



南京大学

研究生毕业论文
(申请硕士学位)

论文题目 食物沙漠对城市住户食物保障不足的影响：以南京市为例

作者姓名 刘芳

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

2019 年 5 月 20 日

学 号： MG1627033

论文答辩日期： 2019 年 5 月 20 日

指导教师： (签字)

**The Impact of Food Deserts on Food Insecurity of
Urban Households: A Case Study of Nanjing City**

**A Thesis Submitted to
School of Geography and Ocean Science,
Nanjing University**

**By Liu Fang
For Master Degree in Human Geography**

**Mentor: Associate Prof. Zhong Taiyang
May.2019**

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：食物沙漠对城市住户食物保障不足的影响：以南京市为例

人文地理学 专业 2016 级硕士生姓名：刘芳

指导教师（姓名、职称）：钟太洋 副教授

摘要

获取足够、营养、健康的食物是维持人类生存发展的基础，社区食物系统越来越受到规划管理者的重视，提高居民的无障碍获取健康食物能力成为改善民生，增进健康，提高家庭食物保障水平的重要议题。由于食物零售点在空间布局上并不均等，菜场与超市的地理位置，尤其是空间可达性显得尤为重要。居民无障碍获取健康食物的能力越强，住户家庭越不容易出现食物保障不足现象。在人口不足，社会经济条件处于弱势的社区，由于住宅附近缺乏菜场或超市，居民获取健康且价格合理的零售食物来源不足，容易出现食物沙漠问题。20 世纪 70 年代以来，欧美等发达国家对食物沙漠问题及其与居民家庭膳食营养状况之间关系进行了大量研究。在我国，学者从国家层面对粮食价格、生产、储备、供求平衡、进出口等角度对粮食安全进行了大量研究，但食物沙漠与住户家庭层面的食物保障不足问题未引起广大学者与城市规划者的重视，住户食物沙漠特征与家庭食物保障不足之间的关系尚不明确。

与以往的设施点缓冲区分析不同，本研究基于城市交通路网，利用 ArcGIS 软件网络分析模块，对南京菜场、超市进行服务区分析，识别南京的食物沙漠空间分布格局与住户样本的食物沙漠特征，研究住户基于驾车、骑行、步行三种出行模式下的无障碍获取健康食物能力是否存在社会经济不平等问题。由于住户主要是通过慢行模式完成日常食物的购买活动，本研究基于南京 11 区的住户家庭食物保障不足状况，探究住户的健康食物可及性、是否处于食物沙漠、个体特征与家庭社会经济条件对家庭食物保障不足的影响作用，以期为增进民生福祉提供参考。主要研究结论如下：

(1)南京菜场与超市服务区覆盖范围呈现出明显的“核心-外围”模式，城中五区(玄武、秦淮、鼓楼、建邺、雨花台)的服务区覆盖情况明显优于外围的浦口、江宁、栖霞、六合、溧水与高淳。其中，南京 1210 个城市住户样本中，处于食物沙漠中的家庭有 95 户，占调研样本总量的 7.85%；不同出行方式下的健康食物可及性分析结果表明，住户无障碍获取食物能力在步行、骑行模式下存在社会不平等，在驾车模式下不存在该现象。步行模式下，居住在老龄化与经济条件处于相对弱势社区的居民，选择用步行到达最近超市或菜场购买食物的倾向更高；骑行模式下，当住户的经济条件受到限制时，可能倾向于通过骑行去菜场购买价格

合理的健康食物；驾车模式下，社会经济条件处于相对优势地位的家庭受到健康食物可达性的限制作用较小，住户购买食物的空间选择范围更广，可能会选择驾车去较远的食物零售点购买价格合理的优质健康食物。

(2)在家庭食物获取层面，住户到最近菜场、超市的步行时间成本会显著影响家庭食物获取不足发生率，获取健康食物的时间成本越低，家庭食物获取不足发生率越低。户主年龄越高，受教育程度越高，有较充足的自由支配时间和更高的营养安全意识，家庭食物获取不足发生率越低；家庭结构因素中，核心家庭、扩大家庭的食物获取不足发生率比以男性为中心或以女性为中心的家庭低。家庭安全认证农产品消费与住户到超市的时间成本、受教育程度、住宅类型显著相关，住户到超市的可达性越高，受教育水平越高，家庭经济状况越好，家庭消费安全认证农产品的可能性越大。但住户是否处于食物沙漠中与家庭食物获取情况不具有统计上的显著关系。

(3)在家庭膳食多样性层面，住户家庭 24 小时消费的食物种类与到超市的时间成本呈显著负相关，到超市的可及性越高，住户的家庭膳食多样性水平越高，豆类、奶制品、油脂类、糖类与混杂类(调味品、茶、咖啡等)食物的消费倾向越高；家庭因素中，以女性为中心的家庭、核心家庭与扩大家庭比以男性为中心的家庭有更高的蔬菜、蛋类、水产品、油脂类、糖类食物消费可能性，膳食多样性水平更高。住户家庭成员越多，消费的薯类、水果、蛋类、奶制品种类越丰富。住户的食物沙漠特征与家庭膳食多样性不具有统计上的显著关系。

本研究的创新点在于，首次对南京食物沙漠分布情况进行识别，并在基础上分析了住户的食物沙漠特征对家庭食物保障不足的影响作用，对我国其他城市或农村地区的家庭食物保障不足情况研究具有一定参考价值。

关键词：食物沙漠；健康食物可及性；食物保障不足；Logistic回归模型；南京市

南京大学研究生毕业论文英文摘要首页用纸

THESIS: The Impact of Food Deserts on Food Insecurity in Urban Households: A Case Study of Nanjing City

SPECIALIZATION: Human Geography

POSTGRADUATE: Liu Fang

MENTOR: Associate Prof. Zhong Taiyang

Abstract

Obtaining adequate, nutritious and healthy food is the basis for maintaining human survival and development. Improving residents' accessibility to healthy food has become an important issue in people's livelihood, health and household food security, the food system of urban communities is receiving more and more attention from planning managers. Since the food retail outlets are not equally spatially arranged, the geographical location of wet markets and supermarkets, especially the spatial accessibility, is particularly important. The stronger the ability of residents to access healthy food, the less likely they are to fall into the situation of food insecurity. In communities with insufficient population and weak social and economic conditions, due to the lack of food courts or supermarkets in the vicinity of residential areas, residents have access to healthy and reasonably priced retail food sources that are prone to food desert problems. Since the 1970s, developed countries in Europe and America have conducted a lot of research on food deserts, the relationship between food deserts and household food insecurity. In China, scholars have conducted a lot of research on food safety from the perspective of food price, production, reserves, supply and demand balance, import and export, etc., but the relationship between food deserts and household food insecurity has not attracted enough attention from scholars and urban planners.

Different from the previous facility buffer analysis, this study is based on the urban traffic network, using ArcGIS software to analyze the service area of the wet markets and supermarkets in Nanjing, and identify the spatial distribution pattern of food deserts in Nanjing and the food desert characteristics of household samples. To study whether there are social and economic inequalities in the ability of households to access healthy food based on driving, cycling and walking. Since the households mainly complete the daily food purchase activities through the slow-moving mode, our study analyzes the impact of healthy food accessibility, whether in food deserts, individual characteristics, and household socioeconomic conditions on the household food insecurity in

Nanjing, in order to provide reference for the improvement of people's livelihood. The main findings are as follows:

(1) The coverage of wet markets and supermarkets' service area shows an obvious "core-periphery" mode. The service area coverage of the five districts in Nanjing (Xuanwu, Qinhuai, Gulou, Jianye, Yuhuatai) is obviously better than that of the surrounding districts, such as Pukou, Jiangning, Qixia, Liuhe, Lishui and Gaochun. Among the 1210 urban household samples in Nanjing, there are 95 households in food deserts, accounting for 7.85% of the total sample of the survey. The results of the analysis of the accessibility of healthy food under different travel modes indicate that there are social inequalities in walking and cycling modes, but this phenomenon does not exist in driving mode. In the pedestrian mode, residents who live in relatively weak communities with aging and economic conditions have a higher tendency to choose to walk to the nearest supermarket or wet market to purchase foods. In the cycling mode, when the economic conditions of the household are restricted, they may tend to ride to the nearest wet market to buy healthy food at reasonable price. In the driving mode, household with comparatively superior social and economic conditions are less restricted by the accessibility of healthy food, and have a wider range of options for purchasing food, people may choose to drive to a distant food retail outlet to buy quality, healthy food at reasonable prices.

(2) At the level of household food access, the walking time cost of households to the nearest wet market or supermarket will significantly affect the Household Food Insecure access Access Prevalence (HFIAP). The lower the time cost of obtaining healthy food, the lower the incidence of insufficient food intake in the household. The older the head of the household, the higher level of education, the greater discretionary time and higher awareness of nutrition safety, and the lower level of the household food insecurity. Among the household structure factors, the HFIAP of the nuclear and the extended households are lower than that of male-centered or female-centered households. Household Safety-certified Agricultural Food Consumption (HSAFC) is significantly related to the time spent going to the supermarket, education level, and housing type of the households. The higher accessibility of households to the supermarkets, the higher the education level, the better economic status of the household, and the consumption propensity of safety-certified agricultural food consumption is high. However, whether residents are in food deserts does not have a statistically significant relationship with the level of household food insecurity.

(3) At the level of household dietary diversity, the 24h food consumption recording of households was significantly negatively correlated with the time cost to the supermarkets. The higher accessibility to the supermarkets, the higher dietary diversity level of the households have,

and the higher the propensity to consume foods such as beans, dairy products, oils, sugars, and condiments (condiments, tea, coffee, etc.). Among the household factors, women-centered households, nuclear households and extended households have higher consumption possibilities for vegetables, eggs, aquatic products, oils and sugars than male-centered households, and have higher level of dietary diversity. The more household members, the richer variety of foods are consumed, such as potatoes, fruits, eggs, and dairy products. However, the food desert characteristics of households do not have a significant impact on the household's dietary diversity level.

The innovation of the study is to identify the distribution of food deserts in Nanjing for the first time, and analyze the influence of household's food desert characteristics on the household food insecurity. The study has important reference value for the study of household food insecurity in other cities or rural areas of China.

Key words: food deserts; healthy food accessibility; food insecurity; Logistic model; Nanjing city

目录

摘要.....	I
Abstract.....	III
第一章 绪论.....	6
1.1 研究背景.....	6
1.2 研究意义.....	7
1.3 研究内容.....	8
1.4 研究方法和技术路线.....	9
1.4.1 研究方法.....	9
1.4.2 技术路线.....	10
第二章 理论基础与研究进展.....	11
2.1 基本概念界定.....	11
2.1.1 食物沙漠.....	11
2.1.2 家庭食物保障不足.....	12
2.2 理论基础.....	16
2.2.1 “Big Middle”理论.....	16
2.2.2 市场区位理论.....	17
2.3 研究进展.....	17
2.3.1 食物沙漠识别.....	17
2.3.2 菜场、超市与食物沙漠.....	18
2.3.3 超市与菜场消费定位.....	19
第三章 研究区概况及数据获取.....	21
3.1 南京市概况.....	21
3.2 菜场与超市布局.....	22
3.3 数据获取.....	24
第四章 食物沙漠与家庭食物保障不足.....	26
4.1 南京食物沙漠识别.....	26
4.1.1 超市与菜场服务区分析方法.....	26
4.1.2 超市与菜场服务空间范围.....	28

4.1.3 南京食物沙漠特征.....	30
4.2 不同出行方式下的健康食物可及性.....	33
4.2.1 指标分析.....	34
4.2.2 空间回归模型构建.....	36
4.2.3 健康食物可及性结果分析.....	39
4.3 城市住户家庭食物保障不足分析.....	41
4.3.1 家庭食物获取状况.....	41
4.3.2 家庭膳食多样性.....	43
第五章 食物沙漠与家庭食物获取.....	44
5.1 变量选取.....	44
5.2 模型构建.....	44
5.3 家庭食物获取不足发生率因素分析.....	45
5.3.1 模型检验与评价结果.....	45
5.3.2 结果分析.....	46
5.3.3 食物沙漠对家庭食物获取不足的影响.....	48
5.4 家庭安全认证农产品消费因素分析.....	48
5.4.1 模型估计结果.....	48
5.4.2 影响因素分析.....	49
5.4.3 食物沙漠对家庭安全认证农产品消费的影响.....	49
第六章 食物沙漠影与家庭膳食多样性.....	51
6.1 变量选取.....	51
6.2 模型构建.....	51
6.3 家庭膳食多样性水平因素分析.....	52
6.3.1 模型检验与评价结果.....	52
6.3.2 影响因素分析.....	53
6.3.3 食物沙漠对家庭膳食多样性的影响.....	54
6.4 不同类别食物消费因素分析.....	54
6.4.1 模型估计结果.....	54
6.4.2 影响因素分析.....	56
6.4.3 食物沙漠对不同类别食物消费的影响.....	57

第七章 结论与讨论	58
7.1 研究结论	58
7.2 政策建议	59
7.3 讨论与展望	60
附录	62
参考文献	63
致谢	72
攻读硕士期间主要科研情况	74

图目录

图 1-1 技术路线图	11
图 2-1 零售市场空间结构	16
图 3-1 2015 年南京居住点数量与街道人口密度	21
图 3-2 2008—2015 年全国与南京市城镇居民家庭恩格尔系数	22
图 3-3 南京市菜场与超市布局	22
图 3-4 2015 年南京菜场与超市核密度分析	24
图 4-1 网络数据集构建示范	27
图 4-2 服务区分析示范	28
图 4-3 南京交通网络与道路节点	28
图 4-4 南京菜场与超市服务空间范围	30
图 4-5 街道区划下的食物沙漠分布	31
图 4-6 住户样本的食物沙漠特征	33
图 4-7 模型检验步骤	37
图 4-8 权重矩阵直方图	37
图 4-9 住户到菜场、超市时间距离全局 Moran's I 散点图	38
图 4-10 南京市城镇居民家庭食物获取不足发生率	42
图 4-11 南京市城镇居民家庭认证食品购买情况	43
图 4-12 南京市城镇居民家庭食物膳食多样性	43

表目录

表 2-1 食物沙漠特征与相关定义.....	11
表 2-2 家庭食物获取不足量表一般性问题.....	14
表 2-3 过去 24 小时住户家庭食物消费一般性问题.....	15
表 4-1 南京各街道区划食物沙漠分布情况.....	31
表 4-2 南京住户样本食物沙漠分布情况.....	33
表 4-3 变量描述统计.....	35
表 4-4 南京各街道住户可达性均值.....	35
表 4-5 菜场、超市可达性指标全局空间自相关分析.....	38
表 4-6 菜场可达性模型检验.....	39
表 4-7 超市可达性模型检验.....	39
表 4-8 菜场可达性模型估计结果.....	40
表 4-9 超市可达性模型估计结果.....	41
表 5-1 家庭食物获取不足发生率模型回归结果.....	46
表 5-2 家庭安全认证农产品消费模型回归结果.....	48
表 6-1 住户家庭膳食多样性模型回归结果.....	52
表 6-2 家庭谷物、薯类、蔬菜、水果、肉类、蛋类消费回归结果.....	55
表 6-3 家庭水产品、豆类、奶制品、油脂类、糖、混杂类消费回归结果.....	56
附录 1 主要术语中文对照.....	62

第一章 绪论

1.1 研究背景

如何确保日益增长的人口拥有足够的食物以满足营养需求是全世界面临的巨大挑战之一,联合国粮食及农业组织(FAO)的数据表明,要满足不断增长人口的需求,预计农业产量必须在2050年前增长50%¹。20世纪90年代以来,全球饥饿发生率不断下降,但饥饿人口长期持续减少的趋势在2014年后发生逆转,长期受食物不足影响的绝对人口数从2015年的7.77亿增至2016年的8.15亿^[1]。可持续发展目标是人类的共同愿景,如果各国不加大努力,将远远达不到《2030年可持续发展议程》中消除饥饿,预防一切形式营养不良的可持续发展目标。获取食物,特别是健康食物的机会不足,会导致营养不良以及超重和肥胖。由于营养丰富的新鲜食物往往价格昂贵,故营养不良在低收入和中等收入国家更为普遍,并且多集中在穷人中。多种营养不良形式的共存不仅可能发生在国家和社区内,也可能出现在家庭中。当家庭食物的出现短缺时,人们通常会选择高卡路里或者低营养较便宜的食物,甚至减少一天中进食的顿数。

食物沙漠作为引起饥饿和营养不良的重要因素,近年来引起越来越多的关注,食物沙漠通常被定义为缺乏水果、蔬菜及其他健康食物的区域^[2]。从公共卫生角度来看,缺乏健康和负担得起的新鲜食物会对居民饮食行为习惯产生直接影响,当人们无法获取健康食物或选择高热量低营养食物时,会增加肥胖发生率和癌症、糖尿病等非传染性慢性疾病的患病风险^[3]。中国自改革开放以来,人民的物质文化生活水平得到了极大提升,从食物数量可获得性角度,不存在明显的家庭食物保障不足问题^[4]。但我国仍面临着膳食能量摄入不足、微量元素缺乏,以及超重和肥胖“营养不良的三重门”^[5]。根据《中国食物与营养发展纲要(2014—2020年)》,“数量保障、质量保障、营养改善”是实现我国食物保障的关键环节。中共中央、国务院印发的《“健康中国2030”规划纲要》对改善居民膳食营养状况提出了明确要求,实施国民营养计划,进行食物营养健康状况评价研究,引导居民养成合理的膳食行为习惯^[6]。

在中国,超市和菜场作为食物供给的主要载体,其数量与空间分布情况对我国居民生活水平、社会经济发展与家庭食物保障水平具有重大影响。我国的普通超市出现于20世纪90年代初,主要经营日用百货,也从事少量鲜活农产品的销售业务。但是超市销售农产品的种类普遍较少,营业面积占超市总面积的比例较小^[7]。此外,超市开设生鲜区的经营理念是以生鲜经营吸引顾客,并引导顾客购买其他包装食品和日用商品,使顾客在超市能买齐需要的所有产品。尽管自20世纪90年代以来,我国的连锁超市一直在扩张,但菜场仍然是我国生鲜产品的主要销售终端^[8]。人们普遍认为,超市的一站式购物比多站购物更方便,因此对消费者

¹ 联合国粮食及农业组织:零饥饿(可持续发展目标). <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/goals/goal-2/zh/>.

更具吸引力。然而，我国城镇居民非常重视食物的新鲜度，宁愿每天购买少量的新鲜蔬菜与家禽产品，而不喜欢长时间储存鲜活农产品^[9]。超市的主要优势是食物的采购渠道与质量控制等方面，但菜场所提供的新鲜蔬菜，水果，畜产品，水产品（如活鱼和虾），家禽产品和主食类食物，品种更丰富，且具有价格优势^[10]。不管超市的普及程度如何，食物购买行为通常是跨平台购物完成的。人们通常在传统的菜场购买易腐食物，而在超市购买加工类食物，且超市与农贸市场生鲜蔬菜经营定位存在差异性。因此，不同的市场销售渠道之间存在着互补性^[11]。

近年来，国外学者高度关注家庭食物保障相关问题。有研究表明，与食品市场的距离增加可能会增加家庭食物保障不足状况^[12]。在大都市区，随着居住地与超市距离的增加，水果和蔬菜的消耗量会减少，肥胖患病率增加；在非都市区域可能存在阈值距离，超过该阈值，超市距离不再影响肥胖患病率和水果、蔬菜消费量。此外，非都市地区的肥胖患病率和食物环境是由一系列更为复杂的社会经济，文化和物理因素等共同驱动的，而不是单一受超市可达性指标影响^[13]。此外，超市的食品价格，而不是实际到市场的距离，这大大影响了水果和蔬菜的消费^[14]。这意味着在一定程度上，食品的直接成本比诸如物理距离带来的间接成本更能影响事物的消费量。

1.2 研究意义

食物保障问题关乎国计民生，作为一个拥有13亿以上人口的发展中国家，居民能够获得充足、安全、营养的健康食物是维持社会稳定，促进经济协调可持续发展的前提与基础。近年来，居民的生活水平持续提高，对食物由基本的生存需求转化为更高、更全面的营养需要。家庭作为社会生活的基本组成单元，住户的家庭食物获取能力直接影响家庭成员的身体健康，反映我国微观层面的食物保障状况，居民能够无障碍获得充足、安全和营养的健康食物对实现社会公正公平和长治久安意义重大。

超市和菜场作为食物供给的主要载体，其数量和空间分布状况对我国居民生活水平、社会经济发展和食物保障状况具有重大影响。我国的普通超市出现于 20 世纪 90 年代初，主要经营日用百货，也从事少量鲜活农产品的销售业务。超市开设生鲜区的经营理念是以生鲜经营吸引顾客；菜场作为传统的鲜活农产品零售场所，仍然是中国城镇居民最主要的生鲜食物购买渠道^[10]。

有研究表明，超市和菜场能提供新鲜蔬菜、水果、肉类等健康食物，当居民获取健康安全食物的零售来源受到限制时，会出现食物沙漠(food deserts)^[12]问题，使家庭陷入食物保障不足困境。一般而言，住户离超市和菜场的距离越远，新鲜果蔬摄入量越少，越容易出现食物沙漠。英国、美国、加拿大等欧美发达国家对城市食物沙漠问题关注度较高，围绕食物沙漠对家庭食物保障水平、居民身体健康影响状况展开了大量研究。而目前城市食物沙漠问题在我国还未引起足够重视，除深圳外^[3]，我们对城市食物沙漠及其对我国城市住户家庭食物

保障的影响作用知之甚少。本文基于国外已有研究,利用GIS方法对南京食物沙漠进行识别,并在此基础上分析居民无障碍获取健康食物能力是否存在社会不平等现象,有效填补我国“食物沙漠”问题研究空白。通过食物沙漠对南京城市住户家庭食物保障不足影响研究,分析住户的食物沙漠特征与家庭食物获取状况、膳食多样性水平是否存在显著关系,以及对家庭食物保障不足产生影响的其他家庭特征与社会经济条件,以期为城市规划管理者进行基础设施建设,提高居民生活水平政策设计提供一定参考。

1.3 研究内容

食物沙漠会在一定程度上影响住户的家庭食物保障状况,居民具有无障碍获取健康食物能力是解决食物沙漠问题的有效工具。本研究以超市和菜场为研究切入点,计算南京不同类型食物供应点的服务区范围,确定食物沙漠的空间分局格局与住户的食物沙漠特征,探讨住户不同出行模式下获取健康食物的能力是否存在社会不平等现象;结合住户食物沙漠识别结果,测算南京市城镇居民的 household 食物保障不足与健康食物可及性、食物沙漠特征、住户特征、家庭社会经济条件之间的内在关系,有针对性地提出政策建议。主要研究内容如下:

(1) 南京食物沙漠空间分布格局

基于ArcGIS交通网络模型下的服务区测算,确定南京菜场、超市服务空间范围,依据是否处在食物供应点服务范围内确定食物沙漠及空间分布特征。识别出南京区域尺度下各街道的食物沙漠空间格局,确定1210个城市住户样本的食物沙漠特征。

(2) 健康食物可及性分析

通过百度地图开发的API批量算路服务(Route Matrix API v2.0)²,计算驾车、骑行与步行三种出行方式下的住户到菜场、超市的旅行时间,探究南京城市住户在食物采购不同出行方式选择上是否会受社会经济不平等条件影响,揭示住户无障碍获取健康食物能力与家庭经济条件之间的相互关系。

(3) 住户家庭食物保障不足分析

人们持续不能获取足够营养的健康食物时,容易出现家庭层面食物保障不足问题,家庭成员的身体状况会因食物数量获取不足或质量低下而陷入营养不良状况。本文在已有研究基础上,选用家庭食物获取不足发生率、安全认证农产品消费与膳食多样性水平反映南京城市住户家庭食物保障不足情况。其中,家庭食物获取不足发生率(HFIAP)、家庭安全认证农产品消费(HSAFC)与膳食多样性用家庭膳食多样性得分(HDDS)分别从居民食物获取数量、质量安全、营养三个层面表征住户的家庭食物保障不足状况。通过问卷调研数据计算HFIAP、HSAFC与HDDS分值并进行类别划分,分析其空间差异特征。

(4) 家庭食物获取状况影响因素分析

² 百度地图 WEB 服务 API 批量算路服务. <http://lbsyun.baidu.com/index.php?title=webapi/route-matrix-api-v2>.

家庭食物获取不足发生率(HFIAP)反映了住户是否能无障碍获取满足基本生存需求的足量食物,食物获取状况分析一方面能反映住户获取的食物是否存在数量不足问题,另一方面衡量所获取食物的质量安全等级。采用有序Logistic模型对住户食物沙漠特征、家庭经济特征影响下的食物获取状况进行回归分析,从家庭食物获取不足发生率(HFIAP)与家庭安全认证农产品消费(HSAFC)角度,分析食物沙漠对家庭食物获取足量、安全程度的影响作用。

(5)家庭膳食多样性影响因素分析

家庭膳食多样性(HDDS)反映了住户能否无障碍获取健康营养的食物,体现了更高水平的食物需求。对住户24小时饮食回顾中消费的12大类食物所计算出的膳食多样性得分(HDDS)进行类别划分,选用二分类Logistic模型对住户食物沙漠特征、家庭经济特征影响下的膳食多样性水平进行回归分析,并分别从不同食物类别分析家庭膳食多样性的影响因素。

1.4 研究方法和技术路线

1.4.1 研究方法

(1)空间分析方法

地理信息系统(Geographic Information System,GIS)是通过对地理空间数据的采集、存储、分析与描述等技术系统,具有强大的空间分析与信息整合功能,能提高空间数据的图形表达能力,为规划管理者提供决策建议与解决策略^[15]。本研究选用网络服务区方法分析菜场、超市的服务区范围,分析南京食物沙漠空间分布格局;利用全局空间自相关分析住户到菜场、超市的时间成本是否存在空间依赖性,为住户无障碍获取健康能力影响因素分析模型选择提供依据。

GIS网络服务区分析基于城市道路网络可达性,考虑了交通可达性对设施点邻近度的影响,得到的服务区范围呈现为不规则多边形。在实际出行距离相同的情况下,基于交通网络模型得到的服务区要比基于半径的缓冲区覆盖范围小,能更真实地反映设施点的实际辐射范围,有效解决常规缓冲区分析所导致的估计偏差问题。

空间统计分析方法通过地理数据的空间位置建立统计关系,能够认识数据之间的空间依赖程度,分析数据之间是否存在空间自相关^[16]。全局空间自相关(Global Moran's I)能揭示数据属性值的整体分布情况,通常选用Moran's I指数来表征空间自相关程度。本研究选用全局Moran's I指数来度量住户到菜场、超市时间成本的空间依赖程度及其显著性。

(2)计量分析方法

①**空间回归模型**。为了解释缺失解释变量的空间依赖性影响,选用空间滞后模型(Spatial Lag Model, SLM)进行空间自回归过程,分析住户基于不同出行方式到菜场、超市获取健康食物能力与社会经济特征之间的关系,揭示住户食物可获得性下的社会不平等现象。

②**Logistic回归模型**。由于本研究所用的家庭食物获取不足发生率(HFIAP)变量具有虚拟、离散、序列特点,家庭膳食多样性(HDDS)与家庭安全认证农产品消费(HSAFC)是二分类因

变量，无法用经典回归模型来进行分析。故选用有序Logistic模型对南京城市住户家庭食物获取状况影响因素进行回归分析，选用二分类Logistic回归模型住户家庭膳食多样性影响因素进行分析。

(3)定性分析与定量分析

本研究在对南京食物沙漠识别基础上，结合住户问卷调研数据，利用计量模型对住户健康食物可及性、食物沙漠特征与家庭社会经济特征对家庭食物保障不足进行定量分析。结合国外学者与研究区域现实情况，定性分析南京城市住户的家庭食物获取情况与膳食多样性水平，并对回归结果得出的家庭食物保障不足影响因素进行定性解释。

1.4.2 技术路线

本研究通过对理论基础和国内外相关研究的梳理，利用实地调研搜集反映南京城市住户的家庭食物保障认知情况与饮食营养状况的问卷数据，分析南京城市住户的家庭食物获取状况与家庭膳食多样性水平。根据南京菜场、超市服务区覆盖范围，在区域尺度与城市住户样本角度识别南京食物沙漠分布格局，并进一步探讨住户不同出行模式下的健康食物可及性能力是否存在社会经济不平等现象。然后基于问卷调研数据，计算出住户家庭食物获取不足发生率(HFIAP)、安全认证农产品消费(HSAFC)与家庭膳食多样性得分(HDDS)，利用 Logistic 回归模型分析食物沙漠对南京城市住户家庭食物保障不足的影响作用，有针对性地提出政策建议。技术路线如图 1-1 所示。

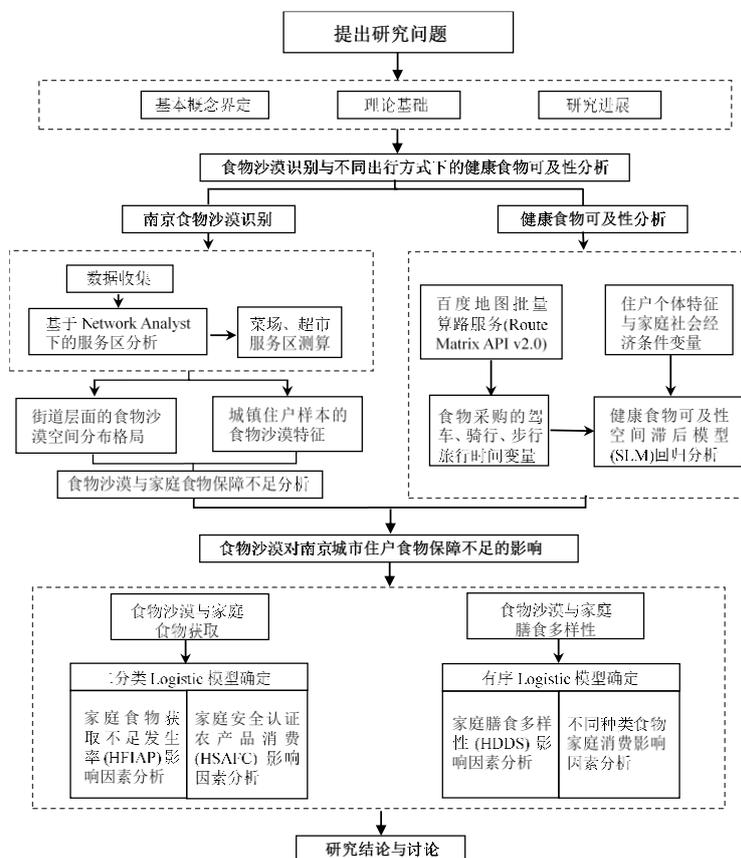


图 1-1 技术路线图

第二章 理论基础与研究进展

2.1 基本概念界定

2.1.1 食物沙漠

自 20 世纪 90 年代初, 苏格兰的公共住房部门计划提出“食物沙漠”概念以来^[17], 学者从缺乏食物零售点的供应角度与在社会经济特征影响下的需求角度对食物沙漠问题展开大量研究。食物沙漠即食物供应不足或居民健康食物选择受限的区域, 通常是指居住在城市内部、没有私人交通工具的居民, 由于居住点附近缺乏负担得起的健康食物, 无法驱车去郊区购买价格相对较低的食物, 只能依赖于主要销售高价格加工食品, 而鲜活产品供应不足的食品小店^[18]。Guy 和 David^[19]根据已有学者对食物沙漠的相关研究与概念界定, 将食物沙漠的特征总结为: ①身体健康条件限制了获取食物能力; ②经济上处于不利地位; ③由于食物不足, 经常食用种类受限的低价食物; ④社区周边缺乏食品店; ⑤邻近的商店只提供有限的食品种类, 且价格高于大型超市。食物沙漠的相关定义如表 2-1 所示。

表 2-1 食物沙漠特征与相关定义

特征	定义
距离食物零售点较远	几乎没有零售食品供应点的社区 ^[20] , 或者在居住点 500m 日常活动半径范围外才有食品店 ^[21] , 人们通过食物零售点获取食物机会非常有限
鲜活农产品选择不佳	所在街道的商店不销售新鲜的水果和蔬菜, 而其他邻近食品店的水果和蔬菜价格昂贵 ^[22] ; 食物选择有限, 住宅区邻近范围内有众多提供高盐, 高脂肪和高糖分食物 ^[23]
食物零售点合理距离外	以食物零售点为中心, 确定合理旅行距离, 超过这个距离的消费者则称为居住在“食物沙漠”中。“可步行距离”是消费者对超市合理距离的一个较好衡量标准, 通常大致为一英里, 或按 15 分钟步行距离估计 ^[24]
特定社会经济特征	住宅附近分布有提供健康、负担得起食物的零售设施点, 但由于贫困或社会地位影响, 人们无法获取足够营养的食物 ^[21] ; 居住在内城区的人们, 无法获取价格合理、营养丰富的食品, 且无法到达郊区大型超市购买食物, 只能依赖于价格昂贵、鲜活产品缺乏或质量低下的街边小店 ^[18] ; 由于大型超市缺乏, 加上交通条件的限制, 居民只能在便利店购买不健康食品 ^[25] ; 居住在不易获取健康食品社区的人们, 家庭汽车拥有量低, 且距离最近的超市超过 2.5km ^[22]
“高度食物获取不足”与“低膳食多样性”	处于城市绅士化地段的人群, 家庭社会经济条件较差。食物来源不稳定, 获取渠道多样化, 住户家庭食物数量获取与膳食多样性水平均处于劣势 ^[26]

食物沙漠问题在本质上是对健康食物零售点与生活在特定社区居民家庭食物保障状况关系的研究^[27]。当获取营养、健康、负担得起食物的机会受限时, 则出现食物沙漠。美国农

业部将食物沙漠定义为,至少 500 人或至少 33%的人口居住在离超市或大型杂货店超过一英里的地方^[24]。20 世纪 90 年代以来,西方国家对食物沙漠进行了大量研究,其中包括英国的利兹、卡迪夫^[28]和美国的底特律^[23]。从 20 世纪 50 年代开始,随着郊区化的发展,美国许多零售业开始从市中心迁移到郊区,为了振兴市区,美国在已经衰落的城市中心地区建立新的零售空间^[29],在一定程度上缓解了大都市地区食物沙漠状况;由于英国的土地利用规划限制了郊区零售业发展,城市周边地区的零售业发展落后于美国^[30],故英国的食物沙漠现象在郊区比较突出。

2.1.2 家庭食物保障不足

1974年11月,罗马召开的世界粮食大会最早提出食物保障(food security)概念,目前国外研究中普遍使用的“food security”概念^[31]是由联合国粮食及农业组织(FAO)所界定的,指“所有人在任何时候都能在物质、社会、经济上获得充足、安全、富有营养的食物,以满足其积极和健康生活的膳食需求和食物偏好”。我国对食物保障(food security)研究最早出现于20世纪70年代,在当时的社会经济发展水平下,包括粮食在内的所有食物均处于短缺状态,解决粮食短缺问题是缓解“food insecurity”的首要目标,“food security”概念普遍被译为“粮食安全”。根据国家统计局的统计口径,粮食只包括谷物、豆类、薯类三类³,我国对“粮食安全”的研究主要是围绕国家或区域层面的耕地资源与粮食生产^[32]角度展开;国外关于“food security”研究中所界定的食物种类通常采用的是FAO的食物划分标准,除谷物、豆类、薯类外,还包含蔬菜、水果、糖类、水产品等共12大类^[33]。由于我国与国外对“food security”在研究对象与研究内容上有很大差异,随着我国社会生产力的不断发展,居民对不同种类食物的需求与消费能力不断提高。因此,本文参照李鹏等学者的研究成果^[34],将“food security”翻译为“食物保障”,分析家庭层面的食物保障不足(food insecurity)影响因素。

当居民不能获取足量、安全、营养的健康食物以维持家庭成员基本生存需求与健康发展时,则出现家庭食物保障不足(Household Food Insecurity)^[35]问题。作为欧美发达国家备受关注的公共卫生问题,家庭食物保障不足(Household Food Insecurity)与居民身体健康状况密切相关^[36]。联合国粮食及农业组织(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不足数据,从家庭食物保障感知、膳食热量摄取、食物消费多样性等角度展开衡量^[37]。对于家庭或个人层面食物数量保障不足衡量指标,分别从个人或家庭采取应对食物数量获取不足措施的频率^[38]与实际食物消耗是否满足家庭成员基本生活需求两方面进行评价^[39]。目前比较常见的食物保障不足衡量指标主要包括:家庭食物获取不足量表(Household Food Insecurity Access Scale,HFIAS)、食物消费得分法(Food Consumption Score,FCS)、膳食多样性得分(Dietary Diversity Score,DDS)^[40],以及饥饿标尺法(Hunger Scale,HS)^[41]。根据国外学者的实地调研与分析,发现家庭食物数量与质量得不到保障时,则

³ 国家统计局(统计知识).<http://www.stats.gov.cn/tjzs/tjbk/nsbzb>.

出现食物沙漠问题。结合测量指标的现实可操作性,本研究选用家庭食物获取不足发生率(Household Food Insecurity Access Prevalence,HFIAP)、家庭安全认证农产品消费(Household Safety-certified Agricultural Food Consumption,HSAFC)、家庭膳食多样性得分(Household Dietary Diversity Score,HDDS)指标反映住户家庭层面的食物保障不足状况。家庭食物获取不足发生率、安全认证农产品消费与社会不平等、家庭食物采购行为,以及社会经济环境相关^[42];家庭膳食多样性与住户食物消费行为与家庭成员营养摄入有着密切关联^[43]。

(1)家庭食物获取不足发生率。由于各类评价指标的标准不一致,致使不同指标估计下的家庭食物保障水平结果存在较大差异,为统一性政策的制定与实施带来了一定困难。从已有研究基础上,考虑了食物消费追溯时间长短和设定不同食物种类权重对家庭食物保障水平衡量的差异,选用家庭食物获取不足发生率(Household Food Insecure Access Prevalence,HFIAP)来反映南京城市住户的食物保障不足情况,以期为相关部门在测量家庭食物保障和相关政策制定提供参考。家庭食物获取不足发生率(HFIAP)是通过住户的食物保障不足经历来衡量,是衡量家庭食物保障不足程度的重要指标^[44]。基于家庭食物获取不足量表(HFIAS),使用评分算法将家庭食物获取不足发生率分为四个类型:食物获取充足,轻度食物获取不足,中度食物获取不足和严重食物获取不足^[45]。其中,具有轻度食物获取不足特征的居民存在无力获取足量食物担忧;具有中度食物获取不足特征的居民通常食用低质量食物,或者可能在一年中某些时段被迫减少日常食用的食物数量;具有严重食物获取不足特征的居民则可能因为贫困或缺乏其他资源而整天饿着肚子^[46]。

本研究采用的家庭食物获取不足量表是由食品和营养技术援助项目(FANTA)所确定^[45],如表2-2所示。食物获取不足量表(HFIAS)依据调查对象所描述的家庭食物消费能力认知与家庭成员实际食物消耗经历,反映住户在食物获取中的限制条件与受限制行为发生情况。调查模块由八个问题组成,这些问题经过反复挑选与测试检验,证明可有效衡量不同文化、语言和发展背景下受访者家庭食物保障不足的严重程度。HFIAS数据易于处理,当研究区域的人口数据量较大时,可以对结果进行分区域解释,从而确定区域范围内哪些人口受食物保障不足影响最大。此外,依据HFIAS数据可对经历食物保障不足问题的住户家庭进行类别划分,确定分级情况。家庭食物获取不足量表得分是通过家庭食物保障不足问题的多角度测量,得到具体的评价分值。评价问题主要分为三个方面:对家庭食物数量获取的不确定性;获取的食物质量不高,包括品种、偏好和社会可接受性方面;食物摄入不足及其对身体造成的后果^[47]。根据对9个食物保障不足问题发生频率的回答,计算出每个家庭的HFIAS得分,最低得分为0,最高得分为27。得分越高,家庭所经受的食物保障不足程度就越高;得分越低,家庭经受的食物保障不足程度越低。

表 2-2 家庭食物获取不足量表一般性问题

问题	答案选项
1. 关于家庭食物获取的焦虑和不确定性:	0=完全没有出现此类状况(跳转至问题2)
	1=出现过此类状况
1)在过去的一个月里, 是否出现过家庭食物获取不足情况?	1=很少(出现过一次或两次)
	2=有时(出现过三至十次)
	3=经常(出现超过十次)
2. 质量不高(包括品种, 偏好和社会可接受性方面):	0=完全没有出现此类状况(跳转至问题3)
	1=出现过此类状况
2)在过去的一个月里, 由于经济条件的限制, 是否出现过不能吃各自偏好食物情况?	1=很少(出现过一次或两次)
	2=有时(出现过三至十次)
	3=经常(出现超过十次)
3)在过去的一个月里, 由于经济条件的限制, 是否出现过家庭食物消费种类受限情况?	同上
4)在过去的一个月里, 由于经济条件的限制, 是否出现过不得不吃质量较差的低价食物情况?	同上
3. 食物摄入不足及其物理后果:	0=完全没有出现此类状况(问卷终止)
	1=出现过此类状况
5)在过去的一个月里, 由于食物获取不足影响, 是否出现不得不减少家庭每日用餐次数现象?	1=很少(出现过一次或两次)
	2=有时(出现过三至十次)
	3=经常(出现超过十次)
6)在过去的一个月里, 由于食物获取不足影响, 是否出现不得不减少正常食量现象?	同上
7)出现家庭食物获取不足情况, 是否是因为没有足够的资源拓宽食物获取渠道?	同上
8)在过去的一个月里, 由于食物获取不足影响, 是否存在某些时候不得不忍受饥饿现象?	同上
9)在过去的一个月里, 由于食物获取不足影响, 在某些时段是否出现整日不进食现象?	同上

来源: Coates, Swindale, et al. Household Food Insecurity Access Scale (HFIAS) for measurement of food access: indicator guide, (2007).

(2)家庭安全认证农产品消费。家庭安全认证农产品消费(Household Safety-certified Agricultural Food Consumption, HSAFC)是依据研究对象在特定参考期内消费的无公害、绿色、有机农产品种类, 消费者对安全认证农产品的偏好与实际消费行为能从食物质量安全角度衡量住户的家庭食物保障情况^[48]。无公害、绿色、有机农产品依据不同生产标准, 产品质量安全等级相应提升, 即无公害农产品生产标准与质量安全等级较绿色农产品低, 绿色农产品较有机食品低。其中, 无公害农产品在生产过程中允许使用限定的农药与化肥, 生产的产品质量符合规范与相关认证标准, 并拥有无公害认证证书; 绿色农产品拥有优良自然产地环境, 有严格的农药化肥的使用量与残留量标准, 生产过程实行全程质量监控并获得绿色食品认证

的安全、优质农产品；有机农产品指按照有机农业生产标准，拥有有机食品认证的天然、安全营养、无污染农产品^[49]。

(3)家庭膳食多样性。家庭膳食多样性得分(Household Dietary Diversity Score, HDDS)是依据研究对象在特定参考期内消费的不同食物种类数量，衡量个体膳食多元化情况以及蛋白质充足度，从而反映出住户的家庭食物保障状况。HDDS 不仅能反映家庭饮食营养情况，还能作为住户家庭社会经济水平的评价指标^[50]。作为衡量家庭食物保障水平指标，HDDS 能更具体地说明家庭食物获取的数量和质量，判断住户是否获得足够数量和质量的食物以满足所有家庭成员的日常生活营养需求。家庭膳食多样性得分(HDDS)作为一种衡量住户家庭饮食营养状况的评价指标，是依据 FAO 的食物分类与计算方法，从家庭层面反映居民的食物消费多样性与食物保障状况。HDDS 指标得分是通过向被访问者询问一系列食物消费问题收集的^[51]，如所表 2-3 示。HDDS 得分越高，家庭膳食多样性水平越高。

家庭膳食多样性得分(HDDS)是依据 FAO 的食物分类标准，即食物分为谷物、薯类、蔬菜、水果、肉类(包括畜禽肉)、蛋类、奶类、鱼和水产品、豆类、油脂类、糖类与混杂类(包括调味品、咖啡、茶等)十二大类^[5]。根据住户 24 小时饮食回顾，每消费一种食物计 1 分，不计算同类食物消费数量与频次，最后计算各类食物消费总分得到住户的家庭膳食多样性得分，HDDS 总分不超过 12 分^[33]。

表 2-3 过去 24 小时住户家庭食物消费一般性问题

消费的食物种类	答案选项
谷物： 面包，米饭，面条，饼干或任何其他由小米，高粱，玉米，大米，小麦或其他谷物类食物	1=是；2=否；97=拒绝回答；98=不清楚；99=无回答
薯类： 土豆，山药，木薯，木薯或其他由块根或块茎加工制成的食物	同上
蔬菜： 任何种类蔬菜	同上
水果： 任何种类蔬菜	同上
肉类： 牛肉，猪肉，羊肉，兔肉，鸡肉，鸭肉及其他禽肉与动物内脏	同上
蛋类： 鸡蛋等	同上
奶类： 鲜牛奶、酸奶、奶酪等其他奶制品	同上
鱼和水产品： 鱼类、贝类及其制品	同上
豆类： 任何豆类，豌豆，扁豆或坚果及其制品	同上
油脂类： 任何植物油、动物油或其他油脂类制成的食物	同上
糖类： 糖、甜食/巧克力	同上
混杂类： 调味品，咖啡，茶等其他食物	同上

来源：Kennedy, Ballard, et al. Guidelines for measuring household and individual dietary diversity, (2011).

2.2 理论基础

2.2.1 “Big Middle”理论

“Big Middle”理论即“大规模中间市场”理论，由 M.Levy 等人于 2005 年首次提出，指零售市场上各种零售特征处于一个中间状态的空间或区域^[52]。根据“Big Middle”概念，零售市场分为高价高服务水平区、“大规模中间市场”区、低价低服务区与问题区，如图 2-1 所示。由于“大规模中间市场”区具有较高的服务水平与较低的价格优势，因此拥有大量的潜在消费者。受规模经济与利润等因素驱动，食物销售市场吸引了大量的零售经营者，从而加剧了市场竞争。结果使得大量竞争力弱的小型零售企业被淘汰，一些大型零售企业在“Big Middle”中得到长期发展。

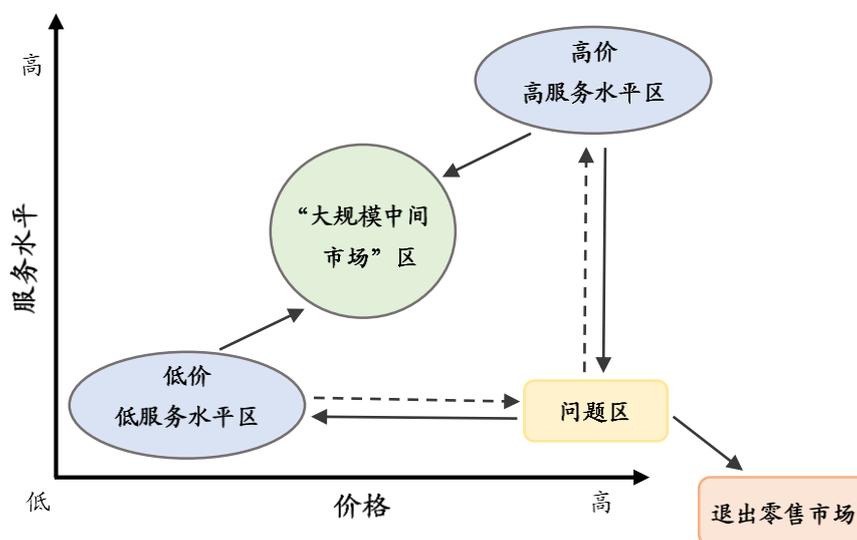


图 2-1 零售市场空间结构

来源：Levy, Michael, et al. The concept of the “Big Middle”, (2005).

近年来，南京对市域范围内的菜场进行改造升级，通过多种渠道招商融资，鼓励投资者、经营者参与菜市场建设。菜场的提档升级，一方面为市民提供了舒适的鲜活产品采购环境，丰富了城镇居民的“菜篮子”。另一方面，也为菜场占据大规模中间市场、搞活农产品流通、增加就业提供了条件。超市的生鲜区经营管理充分体现了超市对基础管理、高质量的商品的要求，消费行为的引导。随着大型连锁超市生鲜区深加工的日趋专业化，能在一定程度上平衡鲜活产品的季节性波动，满足人们逐步提高的消费需求。同时，超市生鲜产品集成度高，满足了消费者方便快捷、“一站式”购物需求。超市通过按一定比例合理配置销售的鲜活产品、包装加工类食品，及其他生活日用品，引导顾客在购买生鲜产品后消费超市内的其他商品，从而保持超市在零售市场占据的重要地位。

2.2.2 市场区位理论

市场区位论是由德国经济学家廖什在 1940 出版的《经济空间秩序》一书中所提出，该理论在进行区位分析时引入了均等性概念，研究在进行区位选择时，市场规模与需求结构所起到的影响作用^[53]。廖什认为，经济个体在进行区位选择时，除了受个体因素的影响作用外，消费者行为、供给网络也会对其产生影响，最优空间范围应呈现为正六边形。每一单个设施点的服务区范围，是以最大服务半径半径而形成的圆形。廖什的市场区位理论定义了依赖于市场区以及规模经济和交通成本之间的关系的节点区，解释了为什么区域会存在，进一步发展了区位理论^[54]。随着城市化进程推进，城市不断向外扩张，居民的消费行为在空间上也呈现出分散化趋势。

在南京菜场总体规划布局中，坚持“合理服务半径范围”原则，菜场布局在合理位置，既占据有利的市场区位，又给居民创造安静舒适的生活环境。大型连锁超市实行统一采购、统一配送，产品有较严格的质量监督与追溯系统，能利用卫生、安全和产品质量优势与良好的购物环境吸引消费者，扩大零售市场份额，实现市场辐射功能。

2.3 研究进展

“民以食为天”，家庭食物保障直接关系到人民群众的身体健康和生命安全，关系到社会的安全稳定。1995年以来，我国实行的“米袋子”省长负责制与“菜篮子”市长负责制，对提高食物保障能力，抓好“菜篮子”产品生产供应，稳定物价，缓解居民生活压力具有重要意义。随着城乡居民收入增长与生活水平提高，消费者对食物的消耗不仅在数量上增加，同时对食物的新鲜度、多样性、安全性要求也更高。我国大部分地区城镇居民主要通过菜场与超市获取生鲜农产品与其他食物，到超市购买的次数较少，但食物采购量较大；到农贸市场购买食物的特点是少量多次^[55]。生鲜农产品具有易腐烂和损耗，时效性强，生命周期较短等特性，主要包括鲜活水产品、新鲜的蛋、奶、蔬菜，肉类及其制品等^[56]。

2.3.1 食物沙漠识别

21世纪前后，国外对食物沙漠识别几乎完全基于与超市的距离来计算，不在超市服务区内则视为出现食物沙漠^[57]。Beaulac等人^[58]的研究结果表明，收入水平会影响人们获取不同类型食物的能力，处于不利经济地位的区域容易出现食物荒漠问题。目前，对食物沙漠的测算不仅是对城市中健康食物可及性的衡量，更多研究在此基础上分析消费者行为^[59]、邻里环境与社会经济因素是否会显著影响人们的膳食习惯和健康状况，影响家庭食物保障不足状况^[60]。随着对食物沙漠问题的研究越来越多地考虑到收入水平、交通条件、季节性、家庭结构、教育水平与食物供应点布局等影响因素，Crush等人^[26]将食物沙漠带来的居民家庭食物保障不足特征归纳为高度食物获取不足与低膳食多样性两点，并在此基础上分析食物获取能力所反应出的社会不平等问题。

2.3.2 菜场、超市与食物沙漠

(1)菜场对食物沙漠的缓解作用。尽管自20世纪90年代以来,我国连锁超市一直在扩张,超市的市场份额远低于香港、新加坡、韩国。城镇居民的蔬菜、肉类等鲜活产品主要购买渠道仍是菜场,菜场在生鲜产品零售中仍占主导地位^[61]。菜场是指在一定的区域范围内进行食物交易的固定场所,通常包括摊位和展台,主要以农副产品零售为对象的固定交易场所,销售的食物种类有蔬菜、瓜果、熟食、水产品,肉类及其制品等。菜场的经营者通常不使用冷藏库存食物,因此每天必须用新鲜的供应品补充库存。经营方式较灵活,主要以家庭为单位,或有少量雇工,可随时根据产品的新鲜度进行价格调整,从而更好地控制生鲜产品的损耗成本。他们每天凌晨四点左右从批发市场、农户或农民合作社等供货渠道购买新鲜蔬菜,并对其修剪、喷雾、清洁、分拣与定价,然后销售给消费者^[9]。

研究表明,菜场可以提高加拿大埃德蒙顿内城区的鲜活产品可获得性,并在一定程度上缓解了城市食物荒漠问题^[62]。在食物沙漠发生区域开设菜场,会增加健康食品供应渠道,从而在一定程度上降低家庭食物支出成本。除了提供更低的价格外,菜场也为居民提供了种类繁多的新鲜水果与蔬菜,改善了获取健康食品的途径。菜场为居民提供了更好的食品种类选择,能显著影响居民的饮食习惯,改善食物沙漠问题^[63]。Payne等人发现,居住点附近的菜场数量与居民肥胖率呈负相关,菜场数量越多,人们会倾向于进食更少的高脂肪、高盐含量的不健康食品,降低家庭成员出现肥胖的可能性^[64]。菜场与社区农业能增加居民的家庭新鲜蔬菜、水果的消费量,为家庭成员提供营养丰富的食物种类,为缓解食物沙漠问题、提高家庭食物保障水平提供了潜在的选择途径^[65]。

菜场作为我国生鲜农产品的传统流通渠道,仍然是我国大部分地区生鲜食品主要零售终端。与超市相比,由于菜场销售的农产品在价格、种类、新鲜度,尤其是在经营鸡鸭活禽类等方面相对于超市具有绝对优势。位于菜场服务区辐射范围内的社区,居民的营养食物可获得机会较高,尤其是对于低收入群体而言^[63]。

(2)超市与食物沙漠。超市即超级市场的简称,指规模较大的,以连锁方式、部门化经营、顾客自选销售方式经营食品与日用品为主的综合性零售业。超市采用统一管理、统一配送、统一标准的经营方式^[66]。我国超市早期主要经营日用消费品,较少涉及生鲜农产品,且多将生鲜农产品作为招揽顾客的手段,以满足消费者一站式购物需求。目前,超市生鲜农产品的质量、种类已成为居民消费选择的重要评价指标,生鲜农产品已经超市重要的经营部分与战略方向。

随着城市化进程的加快,我国居民收入不断增长,超市为消费者提供了良好的购物环境,超市销售的鲜活产品占农产品零售总额的比例不断增长,超市逐渐成为一种发展趋势。外资超市进入、国内超市企业规模的扩大以及政府的积极政策推动等因素为超市迅速发展提供了空间。超市的规模采购能降低农产品流通成本,通过优化采购渠道,保持产品新鲜度,减少

采购成本；超市的供应商包含拥有无公害、绿色、有机农产品安全认证标志的生鲜产品生产基地，能有效保证农产品的品质与质量安全^[7]。超市提供各种新鲜农产品，全谷物产品和未加工食品，作为居民健康食物的重要来源，价格普遍低于社区周边的便利店。然而，超市并不是平等可及的，位于内城区的居民，如果不能轻易获得负担得起的营养食物，将很难改变不良饮食行为，以符合健康饮食指南^[67]。

北美、欧洲等发达国家的研究表明，随着城市郊区化进程发展，大型超市等食品零售商在郊区迅速发展壮大，中心城区的小型杂货店逐渐消失，导致内城区出现食物沙漠化潜在风险^[68]。在城市贫困地区，家庭平均收入水平较低，人们无障碍获得健康、负担得起食物的能力相对较差^[69]。人们普遍认为，健康的饮食行为能降低许多慢性疾病的患病风险。然而，这些健康问题与新鲜水果和蔬菜消费量少^[70]，进食高脂肪、高糖分食物的饮食习惯有很高相关性^[71]，目前尚未确定是否更容易获得健康或不健康的食物会影响人们的整体食物消费行为。虽然大型超市也销售薯片、软饮与加工食品等不健康的食物，但这些食物在居民住宅区附近的便利店更容易获取。有研究发现，与规模较小的便利店相比，非裔美国居民在进入当地超市时更有可能选择健康营养的食物^[72]，即大型超市出售种类繁多的生鲜产品会引导人们的消费行为。在美国，城市郊区化不断推进，食物沙漠易发生在低收入群体^[73]，西班牙裔或非裔美国人聚居的老城区^[67]；伦敦与滑铁卢的研究发现，居民在社区附近便利店购买相同食物的均价会比大型超市高约 1.6 倍^[69]。此外，老年人、残疾人、失业者与单亲家庭等经济社会特征处于弱勢的群体，人们的食物选择机会通常会受到限制，容易出现食物沙漠问题^[75]。然而，对加拿大阿尔伯塔省省会—埃德蒙顿的研究发现，市中心附近的低收入社区实际上拥有更具优势的超市数量布局与交通可达性，而且经济条件不是人们获得健康食物的主要问题^[67]；Cummins 等人对英国的研究表明，居民获取健康食物的能力与超市空间布局^[20]、家庭收入水平、种族特征等变量之间没有明确的关系^[76]。

超市的兴起改变了我国城市的零售格局，使消费者有了更多的选择空间。由于超市在质量与品牌信誉等方面具有优势，选择在超市购买鲜活产品的人群也逐渐增多^[77]。但超市对新鲜食品零售的影响有限，特别是新鲜蔬菜^[78]。消费者研究表明，大部分中国城市消费者日常食物采购是通过跨平台购物完成，即在超市购买制成品，在菜场购买蔬菜等鲜活产品^[79]。超市在新鲜蔬菜零售市场的份额远远小于食品零售总额，研究发现，2009 年北京超市销售的蔬菜占总量的 15%^[80]。研究表明，60~70% 的城市消费者仍然在菜场购买的蔬菜和水果，只有 10~15% 的消费者在超市购买此类食物^[81]。

2.3.3 超市与菜场消费定位

20 世纪 90 年代，大型外资零售食品企业大量进入我国市场，改变了城市食品零售格局，国内连锁超市开始意识到经营生鲜农产品的重要性，逐步扩大鲜活产品的经销面积与销售品种^[82]。尽管我国超市起步较晚，销售的农产品占零售总额的比例小。但超市拥有优质的产品

质量，良好的购物空间，先进的生产技术与经营管理理念，加快了新品农产品投放市场的速度。

超市的兴起，为居民提供了新的消费行为与生活方式选择，改变了消费者的饮食习惯。超市逐渐取代传统的菜场，成为一种新的发展趋势，成为“带动农业走向现代化的火车头”。2002 年，在政府的推动作用下，全国各地掀起了“农改超”热潮，从而产生了生鲜超市。“农改超”是一项改进“菜篮子”工程的重要政策，涌现出了“武汉模式”、“福州模式”、“广州模式”与“深圳模式”四种发展模式，方向正确性毋庸置疑。但实施以来，“农改超”模式仅在福州与深圳两个城市取得了成功。福州建立了蔬菜基地与生鲜产品加工配送中心，深圳依托良好的基础设施与发达的物流，实现了持续盈利^[83]。虽然我国居民的收入在逐年增长，但贫富差距依然存在。尽管超市在品牌、服务水平、品质与质量安全等各方面均优于菜场，但价格仍是消费者决定去哪里购买农产品的主要考虑因素。由于超市生鲜食品价格要普遍高于农贸市场，不是每个人都有能力去超市购买生鲜食品^[84]。

与超市相比，菜场仍具有不可替代的优势。比如，数量与布局合理；蔬菜瓜果的种类丰富，新鲜度高；价格实惠；开市时间比超市早3个小时左右，更符合家庭农产品消费的主要人群的买菜时间^[85]。此外，菜场摊位为小规模经营，对消费者需求变化敏锐度高，能灵活调整出售的产品种类；比起超市生鲜区的统一化管理，菜场经营者与消费者的交易活动是通过面对面交流完成的，能增强消费者的购物体验满意度；虽然超市配备冷藏库，但上新的蔬菜经消费者挑选后，剩下的便会因无人光顾而造成损耗。而菜场的经营者每天小心打理从批发市场采购的蔬菜，不断给蔬菜喷水，以保持新鲜度。即便蔬菜的新鲜度随着时间流失，摊主会采取调度价格等手段来减轻损耗，同时保证了消费者以最合适的价格买到鲜活产品。

第三章 研究区概况及数据获取

3.1 南京市概况

南京作为江苏省省会，副省级城市，全省政治、经济、科教和文化中心。南京的城市面积大约为 6587.02 平方公里，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 87 个街道、13 个镇⁴(图 3-1)。南京既是长三角地区重要的区域中心城市，也是我国重要的综合性枢纽城市。据 2015 年南京市统计局数据显示，南京市城镇常住人口 670.40 万人，占总人口比重的 81.40%。城镇居民人均可支配收入 46104 元，人均生活消费支出为 27794 元，其中人均食品消费为 4828 元，城镇居民家庭恩格尔系数为 26%。2008—2015 年全国与南京的恩格尔系数均呈现出下降趋势，且南京城镇居民家庭恩格尔系数低于全国，如图 3-2 所示，数据来源于《中国统计年鉴 2009—2016》、《江苏统计年鉴 2009—2016》。根据联合国粮农组织提出的标准，2015 年南京城镇居民已处于富足水平。

恩格尔系数是指居民家庭中食品支出在现金消费支出中所占的比例，是衡量家庭富足程度的重要指标。恩格尔系数越大，表示生活越贫困；反之，表示生活越富裕^[86]。根据联合国粮农组织提出的标准，恩格尔系数高于 59% 表示陷入贫困状况，50%~59% 表示处于温饱水平，40%~50% 表示达到小康水平，30%~40% 表示处于相对富裕水平，20%~30% 表示处于富足水平，低于 30% 表示极其富裕。由图 3-2 得知，2015 年南京城镇居民已处于富足水平。

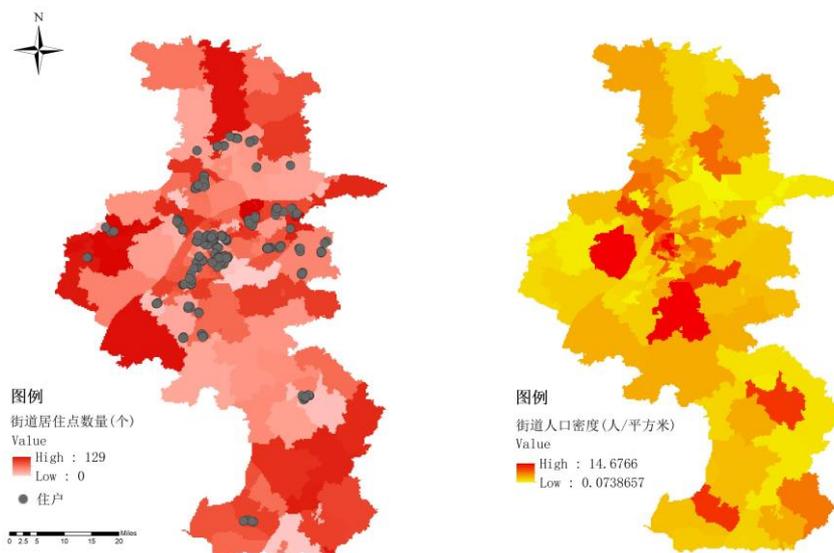


图 3-1 2015 年南京居住点数量与街道人口密度

⁴ 南京市人民政府(南京概况). http://www.nanjing.gov.cn/zjn/qhrk/201706/t20170616_378112.html.

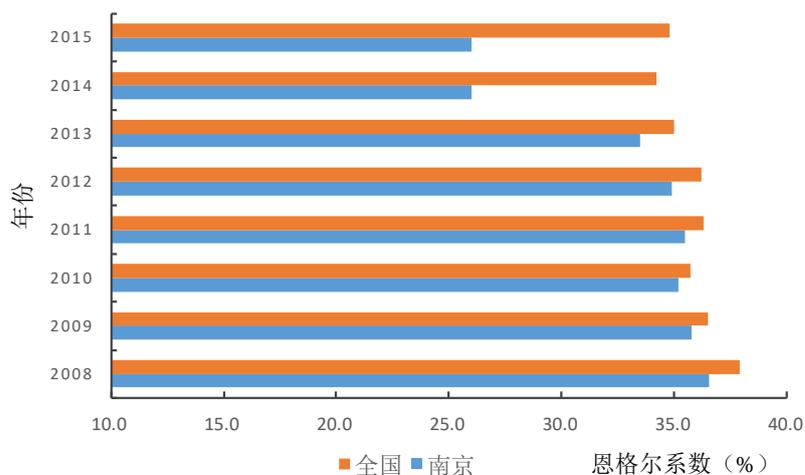


图 3-2 2008—2015 年全国与南京市城镇居民家庭恩格尔系数

3.2 菜场与超市布局

2015年,南京市有351个菜场,63家连锁超市。其中,超市主要包括国内连锁企业苏果(38家)和北京华联集团(8家),以及外资连锁企业家乐福(5家)和沃尔玛(5家)。从南京市11区来看,菜场与超市集中分布在城中五区(鼓楼、玄武、建邺、秦淮与雨花台),且布局与各街道常住人口数相协调,但菜场数量明显多于大型连锁超市,如图3-3所示。

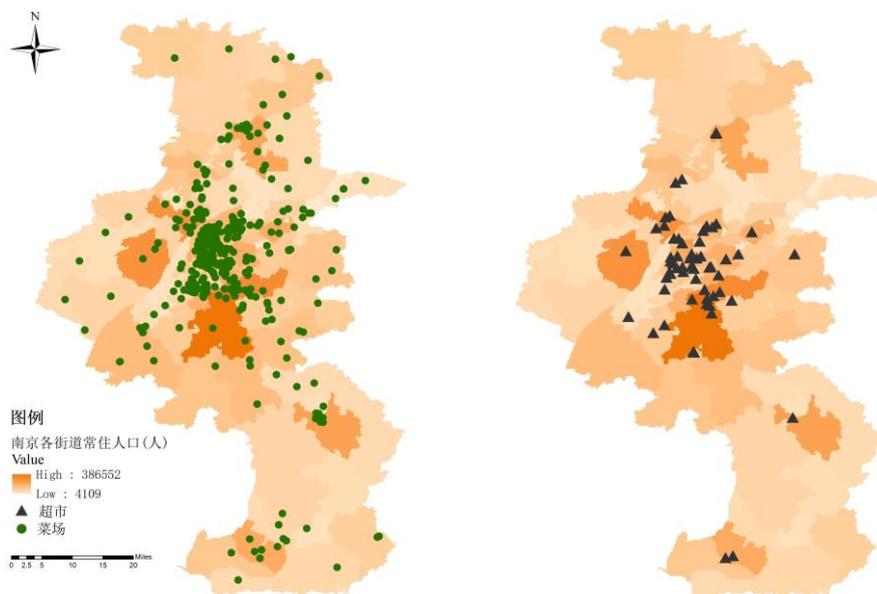


图 3-3 南京市菜场与超市布局

菜场⁵是南京鲜活农产品交易的主要市场,据《南京市 2015 年国民经济和社会发展统计公报》统计,2015 年南京粮食作物总产量达 114.06 万吨,蔬菜总产量达 304.81 万吨,瓜果

⁵ 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)。

类总产量达 30.90 万吨，肉类总产量达 10.47 万吨，禽蛋总产量达 7.20 万吨，水产品产量达 22.87 万吨。近年来，南京不断加快农贸市场改造升级，完善食物安全保障政策法规。2012 年出台的《南京市食用农产品质量安全监督管理暂行办法》明确指出实行农产品质量安全市场准入制度，进入农产品批发市场交易的农产品应当具备有效的溯源信息或无公害、有机、绿色、地理标志农产品认证，进行交易的进口农产品应具备检测合格证书。南京菜场的食品安全总体上值得消费者信赖，菜场会对进入本市场的食品进行检疫，对摊贩入市销售设有严格的资格限制，并配备专业技术人员以及专业设备。

南京的菜场作为商业服务设施用地类型，菜场运营商将从摊主收取的租金用于场地管理、废物处理、公用设施修建与维护，以维持菜场的长期运作。与传统的临时棚屋或露天菜场有所不同，南京自 2014 年底以来就没有露天菜场或临时棚屋式菜场。南京的大多数菜场现在都置于永久性建筑物内，菜场的空间通常被分成若干个小摊位，这些摊位由私人食品供应商出租或经营，出售肉类的摊位通常配有制冷设施^[87]。南京的菜场属于市政府或社区所有，民营或者政府设立的公司或管理机构承包经营管理、负责摊位租赁。管理机构由区级政府选定，负责菜场的安全卫生，摊档租赁管理，设施维护和食品安全监测；在菜场租用摊位的摊贩从批发市场，配送中心或其他渠道购买食物，并向管理机构支付摊位租金和费用⁶。

超市作为重要的生活配套设施，是南京城市住户的另一重要食物来源。连锁超市环境整洁，商品按类陈列，顾客有更大的选择自主权。超市选址一般靠近住宅区，规模较大，销售的鲜活农产品主要来源于批发市场、自有基地、进口、合同农户、批发商等其他合作伙伴，传统的经营模式主要分为自营式、租赁式与联营式^[88]。①自营式。从生产到销售，超市拥有完整的供应链，能按照自己的意志对销售的产品进行统一管理，确定产品的价格；②租赁式。指厂家跟超市按照一定的提成达成协议，进入超市的生鲜卖场经营，所需要的设备投入、销售人员等由超市来负责；③联营式。指超市对产品规定最高限价前提下，划出一部分区域让供应商或者经销商销售产品，是一种共同经营模式。作为江苏省最大的连锁超市企业，苏果超市将分散的农户生产与市场相结合，初步形成了生产基地—加工企业—连锁门店的一体化果蔬供应链条，拥有大规模的生鲜产品经营。消费者可通过苏果的食品安全信息查询系统，对鲜活产品原产地、生产批次与加工过程等信息溯源查询，有效地保证了产品的质量^[89]。超市的兴起改变了我国城市的零售格局，使消费者有了更多的选择空间。由于超市在质量与品牌信誉等方面具有优势，选择在超市购买鲜活产品的人群也逐渐增多^[77]。虽然苏果等大型连锁超市已形成生产基地—加工企业—连锁门店的一体化果蔬供应链条，初步建立了现代化的分销体系^[89]。但超市对蔬菜的分拣与包装，需要更高的时间、劳动力与运营成本，并通过提高蔬菜价格转嫁给消费者，使超市失去了价格优势^[81]。

⁶ 南京市政府. 市政府办公厅关于印发南京市农贸市场提档升级工作实施意见的通知, 2016. http://www.nanjing.gov.cn/xxgk/szf/201302/t20130206_1183456.html.

对菜场与超市进行核密度分析，搜索半径分别为1000m、3000m，如图3-4所示。可以看出，南京的菜场与超市布局呈现出明显的核心-外围趋势，中心城区的菜场与超市数量与辐射范围明显优于外围的市辖区，布局与数量分布整体上与南京城市结构与人口分布相协调。

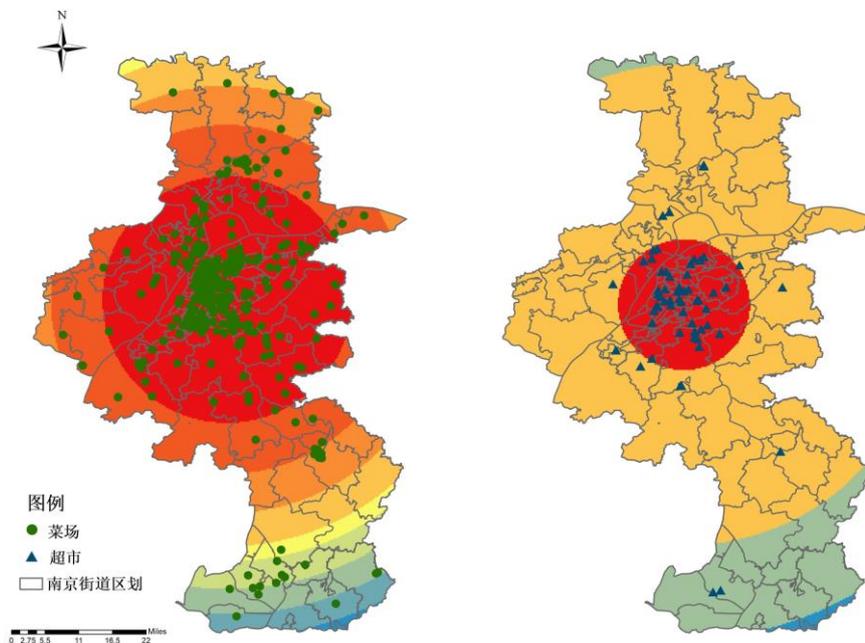


图 3-4 2015 年南京菜场与超市核密度分析

3.3 数据获取

健康食物可及性通过社区住户与某个健康食物供应点之间的时间距离来计算，旅行时间能真实反映出健康食物获取容易程度^[90]。本研究所使用的数据主要分为三部分：一是表征南京市住户家庭食物保障不足状况指标计算所需的 1210 份问卷调研数据。该数据是利用 Android 平板电脑安装的 ODK(Open Data Kit)数据收集软件，通过实地问卷调查获取南京市住户的食物保障数据；二是菜场、超市与南京路网的空间数据。菜场与超市的空间位置数据是基于百度地图 API 获取食物零售点(菜场、大型连锁超市)的经纬度坐标，南京路网数据是通过开放街道地图(Open Street Map,OSM)提取而来；三是基于百度地图计算出来的住户到食物供应点的健康食物可及性数据(住户驾车、骑行、步行到菜场或超市的时间距离)，总共收集 7260(1210*3*2)条邻近度测量数据。

采用 Android 平板电脑自带的内置 GPS 收集被调研城市住户的地理位置，定位精度为 15 米。由于平板电脑中的 GPS 基于 WGS84 坐标系统，但百度地图使用 BD09 坐标系。因此，本研究在分析之前，根据百度地图开发的 API 坐标转换接口将家庭位置的 WGS84 坐标转换为 BD09 坐标^[91]。

百度地图是作为电子导航平台，能根据实时交通信息为用户提供智能路线规划，找到道路路网中最短的行车路线。住户到超市与菜场的时间成本数据是基于道路网络，利用 Python

编写的爬行工具与百度地图开发的 API(应用程序编程接口)批量算路服务,对多个点之间的距离求和来计算起点和终点之间的旅行时间。批量算路服务(Route Matrix API v2.0)提供了三种可选择的出行方案:驾车、骑行、步行。2012 年的一项研究发现,南京市的城镇居民中分别有 61%, 20%和 17%的老年人通过步行,骑自行车(包括电动自行车)和公共交通购物,年轻人对应的比例分别为 40%, 37%和 11%^[92]。本研究的调查发现,90%左右的城市住户一周之内超过五次通过步行购买他们所需要的日常食物,步行是居民采购食品最重要的交通方式。

第四章 食物沙漠与家庭食物保障不足

在北美与英国,随着超市从市中心低收入社区撤至城市近郊,市区内依赖公共交通工具的居民将处于不利地位,内城区出现食品沙漠问题^[24]。位于菜场、超市服务区覆盖范围外,由于健康食物可及性较差而处于食物沙漠中的住户,通常会采取其他补偿手段增加家庭食物来源,如发展社区农业、接受亲友馈赠、光顾街边小店等方式。随着食物沙漠问题研究逐渐成为城市规划领域的关注热点,为了更清楚地了解食物获取中可能存在的的社会不平等问题,学者们通过探索健康食物可及性与个人或社区特征之间的关系,发现食物沙漠更有可能发生在低收入人口比例高^[93]、老龄化人口比重大^[94]、单亲家庭等社会经济弱势群体集中的社区^[95]。城市住户家庭出现食物沙漠,原因不仅在于处于特定区域的人们缺乏负担得起的健康食物^[96],还与贫困率、家庭食物获取不足,以及家庭膳食多样性特征相关^[103]。识别食物沙漠最常用的手段是通过 GIS 分析方法,使用最短距离与覆盖范围方法评估人们食物空间可获得状况^[67],探索食物沙漠中的种族与收入差距^[97]。因此,关于南京城市住户的家庭食物保障不足状况与是否处于食物沙漠之间关系还有待展开进一步研究。本章内容通过菜场、超市服务区分析,对处于食物沙漠中的南京各街道与住户样本进行特征识别。然后在此基础上,通过驾车、骑行、步行三种出行方式下的食物采购时间成本,揭示住户之间是否存在健康食物无障碍获取的社会经济不平等问题。

4.1 南京食物沙漠识别

在已有学者对食物沙漠不同研究方法基础上,本文以菜场与超市所处位置向外确定合理旅行时间进行服务区分析,不在服务区覆盖范围内的居民被视为无障碍获取健康食物能力受到限制,处于食物沙漠中^[98]。根据菜场、超市服务区分析结果,识别出南京处于食物沙漠的街道与城市住户样本。

4.1.1 超市与菜场服务区分析方法

网络服务区分析是指在道路网络(阻抗范围内的街道)中进行最短路径分析,根据指定距离范围内可到达道路得到的服务可覆盖区域。服务区测度方法有圆形缓冲法、GIS 缓冲法、GIS 网络分析法等^[99]。菜场与超市服务区测算是以设施点为中心,通过服务半径计算出的可达性范围。服务区测度过程如下:

(1)构建交通网络模型。网络是连接线、拐点与阻抗元素等组成的系统,网络数据集由网络元素组成,通常用于构建不定向流系统模型。网络元素由添加控制网络导航属性的源要素生成,这些元素构建成的网络表示从一个设施点到另一个位置的所有可能路径。进行网络分析首先建立网络数据集,包含简单要素(线和点)和转弯要素的源要素创建而成。网络节点即道路的交叉点与分界点,将网络节点自动分割道路所生成的弧段等分为一定长度的基础性单元集。根据新建网络数据集向导中定义的属性为网络属性指定相应的值,在包含该网络

数据集的工作空间中创建一个含有所有系统交汇点的点要素类。

交通网络构建详细步骤为：①新建文件地理数据库，在建好的数据库里建立要素数据集，并导入道路网矢量数据；②计算不同等级道路的时间成本值，添加到道路网的属性表中；③构建城市交通网络模型。新建网络数据集，在指定属性中将时间成本设为默认值；④将构建的交通网络添加到地图。构建好的网络数据集示范如图4-1所示。

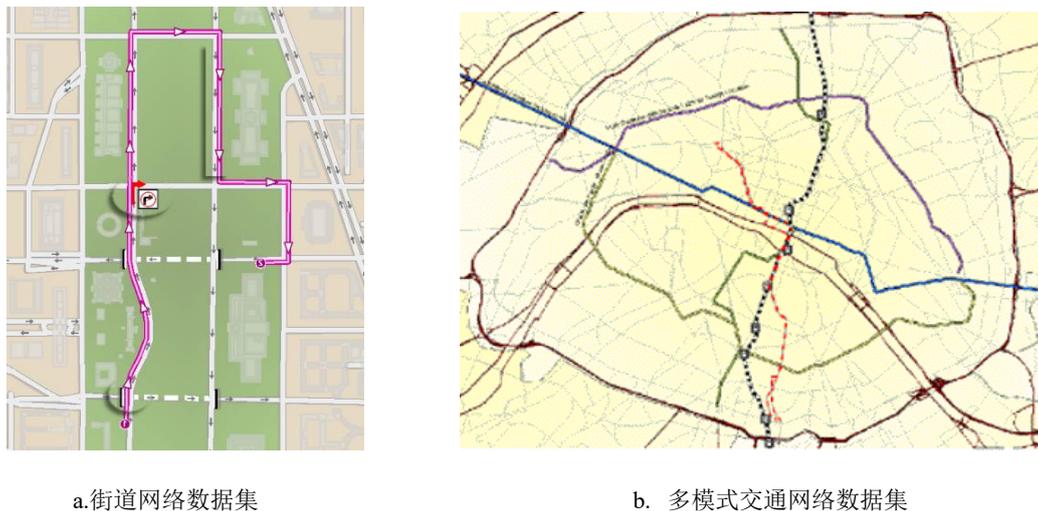
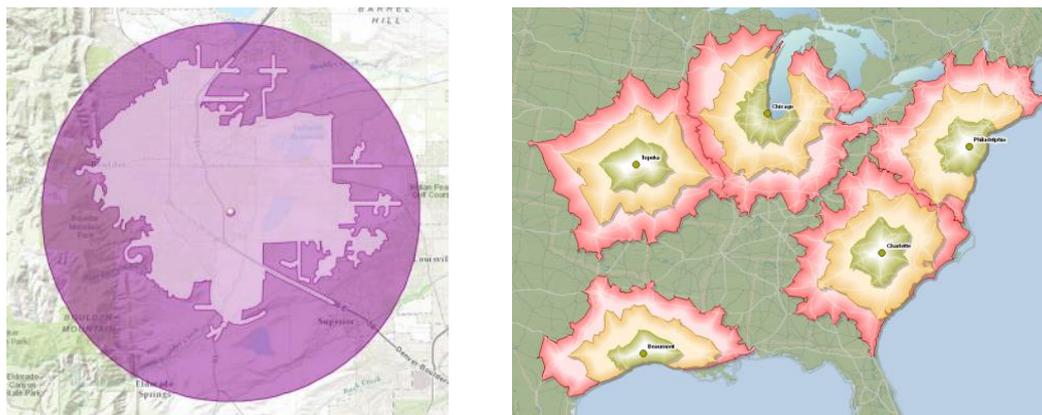


图 4-1 网络数据集构建示范

来源：<http://resources.arcgis.com/zh-cn/help/main/10.2/index.html>

(2)城市交通网络下的服务区分析。ArcGIS 通过 Network Analyst(网络分析模块)工具条创建服务区分析图层，网络分析是对交通网络等地理网络进行分析和模型化的过程，从而实现网络结构和资源的优化配置。网络分析模块是 ArcGIS 中进行网络分析的独立模块，通常用来进行最短路径、服务区、最近设施点、位置分配、OD 成本矩阵等问题的测算与分析。围绕设施点创建服务区时，可根据交通网指定最大行驶距离，根据指定距离可到达的道路所涵盖的范围就是服务区。

服务区分析详细步骤为：①基于构建的交通网络模型，在网络分析模块点击 Network Analyst>新建服务区，创建网络分析图层。服务区分析图层由设施点、面、线、点障碍、线障碍与面障碍组成；②使用创建网络位置工具或从要素类加载，创建网络分析对象，并将设施点添加到分析中；③使用中断文本框可指定要计算的服务区范围，选定阈值单位；④针对多个设施点，选择输出设施点分配类型，分为重叠、融合与分隔三种模式；⑤最后点击 Solve 进行服务区分析。分析示范如图 4-2 所示。



a.缓冲区(圆圈)与服务区(圆圈中的不规则形状)

b.基于交通网络的服务区分析示范

图 4-2 服务区分析示范

来源：<http://desktop.arcgis.com/zh-cn/arcmap/latest/extensions/network-analyst/service-area.htm>

4.1.2 超市与菜场服务空间范围

依据《城市道路工程设计规范》规定，对不同等级道路设计速度进行赋值，最后计算出交通网络中不同路段的时间成本。其中，主干道的设计车速为60km/h，次干道的设计车速为30km/h，支路的设计车速为20km/h^[100]。ArcGIS中的网络包括河流等几何网络与交通网络两种类型，本研究采用的是南京市不同等级交通路网形成的网络数据集构建城市交通网络，如图4-3所示。

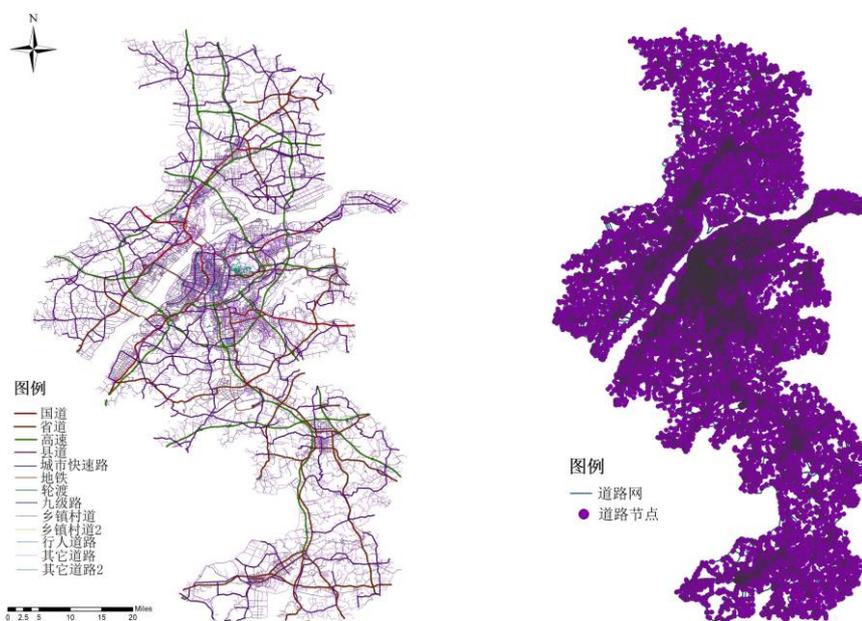


图 4-3 南京交通网络与道路节点

根据《南京市商业网点规划(2004~2010)》、《南京市公共设施配套规划标准》中大中型商业零售网点规划布局与居住社区级公共设施配套规划标准，中型超市与大型超市的服务半

径分别为2000m、3000m设置1处，菜场应按照500~600m的服务半径设置1处。参考公共设施无障碍国际标准⁷，健康食物较低可达性的时间阈值为：>20分钟(公共交通)，>15分钟(自行车)，>10分钟(私家车)，>30分钟(步行)。利用ArcMap 10.2软件，创建的南京城市交通网络模型。在网络分析(Network Analyst)模块进行菜场、超市服务区分析，在Breaks_[阻抗]属性中设置每个服务区设施点的不同多边形中断值。其中，菜场的中断值为10、20、30min，超市的中断值为15、30、45min。

由菜场、超市服务区分析结果图4-4可知，菜场的服务区覆盖范围整体上比超市广，除溧水外的南京市大部分区域均位于菜场30min交通可达范围内，但主城区⁸外围的栖霞、六合、浦口、江宁、溧水与高淳的部分区域位于超市45min交通可达范围外。主城区的菜场服务区覆盖情况最好，周边区域10min交通可达服务区范围呈“零星”状分布；超市服务区空间范围在空间上分布比较集中，呈现出明显的“核心—外围”趋势。菜场、超市服务区覆盖范围具体表现为：

(1)菜场服务区空间格局。主城区的菜场服务区覆盖最好，城中五区除鼓楼、建邺与雨花台仅小部分区域位于20min服务区覆盖范围，其他区域均处于菜场服务区10min交通可达覆盖范围内；主城区外的菜场服务区覆盖情况整体较差，菜场设施点数量有待增加，空间布局状况有待改善。表现为：栖霞>浦口>江宁>六合>高淳>溧水，溧水还存在部分区域位于30min交通可达服务区覆盖范围外。

(2)超市服务区空间格局。鼓楼、建邺、秦淮、玄武与雨花台等中心城区的超市服务区覆盖状况最好，基本上位于超市服务区15min交通可达覆盖范围内；与中心城区邻近的栖霞、江宁与浦口，超市服务区覆盖状况较好；位于南京最北的六合与中心城区距离较远的溧水、高淳的超市服务区空间覆盖状况较差，大部分区域位于超市服务区45min交通可达覆盖范围外。

⁷ <https://www.naccho.org/programs/community-health>.

⁸ 依据《南京市城市总体规划(2011-2020)》，主城区指由长江以南、绕城公路以西、应天大街以北和秦淮河以东所环绕的区域，包含了部分鼓楼、玄武、秦淮、建邺和雨花台。

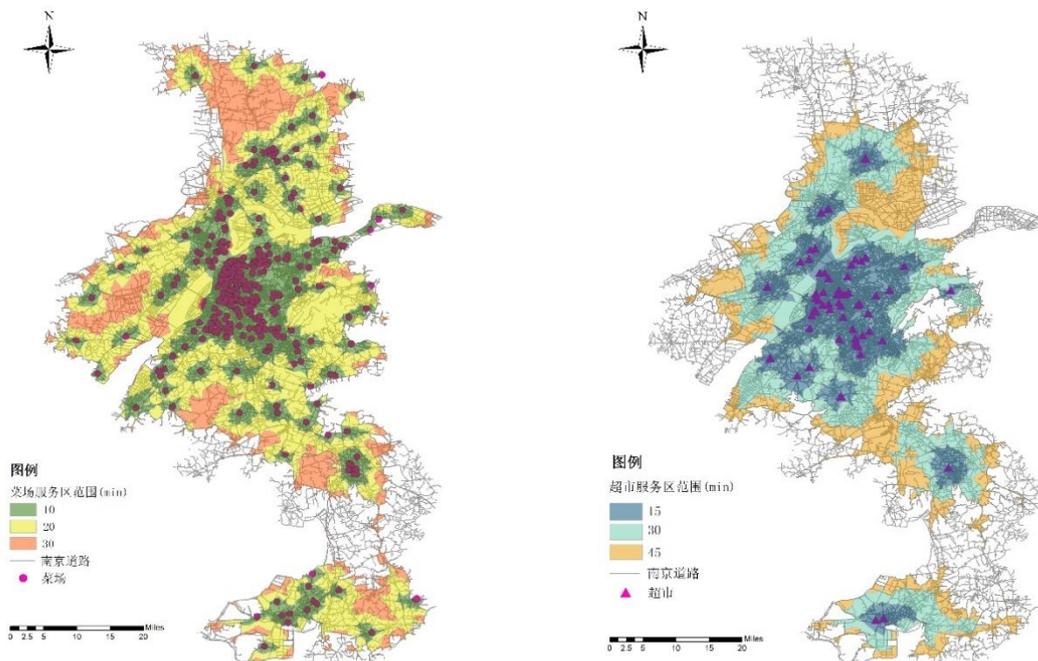


图 4-4 南京菜市场与超市服务空间范围

4.1.3 南京食物沙漠特征

为更明确识别南京发生食物沙漠的区域，参照公共设施无障碍国际标准，将处于菜市场 10min 服务区覆盖范围与超市 15min 覆盖范围外的区域视为处于食物沙漠中。通过南京街道区划下菜市场、超市服务区覆盖范围，从区域层面识别处于食物沙漠中的街道；然后根据城市住户所在社区，识别处于食物沙漠中的住户调研样本。具体表现为：

(1) 街道区划下的食物沙漠分布

在菜市场服务区分析下(图4-5)，玄武与秦淮不存在食物沙漠，鼓楼、建邺与雨花台出现轻微食物沙漠，且鼓楼的菜市场服务区覆盖情况优于建邺，建邺优于雨花台。其中，鼓楼的江东、热河南路、宝塔桥街道，建邺的双闸街道与江心洲街道，雨花台的铁心桥、梅山与板桥街道存在不同程度的食物沙漠问题；主城区外的浦口、江宁、栖霞，与城中五区越临近，食物沙漠问题越不明显。其中，栖霞的八卦洲、龙潭街道，浦口的汤泉、星甸街道，江宁的横溪街道食物沙漠问题明显；六合、高淳与溧水除政府驻地所在街道外，其他区域的食物沙漠问题较为突出。其中，六合的程桥街道，高淳的固城镇，溧水的白马镇、晶桥镇、洪蓝镇、石湫镇，完全不在菜场的服务区覆盖范围内，食物沙漠问题突出。

与菜市场服务区覆盖情况类似，在超市服务区分析下(图4-5)，玄武与秦淮不存在食物沙漠问题，鼓楼的宝塔桥、幕府山街道，建邺的江心洲街道，雨花台的铁心桥、板桥街道，存在不同程度的食物沙漠问题；主城区外各区的超市服务区分布呈零星状，服务区覆盖范围表现为：江宁>栖霞>浦口>六合>高淳>溧水。其中，江宁的湖熟街道，栖霞的龙潭街道，浦口的永宁、汤泉、星甸、桥林街道，全区域均不在超市服务区覆盖范围内，食物沙漠问题突

出。六合除大厂、葛塘、雄州、马鞍、长芦街道部分区域外，其他街道均处于食物沙漠中。高淳、溧水除政府驻地所在的永阳镇与淳溪镇外，其他街道的超市服务区覆盖情况均较差，食物沙漠问题较严重。

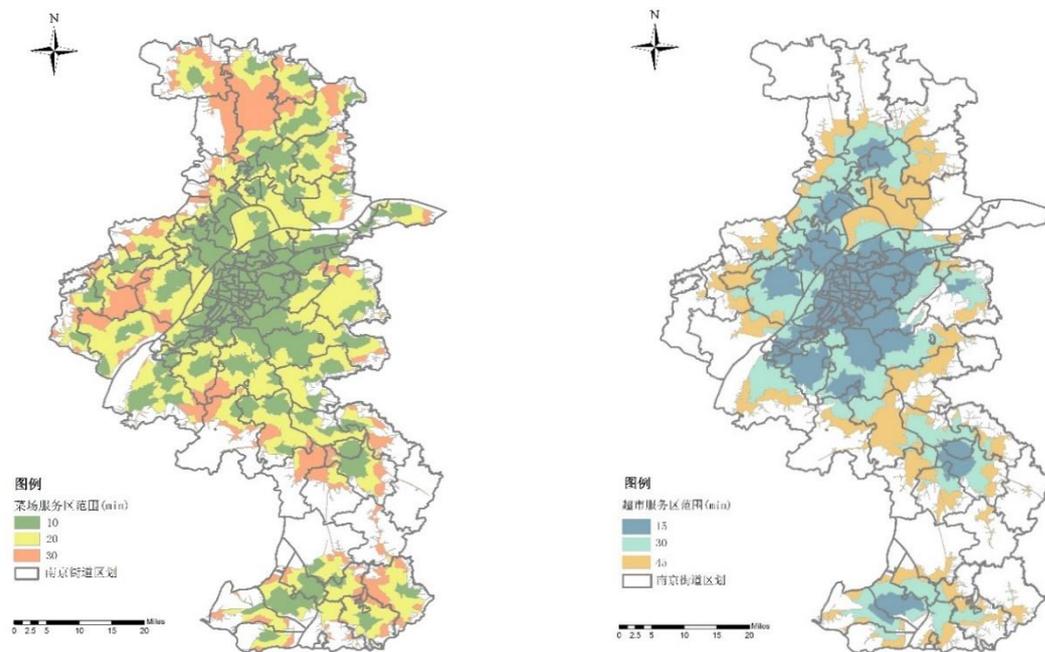


图 4-5 街道区划下的食物沙漠分布

由于菜场、超市在健康食物供应上具有互补性与替代性，综合菜场与市服务区下的食物沙漠识别结果，得到的基于菜场、超市零售点的南京各街道食物沙漠分布情况，如表 4-1 所示。可以看出，南京市不存在食物沙漠的街道主要位于城中五区，占比 41%；显现出轻微食物沙漠问题的街道主要分布在与城中五区邻近的浦口、江宁等区，占比 21%；出现明显食物沙漠的街道主要分布在南京市区外围，占比 26%；食物沙漠问题突出的街道主要集中在溧水，占比 12%。

表 4-1 南京各街道区划食物沙漠分布情况

类别划分	地区	数量/个	街道办事处、镇
不存在食物沙漠	玄武	7	新街口、梅园、玄武门、锁金村、玄武湖、红山、孝陵卫
	秦淮	12	秦虹、夫子庙、双塘、中华门、红花、洪武路、五老村、大光路、瑞金路、月牙湖、光华路、朝天宫
	建邺	4	兴隆、南苑、沙洲、莫愁湖
	鼓楼	12	宁海路、华侨路、湖南路、中央门、挹江门、江东、凤凰、阅江楼、热河南路、幕府山、建宁路、小市
	雨花台	3	赛虹桥、雨花、西善桥
	栖霞	3	尧化、马群、迈皋桥
出现轻微食物沙漠	鼓楼	1	宝塔桥
	建邺	2	双闸、江心洲

	雨花台	1	铁心桥
	栖霞	2	燕子矶、仙林
	浦口	4	泰山、沿江、顶山、江浦
	江宁	3	东山、谷里、秣陵
	六合	5	雄州、大厂、葛塘、长芦、龙池街道
	溧水	1	永阳
	高淳	2	淳溪、古柏
食物沙漠问题明显	雨花台	2	板桥、梅山
	栖霞	2	栖霞、西岗
	浦口	2	桥林、盘城
	江宁	6	禄口、淳化、麒麟、江宁、汤山、湖熟
	六合	6	横梁、金牛湖、马鞍、龙袍、冶山、竹镇镇
	溧水	3	拓塘、东屏镇、和凤镇
	高淳	5	阳江镇、砖墙镇、漆桥镇、东坝镇、桤溪镇
食物沙漠问题突出	栖霞	2	龙潭、八卦洲
	浦口	3	汤泉、星甸、永宁
	江宁	1	横溪
	六合	1	程桥
	溧水	4	白马镇、石湫镇、洪蓝镇、晶桥镇
	高淳	1	固城镇

(2) 住户家庭食物沙漠特征

为揭示处于食物沙漠中的住户与其家庭食物保障不足之间的潜在关系,对研究区域内的 1210 个城市住户样本进行食物沙漠特征识别,将不在健康食物服务区覆盖内的住户视为处于食物沙漠中。

根据分析结果(图 4-6,表 4-2)可知,调研的住户样本整体处于菜场、超市为中心的健康食物服务区覆盖范围内,仅少数住户处于食物沙漠中。其中,不存在食物沙漠的家庭有 1115 户,占比 92.15%;处于食物沙漠中的家庭有 95 户,占比 7.85%。处于食物沙漠中的住户具体分布在江宁的汤山、谷里街道,六合的雄州、大厂、龙池街道,浦口的汤泉、顶山街道,栖霞的西岗、栖霞街道。其中,江宁分布有 53 户,汤山街道有 33 户,谷里街道有 20 户;六合分布有 11 户,雄州街道 7 户,龙池街道 3 户,大厂街道 1 户;浦口分布有 18 户,汤泉街道 15 户,顶山街道 3 户;栖霞分布有 13 户,西岗街道 5 户,栖霞街道 8 户。

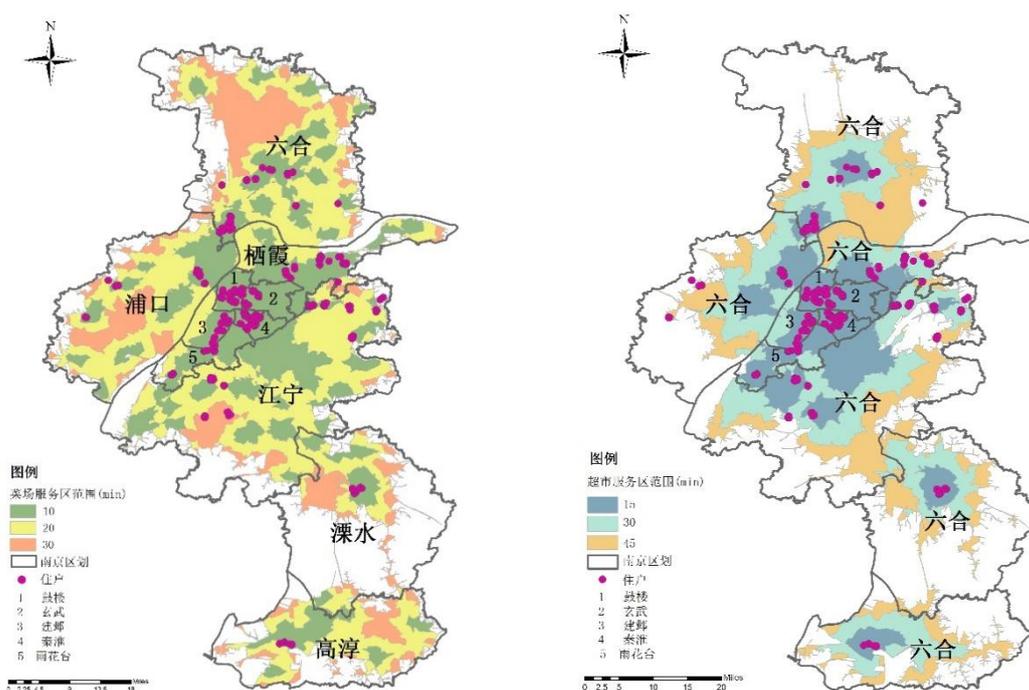


图 4-6 住户样本的食物沙漠特征

表 4-2 南京住户样本食物沙漠分布情况

	不存在食物沙漠		存在食物沙漠	
	样本数量/户	比重/%	样本数量/户	比重/%
菜场服务区层面	939	88.10	271	11.90
超市服务区层面	1066	77.60	144	22.40
综合结果	1115	92.15	95	7.85

4.2 不同出行方式下的健康食物可及性

生活在社会经济条件处于相对弱势社区的居民，在零售食物来源渠道上更有可能遭受不利环境的威胁而处于食物沙漠困境^[101]。交通运输条件是人们获取食物的重要决定因素^[102]，当人们获取健康食物供应来源收到限制时，由于缺乏交通条件选择，经常花费更高的时间成本购买价格实惠的食物^[103]。私家车在增加西方国家健康食物可获得性方面发挥了关键作用^[62]，其他旅行手段在健康食物消费行为与可及性之间关系方面发挥的作用尚不明确^[104]。为揭示南京城市住户在获取健康食物时是否受社会经济不平等因素影响，在社会经济状况不佳的地区，住户是否倾向于通过步行方式去菜场、超市购买食物。

基于地理学第一定律可知，任何事物都相关，且空间相邻的事物联系更紧密^[105]。考虑到位置相邻住户的出行时间成本存在空间依赖性，本研究选取空间回归模型对住户驾车、骑行、步行三种出行方式下到菜场、超市的时间成本影响因素进行分析，揭示住户不同社会经济特征对食物可访出行方式选择的差异性影响，住户获取健康食物能力是否受社会经济条件

不平等影响。先对因变量进行空间自相关分析，再依次进行普通最小二乘(Ordinary Least Square, OLS)估计、空间滞后模型(Spatial Lag Model, SLM)检验，以及空间误差模型(Spatial Error Model, SEM)检验，根据拟合优度确定最优模型。

4.2.1 指标分析

(1)健康食物可及性。住户到菜场、超市的出行时间成本，用驾车、骑行、步行三种出行模式下，住户从所在社区到菜场时间距离、超市时间距离与二者最短时间距离^[12]三个解释变量来表征，以衡量住户健康食物获取能力。菜场时间距离是指住户到最近菜场的时间成本，超市时间距离是指住户到最近超市的时间成本，最短时间距离是指住户到最近菜场或超市的时间成本最小值。

(2)住户社会经济特征。食物流通不畅、购买力不足或家庭层面食物利用不足是导致居民无法安全获得足量的安全、富有营养的食物最直接的因素^[44]。住户信息、家庭的经济地位、家庭特征反映了居民无障碍获取食物的能力水平^[106]，以及是否从事社区农业均是家庭食物获取邻近度的重要影响因素。变量描述统计如表 4-3 所示，各街道住户到菜场、超市的空间可达性情况如表 4-4 所示。

户主信息：根据已有研究，户主的个体特征被认为是影响家庭食物保障状况的重要因素。一般而言，户主的受教育程度越高，家庭的食物保障水平越高^[87]。本研究选取户主性别、年龄和受教育程度三个变量反映被调研住户的个体特征，假设性别、年龄与家庭食物保障水平存在负相关关系，受教育程度与家庭食物保障水平存在正相关关系。

家庭特征：用家庭规模、家庭结构、是否发展社区农业三个变量反映住户的家庭特征。家庭规模表示住户的家庭成员数量，被调研住户的家庭规模范围为 1~9 人/户；家庭结构⁹分为五类，即以女性为中心的家庭，以男性为中心的家庭，核心家庭，扩大家庭与其他家庭。在调查样本中，南京市以女性为中心的家庭占 7%，以男性为中心的家庭占 6%，核心家庭占 57%，扩大家庭占 29%；社区农业是指城市居民在小区的空地或绿地进行农作物种植或家禽养殖活动，有社区农园与家庭园地两种基本形式。居民基于田园情结或改善家庭食物保障不足状况等因素，在住宅周围的小块耕地或其他空间进行田园活动。社区农业对城市低收入家庭的生活水平具有重要影响，居民从事社区农业有利于改善家庭的营养不良状况^[107]，故假设社区农业与家庭食物保障水平之间存在负相关性。在南京被调研的 1210 家城市住户中，有 18%左右的家庭从事社区农业。假设家庭规模与家庭食物保障水平存在正相关关系，家庭结构与家庭食物保障水平存在负相关关系。

经济条件：用家庭月收入、住宅类型反映住户的经济条件。家庭月收入数据是根据问卷调查所得，可以反映出被调研住户经济水平的高低。一般认为，住户的家庭月收入与家庭食

⁹ 家庭结构中，以女性为中心的家庭指家有一个女性家长，没有男性配偶/伴侣，但可能有孩子或其他亲戚；以男性为中心的家庭指家中没有女性配偶/伴侣；核心家庭指有夫妻(男/女伴侣)，有或没有子女；扩大家庭指家中有男性丈夫/伴侣、女性妻子/伴侣、子女和祖父/母、外祖父/母等亲属的家庭。

物保障水平呈正相关关系；在南京 1210 个城市住户的调研样本中，公寓楼房是城镇居民最主要的住宅类型，占有被调查住户的 82%。

表 4-3 变量描述统计

变量	缩写	描述	Max	Min	Mean	Std. Dev.
菜场驾车	DTWM	住户到菜场驾车最优路径所花时间成本/min	7.05	0.40	1.97	1.22
菜场骑行	RTWM	住户到菜场骑行最优路径所花时间成本/min	61.43	2.67	13.52	9.90
菜场步行	WTWM	住户到菜场步行最优路径所花时间成本/min	162.07	7.60	35.60	25.56
超市驾车	DTSM	住户到超市驾车最优路径所花时间成本/min	13.87	0.03	3.00	2.46
超市骑行	RTSM	住户到超市骑行最优路径所花时间成本/min	113.93	0.12	22.86	20.00
超市步行	WTSM	住户到超市步行最优路径所花时间成本/min	305.58	0.35	62.66	54.07
户主性别	Gender	男=1, 女=2	2	1	1.52	0.50
年龄	Age	户主的年龄	88	10	46.93	17.81
受教育程度	Edu	非正式教育=1, 小学=2, 初中=3, 高中肄业=4, 高中=5, 中专大专=6, 本科肄业=7, 本科=8, 研究生=9	9	1	4.28	2.40
家庭规模	HSize	住户家庭成员数量	9	1	3.14	1.38
家庭结构	HStru	女性为中心的家庭=1, 男性为中心的家庭=2, 核心家庭=3, 扩大家庭=4, 其他=5	5	1	3.11	0.81
家庭月收入	HIncome	不包括贷款在内的家庭净收入/元	300000	200	8705.12	1316.01
住宅类型	Hhouse	从别墅至棚户区住房, 依次赋值 1~12	12	1	3.21	0.93
社区农业	Crop	从事社区农业=1, 其他=0	1	0	0.21	0.41

表 4-4 南京各街道住户可达性均值

区县	街道	人口密度 (人/平方米)	菜场	菜场	菜场	超市	超市	超市
			驾车 (min)	骑行 (min)	步行 (min)	驾车 (min)	骑行 (min)	步行 (min)
玄武	锁金村街道	3.18	1.32	12.74	33.52	2.79	20.76	49.00
	新街口街道	4.12	1.11	11.18	25.85	1.60	12.38	34.00
	大光路街道	1.44	2.11	12.49	28.64	1.75	9.56	25.00
秦淮	洪武路街道	3.65	2.67	10.10	26.08	2.11	15.40	42.00
	秦虹街道	1.60	1.37	10.28	27.32	1.41	11.99	32.00
	中华门街道	0.67	1.28	9.97	26.68	1.87	13.55	35.00
建邺	南苑街道	4.40	1.43	8.22	21.88	1.54	10.26	26.00
	沙洲街道	1.06	1.47	10.71	28.86	1.72	11.53	31.00
	宁海路街道	5.55	1.57	8.72	22.25	1.58	12.53	45.00
鼓楼	热河南路街道	2.80	4.41	36.89	97.96	1.76	15.33	44.00
	挹江门街道	3.78	0.50	9.32	24.73	1.34	13.41	49.00

区县	街道	人口密度 (人/平方米)	菜市场 驾车 (min)	菜市场 骑行 (min)	菜市场 步行 (min)	超市 驾车 (min)	超市 骑行 (min)	超市 步行 (min)
	中央门街道	5.97	2.75	9.87	26.03	1.58	13.54	41.00
	顶山街道	1.40	1.67	9.96	26.73	1.58	10.71	29.00
浦口	汤泉农场	0.64	1.65	8.12	23.01	10.42	83.55	236.00
	星甸街道	0.85	2.12	5.22	14.83	12.12	97.64	257.00
	栖霞街道	1.26	1.45	12.91	35.93	5.40	42.67	121.00
栖霞	尧化街道	2.03	1.77	11.48	31.92	4.00	31.69	86.00
	西岗街道	1.03	4.93	11.59	31.77	6.70	52.26	146.00
雨花台	梅山街道	0.72	1.60	9.29	26.32	1.63	11.68	32.00
	西善桥街道	0.99	1.19	11.54	30.74	2.82	15.42	38.00
	谷里街道	1.05	3.00	32.68	82.01	3.27	25.95	71.00
江宁	秣陵街道	14.68	2.44	36.92	91.96	3.96	18.54	51.00
	麒麟街道	1.12	1.81	18.34	44.79	4.43	36.16	98.00
	汤山街道	1.21	1.19	16.25	43.97	4.61	37.40	92.00
	大厂街道	1.20	1.66	11.13	31.03	1.79	12.04	31.00
六合	龙袍街道	0.61	1.62	3.26	9.28	13.77	111.99	303.00
	龙池街道	1.43	1.51	20.83	59.79	4.39	35.26	100.00
	雄州街道	2.99	1.71	12.69	30.36	4.19	31.81	88.00
溧水	永阳镇	4.02	4.25	10.32	28.08	2.14	14.91	42.00
高淳	淳溪镇	4.08	0.75	8.47	24.04	1.23	9.34	26.00

4.2.2 空间回归模型构建

(1)模型检验。OLS、SLM、SEM 模型选择标准与步骤：①进行 OLS 估计。对比 LM 估计量 LM-Lag 与 LM-Error，若均不显著，则不用空间计量分析；若只有一个显著，则设定为与显著统计量对应的空间计量模型；②若均显著，对比 Robust LM-Lag 和 Robust LM-Error，选择相对更显著的统计量所对应的空间计量模型；③模型确定后，进行诊断检验。若各项诊断均通过检验，则为最优模型；若有诊断未通过，一般通过调整权重矩阵(W)、调整解释变量重新回归，直至确定合适的模型。如图 4-7 所示。

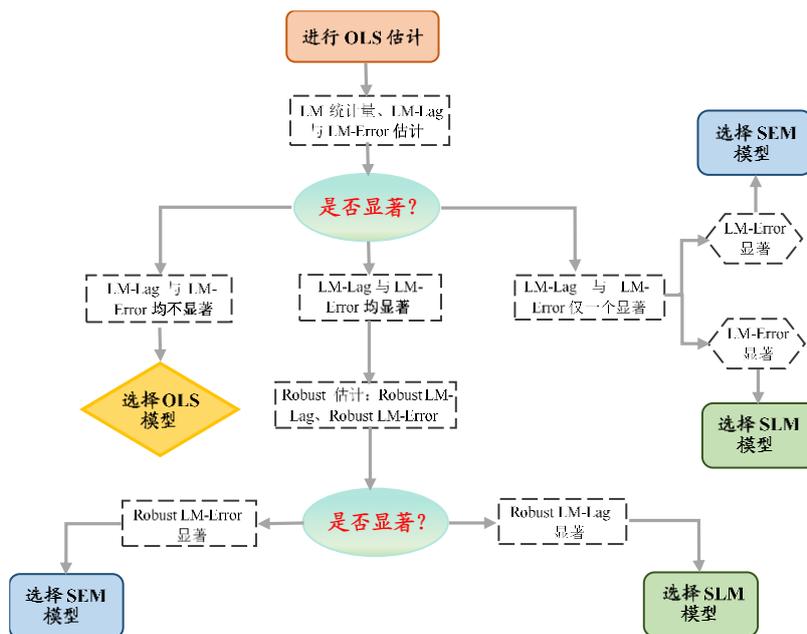


图 4-7 模型检验步骤

(2)空间自相关检验。Moran's I指数取值一般在-1~1之间，取值大于0为正相关，表明相邻地区的类似特征值出现集群趋势；小于0表示负相关，表明具有相异属性的特征聚集在一起。标准偏差Z值可以判定空间数据的分布状况，Z为正表示设施点布局集聚，Z为负表示设施点布局分布，Z值为零表示设施点布局随机。利用GeoDa软件加载住户数据，生成权重矩阵，矩阵直方图如图4-8所示。计算住户不同出行方式下到菜场、超市时间成本的的全局Moran's I指数，全局Moran's I散点图如图4-9所示。由全局空间自相关分析结果表4-5所示，住户到菜场与超市的驾车、骑行、步行最优路径下的时间距离Moran值分别为0.86、0.85、0.34、0.99、0.98、0.99，且在1%水平下显著，说明不同出行方式下的时间可达性数据均存在高度正相关性。

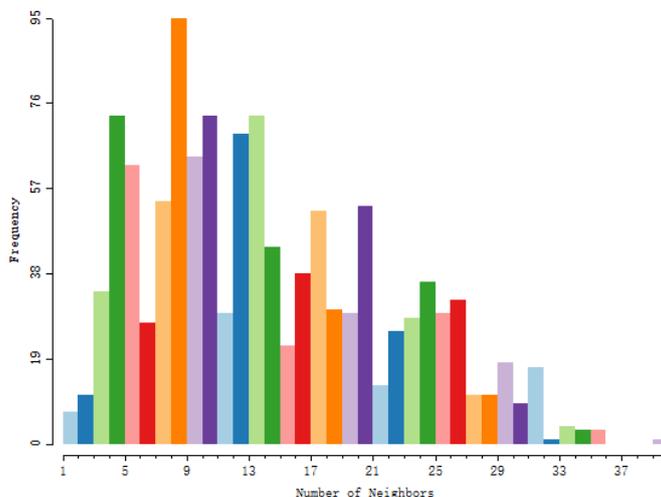


图 4-8 权重矩阵直方图

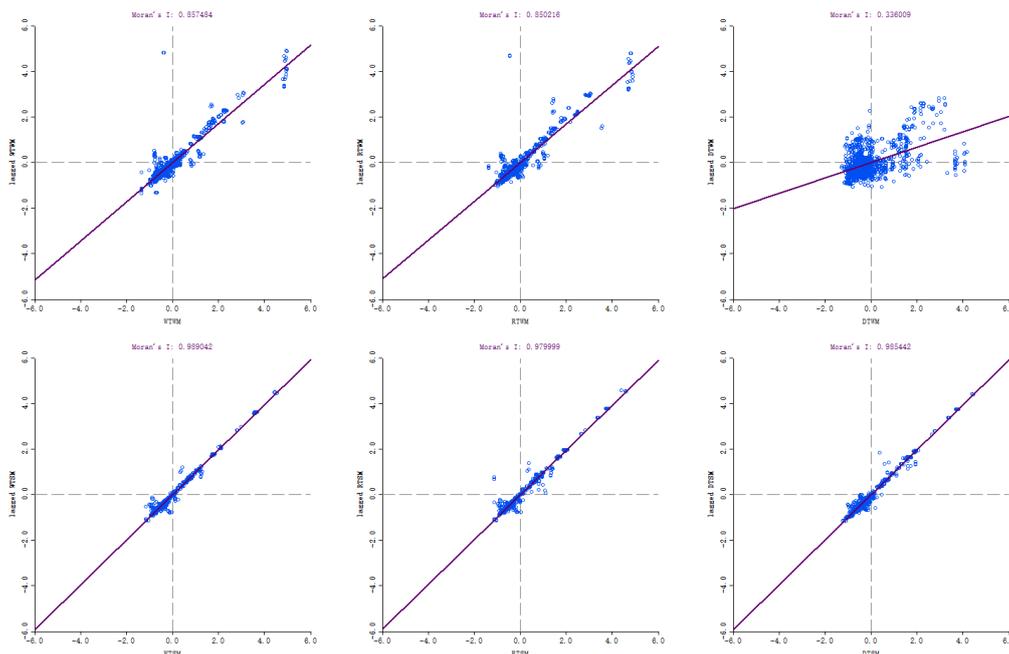


图 4-9 住户到菜场、超市时间距离全局 Moran's I 散点图

表 4-5 菜场、超市可达性指标全局空间自相关分析

	菜场(min)			超市(min)		
	步行	骑行	驾车	步行	骑行	驾车
Moran's I 指数	0.86	0.85	0.34	0.99	0.98	0.99
z 值	101.07	98.63	27.09	82.95	83.25	82.39
p 值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(3)最优模型确定。空间回归模型作为一种空间分析技术，以空间自相关性存在为前提，充分考虑数据的空间信息，用于变量的空间变异性及其影响因素探讨。模型的一般形式为：

$$\begin{aligned}
 y &= \rho W_1 y + \beta x + \mu, \\
 \mu &= \lambda W_2 \mu + \varepsilon
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

式中，y为因变量，x为解释变量；W为权重矩阵，W₁反映的是因变量空间趋势的权重矩阵，W₂反映的是残差空间趋势的权重矩阵；μ为误差向量，ε为随机误差项；ρ为空间滞后系数，λ为空间误差系数，取值范围均为0~1，值越大表明区位相邻的解释变量取值相关性越高。若ρ≠0，λ=0，则估计模型为SLM模型；若ρ=0，λ≠0，则估计模型为SEM模型。

根据OLS检验可知，LM估计量与Robust LM估计量均在1%水平下显著，如表4-6，表4-7所示。对比Robust LM-Lag、Robust LM-Error估计量，空间滞后模型(SLM)与空间误差模型(SEM)的拟合优度，均选用SLM模型对菜场、超市邻近度影响因素进行分析。

表 4-6 菜场可达性模型检验

	DTWM		RTWM		WTWM	
	Value	Prob	Value	Prob	Value	Prob
LM-Lag	406.76	0.00	2844.17	0.00	2933.46	0.00
LM-Error	367.06	0.00	2765.74	0.00	2865.75	0.00
Robust LM-Lag	47.30	0.00	103.74	0.00	93.00	0.00
R²-SLM	0.29	—	0.87	—	0.88	—
Robust LM-Error	7.61	0.01	25.30	0.00	25.30	0.00
R²-SEM	0.28	—	0.87	—	0.88	—

表 4-7 超市可达性模型检验

	DTSM		RTSM		WTSM	
	Value	Prob	Value	Prob	Value	Prob
LM-Lag	3866.83	0.00	3862.06	0.00	3961.90	0.00
LM-Error	3767.68	0.00	3749.01	0.00	3863.50	0.00
Robust LM-Lag	144.39	0.00	140.88	0.00	130.02	0.00
R²-SLM	0.99	—	0.98	—	0.99	—
Robust LM-Error	45.24	0.00	27.83	0.00	31.62	0.00
R²-SEM	0.99	—	0.98	—	0.99	—

4.2.3 健康食物可及性结果分析

(1) 社会经济条件差异下的菜场可达性特征。由模型回归结果表 4-8 可知, 菜场时间成本变量与其空间滞后因子(T_TWM, 即相邻区域人们到菜场的时间距离)密切相关, 当与住户空间相邻位置的人们到菜场的时间距离每增加 1 个单位, 该住户的驾车时间、骑行时间、步行时间成本将分别增加 0.59、0.89、0.89 个单位。在三种出行模式下, 住户到菜场所花费的时间均与是否发展社区农业(Crop)存在显著正相关关系, 即住户无障碍获取健康食物能力受限时, 家庭从事社区农业的可能性越高。意味着城镇居民可以通过发展社区农业为家庭提供新鲜的食物, 缓解因菜场空间可达性差或交通工具缺乏等社会经济不平等所带来的食物来源渠道受限问题。

根据表 4-8 列出的住户到菜场获取健康食物可及性变量与邻里社会经济指标之间的关系可得, 在步行模式下, 住户到菜场的时间距离(WTWM)与户主年龄(Age)在 10% 显著水平下正相关, 与家庭月收入(HIncome)在 1% 显著水平下负相关。表明居住在年龄较大住户集中的、社会经济条件处于弱势社区的居民, 可能会通过步行花更多的时间到达最近的健康食物零售点, 从而使这些社区的住户通过步行到达南京其他健康食物零售的机会更少; 在骑行模式下, 住户到菜场的时间距离(RTWM)与家庭规模(HSize)在 5% 显著水平下正相关, 与家庭月收入

(HIncome)在1%显著水平下负相关。表明住户的家庭成员越多，家庭食物消费支出越高，加上家庭经济条件限制，可能倾向于通过骑行去邻近菜场购买健康食物，也可能会选择比步行模式下到达更远、价格更便宜的菜场购买健康食物；在驾车模式下，住户到达菜场的时间距离(DTWM)与住户的个体特征与家庭社会经济变量不存在显著关系，表明通过私家车到达最近的健康食物零售点不存在社会不平等现象，同时，处于社会经济相对优势社区居民受到食物零售点区位的影响作用较小，购买健康食物的选择空间更广，可能会花更多时间通过驾车去较远的食物零售点采购食物。

表 4-8 菜场可达性模型估计结果

	DTWM		RTWM		WTWM	
	系数	Z 值	系数	Z 值	系数	Z 值
T_TWM	0.59***	20.73	0.89***	106.27	0.89***	111.24
CONSTANT	0.59***	3.34	0.82	1.40	1.44	0.98
Gender	0.05	0.92	0.14	0.70	0.45	0.88
Age	0.00	-0.37	0.01	1.16	0.02*	1.76
Edu	0.01	0.74	0.01	0.20	0.01	0.06
HSize	0.00	-0.01	0.18**	1.91	0.40*	1.66
HStru	0.02	0.48	-0.15	-1.02	-0.22	-0.61
Hhouse	0.02	0.63	0.07	0.75	0.26	1.07
HIncome	-0.03	-0.96	-0.16*	-1.61	-0.58***	-2.33
Crop	0.21***	2.81	0.58**	2.23	1.31**	2.01

注：*、**、***分别表示在 10%、5%和 1%的水平上显著。

(2)社会经济条件差异下的超市可达性特征。根据表4-9估计结果可知，住户到最近超市的时间距离与其空间滞后因子(T_TSM)在1%显著水平下正相关，即当与住户空间相邻的居民到超市的时间距离每增加1个单位，该住户的驾车时间、骑行时间、步行时间成本将分别增加0.96、0.96、0.97个单位。在三种出行模式下，住户是否发展社区农业与到超市的时间距离显著正相关，即住户到超市的可达性越低，越容易发展社区农业，以此来增加家庭新鲜蔬菜来源渠道，提高家庭食物保障水平。

由表4-9可知，三种出行模式下，住户到超市的可达性与住户的性别、受教育程度、家庭结构、住宅类型等社会经济特征均不具有统计上的显著性。在步行模式下，住户到超市的时间距离(WTSM)与住户的个体特征与家庭社会经济变量不存在显著关系。由于大型超市的选址一般不在居民社区附近，比起步行，住户去大型超市可能会选择其他较为快速的通行方式；在骑行模式下，住户到超市的时间距离(RTSM)与家庭规模(HSize)在1%显著水平下负相关，但与家庭月收入(HIncome)在1%显著水平下正相关。住户的家庭规模越大，日常健康食物消费量越大，住户选择骑行到最近超市购买食物的可能性越高，表明住户骑行模式下到超市购买健康食物存在明显的社会不平等现象；在驾车模式下，住户到超市的时间距离(DTSM)与

户主年龄(Age)在5%显著水平下正相关。表明户主的年龄越高,自由支配时间越多,食物零售点的选择范围越广,可能会倾向于驱车到距离社区较远的大型超市购买价格合理的优质健康食物。

表 4-9 超市可达性模型估计结果

	DTSM		RTSM		WTSM	
	系数	Z 值	系数	Z 值	系数	Z 值
T_TSM	0.96***	359.71	0.96***	305.64	0.97***	449.83
CONSTANT	0.10**	2.13	0.78*	1.66	1.91**	2.17
Gender	-0.01	-0.60	0.07	0.46	0.14	0.46
Age	0.00**	2.07	0.00	0.39	0.01	0.73
Edu	-0.00	-1.13	-0.02	-0.61	-0.08	-1.30
HSize	-0.01	-1.27	-0.19***	-2.49	-0.19	-1.33
HStru	0.00	0.58	0.10	0.90	0.05	0.22
Hhouse	0.00	0.28	-0.01	-0.19	-0.01	-0.10
HIncome	-0.01	-0.75	0.19***	2.37	0.04	0.28
Crop	0.06***	2.80	0.37*	1.77	0.83**	2.15

注: *、**、***分别表示在 10%、5%和 1%的水平上显著。

4.3 城市住户家庭食物保障不足分析

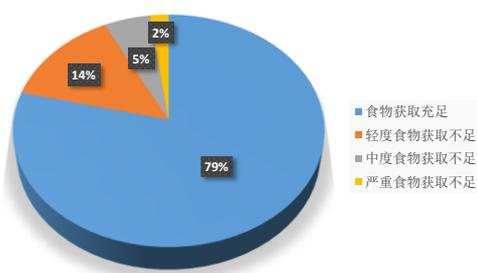
在已有研究基础上,本文分别从家庭消费食物“足够”、“安全”、“营养”层面,选用家庭食物获取状况与家庭膳食多样性水平衡量家庭食物保障不足程度,分析南京城市住户是否有足够且质量安全有保障的食物来源,家庭日常食物消耗是否具有营养丰富特征。其中,家庭食物获取状况选用家庭食物获取不足发生率(HFIAP)与家庭安全认证农产品消费(HSAFC)两个指标按一定标准计算得出,膳食多样性水平用家庭膳食多样性得分(HDDS)进行类别划分得出。

4.3.1 家庭食物获取状况

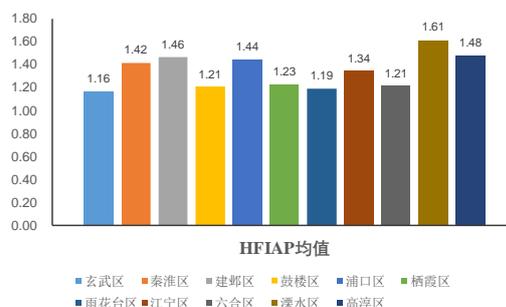
(1)家庭食物获取不足发生率(Household Food Insecure Access Prevalence,HFIAP)。家庭食物获取不足发生率(HFIAP)是通过住户的家庭食物保障不足经历来衡量,基于家庭食物获取不足量表(Household Food Insecurity Access Scale, HFIAS),根据指标得分将食物保障不足经历分级为四个类型:食物获取充足,轻度食物获取不足,中度食物获取不足和严重食物获取不足。

问卷调研数据的计算结果显示,南京城镇居民的家庭食物保障水平整体上较高,如图 4-10 所示。家庭食物获取不足量表得分(HFIAS)均值仅为 0.61,很少有家庭因为不能获取足量的食物而出现食物保障不足问题。其中,约 79%的家庭被归类为食物获取充足,14%的家庭被归类为轻度食物获取不足,5%的家庭被归类为中度食物获取不足,仅有 2%的家庭被

归类为严重食物获取不足；根据住户所在区划位置，计算各区的家庭食物获取不足发生率(HFIAP)平均值，住户的食物保障水平从高到低的区域依次为：玄武>雨花台>鼓楼>六合>栖霞>江宁>秦淮>浦口>建邺>高淳>溧水。玄武的 HFIAP 均值为 1.16，分值最低，即食物获取充足，住户的食物保障水平高；溧水的 HFIAP 均值为 1.61，分值最高，住户出现食物获取不足问题较其他区更明显。



a. 住户家庭食物获取不足发生率

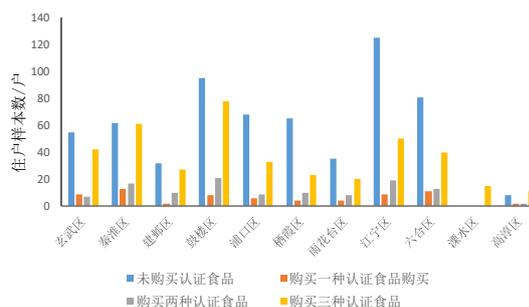


b. 各区住户家庭食物获取不足发生率均值

图 4-10 南京市城镇居民家庭食物获取不足发生率

(2)家庭安全认证农产品消费(Household Safety-certified Agricultural Food Consumption, HSAFC)。根据过去一个月内住户的家庭食物消费中包含无公害、绿色、有机农产品认证的食物购买记录，并对其赋值，消费过任何一类食品认证的食物得分为1，否则为0，总分为0~3分。然后根据得分对住户家庭安全认证农产品消费(HSAFC)进行分类，若住户家庭在过去的30日均消费过无公害、绿色、有机农产品，则取值为1；若只购买过其中任何一类或两类，则取值为2；若没有购买任何食品认证的食物消费记录，则取值为3。住户的家庭安全认证农产品消费记录如图4-11所示。

整体上看，南京城镇居民的安全认证农产品购买水平还有较大提升空间。1210个城市住户样本中，52%的住户在日常食物消费中未包含任何一种经过无公害、绿色、有机认证的食品，6%的住户购买过其中一种认证食品，9%的住户购买过两种认证食品，33%的住户购买过无公害、绿色、有机三种认证食品。按分区来看，除高淳与溧水的住户购买无公害、绿色、有机农产品的频数最高以外，其他各区住户购买未经认证食品的频数远高于消费无公害、绿色、有机农产品三类认证食品，且江宁、浦口、栖霞、六合、雨花台的此类情形最突出。



a. 研究范围内住户家庭安全认证食物消费

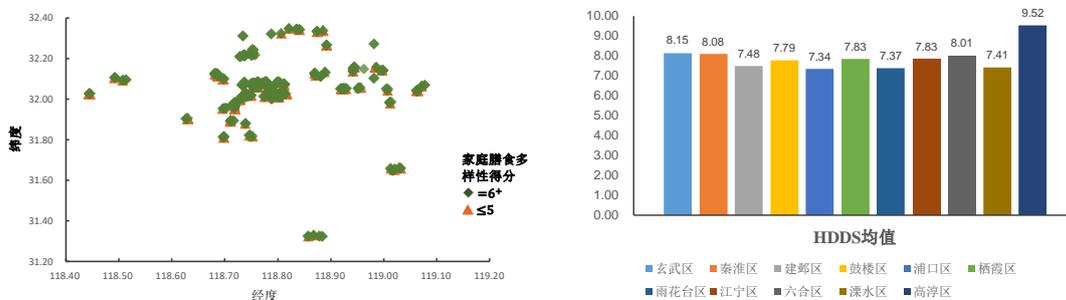
b. 各区住户家庭安全认证食物消费

图 4-11 南京市城镇居民家庭认证食品购买情况

4.3.2 家庭膳食多样性

Labadarios 等人指出, 没有任何一种食物可以包含人体所需的全部营养物质, 居民日常食物消耗中包含的食物种类越多, 营养需求得到满足的程度越高^[108]。家庭膳食多样性 (Household Dietary Diversity Score, HDDS) 是指住户家庭日常进食的食物组和食物组内食物种类不断增加, 能够确保家庭成员摄入足够的营养^[43], 改善人们的营养不足状况、人体测量指数与血红蛋白浓度^[50]。研究表明, 充足多样的食物摄入能反映出人们的营养状况。膳食多样性增加 1%, 家庭人均每日热量可用量增加 0.5%, 家庭层面的膳食多样性和热量可用性之间的关联程度随着热量可用性的平均水平而增加。因此, 膳食多样性可作为衡量食物保障程度的又一重要指标^[37]。

根据南京住户调研数据计算可得, 高水平膳食多样性(HDDS ≥ 6)占82.97%, 较低水平家庭膳食多样性(HDDS < 6)占17.03%, 表明南京城市住户的膳食多样性情况整体较好, 如图4-12所示。在南京市11个分区中, 住户家庭膳食多样性水平从高到低依次为: 高淳>玄武>秦淮>六合>栖霞>江宁>鼓楼>建邺>溧水>雨花台>浦口。其中, 高淳的HDDS均值为9.52, 分值最高, 即住户家庭膳食多样性处于高水平状态; 浦口的HDDS均值为7.34, 分值相对其他地区较低, 但也高于高水平膳食多样性与较低水平家庭膳食多样性分界线(6分)。



a. 住户家庭膳食多样性水平

b. 各区住户家庭膳食多样性得分均值

图 4-12 南京市城镇居民家庭食物膳食多样性

第五章 食物沙漠与家庭食物获取

基于食物的可获取性、个人因素与家庭经济条件^[109]，人们会在特定的食物系统内做出食物消费选择^[110]。一方面，出现食物沙漠问题的社区，食品零售点的食物供应能力与居民的食物获取能力会受到限制^[111]。有研究表明，食物保障不足的家庭往往距离大型超市较远，离便利店距离较近，且食物保障与食物保障不足的家庭选择去不同食品零售点购物时，距离并非首要考虑因素，家庭食物获取研究不应局限于距离问题，应更多考虑造成家庭获取食物受限的其他因素^[112]。另一方面，尽管性别、饮食偏好等个人因素会在一定程度上影响生活在食物沙漠中居民的饮食行为，但经济条件与社会因素处于不利地位的人们，食物获取受到的限制作用最明显。如果经济条件较差或人口较少的社区缺乏价格合理、产品种类丰富的食品零售点，住户可能无法平等地获得较富裕社区居民可获得的各种健康食品选择^[113]，家庭经济条件与和食物保障情况会影响住户的食物选择与获取能力。为揭示南京城市住户的食物沙漠特征与家庭食物获取状况之间的关系，本章内容分别从食物数量获取与质量安全角度，分析住户的健康食物可及性、食物沙漠特征、个人因素、家庭社会经济条件、是否从事社区农业与家庭食物获取状况之间的关系。

5.1 变量选取

根据研究区数据获取情况，分别选用家庭食物获取不足发生率(HFIAP)与家庭安全认证农产品消费(HSAFC)指标作为因变量，表征住户的家庭食物获取状况，进行食物沙漠下的家庭食物保障不足影响因素研究。

解释变量分别从住户的健康食物可及性能力、是否处于食物沙漠、住户个体特征、家庭特征、社会经济条件、替代食物来源层面选取。其中，住户的健康食物可及性能力用住户到菜场的最短步行时间(WTWM)、住户到超市的最短步行时间(WTSM)、住户到最近菜场或超市的最短步行时间(NTWS)三个指标表示；住户的食物沙漠特征(FDesert)为虚拟变量，FDesert=1 表示住户处于食物沙漠中，FDesert=0 表示住户不处于食物沙漠中；住户的个体特征分别用用户主性别(Gender)、年龄(Age)、受教育程度(Edu)三个变量表示；家庭特征用家庭规模(HSize)、家庭结构(HStru)两个变量表示；用住宅类型(Hhouse)反映住户的家庭社会经济条件；用住户是否发展社区农业(Crop)反映住户家庭是否存在替代食物来源。

5.2 模型构建

由于衡量南京城市住户家庭食物获取状况的两个指标(HFIAP、HSAFC)为四个等级变量，以第 j 个等级为参考，则 $J-1$ 个有序 Logistic 回归模型，则有序 Logistic 回归模型就会有 $J-1$ 个公式，构建的有序 Logistic 基本模型如下^[114]：

$$\ln \frac{p(y \leq i | x)}{1 - p(y \leq i | x)} = \mu_i - (\alpha + \sum_{j=1}^i \beta_j X_j) \quad (1)$$

式中, j 表示住户家庭食物获取状况等级, μ_j 为第 j 个模型的截距, x_k 为第 k 个自变量, β_k 是 x_k 的系数, $P(y=j|x)$ 为住户家庭食物获取状况等级为 j 时的概率。通过换算得到的累积概率预测公式如下:

$$P(y \leq j) = \frac{e^{\mu_j - \sum_{k=1}^K \beta_k x_k}}{1 + e^{\mu_j - \sum_{k=1}^K \beta_k x_k}} = \frac{1}{1 + e^{-\left(\mu_j - \sum_{k=1}^K \beta_k x_k\right)}} \quad (2)$$

当 $\beta_k=0$ 时, 则 x_k 的变化与住户家庭食物获取状况等级变化无关; 当 $\beta_k>0$ 时, 若 x_k 以外的其余变量保持不变, 随着 x_k 的增加, 会导致累积概率的减少, 即选择更高等级的家庭食物获取状况可能性高; 当 $\beta_k<0$ 时若 x_k 以外的其余变量保持不变, 随着 x_k 的增加, 会导致累积概率的增加, 即选择更高等级的家庭食物获取状况可能性低。

5.3 家庭食物获取不足发生率因素分析

5.3.1 模型检验与评价结果

(1)多重共线性检验。本研究选取了11个解释变量作为南京城市住户家庭食物获取不足发生率(HFIAP)变化影响因素, 在模型估计前需对解释变量进行多重共线性检验。一般认为, VIF取值越小, 多重共线性越弱; 当VIF>10时, 表示解释变量存在较严重的共线性。其中, 条件索引在10与30之间存在弱共线性, 在30~100之间存在中等共线性, 大于100时存在严重共线性^[115]。

本研究运用 SPSS23.0 软件计算方差膨胀因子(VIF)和条件索引(CI), 来衡量解释变量的共线性, 诊断结果显示, 本研究选取的 12 个解释变量除住户家庭月收入(HIncome)指标外, 均通过多重共线性检验, 可对模型进行回归检验。

(2)模型回归检验。通过SPSS23.0软件对模型进行回归检验, 模型以0.01的水平通过显著性检验。模型偏差卡方检验的p值为1.00, 表明模型的拟合效果较好。模型平行线检验结果的p值为0.94, 大于0.05, 故接受平行线检验。综合可得, 本研究构建的有序Logistic回归模型均能通过检验, 回归结果具有较强的解释意义。

(3)评价结果。运用 SPSS23.0软件进行有序Logistic回归, 模型回归结果如表5-1所示。由模型估计结果可知, 对南京城市住户家庭食物获取不足发生率(HFIAP)影响显著的因素包括菜市场与超市最短时间距离(NTWS)、年龄(Age)、教育程度(Edu)、家庭结构(HStru)与住宅类型(Hhouse); 影响不显著的因素包括住户到菜场的时间距离(WTWM)、到超市的时间距离(WTSM)、户主性别(Gender)、家庭规模(HSize)、是否从事社区农业(Crop)与住户的食物沙漠特征(FDesert)。由模型回归结果可知, 住宅类型(Hhouse)在1%显著性水平下与家庭食物获取不足发生率呈正相关, 菜市场与超市最短时间距离(NTWS)在5%显著性水平下与住户家庭食物保障不足呈正相关, 户主年龄(Age)、教育程度(Edu)、家庭结构(HStru)在5%显著性水平下与家庭食物保障不足呈负相关。

表 5-1 家庭食物获取不足发生率模型回归结果

	Estimate	Std. Error	Wald	df	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
[HFIAP = 1]	-0.155	0.584	0.070	1	-1.300	0.990
[HFIAP = 1]	-0.028	0.584	0.002	1	-1.173	1.117
[HFIAP = 2]	1.200	0.591	4.128	1	0.042	2.357
[HFIAP = 3]	2.508	0.621	16.311	1	1.291	3.726
WTWM	0.005	0.004	2.083	1	-0.002	0.012
WTSM	0.001	0.002	0.365	1	-0.002	0.004
NTWS**	0.016	0.008	4.327	1	-0.031	-0.001
Gender	-0.042	0.160	0.070	1	-0.356	0.271
Age**	-0.010	0.005	4.094	1	-0.019	0.000
Edu**	-0.085	0.038	4.915	1	-0.160	-0.010
HSize	-0.036	0.083	0.190	1	-0.199	0.127
HStru**	-0.266	0.128	4.307	1	-0.518	0.015
Hhouse***	0.179	0.074	5.857	1	0.034	0.324
Crop	0.146	0.204	0.507	1	-0.255	0.546
FDesert	-0.037	0.345	0.012	1	-0.714	0.640

注：*、**、***分别表示在 10%、5%和 1%的水平上显著。

5.3.2 结果分析

(1)菜场与超市时间成本因素。住户到最近菜场、超市的步行时间成本(NTWS)与家庭食物获取不足发生率在 5%水平下存在显著的正相关关系，即住户到最近菜场、超市的时间距离每增加一个单位，家庭食物获取不足发生率会增加 1.6%，模型的系数估计符号与预期一致。居民到达食物供应点所花费的时间越长，家庭食物获取不足发生率越高；住户到最近菜场或超市的时间距离对家庭食物获取不足发生率的模型估计系数符号为正，但不具有统计上的显著性。

住户到菜场、超市的时间成本差异反映了住户家庭对健康生鲜食物获取的容易程度，住户到达食物供给点的时间距离越长，家庭食物获取不足发生率越高。可从优化菜场布局与改善出行方式两方面增加住户到食物供给点的可达性，节省获取食物的时间成本，提高家庭的食物保障水平。政府可根据菜场、超市与城镇居民聚集度在空间上的匹配情况，从数量、规模和选址上优化食物供给点的空间布局；可通过改善城市交通环境，增强居民出行方式的多样性与便捷程度，提高居民的食物获取能力。

考虑到家庭交通工具拥有量与购买食物出行时间成本，人们的食物采购行为通常是在就近的菜场或超市完成的，而不是购过单一渠道购买食物。本研究通过实地调研发现，居民倾向于在菜场购买新鲜蔬菜，水果，及肉类等鲜活农产品；在超市购买牛奶，粮油等食物；在食品小店购买加工类食物。食物供给网络的复杂性，可能带来菜场、超市可达性提高对家庭

食物获取能力的影响作用具有不确定性,使模型估计结果与实际情况不完全一致。除了菜场与大型超市外,由于食物供给网络和住户的实际食物购买行为的影响作用,我们不能忽视食品小店对增强家庭食物获得能力的重要作用。南京的食物供给网络中还有许多位于社区内或居民住宅附近的食品小店,包括家庭经营的小商店或小卖部,主要销售加工食品,调味品,香烟和其他小商品。2015 年的调研数据显示,35%的住户从食品小店购买食物。

(2)社会因素与家庭食物获取不足发生率。户主年龄、受教育程度、家庭结构与家庭食物保障水平存在显著的负相关关系,户主性别、家庭规模与家庭食物获取不足发生率之间不存在统计上的显著性关系。与以男性为中心或以女性为中心的家庭相比,核心家庭(nuclear family)、扩大家庭(extended household)的食物获取不足发生率更低;户主的年龄越高,受教育程度越高,家庭食物获取不足发生率越低。户主较高的受教育程度,会在 9%水平上减少家庭食物获取不足发生率。

家庭结构在南京城镇居民家庭食品消费中发挥着重要作用。被调研的南京城市住户中,核心家庭与扩大家庭占 86%。核心家庭与扩大家庭占比越高,户主的受教育水平越高,住户的家庭收入更高,经济来源更加稳定,家庭食物获取不足发生率越低。由于双职工家庭在南京普遍存在,意味着扩大家庭中的日常食物购买、烹饪及其他家务劳动通常是由祖父母或外祖父母协助完成的。因此,家庭结构为扩大家庭,户主的年龄越高,家庭食物获取不足发生率越低,食物保障水平更高。

(3)经济因素。住户所在社区的住宅类型能反映其家庭经济条件,影响家庭食物的消费需求与购买能力。住宅类型赋值越高,代表住户的居住条件更差。住宅类型与家庭食物获取不足发生率存在显著的正相关关系,会在 18%水平上显著增加家庭食物获取不足发生率,表明经济因素是住户家庭食物保障水平的重要决定因素。住户的家庭经济状况越好,对健康食物的购买能力越强,受到食物供给点可达性的消极影响较小。南京市 1210 家城市住户中,有 68%的家庭月收入高于 4500 元,75%的家庭住在小区公寓内,2.4%的富裕家庭住在别墅内。家庭月收入处于较高水平的家庭,到鲜活食物供应点的可达性通常更高,获取健康食物的能力受到的社会经济条件限制较少,故家庭食物获取不足发生率较低,食物保障水平更高;而居住在棚户区等社会经济条件处于弱势社区的住户,购买健康食物受到可达性影响与家庭经济条件限制的可能性更高,家庭食物获取不足发生率较高。

(4)社区农业与家庭食物获取不足发生率。住户是否从事社区农业与家庭食物获取不足发生率之间不存在显著相关性,但并不一定意味着社区农业对居民的家庭食物保障状况没有影响。城市化过程虽然完成了第一产业向第二、三产业的逐渐转移,但基于田园情结,居民并未完全停止农业活动,越来越多的居民利用庭院、屋顶、小区绿地,或其他城市空间进行田园活动。社区农业与家庭食物获取不足发生率没有显著相关性的原因可能在于,提高家庭食物保障水平并不是居民从事社区农业的首要目的。部分家庭在处于空闲状态的土地上自行种

植部分蔬菜花卉，是基于对土地的深厚感情，同时也可作为家庭中部分老年人打发时间的一种休闲方式。

5.3.3 食物沙漠对家庭食物获取不足的影响

本研究表明，住户是否处在食物沙漠中与家庭食物获取不足发生率之间不存在统计上显著相关性关系。原因可能在于，南京的社会经济发展水平较高，居民的收入水平高，菜场、超市等食物供应设施点布局较完善。研究样本中，处于食物沙漠的城市住户占比仅为 7.85%，样本量较少，住户的食物沙漠特征对家庭食物获取不足发生率的影响作用较小。

家庭层面的食物可获取性是从物理(存在)和经济(可负担性)的角度评估家庭食物可获取状况，这既要求社区具有充足的食物供应来源，又要求住户能负担得起家庭所需的健康食物。由于本研究食物沙漠是基于菜场、超市服务区覆盖范围，从住户是否具有无障碍获取健康食物角度进行识别，无障碍性旨在确定住户是否有食物消费选择，未从家庭社会经济条件角度探究住户是否具有从这些食品零售点购买健康食物的能力，研究还有待进一步深化。

5.4 家庭安全认证农产品消费因素分析

5.4.1 模型估计结果

利用 SPSS23.0 软件对模型进行回归检验，住户家庭安全认证农产品消费影响因素分析有序 Logistic 模型以 0.00 显著性水平通过检验，模型的拟合效果较好，且接受平行线检验，模型的回归结果具有较强的解释意义。由模型估计结果表 5-2 可知，对住户家庭安全认证农产品消费(HSAFC)影响显著的因素包括到最近超市的步行时间成本(WTSM)、教育程度(Edu)与住宅类型(Hhouse)；影响不显著的因素包括住户到菜场的步行时间成本(WTWM)、到最近菜场或超市的步行时间成本(WTSM)、户主性别(Gender)、年龄(Age)、家庭规模(HSize)、家庭结构(HStru)、是否从事社区农业(Crop)与是否处于食物沙漠(FDesert)。其中，住户到超市的时间成本(WTSM)、住宅类型(Hhouse)在 1% 显著性水平下与住户家庭安全认证农产品消费呈正相关；户主受教育程度(Edu)在 5% 显著性水平下与家庭安全认证农产品消费呈正相关。

表 5-2 家庭安全认证农产品消费模型回归结果

	Estimate	Std. Error	Wald	df	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
[HSAFC = 1]	0.132	0.543	0.059	1	-0.933	1.197
[HSAFC = 2]	0.592	0.543	1.187	1	-0.473	1.657
[HSAFC = 3]	0.836	0.544	2.367	1	-0.229	1.902
WTWM	-0.004	0.003	1.832	1	-0.010	0.002
WTSM***	0.005	0.001	11.716	1	0.002	0.007
NTWS	0.005	0.006	0.714	1	-0.007	0.017
Gender	0.045	0.128	0.126	1	-0.205	0.295
Age	-0.005	0.004	1.587	1	-0.013	0.003

	Estimate	Std. Error	Wald	df	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Edu**	-0.055	0.030	3.318	1	-0.115	0.004
HSize	-0.024	0.065	0.140	1	-0.152	0.103
HStru	-0.074	0.108	0.462	1	-0.286	0.139
Hhouse***	0.370	0.102	13.180	1	0.170	0.569
Crop	0.234	0.170	1.904	1	-0.098	0.566
FDesert	0.083	0.285	0.085	1	-0.475	0.641

注：*、**、***分别表示在 10%、5%和 1%的水平上显著。

5.4.2 影响因素分析

(1)超市时间成本因素。研究表明，住户到大型连锁超市所花的时间成本越低，购买无公害、绿色、有机农产品的可能性越高，家庭食物保障不足越低。住户到超市的可达性每增加一个单位，家庭消费安全认证农产品的倾向增长 0.5 个百分点。比起菜场，超市更注重鲜活产品的质量与安全，拥有标准化的农产品生产、加工、包装链条，质量安全检测环节与源头可追溯系统，消费者可通过农产品供应链识别产品的来源信息，购买无公害、绿色、有机农产品的可能性更高。

(2)受教育程度因素影响。住户的受教育水平每增长一个单位，家庭购买无公害、绿色、有机农产品的可能性增加 5.5 个百分点。受教育水平越高，居民的食物营养与安全意识越强，对鲜活农产品的质量安全关注度可能更高，会倾向于购买有安全认证的农产品，从而降低家庭食物保障不足。

(3)住宅类型因素影响。住宅类型一方面能反映住户所在社区的区位条件，另一方面能在一定程度上反映住户的经济条件与消费能力。住宅类型划分值每增加一个单位，会带来住户安全认证食物购买倾向减少 0.37 个百分点。即住在社会经济地位处于相对优势的别墅区或高档公寓的住户，家庭购买安全认证食物的可能性更高。

5.4.3 食物沙漠对家庭安全认证农产品消费的影响

住户的食物沙漠特征对家庭安全认证食物购买的影响作用在统计上不具有显著性特征，南京城市住户的家庭安全认证农产品消费状况主要受住户到超市的时间成本、受教育程度与家庭住宅类型因素影响明显。食物沙漠对城市住户安全认证农产品消费影响不显著的原因可能在于，南京的社会经济发展水平较高，处于食物沙漠中的住户虽然从菜场、超市购买健康食物的可达性较差，但住户通常会通过其他方式扩大家庭食物来源渠道，比如发展社区农业，接受亲友馈赠等形式，应对家庭食物保障不足状况。通过替代食物来源获取的食物，往往难以确定其安全信息，从而在一定程度造成了估计结果不显著。

相比住户的食物沙漠特征而言，安全认证食物信息获取^[116]、消费者对认证产品的质量安全评价^[117]被认为是消费者在选择购买安全认证农产品过程中的重要因素，消费者年龄越

大，受教育水平越高，消费安全认证产品的倾向越高。认证食物消费是对家庭无障碍获取足够营养健康食物更高层次的要求，比起食物销售价格，购买安全认证食物的便利程度、对认证食物的信任水平对人们安全认证产品的实际消费行为影响作用更明显。

第六章 食物沙漠影与家庭膳食多样性

城市住户家庭出现食物保障不足状况, 原因不仅在于健康食物可及性较差的限制作用^[96], 还与该地区居民社会经济条件处于相对弱势地位密切相关^[118]。年龄、性别构成、就业状况、受教育水平等个体特征与家庭规模直接影响住户的家庭膳食多样性水平, 是家庭食物保障状况的主要决定因素^[119]。Rose 等人对 1996-1997 年美国社区食物供应情况影响下的家庭饮食行为的决定因素研究结果表明, 居住在主要食品零售点一英里范围内的低收入人群, 家庭水果消费量较高^[120]。国外的研究表明, 处于食物沙漠中的居民往往年龄较大, 收入水平与受教育程度较低, 缺乏食物可能会影响健康。许多人会由于缺乏健康食物而出现新鲜水果或蔬菜摄入量不足等问题, 而且日常饮食中往往缺乏足够的乳制品和蛋白质^[98]。南京作为长三角地区唯一的特大城市, 随着大量外来人口迁入, 人们的居住与就业环境、基础设施建设、医疗卫生、社会不平等问题受到越来越多的关注, 但食物沙漠问题在城市规划中没有引起足够重视, 食物沙漠与家庭膳食多样性水平之间的关系有待进一步确认。

6.1 变量选取

本章内容分别选用家庭膳食多样性得分与不同类别食物消费情况作为因变量, 分析食物沙漠下的家庭膳食多样性水平。其中, 家庭膳食多样性得分(HDDS)是依据住户 24 小时饮食回顾, 计算家庭进食的谷物、薯类、蔬菜、水果、肉类(包括畜禽肉)、蛋类、鱼和水产品、豆类、奶类、油脂类、糖类和混杂类(包括调味品、咖啡、茶等)12 类食物得分情况进行类别划分。再对划分结果进行赋值, 高水平膳食多样性(HDDS \geq 6)赋值为 1, 较低水平家庭膳食多样性(HDDS $<$ 6)赋值为 0; 不同类别食物消费情况是将住户消费的 12 类食物分别作为因变量, 即谷物(Cereals)、薯类(Potatoes)、蔬菜(Vegetables)、水果(Fruits)、肉类(包括畜禽肉)(Meats)、蛋类(Egges)、鱼和水产品(Aquatic products)、豆类(Beans)、奶类(Milk)、油脂类(Oil)、糖类(Sugar)和混杂类(Other foods)。进食过该类食物赋值为 1, 未进食该类食物则赋值为 0。

选取住户的健康食物可及性能力、食物沙漠特征、个体特征、家庭特征、社会经济条件、是否存在替代食物来源作为解释变量, 分别表示为为住户到菜场的最短步行时间(WTWM)、住户到超市的最短步行时间(WTSM)、住户到最近菜场或超市的最短步行时间(NTWS), 住户的食物沙漠特征(FDesert), 户主性别(Gender)、年龄(Age)、受教育程度(Edu), 家庭规模(HSize)、家庭结构(HStru), 住宅类型(Hhouse), 是否发展社区农业(Crop)。

6.2 模型构建

由于因变量家庭膳食多样性水平(HDDS)为二分类变量, 故采用二分类 Logistic 模型进行非线性回归。当住户的家庭膳食多样性处于高水平时, 即膳食多样性得分大于等于 6 时, HDDS=1。否则, HDDS=0。假设家庭膳食多样性水平的 10 个解释变量(X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 ... X_{10})分别表示 WTWM、WTSM、NTWS、Gender、Age、Edu、HSize、HStru、Hhouse、Crop)影

响下，住户家庭膳食多样性处于高水平(HDDS=1)的概率为 P。二分类 Logistic 回归模型表达式如下^[121]：

$$P = \frac{EXP(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_{11} x_{11})}{1 + EXP(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_{11} x_{11})} \quad (1)$$

$$LogitP\left(Y = \frac{1}{x_i}\right) \ln[P/(1-P)] = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_{11} x_{11} \quad (2)$$

式中： β_i 为回归模型的系数， $P/(1-P)$ 为事件的发生概率。

6.3 家庭膳食多样性水平因素分析

6.3.1 模型检验与评价结果

(1)模型检验。将户主性别(Gender)与住户家庭结构(HStru)设为分类协变量，二分类 Logistic 模型检验结果显示， $P < 0.001$ ，模型拟合良好。系数 B 用于预测事件 (因变量)发生的概率，代表在其他自变量为常数时自变量每变化一个单位，取对数后的比值比(事件发生概率与不发生概率的比值)变化情况；“Exp(B)”大于 1 代表自变量每增加一个单位发生结局的风险是不增加时的倍数。模型回归结果如表 6-1 所示。

(2)模型回归结果。住户家庭结构(HStru)与膳食多样性(HDDS)在 1%水平下显著相关。其中，女性为中心的家庭(HStru(1))在 5%水平下显著影响住户的家庭膳食多样性，核心家庭(HStru(3))与扩大家庭(HStru(4))在 1%水平下显著影响住户的家庭膳食多样性；住户到超市的最优路径时间距离(WTSM)在 1%显著水平下影响住户的家庭膳食多样性；住户到菜场的时间距离(WTWM)、最近距离(NTWS)、户主个体特征(Gender、Age、Edu)、男性为中心的家庭(HStru(2))、家庭规模(HSize)、住宅类型(Hhouse)、社区农业(Crop)、食物沙漠特征(FDesert)与家庭膳食多样性不具有统计显著性。

表 6-1 住户家庭膳食多样性模型回归结果

	B	S.E.	Wald	df	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
						Lower	Upper
WTWM	0.002	0.005	0.217	1	1.002	0.992	1.013
WTSM***	-0.004	0.002	5.786	1	0.996	0.993	0.999
NTWS	0.007	0.009	0.656	1	1.007	0.990	1.025
Gender(1)	-0.070	0.182	0.150	1	0.932	0.653	1.331
Age	-0.001	0.005	0.019	1	0.999	0.989	1.010
Edu	-0.022	0.043	0.278	1	0.978	0.899	1.063
HSize	0.145	0.114	1.612	1	1.156	0.924	1.444
HStru***			25.102	4			
HStru(1)**	1.323	0.679	3.803	1	3.756	0.993	14.207
HStru(2)	0.711	0.675	1.112	1	2.037	0.543	7.640
HStru(3)***	1.955	0.607	10.378	1	7.067	2.150	23.227
HStru(4)***	1.800	0.643	7.846	1	6.049	1.717	21.316

	B	S.E.	Wald	df	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
						Lower	Upper
Hhouse	-0.079	0.086	0.830	1	0.924	0.780	1.095
Crop	-0.000	0.237	0.000	1	1.000	0.628	1.592
FDesert	0.141	0.387	0.133	1	1.152	0.539	2.459
Constant	-0.181	0.847	0.046	1	0.834		

注：*、**、***分别表示在 10%、5%和 1%的水平上显著。

6.3.2 影响因素分析

(1)超市可达性因素。住户到超市的时间距离(WTSM)与家庭膳食多样性水平在 1%水平下存在显著的负相关关系,住户所在社区与最近超市的时间距离每减少一个单位,家庭膳食多样性水平会显著提升,系数的模型估计符号与预期一致。相比家庭食物保障不足,膳食多样性是对食物保障程度的更高水平要求,除了对食物数量要求足量,对食物质量与营养也给予了重视。相比菜场而言,超市提供的生鲜食材更有质量保证,能满足收入水平不断提高的城镇居民对蔬菜品种、来源渠道、设备配置等的更严格需求;住户到菜场的时间距离(NTWM)与到最近菜场或超市的时间距离(NTWS)与家庭膳食多样性不存在统计上的显著性。原因可能在于,居民通常在菜场购买新鲜蔬菜、水果、蛋类、肉类、鱼和水产品等满足日常生活基本需要的固定种类食物,而在超市除了买到以上食材,还能完成奶类、油脂类、糖类、蔬菜、水果、茶或咖啡、大米等谷物类食物的“一站式”购物,从而显著提高家庭的膳食多样性。

(2)家庭因素。女性为中心的家庭(HStru(1))在 5%水平下显著影响住户的家庭膳食多样性,核心家庭(HStru(3))与扩大家庭(HStru(4))在 1%水平下显著影响住户的家庭膳食多样性。即当家庭结构为女性为中心、核心家庭或扩大家庭时,家庭成员在日常生活中会消费更多的食物种类,从而提高了膳食多样性;而当家庭结构为以男性为中心时,家庭膳食多样性没有显著变化趋势。

我国城市家庭规模呈现出逐渐缩小趋势,家庭结构开始向核心化发展,核心家庭已在城市住户中占据主导地位,以女性为中心或男性为中心的单人家庭比例进一步增加,父母与已婚子女及其孙子女构成的复合家庭所占比例逐渐减少。在研究样本中,以女性为中心与以男性为中心的家庭分别占样本总数的 6.67%、6.41%,核心家庭占 57.11%,扩大家庭占 28.77%,其他占比 1.04%。根据传统或家庭成员的实际自由支配时间情况,以女性为中心的家庭相比以男性为中心的家庭倾向于花更多的精力在饮食与营养上;核心家庭由于家庭成员的增多或小孩健康成长的需要,会注重消费的食物种类丰富情况;扩大家庭由于家庭成员中有已退休的父母,会对身体健康给予更高的关注,能有更多的自由支配时间购买健康食物,从而提高了整体上的家庭膳食多样性。

(3)住户特征与经济因素。户主性别(Gender)、年龄(Age)、受教育水平(Edu)、家庭规模(HSize)、住宅类型(Hhouse)、是否发展社区农业(Crop)与家庭膳食多样性不具有统计上的显

著性。在研究样本中，从事社区农业的家庭占比为 21.17%，有种植行为的住户很多都曾是郊区的农民，基于对土地的深厚感情，以及不愿看到社区的小块土地闲置，在地上种点蔬菜，节省家里的食物消费支出。但住户发展社群有的主要目的并不是将其作为家庭的主要食物来源，日常消费的新鲜蔬菜与肉类主要是从菜场、超市购买而来。

6.3.3 食物沙漠对家庭膳食多样性的影响

南京城市住户的食物沙漠特征对家庭膳食多样性水平不具有统计上的显著影响作用。南京城市住户的家庭膳食多样性水平受住户到超市的可达性、家庭结构因素影响显著，食物沙漠特征对住户家庭消耗食物的种类丰富程度影响效果不明显。

Hoddinott 等人的研究发现^[37]，家庭膳食多样性与食物无障碍获取能力之间存在明显的相关性，家庭食物获取越充足，膳食多样性水平越高。此外，居民的受教育程度越高，以便消费者做出明智的决定，支持营养充足的食物选择。因此，缺乏教育服务的贫困居民也可能无法获得营养食品，因为他们缺乏做出有根据的营养决策的知识，或者在相同价格的产品中选择更健康的替代品^[122]。本研究表明，虽然南京城市住户的食物沙漠特征对家庭膳食多样性水平影响作用不明显，但住户到超市的时间成本会显著影响家庭膳食多样性水平，即超市布局状况与家庭食物消费丰富程度密切相关。

6.4 不同类别食物消费因素分析

6.4.1 模型估计结果

选用二分类 Logistic 模型对住户膳食多样性得分依据的 12 大类食物进行影响因素分析，以揭示住户健康食物可及性、食物沙漠特征、个体因素及社会经济条件对不同类别食物消费的差异性影响。模型检验 $P < 0.001$ ，表明模型拟合良好，能较好地解释各变量对住户不同类别食物消费的影响作用。

由模型回归结果表 6-2 可知，①住户谷物类食物(Cereals)消费与受教育程度(Edu)在 5% 显著水平下呈负相关；②薯类食物(Potatoes)消费与住户家庭规模(HSize)在 1% 显著水平下呈正相关；③蔬菜(Vegetables)消费与户主年龄(Age)在 1% 显著水平下呈负相关，与以女性为中心的家庭(HStru(1))、以男性为中心的家庭(HStru(2)) 在 5% 显著水平下呈正相关，与核心家庭(HStru(3))、扩大家庭(HStru(4))在 1% 显著水平下呈正相关；④水果消费(Fruits)与住户家庭规模(HSize)在 1% 显著水平下呈正相关；⑤肉类食物消费(Meats)与户主性别(Gender(1)) 在 1% 显著水平下呈负相关，与扩大家庭(HStru(4)) 在 10% 显著水平下呈正相关；⑥蛋类消费(Eggs)与核心家庭(HStru(3))在 1% 显著水平下呈正相关，与家庭规模(HSize)、以女性为中心的家庭(HStru(1))、扩大家庭(HStru(4))在 5% 显著水平下呈正相关，与住宅类型(Hhouse)在 1% 显著水平下呈正相关。

表 6-2 家庭谷物、薯类、蔬菜、水果、肉类、蛋类消费回归结果

	Cereals	Potatoes	Vegetables	Fruits	Meats	Egges
WTWM	0.024	-0.002	0.003	-0.002	0.007	-0.001
WTSM	0.005	-0.002	0.001	-0.003	-0.001	-0.002
NTWS	0.010	0.005	0.023	0.011	-0.008	0.000
Gender(1)	-0.364	0.067	-0.338	-0.209	-0.390***	0.059
Age	-0.003	-0.006	-0.023*	-0.004	0.002	0.004
Edu	-0.234**	0.016	0.044	0.025	0.016	-0.038
HSize	-0.072	0.242***	0.055	0.263***	0.025	0.222**
HStru(1)	-18.037	0.988	2.108**	-0.215	-0.351	1.575**
HStru(2)	-17.737	0.196	2.329**	-0.571	-0.081	0.907
HStru(3)	-17.062	0.323	3.025***	0.437	0.604	1.498***
HStru(4)	-16.689	0.497	3.624***	0.054	1.178*	1.300**
Hhouse	0.242	-0.022	-0.053	-0.025	0.023	-0.131*
Crop	-0.482	-0.110	0.568	-0.318	-0.077	0.201
Fdesert	-1.074	-0.004	0.283	-0.052	-0.197	0.498
Constant	20.802	-1.556**	1.023	0.628	0.720	-0.333

注：*、**、***分别表示在 10%、5%和 1%的水平上显著。

由模型回归结果表 6-3 可知，①水产品消费(Aquatic products)与以男性为中心的家庭(HStru(2))在 10%显著水平下呈正相关，与核心家庭(HStru(3))、扩大家庭(HStru(4))在 5%显著水平下呈正相关；②豆类食物消费(Beans)与住户到超市的时间成本(WTSM)在 5%显著水平下呈负相关；③奶制品消费(Milk)与住户到超市的时间成本(WTSM)、住宅类型(Hhouse)在 1%显著水平下呈负相关，与家庭规模(HSize)、以女性为中心的家庭(HStru(1))、核心家庭(HStru(3))、扩大家庭(HStru(4))在 1%显著水平下呈正相关，与户主年龄(Age)在 5%显著水平下呈负相关，与受教育程度(Edu)在 5%显著水平下呈负相关，与户主性别(Gender(1))在 10%显著水平下呈负相关，与以男性为中心的家庭(HStru(2))在 10%显著水平下呈正相关；④油脂类消费(Oil)与住户到超市的时间成本(WTSM)、受教育程度(Edu)在 5%显著水平下呈负相关，与核心家庭(HStru(3))在 5%显著水平下呈正相关，与扩大家庭(HStru(4))在 10%显著水平下呈正相关；⑤糖类消费(Sugar)与住户到超市的时间成本(WTSM)在 1%显著水平下呈负相关，与核心家庭(HStru(3))、扩大家庭(HStru(4))在 10%显著水平下呈正相关；⑥混杂类食物消费(Condiments, Coffee, Tea, and other foods)与住户到菜场的时间成本(WTWM)、住户到超市的时间成本(WTSM)在 1%显著水平下呈负相关，与住户到最近菜场或超市的时间成本(NTWS)在 1%显著水平下呈正相关，与扩大家庭(HStru(4))在 5%显著水平下呈正相关，与核心家庭(HStru(3))在 10%显著水平下呈正相关，与家庭规模(HSize)在 10%显著水平下呈负相关。

表 6-3 家庭水产品、豆类、奶制品、油脂类、糖、混杂类消费回归结果

	Aquatic products	Beans	Milk	Oil	Sugar	Other foods
WTWM	-0.002	0.000	0.005	0.001	0.002	-0.010***
WTSM	0.000	-0.003**	-0.007***	-0.003**	-0.003***	-0.004***
NTWS	0.009	0.001	-0.009	0.009	-0.006	0.018***
Gender(1)	-0.164	0.032	-0.248*	-0.004	-0.104	0.128
Age	0.002	0.003	0.009**	0.000	-0.003	-0.001
Edu	-0.005	0.007	-0.016**	-0.071**	-0.028	-0.046
HSize	0.047	0.058	0.231***	0.109	-0.014	-0.024*
HStru(1)	1.635	0.871	3.255***	0.910	0.981	1.307
HStru(2)	1.771*	0.784	2.646*	0.507	0.110	1.218
HStru(3)	2.107**	0.977	3.353***	1.221**	1.233*	1.903*
HStru(4)	2.133**	0.969	3.376***	1.078*	1.304*	2.177**
Hhouse	-0.099	-0.034	-0.419***	-0.044	-0.080	0.041
Crop	0.015	0.135	0.104	0.264	0.075	0.111
Fdesert	0.299	0.047	0.343	0.062	0.013	0.306
Constant	-2.576***	-1.267*	-1.638	0.161	-0.668	-1.469*

注：*、**、***分别表示在 10%、5%和 1%的水平上显著。

6.4.2 影响因素分析

(1)食物可及性因素。研究结果表明，住户家庭的豆类、奶制品、油脂类、糖类与混杂类(调味品、茶、咖啡等)食物消费与到超市的时间成本存在显著关系，即住户到超市采购食物花的时间越少，消费这些类别食物的可能性越高。住户家庭消费食物种类越丰富，反映出家庭营养状况处于较好水平，食物保障不足较低。经实地调研发现，与超市相比，蔬菜、肉类与水产品是菜场的主要经营种类，而豆类、奶制品、油脂类产品种类与数量相对较少，住户购买此类食物通常会去超市。因此，完善超市设施点布局，增加超市服务区覆盖范围，缩短住户到超市的时间成本，对住户家庭的豆类、奶制品、油脂类、糖类与混杂类消费具有重要促进作用。

(2)住户个体特征。住户为男性时，会显著增加家庭的肉类食物消费；户主的年龄越高，消费奶制品的可能性越大；受教育水平会对家庭谷物类、油脂类食物消费产生消极影响。原因可能在于，男性的基础代谢率与从事的劳动能量消耗较女性高，对肉类食物的偏好与需求较大；住户年龄越大，对高蛋白的奶制品的消费意愿越强；住户的受教育水平越高，健康饮食意识与习惯可能会更好，日常食物消耗中可能不会偏好主食类与油脂类。

(3)家庭特征与住宅类型。住户家庭成员越多，消费的薯类、水果、蛋类、奶制品种类越丰富，有较高的膳食多样性，出现营养不良状况相对较低；比起以女性为中心的家庭与以男性为中心的家庭，核心家庭、扩大家庭消费蔬菜、蛋类、水产品、油脂类、糖类食物的可能性越高。出现此结果的原因一方面由于家庭成员数量较多，因此拥有相对较高的膳食多样性。

另一方面，核心家庭与大家庭包括有小孩或老人，对奶制品、水产品等高蛋白食物需求较强烈；住户的家庭住宅类型对蛋类与奶制品食物消费具有显著影响，可能受住户家庭收入水平与私人交通工具拥有情况的影响，住在别墅或高档小区的家庭获取蛋类、奶制品食物的无障碍能力较高，消费此类食物的频率会比住在社会经济条件处于相对弱势社区住户要高。

6.4.3 食物沙漠对不同类别食物消费的影响

以往的研究表明，比起高收入家庭，由于低收入群体的家庭无障碍食物获取能力受到限制，会倾向于消费较少的水果、蔬菜等健康食物，且“食物沙漠”是居民无法购买负担得起的健康食物而造成营养不良的重要原因^[123]；然而，Pearson 等人的研究表明，食物沙漠与居民的水果、蔬菜摄入量关系不明显，性别、年龄对水果、蔬菜消费量影响作用显著^[124]。根据目前的食物供应情况，理论上大多数居民都能够摄入足够的食物一维持生存，但并不是所有人都能食用营养丰富的健康食物。在包括我国在内的大多数国家，水果、蔬菜等食物的供应状况仍不能满足人们日益增长的消费需求^[125]。Lamichhane 等人的研究表明，农贸市场等食品零售点增加了人们的水果、蔬菜消费选择机会，食物零售点的健康食品可用性会影响居民的食物消费行为^[126]。

在南京，城市住户的食物沙漠特征对家庭不同种类食物消费行为不具有显著影响作用，即住户是否处于食物沙漠与家庭消耗谷物、薯类、蔬菜、水果、肉类等 12 类食物的实际行为不具有明显的关联性。然而，住户的年龄、性别、受教育程度等个体特征对家庭蔬菜、肉类以及奶制品消费影响作用更明显，住户的家庭结构与不同种类食物消费行为具有显著的相关性，说明南京食物零售点的布局状况对家庭日常饮食中所消耗食物丰富程度的影响作用较小，居民的家庭营养状况更大程度上与住户个体特征、家庭社会经济地位存在明显关系。

第七章 结论与讨论

7.1 研究结论

作为发展中国家,我国城市发展水平还不均衡,许多贫困社区由于缺乏健康食物供应点,无法获得优质且价格合理的食物,营养不良和食物保障不足程度远远超过欧美发达国家。食物零售点服务区分析作为识别食物沙漠的一个重要途径,能衡量城镇居民是否有能力获得充足、安全和营养的食物,以满足其饮食需要与食物偏好以促进积极健康生活。除食物沙漠因素影响外,居民的社会经济特征如就业、教育、家庭收入等也会对家庭食物获取能力与消费行为产生重要影响。本文以南京为研究对象,通过交通网络模型下的菜场、超市服务区分析,识别南京食物沙漠的空间分布格局与住户调研样本的食物沙漠特征。然后在此基础上,分析住户驾车、骑行、步行模式下的健康食物可及性能力是否存在社会不平等现象;结合南京市住户的问卷调研数据,计算住户的分析住户的家庭食物获取不足发生率(HFIAP)、安全认证农产品消费(HSAFC)与膳食多样性(HDDS)分值,衡量南京城市住户的家庭食物保障不足状况。根据住户的健康食物可及性、食物沙漠特征、个体因素与家庭社会经济条件,分析其对家庭食物保障不足的影响作用。研究得出的结论如下:

(1)基于城市交通网络菜场、超市服务区分析下的南京食物沙漠识别结果表明:①在区域层面,南京菜场、超市的服务区覆盖状况整体较好,食物沙漠主要分布在主城区外围的六合、浦口、江宁、栖霞、溧水与高淳。其中,城中五区大部分街道不存在食物沙漠问题,与城中五区相邻的浦口、江宁、栖霞显现出轻微食物沙漠问题,溧水的食物沙漠问题最严重;②调研的城市住户家庭中,仅 95 个样本处于食物沙漠,占比 7.85%。这些住户具体分布在江宁的汤山、谷里街道,六合的雄州、大厂、龙池街道,浦口的汤泉、顶山街道,栖霞的西岗、栖霞街道。

(2)住户家庭食物获取不足发生率与家庭膳食多样性分析结果表明,居民的家庭食物保障水平整体较高。南京城市住户的家庭食物获取不足量表(HFIAS)得分均值仅 0.61, 79%的家庭食物获取充足,很少出现食物保障不足状况;家庭安全认证农产品消费(HSAFC)水平还有较大提升空间,在过去的 30 天中购买过无公害、绿色、有机三种认证农产品的住户仅占 33%;住户的家庭膳食多样性分析结果表明,处于高膳食多样性水平($HDDS \geq 6$)占比 82.97%,居民膳食营养水平整体较高。

(3)基于不同出行方式下的健康食物可及性分析结果表明,住户到菜场获取食物的能力在步行、骑行模式下存在明显的社会不平等现象,居住在老龄化、社会经济条件处于弱势社区的居民,可能会选择步行或骑行到达最近的菜场获取食物;住户到超市获取食物的能力在骑行模式下存在社会不平等现象,步行与驾车不存在明显的社会经济不平等现象。

(4)通过构建 Logistic 回归模型,分析食物沙漠特征识别下的南京城市住户家庭食物保障

不足影响因素, 结果表明: ①家庭食物获取不足发生率(HFIAP)受住户到菜场与超市的最小时间成本影响显著, 住户到达食物供应点所花费的时间越短, 家庭食物获取不足发生率越低; 家庭安全认证农产品消费(HSAFC)与膳食多样性(HDDS)水平与住户到超市的时间成本存在显著关系, 此外, 住户到超市采购食物花的时间越少, 消费豆类、奶制品、油脂类、糖类与混杂类食物的可能性越高。②住户受教育水平越高, 掌握的食物安全与膳食营养信息量可能更多, 家庭有更高的安全认证食物购买倾向与更频繁的实际消费行为, 出现家庭食物保障不足的可能性低。③家庭因素中, 核心家庭与扩大家庭较少出现食物获取不足问题, 且具有更高的膳食多样性水平; 家庭规模对不同种类食物消费量具有积极作用, 住户的家庭成员越多, 膳食多样性水平更高。④经济因素中, 居住在社会经济条件相对优越的别墅区等高档社区的住户, 家庭食物获取充足, 安全认证农产品消费能力更强, 家庭日常食物消耗中进食奶制品的倾向更高。⑤住户的食物沙漠特征整体上对家庭食物数量获取、安全认证农产品消费与家庭膳食多样性水平的影响作用不显著。

7.2 政策建议

根据南京食物沙漠识别与住户健康食物可及性分析, 探究住户家庭食物保障不足的特征与影响因素分析, 对较低南京城镇居民的家庭食物保障不足提出针对性的建议, 以期为城市规划建设提供参考。

(1) 优化超市与菜场布局, 完善食物供给网络

城市规划与公共卫生密切相关, 尤其在社区交往、身体活动与健康饮食三个领域^[127]。关于健康饮食, 可以通过规划健康食物供应点的位置和数量来提高居民无障碍获取健康食物的能力。优化菜场与超市的空间布局, 规范食物供给点的经营活动, 将菜场纳入城市基础设施规划系统尤为重要。老龄化已经成为我国严重的城市问题, 老年人的身体活动能力相对较差, 而且年龄较大居民集中的社区, 由于受购买力等社会经济因素影响, 这些地区可能不是连锁超市的理想营业场所, 居民的健康食物无障碍环境相对不佳, 无障碍获得健康食物的能力易受限制, 因此必须更加重视老年人的健康食品机会。

增加有食物沙漠潜在风险社区附近的健康食物供应点数量, 提高居民购买食物的交通可达性, 有利于缩短居民与食物供应点的时间距离, 提高城市住户的家庭食物保障水平。《南京商业网点规划(2015-2030年)》中规划鼓楼、秦淮、玄武、建邺、雨花台、栖霞、江宁、浦口、六合、溧水、高淳新建菜场个数分别为 3、2、9、14、13、37、58、43、15、21、13。其中, 浦口、六合、溧水、高淳的现状菜场个数为 35、38、17、14。规划新增菜场个数分配与居民需求其本吻合, 但溧水的规划新增菜场个数仍不足。

(2) 完善城市路网, 提高住户购买健康食物的交通可达性

便捷的交通路网能为降低距离食物供应点较远社区居民购买健康食物的时间成本, 一方面能增加家庭食物来源渠道, 从而获得更多的健康食物。另一方面, 便利多样化的交通也能

降低零售商的运营成本。城市规划中也应重视公共交通工具在健康食物购买行为中的突出作用,可以通过鼓励连锁超市为经济条件相对较差的社区提供免费的定期巴士服务。此外,由于南京大多数居民是通过步行或骑车到住宅附近的健康食品店购买食物,慢行在综合交通系统中仍占据主体地位。在交通路网规划中,可以通过绿化带建设,打造便捷的慢行网络,满足居民日益增长的生活食物采购通勤需求,提升人居环境与生活质量。

(3)增加居民收入是提高住户无障碍获取健康食物,消除食物沙漠潜在威胁的重要手段

工资性收入作为南京城市住户家庭收入的传统来源,在居民人均可支配收入中占据绝对地位。一方面可通过促就业、稳就业,完善创业扶持政策体系,鼓励大学生创业来增加居民收入,提高家庭健康食物消费需求与能力。另一方面,看通过优化公共服务,改进社区服务水平,完善社会保障制度,提高城乡居民最低生活保障水平,不断缩小城乡差距。不仅使城乡困难群众基本生活需求得到满足,更应推动城乡低收入家庭的食物消费结构从基本消费完成向升级消费、品质化消费的转变。

7.3 讨论与展望

本研究选用欧美发达国家普遍采用的 GIS 方法识别南京的食物沙漠分布特征,结果显示住户的食物沙漠特征对南京城市住户的家庭食物保障不足状况影响作用不明显。原因可能在于:

(1)依据 Campbell 界定的家庭三大食物来源渠道^[128]: 常规食物系统(食品零售业), 政府食物援助(学校午餐供应,老年人营养计划等)和替代食物来源(私人食品援助,亲友馈赠等)。当居民从常规渠道获取食物能力受到限制时,家庭或个人社会关系成为解决家庭食物保障不足问题的重要资源^[129], 可通过亲友馈赠等形式增加家庭食物供应; 家庭经济状况较差的城市住户可利用政府或私人食品计划援助^[130]缓解家庭食物保障不足问题。

本研究进行食物沙漠识别时,以传统正规的食物零售载体(菜场、超市)作为中心点,测算其服务半径,依据一定标准划定菜场与超市的服务区范围,从而识别南京的食物沙漠分布特征。由于数据获取能力有限,研究未考虑小型生鲜超市、生鲜电商智慧零售模式,以及流动摊贩对居民实际食物获取情况的影响作用。比起菜场与超市,食品小店与生鲜超市在数量占据优势,生鲜电商迎合了广大上班族的需求,这些新兴的食品零售模式在南京等经济发展水平较高的城市居民食物消费行为中占据的比重逐渐增大。本研究借鉴美国等发达国家的食物沙漠识别方法可能与作为农业大国发展起来的我国现实国情不符,食物荒漠的概念与识别方法还需不断改进与测试,以及食物沙漠会如何影响家庭食物不保障状况还有待进一步拓展与深化。未来的研究可通过综合分析不同食物来源渠道与社会经济条件影响下的家庭食物保障水平进行食物沙漠识别,将农村与城市的食物沙漠问题进行比较分析,了解食物零售点数量与布局对家庭食物保障不足、膳食结构与家庭成员身体健康状况的影响作用。

(2)研究结果表明,虽然处于食物沙漠中的住户必须花费更多的时间或其他资源从菜场、

超市获取食物，但住户的食物沙漠特征并非南京城市住户家庭食物不保障的根本原因所在。南京城市住户的家庭食物不保障状况受住户个体特征、家庭结构与经济条件影响作用显著。若住户所在社区没有足够的食物援助计划来帮助低收入人群在零售市场获取健康食物，住户的家庭食物保障状况会受到影响，政策因素、经济因素与住户获取健康食物的数量、质量，以及家庭食物购买能力存在明显的关联性。因此，除了完善食物零售设施点规划布局，提高社区到食物零售点的交通通达度外，更重要的是通过社会福利政策，增加居民可支配收入等有助于增强住户无障碍获取健康食物的能力，缓解食物沙漠问题，提高住户的家庭食物保障水平。

(3)基于传统习惯，或为了补充家庭收入、获得良好的环境效益，为了改善家庭膳食结构等原因，城市居民利用社区的小块闲置土地或绿地种植蔬菜等农作物或饲养家禽，发展社区农业。虽然研究结论显示，南京城市住户是否从事社区农业对家庭食物保障不足影响作用不显著，但社区农业是处于食物沙漠中的城市低收入群体增加家庭食物供应渠道的重要途径，是城市食物系统的有益补充，能拓宽居民的食物获取渠道，提高家庭膳食多样性水平^[131]。居民从事社区农业，能在数量与质量上增强食物获取能力，尤其是营养安全的新鲜蔬菜，削弱食物沙漠对家庭食物保障不足带来的影响作用，能在一定程度上改善城市社会经济地位处于弱势地位的住户家庭整体营养健康状况，提高应对食物保障不足的能力。

(4)本研究主要是从住户角度研究南京城镇居民无障碍获取健康食物的能力与家庭食物保障不足，未从菜场与超市等食物零售点的规模、销售鲜活产品的种类与质量、营业额等角度探究食物供应点的实际供给能力。在以后的工作中，可通过不同等级规模食物零售点的实际服务能力，划定服务区范围，综合住户的家庭特征与社会经济条件，进行食物沙漠识别。然后在此基础上，分析食物沙漠影响下的家庭食物保障不足状况，进一步深化研究结论。

附录

附录 1 主要术语中文对照

术语	英文对照	具体含义	相关研究中的术语翻译与解读
食物沙漠	Food Deserts	食物供应不足或居民健康食物选择受限的区域。指居住在城市内部、没有私人交通工具的居民，由于居住点附近缺乏负担得起的健康食物，无法驱车去郊区购买价格相对较低的食物，只能依赖于高价格加工产品、鲜活产品供应不足的食品小店	术语翻译：“食品沙漠” ^[132] 。 含义解读：由于生鲜食品供给与需求不均衡，某些区域的居民出现生鲜食品获取不均问题
食物保障	Food Security	任何人为满足积极、健康生活的食物需求和偏好，能通过物质、经济或社会途径获得足够、无害、营养的食物	术语翻译：①“粮食安全” ^[133] ；②“食物安全” ^[5] ；③食物保障 ^[134] 。 含义解读：个人或家庭或个人在任何地点、任何时候能买到维持生存、健康及食物偏好的所需足量、安全、营养的食物
食物获取不足发生率	Food Insecure Access Prevalence	根据研究对象过去 30 天的食物保障不足经历划分家庭食物获取不足类型。基于家庭食物获取不足量表 (HFIAS)，使用评分算法将家庭食物获取不足发生率分为四个类型：食物获取充足，轻度食物获取不足，中度食物获取不足和严重食物获取不足	术语翻译：“粮食不安全发生率” ^[1] 。 含义解读：依据受访者 12 个月内无法获取食物的相关经历的问题，利用粮食不安全经历分级计算轻度、中度、重度粮食不安全发生率
安全认证农产品消费	Safety-certified Agricultural Food Consumption	研究对象在过去 30 天消费的无公害、绿色、有机农产品种类	含义解读：家庭或个人消费经过权威部门无公害、绿色、有机产品认证并获得证书的食用农产品情况 ^[135]
膳食多样性	Dietary Diversity	根据研究对象 24 小时饮食回顾家庭消费的不同食物种类计算得分并划定类别，食物种类是根据 FAO 标准将食物分为的 12 大类：谷物、薯类、蔬菜、水果、肉类(包括畜禽肉)、蛋类、奶类、鱼和水产品、豆类、油脂类、糖类和混杂类(包括调味品、咖啡、茶等)	术语翻译：“饮食多样性” ^[5] 、“膳食多样化” ^[136] 。 含义解读：个人或家庭不同种类食物消费情况

参考文献

- [1]联合国粮食及农业组织,国际农业发展基金,联合国儿童基金会,世界粮食计划署,世界卫生组织. 2017 年世界粮食安全和营养状况:增强抵御能力,促进和平与粮食安全[R].罗马:联合国粮食及农业组织,2017:8-13. <https://www.who.int/nutrition/publications/food-security/state-food-security-nutrition-2017/zh/>.
- [2]Hubley T A. Assessing the proximity of healthy food options and food deserts in a rural area in Maine[J]. *Applied Geography*, 2011, 31(4):1224-1231.
- [3]Su S, Li Z, Xu M, et al. A geo-big data approach to intra-urban food deserts: Transit-varying accessibility, social inequalities, and implications for urban planning[J]. *Habitat International*, 2017, 64:22-40.
- [4]李鹏,谭向勇,王玉斌.从食物保障状况看中国当前食物安全[J]. *中国农村经济*, 2005,(6):4-10.
- [5]余颖雅,毕洁颖,黄佳琦,聂凤英.食物安全测量指标比较与影响因素分析[J]. *中国农业大学学报*, 2017,22(10):192-202.
- [6]新华网.中共中央、国务院《“健康中国 2030”规划纲要》[EB/OL].[2016-08-25]. http://www.xinhuanet.com/politics/2016-10/25/c_1119785867.htm.
- [7]王素霞,胡定寰.以超市为中心的农产品供应链流通成本研究[J].*经济研究参考*, 2007(26):2-11+26.
- [8]刘爱军,杨春艳.生鲜农产品质量安全现状分析——基于对南京市 5 个农贸市场的实地调研[J].*中国畜牧杂志*, 2015,51(18):21-24+30.
- [9]Zhang Q F, Pan Z. The transformation of urban vegetable retail in China: Wet markets, supermarkets and informal markets in Shanghai[J].*Journal of Contemporary Asia*, 2013, 43(3):497-518.
- [10]魏爱建.南京超市和农贸市场生鲜蔬菜经营的市场竞争分析[D].南京农业大学, 2016.
- [11]Palaskas T B, Harriss-White B. Testing market integration—New approaches with case material from the west-bengal food economy[J]. *The Journal of Development Studies*, 1993, 30(1):1-57.
- [12]Downing J, Laraia B. Supermarket Proximity and Price: Food Insecurity and Obesity in the United States; University of Kentucky Center for Poverty Research Discussion Paper Series, 2016.
- [13]Michimi A, Wimberly M C. Associations of supermarket accessibility with obesity and fruit and vegetable consumption in the conterminous United States[J]. *International Journal of Health Geographics*, 2010.
- [14]Aggarwal A, Cook A J, Jiao J, et al. Access to supermarkets and fruit and vegetable

- consumption[J]. *American Journal of Public Health*, 2014, 104(5):917-923.
- [15] ArcGIS 地理信息系统空间分析实验教程[J]. 科学出版社, 2006.
- [16] 吴常灿. 基于空间统计的天津市 GDP 空间相关性分析[J]. *测绘*, 2017, 40(3):111-114.
- [17] Cummins S, Macintyre S. “Food deserts”—evidence and assumption in health policy making[J]. *British Medical Journal: International Edition*, 2002, 325(7361):436-438.
- [18] Laurence J. More equality—just what the doctor ordered: Health is not only a matter for the NHS[J]. *The Independent*, 1997.
- [19] Guy C M, David G. Measuring physical access to ‘healthy foods’ in areas of social deprivation: a case study in Cardiff[J]. *International Journal of Consumer Studies*, 2004, 28(3):222-234.
- [20] Cummins S, Macintyre S. The location of food stores in urban areas: a case study in Glasgow[J]. *British Food Journal*, 1999, 101(7):545-553.
- [21] Wrigley N, Warm D, Margetts B, et al. Assessing the impact of improved retail access on diet in a ‘food desert’: a preliminary report[J]. *Urban Studies*, 2002, 39(11):2061-2082.
- [22] Coveney J, O’dwyer L A. Effects of mobility and location on food access[J]. *Health & Place*, 2009, 15(1):45-55.
- [23] Gallagher M. Examining the impact of food deserts on public health in Detroit[J]. Chicago, IL: Mari Gallagher Research & Consulting Group, 2007.
- [24] Ver Ploeg M, Breneman V, Farrigan T, et al. Access to affordable and nutritious food—Measuring and understanding food deserts and their consequences: Report to Congress[R]. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, 2009.
- [25] Short A, Guthman J, Raskin S. Food deserts, oases, or mirages? Small markets and community food security in the San Francisco Bay Area[J]. *Journal of Planning Education and Research*, 2007, 26(3):352-364.
- [26] Crush J, Battersby J, et al. Rapid urbanisation, urban food deserts and food security in Africa[M]. Cham, Switzerland: Springer, 2016.
- [27] Russell S E, Heidkamp C P. ‘Food desertification’: The loss of a major supermarket in New Haven, Connecticut[J]. *Applied Geography*, 2011, 31(4):1197-1209.
- [28] Clarke G, Eyre H, Guy C. Deriving indicators of access to food retail provision in British cities: studies of Cardiff, Leeds and Bradford[J]. *Urban Studies*, 2002, 39(11):2041-2060.
- [29] Padilla C, Eastlick M A. Exploring urban retailing and CBD revitalization strategies[J]. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 2009, 37(1):7-23.
- [30] Alzubaidi H, Vignali C, Davies B J, et al. Town centre versus out-of-town shopping: a consumer perspective[J]. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 1997, 25(2):78-89.

- [31] Food and Agriculture Organization. The State of Food Insecurity in the World 2001[R]. FAO, Rome, 2001:6-9.
- [32] 余振国, 胡小平. 我国粮食安全与耕地的数量和质量关系研究[J]. 地理与地理信息科学, 2003(3):45-49.
- [33] Food and Agriculture Organization of the United Nations. Measurement and assessment of food deprivation and undernutrition[R]. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2002.
- [34] 李鹏, 谭向勇, 王玉斌. 从食物保障状况看中国当前粮食安全[J]. 中国农村经济, 2005(6):4-10.
- [35] Stuff J E, Casey P H, Szeto K L, et al. Household food insecurity is associated with adult health status[J]. The Journal of Nutrition, 2004, 134(9):2330-2335.
- [36] Tarasuk V, Mitchell A, Dachner N. Household Food Insecurity in Canada: 2011[M]. PROOF: Research to Identify Policy Options to Reduce Food Insecurity, 2013.
- [37] Hodinott J, Yohannes Y. Dietary diversity as a food security indicator[J]. Washington, DC: FCND Discussion Paper No. 136. Food Consumption and Nutrition Division, International Food Policy Research Institute, 2002:1-94.
- [38] 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.
- [39] Bigman D. The measurement of food insecurity: Chronic undernutrition and temporary food deficiencies[J]. CAB International, Wallingford, UK, 1993:106-114.
- [40] 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.
- [41] 顾莉萍, 肖运来. 贫困县食物多样性与食物安全脆弱性比较分析[J]. 湖北经济学院学报, 2010, 8(4):54-60+72.
- [42] Salvador C G, Pérez R C, Cruz J N, et al. Household food insecurity access scale (HFIAS)[J]. Nutricion Hospitalaria, 2015, 31(3):272-278.
- [43] Ruel M T. Is dietary diversity an indicator of food security or dietary quality? A review of measurement issues and research needs[J]. Food and Nutrition Bulletin, 2003, 24(2):231-232.
- [44] Food and Agriculture Organization, International Fund for Agricultural Development, et al. The state of food security and nutrition in the world 2017: Building resilience for peace and food security[J]. Rome: FAO, 2018.
- [45] Coates J, Swindale A, Bilinsky P. Household Food Insecurity Access Scale (HFIAS) for

- measurement of food access: indicator guide[J]. Washington, DC: Food and Nutrition Technical Assistance Project, Academy for Educational Development, 2007.
- [46]Anselin L. Local indicators of spatial association—LISA[J]. Geographical Analysis, 1995, 27(2):93-115.
- [47]Khan L K, Sobush K, Keener D, et al. Recommended community strategies and measurements to prevent obesity in the United States[J]. Morbidity and Mortality Weekly Report: Recommendations and Reports, 2009, 58(7):1-29.
- [48]韩青.消费者对安全认证农产品自述偏好与现实选择的一致性及其影响因素——以生鲜认证猪肉为例[J].中国农村观察, 2011(4):2-13+26+96.
- [49]葛佳焯.基于支付意愿的消费者决策行为研究:农产品安全属性的视角[D].江南大学, 2018.
- [50]Swindale A, Bilinsky P. Household dietary diversity score (HDDS) for measurement of household food access: indicator guide[J]. Washington, DC: Food and Nutrition Technical Assistance Project, Academy for Educational Development, 2006.
- [51]Kennedy G, Ballard T, Dop M C. Guidelines for measuring household and individual dietary diversity[M]. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011.
- [52]Levy M, Grewal D, Peterson R A, et al. The concept of the “Big Middle”[J]. Journal of Retailing, 2005, 81(2):83-88.
- [53]廖什.经济空间秩序[M]. 商务印书馆, 2010.
- [54]刘虹.廖施市场区位论评述[J].地域研究与开发, 1988(3):59-61.
- [55]何军,纪月清,吴豪杰.生鲜食品消费行为模式——超市与农贸市场的比较[J].中国农业大学学报(社会科学版), 2005(3):65-69.
- [56]李琳.鲜活农产品流通模式与流通效率研究[D].中国海洋大学, 2011.
- [57]D’Rozario D, Williams J D. Retail redlining: Definition, theory, typology, and measurement[J]. Journal of Macromarketing, 2005, 25(2):175-186.
- [58]Beaulac J, Kristjansson E, Cummins S. Peer reviewed: A systematic review of food deserts, 1966-2007[J]. Preventing Chronic Disease, 2009.
- [59]Sadler R C, Gilliland J A, Arku G. Theoretical issues in the ‘food desert’debate and ways forward[J]. GeoJournal, 2016, 81(3):443-455.
- [60]Shannon J. Beyond the supermarket solution: Linking food deserts, neighborhood context, and everyday mobility[J]. Annals of the American Association of Geographers, 2016, 106(1):186-202.
- [61]张勇,曾澜,吴炳方.区域食物安全预警指标体系的研究[J]. 农业工程学报, 2004,(3):192-196.

- [62]Wang H, Qiu F, Swallow B. Can community gardens and farmers' markets relieve food desert problems? A study of Edmonton, Canada[J]. *Applied Geography*, 2014, 55:127-137.
- [63]Larsen K, Gilliland J. A farmers' market in a food desert: Evaluating impacts on the price and availability of healthy food[J]. *Health & Place*, 2009, 15(4):1158-1162.
- [64]Payne G H, Wethington H, Olsho L, et al. Peer Reviewed: Implementing a Farmers' Market Incentive Program: Perspectives on the New York City Health Bucks Program[J]. *Preventing Chronic Disease*, 2013.
- [65]Campbell J N M. New Urbanism and Brownfields Redevelopment: Complications and Public Health Benefits of Brownfield Reuse as a Community Garden[J]. Thesis, Georgia State University, 2012.
- [66]魏晓晓. “农超对接”模式下连锁超市顾客满意度测评研究[D]. 安徽理工大学, 2017.
- [67]Smoyer-Tomic K E, Spence J C, Amrhein C. Food deserts in the prairies? Supermarket accessibility and neighborhood need in Edmonton, Canada[J]. *The Professional Geographer*, 2006, 58(3):307-326.
- [68]Reisig V M T, Hobbiss A. Food deserts and how to tackle them: a study of one city's approach[J]. *Health Education Journal*, 2000, 59(2):137-149.
- [69]Larsen K, Gilliland J. Mapping the evolution of 'food deserts' in a Canadian city: Supermarket accessibility in London, Ontario, 1961–2005[J]. *International Journal of Health Geographics*, 2008.
- [70]Kyle R, Blair A. Planning for health: generation, regeneration and food in Sandwell[J]. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 2007, 35(6):457-473.
- [71]Must A, Spadano J, Coakley E H, et al. The disease burden associated with overweight and obesity[J]. *Jama*, 1999, 282(16):1523-1529.
- [72]Zenk S N, Schulz A J, Israel B A, et al. Neighborhood racial composition, neighborhood poverty, and the spatial accessibility of supermarkets in metropolitan Detroit[J]. *American Journal of Public Health*, 2005, 95(4):660-667.
- [73]Curtis K A, McClellan S. Falling through the safety net: poverty, food assistance and shopping constraints in an American city[J]. *Urban Anthropology and Studies of Cultural Systems and World Economic Development*, 1995:93-135.
- [74]Weinberg Z. No place to shop: food access lacking in the inner city[J]. *Race, Poverty & The Environment*, 2000:22-24.
- [75]Kirkup M, De Kervenoael R, Hallsworth A, et al. Inequalities in retail choice: exploring consumer experiences in suburban neighbourhoods[J]. *International Journal of Retail &*

- Distribution Management, 2004, 32(11):511-522.
- [76]Cummins S, Petticrew M, Sparks L, et al. Large scale food retail interventions and diet[J]. 2005.
- [77]周应恒,卢凌霄,耿献辉.生鲜食品购买渠道的变迁及其发展趋势——南京市消费者为什么选择超市的调查分析[J].中国流通经济, 2003(4):15-18.
- [78]Hu D, Reardon T, Rozelle S, et al. The emergence of supermarkets with Chinese characteristics: challenges and opportunities for China's agricultural development[J]. Development Policy Review, 2004, 22(5):557-586.
- [79]Bai J, Wahl T I, McCluskey J J. Consumer choice of retail food store formats in Qingdao, China[J]. Journal of International Food & Agribusiness Marketing, 2008, 20(2):89-109.
- [80]Wang H, Dong X, Rozelle S, et al. Producing and procuring horticultural crops with Chinese characteristics: the case of Northern China[J]. World Development, 2009, 37(11):1791-1801.
- [81]Goldman A. Supermarkets in China: the case of Shanghai[J]. The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research, 2000, 10(1):1-21.
- [82]董晓霞,汤松.国外超市生鲜经营发展的影响及其对中国的启示[J].世界农业, 2008(3):3+1-2.
- [83]黄胜华.农改超运作模式研究[D].南京林业大学, 2005.
- [84]何军,纪月清,吴豪杰.生鲜食品消费行为模式——超市与农贸市场的比较[J].中国农业大学学报(社会科学版), 2005(3):65-69.
- [85]陈路燕,彭云巧,张慧琼,李政.基于超市竞争下的农贸市场改革[J].内蒙古农业科技, 2015,43(4):102-106.
- [86]郭亚.城镇居民消费水平与结构变迁及其影响因素[D].南京大学, 2016.
- [87]Zhong T Y, Si Z Z, Crush J., et al. The Impact of Proximity to Wet Markets and Supermarkets on Household Dietary Diversity in Nanjing City, China[J]. Sustainability, 2018.
- [88]刘虢.超市生鲜卖场经营模式探析[J].商场现代化, 2018(14):53-55.
- [89]陆华良,王冬琴.果蔬类农产品供应链简化分析——以苏果超市为例[J].天津农业科学, 2013, 19(8):37-43.
- [90]McKenzie B S. Access to supermarkets among poorer neighborhoods: a comparison of time and distance measures[J]. Urban Geography, 2014, 35(1):133-151.
- [91]Xu F F, Lin B Y, Lu Q, et al. Cross-region traffic prediction for China on OpenStreetMap[C]. Proceedings of the 9th ACM SIGSPATIAL International Workshop on Computational Transportation Science. ACM, 2016:37-42.
- [92]冯建喜,杨振山.南京市城市老年人出行行为的影响因素[J].地理科学进展, 2015, 34(12):1598-1608.

- [93]Powell L M, Slater S, Mirtcheva D, et al. Food store availability and neighborhood characteristics in the United States[J]. Preventive Medicine, 2007, 44(3):189-195.
- [94]Ledoux T F, Vojnovic I. Going outside the neighborhood: The shopping patterns and adaptations of disadvantaged consumers living in the lower eastside neighborhoods of Detroit, Michigan[J]. Health & Place, 2013, 19:1-14.
- [95]Black C, Moon G, Baird J. Dietary inequalities: what is the evidence for the effect of the neighbourhood food environment?[J]. Health & Place, 2014, 27:229-242.
- [96]Lee G, Lim H. A spatial statistical approach to identifying areas with poor access to grocery foods in the city of Buffalo, New York[J]. Urban Studies, 2009, 46(7):1299-1315.
- [97]Walker R E, Keane C R, Burke J G. Disparities and access to healthy food in the United States: A review of food deserts literature[J]. Health & Place, 2010, 16(5):876-884.
- [98]Morton L W, Blanchard T C. Starved for access: life in rural America's food deserts[J]. Rural Realities, 2007, 1(4):1-10.
- [99]赵星星.基于多种交通方式的城市公园绿地可达性研究[D].东南大学, 2017.
- [100]CJJ/T 37-2012,城市道路工程设计规范[S].
- [101]Apparicio P, Cloutier M S, Shearmur R. The case of Montreal's missing food deserts: evaluation of accessibility to food supermarkets[J]. International Journal of Health Geographics, 2007.
- [102]Hillier A, Cannuscio C C, Karpyn A, et al. How far do low-income parents travel to shop for food? Empirical evidence from two urban neighborhoods[J]. Urban Geography, 2011, 32(5): 712-729.
- [103]Golub A, Martens K. Using principles of justice to assess the modal equity of regional transportation plans[J]. Journal of Transport Geography, 2014, 41:10-20.
- [104]Fuller D, Cummins S, Matthews S A. Does transportation mode modify associations between distance to food store, fruit and vegetable consumption, and BMI in low-income neighborhoods?[J]. The American Journal of Clinical Nutrition, 2012, 97(1):167-172.
- [105]Tobler W R. A computer movie simulating urban growth in the Detroit region[J]. Economic Geography, 1970, 46(2):234-240.
- [106]Rahim S, et al. The Role of Household Structure on the Prevalence of Food Insecurity: A Cross Sectional Study in North West of Iran[J]. Knowledge & Health Journal, 2012:27-31.
- [107]李娜.都市农业与土地利用的初步研究[D].南京农业大学, 2007.
- [108]Labadarios D, Steyn N P, Nel J. How diverse is the diet of adult South Africans?[J]. Nutrition Journal, 2011.

- [109]Richards R, Smith C. Shelter environment and placement in community affects lifestyle factors among homeless families in Minnesota[J]. American Journal of Health Promotion, 2006, 21(1):36-44.
- [110]Morland K, Wing S, Roux A D, et al. Neighborhood characteristics associated with the location of food stores and food service places[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2002, 22(1):23-29.
- [111]Smith C, Morton L W. Rural food deserts: low-income perspectives on food access in Minnesota and Iowa[J]. Journal of Nutrition Education and Behavior, 2009, 41(3):176-187.
- [112]Thomas B J. Food deserts and the sociology of space: distance to food retailers and food insecurity in an urban American neighborhood[J]. International Journal of Human and Social Sciences, 2010, 5(6):400-409.
- [113]Richards R, Smith C. Environmental, parental, and personal influences on food choice, access, and overweight status among homeless children[J]. Social Science & Medicine, 2007, 65(8):1572-1583.
- [114]刘钢,宋亚倩,樊力硕,等.基于有序 Logistic 回归的水库移民住房感知实证研究[J].长江流域资源与环境, 2017, 26(4):519-529.
- [115]陈昱,陈银蓉,马文博.基于 Logistic 模型的水库移民安置区居民土地流转意愿分析——四川、湖南、湖北移民安置区的调查[J].资源科学, 2011, 33(6):1178-1185.
- [116]成冬梅.食品安全视角下认证食品信任度对消费者购买意愿的影响研究[D].哈尔滨商业大学, 2017.
- [117]尹世久,陈默,徐迎军,李中翘.消费者对安全认证食品信任评价及其影响因素——基于有序 Logistic 模型的实证分析[J].公共管理学报, 2013, 10(3):110-118+142.
- [118]Smoyer-Tomic K E, Spence J C, Raine K D, et al. The association between neighborhood socioeconomic status and exposure to supermarkets and fast food outlets[J]. Health & Place, 2008, 14(4):740-754.
- [119]Thiele S, Weiss C. Consumer demand for food diversity: evidence for Germany[J]. Food Policy, 2003, 28(2):99-115.
- [120]Rose D, Richards R. Food store access and household fruit and vegetable use among participants in the US Food Stamp Program[J]. Public Health Nutrition, 2004, 7(8):1081-1088.
- [121]王济川, 郭志刚. Logistic 回归模型:方法与应用[M]. 高等教育出版社, 2001:15-16.
- [122]Osorio A E, Corradini M G, Williams J D. Remediating food deserts, food swamps, and food brownfields: helping the poor access nutritious, safe, and affordable food[J]. AMS Review, 2013, 3(4):217-231.

- [123]Acheson D. Independent inquiry into inequalities in health: report[M]. HM Stationery Office, 1998.
- [124]Pearson T, Russell J, Campbell M J, et al. Do ‘food deserts’ influence fruit and vegetable consumption?—A cross-sectional study[J]. *Appetite*, 2005, 45(2):195-197.
- [125] Siegel K R, Ali M K, Srinivasiah A, et al. Do we produce enough fruits and vegetables to meet global health need?[J]. *PloS One*, 2014, 9(8):e104059.
- [126]Lamichhane A P, Warren J, Puett R, et al. Spatial patterning of supermarkets and fast food outlets with respect to neighborhood characteristics[J]. *Health & Place*, 2013, 23:157-164.
- [127]Kent J L, Thompson S. The three domains of urban planning for health and well-being[J]. *Journal of Planning Literature*, 2014, 29(3):239-256.
- [128]Campbell C C. Food insecurity: a nutritional outcome or a predictor variable?[J]. *The Journal of Nutrition*, 1991, 121(3):408-415.
- [129]Martin K S, Rogers B L, Cook J T, et al. Social capital is associated with decreased risk of hunger[J]. *Social Science & Medicine*, 2004, 58(12):2645-2654.
- [130]Molnar J J, Duffy P A, Claxton L T, et al. Private food assistance in a small metropolitan area: Urban resources and rural needs[J]. *Journal of Sociology and Social Welfare*, 2001, 28: 187-209.
- [131]尼科·巴克,蔡建明.增长的城市增长的食物(都市农业之政策议题)[M].北京: 商务印书馆 2005:92-108.
- [132]刘威风.老龄化背景下我国城市“食品沙漠”问题研究[D].首都经济贸易大学, 2018.
- [133]公茂刚.我国农村贫困人口的微观粮食安全研究[D].山东理工大学, 2007.
- [134]汤涓媚.菜场可达性与布局均等性对家庭食物保障的影响研究[D].南京大学, 2018.
- [135]彭俊,黄晓英.消费者安全农产品认证及消费行为调查分析——基于杭州市县消费者调查[J].*中国农业信息*, 2014(2):19-24.
- [136]金瑛.我国居民膳食多样化与营养状况及慢性疾病关系的研究[D].中国疾病预防控制中心, 2009.

致谢

三年的研究生时光弹指一挥间,记得第一次来南大也是春季,转眼间又不得不在这个季节说再见。收到录取通知时的欣喜、自豪、好奇、坚定之感一瞬间涌上心头,初来南大时见到老师同学的一幕幕犹在昨日。古人有云“行远必自迩,登高必自卑”。来学校接触到众多优秀的老师与同学后,我意识到自己还有很多不足,还有很大的成长空间,也因此立志要做个“嚼得菜根,干得大事”合格南大青年。

首先要衷心感谢我的导师——钟太洋老师,钟老师对教学科研工作的钻研精神与认真态度深深地感染并激励着我不断追求进步。初来南大时,虽然完成了身份的转换,但自己的学术能力还明显不够。每周开组会时,钟老师会跟我分享论文撰写方法、学术前沿与具体模型方法,并提醒我要不断学习进步,要时刻保持一个学术工作者的敬畏之心,尊重别人的研究成果,不能有任何学术不端行为。钟老师时常以邮件形式,分享与我专业研究方向相关的国内外研究成果,让我学习如何抓准研究角度,规范专业表达。在小论文的撰写与发表过程中,钟老师关心论文进度,每次都给予耐心详细的意见,教会我如何理清文章主线,如何专业化写作与表达论点。钟老师也会时常教导我要注意待人接物的礼节,要保持谦虚与乐观。在实习与求职过程中,钟老师也给了我莫大的支持,并提醒我在的职场中应注意的礼节与工作态度。在钟老师三年的悉心指导下,我不仅提高了学术钻研能力,待人接物上也更加成熟。

研究生学习期间,黄贤金老师每周主持的学术沙龙也对我学术能力的提升产生了重要影响。黄老师总能在我们沙龙汇报时,一针见血地指出研究内容中还存在提升空间的点。每次举行的师门生日会与黄老师的新年寄语,都让我感受到整个学习团队中的温情与积极向上的态度。团队中,陈志刚老师、毛熙彦老师、杨俊老师对学术严谨认真的态度,使我从中获益颇多。在小论文写作过程中,周艳师姐给我提供的数据对我帮助很大。

在毕业论文的写作过程中,感谢钟老师的指导与督促,感谢师姐徐智颖、汤涓媚的支持与指点,感谢 IPaSS 基金项目与积极参加问卷调研的小伙伴,感谢室友刘丹丽、胡焯莹的开导与关心,感谢同年级 GIS 专业的于丙辰同学对我学习空间分析方法的耐心指导,师弟孙卫东、杨奎在论文数据处理,师妹宋娅娅在论文制图过程中给予的帮助。

在学习之余,很开心结识了一群有趣可爱的小伙伴。脾气超好的同桌张竞珂,认真自律的桌漆信贤,能力出众的班长戴垠澍,博学多才的袁苑,温柔热心的张鑫等小伙伴,感谢你们这三年给我的关照,感谢在平时相处中你们带给我的快乐;感谢同门高燕语、赵泽慧在报账等日常工作,项目调研与报告编写,以及生活上对我的关心与帮助;感谢师妹的闫梦露督促我早起学习,经常给我投递水果与其他零食,在我情绪低落时给予的鼓励与支持。感谢与昆山楼 413 工作室的所有师姐师弟师妹们同甘共苦的三年,与你们相识相知,我很幸运。

最后,感谢我的父母给予我的无条件关爱与支持,在学习上对我的鼓励,在生活上对我的包容。感谢本科好友在我迷茫时给予的建议与关怀。因为你们,我才能坚定自己的选择。

因为你们，我的生活更加绚丽多彩。因为你们，我对未来充满期待。

离别亦是开始。在以后的工作中，我会不忘初心，砥砺前行。

刘芳

2019 年 5 月 18 日

攻读硕士期间主要科研情况

一、论文发表情况

刘芳,钟太洋.城市人口规模、空间扩张与人均公共财政支出——基于全国 285 个城市面板数据分析[J].地域研究与开发,2019(02):61-65.

Taiyang Zhong, Xiaoling Zhang, Xianjin Huang, **Fang Liu**. Blessing or curse? Impact of land finance on rural public infrastructure development[J]. Land Use Policy, 2019, 85: 130-141.

二、课题参与情况

[1]IPaSS 基金项目：“Hungry Cities Partnership: Informality, Inclusive Growth and Food Security in Cities of the Global South”

[2]国家自然科学基金项目：“新型职业农民”培育驱动农业转型对乡村土地利用变化的影响研究

[3]国土资源部公益性行业科研专项项目：土地资源节约利用与环境友好一体化评价技术研究

[4]中国土地勘测规划院外协项目：土地管理制度改革的目标价值体系与路径选择研究

附件二

《学位论文出版授权书》

本人完全同意《中国优秀博硕士学位论文全文数据库出版章程》(以下简称“章程”),愿意将本人的学位论文提交“中国学术期刊(光盘版)电子杂志社”在《中国博士学位论文全文数据库》、《中国优秀硕士学位论文全文数据库》中全文发表。《中国博士学位论文全文数据库》、《中国优秀硕士学位论文全文数据库》可以以电子、网络及其他数字媒体形式公开出版,并同意编入《中国知识资源总库》,在《中国博硕士学位论文评价数据库》中使用和在互联网上传播,同意按“章程”规定享受相关权益。

作者签名: _____
 _____年____月____日

论文题名	食物沙漠对城市住户食物保障不足的影响:以南京市为例				
研究生学号	MG1627033	所在院系	地理与海洋 科学学院	学位年度	2019
论文级别	<input type="checkbox"/> 硕士 <input type="checkbox"/> 硕士专业学位 <input type="checkbox"/> 博士 <input type="checkbox"/> 博士专业学位 (请在方框内画钩)				
作者 Email					
导师姓名	钟太洋				

论文涉密情况:

不保密

保密, 保密期(_____年____月____日至_____年____月____日)

注: 请将该授权书填写后装订在学位论文最后一页(南大封面)。