

学校代码: 10284

分类号: F301.2

密 级:

U D C: 005

学 号: MG20270128



南京大學

# 硕士学位论文

论文题目

生鲜新零售网点空间分布

对家庭膳食多样性的影响

作者姓名

徐菲

专业名称

土地资源管理

研究方向

土地利用与区域发展

导师姓名

钟太洋 教授

2023年5月20日

答辩委员会主席 张建新 副教授

评 阅 人 汪 侠 副教授

戈大专 副教授

论文答辩日期 2023 年 5 月 25 日

研究生签名:

导师签名:

**The Impact of Spatial Distribution for “New  
Retail” Fresh Food Outlets on Urban Household  
Dietary Diversity**

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

**By Xu Fei  
For Master Degree in Land Resource Management**

**Mentor: Professor Zhong Taiyang**

**May. 2023**

## 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： 年 月 日

## 南京大学学位论文使用授权声明

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

研究生签名：

导师签名：

日期： 年 月 日

论文得到以下项目资助：

加拿大 SSHRC (Social Sciences and Humanities Research Council) 项目：

South-South Migration and Migrant Food Insecurity:  
Interactions, Impacts and Remedies (MiFood Project), 2021-2028.  
(批准号：895-2021-1004)

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： 生鲜新零售网点空间分布对

家庭膳食多样性的影响

土地资源管理 专业 2020 级硕士生姓名： 徐菲

指导教师（姓名、职称）： 钟太洋 教授

### 摘要

在国家政策的支持和相关企业的积极参与下，中国的新零售行业迅速增长，并成为全球最大的零售市场之一。新零售模式与生鲜零售行业的结合催生了生鲜新零售这种新的食品购买方式，对居民的食物消费行为和习惯产生了重要影响。近年来，中国居民家庭膳食消费结构发生了明显变化，从追求数量转变为追求高质量、健康、营养和口感的食品。在此背景下，探究生鲜新零售网点的空间分布对家庭膳食多样性的影响具有重要意义。

本文以南京市为例，基于问卷调查数据和 POI 兴趣点数据，分析了盒马鲜生、叮咚买菜和苏果超市三类代表性生鲜新零售网点品牌空间分布对城市居民家庭膳食多样性的影响。研究表明：首先，南京市生鲜新零售网点呈现出由中心向四周递减的分布结构。主要聚集在建邺、鼓楼、玄武和秦淮等城区，其他行政区网点分布较稀疏。受历史商业发展和人口聚集的影响，密度高的区域主要位于长江以南。总体而言，南京市生鲜新零售网点沿着长江两岸南北向垂直发展。盒马鲜生、叮咚买菜和苏果超市的网点集聚程度从高到低依次为苏果超市>盒马鲜生>叮咚买菜。在与居民小区的分布关系方面，生鲜新零售的分布与南京市小区密度分布趋势基本一致，反映出居民小区位置是生鲜新零售网点选址的重要考虑因素。其次，使用生鲜新零售购买食物对丰富家庭膳食多样性具有积极作用。相比不使用新零售购买的家庭，使用新零售购买生鲜食物的家庭膳食多样性较高。经历过临时封控管理措施的家庭更有可能使用生鲜新零售购买食物。生鲜新零售线上下单后线下配送到家的购买模式在日常生活中为消费者提供便利的服务，有助于丰富家庭的食物消费多样性。最后，不同品类

生鲜新零售网点对家庭膳食多样性的贡献大于网点数量对家庭膳食多样性的影响。本文还探索性分析了家庭膳食多样性水平的空间溢出效应，结果表明不同家庭的膳食多样性在空间上呈现出显著的正自相关关系。

本文主要得到以下研究结论：第一，南京市生鲜新零售网点总体上呈现出由中心向四周递减式分布的“向心圈层”结构特征，但不同品牌类型的生鲜新零售网点在空间上同时表现出共同性和异质性分布特征。第二，社区中生鲜新零售网点分布对丰富居民家庭膳食多样性具有积极作用，且在食物应急情形下的保障作用更加凸显，其内在逻辑遵循“是否有——是否用——是否丰富膳食多样性”的传导链条。第三，不同品类生鲜新零售提供的产品具有差异化特征，组合搭配更利于丰富膳食多样性。第四，不同家庭的膳食多样性水平在空间上具有一定的空间依赖性。

基于本文的研究结论，对生鲜新零售网点在城市中的分布提出以下政策建议：第一，建议城市规划者和政策制定者在进行商业用地规划时，综合考虑社区中网点分布的均等性和社区居民与零售网点之间的物理可及性。特别的，加入新零售线上服务区范围的考虑。第二，建议新零售相关企业在进行商业零售网点选址时做好充分的市场调研和商业环境分析，充分发挥不同品类生鲜新零售网点组合搭配对膳食多样性促进作用的综合效应。第三，建议政府有关部门实施配套政策，采取多种形式的激励手段鼓励、支持、引导生鲜新零售行业发展，调动市场主体积极性。另一方面，联合社区等对城市居民加大宣传力度，促进居民对生鲜新零售的了解与使用。

**关键词：**新零售；空间分布；城市住户；家庭膳食多样性；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 Spatial Distribution for “New Retail” Fresh  
Food Outlets on Household Dietary Diversity

SPECIALIZATION: Land Resource Management

POSTGRADUATE: Xu Fei

MENTOR: Professor Zhong Taiyang

### **Abstract**

With the support of national policies and the active participation of relevant enterprises, China's new retail industry has grown rapidly and become one of the largest retail markets in the world. The combination of the new retail model and the fresh retail industry has given birth to a new way of purchasing fresh food, which has had an important impact on residents' food consumption behavior and habits. In recent years, the dietary consumption structure of Chinese residents has undergone significant changes, from the pursuit of quantity to the pursuit of high-quality, healthy, nutritious and tasty food. In this context, it is of great significance to explore the impact of the spatial distribution of fresh retail outlets on family dietary diversity.

Taking Nanjing as an example, based on questionnaire survey data and POI point of interest data, this paper analyzes the effect of brand spatial distribution of three representative new fresh retail outlets, Hema Xiansheng, Dingdong Maicai and Suguo Supermarket, on the dietary diversity of urban residents. Influence. The research results show that: firstly, the new fresh retail outlets in Nanjing present a distribution structure that decreases from the center to the surrounding areas. They are mainly concentrated in urban areas such as Jianye, Gulou, Xuanwu and Qinhuai, and the distribution of outlets in other administrative areas is relatively sparse. Affected by historical commercial development and population agglomeration, areas with high

density are mainly located east of the Yangtze River. Generally speaking, the new retail outlets of fresh food in Nanjing develop vertically along the north-south direction along the banks of the Yangtze River. The outlet concentration of Hema Xiansheng, Dingdong Maicai and Suguo Supermarket in descending order is Suguo Supermarket > Hema Xiansheng > Dingdong Maicai. In terms of the distribution relationship with residential quarters, the distribution of new fresh retail outlets is basically consistent with the density distribution trend of residential quarters in Nanjing, reflecting that the location of residential quarters is an important consideration for the location of new fresh retail outlets. Second, using new fresh retail to buy food has a positive effect on enriching family dietary diversity. Compared with households that do not use new retail to purchase, households that use new retail to buy fresh food have higher dietary diversity. Families who have experienced temporary lockdown management measures are more likely to use new fresh retail to buy food. The purchase mode of fresh retail online ordering and offline delivery provides consumers with convenient services in daily life and helps enrich the diversity of food consumption in families. Finally, the contribution of different categories of fresh retail outlets to household dietary diversity is greater than the impact of the number of outlets on household dietary diversity. This paper also exploratorily analyzed the spatial spillover effect of the level of family dietary diversity, and the results showed that the dietary diversity of different families showed a significant positive autocorrelation in space.

This paper mainly draws the following research conclusions: First, the new fresh retail outlets in Nanjing generally present the structural characteristics of a 'centripetal circle' that is distributed from the center to the surroundings, but the new fresh retail outlets of different brand types are different in space. It shows both common and heterogeneous distribution characteristics. Second, the distribution of new fresh retail outlets in the community has a positive effect on enriching the dietary diversity of residents' families, and its role in safeguarding food emergencies is more prominent. Diversity" conduction chain. Third, the products provided by different categories of fresh retail products have differentiated characteristics, and the

combination and matching are more conducive to enriching dietary diversity. Fourth, the level of dietary diversity in different households has a certain spatial dependence on space.

Based on the research conclusions of this paper, the following policy recommendations are put forward for the distribution of new fresh retail outlets in cities: First, it is suggested that urban planners and policy makers should comprehensively consider the equality and distribution of outlets in the community when planning commercial land use. Physical accessibility between community residents and retail outlets. In particular, consider the scope of the new retail online service area. Second, it is recommended that new retail-related companies do a good job of market research and business environment analysis when selecting locations for commercial retail outlets, and give full play to the comprehensive effect of the combination of new retail outlets of different categories on promoting dietary diversity. Third, it is recommended that relevant government departments implement supporting policies, adopt various forms of incentives to encourage, support, and guide the development of the new fresh retail industry, and mobilize the enthusiasm of market players. On the other hand, the United Community and others have stepped up publicity efforts for urban residents to promote residents' understanding and use of new fresh retail.

**Key words:** New Retail; spatial distribution; urban households; household dietary diversity; Nanjing city

# 目录

摘要 .....	I
Abstract .....	III
图目录 .....	VIII
表目录 .....	IX
第 1 章 绪论 .....	1
1.1 研究背景 .....	1
1.2 研究目的及意义 .....	2
1.2.1 研究目的 .....	2
1.2.2 研究意义 .....	3
1.3 研究内容 .....	3
1.4 研究方法和技术路线 .....	4
1.4.1 研究方法 .....	4
1.4.2 技术路线 .....	5
1.5 章节组织安排 .....	7
第 2 章 理论基础与国内外研究进展 .....	8
2.1 相关概念内涵 .....	8
2.1.1 新零售 .....	8
2.1.2 生鲜新零售与生鲜新零售网点 .....	10
2.1.3 家庭膳食多样性 .....	11
2.2 理论基础 .....	13
2.2.1 中心地系统理论 .....	13
2.2.2 区域发展理论 .....	13
2.2.3 环境供给理论 .....	14
2.3 国内外研究进展及述评 .....	15
2.3.1 膳食多样性研究 .....	15
2.3.2 商业零售网点空间分布研究 .....	18
2.3.3 综合述评 .....	19
第 3 章 研究区概况与数据来源 .....	21
3.1 研究区概况 .....	21
3.1.1 南京市自然与社会经济概况 .....	21
3.1.2 南京市新零售产业发展情况 .....	22
3.1.3 南京市居民食物消费情况 .....	26
3.2 研究范围和对象说明 .....	29
3.2.1 研究范围说明 .....	29

3.2.2 研究对象说明.....	29
3.3 数据获取与预处理.....	30
3.3.1 统计数据.....	30
3.3.2 问卷调查数据.....	30
3.3.3 空间属性数据.....	32
第 4 章 南京市生鲜新零售网点空间分布分析.....	35
4.1 生鲜新零售网点空间格局定性分析.....	35
4.1.1 生鲜新零售网点总体空间格局.....	35
4.1.2 不同类型生鲜新零售网点空间格局.....	37
4.1.3 生鲜新零售网点与社区的关系.....	39
4.2 生鲜新零售网点集聚特征定量分析.....	41
第 5 章 南京市生鲜新零售网点空间分布对家庭膳食多样性的影响实证分析.....	43
5.1 变量选择.....	43
5.2 模型构建.....	47
5.2.1 泊松回归模型.....	47
5.2.2 空间误差模型.....	48
5.3 变量描述性统计.....	49
5.4 模型估计结果.....	51
5.4.1 泊松回归模型估计结果.....	51
5.4.2 空间误差模型估计结果.....	53
5.5 稳健性检验.....	56
5.5.1 模型替换法.....	56
5.5.2 改变样本容量法.....	57
5.6 结果讨论.....	58
5.6.1 生鲜新零售网点分布对家庭膳食多样性促进作用的讨论.....	58
5.6.2 家庭膳食多样性空间依赖性探索性讨论.....	64
第 6 章 结论与展望.....	66
6.1 主要研究结论.....	66
6.2 政策启示.....	69
6.3 不足与展望.....	70
参考文献.....	72
致谢.....	84
攻读硕士期间主要科研情况.....	86

## 图目录

图 1-1 技术路线图 .....	6
图 2-1 生鲜新零售及其分类 .....	11
图 3-1 南京市行政区划图 .....	21
图 3-2 2021 年我国主要城市社会消费品零售总额 .....	23
图 3-3 2021 年全国、江苏省与我国主要城市人均社会消费品零售总额 .....	23
图 3-4 2005 年—2021 年南京市社会消费品零售总额 .....	24
图 3-5 生鲜新零售网点一般运作流程 .....	26
图 3-6 2013—2022 年南京市城乡居民家庭恩格尔系数 .....	27
图 3-7 2021 年南京市全体居民消费价格总指数（上一年为 100） .....	27
图 3-8 江苏省 2021 年主要食物人均消费量 .....	28
图 4-1 南京市生鲜新零售网点核密度值 .....	36
图 4-2 不同品牌生鲜新零售网点核密度值与标准差椭圆结果 .....	38
图 4-3 不同品牌生鲜新零售网点与南京市居民小区核密度结果 .....	40

## 表目录

表 2-1 新零售与传统零售区别比较 .....	9
表 2-2 部分学者对新零售的定义 .....	10
表 2-3 两种家庭膳食多样性指标测算方法对比 .....	12
表 3-1 南京市行政区划与土地面积情况 .....	22
表 3-2 南京市主要生鲜新零售概况一览 .....	25
表 3-3 拟抽样单元及样本量 .....	30
表 3-4 南京市生鲜新零售品牌典型案例 .....	34
表 4-1 南京市各类生鲜新零售网点平均最近邻结果 .....	42
表 5-1 家庭膳食多样性得分 (HDDS) 指标测算方法 .....	43
表 5-2 各变量定义及说明 .....	46
表 5-3 因变量家庭膳食多样性评分频率分布表 .....	48
表 5-4 变量的描述性统计结果 .....	50
表 5-5 泊松回归模型估计结果 .....	52
表 5-6 家庭膳食多样性得分 (HDDS) 的空间自相关性检验结果 .....	53
表 5-7 样本空间计量模型选择检验 .....	54
表 5-8 空间误差模型估计结果 .....	55
表 5-9 多元有序逻辑回归模型估计结果 .....	57
表 5-10 扩充样本容量的泊松回归模型估计结果 .....	57
表 5-11 不同类型家庭的膳食多样性情况 .....	58
表 5-12 是否使用生鲜新零售的不同家庭膳食多样性情况 .....	59
表 5-13 是否使用新零售自提方式的不同家庭膳食多样性情况 .....	60
表 5-14 是否使用新零售配送方式的不同家庭膳食多样性情况 .....	61
表 5-15 经历封控措施家庭是否使用生鲜新零售情况 .....	62
表 5-16 经历住所封控管理家庭的膳食多样性情况 .....	63

# 第1章 绪论

## 1.1 研究背景

### (1) 我国新零售行业近年来发展迅速

近年来，在国家政策的大力扶持和相关企业的积极参与下，我国新零售行业呈现出快速增长的态势。截至 2021 年，我国已连续 8 年成为全球第一大网络零售市场<sup>[1]</sup>。2016 年国务院印发的《关于推动实体零售创新转型的意见》（国办发〔2016〕78 号）<sup>[2]</sup>明确指出“在新的消费理念下，新的零售时代下，新的生态系统中，实体零售企业应当创新转型。”数据显示，2022 年中国新零售市场规模达到 1.8 万亿元人民币。有市场分析预测，未来几年新零售将保持年复合增长率超过 100% 的速度高速增长<sup>[3]</sup>，显示出中国新零售行业的巨大潜力和活力。

新零售行业的迅速发展是技术创新、电子商务、消费者需求升级等因素共同作用的结果。技术创新在中国新零售行业的发展中起到了关键作用。人工智能、大数据分析和物联网等先进技术的应用不断提升了零售业务的效率和用户体验。智能货架、无人商店、人脸识别支付等技术的广泛应用改变了传统零售模式，加速了新零售行业的转型升级。电子商务是中国新零售行业的重要推动力量，移动互联网的普及和支付手段的便利化进一步推动了电子商务的快速发展。同时，线上平台和线下实体门店的融合也成为中国新零售行业的重要趋势，为消费者提供了更便捷、多样化的购物选择。消费者需求的升级也推动了中国新零售行业的发展。随着人们生活水平的提高和消费观念的变化，消费者对商品品质、服务质量和购物体验提出了更高要求。近年来，消费者的消费观念更加注重个性化、健康和绿色环保<sup>[4]</sup>。新零售行业通过个性化定制、精准营销和高品质服务等手段，满足了消费者多样化的需求。

### (2) 居民家庭膳食消费重点从关注数量转向兼顾数量与质量

中国居民家庭膳食消费结构发生了明显变化。在过去，人们更加注重饭菜的数量，以填饱肚子为主要目标。然而，随着生活水平的提高和消费观念的改变，居民家庭膳食消费逐渐从简单追求数量转变为追求健康、营养和口感的高质量食品。近年来高质量食品的销售额逐年增长，表明消费者对食品质量的关注度提高。居民家庭膳食消费结构也发生了变化。消费者对于新鲜、有机和绿

色食品的需求明显增加，人们更倾向于购买高品质的农产品和进口食品，以满足对食品安全和健康的需求。综上所述，中国居民家庭膳食消费重点从关注数量转向兼顾数量与质量。消费者对食品安全、营养和口感的要求日益提高，间接对高品质食品市场供应提出了更高的要求。

(3) 新冠疫情对全球食物供应和消费体系造成的强烈负面冲击尚未恢复

自 2020 年以来，新冠肺炎疫情的爆发给全球食物系统造成了巨大破坏<sup>[5]</sup>。为了控制疫情，许多国家实施了居家和限制流动等措施。这些措施一方面有效缓解了新冠肺炎的传播，但另一方面，食物供应链中断和大规模失业对全球食物安全构成了巨大威胁。新冠肺炎危机严重影响了可持续发展目标的实现进展，特别是可持续发展目标 2——“零饥饿”目标。新冠疫情大大增加了世界上饥饿人口的数量。2020 年，世界上有 7.2 亿至 8.11 亿人面临饥饿，与 2019 年相比增加了 1.61 亿。2020 年有 23.7 亿人无法获得足够的食物<sup>[6]</sup>。此外，这一流行病导致了多种形式的营养不良的发生。在 2014 年至 2019 年几乎保持不变后，营养不良发生率（Prevalence of Undernourishment, PoU）在 2019 年至 2020 年间从 8.4% 上升到 9.9% 左右<sup>[7]</sup>，这与新冠肺炎导致的经济衰退和冲突密切相关。虽然目前随着新冠疫情严峻形势发生变化，世界各国都调整和放宽了疫情防控政策，但新冠疫情对全球食物系统的负面影响却难以随疫情形势变化而快速得到缓解<sup>[8]</sup>，疫情对全球食物系统的负面影响具有较大的时间滞后性。

## 1.2 研究目的及意义

### 1.2.1 研究目的

数字化技术创新和冷链、物流等相关配套设施不断完善使得食品购买渠道不再局限于传统的线下实体店或传统电子商务，新零售商业模式的出现与发展使食品购买方式逐渐多元化。新零售商业模式对于企业而言，有利于企业创新商业模式，升级产业链供应链，依托互联网技术降低运营成本。对居民而言，新零售购买方式改变了以往的食物消费习惯，极大的节约了食品购买时间成本。在新冠疫情封控管理期间，新零售在保障广大居民日常生活必需品中扮演着极其重要的角色。在居民膳食多样化需求日益增加的背景下，新冠肺炎疫情期间迅速发展壮大的“线上配送+线下自提”生鲜新零售模式并未随着疫情向平稳期过

度消失，而是作为一种新型食品购买方式保留下来，继续对人们的食物选择与消费行为产生日益重要的影响。因此，有理由相信新零售对于家庭食物保障具有重要作用，特别是在例如新冠疫情等突发的食物应急情境下，有时甚至起决定性作用。

本文的研究目的即是以南京为案例地，探究南京市生鲜新零售网点的空间分布对城市居民家庭膳食多样性的影响。基于此目的，本文提出了两个主要的研究问题：一是南京市生鲜新零售网点的空间分布现状是什么？是否存在某种明显的空间分布特征？二是生鲜新零售网点的分布对南京市家庭的膳食多样性是否有影响？具体影响是什么？

### 1.2.2 研究意义

生鲜食物是人们赖以生存和保障身体健康的生活必需品。相比于其他品类的生活物资，生鲜食物具有需求大、频率高、需求稳定的特征，这种特征使生鲜新零售和居民的联系更加紧密。使用新零售方式购买食物在突发的食物应急情形中对于居民家庭食物保障具有十分重要的作用。

然而，生鲜新零售网点线上配送服务有一定的区域范围，网点和配送服务范围覆盖不到的区域无法使用新零售模式提供的食品配送到家服务，可能会对家庭膳食质量产生一定程度的负面影响。因此有必要对新零售网点的空间分布对家庭膳食多样性的影响进行研究。

该研究具有理论和现实两个层面的研究意义。理论意义方面，探究生鲜新零售网点的空间分布模式有助于验证传统的城市零售网点分布理论是否适用于新零售这一具有自身特殊性的新型零售网点，为商业网点分布研究相关理论的发展与完善提供实证研究案例。实践意义方面，通过探究生鲜新零售网点分布对家庭膳食多样性的影响，可以为政府相关部门鼓励、支持、引导和规范我国新零售行业健康发展提供科学依据和支撑；为城市规划者在考虑商业网点的规划分布时提供参考；对相关企业进行新零售网点选址提供思路借鉴；为城市居民扩展食品获取渠道提供选择，以期更好的提升家庭膳食消费质量。

### 1.3 研究内容

本文主要关注城市中生鲜新零售网点的空间分布以及生鲜新零售网点分布

对城市家庭膳食多样性的影响。首先，对南京市代表性的生鲜新零售网点空间分布特征进行科学、合理的分析，然后在此基础上探讨生鲜零售网点在社区中的分布对家庭膳食多样性的影响。具体可以分为三方面的研究内容。

#### (1) 南京市生鲜新零售网点的空间分布特征

本研究在全面分析南京市生鲜新零售行业发展现状的基础上，从品牌类型、运营模式、企业特征等方面综合考虑，选定了三类具有代表性的生鲜新零售网点品牌作为研究对象。基于选定的三类代表性新零售网点，分别利用核密度分析法、标准差椭圆分析法、叠加分析法和平均最近邻法四种地理学研究中常见的点要素分析方法对南京市生鲜新零售网点的空间分布特征进行研究。

#### (2) 南京市生鲜新零售网点分布对城市居民家庭膳食多样性的影响

通过家庭食物保障情况调查获取了南京市城市居民家庭的食物消费情况数据。基于问卷调查获取的一手资料，采用国际上广泛使用的家庭膳食多样性评分指标测度了南京市城市居民的家庭膳食多样性。然后基于测算得到的数据，使用计量经济学模型分析了社区中生鲜新零售网点的分布情况对家庭膳食多样性的影响。

#### (3) 生鲜新零售网点分布和家庭膳食多样性的空间依赖性

本研究还探索性的分析了生鲜新零售网点与家庭膳食多样性在空间上的依赖性。借助空间计量经济学方法，分别建立广义“相邻”空间权重矩阵和地理反距离空间权重矩阵，探索性分析了住户间的家庭膳食多样性在空间上的相关性，并对呈现该特征的原因进行了初步探讨。

## 1.4 研究方法和技术路线

### 1.4.1 研究方法

#### (1) 文献分析法

文献分析法是一种学术研究常用的研究方法，旨在通过系统地收集、整理、评估和综合已有的相关文献，梳理研究领域的知识体系，从而整体把握研究问题、研究方法和理论的演变，为进一步的研究提供理论和实证基础<sup>[9]</sup>。本研究涉及经济地理学、商业地理学、城市规划学等多个领域。通过梳理国内外商业零售网点与居民膳食多样性相关研究资料，总结当前商业网点空间分布和家庭

膳食多样性影响因素研究的主要研究方向、分析方法和研究尺度，尝试找出目前相关研究有待进一步深化的内容。

### （2）问卷调查法

调查研究法是一种通过收集和分析一手数据描述人群、组织或社会现象的研究方法<sup>[10]</sup>。本文使用的主要数据来源于课题组实地调查获取的一手数据资料。通过实地调研和问卷调查方法，实地考察南京市代表性生鲜零售网点，采用电子调查问卷入户调查，了解南京市城市住户家庭膳食消费情况，收集住户微观尺度的一手数据。

### （3）案例研究法

本研究以南京市为例进行案例分析。通过对多个因素综合考虑，选择了南京市三类具有代表性和典型性的生鲜新零售网点作为网点空间分布的研究对象，探究生鲜新零售网点空间分布特征和生鲜新零售网点分布对南京市居民家庭膳食多样性的影响。

### （4）空间分析法

空间分析法是一种广泛应用于地理学、城市规划等领域的研究方法。它通过结合地理信息系统（GIS）、遥感技术和统计分析等工具，对地理数据进行收集、整理和分析，揭示地理现象在空间上的分布、变化和相互作用<sup>[11]</sup>。本研究采用核密度分析、标准差椭圆、叠加分析、平均最近邻分析等地理学常用的空间分析方法对南京市生鲜新零售网点的空间分布特征进行分析研究。

### （5）计量模型法

本文使用计量经济学模型定量分析生鲜新零售网点分布对家庭膳食多样性的影响。针对生鲜新零售网点在社区中是否分布、网点的种类数和数量三类不同的解释变量分别构建泊松回归模型进行分析。

## 1.4.2 技术路线

围绕本文的研究目的和研究内容，设计了如下技术路线图（图 1-1）。首先，使用文献研究法进行理论分析。具体包括对新零售、家庭膳食多样性等概念进行内涵界定，分析与本研究相关的理论基础，以及对国内外既有研究进行系统梳理与研究现状综述。

其次，对研究问题展开实证研究。使用空间分析法探究南京市生鲜新零售网点的空间分布情况。数据获取方面借助百度地图、高德地图 API 服务接口获取南京市代表性生鲜新零售网点和南京住宅小区的经纬度座位。基于获取的 POI 数据对新零售网点进行空间分析，具体包括使用核密度法和标准差椭圆法定性识别网点的空间格局，使用叠加分析法探究新零售网点与南京市住宅小区的分布关系，使用平均最近邻分析法研究生鲜新零售网点的空间集聚特征。使用调查研究法开展“南京市家庭食物保障情况”住户调查。问卷调查整体包括问卷内容设计、抽样方案设计和开展入户调查三个方面。基于问卷调查获取的一手数据进行住户家庭膳食多样性和其他因素的统计分析。在空间分析和问卷调查的基础上，使用计量经济学方法研究生鲜新零售网点的空间分布对家庭膳食多样性的影响，具体包括被解释变量、核心解释变量、控制变量的选择和模型设定两方面。在计量分析的基础上分别建立两种空间权重矩阵进一步对网点分布和家庭膳食多样性的空间依赖性进行探索性分析。

最后，基于以上各方面的分析得出本文的研究结论，包括主要结论和政策启示。

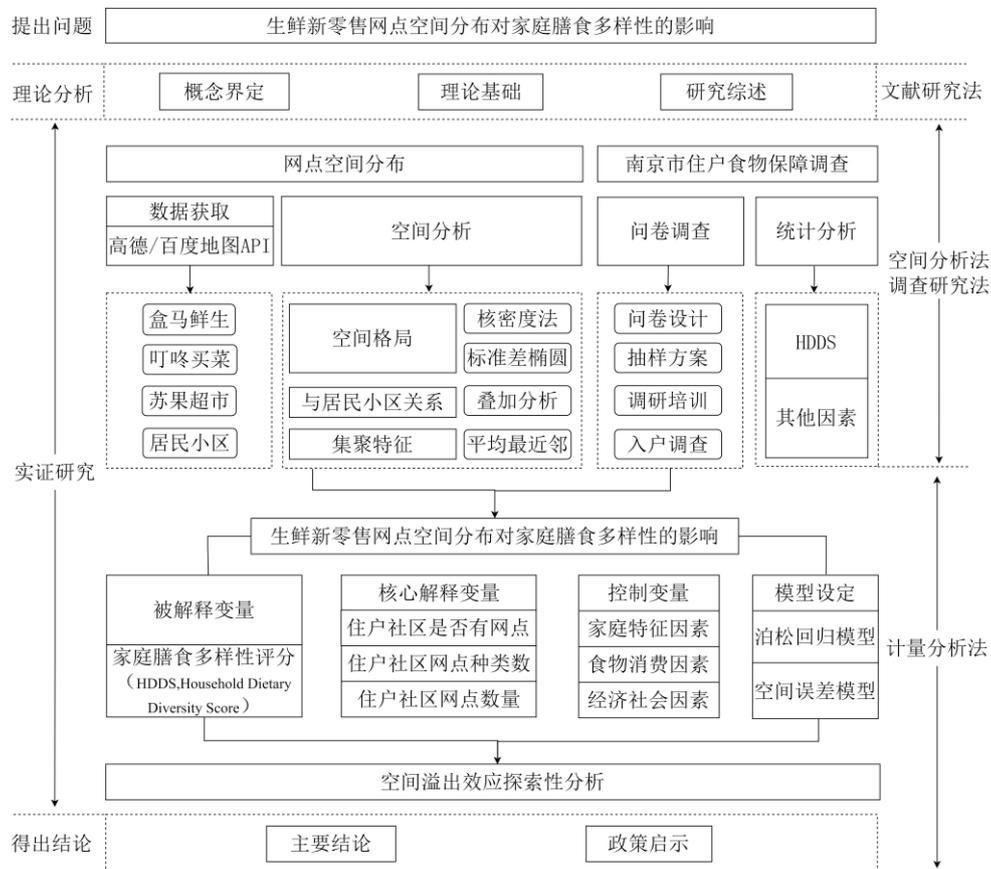


图 1-1 技术路线图

## 1.5 章节组织安排

根据上述研究目标、研究内容与技术路线，全文章节安排包括以下六个部分。

第一章为绪论。介绍本文的研究背景、研究目的与意义，阐述本文的主要研究内容、使用的研究方法和技术路线。

第二章为理论基础与国内外研究进展。对相关概念进行界定与解释，阐述与研究相关的理论基础，梳理和分析国内外研究进展，并从中提出可能存在的研究空白，总结现有研究对本研究的启示。

第三章为研究区概况与数据来源。介绍南京市区位概况、新零售产业发展情况、居民食物消费状况，说明本研究的研究范围和研究对象，阐述数据获取方法和预处理方式。

第四章为南京市生鲜新零售网点空间分布分析。从定性分析和定量分析分别展开，分析新零售网点总体空间格局、不同类型生鲜新零售网点空间格局、生鲜零售网点与南京市小区的关系以及生鲜新零售网点的集聚特征。

第五章为南京市生鲜新零售网点空间分布对家庭膳食多样性的影响实证分析。选择变量、设定模型进行模型构建，对模型变量数据进行描述性统计和事前模型适用性检验，对模型估计结果进行分析，并采用模型替换法和改变样本量容量法对结果进行稳健性检验，最后对结果进行分析和讨论。

第六章为结论与展望。在结果与讨论的基础上总结本研究得出的主要结论，根据结论提出相关政策启示，分析研究存在的不足之处并提出进一步的研究展望。

## 第2章 理论基础与国内外研究进展

### 2.1 相关概念内涵

#### 2.1.1 新零售

“新零售”这一概念由商业零售界发展而来的，其内涵的产生与中国零售业态的发展进程密切相关，是商业零售体系不断发展和完善的结果。按照消费场所和支持技术的不同，我国的商业零售发展历程大致可以分为四个阶段：百货时期、超市时期、电商时期和新零售时期<sup>[12]</sup>：（1）改革开放以来，中国经济体制逐步由计划经济转变为市场经济，以百货商场为主的零售行业开始起步。尽管消费需求趋于多元化，但受限于成本高、供应链长等原因，商品品种依旧较为单一，难以满足消费者日常所需。（2）随着城市化进程加快，人均可支配收入增加。商品种类多、价格适合、服务更好的类超级市场业态开始兴起。以连锁为销售模式的超市，可为附近居民提供服务体验更优、价格更低的商品，满足消费者的多样化需求。（3）中国加入 WTO 后，互联网在中国的普及率提高，消费者对商品价格、质量和购买路径等产生新诉求。供应链的完善、支付手段的便捷化等为电子商务的快速发展提供了有利条件。电商模式的兴起改变了原有分销体系，降低分销成本的同时，提高了零售规模。（4）随着居民消费需求更加多元，零售行业进入新零售时期。线上线下融合、注重消费者诉求、数据驱动业务增长等逐渐成为了零售行业的新特征。在零售商供给、消费者需求、新技术更新、相关配套设施不断完善等多方因素的驱动下，新零售模式得以出现和发展。

新零售与传统零售具有多方面的不同之处（表 2-1）。传统零售可以具体细分为传统的线下零售和传统的电子商务两种类型。在供应链方面，传统零售供应链条长、中间环节较多，对市场的反应速度较慢。新零售则从设计、生产到采购各环节实现统一，提升商品供应效率。在消费场所方面，传统零售通过线下门店为消费者提供直接的购物体验，传统的电子商务则依托互联网平台通过在线方式提供信息。新零售以线上数字化技术联动线下，兼顾了线上消费的便

利性和线下实体店消费的体验性。在物流体系方面，传统零售通过面对面的体验消费使消费者即刻便能获得商品，传统的电子商务借助快递物流系统使消费者实现跨地区的消费。新零售模式则在传统的物流体系中融入数字化技术，提高物流体系效率。在商业形态方面，传统零售采用以超市、商场等网点为代表的中心化卖场模式，传统电子商务采用以线上平台为入口的中心化模式。而新零售网点则采用去中心化模式，以便更好的满足消费者多样化的需求。在商品供应方面，传统零售和传统电子商务均提供大众化的商品与服务，无法精确的满足不同个体的消费需求。新零售方式提供定制化的商品与服务，更加注重消费者体验。在消费者商品关系方面，传统零售业与传统电子商务均为“人找货”，前者中消费者进行实体门店场所寻找需要的商品，后者消费者通过线上平台搜索需要的商品。而新零售模式则为“货找人”，即新零售企业通过大数据信息主动寻找潜在的目标客户。

表 2-1 新零售与传统零售区别比较

不同之处	新零售	传统零售	
		传统线下零售	传统电子商务
供应链	各环节统一	链条长，中间环节多	
消费场所	线上线下联动	线下门店	互联网平台
物流体系	数字化物流体系	当面交易	快递物流
商业形态	去中心化	门店中心化卖场	线上平台中心化
商品供应	定制化	大众化	
消费者-商品关系	货找人	人找货	

资料来源：作者根据 36 氪研究院《2021 年中国零售 OMO 研究报告》整理得到。

新零售的概念仍然在不断发展和演变中，商业界和学术界尚不存在定型成熟的定义。各界普遍认为 2016 年阿里巴巴集团创始人马云首次提出了新零售的概念，特指利用大数据、云计算等新兴技术形成线上线下相融合的新型零售模式<sup>[13]</sup>。

在学术界，不同学者基于不同的研究侧重点对此概念进行了界定，因此对于新零售的定义存在一定差异（表 2-2）。王娟等学者将“新零售”界定为是以信息技术为依托、以物流为支撑、融合线上线下全渠道、以需求数据指导供给的零售模式，是对传统零售业供销模式、服务方式的改良与创新<sup>[14]</sup>。赵树梅等学者认为“新零售”不仅仅是线上线下联动和物流的简单融合，同时还是融入创新技术的全渠道产业生产链平台<sup>[15]</sup>。张英浩等人认为新零售模式的特殊之处在于

它可以借助互联网的手段改造并赋能传统商业运作模式，通过“线下+线上”的最佳融合，达到产品价格和便利程度的最优均衡<sup>[16]</sup>。周永务和李斐认为新零售是“以消费者为中心，依托互联网和物联网，为消费者提供数字化连接与多维度体验，通过线上、线下和物流的协调与整合，并运用大数据、人工智能等先进技术，最终实现消费者需求定制化、更好地让利于消费者并提升全社会‘资源使用效率’的一种零售新业态”<sup>[17]</sup>。综合以上不同学者的概念界定，本研究将新零售界定为借助现代数字化技术促进零售业线上线下融合发展的新型零售商业模式。

表 2-2 部分学者对新零售的定义

学者	年份	新零售定义
赵树梅, 徐晓红 <sup>[15]</sup>	2017 年	“新零售”不仅仅是线上线下联动和物流的简单融合，同时还是融入创新技术的全渠道产业生产链平台。
张英浩, 汪明峰 <sup>[16]</sup>	2021 年	新零售模式可以借助互联网的手段改造并赋能传统商业运作模式，通过“线下+线上”的最佳融合，达到产品价格和便利程度的最优均衡。
王娟, 丁宣文 <sup>[14]</sup>	2022 年	以信息技术为依托、以物流为支撑、融合线上线下全渠道、以需求数据指导供给的零售模式，是对传统零售业供销模式、服务方式的改良与创新。
周永务, 李斐 <sup>[17]</sup>	2022 年	以消费者为中心，依托互联网和物联网，为消费者提供数字化连接与多维度体验，通过线上、线下和物流的协调与整合，并运用大数据、人工智能等先进技术，最终实现消费者需求定制化、更好地让利于消费者并提升全社会“资源使用效率”的零售新业态。

### 2.1.2 生鲜新零售与生鲜新零售网点

基于以上对新零售概念内涵的分析与界定，本研究对生鲜新零售进行概念界定。生鲜新零售以生鲜类产品为主要经营对象，例如新鲜水果、蔬菜、禽肉、蛋奶类。目前常见的生鲜电商、社区团购、即时零售等概念都属于生鲜新零售这一概念范畴。作为新零售中的主要类型，生鲜新零售在本研究中被定义为：以生鲜食材为主要销售品类，基于线上线下一体化融合技术为消费者提供生鲜类产品和相关服务的新零售模式。

依据不同经营渠道，可以对生鲜新零售进行进一步细分（图 2-1）。由于生鲜新零售在融入数字化创新技术的基础上融合了线上和线下渠道，依据这一特

性，可以将生鲜新零售划分为线上渠道——生鲜新零售平台和线下渠道——生鲜新零售网点。在本研究中，生鲜新零售平台专指通过互联网媒介为消费者提供在线下单服务的平台，通常以手机应用程序（App）、微信小程序、微信公众号等形式展现。生鲜新零售网点指向消费者提供生鲜产品的线下渠道。以是否能够进行消费体验为依据，可以将生鲜新零售网点划分为生鲜新零售门店和生鲜新零售仓库。生鲜新零售门店指在线下具有一定的场地面积，为消费者提供多种商品选购服务，使消费者能够进行亲身消费体验的场所，通常以实体门店为展现形式；生鲜新零售仓库专指具有冷链保鲜设备，暂时储备生鲜产品以供商家提供配送服务和消费者线上下单后自提的场所。在生鲜新零售仓库中，不提供商品挑选服务，消费者无法进行消费体验，生鲜新零售仓库更多的是起到临时储存生鲜产品“储物间”的作用。

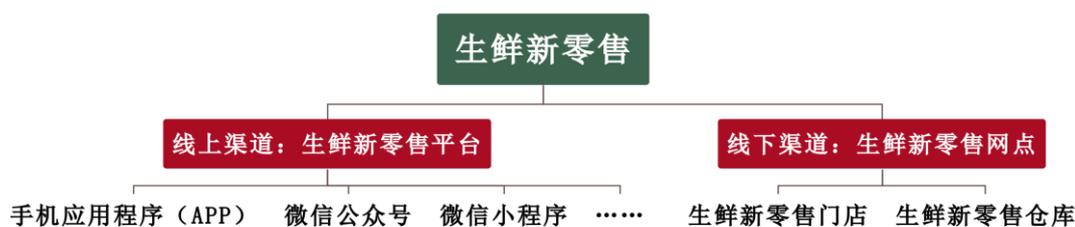


图 2-1 生鲜新零售及其分类

资料来源：作者自行总结绘制

### 2.1.3 家庭膳食多样性

家庭膳食多样性是指家庭在日常膳食中所摄入食物的种类和多样性程度<sup>[18]</sup>。它反映了一个家庭在膳食方面的选择和摄入的食物种类的广泛程度。膳食多样性是微观尺度下衡量食物保障程度的重要维度。根据联合国粮农组织(FAO)在第二次世界粮食首脑会议上提出的定义，食物保障是指“所有人在任何时候，都能在物质上和经济上获得足够、安全和富有营养的食物，来满足其积极和健康生活的膳食需求以及食物偏好”的状态<sup>[19]</sup>。当前，国内外关于食物保障的研究正逐步由侧重关注食物摄入数量转向兼顾关注膳食数量、膳食结构以及膳食多样性和膳食营养均衡等膳食质量方面<sup>[20]</sup>。

目前国际上常见的膳食多样性测量指标主要包括两种。一是联合国世界粮食计划署（WFP）采用的食物消费评分法（Food Consumption Score, FCS），二是联合国粮食与农业组织（FAO）采用的家庭膳食多样性评分（Household Dietary Diversity Score, HDDS,）<sup>[20]</sup>。两种指标的测算方法如表 2-3 所示。食物消费评分法（FCS）将全部食物划分为谷物和块茎类、豆类、蔬菜、水果、肉和鱼、牛奶、糖、食用油 8 大类，并按照重要性对不同种类的食物赋予不同权重。其中，谷物和块茎类权重为 2；豆类权重为 3；蔬菜、水果权重均为 1；肉类、水产品、奶类三类食物权重为 4；糖和食用油权重为 0.5。根据家庭过去 7 天膳食回顾法，调查受访家庭 7 天内各种食物的消费频次，将各种食物的权重乘以频次后求和计算出总得分，FCS 总分最大值为 112 分。家庭膳食多样性评分法（HDDS）依据 FAO 对食物的分类将所有食物划分为谷物，根和块茎，蔬菜，水果，肉、家禽、内脏，蛋类，鱼和海鲜，豆类、坚果，奶和奶制品，油、脂肪，糖、蜂蜜以及其他共 12 大类。被调查家庭在过去的 24 小时中每消费一种食物，就记 1 分，同类食物消费不重复计算分值。因此，该指标的得分范围在 0 到 12 之间，数值越大表示家庭的食物消费多样性程度越大。

表 2-3 两种家庭膳食多样性指标测算方法对比

特征	食物消费评分（FCS）	家庭膳食多样性得分（HDDS）
食物组分类	8 种：谷物和块茎类、豆类、蔬菜、水果、肉和鱼、牛奶、糖、食用油	12 种：根和块茎，蔬菜，水果，肉、家禽、内脏，蛋类，鱼和海鲜，豆类、坚果，奶和奶制品，油、脂肪，糖、蜂蜜
食物组权重	食物组权重从 0.5——4 不等	每个食物组的权重为 1
计算方法	每个食物组的消费频次乘以相应权重后求和	每消费一种食物类型记 1 分，对消费的食物组种类求和
食物回顾周期	过去 7 天	过去 24 小时
评判标准	<21: 食物消费不安全型 21——35: 食物消费边缘型 >35: 食物消费安全型	得分范围为 0——12，分数越高表明家庭膳食多样性丰富程度越高
指标来源	联合国世界食物计划署(WFP)	美国国际开发署(USAID)的食品和营养技术援助(FANTA)

资料来源：作者根据文献<sup>[20]</sup>整理而成。

## 2.2 理论基础

### 2.2.1 中心地系统理论

中心地系统理论是由德国地理学家 Christaller 于 1933 年提出的，是中心地理论的核心分支<sup>[21]</sup>。该理论通过对中心地与其周边地区之间的空间关系和层次结构进行研究，揭示了中心地分布的规律和中心地在区域经济中的功能。根据中心地系统理论，中心地是指在特定区域内，具有较高级别的经济和社会功能、能够提供多种产品和服务、吸引周边人口前来交易和获取资源的场所。中心地通过提供各种商品和服务，满足周边地区居民的需求，实现资源的集聚和配置。不同层级的中心地具有不同的功能，从基本的生活必需品到高级的特殊产品，为人们提供多样化的选择。中心地通常具有较大的规模和较高的层级地位，因此在一个中心地系统中，中心地之间的距离和层级关系存在一定的规律。高级别的中心地较少但覆盖范围较广，低级别的中心地较多但覆盖范围较小。中心地系统理论对城市和区域规划、商业发展、交通规划等方面的应用具有十分重要的指导意义。它为解释中心地的形成和分布、区域经济的发展模式以及商业设施的分布提供了理论依据，对于促进经济活动的合理分布和资源优化配置具有指导意义。

基于中心地系统理论，生鲜新零售网点可以被视为城市中的中心地。不同品牌、不同业态的生鲜新零售网点具有不同的配送范围。例如，相较于社区超市或便利店，大型购物广场通常具有更大的商业辐射范围，其可以提供“线上下单一线下配送”的服务面积更广。因此在一定的区域范围中，大型生鲜新零售网点分布较少而社区超市、便利店形式的生鲜新零售网点分布更加密集。

### 2.2.2 区域发展理论

区域发展理论是城市中心地理论的一个主要理论分支。该理论研究中心地与周边地区之间的联系、合作和竞争等相互作用与协调发展关系，旨在实现区域经济的均衡和可持续发展<sup>[22]</sup>。区域发展理论的核心观点主要涉及中心地的作用、与周边地区的联系、区域经济均衡发展和政策规划干预四个方面。中心地的作用方面，区域发展理论认为中心地作为区域经济的核心，承担着集聚人口、

资本、服务和资源的功能。中心地的发展水平和规模对周边地区的经济活动和发展具有重要影响。中心地与周边地区之间存在紧密的联系和相互作用。中心地提供市场、就业和服务等资源，吸引人口和资本流入，同时周边地区提供原材料、劳动力和产业分工等资源，形成互补和协调的区域经济网络。区域经济的均衡发展方面，该理论认为通过促进中心地和周边地区之间的经济互动和合作，优化资源配置、减少经济差距，能够实现整个区域经济的稳定和可持续发展。基于以上原理内涵，区域发展理论强调区域规划和政策的重要性，认为制定合理的规划和政策是引导中心地和周边地区的经济发展、促进区域经济协调发展的重要措施。

针对生鲜新零售网点而言，不同规模等级的网点所支持的配送范围、提供的食物种类不尽相同。消费者在选择食物购买途径时，如果单个渠道难以满足居民家庭食物消费需求，可选择组合使用不同的生鲜新零售网点，以最大化丰富家庭膳食多样性水平。因此，生鲜新零售网点在商品供应和配送范围方面形成互相补充和协调的机制，共同促进区域中居民家庭的膳食多样性水平。

### 2.2.3 环境供给理论

环境供给理论关注人们如何利用周围环境中的资源来满足自身的各种需求，由经济地理学家哈罗德·霍特（Harold Hotelling）于 1929 年提出<sup>[23]</sup>。该理论旨在解释环境对个体行为和选择的影响，特别是资源的供给和利用方面。环境供给理论的核心思想是个体的行为和选择受到周围环境中可用资源的限制和影响，强调外接环境对个体的影响，并在此基础上进一步探讨资源的空间分布如何影响个体的选择和行为。环境供给资源要素包括物质资源（如食物、水源）和非物质资源（如社交网络、文化设施），这些资源在空间上分布不均，从而影响环境中人们的行为。

在家庭膳食消费领域，环境供给理论将商业网点视为提供食物的重要环境供给点。商业网点的分布、种类和定位可以影响消费者的食物选择和消费习惯，从而对食物消费多样性产生影响。例如，如果商业零售网点提供的食物种类较为单一，食物选择有限，可能会限制消费者的多样化膳食选择。相反，如果商业网点提供多种食物选择，将刺激消费者进行多样化的食物消费。商业网点的

定位和便利性也会影响消费者的选择，例如就近性和方便性会影响他们在哪里购买食物以及购买的频率等。

## 2.3 国内外研究进展及述评

### 2.3.1 膳食多样性研究

国内关于膳食多样性的研究整体来说比较少，现有研究大多为医学学科体系中，食品营养学领域下的具体分支，且以微观研究尺度为主。从研究角度来看，主要研究可以划分为三类：膳食多样性的影响因素研究、膳食多样性对其他因素的影响研究、膳食多样性评价指标构建与多样性测度研究。

大多数研究聚焦于膳食多样性的影响因素分析，讨论经济社会影响、个体特征等因素对膳食多样性的影响。有研究使用在中国三个省调研的农户数据研究了收入水平和膳食知识对农户食物消费的影响，认为收入、膳食知识对农村居民的膳食多样性具有正面影响<sup>[24]</sup>。黄泽颖、孙君茂等人分析了中国 3 省农民的农业生产多样性与膳食多样性以及营养健康之间的关系。研究结论表明农民生产多样性一定程度上促进了膳食多样性<sup>[25]</sup>。余颖雅、毕洁颖等学者采用膳食多样性评分（DDS）和食物消费评分（FCS）两个指标测算了中国 3 个省农户的膳食多样性并进行影响因素分析，认为家里有婴幼儿、劳动力平均受教育年限、家庭人均年收入、家里养殖牲畜对农户膳食多样性具有显著的正向影响<sup>[26]</sup>。李晓云和张晓娇则分析了农村居民收入与农业生产类型和营养的关系，研究表明农村居民总收入对膳食多样性具有显著的促进作用<sup>[27]</sup>。周莹、谢清心等人使用农村家庭跟踪调查数据研究了新冠肺炎疫情对江苏省农村家庭的各类食物消费数量与膳食质量的影响，研究结论表明受疫情影响，农户总体膳食多样性水平显著下降<sup>[28]</sup>。此外，还有部分研究认为特定居住环境是导致我国不同地区居民膳食结构不均衡的重要原因<sup>[29,30]</sup>，提出膳食消费结构因地区饮食习惯等居住环境差异而在空间上表现出不同的聚类特征。部分研究讨论了食物可获取性对膳食多样性的影响。例如谢清心、王辉等人使用中国 9 省开展的中国营养与健康调查面板数据研究了城市化对于个体膳食多样性和食物可获得性的影响。使用食物种类和膳食多样性评分 DDS 作为衡量膳食多样性的指标，但在计算 DDS 时同时考虑了各类食物组的摄入量是否达到门槛值。研究结论表明城市化水平

越高，食物可获得性越高，个体的饮食多样性越丰富<sup>[31]</sup>。王兴稳、樊胜根等学者利用调查数据分析了贫困山区道路、季节性饮用水缺乏对贵州省农户营养、健康的影响。研究结论显示居住地到县城的距离以及农户的收入水平对其膳食多样性有显著影响。该研究特别指出居住地离集贸市场越近，农户收入越高，则其膳食多样性水平越高<sup>[32]</sup>。

一些研究关注膳食多样性与人体营养健康的相关性。例如，陶畅等使用中国 5 个省份的截面数据研究了农村学生膳食多样性对其营养状况的影响，研究表明提高膳食多样性有利于降低农村户籍学生的营养不足率和降低肥胖超重风险<sup>[33]</sup>。王睿乾等学者研究了四川省多民族农村地区儿童的膳食多样性以及与儿童生长发育情况的关系，研究结果表明儿童膳食多样性评分与发育状况呈正相关关系<sup>[34]</sup>。丁心悦等人认为膳食模式与儿童营养不足发生风险有关，使用逻辑回归模型分析了不同膳食模式对儿童营养健康问题发生风险的影响，并据此得出传统类膳食模式会导致营养不足风险增加，西式类和营养均衡类膳食模式可能会降低儿童营养不足风险的结论<sup>[35]</sup>。陈燕容等以成都市龙泉驿区为例，讨论了青少年膳食种类中钙、奶、奶制品摄入情况与超重肥胖现象的关系，认为钙、奶及奶制品摄入量与超重肥胖具有正相关关系，但在不同性别和年龄的青少年群体中有所差异<sup>[36]</sup>。

在膳食多样性评价指标构建与多样性测度方面，现有研究多结合研究主题与研究地实际情况构建了差异化的评价指标。有研究使用中国多地区面板数据分析了农村户籍学生的膳食多样性和膳食构成情况，研究结果显示样本农村学生的膳食多样性得分（DDS）为（7.39±1.95），处于较高水平<sup>[37]</sup>。朱珍妮等人则在以往研究指标的基础上建立了一个用于识别微量元素摄入不足的膳食多样性评价指标 FVS（food variety score），并使用时间序列数据调查成年人的膳食多样性<sup>[38]</sup>。焦莹莹等人使用 2018 年“中国健康与营养调查”数据，通过计算日平均膳食营养素摄入量这一指标识别了我国 15 个省的膳食模式，得出 15 个省的膳食模式可以划分为北方模式、沿海地区模式和南方模式 3 大类的结论<sup>[39]</sup>。裘美娟等人则通过计算中国成年人各类食物的平均摄入量，认为依据区域性分布特征，我国成年居民的膳食模式可以聚类为“长江流域”、“黄河上游”、“南部沿海”、“北部地区”等八大区域<sup>[40]</sup>。

国外关于膳食多样性的研究体系较为成熟，研究内容涉及膳食多样性与营养健康的关系、膳食多样性影响因素分析、膳食多样性指标测度等多个方面。

许多研究探讨了膳食多样性与健康状况之间的关系。现有研究普遍认为健康状况与膳食多样性情况之间具有密切的相关关系，但相关关系的作用方向并不完全一致<sup>[41]</sup>。一些研究表明，膳食多样性与较低的慢性病风险以及更好的营养摄入有关<sup>[42]</sup>。一些研究认为膳食多样性与营养不良和不健康膳食模式之间存在负相关关系<sup>[43]</sup>。另外一些研究认为儿童膳食多样性评分（DDS）与其营养充足状况存在正相关关系<sup>[44]</sup>。一项澳大利亚的研究探讨了青少年的饮食质量与心理健康之间的关联。研究发现饮食质量较高的青少年通常具有更低的心理健康问题概率<sup>[45]</sup>。

膳食多样性的影响因素分析长久以来一直是相关领域的研究热点。一些研究关注膳食多样性与社会经济因素之间的关系。这些因素包括收入水平、教育程度、职业、社会地位等。一项美国的研究使用国家饮食调查数据分析了美国人饮食质量的影响因素，研究结论表明不同人群之间存在明显的饮食质量差异，年龄、性别、种族/民族、收入和教育水平等因素与饮食质量之间存在相关性。导致这些差异可能的原因包括个人偏好、经济因素、文化影响和饮食知识等因素的作用<sup>[46]</sup>。有研究发现，高收入、高教育水平和较高社会地位的个体往往具有更高的膳食多样性<sup>[47]</sup>。文化和环境因素对膳食多样性的影响也受到广泛关注。研究表明，文化背景、宗教信仰、食品供应链和环境可及性等因素都可以影响个体和群体的膳食多样性水平。例如，地理位置、城市规划和社区设施等环境因素与膳食多样性之间存在密切联系<sup>[48]</sup>。

在膳食多样性的测量与评价方面，国外学者致力于研究和改进膳食多样性的测量方法。常用的测量工具主要包括食物频率问卷（Food Frequency Questionnaire, FFQ）<sup>[49,50]</sup>、膳食日志（Dietary Record）<sup>[51]</sup>、食物多样性得分（Food Diversity Score, FDS）和膳食多样性评分（Dietary Diversity Score, DDS）<sup>[52]</sup>等。近年来，一些研究提出了新的测量方法。有研究讨论了使用传感器技术测量膳食多样性的可行性，例如通过使用手机和智能手表、健康追踪器等可穿戴设备监测身体活动水平和能量消耗，结合其他数据（如体重变化、睡眠质量等）记录个体的膳食多样性和整体的健康状况<sup>[53]</sup>。另外一些研究提出基

于社交媒体数据评估膳食多样性，即通过分析社交媒体平台上用户发布的照片、菜谱等饮食信息来评估个体的膳食多样性<sup>[54]</sup>。此外，还有一些研究探索分析了通过对个体食谱中的食材和配方进行分析，计算膳食多样性指数<sup>[55]</sup>。基于多种多样的膳食多样性指标，部分研究进行了膳食多样性测度的实证研究。有学者使用美国国家健康与营养调查（National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES）数据详细分析了美国不同人群的膳食多样性和各食物组的摄入情况<sup>[56]</sup>，研究结论表明美国人的膳食多样性和食物摄入量存在很大的差异。另一项来自美国的研究使用全国健康与营养调查数据评估了美国人的膳食习惯与联邦膳食建议之间的一致性。研究发现，大多数美国人的膳食习惯与联邦膳食建议存在较大差异，膳食摄入普遍存在水果和蔬菜、全谷物和纤维摄入不足、钠和饱和脂肪摄入过高的问题<sup>[57]</sup>。

### 2.3.2 商业零售网点空间分布研究

国外关于商业零售网点分布的研究体系较为成熟，在理论和实证研究方面都已经具有大量研究成果。理论研究方面，国外学者长期关注商业零售网点的选址影响因素，形成了一套较为完整的商业网点分布理论框架。最早的商业区位论可以追溯到 20 世纪初，由著名的美国经济学家阿尔弗雷德·韦伯（Alfred Weber）于 1909 年提出<sup>[58]</sup>，韦伯认为交通成本、劳动力成本、中心地理位置和商品类型是影响商业企业分布选址的主要因素。1933 年，德国经济学家克里斯托特勒（Christaller）提出了中心地理论，对经济地理学、城市规划学等学科的发展产生了深远的影响<sup>[59]</sup>。中心地理论的核心概念是中心地和市场区域。中心地是指商业或行政中心，通常位于城市或城镇中心。市场区域是指围绕着中心地的一系列区域，在此区域中的居民或顾客通常会到中心地购买商品和接受服务。中心地理论的主要观点是中心地可以根据其规模、功能和服务范围的不同划分为不同的层次和等级；中心地间的距离会受到交通成本、通信成本和地理因素等条件的限制；随着距离的增加，市场区域的影响力逐渐减弱。1944 年，德国地理学家廖什对 Christaller 的中心地理论进行了深化和扩展，在此基础上提出了城市区位理论，也被称为廖什模型<sup>[60]</sup>。城市区位论主要关注城市的分布和区位选择认为，廖什认为城市作为服务和商品的提供中心，其分布和区位选

择受到市场需求、区域资源、交通网络和竞争等因素的影响。此外，交通网络在城市的空间分布中也扮演着重要的角色。

实证研究方面，空间分析方法与地理信息系统工具在商业零售网点分布研究中得到广泛应用。许多研究者使用 GIS 技术进行空间分析，探索不同商业网点的空间分布、竞争关系和区域差异<sup>[61]</sup>。近年来，研究者开始关注商业网点分布对可持续性和社区发展的影响<sup>[62]</sup>，研究如何通过合理的网点分布来提高交通效益、减少环境影响，并促进社区经济发展。

国内相关研究以实证研究为主，多采用地理学研究方法对网点分布进行空间分析。多数研究聚焦于商业零售网点的空间特征及影响因素分析，例如王帅等学者以广州市华润万家超市、好又多超市为例，分析了不同品牌、不同业态下连锁超市的空间格局与分布影响因素<sup>[63]</sup>。甘依霖等人以菜市场为基础，采用空间计量和统计分析方法探讨了武汉市菜市场体系的形成过程与影响因素<sup>[64]</sup>。浩飞龙和王士君运用区位熵分析、空间密度分析、最近邻距离等研究方法探讨了长春市中心城区大型零售商业网点的空间分布特征及其形成机理<sup>[65]</sup>。何伟纯等人运用实地调研数据，探讨开封市零售商业的空间分布特征与影响因素<sup>[66]</sup>。

近年来随着新零售的出现和迅速发展，这一新的零售网点类型受到了商业地理学和城市地理学研究者的关注。汪凡等人对比分析了上海市传统零售与新零售在空间分布上的不同特征，并采用空间计量模型探究了两者在区位选择因素上的差异<sup>[67]</sup>。林玥希和汪明峰基于演化理论视角，对中国新零售的总体分布格局与区位选择机制展开系统性研究<sup>[68]</sup>。于悦等人以盒马鲜生为代表，研究了这一社区新零售网点在成都市的空间分布、区位选址与影响因素<sup>[69]</sup>。张英浩等人以上海市三家咖啡连锁公司门店为研究对象，运用空间统计方法和实地调研方法分析了三者之间的空间关联特征<sup>[70]</sup>。

### 2.3.3 综合述评

针对膳食多样性的相关研究，在对国内外相关研究进行系统梳理后可知，研究角度方面，大多研究聚焦膳食多样性的影响因素分析，部分研究关注膳食多样性指标的创新性构建，指标间的对比和评价。膳食多样性对其他事物的影响分析研究较少。研究方法方面，以定量研究为主，主要使用计量模型和统计

分析方法，定性分析较少。研究尺度方面，国内现有关于膳食多样性的研究多关注微观尺度。相应的，在研究单元方面多聚焦个体，一些研究关注家庭整体的膳食多样性。研究区域方面，大多研究已经关注到了农村的膳食多样性问题，对城市的关注不足。研究指标方面，既有研究多采用国际上通用的 DDS 和 FCS 指标，其中以 DDS 居多。部分研究根据自己的研究主题在借鉴相关指标的基础上进行了创新构建。

综合国内外商业零售网点分布相关研究可以发现，国内外现有研究在理论和实践领域都取得了十分丰硕的成果。研究视角涉及分布理论框架建立、现有理论验证、零售网点的空间分布特征与影响因素分析、网点选址优化等多个方面。研究尺度方面，现有研究多采用城市层面的中观尺度，部分学者以国家、地区层面的宏观尺度开展研究。研究方法方面，现有研究以定量分析居多，空间分析法和 GIS 是常用的分析工具，少部分研究以定性分析为研究方法。虽然现有商业零售网点分布研究成果较为丰硕，但以新零售这一新型的商业模式网点为研究对象的文献仍然较少。

## 第3章 研究区概况与数据来源

### 3.1 研究区概况

#### 3.1.1 南京市自然与社会经济概况

南京市地处长江中下游平原东部、江苏省西南部，地理位置介于北纬 31°14'至 32°37'、东经 118°22'至 119°14'之间（图 3-1）。2022 年，南京市地区生产总值为 16907.85 亿元，较上年增长了 2.1%。其中，第一产业、第二产业、第三产业分别较上年增长 3.4%、1.7%和 2.2%。截止 2022 年末，全市常住人口 949.11 万人。其中，城镇人口 825.80 万人，常住人口城镇化率为 87.01%<sup>[71]</sup>。

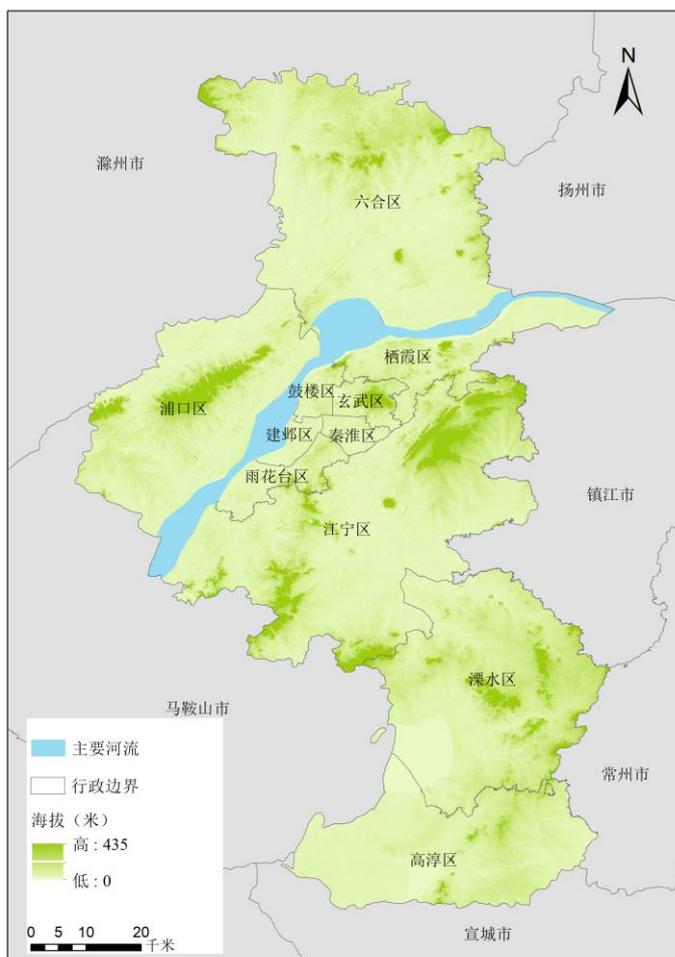


图 3-1 南京市行政区划图

作为江苏省省会，南京市是重要的政治、文化中心、副省级城市，是南京都市圈核心城市、长三角地区第二大城市，全市总面积 6587.04km<sup>2</sup>。截止 2021 年末，全市下辖六合、浦口、栖霞、鼓楼、秦淮、玄武、建邺、雨花台、江宁、溧水、高淳 11 个区，95 个街道办事处，6 个镇人民政府、906 个社区居委会和 325 个村民委员会（表 3-1）。为便于说明，余下全文中街道办事处、镇人民政府、社区居民委员会、村民委员会分别简称为街道、镇、社区和村。

表 3-1 南京市行政区划与土地面积情况

行政区	街道办事处 (个)	社区居民委员会 (个)	镇人民政府 (个)	村民委员会 (个)	行政区土地面积 (km <sup>2</sup> )
全市	95	906	6	325	6587.04
玄武区	7	59	0	0	75.46
秦淮区	12	104	0	0	49.11
建邺区	6	64	0	0	81.75
鼓楼区	13	120	0	0	54.18
浦口区	9	93	0	27	910.49
栖霞区	9	97	0	29	395.44
雨花台区	7	64	0	0	132.39
江宁区	10	128	0	73	1563.33
六合区	11	91	1	55	1471.00
溧水区	5	74	3	37	1063.67
高淳区	6	12	2	104	790.22

数据来源：《南京统计年鉴 2022》。

### 3.1.2 南京市新零售产业发展情况

南京市历史文化悠久，商业体系发达，是全国十大商业城市之一<sup>[72]</sup>。社会消费品零售总额是指企业（单位、个体户）通过交易直接售给个人、社会集团非生产、非经营用的实物商品金额，以及提供餐饮服务所取得的收入金额，常用来衡量某地区消费品零售市场中总需求和总供给间的相对变化情况。以行政级别为依据划分的直辖市和副省级城市在城市经济社会发展、战略定位方面具有较为相似的特征，因而更具有可比较性与可参考性。对 2021 年我国 4 个直辖市和 15 个副省级城市全市社会消费品零售总额进行比较可得（图 3-2），南京市全市社会消费品零售总额为 7899.4 亿元，在全部 19 个城市中位居第七。除去排名前三位的上海、北京、重庆，南京市社会消费品零售总额在其余直辖市和副省级城市中列居第四位。

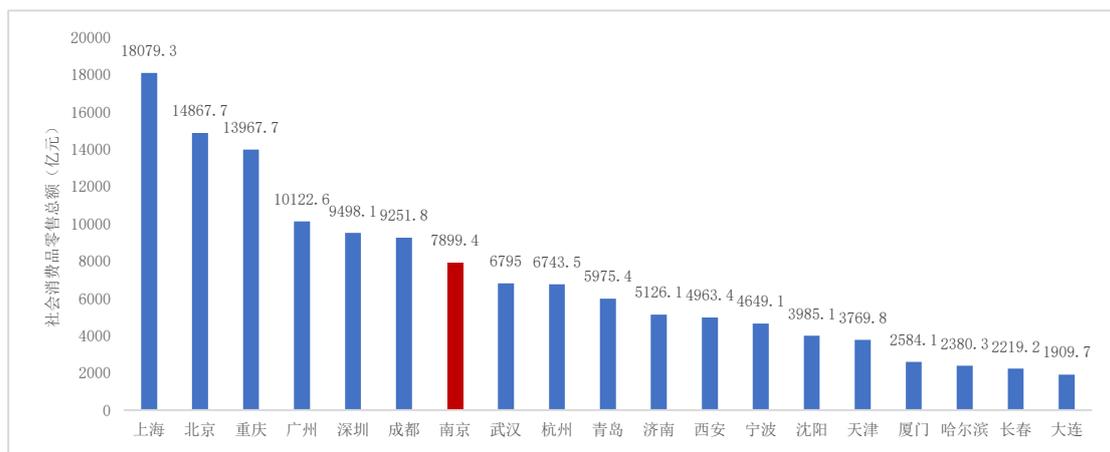


图 3-2 2021 年我国主要城市社会消费品零售总额

数据来源：国家统计局 (<http://www.stats.gov.cn/>)。

从人均情况来看，南京市人均社会消费品零售总额在全国主要城市中具有较高排名（图 3-3）。2021 年，南京市人均社会消费品零售额达到 8.43 万元/人，在全部 19 个直辖市和副省级城市中位居第一，且远高于 2021 年全国平均社会消费品零售总额 3.12 万元/人和江苏省人均社会消费品零售额 5.03 万元/人，体现出南京市健全完善的商业体系建设和雄厚的供给消费实力。

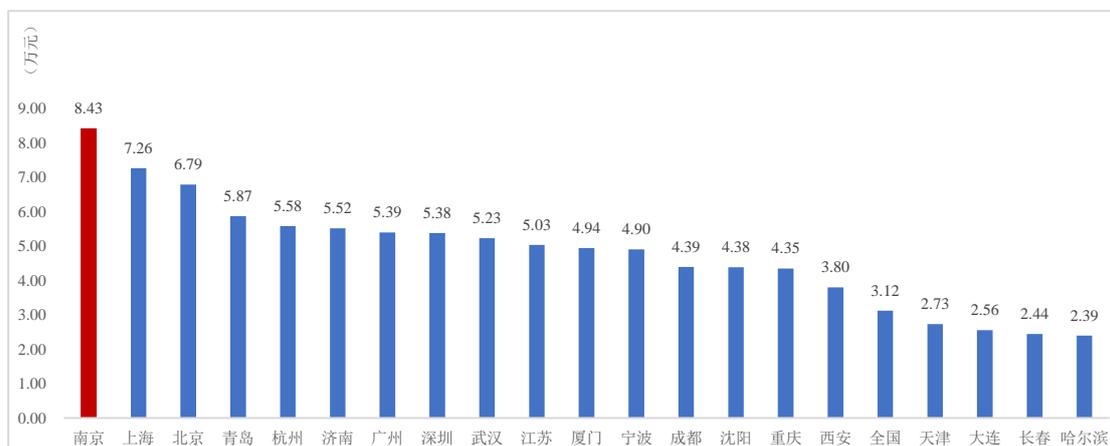


图 3-3 2021 年全国、江苏省与我国主要城市人均社会消费品零售总额

数据来源：作者根据《中国城市统计年鉴》、国家统计局官网数据计算得到。

注：人均社会消费品零售总额=社会消费品零售总额/平均常住人口，其中年平均常住人口=(年初常住人口数+年底常住人口数)/2。

从时间序列纵向对比来看，2005 年—2021 年 16 年间南京市社会消费品零售总额连续逐年递增（图 3-4）。2020 年环比增长率仅为 0.9%，主要原因是受

到新冠疫情初期的负面冲击较大。2022 年全市社会消费品零售总额较上年下降 0.8 个百分点，可能的原因一是 2022 年消费品零售市场仍然受新冠疫情限制的影响较大，二是 2022 年南京统计年鉴数据尚未发布，现有数据源自南京市 2022 年国民经济和社会发展统计公报的初步核算，与最终数值可能存在一定差异。



图 3-4 2005 年—2021 年南京市社会消费品零售总额

数据来源：国家统计局 (<http://www.stats.gov.cn/>)。

南京是全国较早开始探索和发展新零售商业模式的城市之一，其分布等级仅次于上海和北京，位列第三<sup>[73,74]</sup>。新零售模式涵盖多个行业，现有主要发展领域为服饰、医药、家具生活和食品生鲜四类。相比于其他领域，生鲜行业具有消费频率高、消费需求稳定、运输损耗率高、供应品种多样化的特点<sup>[12]</sup>。将新零售方式与生鲜行业结合起来，有利于生鲜产品降低运输损耗、减少从农场到餐桌的流通环节，保障居民家庭食物消费，因此生鲜新零售是目前最主流的新零售品类之一。

南京市现有的生鲜新零售平台主要有 7 种（表 3-2）。按照运营模式划分，主要可以分为前置仓模式、社区团购模式和仓店一体模式三种。前置仓模式依托社区中建立的微型仓库，为所在地区周边三公里范围内的社区提供服务。在南京，每日优鲜和叮咚买菜是该种模式的主要生鲜新零售平台。叮咚买菜以提供配送到家服务为主，兼顾小部分到点自提。每日优鲜则在取消了配送到家服务后以消费者到点自提为唯一购买方式。社区团购模式是生鲜新零售中较为主流的模式，主要依托线下现有店铺设立自提点，提供配送到家和到点/到店自提

服务，代表性平台有钱大妈、美团优选和多多买菜。仓店一体模式整合了仓库和门店，依托实体门店提供配送到家和到店自提服务，以大型互联网企业阿里巴巴旗下的盒马鲜生和传统商超转型升级而来的大润发为代表性平台。

表 3-2 南京市主要生鲜新零售概况一览

品牌	购买渠道	购买方式	网点数量（个）	运营模式
每日优鲜	专属 App	到点自提	22	前置仓
叮咚买菜	专属 App/微信小程序	配送到家	20	前置仓
钱大妈	微信小程序	配送到家 到店自提	25	社团团购
美团优选	专属 App/微信小程序	配送到家 到点自提	依托现有店铺， 不做统计	社区团购
多多买菜	微信小程序	到点自提	依托现有店铺， 不做统计	社区团购
盒马鲜生	专属 App	配送到家 到店自提	26	仓店一体
大润发	专属 App/微信小程序	配送到家 到店自提	8	仓店一体

注：1.本表列举了南京现有主要生鲜新零售品牌，未覆盖全部；

2.到店自提与到点自提的区别：前者为可以提供线下购物的实体场所，后者仅为自提点而无法选购商品。

资料来源：作者根据各品牌官方 App/微信公众号等信息整理而成。

不同品牌生鲜新零售模式有所不同，但通常而言，其模式具有一定的共性特点。生鲜新零售网点的运营模式如图 3-5 所示。消费者可以根据自身需求选择到店、到店或到家购买方式。到店包括了直接在线下实体店选购和线上下单后在线下门店自提两种具体方式。到点和到家方式以线上下单作为先决条件。到点自提的场所通常是经营各类生意的现有商铺，部分地区会在社区、小区中设有生鲜自提柜。为减少中间环节，节约成本，生鲜新零售通常采用农产品产地直采的方式将生鲜食品运输到仓库中进行冷链储存。仓库通常有城市中心仓、社区前置仓和店仓一体式仓库。消费者在线下单后，订单会通过数字化技术分配到仓库，仓库分拣人员根据消费者选定的到店自提/到点自提/配送到家等不同方式将食品进行分拣、打包并由专门的物流链配货到线下门店、配单到自提点（柜）或配送到指定收货地点。通过线上和线下方式的结合，借助物流系统解决从店铺到餐桌“最后一公里”的问题。

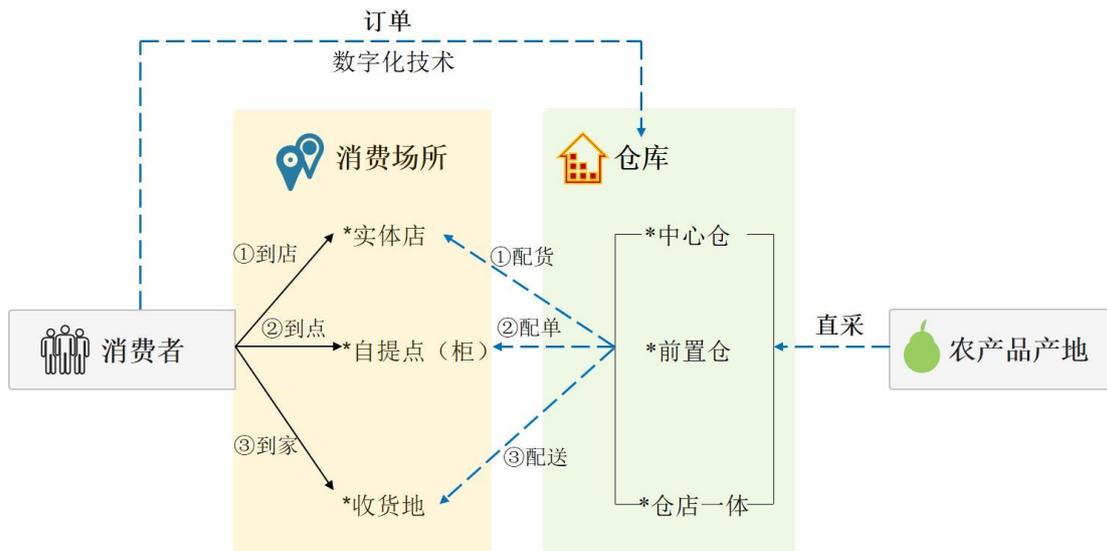


图 3-5 生鲜新零售网点一般运作流程

资料来源：作者自行总结绘制。

### 3.1.3 南京市居民食物消费情况

恩格尔系数是食品支出额消费支出总额的比重，常用来衡量生活质量，反映贫穷与富裕的程度<sup>[75,76]</sup>。一般而言，恩格尔系数越大，生活越贫穷，生活质量越低。反之，恩格尔系数越小，生活越富裕，生活质量越高。近十年，南京市城乡居民家庭人均恩格尔系数总体上呈现出波动式下降的局面（图 3-6），表明南京居民家庭随着时间推移变得更加富裕。2022 年城镇居民家庭人均恩格尔系数低于农村居民家庭人均恩格尔系数，但系数绝对值较往年较大，城镇和农村居民家庭人均恩格尔系数分别为 25.5 和 29.8。可能的原因是 2022 年南京受到新冠肺炎疫情限制的负面影响较大，对城乡居民家庭生活质量都产生了不同程度的影响。需要注意的是，2013 年起，国家统计局改革了我国长期分开进行城镇和农村住户调查的制度，开始改用相同的标准调查城乡住户，城乡范围划分和调查口径发生了变化，因而与 2014 年及之后的年份不具有可比性。2020 年城乡恩格尔系数较上年均有所增长，分别增长 0.9 个百分点和 1.2 个百分点。主要原因是受到 2020 年初新冠肺炎疫情的负面冲击。

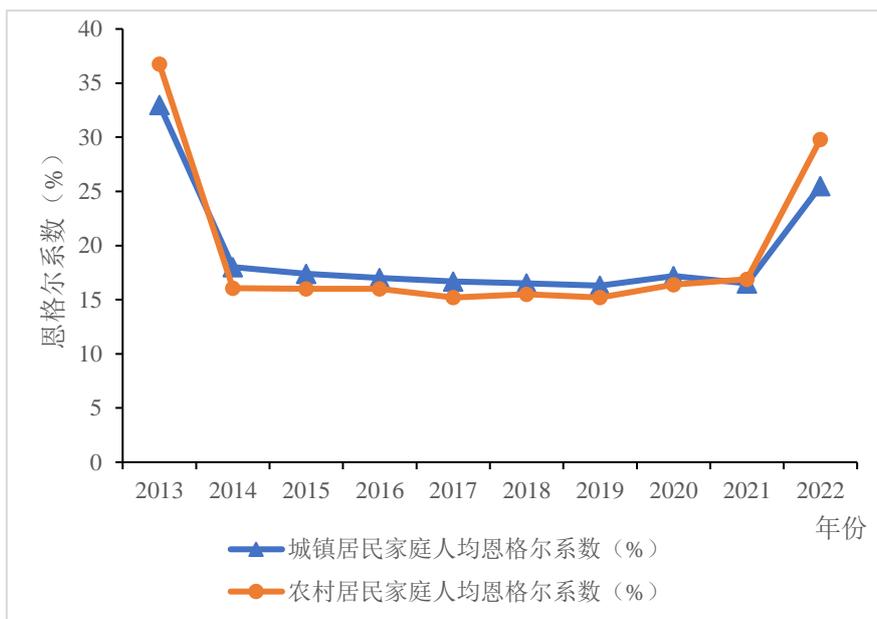


图 3-6 2013—2022 年南京市城乡居民家庭恩格尔系数

数据来源：《南京统计年鉴 2014-2022》；《南京市 2022 年国民经济和社会发展统计公报》  
[http://tjj.nanjing.gov.cn/bmfw/njsj/202303/t20230324\\_3871176.html](http://tjj.nanjing.gov.cn/bmfw/njsj/202303/t20230324_3871176.html)。

居民消费价格指数是度量一组代表性消费品价格水平随时间变动的相对数，反映居民家庭购买的消费品价格水平的变动情况。2021 年南京市主要的 6 种食物居民消费价格指数中（图 3-7），除畜肉价格低于上一年，粮食、鲜菜、水产品、蛋、鲜果价格总指数均高于上一年同类，价格分别较 2020 年上涨 3.3%、4.7%、14.6%、13.0% 和 3.6%，水产品和蛋类价格涨幅较大。

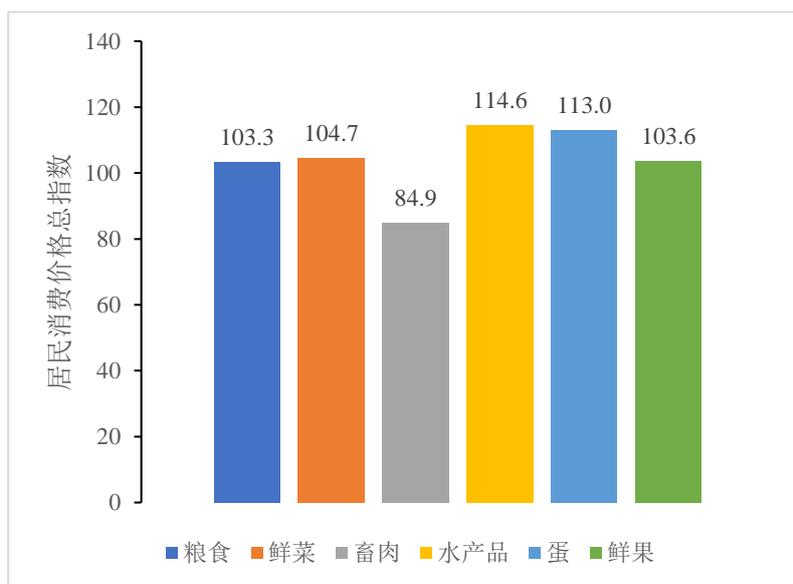


图 3-7 2021 年南京市全体居民消费价格总指数（上一年为 100）

数据来源：《南京统计年鉴》（2022 年）。

江苏省 2021 年主要食物种类人均消费量情况如图 3-8 所示。由于南京市分种类食物人均消费量数据无法获取，因此使用江苏省人均消费量数据从整体上考察全省居民食物消费结构情况。总体来看，无论是城镇居民还是农村居民，人均消费量由大到小排在前四位的食物类型分别是粮食、蔬菜及菜制品、干鲜瓜果和肉类，且各类别间的消费量差异较大。对比城镇和农村人均消费量可以得知，在列出的 9 个食品大类中，仅有粮食、油脂两类食物农村居民人均消费量大于城镇居民，其中，农村人均粮食消费量比城镇人均粮食消费量多四分之一。其余蔬菜及菜制品、肉类、禽类、水产品、蛋类及蛋制品、奶和奶制品、干鲜瓜果类等 7 个大类食物城镇居民人均消费量均大于农村居民人均消费量。具体细分小类来看，江苏省城镇和农村居民人均消费稻谷数量均多于小麦数量，2021 年城乡居民人均稻谷消费量分别比小麦消费量多 27.3 千克和 34.3 千克，这与江苏整体位于我国南方地区，形成了以米饭为主要主食的膳食习惯的显示情况相符合。在具体肉类中，猪肉是全体居民主要的肉类消费来源，猪肉人均年消费量几乎是牛肉消费量的 10 倍、羊肉消费量的 25 倍，肉类种类间的消费量差异十分明显。

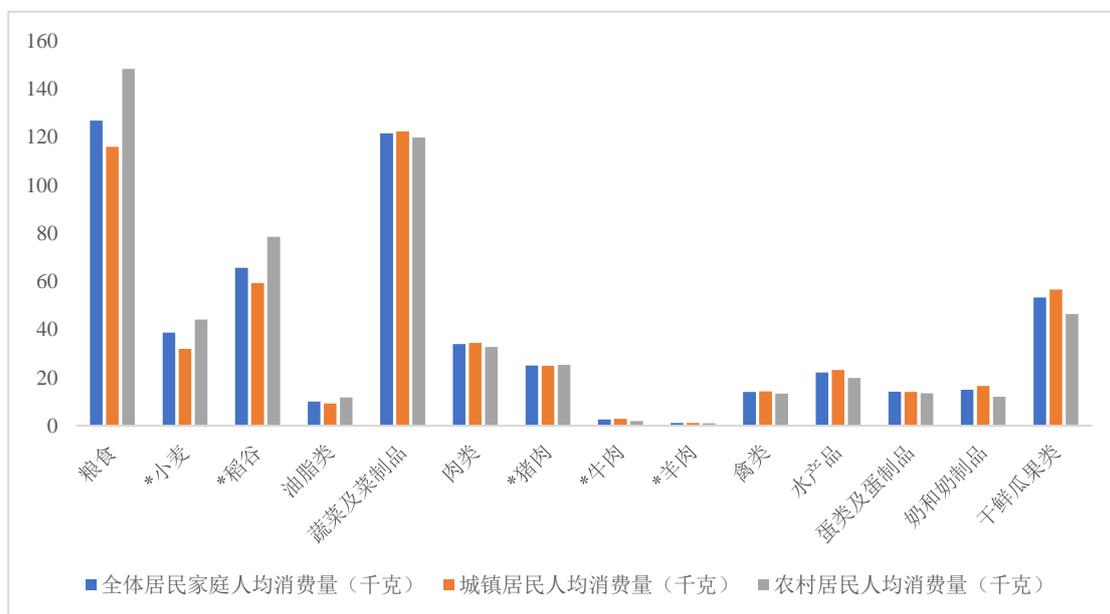


图 3-8 江苏省 2021 年主要食物人均消费量

数据来源：《江苏统计年鉴 2022》。

注：\*表示为前一大类食物下的代表性小类食物。

无论是新零售发展状况还是居民食物消费状况，南京市都具有明显的特征。综上所述，以南京市作为案例地区研究生鲜新零售网点分布对家庭膳食多样性的影响具有一定的典型性和代表性。

## 3.2 研究范围和对象说明

### 3.2.1 研究范围说明

本文的研究范围是统计意义<sup>①</sup>上的南京市城区，具体包括各行政区下辖街道，不包括行政区下辖的镇或城镇以外的乡村地区。按照《统计上划分城乡的规定》（国函〔2008〕60号）所明确的内涵，我国的地域划分可以划分为城镇和乡村。其中，城镇包括城区和镇区。城区是指“在市辖区和不设区的市，区、市政府驻地的实际建设连接到的居民委员会和其他区域。”镇区是指“在城区以外的县人民政府驻地和其他镇，政府驻地的实际建设连接到的居民委员会和其他区域”；而“乡村是指本规定划定的城镇以外的区域”。以南京市城区作为研究范围的原因主要有两点：一是考虑到现阶段新零售模式仍处于探索发展中，生鲜新零售网点多分布在大城市中的中心地带，二是长期以来，学术界对于食物保障问题的关注更侧重于乡村地区，探讨农村生产端的食物供应问题<sup>[77]</sup>，对城市食物供应体系和消费问题的关注不足。

### 3.2.2 研究对象说明

本文的研究对象是南京市城区范围内的家庭户，不包括集体户，也不包括传统意义上基于血缘关系的“家庭”，即不包含居住在老家或其他地方的家庭成员。根据第七次全国人口普查公报的定义，家庭户是指以家庭成员关系为主、居住一处共同生活的人组成的户<sup>[78]</sup>。以家庭户作为研究对象的原因是家庭户中的个体成员具有密切的生活联系，表现出共同的家庭特征。在这种背景下讨论家庭尺度下的食物消费问题更加具有实际意义。集体户或传统“家庭”概念下的成员个体在食物消费方面不具备共性特征，个体的问卷调查回答也无法体现整个家庭的整体情况。

<sup>①</sup>《统计上划分城乡的规定》（国函〔2008〕60号）指出“本规定作为统计上划分城乡的依据，不改变现有的行政区划、隶属关系、管理权限和机构编制，以及土地规划、城乡规划等有关规定。”

### 3.3 数据获取与预处理

#### 3.3.1 统计数据

本研究以南京市第七次全国人口普查数据作为后续问卷调查抽样方案设计的基础。通过政府信息公开申请流程，向南京市 11 个行政区统计局申请获取南京市第七次全国人口普查分街道数据，包括分街道家庭户和集体户。

#### 3.3.2 问卷调查数据

##### (1) 抽样方案设计

拟抽取样本量为 1300 户，抽样比例约为南京市家庭户总户数的 0.41%<sup>①</sup>。抽样方法采用分层多阶段随机抽样，与我国住户调查普遍采用的抽样方法相一致<sup>[79-81]</sup>。抽样行政单元方面，拟抽样行政区覆盖南京市全部 11 个区。为便于后续研究对比分析，拟抽样的街道和社区尽可能与课题组 2015 年进行的城市家庭（住户）食物保障调查所选取的街道和社区名单保持一致。2015 年问卷调查采用的抽样策略同本次抽样一致，同为多阶段分层随机抽样，因此可以认为选取的街道和社区能够代表南京市家庭户的整体情况。因行政区划调整的原因而无法匹配的少部分街道和社区采用随机抽样方式进行替换，最终得到 2022 年南京城市家庭食物保障调查拟抽样的各区街道和社区名单。抽样单元样本量方面，首先根据各行政区家庭户数据按比例计算出各区拟抽取样本量；其次，按照南京市第七次人口普查分街道家庭户数据分层计算出各拟抽样街道的样本量；最后，根据前一步骤中确定的拟抽样街道样本量，对街道下对应的拟抽样社区平均分配样本量。综上所述，得到南京市 11 个行政区 30 个街道、共 100 个社区名单及相应拟抽样份数（表 3-3）。

表 3-3 拟抽样单元及样本量

区划	拟抽样街道	拟抽取样本总量	拟抽取社区数	每个社区拟抽取样本量
高淳	淳溪街道	36	4	9
高淳	古柏街道	38	1	38
鼓楼	挹江门街道	36	3	12

①根据南京市第七次全国人口普查公报公布的数据，全市共有家庭户 3138775 户。

鼓楼	热河南路街道	42	3	14
鼓楼	中央门街道	45	3	15
鼓楼	宁海路街道	66	3	22
建邺	沙洲街道	63	3	21
建邺	南苑街道	132	3	44
江宁	汤山街道	12	2	6
江宁	谷里街道	50	5	10
江宁	麒麟街道	54	2	27
溧水	石湫街道	22	2	11
溧水	永阳街道	35	5	7
六合	大厂街道（江北新区统一管理）	44	11	4
六合	雄州街道	40	5	8
六合	龙池街道	58	2	29
浦口	汤泉街道	12	4	3
浦口	顶山街道（江北新区统一管理）	30	3	10
浦口	星甸街道	30	3	10
浦口	江浦街道	42	3	14
栖霞	栖霞街道	12	4	3
栖霞	西岗街道	26	2	13
栖霞	尧化街道	40	4	10
秦淮	洪武路街道	33	3	11
秦淮	大光路街道	44	2	22
秦淮	秦虹街道	63	3	21
玄武	锁金村街道	26	2	13
玄武	新街口街道	64	2	32
雨花台	西善桥街道	45	3	15
雨花台	雨花街道	60	5	12

## （2）调查问卷设计

问卷名称为“南京家庭食物保障调查问卷”，主要调查南京城区范围的家庭户食物保障状况。问卷内容主要分为四个部分：一是食物消费情况，调查住户食物消费指标、食物消费不足的原因、食品购买渠道及频率等；二是家庭信息，调查住户家庭成员结构、户籍和常住地情况、主要收入和支出情况等；三是食物安全调查，采集住户对食物安全的认知与食物消费行为数据；四是基本信息，包括问卷状态、调研员姓名、住户所在街道、社区和地理位置信息。

## （3）实地问卷调查

调研时间为 2022 年 6 月 20 日——2022 年 6 月 25 日。课题组从学校内外招募共 75 位同学组成调研组，并对调研员进行了统一的问卷调查培训，以保障数据采集质量的可靠性。培训重点强调的内容主要有两点，一是明确问卷调查待收集的经纬度坐标为家庭住所所在位置而非调研发生地所在位置，二是明确原

则上以 18 岁及以上的成年人作为问卷调查对象。采集住户所在调研通过手机“问卷星”app 中电子问卷录入的形式展开。调研路线的安排考虑了时间成本，因而选择以行政区为单元按照从北到南的顺序依次进行问卷调查。原则上拟对 11 个行政区家庭进行问卷调查，但是在实际调研后期，由于新冠疫情严峻形势变化以及学校疫情管控政策调整等多方面的限制，问卷调查被迫暂停，因此江宁、溧水和高淳区未能进行实际的问卷调查。按照计划 11 个区拟抽样共 1300 份问卷，实际采集到的问卷为除上述 3 个区以外的 8 个行政区共 1299 份。尽管出于非主观因素的限制暂时中止了调研，但根据课题组于 2020 年初和 2015 年在南京开展的相似主题问卷调查经验来看，不同区域的计量结果较为稳健，原则上不会出现因为增加不同行政区的样本量而导致分析结果大相径庭的情况。因此有理由相信个别行政单元问卷样本暂缺对整体研究不会产生颠覆性的影响。目前，未完成调研的 3 个行政区问卷调查工作正在逐步进行中，以便后续研究开展更为全面完整的分析。

在采集到的 1299 份问卷中，剔除 28 份无效样本后，得到有效样本量 1271 份，问卷有效回收率 97.84%。无效问卷剔除规则主要有两条：一是去除个别 IP 地址为非南京的问卷（3 份）；二是原则上认为成年人对家庭的食物消费情况具有全面客观的认知，尽管这一原则已在事前调研培训时进行了强调，但仍无法完全避免存在该情况，因此去除受访者年龄小于 18 岁的问卷（25 份）。

### 3.3.3 空间属性数据

#### （1）底图数据

本文所使用的南京市行政区和主要河流等矢量底图数据来源于中国科学院地理科学与资源研究所资源环境科学与数据中心官方网站，数字高程数据（DEM）来源于地理空间数据云官方网站。

#### （2）POI（point of interest）兴趣点数据

本文使用的 POI 数据主要有三类：第一类是调研住户所在位置数据。调查问卷利用问卷星软件的高德地图定位功能采集了住户所在位置的经纬度坐标。使用 Qgis 软将高德地图经纬度坐标使用的火星坐标系（gcj02 坐标系）转换为 WGS1984 坐标系，再导入 Arcgis 软件中进行坐标点矢量化处理，得到住户所在

位置空间数据。

第二类是南京市小区所在位置数据。使用“八爪鱼”网络爬虫软件通过“贝壳找房”网站尽可能全面的收集了南京市小区名称，然后利用百度地图 API 接口服务获取小区对应坐标并进行矢量化处理，建立了南京市小区位置信息数据库。最终得到小区空间位置数据 1970 条。

第三类是代表性生鲜新零售网点数据。针对代表性生鲜新零售网点数据，综合考虑概念相符性、南京普及性、类型多样性和数据可获取性，最终选择了 3 种南京市具有代表性的生鲜新零售品牌作为本文研究的典型案例（表 3-4）。盒马鲜生一直是生鲜新零售领域的开拓和领先企业，且在南京发展迅速，选择盒马鲜生十分具有代表性。叮咚买菜是疫情期间快速发展的生鲜新零售品牌，采用独特的社区前置仓模式储存食品，使消费者能够更加快速的享受配送到家服务。苏果超市是江苏省老牌的传统商超，2021 年南京市零售业销售额三十强企业苏果超市有限公司位列第二<sup>[82]</sup>。苏果超市在发展过程中确立了“生鲜带动人气，食品作答规模”的经营理念，其 70% 的经营商品是农副产品及其加工品<sup>[83]</sup>。近年来苏果超市进行业态升级转型，逐步向新零售模式发展。综上所述，选择这三种生鲜新零售网点进行案例分析具有代表性和典型性。

利用高德地图 API、百度地图 API 服务获取各网点的经纬度坐标。南京市盒马鲜生门店详细地址通过盒马鲜生 App 中的门店信息获取，叮咚买菜站点通过高德地图搜索获取，苏果超市各门店地址采用“八爪鱼”网络爬虫软件抓取官网上的门店信息。利用地图软件 API 服务，根据详细地址反向查询经纬度获得各网点的经纬度坐标。借助美团网、大众点评网等对各网点进行进一步清洗，剔除已经闭店、暂停营业的网点，并使用 Qgis 软件将经纬度坐标转换为统一的 WGS1984 坐标系用于后续空间分析章节。最终得到的盒马鲜生、叮咚买菜、苏果超市网点个数分别为 26、20 和 530。获取南京市 3 类生鲜新零售品牌网点详细地址后，使用“邮编库”网站查询网点所属行政区、街道和社区，对其中明显识别有误的街道和社区进行修正，以便后续计量分析章节基于此处理生成核心变量。

表 3-4 南京市生鲜新零售品牌典型案例

品牌	盒马鲜生 <sup>①</sup>	叮咚买菜 <sup>②</sup>	苏果超市 <sup>③</sup>
运营模式	店仓一体式	前置仓式	传统商超转型升级式
线上平台	盒马鲜生 App	叮咚买菜微信小程序； 叮咚买菜 App	苏果优选微信小程序； 万家 App
线下网点	盒马鲜生	社区前置仓	苏果超市
配送方式	到店+到家+到点 <sup>1</sup>	到点+到家	到店+到家+到点 <sup>2</sup>
配送范围	以门店为中心，盒马鲜生门店服务周边 3 公里区域；盒马 X 会员店服务周边 5 公里区域	以前置仓为中心辐射周边 3 公里区域	以门店为中心辐射周边 3 公里区域
所属集团	阿里巴巴	上海壹佰米网络科技有限公司	华润万家

注：1.盒马“到点”服务由同品牌社区自提点盒马邻里提供，目前南京市盒马邻里全部关闭；

2.少量苏果超市设有小区自提点，出于数据获取限制在本文中不做讨论。

资料来源：作者根据各品牌官网信息整理所得。

① 盒马鲜生官方网址 <https://www.freshippo.com/>

② 叮咚买菜官方网址 <https://www.100.me/home/index>

③ 苏果超市官方网址 <https://www.suguo.com.cn/>

## 第4章 南京市生鲜新零售网点空间分布分析

城市中的企业可以视为空间中的一系列点要素<sup>[84]</sup>。在城市要素的空间分布探究相关文献中，常采用点模式分析方法<sup>[85,86]</sup>，因此采用点模式分析方法对南京市代表性的生鲜新零售网点空间分布情况进行分析。

### 4.1 生鲜新零售网点空间格局定性分析

#### 4.1.1 生鲜新零售网点总体空间格局

核密度分析法是点要素空间格局特征探究常用的定性分析方法<sup>[87]</sup>。该方法根据空间中的点要素估计周边地区一定面积内的点要素密度，从而形成一个连续的平滑密度表面。核密度分析方法最大的优点是能够直观地反映点要素在空间中的集聚情况，整体识别要素的高密度分布区域。核密度估计的一般形式为：

$$\hat{\lambda}h(p) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{h^2} k\left(\frac{p-p_i}{h}\right) \quad (1)$$

式 (1) 中， $\hat{\lambda}h(p)$  为  $p$  点密度值； $k$  为权重函数； $p - p_i$  是点  $p$  到位置  $p_i$  的距离； $h$  为搜索半径，即带宽，其值的选择会影响密度估计的平滑程度。

标准差椭圆分析方法常用来研究一组点要素在空间中的分布方向和发展趋势，在空间格局现状分析、特定事件发生规律预测、城市规划选址参考等方面有着广泛的实际引用。标准差椭圆分析法的计算公式如下：

$$SDE_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n}} \quad (2)$$

$$SDE_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2}{n}} \quad (3)$$

式中， $SDE_x$ ， $SDE_y$  分别表示标准差椭圆的  $x$  轴、 $y$  轴方向上的轴长。 $x_i$  与  $y_i$  分别是生鲜新零售网点的经纬度坐标。 $\bar{X}$ 、 $\bar{Y}$  为网点之间的平均距离。 $n$  表示网点的数量。

南京市代表性生鲜新零售网点的核密度与标准差椭圆如图 4-1 所示。总体

而言，南京市生鲜新零售网点呈现出由中心向四周递减式集聚的向心圈层特征。由于南京市没有官方界定明确的中心城区、主城区和郊区概念划分，为便于说明，本文借鉴肖琛等人<sup>[72]</sup>的划分方法将南京市 11 个区划分为中心城区、主城区和郊区。可以看出生鲜新零售网点的集聚程度为中心城区>主城区>郊区。南京市生鲜新零售网点主要聚集在建邺、鼓楼、玄武、秦淮等中心城区，其余行政区密度较低。网点集聚程度整体上呈现出从中心向外围圈层式递减的规律。密度高值区大部分位于长江以东。这主要是因为长江以东区域是南京的老城区，商业发展历史悠久，人口多，所以零售网点也较为密集。河西新城的六合和浦口也有部分网点较为集聚，且呈现出组团状的分散分布特点。主要原因是河西江北新区的设立带来了相应片区经济快速发展和人口集聚，从而使得该区域的生鲜网点相比于河西片区其他地方要更加密集。六合、溧水和高淳各有一个密度较高的区域，且在行政区内的分布较为离散。可能的原因是这三个区域是原来行政区划调整前六合、溧水和高淳县的中心城镇区，商业和人口比周边区域发展基础好，所以有三个独立的团状密度聚集区。考察三类代表性生鲜新零售网点的总体标准差椭圆可以看出，整体而言南京生鲜新零售分布方向呈现西北—东南走势，与穿城而过的长江近似垂直，反映出生鲜零售网点沿着长江两岸南北向垂直发展的特点。

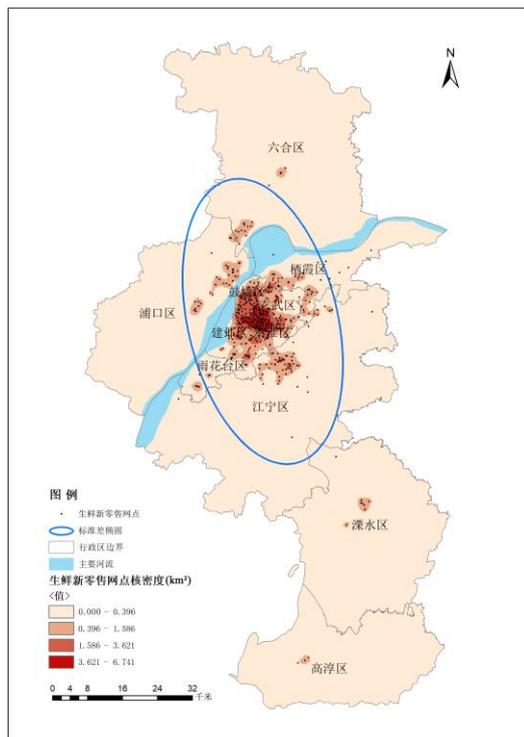


图 4-1 南京市生鲜新零售网点核密度值

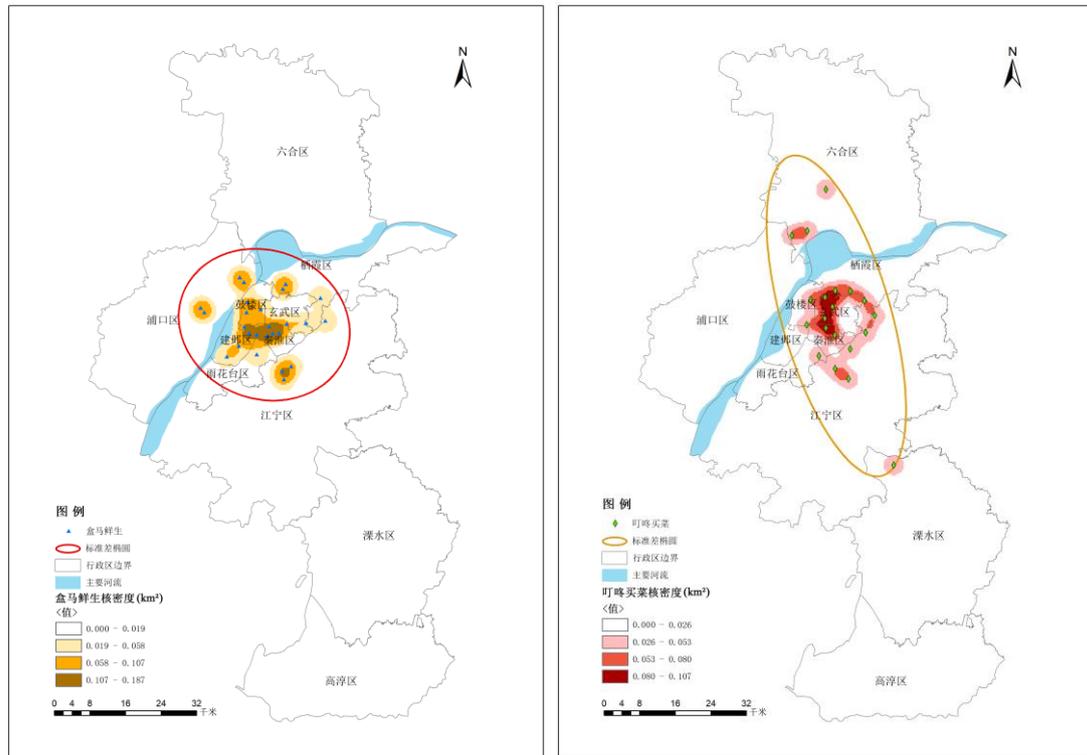
### 4.1.2 不同类型生鲜新零售网点空间格局

南京市盒马鲜生的核密度和标准差椭圆如图 4-2 (a) 所示。截至 2023 年 3 月,南京市共有 26 家盒马鲜生,除了六合区、溧水区和高淳区以外,其他区均有分布。盒马鲜生网点主要聚集在江南老城区,在江南地区有大范围的密度高值区。26 家盒马鲜生中,仅有 4 家在河西新城,其余 22 家盒马鲜生门店都在江南地区。集聚程度四周低,中心高。在水平方向和垂直方向上均呈现倒 U 形。分布最集中的区域仍然是市中心地区,但东南部的江宁区也存在一个较为独立的网点集聚高值区。主要原因是该区域位为江宁区百家湖商圈一带,虽然距离主城区较远,但在区内处于商业最为发达、人口最为密集的区域(引用金安楠社区化新零售的分布选址与优化发展研究)。分布形态方面,盒马的标准差椭圆虽然整体仍然与总体特征一样呈现西北——东南走势,但是倾斜角度小,且长轴和短轴距离相差不大,标准差椭圆可以近似的看成一个圆形。这表示盒马鲜生在南京的分布整体比较均匀,沿轴分布的趋势不明显

叮咚买菜网点在南京市的空间分布如图 4-2 (b)。截至 2023 年 3 月,共有 20 家叮咚买菜网点。其中,六合区有 3 家,溧水区有 1 家,其余网点分布在以秦淮区和玄武区为中心的区域及周边行政区。密度最高值区大部分位于玄武区,小部分位于秦淮区北部。在江南地区,叮咚买菜的密度呈现出以玄武、秦淮高密度值区为中心的半环形分布带,集聚程度由中心向四周递减。六合区的八卦洲西北角存在一个密度中值区,主要原因是该区域属于国家级新区——江北新区的直管区,人口集聚和经济发展迅速,商业环境较好。分布范围方面,叮咚买菜站点的标准差椭圆为细长扁平状,表明网点在西北——东南方向上较为分散,而在西南——东北方向比较集中,这主要是因为叮咚买菜新零售平台采用前置仓模式,将储货仓库设在社区附近,每个仓库服务所在社区及周边一定范围的居民,因此西南——东北方向上网点较为集中且分布均匀。

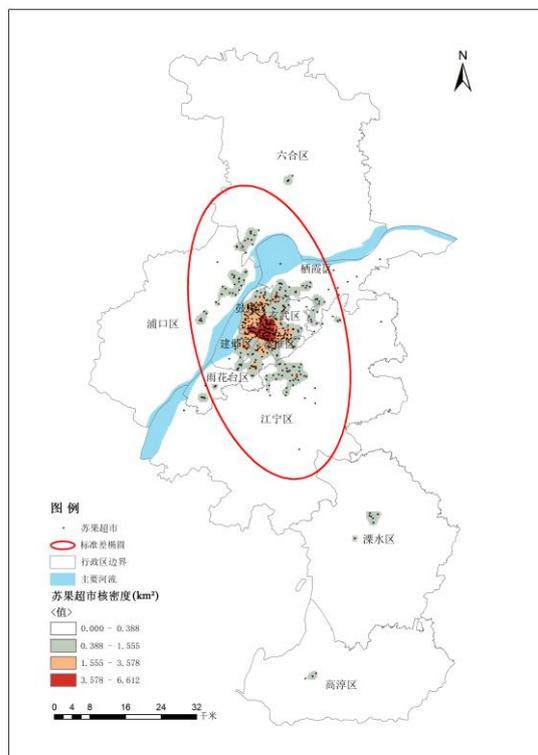
南京市苏果超市核密度和标准差椭圆结果如图 4-2 (c) 所示。截至 2023 年 3 月,南京共有苏果超市 530 家。根据苏果超市官方网站上的业态划分统计,大卖场、社区店和便利店门店数量分别为 38、58 和 384 家,三种不同业态的苏果超市在空间上组合搭配分布。网点密度呈现出由中心向四周圆环式递减的分布特征,以玄武区、秦淮区的大部分区域为密度最高值区。主要原因是该区域

有南京市最核心的新街口、夫子庙两大商圈，人流量巨大，商业十分发达，因此苏果超市在该区域大量密集分布。



(a)

(b)



(c)

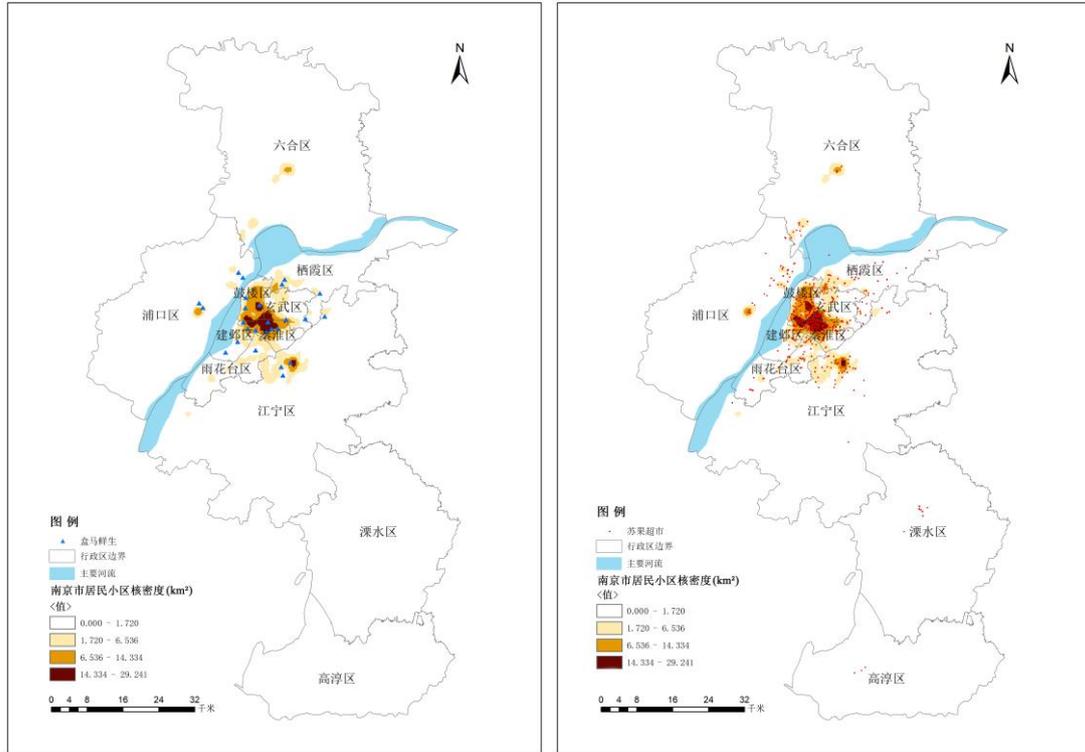
图 4-2 不同品牌生鲜新零售网点核密度值与标准差椭圆结果

对比三类生鲜新零售网点的标准差椭圆长轴可以看出，长轴长度从小到大依次为盒马鲜生、苏果超市和叮咚买菜，表明相比于苏果超市和叮咚买菜，盒马鲜生的分布面积较小，网点集中分布于主城区和郊区的核心商圈地带，其他较为偏远的地区没有涉猎。主要原因是盒马鲜生以具有中高收入、追求高品质生活的城市百龄人群为目标消费者，在分布时考虑这一点因为大多数盒马鲜生都分在相应区域的商圈中。以八卦洲为参照对比三类生鲜新零售网点的标准差椭圆可知，盒马鲜生、苏果超市和叮咚买菜的标准差椭圆长轴依次向东北方向移动，表明盒马鲜生和苏果超市的网点分布重心更靠近市中心，而叮咚买菜网点的分布重心较前二者更加偏东。这主要与叮咚买菜作为初创型生鲜公司，为避开强有力的竞争对手达到迅速占有市场份额的目的而开展的差别化分布竞争策略有密切关系。

#### 4.1.3 生鲜新零售网点与社区的关系

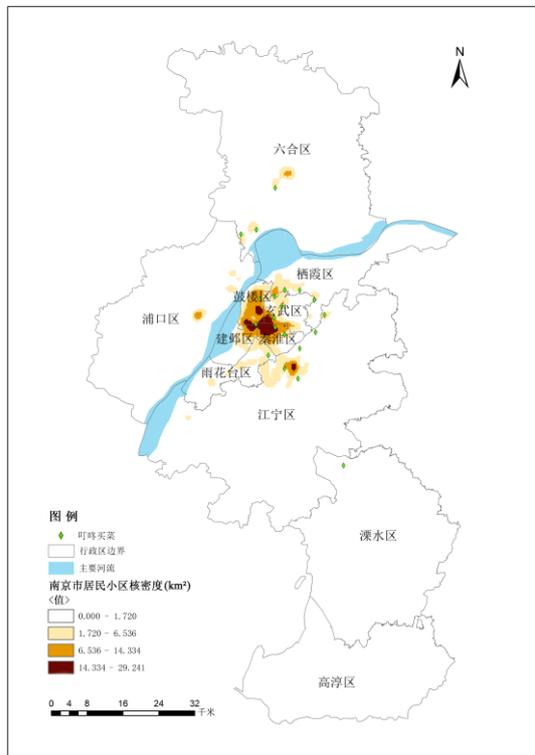
近年来，生鲜新零售行业常以“社区化新零售”概念作为发展和分布方向，社区分布是微观层面影响零售网点分布的重要因素之一<sup>[88]</sup>。因此对三类新零售网点和南京市住宅小区核密度值进行叠加分析（图 4-3），探究生鲜新零售网点分布与小区的关系。

各类型生鲜新零售网点均分布在南京市小区聚集区附近地区，但存在差异化特征（图 4-3）。盒马鲜生和苏果超市分布与南京市小区密度分布趋势基本一致，小区密度高值区同时是新零售网点密布的区域，呈现出由中心向外围递减的趋势。该特征反映出生鲜零售网点分布以居民小区的位置为重要的考虑因素。叮咚买菜网点仅有两家分布在居民小区最高值密度值区，大部分网点分布在居民小区中低密度值地区，反映出叮咚买菜在南京的分布策略主要为覆盖大型竞争企业辐射不到或服务网点较少的区域。



(a)

(b)



(c)

图 4-3 不同品牌生鲜新零售网点与南京市居民小区核密度结果

## 4.2 生鲜新零售网点集聚特征定量分析

核密度分析与标准椭圆差可以从整体上定性地建立空间集聚特征感知，但却无法具体量化空间要素的集聚程度。平均最近邻分析通过计算最近邻比率（ANN），能够定量地反映网点在空间上的集聚程度大小。因此使用平均最近邻方法对南京市三类代表性生鲜新零售网点的空间集聚程度进行定量分析。其计算公式为：

$$ANN = \frac{\bar{D}_O}{\bar{D}_E} \quad (1)$$

$$\bar{D}_O = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad (2)$$

$$\bar{D}_E = \frac{0.5}{\sqrt{n/A}} \quad (3)$$

(1) 式中 ANN 是最近邻比率，由平均观测距离（ $\bar{D}_O$ ）和预期平均距离（ $\bar{D}_E$ ）之比计算而来。(2) 式中 n 表示网点的数量， $d_i$  表示任意网点与其最邻近的网点之间的距离。(3) 式中所有网点的包络线面积。ANN>1，表明网点在空间上分散分布，ANN=1 表示随机分布，ANN<1 表示网点具有集聚特征。

不同类型生鲜新零售网点在南京都呈现出明显的集聚特征（表 4-1）。总体而言，生鲜新零售网点 ANN=0.325，相应 p 值为 0.000，表明目前该类网点的分布在南京市较为集聚，与上述定量分析部分得到的结论相一致。分类型来看，盒马鲜生、叮咚买菜和苏果超市网点的 ANN 均<1，且都在 1%的水平上显著拒绝没有集聚分布的原假设。三类网点的集聚程度从大到小依次为苏果超市>盒马鲜生>叮咚买菜。其中，苏果超市的集聚程度最高，ANN 值为 0.301。苏果超市是江苏省老牌商超企业，在南京发展基础好、数量众多。苏果超市进一步细分为购物广场、社区生活超市和社区便利店，在定位和分布上组合搭配。苏果便利店和好的便利店门店面积大多较小，在南京市密集分布；社区生活超市主要面向社区居民，因此集聚特征相比于其他两类更加显著。其次是盒马鲜生，ANN 值为 0.339，集聚程度略低于苏果超市。盒马鲜生通常位于城市中的购物商圈地带。门店面积一般比较大，线上配送范围为以门店为中心覆盖周边 3km 到 5km 区域。相比于苏果超市辐射范围更广，服务半径更大，因此集聚程度稍低于苏果超市。叮咚买菜站点的 ANN 值为 0.594，虽然仍然具有集聚特征，但

在三类网点中的集聚程度最低。主要原因是相比盒马鲜生和苏果超市依托的大型综合企业阿里巴巴和华润集团，叮咚买菜所有企业 2017 年成立于上海，是一家的专门提供生鲜线上购买配送服务的初创公司，成立和入驻南京的时间较晚<sup>[89]</sup>。目前在南京的发展尚处于逐步探索阶段，因此在空间上的聚集性不如前两者大。

表 4-1 南京市各类生鲜新零售网点平均最近邻结果

指标	生鲜新零售网点	盒马鲜生	叮咚买菜	苏果超市
平均观测距离（米）	483.058	2371.074	4746.354	466.354
预期平均距离（米）	1487.798	7002.747	7984.360	1551.019
最邻近比率（ANN）	0.325	0.339	0.594	0.301
Z 得分	-31.006	-6.452	-3.470	-30.800
P 值	0.000***	0.000***	0.001***	0.000***

注：1.\*\*\*表示在 1%的水平上显著；

2.最近邻分析对研究区域面积十分敏感，本文各类网点使用相同的处理区域进行计算，保证指标间的可比性；

3.距离采用欧氏距离计算。

## 第5章 南京市生鲜新零售网点空间分布对家庭膳食多样性的影响实证分析

### 5.1 变量选择

#### (1) 被解释变量

被解释变量选择家庭膳食多样性评分 (*HDDS*) 衡量南京城市居民家庭的膳食多样性状况。该指标已经被广泛应用于世界各国家庭膳食多样性测度<sup>[90,91]</sup>。家庭膳食多样性得分指标的具体计算方法在第二章中进行了详细的介绍, 因此在这里不再赘述 (表 5-1)。*HDDS* 的得分取值范围为 0—12, 分数越高, 表示家庭食物消费种类越丰富。

表 5-1 家庭膳食多样性得分 (*HDDS*) 指标测算方法

特征	家庭膳食多样性得分 (Household Dietary Diversity Score, <i>HDDS</i> )
食物组分类	12 种: (1) 谷物 (2) 根和块茎 (3) 蔬菜 (4) 水果 (5) 肉、家禽、内脏 (6) 蛋类 (7) 鱼和海鲜 (8) 豆类、坚果 (9) 奶和奶制品 (10) 油、脂肪 (11) 糖、蜂蜜 (12) 其他
食物组权重	每个食物组的权重为 1
计算方法	每消费一种食物类型记 1 分, 对消费的食物组种类求和
食物回顾周期	过去 24 小时
评判标准	得分范围为 0—12, 分数越高表明家庭膳食多样性丰富程度越高
指标来源	美国国际开发署( <i>USAID</i> )的食品和营养技术援助( <i>FANTA</i> )

资料来源: 作者根据文献<sup>[20]</sup>整理而成

#### (2) 核心解释变量

核心解释变量选择三个住户社区层面的生鲜新零售网点变量表征南京市生鲜新零售网点的分布情况。一是住户所在社区中是否有代表性的生鲜新零售网点 (*retail*)。该变量为二值选择虚拟变量, 根据数据预处理部分整理的住户所在社区和三类生鲜新零售网点所在社区数据匹配得到。若住户所在社区至少有三类新零售网点中的一个, 则该变量赋值为 1, 否则赋值为 0。通常而言, 如果社区中有生鲜食品购买场所, 则家庭购买食品越便利, 膳食多样性程度越高。因此, 该变量的预期符号为正。

二是住户所在社区中代表性生鲜新零售网点的种类数 (*r\_kind*)。该变量为

离散计数变量，住户所在社区中有几类代表性生鲜新零售网点就计数为几，取值范围为 0—3。不同品牌的生鲜新零售网点在提供的商品种类方面有所差异，因此合理认为住户所在社区中的生鲜新零售网点种类越丰富，家庭的膳食多样性程度越大。综上所述，该变量的预期符号为正。

三是住户所在社区中代表性生鲜新零售网点的数量 ( $r\_numb$ )。该变量同样为离散技术变量，住户所在社区中有几个代表性生鲜新零售网点就计数为几。除了不同品牌种类的新零售网点会影响消费者的食物消费多样性，同种品牌网点在社区中分布数量不同，也可能通过影响消费者的食物购买选择进而影响家庭膳食多样性的丰富程度。附近可达的网点数量越多，意味着潜在的商品挑选机会越多，家庭消费的食物种类数更多的可能性更大。因此，该变量的预期符号为正。

### (3) 控制变量

过去 6 个月出于价格原因舍弃的食物种类数 ( $h\_foods$ ) 用于表征家庭食物消费行为。食物种类划分与计算被解释变量  $HDSS$  的分类一致，共划分为十二大类。该变量为离散计数变量，取值范围为 0—12。过去 6 个月中由于价格过高原因放弃消费的食物种类越多，家庭膳食多样性程度越低，因此该变量的预期符号为负。

家庭成员收入减少 ( $income$ ) 表征家庭食物消费的经济因素。大量研究都表明收入是影响家庭食物保障的重要因素<sup>[92]</sup>。在问卷调查中收集了受访住户的家庭收入信息，但出于隐私保护顾虑等方面的限制，收入数据的精确度较低。因此使用替代变量家庭成员收入减少反映收入因素对家庭膳食多样性的影响。如果过去 6 个月家庭存在成员收入减少的情况，赋值为 1，否则赋值为 0。该变量对家庭膳食多样性的影响符号预期为负。

使用新冠疫情影响家庭食物消费 ( $COVID-19$ ) 变量反映家庭获取食物的可达性。问卷调查时期我国的疫情防控政策尚未发生实质性转变，新冠疫情对家庭食物消费具有重要影响，因此在本研究中将疫情影响纳入模型考虑。如果住户存在新冠疫情导致家庭食物需求无法满足的情况，该变量赋值为 1，否则赋值为 0。新冠疫情限制会极大的影响家庭获取食物的可达性<sup>[93]</sup>，因此该变量的预期符号为负。

利用食物主要购买渠道表征家庭主要的食物消费途径，具体可以分为三种。一是从菜场获取食物 ( $f_{market}$ )，二是从超市获取食物 ( $f_{super}$ )，三是从团购群获取食物 ( $f_{group}$ )。问卷中询问了过去一年家庭获取食物的详细渠道，如果家庭通过菜场、超市和团购群购买食物，则该变量赋值为 1，负责赋值为 0。在中国，菜市场 and 超市是我国居民最经常使用的传统食物购买渠道<sup>[94]</sup>，在新冠肺炎疫情期间，通过社交软件团购群购买食物的新型购买方式得到迅速发展<sup>[95]</sup>，因此本研究重点考虑这三种主要的食物购买渠道。以上三种食物购买渠道对家庭膳食多样性的影响预期符号均为正。

家庭规模变量 ( $h_{numb}$ ) 使用人口数表征住户的家庭特征。家庭规模越大，消费的食物种类越多<sup>[96]</sup>，因此该变量预期符号为正。在问卷中，询问了住户家庭的人口数量，其数量从 1 到 10 不等，存在离散趋势。虽然存在现实情况即是如此的可能性，但综合既有研究和调研经验来看，造成数据出现离散趋势更大可能的原因是受访对象误将该问题中统计意义上的“家庭”理解为一般意义上的“家”，即包括了具有血缘关系而不居住在同一处的家庭成员。虽然课题组在问卷调查时强调了二者的区别，但仍不排除这种误差存在的可能性。为了尽可能避免数据过度离散对模型结果的影响，以有效问卷中 92.68% 的家庭为五口之家及以下规模为依据对该变量进行截尾处理。

户主的个人特征往往对家庭食物保障情况具有显著作用<sup>[97]</sup>。本文使用性别和年龄两个方面的户主个人信息表征住户家庭特征。一是户主性别 ( $gender$ )。该变量为二值选择虚拟变量，如果户主为女性，则赋值为 1，户主为男性则赋值为 0。一些研究表明户主的性别能够显著影响家庭食物保障情况<sup>[98]</sup>，但其影响同时存在两种方向的讨论<sup>[99]</sup>。因此户主性别对家庭膳食多样性的影响符号暂不确定。二是户主年龄 ( $age$ )。在问卷中，收集了家庭户主的年龄信息。户主年龄最小为 17 岁，最大为 95 岁，年龄跨度较大导致数据存在过度分散的趋势。为了消除数据过度离散对模型结果的影响，参考相关文献的分类方法<sup>[100-102]</sup>以 45 岁为界对户主年龄进行二分类处理。如果户主年龄为 45 岁及以下，该变量赋值为 1，户主年龄在 45 岁以上则赋值为 0。户主年龄对家庭膳食多样性的影响符号暂不确定。

房屋产权 ( $h_{property}$ ) 用来表征住户的家庭特征。如果家庭居住的房屋产

权为自有住房，则变量赋值为 1，否则赋值为 0。居住在自有产权房屋中的家庭通常具有较好的经济基础<sup>[103]</sup>，所以预计该变量对家庭膳食多样性的影响为正向的。

封控措施（*lockdown*）用来表征家庭食物获取可达性。疫情期间实行的临时出行管控措施会增加居民的出行难度，从而对家庭食物获取产生一定影响<sup>[104,105]</sup>。问卷询问了自 2020 年疫情发生以来住户是否经历过住所实施临时性封控管理措施。如果实行过小区封控，该变量赋值为 1，否则赋值为 0，预计该变量的系数符号为负。

综上所述，在进行变量选择时综合考虑了理论依据、既有研究、数理计算等多个方面。在 1271 份有效问卷基础上剔除错误值、极端值和空缺值后，最终得到用于本文计量模型分析的样本量为 1063 份。各变量定义情况见表 5-2。

表 5-2 各变量定义及说明

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义	系数预期符号
被解释变量	家庭膳食多样性评分	<i>HDSS</i>	家庭膳食多样性评分，取值范围 0—12	/
核心解释变量	是否有新零售网点	<i>retail</i>	若住户所在社区有新零售网点， <i>retail</i> =1；否则 <i>retail</i> =0	+
	新零售网点种类数	<i>r_kind</i>	住户所在社区的新零售网点种类数	+
	新零售网点数量	<i>r_num</i>	住户所在社区的新零售网点数量	+
控制变量	放弃的食物种类数	<i>h_foods</i>	住户过去 6 个月由于价格太高放弃的食物种类数，取值范围 0—12	-
	家庭收入减少	<i>income</i>	若家庭成员收入减少， <i>income</i> =1；否则 <i>income</i> =0	-
	新冠疫情是否影响家庭食物消费	<i>COVID-19</i>	若新冠疫情影响家庭食物消费， <i>covid-19</i> =1；否则 <i>covid-19</i> =0	-
	是否从菜场获取食物	<i>f_market</i>	若家庭从菜场获取食物， <i>f_market</i> =1；否则	+

是否从超市获取食物	$f\_super$	$f\_market=0$ 若家庭从超市获取食物, $f\_super=1$ ; 否则 $f\_super=0$	+
是否从团购群获取食物	$f\_group$	若家庭从团购群获取食物, $f\_group=1$ ; 否则 $f\_group=0$	+
家庭规模	$h\_numb$	住户家庭人口规模	+
户主性别	$gender$	若家庭户主为女性, $gender=1$ ; 否则 $gender=0$	+/-
户主年龄	$age$	若家庭户主年龄为 45 岁及以下, $age=1$ ; 否则 $age=0$	+/-
家庭房屋产权	$h\_property$	若家庭房屋产权为自有, $h\_property=1$ ; 否则 $h\_property=0$	+
是否有过封控措施	$lockdown$	若家庭住所有过封控管控措施, $lockdown=1$ ; 否则 $lockdown=0$	-

## 5.2 模型构建

### 5.2.1 泊松回归模型

被解释变量家庭膳食多样性评分 ( $HDSD$ ) 可以视为是对食物种类的离散计数变量, 取值为非负整数 (表 5-3)。考察因变量的频数分布图可以初步判断  $Y$  服从泊松分布, 因此本文选择泊松回归模型作为主模型进行估计<sup>[106]</sup>。假设第  $i$  个家庭的家庭膳食多样性评分 ( $HDSD$ )  $Y_i$  服从参数为  $\lambda_i$  的泊松分布。根据泊松分布概率密度函数, 住户的家庭膳食多样性评分  $Y_i$  的概率为:

$$P(Y_i = y_i | x_i) = \frac{e^{-\lambda_i} \lambda_i^{y_i}}{y_i!} \quad (1)$$

(1) 式中, 参数  $\lambda_i$  为泊松到达率, 表示事件发生的平均次数。泊松分布假设期望与方差相等, 都等于泊松到达率, 即:

$$E(Y_i) = \text{Var}(Y_i) = \lambda_i \quad (y_i = 0, 1, 2, \dots)$$

**表 5-3 因变量家庭膳食多样性评分频率分布表**

HDSS	频数	占比/%	累计占比/%
1	8	0.75	0.75
2	10	0.94	1.69
3	29	2.73	4.42
4	81	7.62	12.04
5	106	9.97	22.01
6	149	14.02	36.03
7	155	14.58	50.61
8	159	14.96	65.57
9	128	12.04	77.61
10	106	9.97	87.58
11	62	5.83	93.41
12	70	6.59	100.00
总计	1063	100.00	

针对住户所在社区中是否有生鲜新零售网点 (*retail*)、社区中生鲜新零售网点的种类数 (*r\_kind*)、社区中生鲜新零售网点的数量 (*r\_num*) 三个核心解释变量分别设立模型 (1) (2) (3) 进行结果估计。尽管泊松回归模型没有同方差假设, 但为使 T 检验、F 检验更加有效, 仍使用异方差稳健的标准误<sup>[107]</sup>。由于泊松回归模型不是线性回归模型, 因此模型系数并非边际效应<sup>[108]</sup>。为便于解释模型系数, 同时输出各自变量的几率比参数

对泊松回归模型的适用性进行经济学检验。泊松回归模型适用的假设前提是均值等于方差, 若因变量存在过度离散的趋势, 则应当使用负二项回归模型<sup>[109]</sup>。因此在进行模型估计前首先对泊松回归模型的适用性进行检验。被解释变量 *HDSS* 的均值和方差分别为 7.48 和 6.05,。方差略小于均值, 初步表明因变量不存在过度离散的情况。进一步使用负二项回归参数  $\alpha$  进行检验, 发现  $\alpha=1.000$ , 不拒绝  $\alpha=0$  的原假设, 因此有理由相信使用泊松回归模型即是合理的。

### 5.2.2 空间误差模型

一般的计量经济学模型假设个体研究对象之间是相互独立的, 没有考虑不同个体之间在某些属性方面存在空间关联性。根据地理学第一定律“任何事物都与其他事物相关, 且相近的事物关联性更加紧密”<sup>[110]</sup>, 考虑到家庭膳食多样性水平不仅受到自身因素的影响, 一定程度上还可能受到邻近区域家庭膳食多样性空间溢出作用的影响。为了进一步探究生鲜新零售网点分布对家庭膳食多样性影响的空间溢出效应, 构建空间计量模型。建立空间计量模型分为三个步

骤：一是构建空间权重矩阵，二是进行空间自相关检验，三是通过参数检验选择适用的空间计量模型。

合理构建空间权重矩阵是进行空间自相关检验的基础<sup>[111]</sup>，最常见的空间权重矩阵包括邻接空间权重矩阵和地理距离空间权重矩阵。出于空间计量模型对空间权重矩阵  $W$  敏感性的考虑<sup>[112]</sup>，本研究参照相关研究的做法<sup>[113,114]</sup>，引入广义“邻接”空间权重矩阵  $W1$  和地理反距离空间权重矩阵  $W2$ 。

建立  $W1$  的基本思路是根据住户所在的街道计算权重：若住户小区处于相同的街道中，空间权重值设为 1，否则设为 0。该种设置方法假设街道中的个体联系密切，而和街道外的个体没有发生关联。虽然假设较为强烈，但是依据此思路设置空间权重矩阵仍然具有一定的合理性。街道是我国五级行政体系中最小的行政单元，引导和支持社区工作<sup>[115]</sup>。许多疫情防控政策在执行层面上，街道内部具有相似性，例如发放蔬菜爱心包、统筹街道内各社区居民疫情防控。因此以是否具有相同街道为依据对建立广义“邻接”空间权重矩阵  $W1$ 。

$W2$  的建立以住户所在小区间的距离为基础。其合理性在于  $W1$  可以定性的认为街道内的样本具有空间相关性，和街道外的样本没有关联，但却无法量化相关程度的大小。地理反距离空间矩阵可以定量的表示不同个体之间关系的紧密程度。个体间的地理距离越近，表示二者之间的联系越紧密<sup>[116]</sup>。建立的两种矩阵  $W1$  和  $W2$  都为  $1063 \times 1063$  的非标准化矩阵。

莫兰指数 (Moran's  $I$ ) 是空间自相关检验常用的指标<sup>[117]</sup>。本文使用全局 Moran's  $I$ 。依据不同的空间相关效应来源，空间计量模型可分为空间滞后模型 (SLM)、空间误差模型 (SEM) 和空间杜宾模型 (SDM)<sup>[118]</sup>。根据后续检验结果，本文最终选择空间误差模型。

同样，针对住户所在社区中是否有生鲜新零售网点 (*retail*)、社区中生鲜新零售网点的种类数 (*r\_kind*)、社区中生鲜新零售网点的数量 (*r\_numb*) 三个核心解释变量，使用  $W1$  矩阵分别设立模型 (4) — (6)，使用  $W2$  矩阵分别设立模型 (7) — (9) 进行结果估计。为避免异方差问题，模型中使用异方差稳健的标准误。

### 5.3 变量描述性统计

各变量的描述性统计结果如表 5-4 所示。计入模型的总样本量为 1063。在

南京所有的住户样本中，家庭膳食多样性平均得分为 7.48，最小值和最大值分别为 1 和 12，标准差为 2.50，表明不同住户间的膳食多样性差异较大。对于新零售网点分布情况而言，在全部家庭中，有 381 个家庭所在社区有代表性生鲜新零售网点，占有样本量的 35.84%。对于住户社区有几种类型的新零售网点，1063 个家庭所在社区平均有 0.42 种类型的生鲜新零售网点，网点种类数最小值和最大值分别为 0 和 2 种。样本住户所在社区平均有 0.75 个生鲜新零售网点。标准差为 1.17，表明各个家庭所在社区的新零售网点数量分布差异较大，社区中最多有 4 个新零售网点。

因价格原因导致食物消费受影响种类数方面，1063 个家庭的平均受影响种类数为 0.52 种，家庭由于价格太高最多放弃 8 种类型的食物。标准差为 0.99，其值较大表明家庭之间在食物消费行为方面对价格的反映程度明显不同。收入方面，家庭成员收入减少的住户有 165 户，占样本总量的 15.52%，大多数家庭在调研期间没有经历家庭成员收入减少。新冠疫情对家庭食物消费具有一定的负面影响。有 12.51% 的家庭表示由于新冠疫情导致家庭食物消费需求无法满足。食品购买渠道方面的数据表明菜场、超市仍然是南京市住户主要的食物购买渠道，这与既有研究结果相一致<sup>[119,120]</sup>。1063 户家庭中分别有 957 户和 714 户家庭以菜场和超市作为主要的食物购买渠道，占比分别为 90.03% 和 67.17%。相比较而言，使用团购方式购买食物的家庭较少，占比仅为 6.02%。可能的原因是调研期间南京市疫情情况整体较为平稳，未发生大规模的疫情，因此居民出行受到疫情限制的影响较小。在所有的样本中，家庭平均有 3 口成员，但家庭规模从 1 到 5 口人不等，家庭规模差异较为明显。户主个人特征方面，女性户主家庭有 240 户，占比为 22.58%。大部分家庭户主年龄大于 45 岁，户主年龄为 45 岁及以下年龄的家庭占比 36.69%。房屋产权方面，大多数家庭表示现有住所为自有房屋，占比为全部样本住户的 83.25%。而对于住所自疫情发生以来是否采取过封控措施，一半以上的家庭表示曾经经历过至少一次住所封控，但总体来说经历过封控为从未经历过封控的家庭数量相差不大。

表 5-4 变量的描述性统计结果

变量名	均值/频数	标准差/百分比	最小值	最大值
<i>HDSS</i>	7.483	2.459	1	12
<i>retail</i>	381	35.84	0	1
<i>r_kind</i>	0.416	0.598	0	2

<i>r_numb</i>	0.754	1.174	0	4
<i>h_foods</i>	0.522	0.987	0	8
<i>income</i>	165	15.52	0	1
<i>covid-19</i>	133	12.51	0	1
<i>f_market</i>	957	90.03	0	1
<i>f_super</i>	714	67.17	0	1
<i>f_group</i>	64	6.02	0	1
<i>h_numb</i>	3.198	1.229	1	5
<i>gender</i>	240	22.58	0	1
<i>age</i>	390	36.69	0	1
<i>h_property</i>	885	83.25	0	1
<i>lockdown</i>	603	56.73	0	1

注：1. 连续变量输出均值和标准差；离散变量输出频数和百分比；

2. 样本量  $n = 1063$ 。

## 5.4 模型估计结果

### 5.4.1 泊松回归模型估计结果

模型（1）—（3）的回归结果都表明生鲜新零售网点分布对家庭膳食多样性具有显著的影响（表 5-5）。在模型（1）中，住户所在社区中是否有生鲜新零售网点变量的系数大约是 0.067，且在 1% 的水平上显著（ $p=0.001$ ），表明社区中有新零售网点存在对家庭膳食多样性的提高有着显著的正面影响。几率比为 1.070，表明在其他变量一定的情况下，社区中有新零售网点的家庭比没有新零售网点家庭的平均家庭膳食多样性丰富 6.97%。由于价格过高放弃的食物种类数系数为负，且在 10% 的显著性水平上为负（ $p=0.078$ ），说明家庭放弃购买的食物种类数越多，家庭膳食多样性的丰富程度越低。家庭成员收入减少的系数为 -0.091，在 1% 的水平上显著（ $p=0.001$ ），这表明其他变量一定，家庭成员收入减少会显著的减少膳食消费种类数。几率比为 0.9127，表明成员收入减少会使得平均家庭膳食丰富程度下降 8.73%。新冠疫情影响家庭食物消费需求方面，该变量的系数是 -0.065，接近在 5% 的水平上显著（ $p=0.057$ ），说明疫情对家庭膳食多样性具有负面影响。在其他变量一定的情况下，疫情影响食物消费的家庭膳食多样性平均比未遭遇疫情影响食物消费的家庭低 6.32%。从菜场获取食物变量同样在 5% 的水平上显著（ $p=0.032$ ），系数为 0.081，表明在其他变量一定的情况下，去菜场购买食物会显著提升家庭膳食的丰富性。使用团购购买食物的系数符号为正，并在 1% 的水平上显著（ $p=0.000$ ），这表明使用团购这种疫情期间兴起的新型食物购买方式会极大的提升家庭膳食多样性。给定其变量时，

以菜场和团购为主要渠道购买食品的家庭膳食丰富程度分别是不使用菜场和团购家庭的 1.08 倍和 1.15 倍。家庭规模在 5% 的水平上显著为正 ( $p=0.041$ )，表明家庭中的人口越多，家庭膳食越丰富。房屋产权变量在 5% 的显著性水平上系数为正，几率比值为 1.063，表明相比于其他家庭，自有住房的家庭膳食多样性丰富程度更高，平均消费膳食种类数比其他家庭丰富 6.33%。在疫情发生以来住所是否有过封控管理措施方面，给定其他变量，有过封控措施的家庭比从未经历住所封控管理的家庭平均膳食丰富程度低 4.40%。

其余两个模型也可以得出相似的结论。在模型 (2) 和模型 (3) 中，核心解释变量的系数符号都为正， $p$  值均小于 0.001，表明住户所在社区中生鲜新零售网点的种类数和网点数量越多，对家庭膳食多样性丰富程度的积极影响越大。社区是否有新零售网点、社区中新零售网点的种类数和社区中新零售网点的数量变量的几率比分别为 1.070、1.068 和 1.031，且都在 1% 的水平上高度显著。对比三者的几率比可知，对于家庭膳食多样性而言，虽然社区中有生鲜新零售网点、网点种类数和数量越多，家庭膳食多样性越丰富，但是否有网点对家庭膳食丰富程度的影响最大，分别比网点种类数和数量对膳食丰富度的影响高 0.19% 和 3.83%。网点数量对膳食多样性的贡献度低于是否有网点和网点种类数对丰富家庭膳食多样性的贡献。主要原因是不同品牌的生鲜新零售网点可供消费者选择的食物种类存在较大的差异化特征，而同种品牌下的网点所能提供的食物种类趋于相似。综合以上三个模型的结果，可以认为生鲜新零售网点在是否有网点、网点种类和数量方面的分布差异会导致家庭膳食多样性的不同。

表 5-5 泊松回归模型估计结果

	模型 (1)		模型 (2)		模型 (3)	
	系数	几率比	系数	几率比	系数	几率比
<i>retail</i>	0.067*** (0.020)	1.070*** (0.022)				
<i>r_kind</i>			0.066*** (0.015)	1.068*** (0.017)		
<i>r_num</i>					0.031*** (0.008)	1.031*** (0.008)
<i>h_foods</i>	-0.021* (0.012)	0.979* (0.012)	-0.020* (0.012)	0.980* (0.012)	-0.020* (0.012)	0.980* (0.012)
<i>income</i>	-0.091*** (0.028)	0.913*** (0.025)	-0.090*** (0.028)	0.914*** (0.026)	-0.090*** (0.028)	0.914*** (0.025)
<i>COVID-19</i>	-0.065* (0.034)	0.937* (0.032)	-0.067** (0.034)	0.935** (0.032)	-0.065* (0.034)	0.937* (0.032)
<i>f_market</i>	0.081**	1.084**	0.084**	1.088**	0.084**	1.088**

	(0.038)	(0.041)	(0.038)	(0.041)	(0.038)	(0.041)
<i>f_super</i>	0.012	1.012	0.012	1.012	0.013	1.013
	(0.022)	(0.022)	(0.022)	(0.022)	(0.022)	(0.022)
<i>f_group</i>	0.143***	1.154***	0.144***	1.155***	0.140***	1.151***
	(0.036)	(0.041)	(0.035)	(0.041)	(0.036)	(0.041)
<i>h_numb</i>	0.017**	1.017**	0.017**	1.017**	0.016*	1.016*
	(0.008)	(0.008)	(0.008)	(0.008)	(0.008)	(0.008)
<i>gender</i>	0.029	1.030	0.030	1.030	0.032	1.032
	(0.024)	(0.024)	(0.023)	(0.024)	(0.023)	(0.024)
<i>age</i>	0.030	1.030	0.030	1.031	0.030	1.031
	(0.022)	(0.022)	(0.022)	(0.022)	(0.022)	(0.022)
<i>h_property</i>	0.061**	1.063**	0.062**	1.064**	0.063**	1.065**
	(0.029)	(0.031)	(0.029)	(0.031)	(0.029)	(0.031)
<i>lockdown</i>	-0.045**	0.960**	-0.049**	0.952**	-0.047**	0.954**
	(0.020)	(0.019)	(0.019)	(0.018)	(0.019)	(0.019)
常数项	1.831***	6.240***	1.825***	6.205***	1.830***	6.236***
	(0.047)	(0.296)	(0.047)	(0.293)	(0.047)	(0.295)
样本量	1063	1063	1063	1063	1063	1063
Pseudo R <sup>2</sup>	0.013	0.013	0.014	0.014	0.014	0.014

注：1.括号中的值表示异方差稳健的标准误；

2. \*, \*\*, \*\*\*分别表示在 10%、5%和 1%的水平上显著。

#### 5.4.2 空间误差模型估计结果

在两种不同权重设定方式下计算的全局莫兰指数如表 5-6 所示。基于邻接空间权重矩阵 *W1* 和地理反距离空间权重矩阵 *W2* 计算的 *HDSS* 全局莫兰指数 *I* 分别为 0.055 和 0.283，且都通过了 1%水平的显著性检验，表明不同住户的家庭膳食多样性之间确实存在空间相关性，两种矩阵设定下均显示  $I > 0$ ，表明空间相关性表现为正自相关性，即南京市家庭膳食多样性在空间上表现出“高值——高值集聚”和“低值——低值集聚”的特征。

表 5-6 家庭膳食多样性得分 (HDSS) 的空间自相关性检验结果

权重	Moran's I	均值	标准差	Z 值
<i>W1</i>	0.055***	-0.001	0.005	10.509
<i>W2</i>	0.283***	-0.001	0.050	5.636

注：\*, \*\*, \*\*\*分别表示在 10%、5%和 1%的水平上显著。

使用拉格朗日乘子 (LM) 及其稳健性 (Robust LM) 检验对核心解释变量为住户所在社区中是否有生鲜新零售网点 (*retail*) 的空间计量模具体形式进行选择 (表 5-7)。无论是 *W1* 还是 *W2* 设定，空间误差模型 (SEM) 的 LM 参数

和稳健的 LM 参数都在 1% 的水平上显著，而空间滞后模型（SLM）相关参数均不显著，表明在 SLM 和 SEM 中选择 SEM 是合理的。空间杜宾模型（SDM）是否可以退化为空间滞后模型或空间误差模型的 Wald 检验结果显示，在 W1 和 W2 设定下，Wald（SLM）和 Wald（SEM）均不通过显著性检验，表明不拒绝将模型设为空间误差模型的原假设。综上所述，可以认为本文选择空间误差模型（SEM）是合理的。以社区中生鲜新零售网点的种类数（ $r\_kind$ ）、社区中生鲜新零售网点的数量（ $r\_numb$ ）为核心解释变量模型的模型选择检验情况与上述结果一致，因此省略该部分。

表 5-7 样本空间计量模型选择检验

	W1 下各参数值	W2 下各参数值
LM-error	38.378***	22.703***
Robust LM-error	36.980***	21.416***
LM-lag	1.948	1.352
Robust LM-lag	0.550	0.066
Wald(SLM)	1.997	1.116
Wald(SEM)	2.071	1.378

注：\*，\*\*，\*\*\*分别表示在 10%、5%和 1%的水平上显著。

两种空间权重矩阵设定下的空间误差模型（SEM）估计结果如表 5-8 所示。空间误差模型主要关注邻近地区未被观测到的因素对本地区膳食多样性的影响。模型（4）、模型（5）、模型（7）和模型（8）的自相关回归系数都为正，且均通过 10%的显著性水平检验，表明不同家庭的家庭膳食多样性存在正向的空间集聚现象和空间依赖性，这种空间依赖性是由随机扰动项的空间相关性引起的。家庭的膳食多样性不仅受其自身因素影响，而且还会因随机扰动项的存在受到邻近区域家庭膳食多样性的影响。

模型（4）和模型（7）的结果显示， $retail$ 的系数分别为 0.468 和 0.497，且都通过了 1%水平的显著性检验，说明如果住户所在社区中有生鲜新零售网点，家庭的膳食多样性丰富程度分别提高 46.8%和 49.7%，表明社区中有生鲜新零售网点分布对丰富家庭膳食多样性起到积极的促进作用。模型（5）和模型（8）的结果显示， $r\_kind$ 的系数分别为 0.476 和 0.494，二者均在 1%的水平上显著，说明住户所在社区中生鲜新零售网点种类越多，家庭膳食多样性越丰富，膳食

多样性丰富程度分别提高 47.6%和 49.4%，再次表明社区中生鲜新零售网点种类对家庭膳食多样性具有正面影响。模型（6）和模型（9）的结果显示， $r\_numb$  的系数分别为 0.221 和 0.232，且都通过了 1%水平的显著性检验，说明住户所在社区中生鲜新零售网点的数量每增加一种，家庭的膳食多样性丰富程度分别提高 22.1%和 23.2%，表明生鲜新零售网点分布数量对丰富家庭膳食多样性起到积极作用。对比模型（5）与模型（6）、模型（8）与模型（9）的系数大小可知， $r\_kind$  系数是  $r\_numb$  系数的两倍多，表明相比于生鲜新零售在社区中分布的数量多少，生鲜新零售网点分布的种类对家庭膳食多样性促进作用的贡献度更大。

综合以上多个模型结果可以得知，各个变量的系数符号和显著性水平在不同模型间未发生明显变化，表明模型设定和变量选择是合理的，估计结果较为可信。由于控制变量对家庭膳食多样性得分的影响不是本研究考察的重点，且相似的结果已经在 5.4.1 节的主模型泊松回归结果中进行了详细汇报，因此此处不再进行相关描述。

**表 5-8 空间误差模型估计结果**

	W1			W2		
	模型（4） 系数	模型（5） 系数	模型（6） 系数	模型（7） 系数	模型（8） 系数	模型（9） 系数
<i>retail</i>	0.468*** (0.162)			0.497*** (0.157)		
<i>r_kind</i>		0.476*** (0.123)			0.494*** (0.120)	
<i>r_numb</i>			0.221*** (0.064)			0.232*** (0.061)
<i>h_foods</i>	-0.146* (0.083)	-0.140* (0.083)	-0.144* (0.083)	-0.146* (0.085)	-0.140* (0.085)	-0.141* (0.085)
<i>income</i>	-0.661*** (0.194)	-0.657*** (0.194)	-0.652*** (0.193)	-0.648*** (0.193)	-0.642*** (0.193)	-0.640*** (0.192)
<i>covid-19</i>	-0.481** (0.238)	-0.495** (0.238)	-0.472** (0.237)	-0.468** (0.239)	-0.481** (0.239)	-0.464** (0.238)
<i>f_market</i>	0.584** (0.260)	0.609** (0.260)	0.607** (0.262)	0.585** (0.262)	0.612** (0.262)	0.612** (0.263)
<i>f_super</i>	0.098 (0.162)	0.095 (0.161)	0.104 (0.161)	0.082 (0.161)	0.078 (0.161)	0.089 (0.161)
<i>f_group</i>	1.133*** (0.300)	1.142*** (0.230)	1.114*** (0.301)	1.152*** (0.299)	1.161*** (0.298)	1.127*** (0.301)
<i>h_numb</i>	0.120** (0.063)	0.120** (0.062)	0.114* (0.063)	0.131** (0.062)	0.131** (0.062)	0.122* (0.062)
<i>gender</i>	0.238 (0.179)	0.243 (0.178)	0.253 (0.179)	0.243 (0.181)	0.249 (0.180)	0.262 (0.180)

<i>age</i>	0.226 (0.163)	0.232 (0.162)	0.229 (0.162)	0.219 (0.163)	0.225 (0.163)	0.226 (0.163)
<i>h_property</i>	0.454** (0.230)	0.457** (0.208)	0.454** (0.210)	0.435** (0.210)	0.440** (0.209)	0.442** (0.210)
<i>lockdown</i>	-0.347** (0.147)	-0.372*** (0.146)	-0.361** (0.147)	-0.332** (0.148)	-0.359** (0.147)	-0.348** (0.147)
常数项	6.005*** (0.352)	5.951*** (0.350)	6.069*** (0.354)	6.094*** (0.348)	6.044*** (0.347)	6.092*** (0.347)
样本量	1063	1063	1063	1063	1063	1063
lambda	0.001* (0.000)	0.001* (0.000)	0.000 (0.000)	0.000* (0.000)	0.000* (0.000)	0.000 (0.000)

注：1.括号中的值表示异方差稳健的标准误；

2. \*, \*\*, \*\*\*分别表示在 10%、5% 和 1% 的水平上显著。

## 5.5 稳健性检验

为了进一步验证模型估计结果的可靠性，使估计结果更加具有说服力，本节分别采用模型替换法和改变样本容量法这两种常见的方法，以主模型泊松回归作为基准模型，进行稳健性检验。由于稳健性检验关注的重点是核心解释变量对因变量影响的稳健性，因此只汇报核心解释变量的系数、几率比以及显著性水平，其他控制变量的估计参数在本节中进行省略。此外，泊松回归模型和空间误差模型分别使用了三种不同的自变量衡量社区中生鲜新零售网点的分布情况，其自身即可被视为使用替换核心解释变量法和模型替换法进行稳健性检验。

### 5.5.1 模型替换法

被解释变量家庭膳食多样性评分（HDDS）是取值范围为 0 到 12 的计数变量。更一般的，可以将其视为普通离散变量。由于因变量的不同取值自带顺序，即取值越大，表示家庭的膳食丰富程度越大，因此使用多元有序逻辑回归模型对变量进行估计（表 5-9）。回归结果显示住户社区是否有生鲜新零售网点、社区中新零售网点的种类数和社区中新零售网点的数量三个核心解释变量的系数均在 1% 的水平上显著，与泊松回归模型估计结果相似，一定程度上说明了估计结果的稳健性。

表 5-9 多元有序逻辑回归模型估计结果

核心解释变量	模型 (1) 系数	模型 (2) 系数	模型 (3) 系数
<i>retail</i>	0.425*** (0.118)		
<i>r_kind</i>		0.409*** (0.092)	
<i>r_num</i>			0.185*** (0.045)
样本量	1063	1063	1063
皮尔逊 R <sup>2</sup>	0.018	0.019	0.018

注：1.括号中的值表示异方差稳健的标准误；

2. \*, \*\*, \*\*\*分别表示在 10%、5%和 1%的水平上显著。

### 5.5.2 改变样本容量法

在主模型中，为了避免可能存在的家庭规模和户主年龄数据过度离散而对模型估计结果产生影响，对家庭规模变量进行了截尾处理，对户主年龄进行了虚拟变量设置划分。在本节的稳健性检验中，不对家庭规模进行截尾处理而使用原数据，同时户主年龄变量改用原数据进行泊松回归估计，得到的结果如表 5-10 所示。还原被截尾处理的家庭规模变量后，样本容量由主模型中的 1063 扩充为 1145。估计结果显示不同核心解释变量的系数分别为 0.066，0.062 和 0.029，且都在 1%的水平上显著，与主模型泊松回归的估计结果具有一致性。

综上所述，不同稳健性检验方法下模型的系数符号及显著性水平较为相似，因此有理由认为 5.4 节中得到的估计结果具有可靠性。

表 5-10 扩充样本容量的泊松回归模型估计结果

核心解释变量	模型 (1) 系数	模型 (2) 系数	模型 (3) 系数
<i>retail</i>	0.066*** (0.020)		
<i>r_kind</i>		0.062*** (0.015)	
<i>r_num</i>			0.029*** (0.007)
样本量	1145	1145	1145
皮尔逊 R <sup>2</sup>	0.013	0.014	0.014

注：1.括号中的值表示异方差稳健的标准误；

2. \*, \*\*, \*\*\*分别表示在 10%、5%和 1%的水平上显著。

## 5.6 结果讨论

### 5.6.1 生鲜新零售网点分布对家庭膳食多样性促进作用的讨论

(1) 主要遵循“是否有——是否用——是否丰富膳食多样性”的传导链条模型(1)、模型(4)和模型(7)的估计结果均表明住户所在社区中存在生鲜新零售网点对家庭膳食多样性具有积极的促进作用。通常而言,区域中的食物可获取性提升,即一定区域内可供选择的食物购买场所增加,则可以更好的满足家庭的食物消费需求<sup>[121,122]</sup>。对模型样本中的家庭是否使用新零售方式购买生鲜食物和平均家庭膳食多样性做交叉分析可知(表 5-11),在 1063 个家庭中,使用新零售购买生鲜食物的家庭有 405 户,家庭平均膳食多样性得分为 7.60;不使用新零售购买生鲜食物的家庭共有 658 户,该部分家庭的平均膳食多样性得分为 7.41。对比可知,使用新零售购买生鲜食物的家庭膳食多样性丰富程度高于不使用新零售购买生鲜食物的家庭,表明总体而言,使用新零售方式对家庭膳食多样性具有积极的促进作用。本文研究结果表明在中国,传统的菜市场仍然是中国居民日常购买食物的主要渠道,与既有研究结论相同<sup>[123]</sup>,但这并不意味着弱化生鲜新零售在保障家庭膳食多样性方面的作用。新零售方式有其自身特有的优点,这种优越性是传统的菜市场和超市购买方式不可替代的。线上下单后线下配送到家的购买模式在日常生活中为消费者提供便利的服务,使居民足不出户仍然可以获取多样化的新鲜食材。

表 5-11 不同类型家庭的膳食多样性情况

	家庭户数	平均家庭膳食多样性得分 (HDDS)
使用新零售购买生鲜食物	405	7.60
不使用新零售购买生鲜食物	658	7.41
小计	1063	7.48

具备食物购买场所可获取性是影响消费者途径选择的前提条件<sup>[124]</sup>。为了研究生鲜新零售网点分布影响家庭膳食多样性的传导链条,进一步在社区具有生鲜新零售网点的前提下,分析不同使用新零售选择家庭的膳食多样性情况,具体分为是否使用新零售购买生鲜食物(表 5-12)、使用新零售自提方式购买生鲜食物(表 5-13)和使用新零售配送方式购买生鲜食物(表 5-14)三方面。1063

个模型样本中，住户所在社区有新零售网点的家庭为 381 户。从使用新零售购买生鲜食物总体来看，在 381 户社区有生鲜新零售网点的家庭中，使用新零售购买生鲜食物的家庭是 151 户，不用的是 230 户。151 户使用生鲜新零售购买食物家庭的平均膳食多样性得分为 7.91，230 户不使用新零售家庭的平均膳食多样性得分为 7.77。在社区中具有新零售网点的基础上，使用新零售购买生鲜食物家庭的膳食多样性丰富程度高于不使用新零售家庭的膳食多样性丰富程度。从家庭膳食多样性评分的具体取值来看，使用新零售和不使用新零售家庭的膳食多样性得分为 8 分及以上的占比分别为 59.6% 和 55.65%，前者高于后者 4 个百分点。因此可以在一定程度上说明社区中是否存在生鲜新零售网点通过作用于居民食物购买渠道选择影响家庭膳食多样性。

**表 5-12 是否使用生鲜新零售的不同家庭膳食多样性情况**

	使用生鲜新零售的家庭			不使用生鲜新零售的家庭		
平均 <i>HDDS</i>	7.91	(2.54)		7.77	(2.45)	
<i>HDDS</i> 分类	频数 (户)	组内占比 (%)	累计占比 (%)	频数 (户)	组内占比 (%)	累计占比 (%)
1	1	0.66	0.66	3	1.30	1.30
2	2	1.32	1.99	2	0.87	2.17
3	4	2.65	4.64	6	2.61	4.78
4	8	5.30	9.93	13	5.65	10.43
5	15	9.93	19.87	16	6.96	17.39
6	15	9.93	29.80	30	13.04	30.43
7	16	10.60	40.40	32	13.91	44.35
8	21	13.91	54.30	29	12.61	56.96
9	26	17.22	71.52	36	15.65	72.61
10	21	13.91	85.43	33	14.35	86.96
11	8	5.30	90.73	19	8.26	95.22
12	14	9.27	100.00	11	4.78	100.00
小计	151	100.00	/	230	100.00	/

注：括号中的数字表示平均 *HDDS* 的标准差。

按照购买方式的不同，可以将使用新零售分为使用新零售自提和使用新零售配送两种方式。从使用新零售自提方式购买生鲜食物来看（表 5-13），在 381 户社区有生鲜新零售网点的家庭中，使用新零售自提方式购买生鲜食物的家庭是 118 户，不使用新零售自提的是 263 户。118 户使用生鲜新零售自提方式购买生鲜食物家庭的平均膳食多样性得分为 8.06，263 户不使用新零售自提家庭的平均膳食多样性得分为 7.72。在社区中具有新零售网点的基础上，使用新零售自

提方式购买生鲜食物家庭的膳食多样性丰富程度高于不使用新零售自提的家庭。从家庭膳食多样性评分的具体取值来看，使用新零售自提方式和不使用新零售自提方式家庭的膳食多样性得分为 8 分及以上的占比分别为 62.71% 和 54.75%，前者比后者高出 7.96%。因此，有理由相信使用自提方式从生鲜新零售网点购买食物会对丰富家庭膳食多样性起到促进作用。

表 5-13 是否使用新零售自提方式的不同家庭膳食多样性情况

平均 HDDS	使用新零售自提方式的 家庭 (n=118)			不使用新零售自提方式的 家庭 (n=263)		
	频数 (户)	组内占比 (%)	累计占比 (%)	频数 (户)	组内占比 (%)	累计占比 (%)
1	0	0.00	0.00	4	1.52	1.52
2	1	0.85	0.85	3	1.14	2.66
3	3	2.54	3.39	7	2.66	5.32
4	7	5.93	9.32	14	5.32	10.65
5	12	10.17	19.49	19	7.22	17.87
6	11	9.32	28.81	34	12.93	30.80
7	10	8.47	37.29	38	14.45	45.25
8	17	14.41	51.69	33	12.55	57.79
9	20	16.95	68.64	42	15.97	73.76
10	19	16.10	84.75	35	13.31	87.07
11	6	5.08	89.83	21	7.98	95.06
12	12	10.17	100.00	13	4.94	100.00
小计	118	100.00	/	263	100.00	/

注：括号中的数字表示平均 HDDS 的标准差。

从使用新零售配送方式购买生鲜食物来看（表 5-14），在 381 户社区有生鲜新零售网点的家庭中，使用新零售配送方式购买生鲜食物的家庭仅有 85 户，不使用新零售配送方式购买食物的是 296 户。使用新零售购买 85 户使用新零售配送方式购买生鲜食物家庭的平均膳食多样性得分为 7.89，稍高于不使用新零售配送的家庭，后者的平均膳食多样性得分为 7.81。从家庭膳食多样性评分的具体取值来看，使用新零售配送方式和不使用新零售配送方式家庭的膳食多样性得分为 8 分及以上的比例相似，前者略多于后者，占比分别是 57.65% 和 57.09%。尽管“线上平台下单——配送到家”是生鲜新零售网点区别于其他食品购买方式的特色之处，但是在社区中存在生鲜新零售网点的前提下，使用配送到家方式从生鲜新零售网点获取食物的家庭较少，而使用新零售配送和不使用新零售配送方式购买生鲜食物的家庭在家庭膳食多样性方面没有较大差异。主

要原因是作为一种新冠疫情期间得到迅速发展和广泛使用的新型食物购买途径，生鲜新零售在居民中的使用尚未得到普及。居民消费习惯常常难以改变，尤其针对生鲜食物类商品，虽然可供选择的食品购买途径越来越多样化，但传统的菜市场、超市等仍然是中国人用于购买日常所需食物的主要途径<sup>[125-127]</sup>。当家庭的日常食物消费需求在习惯使用的传统菜市场、超市等途径中可以得到很好的满足时，居民通常难以及时改变消费行为和购买场所，转而通过新零售网点购买生鲜食物。对比使用自提和配送方式的家庭可知，“线上平台下单——线下网点自提”是使用新零售购买生鲜食物家庭的主要偏好方式。相比于配送到家，线上下单后线下自提更加快捷高效，且人工服务成本较低。本研究的数据在进行问卷调查期间，南京市整体新冠疫情形式较为平稳，除个别有阳性病例的小范围区域采取了临时管控措施，大部分居民的出行未受限。在出行没有受到限制和食物消费需求不紧急的情况下，通过自提方式购买食物已经成为使用生鲜新零售途径的主要方式。

**表 5-14 是否使用新零售配送方式的不同家庭膳食多样性情况**

平均 HDDS	使用新零售配送的家庭 (n=85)			不使用新零售配送的家庭 (n=296)		
	HDDS 分类	频数 (户)	组内占比 (%)	累计占比 (%)	频数 (户)	组内占比 (%)
7.89 (2.80)				7.81 (2.39)		
1	1	1.18	1.18	3	1.01	1.01
2	2	2.35	3.53	2	0.68	1.69
3	2	2.35	5.88	8	2.70	4.39
4	6	7.06	12.94	15	5.07	9.46
5	8	9.41	22.35	23	7.77	17.23
6	8	9.41	31.76	37	12.50	29.73
7	9	10.59	42.35	39	13.18	42.91
8	10	11.76	54.12	40	13.51	56.42
9	13	15.29	69.41	49	16.55	72.97
10	9	10.59	80.00	45	15.20	88.18
11	6	7.06	87.06	21	7.09	95.27
12	11	12.94	100.00	14	4.73	100.00
小计	85	100.00	/	296	100.00	/

注：括号中的数字表示平均 HDDS 的标准差。

综合以上分析可知，在住户所在社区中具有生鲜新零售网点的基础上，无论是总体是否使用新零售方式购买生鲜食物、是否使用新零售自提方式或者是否使用新零售配送到家方式，使用生鲜新零售购买食物家庭的膳食多样性水平

均高于不使用生鲜新零售购买食物的家庭，因此可以在一定程度上说明社区中是否存在生鲜新零售网点通过作用于居民食物购买渠道选择影响家庭膳食多样性。综上所述，生鲜新零售网点分布对家庭膳食多样性的影响主要遵循“是否有——是否用——是否丰富膳食多样性”的传导链条。

(2) 食物应急情形下新零售方式的保障作用更加凸显

经历过临时封控管理措施的家庭使用生鲜新零售购买食物的可能性更大。对是否使用过生鲜新零售购买食物和自新冠疫情发生以来住所是否经历过封控管理措施做交叉分析（表 5-15）可知，用于本文分析的全部 1063 个样本中，有 460 个家庭自 2020 年新冠疫情发生以来从未经历过住所封控，603 个家庭曾经至少经历过一次小区或住所采取临时封控管理措施。603 户曾经至少经历过一次住所封控管理的家庭中使用生鲜新零售方式购买食物的家庭有 236 户，占比为 39.14%；460 户从未经历封控的家庭中，使用生鲜新零售购买食物的家庭有 169 户，在未经经历封控家庭中的比例是 36.74%。对比二者可知经历过封控管理的家庭使用生鲜新零售购买食物的比例更高，表明相比于从未经历封控的家庭，有过住所封控的家庭有更大的可能性选择使用生鲜新零售购买食物。几乎一半的家庭从未经历过封控管理，该部分家庭很大程度上缺乏使用生鲜新零售购买食物的契机，习惯于继续通过以往常用的食物购买渠道满足家庭食物消费需求。在经历了封控管理措施后，居民家庭切身实际体验到生鲜新零售在食物应急情形下的重要性和必要性，因此更加愿意使用生鲜新零售购买食物。

表 5-15 经历封控措施家庭是否使用生鲜新零售情况

	经历过住所封控管理 (户)	从未经历过住所封控 管理 (户)
使用新零售购买生鲜食物 (户)	236	169
不使用新零售购买生鲜食物 (户)	367	291
小计	603	460

在经历过住所临时封控管理措施的前提条件下，使用生鲜新零售途径购买食物对丰富家庭膳食多样性具有促进作用。使用生鲜新零售途径具体可分为使用新零售自提和使用新零售配送两种方式。是否使用新零售途径以及具体使用两种不同方式下家庭膳食多样性得分情况如表 5-16 所示。总体来看，在 603 户经历过疫情封控管理的家庭中，使用和不使用生鲜新零售购买食物的家庭平均

膳食多样性得分分别为 7.43 和 7.19，一定程度上表明在例如疫情封控管理等食物应急情形中，使用生鲜新零售购买食物对家庭膳食多样性具有正向意义。从使用生鲜新零售的具体方式来看，使用和不使用“线上下单——线下自提”方式购买生鲜食物家庭的平均膳食多样性得分相差 0.03；而使用和不使用“线上下单——配送到家”家庭的平均膳食多样性得分相差 0.34，后者大于前者。在出行因疫情管理措施而受到暂时限制的情况下，居民无法像往常一样自由选择农贸市场或超市购买生鲜食物。新零售途径通过线上线下相融合的商业模式向消费者提供线上下单配送到家服务，从而尽可能满足家庭食物消费种类需求。2022 年初，随着上海疫情形式的急剧严峻和全域采取静态管理的防控措施升级，“买菜难”和“买菜焦虑”问题日益凸显。美团买菜、叮咚买菜、盒马鲜生等生鲜新零售平台成为了上海居民购买蔬菜、肉等品类食物的主要渠道。上海地区封控期间，美团买菜每日的蔬菜供应量增长了 50%到 70%，叮咚买菜在浦东地区的城市大仓日均果蔬吞吐量达到 70 万件。综上所述，在食物应急情形中，使用生鲜新零售途径对于丰富家庭膳食多样性，满足家庭食物消费需求具有关键性和不可或缺性。

表 5-16 经历住所封控管理家庭的膳食多样性情况

	家庭户数（户）	平均 <i>HDSS</i>	标准差
是否使用生鲜新零售			
使用	236	7.43	2.58
不使用	367	7.19	2.51
是否使用生鲜新零售自提方式			
使用	174	7.30	2.61
不使用	429	7.28	2.51
是否使用生鲜新零售配送方式			
使用	144	7.54	2.71
不使用	459	7.20	2.48

### （3）不同品类生鲜新零售组合搭配更利于丰富膳食多样性

模型估计结果表明尽管社区中生鲜新零售网点的品类和数量增加均会促进膳食种类丰富程度，但不同品牌生鲜新零售网点组合搭配对家庭膳食多样性的贡献度更大。主要原因是不同品类的生鲜新零售网点为了提高自身竞争力、吸引稳定的消费者群体，在提供的商品品类方面具有差异化特征。

库存保有单位（Stock Keeping Unit, SKU）指物理上不可分割的最小存货单

位，常用来帮助电商品牌识别商品。通俗来讲，可以将 SKU 理解为一款商品，依据同类产品的不同款式、尺码等划分可以将商品计数为多个 SKU。从商品供应种类来看，目前盒马鲜生拥有 6000—8000 个 SKU，其中，盒马鲜生主要经营的水果、蔬菜、肉禽奶蛋、海鲜水产等生鲜产品 SKU 占比为 20%<sup>①</sup>。除了通过线下门店和线上平台为居民提供多样化的基本食材之外，盒马鲜生还在门店中设置了特色的现场烹饪区和用餐区，以便更好的满足居民的食物消费需求<sup>[128]</sup>。叮咚买菜平台设置有超过 1500 种 SKU<sup>[129]</sup>，针对消费者一日三餐食物消费的不同特征，推出了“生鲜+调味品”的组合产品，为城市居民食物消费提供多样化的选择。苏果超市在南京市超市中首先引入了生鲜功能<sup>[83]</sup>，并在业态创新过程中对生鲜功能不断强化。以苏果标准超市为例，标准超市中的食品类、生鲜类、百货类商品种类达到接近 1 万种<sup>[83]</sup>。“苏果 LIFE”是苏果超市承接华润万家重点运营的社区新零售模式门店，经营商品涉及各类肉禽、有机果蔬、粮油等 4600 个 SKU，其中生鲜商品种类占比达到 50%<sup>②</sup>，进一步满足了社区居民多样化、便利性的生鲜食品购买需求。

不同品牌的生鲜新零售网点在商品供应方面各具特色。商品供应选择侧重点有所差异，在多家生鲜新零售网点服务范围覆盖的区域，居民对于多样化食品类的可达性更高。因此，对不同品牌的生鲜新零售进行组合搭配使用可以最大化地丰富家庭膳食多样性。社区中生鲜新零售网点数量较多同样可以在一定程度上丰富家庭膳食多样性，但由于目前市场上主要的生鲜新零售网点几乎都依托于大型互联网电商平台或传统商超企业，相同品牌下的新零售网点多以连锁店形式存在，因此可以提供的食品品类趋于一致或具有相似性，所以对家庭膳食丰富程度的贡献度不如不同的生鲜新零售网点种类。

### 5.6.2 家庭膳食多样性空间依赖性探索性讨论

家庭的膳食多样性会影响相邻地区住户的膳食多样性程度，具体表现为食物消费种类丰富的家庭邻近地区的家庭食物消费种类也较为丰富。可能的原因

①网易新闻.盒马鲜生产品分析.[EB/OL].(2022-03-24)[2023-04-20].

<https://www.163.com/dy/article/H371FSKJ0511805E.html>

②搜狐新闻.首家“苏果 LIFE”亮相南京，4600 个 SKU 生鲜占比 50%.[EB/OL].(2020-11-12)[2023-04-20].[https://www.sohu.com/a/431459687\\_120055749](https://www.sohu.com/a/431459687_120055749)

主要有以下三点。首先，家庭膳食多样性存在空间依赖性与疫情防控时期社区层面统一采取的临时封闭管控政策有关。小区或小区中的个别区域被采取临时封控管理措施后，通常会为被封控的居民统一提供食品蔬菜包。例如，在南京，江宁众彩批发市场某蔬菜批发企业向封闭小区提供 2000 份“爱心蔬菜包”，每份蔬菜包包含包菜、茄子等种类<sup>①</sup>；成都市组织重点保供企业筹备 11 万份“蔬菜爱心包”向管控区居民发放<sup>②</sup>；黑龙江某区社区工作人员为五个封控、管控区 472 户居民免费提供包括黄瓜、辣椒等品种的“爱心蔬菜包”<sup>③</sup>。有无蔬菜包配送服务以及蔬菜包中提供的食物种类因批次差异在不同街道、社区中有所不同，从而对家庭膳食多样性产生不同的影响。因此在空间上，邻近家庭的膳食多样性便呈现出集聚特征。其次，生鲜新零售网点辐射范围大于传统的实体零售门店。生鲜新零售网点通常以网点为中心向周边 3km 范围内的居民提供配送上门服务，特有的“线上下单一一配送到家”购买方式扩大了以往的网点服务范围，使得居民居住地即使处于网点所在社区之外较远的区域，仍有可能通过配送方式购买到生鲜新零售网点提供的多种类食物。在居民家庭出行受到主客观因素限制的情况下，处于同一网点配送范围的居民能够通过区域内的生鲜新零售网点获取满足家庭食物消费所需食物。由于区域中同一生鲜新零售网点所能提供的食物种类在一定时期内基本一致，因而地理距离邻近的居民家庭膳食多样性在空间上表现出一定的空间依赖性特征。最后，小区在空间上的集聚现象一定程度上反映了住户间具有某种相似的特征。居住在相同小区或邻近片区的家庭往往具有相似的经济社会因素，例如相似的经济能力和消费水平<sup>[130-131]</sup>，促使他们的消费行为具有一定的共同特征，从而使其家庭食物消费丰富程度在空间上表现出相关性。

①扬子晚报.南京战疫 支援封控小区保障，爱心企业将捐 2000 份爱心蔬菜[EB/OL]. (2021-07-30) [2023-04-20].

<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1706714480609525088&wfr=spider&for=pc>

②封面新闻.爱心蔬菜包来了 成都市锦江区为管控居民送上 2.7 万份蔬菜包[EB/OL]. (2022-08-27) [2023-04-20].

<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1742290386718594772&wfr=spider&for=pc>

③微观尖山.“尖疫”有我 情暖人间——尖山区向封控小区居民派送“爱心蔬菜包[EB/OL]. (2022-11-27) [2023-04-

20].”[https://mp.weixin.qq.com/s?\\_\\_biz=MzI4ODA1MzAyMA==&mid=2650912343&idx=2&sn=202dad91499e86b1b02cee683581f58d&chksm=f0315424c746dd323d3bc2d1de4e8f391a465e9f674fd35aec02f4bf446b30623db012868ea8&scene=27](https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzI4ODA1MzAyMA==&mid=2650912343&idx=2&sn=202dad91499e86b1b02cee683581f58d&chksm=f0315424c746dd323d3bc2d1de4e8f391a465e9f674fd35aec02f4bf446b30623db012868ea8&scene=27)

## 第6章 结论与展望

### 6.1 主要研究结论

本文主要探究南京市生鲜新零售网点空间分布对家庭膳食多样性的影响。基于此研究目的，试图回答“南京市生鲜新零售网点的空间分布现状是什么？是否存在某种明显的空间分布特征？”“生鲜新零售网点的分布对南京市家庭的膳食多样性是否有影响？具体影响是什么？”这两个研究问题。主要得出以下研究结论：

(1) 南京市生鲜新零售网点总体上呈现出由中心向四周递减式分布的“向心圈层”结构特征。生鲜新零售网点的集聚程度由大到小排序依次为中心城区、主城区、郊区。生鲜新零售网点主要聚集在建邺、鼓楼、玄武、秦淮等中心城区，其余行政区网点分布密度较低。密度高值区大部分位于长江以东，主要原因是长江以东区域是南京的老城区，商业发展历史悠久，人口多，所以零售网点也较为密集。河西新城的六合和浦口也有部分网点较为集聚，且呈现出组团状的分散分布特点。主要原因是江北新区的设立带来了相应片区经济快速发展和人口集聚，从而使得该区域的生鲜新零售网点相比于其他地区要更加密集。六合、溧水和高淳各有一个密度较高的区域，且在行政区内的分布较为离散。这三个区域为原来县改区前的城镇区，商业和人口发展基础良好，因此呈现出三个独立的团状密度聚集区。整体而言南京生鲜新零售分布方向呈现西北—东南走势，与穿城而过的长江近似垂直，反映出生鲜零售网点沿着长江两岸南北向垂直发展的特点。

(2) 不同品牌类型的生鲜新零售网点在空间上同时表现出共同性和异质性分布特征。空间格局方面，盒马鲜生网点主要分布于江南老城区，表现出四周低，中心高的集聚程度。叮咚买菜网点主要分布在以秦淮区和玄武区为中心的区域及周边行政区。南京市苏果超市网点密度呈现出由中心向四周圆环式递减的分布特征，以玄武区、秦淮区的大部分区域为密度最高值区。主要原因是该区域有南京市最核心的新街口、夫子庙两大商圈，人流量巨大，商业十分发达，因此苏果超市在该区域大量密集分布。集聚特征方面，盒马鲜生、叮咚买菜和

苏果超市三类网点的集聚程度从大到小依次为苏果超市>盒马鲜生>叮咚买菜。苏果超市是江苏省老牌商超企业，在南京发展基础好、数量众多。盒马鲜生通常位于城市中的购物商圈地带，门店面积更大，相比于苏果超市辐射范围更广，服务半径更大。叮咚买菜站点的集聚特征在三类网点中的集聚程度最低。主要原因是相比盒马鲜生和苏果超市依托的大型综合企业，叮咚买菜成立和入驻南京的时间较晚，目前在南京的发展尚处于逐步探索阶段。与居民小区的分布关系方面，盒马鲜生和苏果超市分布与南京市小区密度分布趋势基本一致，反映出生鲜零售网点分布以居民小区的位置为重要的考虑因素。叮咚买菜网点仅有两家分布在居民小区最高值密度值区，大部分网点分布在居民小区中低密度值地区，反映出叮咚买菜在南京的分布策略主要为覆盖大型竞争企业辐射不到或服务网点较少的区域。

(3) 社区中生鲜新零售网点分布对丰富居民家庭膳食多样性具有积极作用，且在食物应急情形下的保障作用更加凸显，其内在逻辑遵循“是否有一—是否用——是否丰富膳食多样性”的传导链条。从总体来看，使用新零售购买生鲜食物的家庭膳食多样性丰富程度高于不使用新零售购买生鲜食物的家庭。从具体方式来看，在住户所在社区中具有生鲜新零售网点的基础上，无论总体是否使用新零售方式购买生鲜食物、是否使用新零售自提方式或者是否使用新零售配送到家方式，使用生鲜新零售购买食物家庭的膳食多样性水平均高于不使用生鲜新零售购买食物的家庭，一定程度上说明社区中是否存在生鲜新零售网点通过作用于居民食物购买渠道选择影响家庭膳食多样性，即生鲜新零售网点分布对家庭膳食多样性的影响主要遵循“是否有一—是否用——是否丰富膳食多样性”的传导链条。经历过临时封控管理措施的家庭使用生鲜新零售购买食物的可能性更大。几乎一半的家庭从未经历过封控管理，该部分家庭很大程度上缺乏使用生鲜新零售购买食物的契机，习惯于继续通过以往常用的食物购买渠道满足家庭食物消费需求。在经历了封控管理措施后，居民家庭切身实际体验到生鲜新零售在食物应急情形下的重要性和必要性，因此更加愿意使用生鲜新零售购买食物。新零售方式自身特有的优点是传统的菜市场 and 超市购买方式不可替代的。线上下单后线下配送到家的购买模式在平时的日常生活中为消费者提供便利的服务，有利于丰富家庭食物消费丰富程度。这一特性的重要性在突

发应急事件背景下得到显著凸显。新零售食品购买方式并未随着疫情过度到平稳期消失，而是作为城市居民购买食物的一种新型方式得以保留，中国居民的食品供应体系正在塑造和重构。

(4) 不同品类生鲜新零售提供的产品具有差异化特征，组合搭配更利于丰富膳食多样性。虽然网点品牌和数量越多，周边地区居民的膳食种类越丰富，但是数量对丰富度的贡献不如种类。主要的原因是不同品牌的生鲜新零售网点为了提高自身竞争力、吸引稳定的消费者群体，在提供的商品品类方面具有差异化特征。在多家生鲜新零售网点服务范围否覆盖的区域，居民对于多样化食品品类的可达性更高。社区中新零售网点数量较多同样可以在一定程度上丰富家庭膳食多样性，但由于目前市场上主要的生鲜新零售网点几乎都依托于大型互联网电商平台或传统商超，相同品牌的新零售网点多以连锁店形式存在，因此可以提供的食品品类趋于一致，对家庭膳食多样性的丰富度影响因而不如不同品牌下的差异化商品大。

(5) 不同家庭的膳食多样性水平具有空间溢出效应。本文对家庭膳食多样性的空间效应进行了探索性分析，结果表明不同家庭的膳食多样性在空间上呈现出显著的正自相关关系。家庭的膳食多样性会影响相邻地区住户的膳食多样性程度，具体表现为食物消费种类丰富的家庭邻近地区的家庭食物消费种类也较为丰富。可能的原因主要有三点：原因一是家庭膳食多样性存在空间依赖性与疫情防控时期社区层面统一采取的临时封闭管控政策有关。小区或小区中的个别区域被采取临时封控管理措施后，通常会为被封控的居民统一提供食品蔬菜包。有无蔬菜包配送服务以及蔬菜包中提供的食物种类因批次差异在不同街道、社区中有所不同，从而对家庭膳食多样性产生不同的影响。原因二是生鲜新零售网点辐射范围大于传统的实体零售门店。生鲜新零售网点特有的“线上下单——配送到家”购买方式扩大了以往的网点服务范围，使得居民即使处于网点所在社区之外，仍能够通过配送方式购买到生鲜新零售网点提供的多种类食物，因而不同家庭膳食多样性在空间上表现出一定的空间依赖性。原因三是小区在空间上的集聚现象一定程度上反映了住户间具有某种相似的特征。居住在相同小区或邻近片区的家庭往往具有相似的经济能力和消费水平，促使其消费行为具有一定的共同特征，从而使家庭食物消费丰富程度在空间上表现出相

关性。

## 6.2 政策启示

生鲜新零售食品购买方式日益被大众所接受，是城市食物供应体系中的重要组成部分。新零售模式商业网点在食物应急体系中发挥着重要作用。因此，基于本文的研究结论，对生鲜新零售网点在城市中的分布提出以下政策建议：

(1) 城市规划要将社区居民的物理可及性纳入商业规划框架体系中。由于社区居民是否可以享受生鲜新零售网点服务对丰富家庭膳食多样性具有积极的促进作用，因此建议城市规划和政策制定者在进行商业用地规划时，要综合考虑社区中网点分布的均等性和社区居民与零售网点之间的物理可及性。特别的，要根据新零售模式的特征，在原来的线下实体商业网点分布的考虑体系中加入新零售线上服务区范围的考虑，综合考虑多方面因素合理规划商业用地分布，最终促进新零售商业的健康发展和居民家庭膳食多样性的丰富。

(2) 新零售相关企业在分布零售网点时优化选址方法。相比于同类网点的数量，不同类网点种类数对提高家庭膳食多样性的意义更大。因此，相关企业在新零售网点选址时要做好充分的市场调研和商业环境分析。全面考虑社区中的同业态不同品牌生鲜新零售网点的分布现状，综合不同品类搭配分布，发挥  $1+1>2$  的综合效应，便于城市居民提高家庭膳食多样性丰富程度。此外，生鲜新零售企业要积极投入人力、物力和财力进行科技创新和技术提升，通过冷链技术、物流环节的升级改造降低运营成本，向消费者提供价格具有市场竞争力、品质具有安全保障力的生鲜产品。

(3) 政府有关部门实施相关配套政策促进生鲜新零售行业健康发展。生鲜新零售在社区中的分布对促进家庭膳食多样性，特别在食物应急情形中保障居民食物消费基本需求具有重要意义。因此一方面，政府相关部门和政策制定者可以考虑出台促进生鲜新零售健康发展的相关政策文件，采取例如补贴、奖金等形式的激励手段鼓励、支持、引导生鲜电商或有关企业发展生鲜新零售，调动相关市场主体发展生鲜新零售行业的积极性。另一方面，可以对城市居民加大宣传力度。一是可以联合社区工作者向社区居民进行生鲜新零售宣传和科普，二是加大与相关企业的合作力度，联合相关企业开展促销和推介活动，通过例如发放生鲜新零售平台消费券、举办推介会等形式的活动增强宣传力度，促进

居民对生鲜新零售的了解和使用，逐渐培养消费者使用生鲜新零售等新型食品购买方式的消费习惯。

### 6.3 不足与展望

本文主要使用空间分析法和计量分析法研究了南京市生鲜新零售网点分布对城市家庭膳食多样性的影响。出于数据获取和研究方法等方面的限制，主要存在以下不足和有待改进之处：

首先，生鲜新零售网点空间分布分析方法未充分体现新零售的特征。本文对生鲜新零售网点的空间分布仍然采用核密度法、标准差椭圆、平均最近邻分析等经典的地理学点要素分析方法，没有体现出新零售模式“线下自提+线上配送”所彰显的线上配送范围特殊性。虽然有相关研究针对生鲜新零售网点线上配送的特征对网点配送范围兴趣面进行了空间分布分析，但出于商业秘密保护的数据限制原因，本文难以获取南京市代表性生鲜新零售网点的具体配送服务区域面数据。未来相关研究在进行网点空间分布特征分析时应当更加注重与新零售网点的线上配送特殊性进行结合。

其次，新零售网点空间位置数据与真实情况存在一定的误差，可能会造成网点空间分布分析偏差。对于本文选择的三类生鲜新零售网点，使用网点名称和详细地址查询到的地理坐标存在一定差别，且由于客观原因较难验证与实际坐标之间的差异情况。为了尽可能提高地理坐标数据的准确性，使用了网点名称+详细地址组合的方式查询地理坐标，但仍然不免会与真实情况有所出入，影响空间分析的准确性。通过在线网站识别网点地址所在地街道和社区信息时也可能存在一定的误差。

再次，本文对家庭膳食多样性以及社区生鲜新零售网点分布的空间溢出效应讨论不够充分。在设定空间权重矩阵时，本文采用了两种虽然被广泛使用但仍然较为基础的设置方式，出于数据获取性的限制未能更加深入、科学的结合研究主题设置更加合理的空间权重矩阵，从而未对空间溢出效应进行深入探究。未来研究中，可以尝试使用更加复杂的方法更为合理科学的设定空间权重矩阵，并在此基础上对空间依赖性进行更加深入的分析。

最后，本研究使用的问卷调查数据在获取时存在一定的数据准确性误差。一是抽样误差。虽然在设计抽样方案时，严格使用随机抽样框对于 2015 年样本

区域不匹配的街道和社区进行了随机抽样，但是在实操层面，由于对调研员的实际调查过程监督难度较大，对社区居民进行住户调查时并不是严格的随机抽样。调查员进入小区进行问卷调查时，可能会存在样本来源于同小区而使其具有类似特征的情况，从而在一定程度上影响结果的准确性。二是问卷调查误差。尽管课题组对参与调查的调研员进行了系统培训，但是也无法完全避免一些问卷录入、调查者理解偏差等原因导致的问卷数据与真实情况存在差异的情形。对于被调查者而言，同样存在理解偏差或有意隐瞒真实情况的问题。这些都会在不同程度上影响问卷采集数据的质量进而影响分析结果。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国商务部.中国连续 8 年成为全球第一大网络零售市场[EB/OL].  
(2021-02-07) [2023-05-21]. <http://www.mofcom.gov.cn/article/i/jyj/e/202102/20210203037600.shtml>
- [2] 国务院办公厅.关于推动实体零售创新转型的意见[EB/OL]. (2016-11-11) [2023-04-20]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-11/11/content\\_5131161.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-11/11/content_5131161.htm)
- [3] 新华网.消费升级促新零售崛起 业内预计 2022 年市场规模将达 1.8 万亿[EB/OL]. (2018-08-02) [2023-04-20]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1607643390032292610&wfr=spider&for=pc>
- [4] Zhang X, Dong F. Why do consumers make green purchase decisions? Insights from a systematic review[J]. *International journal of environmental research and public health*, 2020, 17(18): 6607.
- [5] Cariappa A G A, Acharya K K, Adhav C A, et al. Impact of COVID-19 on the Indian agricultural system: A 10-point strategy for post-pandemic recovery[J]. *Outlook on Agriculture*, 2021, 50(1): 26-33.
- [6] Shahzadi M, Bilal M. Food Insecurity Linkage with COVID-19: A Special Focus on Pakistan[J]. *Academia Letters*, 2022: 2.
- [7] World Health Organization. The State of Food Security and Nutrition in the World 2021: Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all[M]. Food & Agriculture Organization, 2021.
- [8] Pu M, Zhong Y. Rising concerns over agricultural production as COVID-19 spreads: Lessons from China[J]. *Global food security*, 2020, 26: 100409.
- [9] 谢娟, 成颖, 孙建军, 等.基于信息使用环境理论的引用行为研究:参考文献分析的视角[J].*中国图书馆学报*,2018,44(05):59-75.
- [10] 曹世杰.调查研究法和经济实验法[J].*统计与决策*,1987(03):24-25.
- [11] 杨慧, 曹红霞, 李红峥, 等.基于空间分析法研究温室番茄优质高产的水氮模式[J].*中国农业科学*,2016,49(05):896-905.

- [12] 36 氩研究院.《2021 年中国零售 OMO 研究报告》[R/OL],2021.  
<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1709744165345424074&wfr=spider&for=pc>
- [13] 金安楠, 李钢, 王建坡, 等.社区化新零售的布局选址与优化发展研究——以南京市盒马鲜生为例[J].地理科学进展,2020,39(12):2013-2027.
- [14] 王娟, 丁宣文.携程旅行网旅游“新零售”空间格局及形成机制——以上海市线下门店为例[J].人文地理,2022,37(05):183-192.
- [15] 赵树梅, 徐晓红.“新零售”的含义、模式及发展路径[J].中国流通经济,2017,31(05):12-20.
- [16] 张英浩, 汪明峰.新零售背景下连锁店区位选择及其空间关联特征[J].热带地理,2021,41(03):573-583.
- [17] 周永务, 李斐.新零售运营管理面临的问题与挑战[J].系统管理学报,2022,31(06):1041-1055.
- [18] Aweke C S, Lahiff E, Hassen J Y. The contribution of agriculture to household dietary diversity: evidence from smallholders in East Hararghe, Ethiopia[J]. Food Security, 2020, 12: 625-636.
- [19] Pinstруп-Andersen P. Food security: definition and measurement[J]. Food security, 2009, 1(1): 5-7.
- [20] 赵泽慧, 钟太洋.食物保障度测度指标与方法研究进展综述[J].中国农业资源与区划,2020,41(02):50-57.
- [21] Mulligan G F, Partridge M D, Carruthers J I. Central place theory and its reemergence in regional science[J]. The Annals of Regional Science, 2012, 48: 405-431.
- [22] Higgins B. Regional development theories and their application[M]. Routledge, 2017.
- [23] Anas A, Arnott R, Small K A. Urban spatial structure[J]. Journal of economic literature, 1998, 36(3): 1426-1464.
- [24] 侯明慧.农村居民的收入水平和膳食知识对食物消费的影响研究[D].武汉, 华中农业大学,2022.

- [25] 黄泽颖, 孙君茂, 郭燕枝, 等. 农民的农业生产多样性对其饮食多样化和营养健康的影响[J]. 中国农业科学, 2019, 52(18): 3108-3121.
- [26] 余颖雅, 毕洁颖, 黄佳琦, 等. 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.
- [27] 李晓云, 张晓娇. 收入与农业生产类型对中国农村居民营养的影响[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2020(04): 37-49.
- [28] 周莹, 谢清心, 张林秀, 等. 新冠肺炎疫情对农村居民食物消费的影响——基于江苏省调查数据的实证分析[J]. 农业技术经济, 2022(07): 34-47.
- [29] 覃尔岱, 王靖, 覃瑞, 等. 我国不同区域膳食结构分析及膳食营养建议[J]. 中国食物与营养, 2020, 26(08): 82-86.
- [30] 王邵顺子, 姜红如, 李惟怡, 等. 2018 年我国 15 省(自治区/直辖市) 18~35 岁青年食物摄入特征[J]. 环境与职业医学, 2021, 38(06): 580-585.
- [31] 谢清心, 王辉, 丁彩翠, 等. 城市化背景下食物可获得性与居民膳食多样性分析[J]. 营养学报, 2019, 41(01): 15-19.
- [32] 王兴稳, 樊胜根, 陈志钢, 等. 中国西南贫困山区农户食物安全、健康与公共政策——基于贵州普定县的调查[J]. 中国农村经济, 2012(01): 43-55.
- [33] 陶畅, 赵启然, 李军. 农村学龄儿童膳食多样性与营养状况关联性[J]. 中国农业大学学报, 2022, 27(06): 290-300.
- [34] 王睿乾, 杜艳, 吴玉菊, 等. 四川省多民族农村地区儿童膳食多样性与生长发育的相关性[J]. 中国医学科学院学报, 2022, 44(02): 236-243.
- [35] 丁心悦, 杨振宇, 赵丽云, 等. 膳食模式与中国 2~5 岁儿童营养不良关系[J]. 中国公共卫生, 2021, 37(05): 865-870.
- [36] 陈燕容, 刘言, 薛红妹, 等. 钙、奶及奶制品摄入量与超重肥胖的关系[J]. 卫生研究, 2016, 45(03): 402-408.
- [37] 陶畅, 李军, 赵启然. 农村义务教育学生膳食多样性与膳食构成分析[J]. 营养学报, 2022, 44(03): 247-251.
- [38] 朱珍妮, 何宇纳, 苏丹婷, 等. 一种用于筛查人群微量营养素不充足风险的食物多样性评分方法的建立[J]. 营养学报, 2021, 43(06): 604-608.

- [39] 焦莹莹, 姜红如, 李惟怡, 等. 2018 年中国 15 个省(自治区、直辖市)18~64 岁成年居民差异化地域膳食模式特征[J]. 卫生研究, 2023, 52(01): 11-19.
- [40] 裘美娟, 房玥晖, 连怡遥, 等. 中国成年居民膳食模式的区域分布特征[J]. 中国食物与营养, 2022: 1-5.
- [41] Vadiveloo M, Dixon L B, Parekh N. Associations between dietary variety and measures of body adiposity: a systematic review of epidemiological studies[J]. *British journal of nutrition*, 2013, 109(9): 1557-1572.
- [42] Kant A K. Dietary patterns and health outcomes[J]. *Journal of the American Dietetic Association*, 2004, 104(4): 615-635.
- [43] Drewnowski A, Fulgoni III V L. Nutrient density: principles and evaluation tools[J]. *The American journal of clinical nutrition*, 2014, 99(5): 1223S-1228S.
- [44] Arimond M, Ruel M T. Dietary diversity is associated with child nutritional status: evidence from 11 demographic and health surveys[J]. *The Journal of nutrition*, 2004, 134(10): 2579-2585.
- [45] Jacka F N, Kremer P J, Leslie E R, et al. Associations between diet quality and depressed mood in adolescents: results from the Australian Healthy Neighbourhoods Study[J]. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 2010, 44(5): 435-442.
- [46] Hiza H A B, Casavale K O, Guenther P M, et al. Diet quality of Americans differs by age, sex, race/ethnicity, income, and education level[J]. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 2013, 113(2): 297-306.
- [47] Darmon N, Drewnowski A. Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: a systematic review and analysis[J]. *Nutrition reviews*, 2015, 73(10): 643-660.
- [48] Smith M, Hosking J, Woodward A, et al. Systematic literature review of built environment effects on physical activity and active transport—an update and new findings on health equity[J]. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 2017, 14(1): 1-27.
- [49] Subar A F, Thompson F E, Kipnis V, et al. Comparative validation of the Block, Willett, and National Cancer Institute food frequency questionnaires: the Eating

- at America's Table Study[J]. *American journal of epidemiology*, 2001, 154(12): 1089-1099.
- [50] Feskanich D, Rimm E B, Giovannucci E L, et al. Reproducibility and validity of food intake measurements from a semiquantitative food frequency questionnaire[J]. *Journal of the American Dietetic Association*, 1993, 93(7): 790-796.
- [51] Bingham S A, Gill C, Welch A, et al. Comparison of dietary assessment methods in nutritional epidemiology: weighed records v. 24 h recalls, food-frequency questionnaires and estimated-diet records[J]. *British Journal of Nutrition*, 1994, 72(4): 619-643.
- [52] 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.
- [53] Standen E C, Rothman A J. Capitalizing on the potential of mobile health applications as behavioral interventions: A research agenda for calorie-tracking and activity-tracking applications[J]. *Social and Personality Psychology Compass*, 2023: e12731.
- [54] Fung I C H, Blankenship E B, Ahweyevu J O, et al. Public health implications of image-based social media: A systematic review of Instagram, Pinterest, Tumblr, and Flickr[J]. *The Permanente Journal*, 2020, 24.
- [55] Wang J S, Hsieh R H, Tung Y T, et al. Evaluation of a technological image-based dietary assessment tool for children during pubertal growth: a pilot study[J]. *Nutrients*, 2019, 11(10): 2527.
- [56] Rawal S, Duffy V B, Berube L, et al. Self-reported olfactory dysfunction and diet quality: findings from the 2011–2014 national health and nutrition examination survey (NHANES)[J]. *Nutrients*, 2021, 13(12): 4561.
- [57] Krebs-Smith S M, Guenther P M, Subar A F, et al. Americans do not meet federal dietary recommendations[J]. *The Journal of nutrition*, 2010, 140(10): 1832-1838.

- [58] Bruno G, Genovese A, Improta G. A historical perspective on location problems[J]. BSHM Bulletin: Journal of the British Society for the History of Mathematics, 2014, 29(2): 83-97.
- [59] Rösslør M. Applied geography and area research in Nazi Society; central place theory and planning, 1933 to 1945[J]. Environment and Planning D: Society and Space, 1989, 7(4): 419-431.
- [60] Cappellin R. Transaction costs and urban agglomeration[J]. Revue d'Economie Régionale et Urbaine, 1988, 2: 261-278.
- [61] Frank L, Glanz K, McCarron M, et al. The spatial distribution of food outlet type and quality around schools in differing built environment and demographic contexts[J]. Berkeley Planning Journal, 2006, 19(1).
- [62] Moreno C, Allam Z, Chabaud D, et al. Introducing the “15-Minute City”: Sustainability, resilience and place identity in future post-pandemic cities[J]. Smart Cities, 2021, 4(1): 93-111.
- [63] 王帅, 陈忠暖, 黄方方. 广州市连锁超市空间分布及其影响因素[J]. 经济地理, 2015, 35(11): 85-93.
- [64] 甘依霖, 朱媛媛, 罗静, 等. 消费升级视角下城市生活服务空间的演变及影响因素研究——以武汉菜市场为例[J]. 地理科学进展, 2022, 41(01): 118-130.
- [65] 浩飞龙, 王士君. 长春市零售商业空间分布特征及形成机理[J]. 地理科学, 2016, 36(06): 855-862.
- [66] 何伟纯, 李二玲, 崔之珍, 等. 开封市主城区零售商业空间布局及其影响因素[J]. 经济地理, 2018, 38(09): 158-167.
- [67] 汪凡, 林玥希, 汪明峰. 第三空间还是无限场景: 新零售的区位选择与影响因素研究[J]. 地理科学进展, 2020, 39(09): 1522-1531.
- [68] 林玥希, 汪明峰. 中国新零售的空间分布与区位选择[J]. 经济地理, 2020, 40(12): 109-118.
- [69] 于悦, 李钢, 金安楠, 等. 社区化新零售门店空间布局与影响因素研究——以成都市盒马鲜生为例[J]. 陕西师范大学学报(自然科学版), 2021, 49(02): 86-97.

- [70] 张英浩, 汪明峰. 新零售背景下连锁店区位选择及其空间关联特征[J]. 热带地理, 2021, 41(03): 573-583.
- [71] 南京市统计局, 国家统计局南京调查队. 南京市 2022 年国民经济和社会发展统计公报[R/OL]. (2023-03-24) [2023-04-28]. [http://tjj.nanjing.gov.cn/bmfw/njsj/202303/t20230324\\_3871176.html](http://tjj.nanjing.gov.cn/bmfw/njsj/202303/t20230324_3871176.html).
- [72] 肖琛, 陈雯, 袁丰, 等. 大城市内部连锁超市空间分布格局及其区位选择——以南京市苏果超市为例[J]. 地理研究, 2013, 32(03): 465-475.
- [73] 林玥希, 汪明峰. 中国新零售的空间分布与区位选择[J]. 经济地理, 2020, 40(12): 109-118.
- [74] Wang C, Fang Y, Zhang C. Mechanism and countermeasures of “The Innovator's Dilemma” in business model[J]. *Journal of Innovation & Knowledge*, 2022, 7(2): 100169.
- [75] Qin L, Chen W, Sun L. Impact of energy poverty on household quality of life--based on Chinese household survey panel data[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2022, 366: 132943.
- [76] Sun H, Li X, Li W, et al. Differences and influencing factors of relative poverty of urban and rural residents in china based on the survey of 31 provinces and cities[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19(15): 9015.
- [77] Marsden T, Banks J, Bristow G. Food supply chain approaches: exploring their role in rural development[J]. *Sociologia ruralis*, 2000, 40(4): 424-438.
- [78] 国家统计局. 第七次全国人口普查公报[EB/OL]. (2021-05-11) [2023-05-20]. [http://www.gov.cn/guoqing/2021-05/13/content\\_5606149.htm](http://www.gov.cn/guoqing/2021-05/13/content_5606149.htm)
- [79] 王贵荣, 陈彤, 王建军. 关于奶制品消费影响因素的分析[J]. 中国统计, 2009 (10): 54-55.
- [80] 林海, 翟凤英, 薛禾生, 等. 1992 年全国营养调查人口年龄资料的三项指数检验[J]. 卫生研究, 1996 (S1): 57-61.
- [81] 庞星火, 焦淑芳, 黄磊, 等. 北京市居民营养与健康状况调查结果[J]. 中华预防医学杂志, 2005, 39(4): 269-272.

- [82] 南京市统计局.南京统计年鉴 2022[R/OL]. [http://tjj.nanjing.gov.cn/material/njn\\_j\\_2022/](http://tjj.nanjing.gov.cn/material/njn_j_2022/).
- [83] 闫星宇, 吴波. 我国大型零售商多业态扩张模式研究 [J]. 经济管理, 2010, 32(11): 50-54.
- [84] Lu C, Pang M, Zhang Y, et al. Mapping urban spatial structure based on poi (point of interest) data: A case study of the central city of Lanzhou, China[J]. ISPRS International Journal of Geo-Information, 2020, 9(2): 92.
- [85] Corcoran P, Jones C B. Topological data analysis for geographical information science using persistent homology[J]. International Journal of Geographical Information Science, 2023: 1-34.
- [86] Zhang G, Xu J. Multi-GPU-Parallel and Tile-Based Kernel Density Estimation for Large-Scale Spatial Point Pattern Analysis[J]. ISPRS International Journal of Geo-Information, 2023, 12(2): 31.
- [87] Kernel density analysis is a qualitative analysis method commonly used to explore the spatial pattern characteristics of point elements
- [88] Xue S, Li G, Yang L, et al. Spatial pattern and influencing factor analysis of attended collection and delivery points in Changsha city, China[J]. Chinese Geographical Science, 2019, 29: 1078-1094.
- [89] 赵灵玮, 闫旭. “叮咚买菜”与“盒马鲜生”商业模式比较研究[J]. 经济研究导刊, 2020.
- [90] Mekonnen D A, Talsma E F, Trijsburg L, et al. Can household dietary diversity inform about nutrient adequacy? Lessons from a food systems analysis in Ethiopia[J]. Food Security, 2020, 12: 1367-1383.
- [91] Kundu S, Al Banna M H, Sayeed A, et al. Determinants of household food security and dietary diversity during the COVID-19 pandemic in Bangladesh[J]. Public Health Nutrition, 2021, 24(5): 1079-1087.
- [92] Zorbas C, Browne J, Chung A, et al. Shifting the social determinants of food insecurity during the COVID-19 pandemic: the Australian experience[J]. Food Security, 2023, 15(1): 151-170.

- [93] Streuli S, Garfein R S, Gaines T, et al. COVID-19 Disproportionately Impacts Access to Basic Needs among Households with Disabled Members[J]. *Disability and Health Journal*, 2023: 101443.
- [94] Chang Y S, Si Z, Crush J, et al. Governing for food security during the COVID-19 pandemic in Wuhan and Nanjing, China[J]. *Urban Governance*, 2023.
- [95] Aldhamen W, Aldoulah M, Alghazwi Z, et al. Food delivery applications and fast-food consumption during COVID-19 pandemic: a cross-sectional study[J]. *Nutrition & Food Science*, 2023.
- [96] Bahiru A, Senapathy M, Bojago E. Status of household food security, its determinants, and coping strategies in the Humbo district, Southern Ethiopia[J]. *Journal of Agriculture and Food Research*, 2023, 11: 100461.
- [97] Zingwe D E, Manja L P, Chirwa E W. The effects of engendered intra-household power dynamics on household food security and nutrition in Malawi[J]. *Journal of Gender Studies*, 2023, 32(2): 167-185.
- [98] Mncube L N, Ojo T O, Nyam Y S. Addressing food insecurity in Richmond area of KwaZulu-Natal, South Africa: The role of cash transfers[J]. *Scientific African*, 2023, 19: e01485.
- [99] Abokyi E, Asante B O, Wongnaa C A. Women's role of caregiving for under-five children: Implications for dietary diversity and food security in Ghana[J]. *Cogent Food & Agriculture*, 2023, 9(1): 2153415.
- [100] Joshua S R, Shin S, Lee J H, et al. Health to Eat: A Smart Plate with Food Recognition, Classification, and Weight Measurement for Type-2 Diabetic Mellitus Patients' Nutrition Control[J]. *Sensors*, 2023, 23(3): 1656.
- [101] Baek J, Kim G U, Song K, et al. Decreasing patterns of depression in living alone across middle-aged and older men and women using a longitudinal mixed-effects model[J]. *Social Science & Medicine*, 2023, 317: 115513.
- [102] Kandola M S, Kulm S, Kim L K, et al. Population-Level Prevalence of Rare Variants Associated With Atrial Fibrillation and its Impact on Patient Outcomes[J]. *JACC: Clinical Electrophysiology*, 2023.

- [103] Olayeni K P, Adisa B. Breaking the barrier: women participation in housing provision in Nigeria[J]. SN Social Sciences, 2023, 3(2): 37.
- [104] Chen X, Oakes T. Time-Space Companions: Digital Surveillance, Social Management, and Abuse of Power During the Covid-19 Pandemic in China[J]. Critical Asian Studies, 2023: 1-24.
- [105] Korala A, Cummings V. Verticalized Slums, Governmentality and Pandemic Governance: A Critical Hermeneutical Analysis of Governance Practices in a Selected Urban High-Rise in Colombo, Sri Lanka[M]//Rebuilding Communities After Displacement: Sustainable and Resilience Approaches. Cham: Springer International Publishing, 2023: 313-340.
- [106] 唐丽, 甄东, 李倩. 基于泊松回归模型和注意力配置理论的新冠疫情防控研究[J]. 南京师大学报(自然科学版), 2021, 44(01): 6-12.
- [107] Carvalho A M X, Mendes F Q, Borges P H C, et al. A brief review of the classic methods of experimental statistics[J]. Acta Scientiarum. Agronomy, 2023, 45.
- [108] Nzuma J M, Mzera U I. Evaluating Aflatoxin Contamination Control Practices among Smallholder Maize Farmers in Kilifi County, Kenya: A Poisson Regression Analysis[J]. Environment, Development and Sustainability, 2023: 1-13.
- [109] 贾洪波. 户口、劳动合同影响流动人口参加社会保险的比较分析——基于 6 省 18 市调研数据的负二项回归模型 [J]. 暨南学报(哲学社会科学版), 2021, 43(10): 73-85.
- [110] 孙俊, 潘玉君, 和瑞芳, 等. 地理学第一定律之争及其对地理学理论建设的启示[J]. 地理研究, 2012, 31(10): 1749-1763.
- [111] 王凡一. 我国地方政府债务的空间关联及风险防范[J]. 经济纵横, 2021(10): 85-92.
- [112] 詹蕾, 郭平, 颜建军. 环境税政策与产业结构优化——基于省级面板数据的空间计量分析[J]. 经济地理, 2022, 42(05): 114-124.
- [113] 黄大湖, 丁士军. 农业技术进步、空间效应与城乡收入差距——基于省级面板数据的分析[J]. 中国农业资源与区划, 2022, 43(11): 239-248.

- [114] 柳思维, 杜蓉, 周洪洋. 金融发展、人力资本投入对农村居民信息消费影响[J]. 经济地理, 2019, 39(12): 168-177.
- [115] 崔月琴, 张译文. 双重赋能: 社区居委会治理转型路径研究——基于 X 社区社会组织服务中心实践的分析[J]. 清华大学学报(哲学社会科学版), 2022, 37(02): 175-184.
- [116] 李硕硕, 刘耀彬, 骆康. 环鄱阳湖县域新型城镇化对碳排放强度的空间溢出效应[J]. 资源科学, 2022, 44(07): 1449-1462.
- [117] 高楠, 张新成, 王琳艳. 中国红色旅游网络关注度时空特征及影响因素[J]. 自然资源学报, 2020, 35(05): 1068-1089.
- [118] 钟成林, 胡雪萍. 农村土地发展权、空间溢出与城市土地利用效率——基于空间误差模型的实证研究[J]. 中国经济问题, 2016(06): 24-36.
- [119] Mitić V, Čolović M. The impact of the pandemic Covid-19 on the frequency of shopping and online sale of organic food among consumers of the former Yugoslavia[J]. Food and Feed Research, 2023: 25-34.
- [120] Mejía G, Aránguiz R, Espejo-Díaz J A, et al. Can street markets be a sustainable strategy to mitigate food insecurity in emerging countries? Insights from a competitive facility location model[J]. Socio-Economic Planning Sciences, 2023, 86: 101456.
- [121] Abay K A, Berhane G, Hoddinott J, et al. COVID-19 and food security in Ethiopia: do social protection programs protect?[J]. Economic Development and Cultural Change, 2023, 71(2).
- [122] Li Y, Filimonau V, Wang L, et al. A set of preliminary indicators for holistic sustainability assessment of household food consumption in rural and urban China[J]. Resources, Conservation and Recycling, 2023, 188: 106727.
- [123] Yi Z, Quoquab F. Red Globe Grapes with Big Green Dreams: Sustainable Agriculture of Honliv Group Co. Ltd in Henan, China[M]//Sustainability and Social Marketing Issues in Asia. Emerald Publishing Limited, 2023: 3-22.
- [124] Padel S, Foster C. Exploring the gap between attitudes and behaviour: Understanding why consumers buy or do not buy organic food[J]. British food journal, 2005, 107(8): 606-625.

- [125] Zhong S, Crang M, Zeng G. Constructing freshness: the vitality of wet markets in urban China[J]. *Agriculture and Human Values*, 2020, 37(1): 175-185.
- [126] Wertheim-Heck S C O, Vellema S, Spaargaren G. Food safety and urban food markets in Vietnam: The need for flexible and customized retail modernization policies[J]. *Food Policy*, 2015, 54: 95-106.
- [127] Chen Y. Neighborhood form and residents' walking and biking distance to food markets: Evidence from Beijing, China[J]. *Transport policy*, 2019, 81: 340-349.
- [128] 赵灵玮, 闫旭.“叮咚买菜”与“盒马鲜生”商业模式比较研究[J]. *经济研究导刊*, 2020(11):107-109.
- [129] 温振鑫, 许学军.生鲜电商前置仓模式优劣势分析——以叮咚买菜为例[J]. *经济研究导刊*, 2019(35):107-108.
- [130] Ellen I G, Turner M A. Does neighborhood matter? Assessing recent evidence[J]. *Housing policy debate*, 1997, 8(4): 833-866.和 Kim C W, Phipps T T, Anselin L. Measuring the benefits of air quality improvement: a spatial hedonic approach[J]. *Journal of environmental economics and management*, 2003, 45(1): 24-39.
- [131] Kim C W, Phipps T T, Anselin L. Measuring the benefits of air quality improvement: a spatial hedonic approach[J]. *Journal of environmental economics and management*, 2003, 45(1): 24-39.

## 致谢

终究还是来到了即将与学生生涯说再见的这一天。此时此刻，心中似乎有很多话，却一时又不知该从何说起。我在南京大学的三年即将落下帷幕，研究生生活在忙碌与充实中度过，回头想想，时常觉得自己很幸运，能够进入南大。比起刚入学时懵懵懂懂的我，这三年似乎成长了一些。在这里，我想感谢我的母校南大和我身边的每一个人。

首先，我想感谢我的导师钟太洋老师。犹记得入学报道后初见钟老师的那天，钟老师在办公室亲切的喊我坐，并耐心地为我介绍入学注意事项，让我紧张的情绪一扫而空。后来，钟老师在学术上给予了我许多无微不至的指导。在我准备论文发表时，钟老师总是耐心的帮助我修改，不厌其烦的回答我的问题，最终助力我顺利完成小论文和毕业论文。出差开会时，钟老师时常会提出启发性的问题，锻炼我自主思考、独立解决问题的能力。即使有时犯了错误，钟老师也不多指责，总是循循善诱，帮助我修正错误。除了学业，老师还时常指导我们为人处世的道理，将自己的经验分享给我们。十分感谢钟老师对我的点滴帮助，使我研究生期间快速成长，获益匪浅。

其次，我想感谢我的师门同学们。感谢我两位优秀的大师兄宇哥、奎爷，在我对学术问题赶到困惑时总是耐心又具体的教我这个“小白”。感谢我的师姐敏姐、旻琪姐，我们一起度过的那些学术讨论、聚餐、聊天谈心的日子，往后都会成为我最珍贵的记忆。感谢我的同门雅嘉，我们一起出差、做项目、写论文的那些时光里，给予了我非常多的帮助。感谢我可爱的师妹们沈琪、刘玮琪、强婷婷、屠晓，我们一起在街头调研，一起加班做项目的那些日子至今仍然浮现在脑海。

同时，感谢大师门其他老师和同学在这一路上给予我的帮助。感谢黄贤金老师、陈志刚老师、陈逸老师、揣小伟老师对我在学术上的指导。感谢大师门的小伙伴曾邱、周悦、王宁、梦佳、许蕊、木子、佩玉，因为你们的陪伴，给我的研究生生活增添了许多乐趣。感谢昆山楼 B413 的其他小伙伴，那些一起

举办、参加师门生日会的记忆将成为我最珍贵的回忆。是你们，让我收获了温暖的师门大家庭，让我得以快速融入新的环境。

最后，我还想感谢我的家人。感谢我的父母，在我遇到学术和生活难题，心情不佳时总是安慰我，开导我。感谢大小巍哥，大小峰哥，在我整个学生时期给予我数不清的帮助，即使我多次提出麻烦又“无理”的要求，哈哈。

虽然学生时代即将落下帷幕，但未来的路还很长，故事仍在继续。最后的最后，想对 25 岁的自己说一句，继续加油哦。

徐菲

2023 年 5 月 20 日于昆山楼 B413

## 攻读硕士期间主要科研情况

### 一、发表论文

Xu F, Crush J, Zhong T. Pathways to food insecurity: Migration, hukou and COVID-19 in Nanjing, China[J]. Population, Space and Place, 2023, 29(1): e2640.

### 二、课题参与

1. 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（41771189），2018-2021.

2. 中国国土勘测规划院招标项目：2022 年度耕地用途管制实证监测评估（2022-76-2），2022 年。

3. 南通市自然资源和规划局招标项目：南通市全民所有自然资源资产委托代理机制试点服务项目（JSZC-320600-ZRJS-G2022-0051），2022-2023.

4. 南京市江北新区盘城街道项目：关于全域旅游背景下城市开发边界外建设用地的研究。