.000	1.000	5.516	2.204
h_work	职业结构（MJ）	18.070	0.000	5.714	3.008
h_income	总收入（元）	100000.000	133.333	8162.715	7380.417
h_source	收入来源	1.000	0.000	0.554	0.497
h_expen	人均食物消费支出（元）	3000.000	10.000	672.378	415.880
h_health	健康状况	1.000	0.000	0.378	0.485
h_grants	社会救济	1.000	0.000	0.404	0.491
h_mdist1	最短驾驶路径距离（km）	16.100	0.010	2.479	2.644
h_mtime1	最短驾驶出行时间（min）	27.000	1.000	5.354	3.987
h_mdist2	最短步行路径距离（km）	8.972	0.000	1.418	1.506
h_mtime2	最短步行出行时间（min）	149.367	0.000	23.579	25.080
d_gdp	地区生产总值（亿元）	1652.520	491.570	871.618	367.161
d_dispo	居民人均可支配收入（元）	51277.000	40685.000	45097.182	3342.633
d_regist	外来人口比例（%）	39.000	0.000	20.000	15.135

数据来源：住户数据来源于 2015 年南京城镇住户食物保障调研
区县数据来源于 2016 年《南京统计年鉴》

在这些解释变量中，有的是连续变量，有的是离散变量。

从住户层次来看，户均人数约 3 人，男女比例约为 1：1，青中年占比约60%，住户结构中核心家庭和大家庭偏多，平均教育年限约为5年，户均月收入在 8000 元左右，每户每月的人均食物消费支出为 672 元。最短驾驶路径距离的均值大于最短步行路径距离，最短驾驶出行时间小于最短步行出行时间。同时，从表中还可以看出，样本住户的总收入、人均食物消费支出、年龄结构、职业结构等均存在较大差异，教育水平、经济条件、职业水平层次不齐。食物可获

得度指标，即最短路径距离（驾驶及步行）和最短出行时间（驾驶及步行）之间也存在一定程度的差异。

从区县层次来看，南京市经济发展平均水平已经在第 3.1 节中已经讨论过，从表中数据也可以看出，各区县之间的经济发展和居民生活水平存在较大差异。鼓楼区的地区生产总值是雨花台区的 3 倍多，全社会固定资产投资额的悬殊则更大。各区的城镇居民的可支配收入也存在一定差距，玄武区城镇居民可支配收入比溧水区高 10000 多元。

6.4 多层回归模型的估计结果

根据第 6.2 节建立的南京城镇住户食物保障程度影响因素多层分析模型，按照多层分析的步骤，以食物保障综合分值（*SCORE*）为因变量进行模型的估计。

（1）零模型分析和跨级检验

为验证多层次模型分析是否必要、合理，先利用零模型进行检验。零模型中，各层均不含解释变量。通常情况下，当组内相关系数大于 0.059 时，表明在建模分析时需考虑层间效应的影响，即宏观层面对微观层面的影响，则多层模型的构建是必要的[101]。

对变量进行标准化后，零模型估计结果如表 6-4 所示。

表 6-4 零模型估计结果（稳健估计）

零模型	固定效应(通过稳健性检验)				随机效应			
	参数	相关系数	t 值	p 值	参数	标准差	方差成分	p 值
第 1 层：$SCORE_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$	γ_{00}	29.686	16.330	<0.001	u_0	5.851	34.239	<0.001
第 2 层：$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$					r	11.534	133.050	

零模型估计结果表明，固定效应和随机效应均通过显著性检验，计算得到住户层次和区域层次的方差占总方差的比例分别为 79.54%和 20.46%。说明住户食物保障程度的差异中有 79.45%是由住户之间的差异引起的，20.46%是由区县之间的差异造成的。组内相关系数 0.205 大于一般经验值 0.059，因此多层模型分析是必要的。

（2）完整模型估计结果

为验证模型的稳健性，采用逐步分层回归分析的方法构建模型并估计，结果如表 6-5 所示。

模型 1 是在零模型的基础上引入可能影响南京城镇住户食物保障水平的住户层次变量，如住户总人口数、年龄结构、月度总收入、最短驾驶路径距离等，研究这些因素是否会对住户食物保障产生作用，以及作用的方向及程度。模型 2 则是在第一层住户层次变量的基础上，引入可能影响住户食物保障的区域经济发展水平、区域居民生活水平等社会经济因素，也就是第二层变量。

表 6-5 完整模型估计结果

固定效应	模型 1			模型 2		
	系数	t 值	p 值	系数	t 值	p 值
截距	24.080	8.871	<0.001	3474.934	5.231	0.006
住户层次						
h_popu	-0.002	-0.064	0.943	-0.004	-0.083	0.931
h_gender	0.012	0.935	0.362	0.013	0.964	0.341
h_age	0.014	1.223	0.211	0.013	1.220	0.214
h_struc	2.314	2.188	0.028	2.329	2.211	0.027
h_edu	0.070	4.379	<0.001	0.071	4.426	<0.001
h_work	-0.056	-1.378	0.169	-0.055	-1.355	0.176
h_income	0.058	1.972	0.048	0.063	2.171	0.029
h_source	2.319	2.902	0.006	2.388	2.992	0.003
h_f_expen	0.033	1.275	0.203	0.034	1.298	0.195
h_health	0.232	0.318	0.751	0.168	0.231	0.818
h_grants	-0.199	-0.275	0.783	-0.189	-0.263	0.793
h_mdist1	-0.221	-3.415	<0.001	-0.216	-3.391	<0.001
h_mtime1	-0.267	-4.435	<0.001	-0.260	-4.361	<0.001
h_mdist2	-6.466	-2.489	0.013	-6.549	-2.456	0.014
h_mtime2	-6.283	-2.481	0.014	-6.369	-2.448	0.015
区县层次						
d_gdp				0.213	4.265	0.004
d_dispo				0.176	5.597	0.005
d_regist				-0.156	-5.412	0.012
随机效应	标准差	方差成分	p 值	标准差	方差成分	p 值
u_0	7.216	52.066	<0.001	1.143	1.306	0.009
r	10.478	109.785		10.477	109.767	

6.5 各层因素对城镇住户食物保障的影响

根据模型 1 和模型 2 的估计结果，分析住户及区县两个层次的变量对南京城镇住户食物保障的影响。

（1）住户层次

人口特征方面，模型 1 和模型 2 的估计结果都表明，住户人口总数、性别比例、年龄比例以及住户结构四个解释变量，仅住户结构对食物保障程度在 5%的水平下存在显著影响。并且，住户结构影响因素的系数符号为正，与该变量预期的符号方向一致。按照住户结构变量的定义及赋值（核心家庭及大家庭赋值为 1，单中心家庭及其它赋值为 0），表明住户结构越趋于完整和稳定，则住户的食物保障程度越高。年龄结构变量在 20%的显著水平左右对住户食物保障程度存在正向作用，中青年人口比重越大的住户，食物保障程度越高。低龄人

口和高龄人口的膳食结构需求较为复杂，如婴幼儿和少年儿童的成长注重含钙食物的摄取[102]。

教育及职业结构方面，受教育程度在模型 1 和模型 2 中对住户食物保障程度都存在极为显著的正向作用，且其系数为符号为正，符合变量预期方向。住户成员平均受教育年限越长，则住户的食物保障程度越高。同时受教育程度也会影响到居民的食物消费结构，文化水平高的居民倾向于更加健康的膳食模式[103]。相较于受教育程度，住户职业结构的影响并不十分显著，约在 20%的水平下对住户食物保障程度存在负向作用。在之前对职业结构的变量说明中，尚未对其影响方向做出合适预期。基于两个模型的结果，可认为职业结构变量分值高的住户，食物需求量大，在其他条件因素相同的情况下，住户食物需求量的膨胀与食物保障存在反比关系，也就是需求量越大越难以得到满足和保障。

住户经济条件方面，住户总收入、收入来源稳定性以及人均食物消费支出均对住户食物保障程度有着不同显著水平的影响，且系数符号均为正，与预期一致。其中，住户收入来源稳定性在 1%水平下对住户食物保障存在正向作用，表明住户收入来源越稳定，食物保障水平越高。住户总收入在 5%水平下存在显著影响，根据模型 2 的估计结果，住户月度总收入每提高 1 元，食物保障程度综合分值提高 0.063 分。拥有稳定收入的高收入人群，购买力较高，从而食物选择更加多样化，有能力购买价格较为昂贵的健康食物[104]。与住户收入及其来源稳定这两个变量相比，住户人均食物消费支出仅在 20%的显著水平左右存在正向作用。

住户健康和社会救济方面，住户成员健康状况和社会救济领取均未呈现出显著的估计结果。一方面，单个住户成员的健康问题对整个住户食物保障水平的影响可能不大，如糖尿病人通常会按照单独的食谱进食，而其他家人则不受其影响而维持正常的食物消费结构。另一方面，社会救济的领取虽从一定程度上反映了住户生活可能存在困难，食物保障可能面临问题，但养老金和最低生活保障等救济也为食物保障提供了资金。所以，这两个变量因素对城镇住户食物保障的影响，较难准确地界定和衡量。

住户食物获取邻近度方面，最短驾车路径距离和最短驾车出行时间在模型 1 和模型 2 中对住户食物保障均存在着极为显著的影响，且两个变量的系数符号均为负，与预期一致。模型 2 中，这两个解释变量的系数分别为-0.216 和-0.260，表明住户到距离最近的菜场或超市的驾车路径距离和出行时间每增加 1 千米和 1 分钟，住户的食物保障综合分值则降低 0.216 分和 0.260 分。城镇化推进和居民生活水平的提高，中国家庭的私家车保有量在不断增加[105]。与北美等发达国家相似，私家车在城镇住户食物获取中发挥着越来越重要的作用[93]。

最短步行路径距离和最短步行出行时间则是在 1%显著水平左右对住户食物保障有着负向作用。虽然以步行出行方式的两个变量作用的显著性不如驾车路

径距离和出行时间变量，但其作用程度较大，模型 2 估计结果显示当住户到距离最近的菜场或超市的步行路径距离和出行时间每增加 1 千米和 1 分钟，则住户食物保障综合分值降低 6.549 分和 6.369 分。

（2）区县层次

模型 2 表明，住户食物保障水平除受到住户自身收入水平、职业结构、受教育程度等因素影响外，还会受到区县社会经济的作用，与已有研究结论相似[104]。区县的 GDP 在 1%的显著水平下对住户食物保障存在作用，且系数符号均为正。这意味着区县的地区生产总值越高，住户的食物保障程度越高[106]。

区县的外来人口比例在 1%的显著水平左右对因变量有着负向作用。也就是外来人口所占比例越低，该区的住户的食物保障程度越高。结合之前按区县单元统计的测度结果来看，外来人口比例较高的栖霞区、雨花台区，住户食物保障整体水平处于全市末端，回归结果所得的作用方向与预期方向一致。

城镇居民可支配收入在 1%的显著水平下对南京城镇住户的食物保障水平存在正向作用，城镇居民可支配收入越高，则住户的食物保障水平越高，与其他地区居民食物消费和食物保障也受到可支配收入正向影响的结果相似[107,108]。

另外，比较分析模型 1 和模型 2 的估计结果，宏观区县层次的因素还对微观住户层次的住户总收入、收入来源稳定性、住户人均食物支出这三个因素产生了一定程度的影响。

第七章 结论与政策建议

本章在对研究结果进行总结的基础上，提出城镇住户食物保障相关政策建议；并指出文章的创新点和不足之处，对进一步的研究进行方向性展望。

7.1 主要结论

本文以南京市为研究区域，基于住户认知的角度构建起城镇住户的食物保障测度模型。利用问卷调查、网络地图 POI 数据抓取等方式获取了 1075 份有效样本住户食物保障数据加以测度，分析了南京城镇住户食物保障水平的空间分异规律。并且，从住户和区域两个层次构建多层模型分析南京城镇住户食物保障的影响因素。具体来说，主要有以下几个方面的结果：

（1）在充分理解 FAO 最新食物保障内涵的基础上，结合研究区域的实际情况，本文修正使用了部分 FAO 和美国国际开发署提出的食物数量保障和营养保障测度指标。并考虑当前中国城镇住户关切的食物保障重点问题和已有研究，探索性地提出食物安全保障测度指标，基于城镇住户的认知创新性地构建数量保障、营养保障以及安全保障“三位一体”的食物保障测度体系，具有较好的理论解释力和测度适宜性。

（2）南京城镇住户食物保障测度结果表明：①南京城镇住户食物保障程度整体处于中等水平，住户间食物保障程度存在较大差异。②住户的食物数量保障水平较高，但也可能是国外研究中通用的数量保障测度指标住户食物不保障程度（*HFIAS*）和获取足够食物月份数（*MAHFP*）应用于本次测度时存在局限性，绝大多数住户分值为满分，不能很好地反映中国城镇住户食物数量保障中的关键问题。③住户的食物营养保障总体处于中等偏上水平，符合当前城镇住户已经或正在进入食物消费转型期的现实情况。④住户食物安全保障水平普遍偏低，住户间存在较大差异，安全保障在住户食物保障测度中发挥了决定性作用，呼应了食物安全是目前中国城镇居民关切的重点。⑤南京城镇住户食物保障程度共划分了四个级别，高度保障住户所占比例超过 25%，但也有接近四分之一的住户被划分为低度保障，这些低度保障的住户，食物安全保障水平极低。

（3）南京城镇住户食物保障水平呈现出较为明显的空间分异：①以区县为单元的统计结果表明，高淳区和城中四区（鼓楼、秦淮、玄武、建邺）城镇住户食物保障水平较高，从一定程度上反映了高淳区绿色食物生产区和无公害产品推进区的建设收效良好。②探索性空间分析结果显示，南京城镇住户食物保障程度模拟曲面在空间上呈现出以城中四区和江宁区北部为中心，“中心偏高，外围偏低”的趋势，与区县为单元的统计结果相符。

（4）住户层次因素对南京城镇住户食物保障的影响包括：①住户结构的完整性和稳定性对住户食物保障具有正向作用，完整的核心家庭和大家庭比单中心家庭的食物保障水平高。②住户成员受教育水平会促进住户食物保障水平的提高，文化程度高的住户有能力获取足够数量的食物，也倾向于更加营养均衡的膳食模式和更加安全的食物。③住户的收入及其来源稳定性等表征经济条件的变量都对住户食物保障存在正向影响，收入越高，收入来源越稳定，食物保障水平越高。④食物获取邻近度对住户的食物保障水平具有显著正向作用，无论是以驾车出行方式或是以步行出行方式衡量的邻近度，均表明住户到距离最近的食物供给场所（菜场或超市）的距离越近，住户的食物保障水平越高。

另外，区县经济水平、居民收入的提高对城镇住户的食物保障有显著正向作用，而区县的外来人口比例对城镇住户的食物保障存在负向影响，并且区县层次因素还会通过影响住户总收入、收入来源稳定性等住户层次的因素，间接对城镇住户的食物保障水平产生影响。

7.2 城镇住户食物保障政策设计

根据南京城镇住户食物保障测度结果及影响因素实证分析结果，根据不同原因造成的低度保障情况，提出针对性的政策建议。

（1）审视食物保障新内涵，制定“三位一体”食物保障战略

目前，中国居民、尤其是城镇居民的物质生活条件不断改善，食物消费结构进入转型期。具体表现为，粮食类直接消费下降，肉类、奶类、水果类以及水产品类等高附加值食物需求快速增长。本文的食物保障测度结果也表明，城镇住户的食物数量保障水平整体偏高，获取足够数量的食物已经不再是城镇住户食物保障的重点。而需要从数量、营养和安全“三位一体”的食物保障观考虑，制定综合的食物保障战略。

在数量保障方面，提高食物生产能力，保证食物库存储备充足，食物运送渠道畅通。在营养保障方面，促进菜场、超市食物销售种类多样化，建议食物销售监管部门对食物销售场所的销售种类做出最低规定，避免过度同质化的食物销售。在安全保障方面，严抓食物安全监督管理工作，加大和推广食品可追溯系统的使用，建立从农田到餐桌的食物安全监管体系。

（2）完善区域食物供给条件，构建精准化食物供给网络

本文的实证分析结果表明，食物获取邻近度对住户的食物保障具有正向作用。因此为居民提供便捷的食物获取条件，可提高住户的食物获取邻近度，进而提高住户的食物保障水平。对中心市区和远郊区，食物供给条件改善的侧重点有所不同。

对于中心市区而言，现有区域交通网络已基本定型，交通等基础设施方面已无较大改进空间。因此，可在摸清现有食物供给场所（菜场和超市）的基础上，利用中心地理论分析现有食物供给场所的服务范围是否能覆盖所有住户；若存在服务空白区，可在合适位置新建食物供给场所。另外，可以街道为单位，划分区域食物供给网格，在每个网格选取交通节点或中心地位置，统一建立便民的食物销售网点。

对于郊区而言，城镇化水平较低，交通等基础设施尚未完全规划或建设成型，可将大型食物供给场所的选址规划纳入区域规划体系，充分发挥交通网络在食物供给中的重要作用。另外，可在郊区尝试推行北美地区较为流行的社区支持农业（Community Support Agriculture，CSA）模式，即住户在约定时间段，到社区的固定场所进行自家种植食物的交换或交易。通常情况下，自家种植的食物安全程度较高。另外，CSA 模式的推行，一方面可有效避免自家种植过多而造成的食物浪费，另一方面还可提高交换住户食物消费的多样化程度。

（3）强化居民营养安全意识，提供合理化膳食消费指导

居民的受教育程度对住户或个人食物保障水平的提高具有重要影响，一般情况下文化素质较高的居民对各类食物的营养价值和膳食搭配方式较为了解，且具有较强的食物安全意识。

因此，政府及卫生健康相关管理部门需提倡健康、安全的饮食方式，加强对居民膳食消费和搭配的指导；对低收入住户侧重营养均衡的指导，对高收入住户提倡有机、绿色食品的消费，从整体上提高住户的食物营养保障水平和安全保障水平。

7.3 不足与展望

本文尝试性构建了微观住户层面的食物保障测度模型，对南京城镇住户的食物保障进行了实证研究，在一定程度上填补了国内微观住户层面食物保障研究的空白。但由于数据获取和自身理论水平的限制，本文在研究内容和研究方法上都存在不足之处。

首先，本文首次构建了南京城镇住户的食物保障测度指标体系，借鉴并修正了部分已有食物数量保障的指标，并创新性提出了 3 个食物安全保障测度指标。由于本文属于探索性研究，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，因此推广至国内其他城镇住户的食物保障研究时，指标的合理性和可复制性有待商榷。

其次，本文更多地从住户自身或区域社会经济方面探究住户食物保障的影响因素，对区域食物贸易、餐饮业发展等外部因素考虑得不够周全。

此外，在住户调研时虽遵循了极为严格的抽样程序和询问程序，但随机抽样不可避免的误差和截面数据的异方差，都会对研究结果产生影响。

在后续研究中，可对住户进行回访调查，获取较高质量的面板数据，更加精确、深入地分析城镇住户食物保障水平的变化及其影响因素的作用机理。

参考文献

[1] Food and Agriculture Organization．The State of Food Insecurity in the World 2001 [R]．FAO，Rome，2001：6-9．

[2] 张秋柳．食物安全：基于食品系统理论的探讨[J]．中国人口·资源与环境，2011，21(9)：157-162．

[3] Lester R．Brown．Who will feed China[M]．W．W．Norton & Company，1995：1．

[4] 黄季焜．中国的食物安全问题[J]．中国农村经济，2004 (10)：4-10．

[5] Qiang W，Liu A，Cheng S，et al．Agricultural trade and virtual land use：The case of China's crop trade[J]．Land Use Policy，2013，33：141-150．

[6] Food and Agriculture Organization，2015．The State of Food Insecurity in the World 2015 [R]．FAO，Rome： 6-9．

[7] Huang J，Liu Y，Martin W，et al．Changes in trade and domestic distortions affecting China’s agriculture[J]．Food Policy，2009，34(5)：407-416．

[8] 郑志浩，高颖，赵殷钰. 收入增长对城镇居民食物消费模式的影响[J]. 经济学 (季刊) ，2015，10：263-288.

[9] 李艳华，张晓梅，李炳军．我国饲料用粮的系统动力学预测模型[J]．河南科学，2012，30(1)：127-130．

[10] Kastner T，Rivas M J I，Koch W，et al．Global changes in diets and the consequences for land requirements for food[J]．Proceedings of the National Academy of Sciences，2012，109(18)：6868-6872．

[11] 刘瑞明，段雨玮，黄维乔．中国转型期的食品安全治理——基于行为法经济学的分析[J]．中国工业经济，2017 (1)： 98-116．

[12] Leroy J L，Ruel M，Frongillo E A，et al．Measuring the Food Access Dimension of Food Security A Critical Review and Mapping of Indicators[J]．Food and nutrition bulletin，2015，36(2)：167-195．

[13] 王兴稳，樊胜根，陈志钢，等．中国西南贫困山区农户食物安全、健康与公共政策——基于贵州普定县的调查[J]．中国农村经济，2012，1：45-57．

[14] 新华网．中共中央、国务院《“健康中国 2030”规划纲要》[EB/OL]．[2016-10-26]．http：//news．xinhuanet．com/health/2016-10/25/c_1119786029．html．

[15] 张曼，唐晓纯，普荥喆，等．食品安全社会共治：企业，政府与第三方监管力量[J]．食品科学，2014 (13)： 286-292．

[16] 新华社．习近平：把人民健康放在优先发展战略地位[EB/OL]．[2016-08-25]．http://www.xinhuanet.com/health/zt/2016JK20/index.html．

[17] 钟甫宁，向晶．城镇化对粮食需求的影响——基于热量消费视角的分析[J]．农业技术经济，2012，1：4-10．

[18] 杨维鸽，陈海，杨明楠，等．基于多层次模型的农户土地利用决策影响因素分析——以陕西省米脂县高西沟村为例[J]．自然资源学报，2010，25(4)： 646-656．

[19] 汤国安等编著．地理信息系统教程[M]．北京：高等教育出版社，2007：04．

[20] 黄杏元，马劲松主编．地理信息系统概论（第 3 版）[M]．北京：高等教育出版社，2008：09．
[21] 陈晨，修春亮．基于交通网络中心性的长春市大型综合医院空间可达性研究[J]．人文地理，2014，29(5)：81-87．
[22] Food and Agriculture Organization．Report of the World Food Conference [R]．Rome，1974：12．
[23] 丁声俊．国外关于“食物安全”的论述及代表性定义[J]．世界农业，2006，(2)：4-6．
[24] Food and Agriculture Organization．World Food Security：a Reappraisal of the Concepts and Approaches[R]．Rome，1983：15．
[25] World Bank．Poverty and hunger：issues and options for food security in developing countries[R]．Washington D.C，1986：21．
[26] Food and Agriculture Organization．Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action[R]．Rome，1996：10．
[27] 唐羽彤，林慧龙．食物安全评价及其发展的路径选择[J]．草业学报，2015，24(7)：189-196．
[28] 马九杰，张象枢，顾海兵．粮食安全衡量及预警指标体系研究[J]．管理世界，2001(1)：154-162．
[29] 张勇，曾澜，吴炳方．区域粮食安全预警指标体系的研究[J]．农业工程学报，2004，20(3)：192-196．
[30] 孟繁盈，许月卿．我国食物安全研究进展及展望[J]．地理科学进展，2008，27(2)：89-95．
[31] 刘彦随，吴传钧．中国水土资源态势与可持续食物安全．自然资源学报，2002，17(3)：270-275．
[32] Gomiero T．Soil degradation，land scarcity and food security：Reviewing a complex challenge[J]．Sustainability，2016，8(3)：281．
[33] 傅泽强，蔡运龙，杨友孝，等．中国粮食安全与耕地资源变化的相关分析[J]．自然资源学报，2001，16(4)：313-319．
[34] 谭术魁，彭补拙．我国粮食供给安全与耕地资源变化[J]．世界地理研究，2002，11(4)：12-17．
[35] 方斌，胡一琦， 吴金凤．我国农业发展的总体定位分析[J]．生产力研究，2010，12：45-46．
[36] 徐建新，张泽中，刘发．浅议粮食安全的水资源保障[J]．水利科技与经济，2005，11(10)：611-614．
[37] 廖永松，黄季焜．21 世纪我国粮食安全保障与灌溉需水预测[J]．中国水利，2004(1)：36-38．
[38] 刘德祥，董安祥，薛万孝，等．气候变暖对甘肃农业的影响[J]．地理科学进展，2005，24(2)：49-58．
[39] 徐斌，辛晓平，唐华俊，等．气候变化对我国农业地理分布的影响及对策[J]．地理科学进展，2011，18(4)：316-321．
[40] 张晓京．WTO 与粮食安全[D]．武汉大学，2013：64．
[41] 史培军，杨明川，陈世敏．中国粮食自给率水平与安全性研究[J]．北京师范大学学

报：社会科学版，1999 (6)：74-80.

[42] 黄季焜，杨军．中国经济崛起与中国食物和能源安全及世界经济发展[J]．管理世界，2006，1：67-82.

[43] 钟来元，刘黎明．我国食物数量安全的风险防范体系研究[J]．中国农业大学学报，2011，16(4)：169-175.

[44] Hoddinott J，Yohannes Y．Dietary diversity as a food security indicator [R]．FCND briefs from IFPRI，No 136，2002：9.

[45] Doocy S，Teferra S，Norell D，Burnham G．Credit program outcomes：coping capacity and nutritional status in the food insecure context of Ethiopia[J]．Social Science & Medicine，2005，60：2371-2382.

[46] Gilligan D O，Hoddinott J．Is There Persistence in the Impact of Emergency Food Aid? Evidence on Consumption，Food Security and Assets in Rural Ethiopia [J]．American Journal of Agricultural Economics，2007，89 (2)：225-242

[47] Bigman D．The measurement of food insecurity：chronic under nutrition and temporary food deficiencies．In Bigman D &Berck P，eds．Food security and food inventories in developing countries [C]．Wallingford，UK，1993：106-114.

[48] Barrett C B．Food security and food assistance programs[J]．Handbook of Agricultural Economics，2002，2：2103-2190.

[49] Anand S，Sen A K．Human Development and Economic Sustainability [J]．World Development，2000，28(12)：2029-2049.

[50] Nord M．Characteristics of Low-Income Households With Very Low Food Security：An Analysis of the USDA GPRA Food security Indicator [J]．Economic Information Bulletin，2007，27：14-25.

[51] 高峰，公茂刚，王学真．微观粮食安全研究及启示[J]．经济问题探索，2006(1)：18-23.

[52] 肖存阳．中外粮食、粮食安全概念比较[J]．黑龙江粮食，2009(2)：40-43.

[53] 中华人民共和国国家统计局．中国统计年鉴 2016[EB/OL]．[2016-05-10]．http：//www．stats．gov．cn/tjsj/ndsj/2015/indexch．html.

[54] 赵姚阳，蒋琳琳，王洁．居民膳食结构变化对中国食物生产用地需求的影响研究[J]．中国人口资源与环境，2014，24(3)：54-60.

[55] 张元红，刘长全，国鲁来．中国粮食安全状况评价与战略思考[J]．中国农村观察，2015，1：001.

[56] 雷玉桃，谢建春，王雅鹏．退耕还林与粮食安全协调机制浅析[J]．农业现代化研究，2003，24(3)：222-224.

[57] 钟甫宁，朱晶，曹宝明．粮食市场的改革与全球化：中国粮食安全的另一种选择[M]．北京：中国农业出版社，2004：63.

[58] 姜志德，常国庆，杨立社，等．确保中国粮食安全的科技发展战略与政策[J]．中国农学通报，2004，6：9-14.

[59] World Health Organization．Food safety[EB/OL]．[2013-03-12]．http：//www．who．int/topics/ food safety

[60] 厉曙光，陈莉莉，陈波．我国 2004—2012 年媒体曝光食品安全事件分析[J]．中国食品学报，2014 (3)：1-8.

[61] 李清光，李勇强，牛亮云，等．中国食品安全事件空间分布特点与变化趋势[J]．经济地理，2016 (3)： 9-16．
[62] 郑淑芳．从 “苏丹红” 事件谈食品安全法的必要性[J]．食品工程，2007 (1)：5-6．
[63] 乌云花，黄季焜．“三聚氰胺事件” 对农民牛奶销售渠道和食品安全的影响——来自内蒙古的实证研究[J]．中国畜牧杂志，2012 (14)： 53-58．
[64] 张晓林．餐厨废弃物流管理问题与对策[J]．兰州交通大学学报，2012，4： 84-87．
[65] 李国庆．从广东“镉大米”事件看我国粮食质量安全的监管[J]．河南工业大学学报 (社会科学版)，2013，3：6-10．
[66] 袁芳．从双汇“瘦肉精”事件谈食品安全[J]．中国农业信息，2012，19：84-90．
[67] 陈双，贺文．城市规划概论[M]．北京：科学出版社，2006：196．
[68] Bilinsky P，Swindale A．Months of adequate household food provisioning (MAHFP) for measurement of household food access：Indicator Guide[R]．Washington.DC，2010：16．
[69] Bickel G，Nord M，Price C，Hamilton W，Cook J．Guide to measuring household food security[R]．Washington.DC，2000：19-21．
[70] Swindale A，Bilinsky P．Household Dietary Diversity Score (HDDS) for measurement of household food access：Indicator Guide [R]．Washington.DC，2006：17-18．
[71] WFP Vulnerability Analysis and Mapping．Food consumption analysis： Calculation and use of the food consumption score in food security analysis[R]．Rome，2008：10-13．
[72] 张金荣，刘岩，张文霞．公众对食品安全风险的感知与建构——基于三城市公众食品安全风险感知状况调查的分析[J]．吉林大学社会科学学报，2013 (2)： 40-49．
[73] 李佳洁，任雅楠，王艳君，等．中国食品安全追溯制度的构建探讨[J]．食品科学，2017(2)：1-10．
[74] 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（国函[2002]23 号）[EB/OL]．[2014-04-10]．http：//www．gov．cn/gongbao/content/2002/content．
[75] 周迪，谢标，杨浩，等．南京城市化食物生产消费系统氮素流动变化[J]．生态学报，2017，37(3)：961-968 ．
[76] 钟甫宁，易小兰．消费者对食品安全的关注程度与购买行为的差异分析——以南京市蔬菜市场为例[J]．南京农业大学学报： 社会科学版，2010 (2)：19-26．
[77] Coates J，Swindale A，Bilinsky P．Household Food Insecurity Access Scale (HFIAS) for measurement of food access： Indicator guide[R]．Washington. DC，2007：10-13
[78] USAID．Household Food Insecurity Access Scale (HFIAS) for Measurement ofFood Access：Indicator Guide [R]．Washington.DC，2007：16-19．
[79] 贾乃新，刘海凤，王晓萍，等．对有机食品，绿色食品和无公害食品发展问题的探讨[J]．中国农业资源与区划，2002，23(5)： 60-62．
[80] 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[J]．农业工程学报，2014，30(8)： 236-250．
[81] 张超，李哲敏，董晓霞，等．金砖国家农业发展水平分析--基于熵权法和变异系数法的比较研究[J]．科技与经济，2014，27(6)： 42-46．
[82] 储莎，陈来．基于变异系数法的安徽省节能减排评价研究[J]．中国人口资源与环境，2011 (S1)： 512-516．

[83] 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[J]．环境科学学报，2016，36(1)： 314-323．

[84] 薛薇．SPSS 统计分析方法及应用[M]．北京：电子工业出版社，2013：156．

[85] 申明锐，罗震东．城镇密集地区后发小城镇的绿色转向与特色发展路径——以南京高淳为例[J]．城乡治理与规划改革——2014 中国城市规划年会论文集 (14 小城镇与农村规划)，2014：1-11．

[86] Abler D．Demand growth in developing countries[J]．OECD Food，Agricultural and Fisheries Working Paper No．29，2010：13-20．

[87] 高帅，王征兵．收入、偏好与居民食物安全[J]．财经科学，2012，10： 561-562．

[88] Timmer C P，Falcon W P，Pearson S R，et al．Food policy analysis[M]．Baltimore：Johns Hopkins University Press，1983：52．

[89] 钟甫宁，向晶．人口结构职业结构与粮食消费[J]．农业经济问题，2012，9：12-16．

[90] Mabuza M L，Ortmann G F，Wale E，et al．The effect of major income sources on rural household food (in) security： Evidence from Swaziland and implications for policy[J]．Ecology of food and nutrition，2016，55(2)： 209-230．

[91] Silva A，Caro J C，Magaña-Lemus D．Household Food Security： Perceptions，Behavior and Nutritional Quality of Food Purchases[J]．Journal of Economic Psychology，2016：139-148．

[92] 姬雄华，李录堂．食品安全问题与恩格尔质量系数[J]．农业现代化研究，2005，26(6)：464-467．

[93] Wang H，Tao L，Qiu F，et al．The role of socio-economic status and spatial effects on fresh food access： Two case studies in Canada[J]．Applied Geography，2016，67：27-38．

[94] 王跃生．中国城乡家庭结构变动分析——基于 2010 年人口普查数据[J]．中国社会科学，2013 (12)：60-77．

[95] Mutisya M，Ngware M W，Kabiru C W，et al．The effect of education on household food security in two informal urban settlements in Kenya: a longitudinal analysis[J]．Food Security，2016，8(4)：743-756．

[96] 李哲敏．中国城乡居民食物消费与营养发展的趋势预测分析[J]．农业技术经济，2008 (6)：57-62．

[97] 程林，王法辉，修春亮．基于 GIS 的长春市中心城区大型超市服务区分析[J]．经济地理，2014，4：009．

[98] Burchi F，De Muro P．From food availability to nutritional capabilities： Advancing food security analysis[J]．Food Policy，2016，60：10-19．

[99] 魏乐霞， 高向东， 李琪. 大城市中的外来人口影响研究-收上海市为例[J]. 西北人口，2007， 28(5)：48-50．

[100] 向晶， 钟甫宁. 职业结构对食品需求的影响——基于热量摄入视角的实证分析[J]. 南京农业大学学报: 社会科学版， 2012， 12(2): 38-43.

[101] 郭志刚，等，译．多层次线性模型： 应用于分析方法[M]．北京 ：社会科学文献出版社，2007：162．

[102] 黄季．社会发展，城市化和食物消费[J]．中国社会科学，1999 (4)： 102-116．

[103] 洪忻，李解权，王志勇，等．南京城区居民膳食模式及其影响因素研究[J]．中华疾病控制杂志，2015，19(1)： 54-57．

[104] 李哲敏．影响居民食物消费与膳食营养的因素分析[J]．中国食物与营养，2008，2008(7)： 35-37．

[105] 朱开永，周圣武，娄可元，等．基于私家车保有量预测与调控的灰色模型研究[J]．中国矿业大学学报，2008，37(6)： 868-872．

[106] 罗婷文，欧阳志云，王效科，等．北京城市化进程中家庭食物碳消费动态[J]．生态学报，2005，25(12)： 3252-3258．

[107] 冼超凡，欧阳志云．城乡居民食物氮足迹估算及其动态分析——以北京市为例[J]．生态学报，2016，36(8)： 2413-2421．

[108] 王文秀，吴开亚，刘晓薇．城乡居民食物碳消费变化与差异分析——以安徽省为例[J]．长江流域资源与环境，2010，19(10)： 1177-1184．

附录

附表 1 样本住户分布情况

区	街道	居委会编号	居委会	样本数
鼓楼	宁海路	1	仙霞路社区居委会	15
		2	北京西路社区居委会	27
		3	天津新村社区居委会	12
	中央门	4	观音里社区居委会	17
		5	青石村社区居委会	17
		6	天正和鸣社区居委会	16
		7	新门口社区居委会	20
	挹江门	8	鲁迅园社区居委会	9
		9	察哈尔路社区居委会	14
		10	妙峰庵社区居委会	20
	热河南路	11	热南社区居委会	8
		12	清江花苑社区居委会	14
		13	河西社区居委会	6
		14	新河一村社区居委会	7
秦淮	秦虹	15	中牌楼社区居委会	11
		16	武定新村社区居委会	14
		17	扇骨里社区居委会	8
		18	怡馨花园社区居委会	10
	中华门	19	雨花路社区居委会	9
		20	开源社区居委会	11
	洪武路	21	武学园社区居委会	9
		22	龙王庙社区居委会	14
		23	建康新村社区居委会	24
		24	致和街社区居委会	10
	大光路	25	大阳沟社区居委会	23
		26	蓝旗新村社区居委会	18
玄武	新街口	27	大石桥社区居委会	18
		28	成贤街社区居委会	38
	锁金村	29	锁一社区居委会	15
		30	锁四社区居委会	8
		31	新庄社区居委会	23
栖霞	栖霞	32	栖霞街社区居委会	9
		33	南水新村社区居委会	2
		34	五福家园社区居委会	15
		35	栖霞村社区居委会	6
		36	摄山村村委会	6
	西岗	37	西岗社区居委会	5
		38	摄山星城闻兰社区居委会	17
	尧化	39	尧新社区居委会	11
		40	青田雅居社区居委会	15
		41	尧胜社区居委会	7
		42	王子楼社区居委会	8

（续附表 1）

		43	吴边社区居委会	1
建邺	沙洲	44	双和园社区居委会	5
		45	中奥社区居委会	12
		46	莲花社区居委会	6
		47	青石村委会	2
	南苑	48	鹭鸣苑社区居委会	15
		49	吉庆社区居委会	17
		50	庐山社区居委会	11
		51	向阳村村委会	3
雨花台	西善桥	52	油坊社区居委会	24
		53	古遗井社区居委会	11
	梅山	54	中兴路居委会	18
		55	梅岭居委会	12
江宁	谷里	56	公塘社区居委会	19
		57	箭塘社区居委会	16
	秣陵	58	祖堂社区居委会	9
		59	元山社区居委会	9
		60	胜家桥社区居委会	6
	麒麟	61	麒麟门社区居委会	52
		62	晨光社区居委会	14
	汤山	63	青林社区居委会	10
		64	作厂社区居委会	25
		65	古泉社区居委会	11
		66	孟墓社区居委会	12
六合	大厂	67	晓山社区居委会	11
		68	杨新社区居委会	5
		69	新庄社区居委会	5
		70	新村社区居委会	5
		71	新华一村社区居委会	6
		72	周洼新村社区居委会	7
		73	凤西路社区居委会	3
		74	凤南路社区居委会	4
		75	山潘新村社区居委会	8
		76	新华三村社区居委会	4
		77	扬子第四社区居委会	11
	雄州	78	灵岩社区居委会	10
		79	龙津社区居委会	10
		80	观滁社区居委会	6
		81	紫霞社区居委会	10
		82	西陈村委会	6
		83	瓜埠社区居委会	13
	龙池	84	七里桥社区居委会	6
		85	风雷村委会	4
		86	路吗村委会	7
	龙袍	87	东沟社区居委会	4
浦口	汤泉	88	金泉社区居委会	13
		89	汤泉农场居委会	14

（续附表 1）

	顶山	90	龙虎巷社区居委会	33
		91	南苑社区居委会	17
		92	吉庆社区居委会	15
	星甸镇	93	星兴社区居委会	21
高淳	淳溪镇	94	南漪社区居委会	10
		95	栗园社区居委会	5
		96	大桥社区居委会	8
溧水	永阳镇	97	毓秀路居委会	8
		98	中大街居委会	9
		99	状元坊居委会	5
		100	交通路居委会	12

致谢

初夏五月，昆山楼下的栀子花还未绽开，离别却已在眼前。四年前，保研面试时初入南大的陌生与新奇，至今仍历历在目；但时间又仿佛好远，那时的少年心气，现在想想，只觉得忍俊不禁。

这段不长不短的三年时光，似是一张答卷，现在回过头去看，有得分之处，亦有纰漏不足。但幸运的是，在完成这份答卷的过程中，我遇到了良师、益友。此时此刻，唯有感恩。

首先要感谢的，是我的导师钟太洋老师。早在我大四撰写本科毕业论文时，就得到了钟老师的悉心指导。那时钟老师虽在加拿大访学，但每周都会以邮件的形式分享学术前沿、给予论文指导建议。硕士入学之初，老师坚持每周一次组会，分享学术进展和文章阅读收获。那时老师曾说：“要多吃亏、肯吃亏，没有一件工作会白做”。正是这份看似严格的“督促”，让我有机会一点一点补足自身薄弱的科研基础，更难能可贵的，是从一定程度上养成了自主学习、积极动手、分享交流的良好习惯。硕士三年期间，每当论文或报告撰写思路不畅时、每当对审稿人的意见琢磨不透时，每当调研活动开展遇到阻碍时，面对我的幼稚发问，老师总会予以耐心点拨和解释。老师对待学术研究和教学工作有着极高的热情，翻阅这三年的邮箱收发记录，总是在早晨 6 点收到老师的邮件。在我研三的求职过程中，老师更是给予了莫大的支持和鼓励。

同样，在我硕士学习阶段，黄贤金老师数次在论文汇报中给予建设性的指导意见，虽言简意赅，但都切中要害，让文章质量有了极大程度的提升；从“用责任和坚持点亮希望”到“做有志者、有智者”，再到“带着春风为人处世”，黄老师每年元旦的新年寄语总是让人感受到温暖和力量，为新一年的整装待发指引了人生方向。陈志刚老师不仅对文章结构提出过宏观方向性指导，同时不忘提醒我关注指标选取等细节问题；陈老师风格幽默，却每次都能给予我巨大启发。汤爽爽老师带着我发出了第一份农户调研问卷，在之后的数次调研中，仍时常有感于汤老师的指导和鼓励。感谢团队里的每一位老师的悉心指导，为我打开一扇扇学术研究的大门，从一个人地研究的门外汉，开始逐渐领略土地、食物、资源环境等研究领域的魅力。

感谢赵雲泰师兄和徐国良师兄。赵雲泰师兄工作繁忙，却仍时常主动关心我的学习和生活，并尽自己最大努力提供热心帮助。徐国良师兄待人真诚、心思细腻，在住户调研带队时不忘记录调研过程中遇到的细节问题，对于我每一篇论文初稿和每一次学术汇报都会提出宝贵建议，并耐心与我讨论和解释。

在住户调查过程中，感谢加拿大 Waterloo 大学 Cameroon 博士和司振中博士给予的指导，感谢 2015 南京城镇住户食物调研组的 23 位小伙伴，连续 10 天顶着南京 7 月的酷暑，挨家挨户地收集数据。

我还遇到了一群可爱的同学和朋友，是我硕士三年来收获的宝贵财富。我的两位室友，周佳梅和钟思琪，虽然与她们不是相同的研究方向，但长期生活上的陪伴与欢笑眼泪却是烙印在脑海深处最为质朴的情感记忆。同学贺琼和蔡凌雁，每次与她们谈及数据的处理和英文的润色，都会放下手头紧要之事，不厌其烦地与我讨论。同门陈宇琼和唐静，大家一起在学习和生活上共苦同甘、互相帮助、共同成长。师妹汤淯媚、赵泽慧和高燕语，在平日数据的收集、报告的校对以及繁琐的报账工作中，都提供了热心帮助与支持。

最后，感谢父母给予我的无限爱意。面对每一次人生道路选择，父母总是给予友善建议，无条件地支持我做出的决定，不断鼓励我勇敢前行。

太多感悟，难以尽述。相信灼灼年华，亦会历久弥新。

不忘初心，凡事感恩。

徐智颖

2017 年 5 月 20 日于昆山楼

攻读硕士学位期间主要科研情况

一、论文发表情况

[1] 徐智颖，钟太洋．土地出让相关收入央地分成政策变迁与耕地资源流失的关系[J]．资源科学，2016，38(1)：73-82．

[2] 徐智颖，钟太洋，宾晓蓓．南京市食物生产用地变化及其影响研究[J]．江西农业学报，2016，28(1)： 92-97．

[3] 徐智颖，钟太洋，黄毅．江苏示范区填海造地用海定级研究[J]．海洋开发与管理，2015，32(5)：37-42．

[4] 金雨泽，徐智颖，钟太洋，等．我国土地利用动态监测的耕地保护效果评价[J]．地域研究与开发，2016 (05)：120-123．

[5] 贺琼，徐智颖，田冬，等．工业废气排放总量与经济增长的环境库兹涅茨曲线区域差异影响因素分析[J]．环境污染与防治，2016，38(6)：75-80．

[6] 钟太洋，徐智颖．生猪养殖产业变化的用地影响及其政策供给分析[J]．土地经济研究，2016．

[7] Zhiying Xu, Taiyang Zhong, Steffanie Scott, et al. Feedback between virtual land embedded in food trade and farmland loss of China. 33rd International Geographical Congress on “China's Changing Food System”, 21-25 August 2016, Beijing, China.

二、课题参与情况

[1] 加拿大 IPaSS 基金项目：Hungry Cities 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

[5] 江苏省住建厅科技项目：共有产权住房与贴息贷款保障方式比较研究

[6] 中国土地勘测规划院项目：土地资源承载力评价与监测预警示范研究

[7] 中国土地勘测规划院项目：乌鲁木齐市土地利用总体规划（2006-2020 年）调整完善

三、获奖情况

2016 年 南京大学研究生英才奖学金一等奖
2015 年 南京大学地理学院 520 学术论坛三等奖
2015 年 南京大学地理学院研究生“成绩优秀奖”和“学术交流奖”
2015 年 南京大学地理学院研究生会优秀工作者
2015 年 南京大学研究生学业奖学金一等奖
2014 年 南京大学研究生学业奖学金一等奖