

分类号: C93

密 级: 公开

学校代码: 10363

学 号: 2211120128



安徽工程大学

Anhui Polytechnic University

硕士学位论文

题 目 15 分钟生活圈公共设施布局优
化研究——以芜湖镜湖区为例

论 文 作 者 吴筱莹

校 内 导 师 周晓宏

校 外 导 师 陈怡

专业学位类别 公共管理

研究方向(领域) 地方政府治理

论文提交日期: 2024 年 5 月 28 日

分类号: C93
密 级: 公开

单位代码: 10363
学 号: 2211120128

题 目

15 分钟生活圈公共设施布局优化研究

——以芜湖镜湖区为例

题 目

**RESEARCH ON OPTIMIZING THE LAYOUT OF
PUBLIC FACILITIES IN THE "15 MINUTE LIFE
CIRCLE"**

**——TAKING JINGHU DISTRICT IN WUHU AS
AN EXAMPLE**

学生姓名:

吴筱莹

校内导师:

周晓宏

校外导师:

陈怡

专 业:

公共管理

研究方向:

地方政府治理

论文答辩日期:

2024年 5 月 25 日

安徽工程大学学位论文原创性声明

本人郑重声明：我恪守学术道德，崇尚严谨学风。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。除文中已明确注明和引用的内容外，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及成果的内容。论文为本人亲自撰写，我对所写的内容负责，并完全意识到本声明的法律后果由本人承担。

学位论文作者签名：吴筱莹

日期：2024年5月28日

安徽工程大学学位论文授权使用授权书

学位论文作者完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，同意学校保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅或借阅。本人授权安徽工程大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

保密 ☐，在 ___ 年解密后适用本版权书。

本学位论文属于

不保密 ☒。

学位论文作者签名：

吴筱莹

指导教师签名：

周盛春

日期：2024年5月28日

日期：2024年5月28日

15 分钟生活圈公共设施布局优化研究

——以芜湖镜湖区为例

摘要

打造宜居城市，让市民享受宜居生活，一直是芜湖市发展的初心。2022 年，芜湖被列为全国第二批城市一刻钟便民生活圈试点地区。作为试点城市，如何做好相关公共设施布局优化、高效优质的建设 15 分钟社区生活圈成为重要课题。本研究以芜湖镜湖区为例，分别采用 POI 数据分析和社区居民问卷调查两种方式对 15 分钟社区生活圈公共设施布的覆盖率指标和便利性指数的理论计算值和居民满意度展开了研究，遵循以人为本的原则，分析仅从空间上度量公共设施布局优劣的局限性，提出了基于公共设施服务提供者与公共设施服务需求者之间的匹配性的布局优化思路，并给出了具体的优化措施与建议。本文主要研究内容如下：

论文首先介绍了国家关于发展 15 分钟社区生活圈相关政策背景和推进情况，结合芜湖市作为第二批城市一刻钟便民生活圈试点地区对公共设施优化布局的内在要求，阐述了本文的主要研究目的与意义。在梳理了 15 分钟社区生活圈、公共服务设施及其评价、（Point of Interest, POI）的相关概念及研究动态的基础上，明确了本文的研究内容，介绍了本文“基于 POI 数据和空间规划理论的量化度量——基于问卷调查的空间布局指标满意度定性评价——两者对比分析及有效结合”的总体思路以及对应采用的主要研究方法。随后对本文研究相关的概念进行了介绍与界定，并给出了本研究的主要理论支撑，包括区位理论、空间公平理论、生活圈理论及人居环境科学理论。

其次，介绍了城市地理规划视角下的覆盖率、便利度指数等空间规划指标，给出了覆盖率和便利度指数算法。以芜湖镜湖区为例，将 POI 数据划分为 9 个一级分类、15 个二级分类，分别计算了各类公共服务设施覆盖率。通过层次分析法确定各级分类权重，基于 POI 数据计算了镜湖区各类公共服务设施的便利度指数。

再次，选择了镜湖区内具有代表性的 3 个小区，通过问卷调查获取了小区居民对其 15 分钟社区生活圈覆盖率和便利度的满意度评价。通过调查结果分析并对于其与 POI 得到的覆盖率和便利度指数之间的差异。结合满意度的结果，阐述了单一从公共设施端来度量 15 分钟社区生活圈忽略了其能否满足居民实际需求这个重要标准的局限

性。

最后，本文针对 15 分钟社区生活圈公共服务设施评价中存在的问题，提出从两个角度进行公共服务设施评价，一是从 15 分钟社区生活圈面向的主体——小区居民出发，二是从 15 分钟社区生活圈的构造端——公共服务设施本身出发。并按这两个角度分别给出了有效覆盖的概念和有效便利性的概念以及基于大数据和 POI 对的 15 分钟社区生活圈的指标及评价改进的方法。

本研究对科学评价 15 分钟社区生活圈有重要理论意义，对指导优化布局公共服务设施有重要实践意义。

关键词：15 分钟社区生活圈； 公共服务设施； 有效覆盖； 便利性； POI 数据应用

RESEARCH ON OPTIMIZING THE LAYOUT OF PUBLIC FACILITIES IN THE "15 MINUTE LIFE CIRCLE" ——TAKING JINGHU DISTRICT IN WUHU AS AN EXAMPLE

ABSTRACT

Building a livable city and allowing citizens to enjoy a livable life has always been the original intention of Wuhu's development. In 2022, Wuhu was listed as a pilot area for the 15 minute convenient living circle in the second batch of cities nationwide. As a pilot city, how to optimize the layout of relevant public facilities and build a 15 minute community living circle with high efficiency and quality has become an important issue. This study takes Jinghu District in Wuhu as an example, and uses two methods: POI data analysis and community resident questionnaire survey to study the theoretical calculation values of the coverage index and convenience index of public facilities in the 15 minute community living circle, as well as resident satisfaction. Following the principle of people-oriented, the study analyzes the limitations of measuring the quality of public facility layout only from a spatial perspective, proposes a layout optimization idea based on the matching between public facility service providers and public facility service demanders, and provides specific optimization measures and suggestions. The main research content of this article is as follows:

The paper first introduces the background and progress of the national policy on developing a 15 minute community living circle. Combining with the inherent requirements of Wuhu City as a pilot area for the 15 minute convenient living circle in the second batch of cities for optimizing the layout of public facilities, the main research purpose and significance of this article are elaborated. On the basis of sorting out the concepts and research trends of the 15 minute community living circle, public service facilities and their evaluation, and Point of Interest (POI), the research content of this article is clarified. The overall idea and corresponding main research methods of this article are introduced, which are "quantitative measurement based on POI data and spatial planning theory - qualitative evaluation of spatial layout index satisfaction based on questionnaire survey - comparative analysis and effective combination of the two". Subsequently, the relevant concepts of this study were introduced and defined, and the main theoretical support for this study was provided, including location theory, spatial equity theory, life circle theory, and human settlement environment science theory.

Secondly, the spatial planning indicators such as coverage and convenience index from the perspective of urban geographic planning were introduced, and the algorithms for coverage and convenience index were provided. Taking Jinghu District in Wuhu as an example, POI data was divided into 9 primary classifications and 14 secondary classifications, and the coverage rates of various public service facilities were calculated. By using the Analytic Hierarchy Process to determine the classification weights of each level, the convenience index of various public service facilities in Jinghu District was calculated based

on POI data.

Once again, three representative communities within Jinghu District were selected, and satisfaction evaluations of their 15 minute community living circle coverage and convenience were obtained through a questionnaire survey. Analyze the survey results and compare their differences with the coverage and convenience indices obtained from POI. Based on the results of satisfaction, it is explained that measuring the 15 minute community living circle solely from the public facilities side neglects the important criterion of whether it can meet the actual needs of residents.

Finally, this article addresses the issues in the evaluation of public service facilities in the 15 minute community life circle and proposes two perspectives for the evaluation of public service facilities. Firstly, it starts from the main body of the 15 minute community life circle - the residents of the community, and secondly, it starts from the construction end of the 15 minute community life circle - the public service facilities themselves. And based on these two perspectives, the concepts of effective coverage and effective convenience, as well as the indicators and evaluation improvement methods for the 15 minute community living circle based on big data and POI, were presented.

This study has important theoretical significance for the scientific evaluation of the 15 minute community living circle and practical significance for guiding the optimization and layout of public service facilities.

KEY WORDS: 15 minute community life circle; Public service facilities; Effective coverage; Convenience; POI data application

目录

摘要	4
ABSTRACT	6
第 1 章 引言	10
1.1 选题背景	10
1.2 研究目的和意义	11
1.2.1 研究目的	11
1.2.2 研究意义	11
1.3 研究综述	12
1.3.1 15 分钟社区生活圈	12
1.3.2 公共服务设施	14
1.3.3 公共服务设施评价	15
1.3.4 POI 数据应用	18
1.4 研究内容	20
1.5 研究思路与方法	21
1.5.1 研究思路	21
1.5.2 研究方法	21
第 2 章 相关概念界定及理论基础	23
2.1 相关概念界定	23
2.1.1 社区生活圈的相关概念	23
2.1.2 公共服务设施相关概念	24
2.1.3 POI 兴趣点相关概念	24
2.2 15 分钟生活圈的相关理论基础	25
2.2.1 区位理论	25
2.2.2 空间公平性理论	28
2.2.3 生活圈理论	29
第 3 章 镜湖区 15 分钟社区生活圈公共设施布局现状分析	23
3.1 镜湖区基本情况	23
3.2 基于 POI 数据的镜湖区公共设施布局现状分析	23
3.2.1 POI 数据获取及处理	23
3.2.2 15 分钟社区生活圈划定与距离测算方法	35
3.3 镜湖区 15 分钟社区生活圈覆盖率分析	35
3.3.1 覆盖率定义与计算	23
3.3.2 覆盖率结果及分析	23
3.4 镜湖区 15 分钟社区生活圈便利度分析	38
3.4.1 便利度及便利度指数	38
3.4.2 基于层次分析法的公共服务设施权重设定	40
3.4.3 镜湖区 15 分钟社区生活圈便利度结果分析	42
第 4 章 镜湖区居民 15 分钟社区生活圈满意度调查分析	45
4.1 镜湖区居民 15 分钟社区生活圈满意度调查目标与实施	45
4.2 问卷调查结果分析	45
4.3 问卷调查结果与基于 POI 数据分析结果的比较分析	54
4.3.1 覆盖率满意度与基于 POI 的覆盖率比较分析	54
4.3.2 便利性满意度与基于 POI 的便利性比较分析	55
第 5 章 基于居民期望与 POI 数据的 15 分钟社区生活圈优化建议	56
5.1 15 分钟社区生活圈优化总体思路	56
5.2 引入居民期望与 POI 数据的有效覆盖与便利度概念	56
5.2.1 有效覆盖	56
5.2.2 有效便利度	57

5.3 基于大数据与 POI 的 15 分钟社区生活圈评价改进	57
5.3.1 构建公共服务设施服务能力相关数据库	57
5.3.2 基于公共服务设施能力数据的指标与评价体系设计	57
第 6 章 结论与展望	59
6.1 研究结论	59
6.2 进一步研究展望	60
参考文献	61
致谢	70
附录 1 公共设施使用情况调查问卷	67

第 1 章 引言

1.1 选题背景

2016 年 2 月,《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》中,首次明确了 15 分钟生活圈的构建要求。这一理念的提出,标志着中国城市规划建设进入了一个全新的阶段,更加注重以人为本,满足居民的真实生活需求,促进城市基本公共服务资源的均衡配置。上海市作为全国首个提出 15 分钟社区生活圈概念的城市,通过发布《15 分钟社区生活圈规划导则》,展示了其在城市规划和公共服务设施配置方面的创新思路。其将 15 分钟社区生活圈的理念明确为是以家庭为中心,在 15 分钟可达的范围内配置较为完善的日常公共服务设施。这意味着居民在短时间内就能享受到教育、医疗、购物、休闲等各种服务,从而提高生活的便捷性和舒适性。15 分钟社区生活圈作为公共服务设施规划配置的新途径和新方法,为公共服务设施均等化提供了新的研究视角。通过优化城市公共服务设施布局,实现资源的均衡分配,有助于提高城市的整体发展水平和居民的生活质量。从芜湖发展目标来看,打造宜居城市,让市民享受宜居生活,一直是芜湖市发展的初心。2022 年,芜湖被列为全国第二批城市一刻钟便民生活圈试点地区。作为试点城市,如何做好相关公共设施布局优化、高效优质的建设 15 分钟社区生活圈成为重要课题。

15 分钟生活圈的构建,坚持了以人为本的核心理念。这意味着,城市规划不再仅仅是冰冷的建筑和道路布局,而是更多地关注居民的实际生活状态和需求。这种理念下的城市规划,注重公众参与和需求表达,通过多元力量的参与,描绘出居住空间区域资源配置、空间设施供应和社区居民个人需求之间的动态关系。15 分钟生活圈突破了传统的社区单位行政空间的约束,真正基于居民的实际生活需求进行规划。15 分钟生活圈空间规划建设的核心是公共服务设施的优化布局,包括教育、医疗、文化、体育等各个方面,确保居民在 15 分钟的生活圈内,能够享受到这些基本公共服务。为了实现更好的构建 15 分钟生活圈,需要政府、社区、居民等多方共同努力。政府需要制定相关政策,引导和支持“社区生活圈”的建设;社区需要积极参与规划过程,反映居民的需求和意见;居民也需要提高自己的参与意识,关注自己的生活环境和生活质量,15 分钟生活圈的构建是中国城市规划建设的一项重要举措。从 15 分钟生活圈构建的本质来看,它不仅体现了以人为本的理念,也促进了城市基本公共服务资源的均

衡配置。如何构建 15 分钟生活圈保证其能实现改善居民品质，具有重要的实践意义，是一项值得深入研究的课题。

综上所述，在全国和芜湖构建 15 分钟社区生活圈的现实需求背景下、在 15 分钟社区生活圈构建的本质理念来看，从居民需求角度出发，探讨居民 15 分钟出行范围内的公共服务设施配置水平，更加符合客观事实，对提高居民 15 分钟生活便利性、促进城市公共服务均等化具有重要意义。

1.2 研究目的和意义

1.2.1 研究目的

15 分钟社区生活圈不仅仅是一个时间或距离的概念，它更是城市规划和公共服务设施建设的核心理念。这一理念要求我们从居民的实际需求出发，审视城市建设和公共服务空间配置。按照这一要求，必须对现有的城市基础公共服务设施进行深入的评估，找出其存在的问题和不足，从而提出完善和发展的思路。

本文研究的主要目的，从最终目的来看，是为芜湖镜湖区打造 15 分钟社区生活圈提供新的方法和思路，提高 15 分钟社区生活圈的品质与实用性。从直接目的来看，是给出考虑社区居民需求与公共服务设施匹配性的 15 分钟社区生活圈布局优化思路。从过程目的来看，是综合运用公共服务理论、空间规划方法、POI 数据分析、问卷调查与统计分析方法，为更合理评价 15 分钟生活圈公共服务设施布局提供新的思路。一方面是利用 POI 数据对镜湖区 15 分钟社区生活圈公共服务设施布局进行覆盖率指标和便利性指标计算，另一方面，是使用问卷调查方法对镜湖区社区居民对 15 分钟社区生活圈公共设施布局的覆盖率和便利性进行满意度调查。基于两者结果差异性分析，提出有效覆盖、有效便利度指数概念，给出更符合客观事实的 15 分钟社区生活圈公共设施布局优化思路。

1.2.2 研究意义

15 分钟生活圈的公共设施布局优化相关研究有助于推动城市向生活便利化的方向发展。随着城市规模扩大，生活便利化成为现代化城市治理的难题。本文旨在探究如何以居民需求为导向、以公共服务设施服务能力数据为基础，有效协调城市内部资源配置，实现 15 分钟生活圈的公共设施布局优化，具有重要的理论意义和实践意义。

（1）理论意义

结合 15 分钟社区生活圈理念，探索公共服务设施配置评价方法，丰富现有研究的

尺度和内容，为今后的研究提供参考。同时，提出基于 15 分钟社区生活圈核心价值的公共服务水平评价方法，满足生活圈的评价需求，为社区生活圈的公共服务水平评价提供新的思路和技术方法。

（2）实践意义

在当今快速发展的社会背景下，提升城市居民生活的便利性和舒适性变得尤为重要。以居民 15 分钟生活范围为评价基础，旨在深入解析当前公共服务设施配置的水平与不足，并针对性地推动相关改善措施。这样的实践具有深远的现实意义和积极的社会影响。以人为本是城市建设的核心理念，它强调居民的需求和体验应作为城市规划和发展的出发点和落脚点。通过科学评价居民 15 分钟生活范围内的公共服务设施配置水平，能够更加精准地识别存在的问题和短板，从而有针对性地优化资源配置，提升公共服务的覆盖率和质量。这不仅有助于建设更加舒适、便捷的生活环境，还能够显著提升居民的生活品质和便利性，让居民在享受城市现代化成果的同时，感受到更多的获得感和幸福感。优化城市生活圈的生态链接是提升城市整体竞争力的重要一环。建设 15 分钟生活圈不仅意味着居民能够在短时间内获取到多元化的城市配套与服务，更在于通过加强不同生活圈之间的共建共享，形成相互连接、密切配合的生态链。这样的生态链能够促进城市各区域之间的有机融合和良性循环，打造美丽而宜居的生活圈域。同时，这种多中心生活圈的多元化繁荣和均衡化发展，有助于保持城市生态系统的稳定，为城市的可持续发展奠定坚实基础。

总之，以居民需求满足程度为基础的 15 分钟生活圈公共设施布局优化实践具有深远的现实意义和积极的社会影响。它不仅有助于提升居民的生活品质和便利性、优化城市生活圈的生态链接、促进公共服务均等化和社会公平公正、还能够助力实现资源优化配置，低碳环保和可持续发展目标。

1.3 研究综述

1.3.1 15 分钟社区生活圈

生活圈内公共服务设施空间配置的研究是一个涵盖了多个领域的综合性课题，主要涉及到公共服务设施的空间分布特征、可达性与公平性等重要方面。这一研究领域不仅关乎城市规划与管理的科学性，更直接关系到居民的生活质量和社会公平正义。生活圈理论模型的起源可以追溯到安德雷斯·杜安尼和伊丽莎白·普拉特赞伯克夫妇提出的“传统邻里开发”模式^[3]。该模式强调社区内设施的完善与便利性，为居民创

造宜居的生活环境。随后，日本政府在 1965 年制定的《农村生活环境整備计划》中正式提出了生活圈的概念，进一步推动了该领域的研究与实践。在生活圈的测度方面，山下克彦于 1970 年根据市民上班和医疗等相互依存的关系，将岩手县分为三级生活圈，每级均有不同的服务设施。这一研究为生活圈的空间划分提供了具体的方法和依据^[4]。随后，Avery M G 和 Barrett A L（1984）的研究发现，居民的生活经历是社区生活圈形成的主要因素，不同人群对社区生活圈的感知可能存在较大差异^[5]。这一发现强调了居民个体在社会空间结构中的重要性，为后来的研究提供了新的视角。近年来，随着地理信息系统和数据挖掘技术的发展，生活圈的研究逐渐深入和精细化。Sara A（2017）关于美国奥斯汀的研究证实了居民生活经历对社区生活圈形成的重要性，并认为关于老年人日常生活活动和社会互动的研究是了解居民认知的一个重要领域^[6]。藤井正等（2018）则根据人的购物、通勤等其他要素对大都市圈的空间层面的规划建设进行探讨，为城市规划和管理提供了新的思路和方法^[7]。

在研究 15 分钟社区生活圈的划定方面，主要是在现有街道行政单元格在生活圈治理与优化方面。李萌（2017）通过调查研究发现社区公共空间主要存在服务设施配置单一、活力不足、交通不便等主要问题。程蓉（2018）则通过梳理国外经验，认为生活圈需要有全视角的视野、全要素的空间格局，并提出了明确基本原则、全要素规划远景、全过程治理行动三方面的生活圈空间治理策略。这些研究不仅深入探讨了生活圈的内涵和特点，还为城市规划和管理提供了具体的指导和建议。随着大数据技术的发展，生活圈的研究方法也逐渐丰富和多样化。付艳华等（2018）通过研究城市空间对个体活动的作用关系，以地理信息系统、POI 数据点等为手段分析居民在社区中各种经常性活动的时空特征，根据结果构建不同季节性的社区生活圈，并从市级层面和街道社区级的层面考虑提出优化策略。这种方法不仅提高了研究的准确性和科学性，还为城市规划和管理提供了更加具体和实用的指导。金琛超、葛有朋和施春华（2022）则基于 POI，利用 ArcGIS 工具，分析公共服务基础设施的空间分布情况、设施覆盖率、合格率和匹配情况，综合评价住宅小区设施情况。这种方法将地理信息技术与公共服务设施的配置相结合，为城市规划和管理提供了更加全面和深入的视角。肖映辉、王泓茜和詹庆明（2023）基于步行可达性与可获得性双重视角构建了 15 分钟生活圈交叉评价框架，利用步行指数与改进型两步移动搜索法进行评估，并结合评价矩阵聚类结果，识别资源差异。这一研究不仅关注了居民的生活需求和出行方式，还充分考虑了不同地域和人群之间的差异性和公平性，为城市规划和管理提供了更加全面和人性化

的视角。

总体上看,生活圈内公共服务设施空间配置的研究是一个涉及多个领域的综合性课题。通过深入探讨生活圈的内涵和特点、研究方法的丰富和多样化以及实际应用的指导意义等方面,我们可以为城市规划和管理提供更加全面、深入和实用的支持和指导。未来,随着科技的不断进步和社会需求的不断变化,我们期待这一领域能够取得更加丰硕的成果和更加广泛的应用。

1.3.2 公共服务设施

公共服务设施空间配置的研究视角广泛且深入,涵盖了从最初的设施区位选择、供给模式,到设施供给的空间公平性,再到设施空间分异与可达性等多个方面。同时,随着科技的进步,尤其是互联网技术和地理信息技术的发展,以 POI 数据、手机信令数据为代表的大数据正在为公共服务设施研究提供全新的视角和方法。在设施空间分异与可达性方面,研究者们通过不同的方法和指标进行了深入的分析。例如,Joseph 等(1982)运用 GIS 分析工具和城市空间分配模型,对乡村地区诊疗点的可达性进行了实证分析,结果发现农村和城市地区之间医疗设施的可达性存在明显的差异^[13]。而 Talen 等(1998)使用重力势和最近邻距离两个指标测度可达性,研究发现可达性测度指标的选取对空间不匹配和不公平存在着决定性的影响^[14]。随着科技的发展,尤其是大数据技术的应用,公共服务设施空间配置的研究方法也在不断创新。例如,Chul-Woung Kim 等(2005)通过手机国民健康保险数据,以不同收入群体为研究对象,构建医疗设施公平指数,并提出促进低收入群体在医疗设施公平上的措施^[15]。这种基于大数据的研究方法,使得我们能够更加准确地了解公共服务设施的使用情况,从而为设施的优化配置提供更加科学的依据。此外,Mitchel Langford 等(2008)使用两步移动搜索法对设施的空间可达性进行计算,最后依据计算结果提出相应的布局优化策略。这种方法不仅考虑了设施的空间位置,还考虑了人口分布和交通状况等因素,使得设施的配置更加符合实际需求^[16]。

随着我国打造 15 分钟生活圈目标的提出,对于公共服务设施研究迅速成为热点,相关研究主要涉及到公共服务设施空间布局与优化布局、可达性与公平性、空间分布特征及社会分异等方面的研究,成果颇多。刘静等(2016)研究发现公共医疗服务设施布局配置基本能满足居民服务半径的需求,但社区卫生服务设施的使用效率低^[17];朱媛媛等^[18](2017)发现武汉市公共文化设施可达性存在中心优外围差的空间分异格

局；湛东升、谢春鑫、张文忠（2020）对北京市各类公共服务设施进行可达性评价，发现各类设施可达性均向城区中心集聚且单中心结构特征明显^[19]；赵鹏军、罗佳和胡吴宇（2021）分析了北京市居民的生活圈和服务设施可达性的空间匹配关系及其地域分异特征^[20]；肖凤玲等（2021）对乌鲁木齐中心城区住宅小区 15 分钟生活圈内各类公共服务设施的空间匹配情况进行了实证分析，发现医疗设施与住宅小区的匹配率最低^[21]；李健，张松海（2021）通过引入便利度指数来评价北京市居民小区生活圈公共服务设施的配置水平^[22]。

1.3.3 公共服务设施评价

1、空间规划视角下公共设施配置公平性研究

（1）供需视角下的公共服务设施覆盖完备程度评价

随着城市化进程的加速，公共服务设施的供需问题逐渐成为城市规划和管理的核心议题。从供需角度出发，对公共服务设施的覆盖完备程度进行评价，是优化城市资源配置、提升城市品质的关键。我国对于公共服务设施的服务门槛和服务规模已经建立了相对完善的标准规范。谢小华等（2015）为了深入探索研究范围内相关设施在总量供给上是否满足需求，采用了等级规模和千人指标的角度，与国家或地方的相关标准进行了详尽的比对。这种方法使得研究团队能够更准确地评估设施的数量和规模是否达到了预设的标准，从而判断其是否能满足居民的需求。与此同时，刘静和朱青（2016）则另辟蹊径，通过计算学校师生比例、生均面积等关键因子与相关标准进行对比。他们巧妙地利用这些因子来揭示教育设施是否存在覆盖不足或资源浪费的情况。这种方法不仅为我们提供了一个全新的视角来看待教育设施的问题，也为我们提供了一种有效的方式来评估和优化教育资源的分配。进一步借鉴这种思路，可分析其他类型的公共服务设施。例如，通过考察千人床位数、千人职业医师数等设施规模，以及诊疗人数、住院人数等数据，进而可以对医疗设施的现状分布和利用情况进行全面的评估。这些数据和指标能够为研究者提供丰富的信息，帮助学者了解设施的运行状况，以及是否存在供不应求或资源浪费的问题。然而，这种以指标作为评判依据的比例法，虽然在大尺度研究范围内（如县域、市域等）的公共服务设施总体分布评价上具有一定的有效性，但在更微观的街道、社区级尺度上，其适用性就显得有所不足。这是因为小尺度的研究范围内，公共服务设施的差异变化往往更加复杂多样，需要更加精细化的分析和评估方法。

为了更精细地评价供需关系，有学者提出了构建相关供需指数的方法。针对不同人群特征对设施需求不同的情况，如儿童和老人对城市公园的需求度较高，黎婕等（2017）根据年龄特征构建需求指数，从而得出各社区的需求度^[25]。王大伟等（2019）则通过构建供需度模型并引入衰减距离函数，将南京市江宁主城区各加油站的总供应量分配到各个社区，并与各社区实际汽油消费量形成的需求量进行对比，从而揭示其中的供需匹配关系^[26]。这种方法能够更准确地反映不同社区、不同人群对公共服务设施的需求差异，为城市规划和管理提供更为精细化的指导。

从供需角度出发评价公共服务设施的覆盖完备程度是一个复杂而重要的任务。通过运用相关指标规范和构建供需指数等方法，能够更全面地了解城市公共服务设施的供需状况，为优化城市资源配置、提升城市品质提供有力支持。然而，这些方法在实践中仍面临诸多挑战和限制，需要我们在未来的研究和实践中不断加以完善和创新。

（2）空间可达性评价

在公共服务设施布局的研究中，空间可达性是一项至关重要的评价指标。通过评估空间可达性，可以深入理解公共服务设施布局的合理性、公平性以及其与居民需求之间的匹配程度。相关学者深入探讨了空间可达性的评价方法，包括基于空间阻隔的方法、基于机会累积的方法和基于空间相互作用的方法等；并分析了影响空间可达性的多种因素，包括交通系统、人口密度、土地利用、社会经济条件等。

空间可达性是一个关键指标，用于评估居民获取特定资源或服务的难易程度。这一领域的研究历史较长，多数研究集中在基于地理信息系统（GIS）平台进行可达性分析的应用。Alexis C（2008年）利用网络分析法和社会经济数据的相关统计分析，对公园绿地的公平性进行了评价^[27]。Dai Dajun（2011年）通过GIS工具分析了亚特兰大地区不同种族和社会经济群体在获取绿地空间可达性方面的差异^[28]。Dony C C等人（2015年）采用两步移动搜索法，结合不同的交通方式，深入研究了美国北卡罗来纳州梅克伦堡县的绿地公园可达性^[29]。杨俊宴等人（2019年）利用城市空间三维形态数据、城市业态POI大数据和百度街景照片大数据，构建了城市街道可步行性的定量研究基础数据库，并在此基础上综合了城市街道可步行性的测度指标体系^[30]。最近，汪淼、陈振杰、周琛（2023年）利用手机信令数据提取需求者的属性特征及其空间分布，通过分类细化需求主体改进搜索策略，从而优化了两步移动搜索法^[31]。这些研究不仅深化了我们对空间可达性的理解，还为城市规划和管理提供了重要的决策依据。

从形态学视角出发，空间阻隔方法用以评估公共服务设施与被服务人群间的空间

联系紧密度。韩瑞、周鹏、潘悦等学者（2020 年）针对武汉市主城区，依据城市立体空间特征，划分了五大控制分区，包括高层集聚鼓励区、高层散点控制区、高层慎建区、开敞空间控制区和高层禁建区。研究发现，高层集聚鼓励区主要集中在长江沿岸，且该区域内公共服务设施配备较为完备；高层散点控制区则广泛分布于高层集聚鼓励区的周边，覆盖范围最广^[34]。徐辰（2023 年）的实证研究进一步揭示了不同居住区在设施综合可达性方面的显著差异。研究指出，老旧小区设施可达性相对较好，而新建小区的公共服务设施却显得尤为匮乏^[34]。蒋霖瑶与方遥（2023 年）以南京市建邺区融侨社区为例，运用城市网络分析工具，并基于公平与效率两大原则，选取了到达率指数、服务范围、最近设施、中间性四项指标，对该社区公共服务设施的步行可达性进行了深入的量化分析^[34]。

2、生活圈视角下公共服务设施配置公平性研究

在现代城市规划与居民生活研究中，以城市居民实际居住的地点（如居住小区）为核心，构建生活圈已成为一种常见的研究方法。这种方法的核心思想是，通过设定一个合理的步行距离半径，来界定居民在日常生活中能够便捷访问到的各类设施和服务。这种方法不仅有助于理解居民的生活模式，还能为城市规划和政策制定提供重要参考。在具体实践中，构建生活圈的方法主要有两种：建立缓冲圈和根据路网数据构建网络分析模型。缓冲圈分析通常基于地理信息系统（GIS）平台，以居住小区为圆心，按照不同的步行时间或距离设定半径，绘制出圆形的缓冲区。这些缓冲区可以模拟居民在不同时间范围内能够步行到达的空间范围，从而形成一个生活圈。为了更好地评估生活圈内的设施覆盖和服务水平，相关研究通常会结合 POI（Point of Interest，兴趣点）数据进行分析。POI 数据包含了各类设施的位置信息，如商店、餐馆、学校、医疗点等。通过对这些数据进行统计和分析，研究人员可以了解不同小区生活圈内设施的种类和数量，进一步评估设施的覆盖率、达标率以及居民的便利性。此外，网络分析模型也是一种重要的研究工具。这种方法基于路网数据，通过建立网络模型来模拟居民的出行路径和可达性。通过这种方法，学者可以更精确地了解居民在出行过程中可能遇到的障碍和瓶颈，从而提出更加针对性的城市规划建议。

孙道胜、柴彦威和张艳（2016）采用 Alpha-shape 方法，通过对社区居民日常出行的 GPS 数据进行处理，成功提取了社区生活圈的边界信息^[37]。赵彦云、张波和周芳（2018）在此基础上，进一步通过问卷调查确定了设施权重，并结合人口数据，深入分析了不同区域间公共服务设施配置的差异性^[38]。在手机信令数据应用方面，黄建中、

张芮琪和胡刚钰（2019）指出，由于不同属性的人群日常出行的时空特点存在较大差异，因此需要结合 GPS 定位、手机信令数据以及问卷调查，才能对特定人群的日常生活圈进行精确的空间识别与特征分析^[39]。柴彦威、李春江和张艳（2020）的研究则聚焦于居民实际出行的生活圈模型，并强调了新时间地理学在重视个体时空行为差异方面的作用，为社区生活圈多情境分析及模拟提供了重要支撑^[40]。杨玉欢、蒲发良、张小娟（2021）对居住区公共服务设施配置的达标率与覆盖率进行了详细分析^[41]。陈鲁凤、李成名、戴昭鑫（2022）则利用莫兰指数探讨了设施聚集程度与设施达标率之间的关系^[42]。此外，还有学者从居民获取公服设施的实际步行路径出发，通过刻画小区与生活设施点之间的廊道空间来描绘生活圈，这种方式相较于传统的“圈、面”更能体现生活圈内部空间的非均质性。这些研究对生活圈模型的构建更加侧重于居民日常出行行为，更能真实反映生活圈的时空特征。然而，过度关注居民实际行为可能忽视自上而下统筹规划的重要性，实际上，公共服务设施空间分布或品质规模等客观条件的改变也会对居民出行行为产生影响。

通过结合 GIS 平台和 POI 数据，研究人员可以更准确地评估城市设施的配置和服务水平，为城市规划和政策制定提供科学依据。未来，随着技术的发展和数据的丰富，这种研究方法有望在城市规划和居民生活研究领域发挥更大的作用。

1.3.4 POI 数据应用

POI 数据在空间分析领域具有显著的优势，其应用广泛，不仅能够帮助我们深入理解城市的运行规律，还可以为城市规划、交通设计等领域提供有力的数据支持。众多学者利用 POI 数据在多个方面进行了深入探索，展示了其在空间分析中的独特价值。

Kwan（2003）以居民活动点数据为基础，对居民活动的密度和时空分布特征进行了深入研究。他通过精细的数据分析，成功模拟了居民的时空出行模式，为城市规划提供了重要的参考依据。这一研究不仅揭示了居民活动的时空规律，也为城市的空间布局和交通规划提供了有益的启示^[43]。Carlo 等（2010）则将移动设备定位数据引入城市空间规划中，实现了规划的科学性与合理性的显著提升。其利用 POI 数据对城市的交通、商业、文化等多个方面进行了全面分析，为城市的空间规划提供了有力的数据支撑。这一创新性的应用不仅提高了城市规划的精确性，也为城市的可持续发展提供了有力保障^[44]。Karnick 等（2010）则通过 POI 数据对交通路线上的空间视觉感知进行了深入研究。他们评估了公路绿化的视觉质量，为交通布局的视觉美观性提供了有益

参考。这一研究不仅丰富了对交通美学的认识，也为交通规划提供了更加全面的视角^[45]。Bendler 等（2014）则建立了 POI 数据中时间与地点的关联，有效验证了数据的真实性。其通过对数据的细致分析，成功识别了数据中的异常值，为数据的质量控制提供了有力支持。这一研究不仅提高了 POI 数据的可靠性，也为后续的数据分析提供了更加坚实的基础^[46]。McKenzie 等（2015）对多时空 POI 数据进行了综合分析，采用了多粒度数据驱动分析方法，实现了动态可视化。相关研究通过深入的数据挖掘，成功识别了人群地理活动，探索了基于社交媒体的城市空间特征。这一研究不仅为数据处理和时空可视化分析提供了新的解决方案，也为城市的空间研究提供了新的视角^[47]。Arunachalam 等（2018）在数据生成、集成与管理、分析、可视化以及发展驱动等多个方面，提出了增强提取数据价值的能力的方法，并构建了系统性、可应用性、扩展性的多维度数据分析框架，为 POI 数据在空间分析中的应用提供了更加全面的解决方案。这一研究不仅提高了数据分析的效率，也为数据的应用提供了更加广阔的空间^[48]。吕静、李鲁冰（2018）则结合空间句法理论与地理信息系统，运用定量方法深入分析了 POI 数据。其探讨了城市功能分区的特点与问题，并为松原市的空间形态、功能布局和发展方向提供了建议。这一研究旨在促进区域空间的整体发展，为城市的可持续发展提供了有力的支持^[49]。

在应用管理方面，Ricciato 等（2020）重新审视了大数据与官方统计数据之间的差异，以及新数据对传统数据的冲击，并在官方数据的统计与应用中融入了大数据，建立了统一标准，进一步丰富了大数据的应用场景^[50]。窦旺胜、王成新等（2020）的实证研究结果显示，混合功能用地与单一功能用地在圈层区域分布上呈现出显著特征，特别是核心—外围区域存在明显的分异现象，单一功能用地的集聚趋势由内向外逐渐减弱，而混合功能用地的多样性则有所下降，这表明不同土地利用方式在空间分布上呈现出差异化的格局^[51]。薛冰等（2020）利用 POI 数据对城市功能区进行了定量识别，通过计算地块中的 POI 数量和种类，有效识别了城市功能区，并与现状规划图进行对比，验证了识别结果的准确性^[52]。邓晓斌（2021）以计算机编程语言和百度地图为平台，构建了互联网 POI 数据抓取方法的框架，并通过南昌市 POI 餐厅数据采集实验验证了其有效性^[53]。郑拓（2021）基于 POI 及道路网数据，利用 ArcGIS 空间分析技术，以街区为单位对西安市中心城区功能区进行了精细化识别，发现西安市混合功能区数量较多，单一功能区由内至外呈现出递增趋势^[54]。李波（2022）在 POI 数据的基础上，综合运用空间叠加分析法、标准差椭圆分析法、核密度分析法，对成都市五大主城区

的住宅和交通公共设施的空间布局演变及空间关系进行了深入研究^[55]。陈五英等（2022）依据 POI 数据，结合核密度分析法和爬虫技术，分析了南昌市青山湖区各街镇公共服务设施的空间布局特征、各街镇社区达标率、各街镇公共服务设施覆盖率^[56]。王利娥、王艺汇、李先贤（2023）提出了一种基于注意力机制和隐私保护的多源 POI 推荐方法——MultiAM&PP_POI，该方法能够在保护隐私的前提下有效提高 POI 推荐的精度^[57]。

近年来涌现的关于 POI 数据在空间规划上应用的相关研究凸显了 POI 在分析领域的广泛的应用前景和巨大的潜力。充分利用 POI 相关信息，可为城市规划、交通设计等领域提供更加精确、全面的数据支持。

1.4 研究内容

2022 年，芜湖被列为全国第二批城市一刻钟便民生活圈试点地区，优化 15 分钟社区生活圈公共设施布局成为重要课题。本文以芜湖镜湖区为例，采用 POI 数据分析和社区居民问卷调查，研究 15 分钟社区生活圈公共设施覆盖率指标和便利性指数的理论计算值及居民满意度，提出基于服务提供者与需求者之间匹配性的布局优化思路，并给出具体优化措施与建议。主要研究内容如下：

（1）介绍国家关于发展 15 分钟社区生活圈的政策背景和推进情况，阐述研究目的与意义。介绍基于 POI 数据和空间规划理论的量化度量、基于问卷调查的空间布局指标满意度定性评价及两者对比分析的总体思路和研究方法。随后介绍相关概念及主要理论支撑，包括区位理论、空间公平理论、生活圈理论及人居环境科学理论。

（2）介绍城市地理规划视角下的覆盖率、便利度指数等空间规划指标，给出算法。以芜湖镜湖区为例，计算各类公共服务设施覆盖率及便利度指数。

（3）选择镜湖区具有代表性的小区，通过问卷调查获取居民对 15 分钟社区生活圈覆盖率和便利度的满意度评价，分析其与 POI 得到的覆盖率和便利度指数之间的差异，阐述单一从公共设施端度量 15 分钟社区生活圈的局限性。

（4）针对 15 分钟社区生活圈公共服务设施评价中存在的问题，提出从小区居民和公共服务设施本身两个角度进行评价，并分别给出有效覆盖和有效便利性的概念及基于大数据和 POI 的 15 分钟社区生活圈指标及评价改进方法。

本研究对科学评价 15 分钟社区生活圈有重要理论意义，对指导优化布局公共服务设施有重要实践意义。

1.5 研究思路与方法

1.5.1 研究思路

“15 分钟社区生活圈”作为社区层面的规划概念，更贴近社区居民的日常生活，社区的空间属性和特征也决定了这一概念与公众有紧密的联系。文章基于 15 分钟社区生活圈理念，通过梳理该社区生活圈的发展进程，以芜湖镜湖区为例，综合考虑人群需求、出行时间等因素，提出落实到微观层面的生活圈模式构想，为后续相关社区生活圈规划设计方面提供参考。基于 POI 数据对镜湖区 15 分钟社区生活圈各类设施的覆盖率进行分析，借助层次分析和 POI 数据对便利程度进行分析。然后通过对若干小区居民进行问卷调查，获取其对覆盖率和便利性的满意度，分析问卷调查结果与 POI 方法结果的差异及成因，最后，提出将二者融合来优化评价 15 分钟社区生活圈被公共服务设施有效覆盖和有效便利度的方法和建议。

1.5.2 研究方法

在研究镜湖区公共设施布局优化时，本文采用了多种研究方法，以全面、深入地探讨。这些方法包括文献研究法、网络爬虫法、问卷调查法和比较分析法。

（1）文献研究法。对国内外关于公共设施布局和居民生活质量的相关研究进行了系统的梳理和归纳。通过梳理，本文阐述了公共设施布局的重要性，以及其与居民生活质量之间的紧密关系。文献研究法为本文后续提供了理论基础和方法基础，使得本研究能够站在前人研究的基础上，进一步深入探讨这一问题。

（2）网络爬虫法。通过网络爬虫，从互联网上抓取了大量的 POI（兴趣点）数据。这些数据包括各类公共设施的位置、数量、类型等信息。网络爬虫法能够快速、准确地从地图网站上获取本文需要的大量数据，为后续的分析提供了有力的数据支持。

（3）问卷调查法。设计并实施了一项面向镜湖区社区居民的问卷调查，以了解居民对 15 分钟生活圈内公共设施布局的覆盖率指标和便利度指标的满意度。问卷涵盖了所有 POI 一级分类，包括交通设施、教育设施、医疗设施等。通过问卷调查法，我们获得了大量真实、可信的一手数据，为分析居民需求满足程度提供了重要的依据。

（4）比较分析法，将基于 POI 的 15 分钟生活圈公共设施布局指标与居民 15 分钟生活圈相关指标满意度的问卷调查结果进行对比分析。通过对比，可发现基于纯客观的 POI 数据的 15 分钟生活圈公共服务设施布局评价指标与基于居民主观需求判断的 15 分钟生活圈公共服务设施布局评价指标一致性与差异性。这些发现为进一步优化城

市公共设施布局提供了新的思路。

第 2 章 相关概念界定及理论基础

2.1 相关概念界定

2.1.1 社区生活圈的相关概念

生活圈，简而言之，是以居民的居住地为中心，围绕其日常生活需求所形成的一个特定空间范围。这个范围涵盖了诸如文化、教育、医疗、休闲、健身、餐饮等多个方面，反映了居民获取公共服务的便捷程度。在这个区域内，居民可以根据自身的发展意愿和需求，与周边区域形成紧密的联系和互动。

生活圈的概念并非凭空产生，而是基于城市居民日常生活的实际需求。以 15 分钟生活圈为例，这是一个由政策引导并逐渐被社会接受的理念。在 2016 年 2 月，中共中央和国务院联合发布的《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》中，首次提出了这一概念。随后，上海市在同年 8 月发布了《上海 15 分钟社区生活圈规划导则(试行)》，进一步明确了 15 分钟生活圈的定义和规划目标。

根据这一导则，15 分钟社区生活圈被界定为在步行 15 分钟可达的范围内，为居民提供日常生活所需的公共活动空间和专业服务功能。这样的规划理念旨在打造便捷、安全、舒适的基础生活平台，提升居民的生活满意度和幸福度。这意味着，在 15 分钟内，居民可以步行到达包括文化设施、教育设施、交通设施、购物设施、休闲设施、健身设施、餐饮设施、医疗设施、养老设施等九大类别的公共设施。

实际上，生活圈不仅仅是一个地理概念，更是一个融合了社会、经济、文化等多方面的综合性概念。它反映了城市居民的生活方式、消费习惯、社交关系等多个方面。因此，合理规划生活圈对于提升城市居民的生活质量和幸福感具有重要意义。在实践中，生活圈的规划需要综合考虑多种因素，如地形、交通、人口密度等。同时，还需要与城市的整体规划相协调，确保资源的合理分配和有效利用。此外，随着城市的发展和居民需求的变化，生活圈的规划也需要不断调整和优化。

综上所述，生活圈作为一个综合性的空间概念，对于城市居民的生活质量和幸福感具有重要影响。通过合理规划生活圈，可以优化城市空间布局，提升公共服务水平，满足居民多样化的生活需求。同时，这也是一个需要不断研究、探索和实践的课题，值得深入研究和关注。

从其概念的界定角度来看，生活圈的定义主要包括以下几方面的关键信息：

(1) 满足基本生活需求。以辖区内的居民需求为依据, 根据相应公共设施的需求程度和服务辐射范围形成对应的生活圈, 例如, 低层级生活圈需配备便利店、幼儿园等基础服务设施, 用以满足基本的居民日常生活需求。

(2) 适宜人居环境。生活圈除了要使居民的衣食住行等日常需求得到满足之外, 还应该配备购物中心、广场、公园等场所, 满足居民更高要求的物质和文化需求。

(3) 公共设施步行可达性。居民的生活区域应具备良好的宽广而丰富的活动空间、低层次生活圈内部应在居民的步行可达性上下功夫, 不同层次之间的生活圈则应该加强绿色出行可达性的推广和落实。

(4) 多尺度、相互嵌套的生活圈。生活圈的划分是以不同类型的生活需求加以分类的, 但是各类活动具有各自的特点, 加上可达性的标准因人而异, 从而使生活圈呈现出尺度和层次都有差异的相互嵌套关系。

2.1.2 公共服务设施相关概念

公共服务设施, 是指分布在居民住宅小区周边, 并且可以在一定程度上满足居民日常生活需求的设施。政府和公共部门提供的公共服务设施包括八大主要类别, 即教育设施、文化体育设施、商业购物设施、医疗卫生设施、交通设施、市政公用设施和金融邮电设施。公共服务设施作为城市规划学、人文地理学等科目的重要研究对象, 具有非排他性和非竞争性两大显著特征。

2.1.3 POI 兴趣点相关概念

POI (Point of Interest), 即兴趣点, 是地理信息系统中一个关键的概念。它代表着地理空间中那些对人们具有特定意义或吸引力的地点, 如商店、餐馆、景点、公共设施等。对于现代社会的导航、规划、位置服务等众多应用来说, POI 数据的准确性和丰富性至关重要。一个完整的 POI 数据应当包含基本的名称、类别和坐标信息。名称是 POI 的基本标识, 如“北京故宫博物院”或“星巴克咖啡店”。类别则是对 POI 性质的描述, 例如餐馆、酒店、银行、学校等。坐标则确定了 POI 在地理空间中的具体位置, 通常以经纬度表示。基于高德地图等开源数据平台所提供的 POI 信息, 可以获取到更加丰富的数据内容。除了上述基本信息外, 还包括了地理位置的详细描述, 如所在街道、邻近建筑等。这些信息对于精确定位和导航至关重要。在实际应用中, POI 数据发挥着巨大的作用。例如, 在导航软件中, POI 数据帮助用户找到目的地; 在位置服务中, POI 数据为用户推荐附近的商家和活动; 在城市规划中, POI 数据提

供了关于城市功能和布局的重要信息。

综上所述，POI 数据不仅包含了基本的名称、类别和坐标信息，还通过开源数据平台提供了地理位置、联系电话等丰富的其他类型信息。这些数据为现代社会的众多应用提供了重要的支撑，使得位置服务更加智能化、便捷化。

随着信息技术发展以及公众和研究者们的迫切需要，以高德地图、百度地图为代表的地图公司已经开始放开部分成熟的 POI 数据，研究人员可以相对容易地获取所需要的准确度较高的 POI 数据。因此，本文在实证研究过程中所使用的 POI 数据就是从高德地图中获得的。高德地图的 POI 数据分类非常细致，共有 23 个大类 249 个小类，本文根据研究需要，从中选取了部分与研究主题相关的 POI 数据大类及小类，详见表 2.1。

表 2.1 高德地图部分 POI 一览表

大类	小类
科教文化服务	博物馆、展览馆、会展中心、美术馆、图书馆、科技馆、文化宫、档案馆、传媒机构、学校、科研机构
餐饮服务	综合酒楼、火锅店、海鲜酒楼、清真菜馆、西式餐厅、甜品店
购物服务	商场、便利店、家电卖场、超级市场、体育用品店、服装店
生活服务	旅行社、售票处、邮局、物流速递、电讯营业厅、事务所、人才市场、美容美发店、洗衣店
医疗保健服务	综合医院、专科医院、诊所、急救中心、医药保健销售店
商务住宅	楼宇相关、商务写字楼、工业大厦建筑物、住宅区、别墅、住宅小区、宿鲁、社区中心
交通设施	机场、火车站、港口码头、长途汽车站、地铁站、公交车站、班车站、停车场、出租车
汽车服务	加油站、洗车场、汽车租赁、汽车销售、汽车维修、摩托车相关服务
休闲设施	公园绿地、动物园、植物园、城市广场、纪念馆、旅游景点、教堂

2.2 15 分钟生活圈的相关理论基础

2.2.1 区位理论

区位理论是综合区域经济学和经济地理学两大学科为一体的基础理论，主要研究经济活动的空间分布特征，分析人们的经济行为如何选择空间区位，以及如何实现一

定地理区间内的经济活动优化组合。

区位理论最早萌芽于 18 世纪初期，以韦伯提出的工业区位论最为著名，他从运输、货运中心和人工成本三个角度研究了工业布局，并发现只有找到最小运费点才能找到理想的工业区位^[58]。他还研究了分散因素的影响机制和作用，影响因素主要指由于房地产价格的不断攀升所引起的企业新建或搬迁，从而导致工业布局的分散^[59]。

在宏观经典区位论的研究历程中，距离因素一度被视作决定性的力量。特别是在 1950 年之前，学者们普遍认为距离是决定区位选择的关键因素，而对于不同消费者行为之间的差异则鲜少关注。然而，随着时间的推移，这种单一的视角逐渐受到了挑战。在 1950 年至 1960 年期间，区位论的研究开始与计量地理学相结合，大量数学和物理学理论被引入到这一领域中^[60]。这种跨学科的研究方法为区位论的发展注入了新的活力，使得学者们能够更精确地分析和预测不同区位条件下的经济、社会和环境效益。进入 1960 年代以后，随着信息化和全球化的加速发展，现代区位论应运而生^[61]。在这一阶段，学者们开始关注复合效益最大化这一目标，并扩展了研究领域，涵盖了第三产业区位问题、非产业区位等新型问题。这一转变反映了社会经济结构的变化，也体现了学者们对于区位选择背后更深层次因素的探索。值得注意的是，1960 年至 1970 年是宏观区位论向微观区位论过渡的重要阶段。在这一时期，学者们开始注重分析个人因素在城市中心商务区、商业等区位选择中的影响。尽管这一阶段的研究尚未深入，涉及的理论领域也相对较窄，但它为后来的研究奠定了坚实的基础。Michael Teitz（1968）在这一时期提出了公共设施区位理论，他认为公共服务设施的布局决策与个人决策具有显著的不同。公共设施区位理论强调社会公平和服务效率的重要性，为后来的城市规划和公共服务设施建设提供了重要的理论依据^[62]。1970 年至 1980 年间，商业区位的选址理论研究取得了显著的进步。随着消费需求的多样化和消费模式的转变，学者们开始关注休闲、娱乐、消费、旅游等多个领域对商业区位选择的影响。这一阶段的研究不仅丰富了区位论的理论体系，也为商业实践和城市规划提供了有益的指导。

宏观经典区位论的研究历程经历了从单一因素到多元因素、从宏观到微观的转变。这一过程反映了社会经济结构的变化和学者们对于区位选择问题认识的深化。随着研究的不断深入和领域的不断拓展，区位论将继续为社会经济发展和城市规划实践提供重要的理论支持和实践指导。

自 1990 年以来，新技术和新产业的涌现使得现代区位理论逐渐崭露头角，其中最

具代表性的学者是克鲁格曼和波特^[63]。他们提出的理论框架深入剖析了产业集聚现象，为理解现代经济中的空间布局提供了有力支持。现代区位理论强调规模经济在产业集聚中的关键作用，能显著提升生产效率并形成核心竞争优势。此外，外部性对后续企业布局有重要影响，包括正面如基础设施完善、人才资源丰富，以及负面如环境污染、交通拥堵等因素^[64]。同时，向心力和离心力共同作用于产业集聚，前者如规模经济、资源共享促使企业集聚，后者如交通拥堵、环境污染导致企业分散^[65]。地方政府在制定产业发展政策时，需平衡这两种力量，以实现经济可持续发展。此外，现代区位理论还强调区位竞争对集聚性投资行为的影响，地方政府间的竞争有助于推动产业集聚和经济发展，提升城市形象和吸引力^[66]。

综上所述，现代区位理论为理解产业集聚提供了新视角和理论支持。地方政府和企业应运用这些理论，制定合理政策和规划，推动经济持续发展和繁荣，同时关注产业集聚过程中的问题和挑战，如环境污染、交通拥堵等，寻求解决方案，实现经济、社会和环境的协调发展。

自 21 世纪伊始，区位理论的研究便取得了显著的进步。在方法层面，综合指标体系评价的方式得到了显著优化，尤其是 AHP 层次分析法得到了广泛应用^[67]。同时，相关研究技术也在不断进步，正逐步向空间化和可视化方向发展，如 GIS 平台模型的构建以及多源大数据分析技术的应用等。在研究范畴上，我们也已经从传统的商业区位研究，逐步扩展至对住房、公共设施、休闲设施、公园绿地等城市要素的综合研究。

自 21 世纪之初，区位理论的研究迎来了前所未有的繁荣与进步。这一领域的发展不仅体现在方法的优化与创新上，还体现在研究范畴的广泛拓展上。在方法层面，综合指标体系评价的方式经历了显著的提升。特别是 AHP 层次分析法，这一强大的决策分析工具，在区位理论研究中得到了广泛的应用。它通过将复杂问题分解为多个层次，为决策者提供了一个结构化的决策框架，从而大大提高了决策的科学性和准确性。同时，随着科技的进步，区位理论的研究技术也在不断进步。传统的数据收集和分析方法已经无法满足现代研究的需要，而新的技术如 GIS 平台模型的构建以及多源大数据分析技术的应用等，正逐步成为区位理论研究的重要支撑。这些技术不仅提高了数据处理的效率，还为研究者提供了更广阔的研究视角，使得研究结果更加准确和全面。

在研究范畴上，区位理论的研究也已经从传统的商业区位研究，逐步扩展至对住房、公共设施、休闲设施、公园绿地等城市要素的综合研究。这种转变不仅反映了城市化进程的加速，也体现了人们对城市生活质量的高度关注。例如，住房区位的研究，

不仅关注住房的价格和位置，还关注住房的周边环境、交通便利性等因素；公共设施区位的研究，则更加注重设施的可达性和服务效率等。

此外，随着全球化的推进，区位理论在国际范围内的应用也越来越广泛。跨国公司的选址、国际贸易的流通、全球供应链的布局等，都离不开区位理论的指导。因此，区位理论的研究不仅具有学术价值，更具有重要的现实意义。

2.2.2 空间公平性理论

随着社会的不断演进和发展，公平性的概念在不同的学科领域和社会阶段中呈现出多重内涵。特别是在空间公平性的理论研究方面，经历了从区域公平、空间公平到社会公平三个重要的发展阶段。随着城市化进程的推进和社会经济水平的不断提高，空间公平性问题日益凸显，引发了国内外众多学者对此进行深入的思考和研究。

在区域公平阶段，学者们主要关注的是不同地理区域之间的发展差距和资源分配问题。他们试图通过政策调控和资源配置等手段，实现各地区之间的均衡发展。然而，随着城市化进程的加速，人口和资源不断向城市聚集，导致城乡之间的差距逐渐扩大，区域公平性问题愈发严重。随着研究的深入，学者们开始关注空间公平性问题。他们发现，即使在同一个城市内部，不同区域之间的资源分配和发展机会也存在严重的不平等。例如，一些城市的核心区域往往拥有更多的优质教育资源、医疗资源和社会保障资源，而一些偏远地区或贫困地区则往往面临资源匮乏、发展滞后等问题。这种空间上的不公平性不仅加剧了城乡之间的差距，还导致社会阶层之间的分化加剧，弱势群体不断被边缘化。针对这些问题，学者们开始从社会公平的角度思考如何解决空间公平性问题。他们认为，空间公平不仅是地理空间上的公平，更是社会公平正义的体现。因此，要实现空间公平性，不仅需要政府加强政策调控和资源配置，还需要社会各界的共同努力和参与。例如，可以通过加强城市规划和管理，优化资源配置，提高公共服务水平等方式来改善城乡之间的差距；同时，还可以通过加强社会教育和宣传，提高公众的公平意识和社会责任感，促进社会的和谐发展。

在公平性的研究方法上，Jin C^[68]（2015）先采用面积加权法将人口数据分解为住宅建筑单元层面的人口数据，再利用最小成本路径分析计算起始点到最近医疗设施的时间成本，将计算结果加权得到可达性。王微等^[69]（2017）以新疆 14 个地州市的医疗卫生设施为研究对象，采用 Gini 系数、全局和局域空间自相关指数分析的配置公平性。王梦苑^[70]（2018）采用洛伦兹曲线、基尼系数、泰尔指数对武汉地区养老与医疗设施

相结合的模式下人口、物力和地理配置公平性进行了分析。王淼等^[71]（2020）利用利用缓冲区分析、首位度分析、受益归宿分析法和信息熵等分析模型测度了北京市公共教育资源公平性，结果发现公共教育资源表现出明显的聚集和圈层分布的空间特征。冯嘉燕等^[72]（2022）对广州市中心城区老龄人口的人均公园绿地资源进行测度，通过研究公园绿地的供需情况来寻找中心、内缘、外缘圈层的空间分布特征，并以此提出建议。

在公平性的研究方法上，众多学者进行了深入的探索和实践。Jin C（2015）在其研究中，首先采用了面积加权法，将庞大的人口数据细化到住宅建筑单元层面。这种细致的数据分解方法使得研究更具针对性和精确性。接着，Jin C运用最小成本路径分析，计算了起始点到最近医疗设施的时间成本，这一步骤充分考虑了地理因素在实际生活中的影响。最后，通过将计算结果进行加权处理，得到了医疗设施的可达性指标，为公平性评价提供了有力的依据^[73]。同样地，王微等（2017）在新疆地区的研究中，以 14 个地州市的医疗卫生设施为研究对象，采用了 Gini 系数、全局和局域空间自相关指数等多种分析方法，全面评估了医疗卫生设施的配置公平性。这种方法不仅考虑了设施的数量分布，还兼顾了空间布局和地区差异，使得研究结果更加全面和深入^[74]。王梦苑（2018）在武汉地区的研究中，则采用了洛伦兹曲线、基尼系数、泰尔指数等多种工具，对养老与医疗设施相结合的模式下的人口、物力和地理配置公平性进行了详细分析。这种多指标综合评价的方法，能够更全面地反映资源配置的实际情况，为政策制定提供了有力支持^[75]。王淼等（2020）在北京市公共教育资源公平性的研究中，运用了缓冲区分析、首位度分析、受益归宿分析法和信息熵等多种分析模型。这些方法的综合运用，不仅揭示了公共教育资源的空间分布特征，还深入探讨了资源聚集和圈层分布的内在机制，为优化资源配置提供了科学依据^[76]。冯嘉燕等（2022）在广州市中心城区老龄人口的人均公园绿地资源研究中，通过测度公园绿地的供需情况，深入探讨了中心、内缘、外缘圈层的空间分布特征。这种方法不仅有助于理解绿地资源的实际利用情况，还为城市规划和绿地布局提供了重要参考^[77]。

各学者在公平性研究方法的探索中，注重数据细化和空间维度的考量，通过多种方法和模型的综合运用，使得研究结果更加全面、深入和具有针对性。这些研究不仅为政策制定提供了有力支持，也为未来的研究提供了宝贵的参考和启示。

2.2.3 生活圈理论

国内关于生活圈理论的研究已经迈入了一个相对成熟的阶段，学者们在层级构建理论、时间地理学以及行为地理学等领域均取得了丰硕的研究成果^[78]。这些理论的深入探讨，不仅丰富了生活圈研究视角，更为未来的研究发展奠定了坚实的理论基础。

在层级构建理论方面，学者们从多维度、多层次对生活圈进行了划分，提出了城市生活圈、乡村生活圈、社区生活圈等概念，并深入探讨了各层级生活圈之间的相互关系与影响机制。这种层级化的研究视角，有助于更全面地理解生活圈的空间结构和社会功能。

在时间地理学和行为地理学领域，学者们通过大量的实证研究，深入分析了居民在日常生活中的时间分配、空间移动以及行为模式。他们运用先进的地理信息技术和数据分析方法，揭示了居民生活圈的空间分布特征、可达性以及公平性等问题。这些研究成果不仅为城市规划和公共服务设施布局提供了科学依据，也为政策制定者提供了重要的决策参考。

实证研究方面，学者们的研究重点主要集中在公共服务设施的可达性、公平性和空间分布特征方面。他们运用各种模型和指标，如重力模型、两步移动搜索法等，对特定类型的公共服务设施进行了实地调查和数据探索。这些研究不仅揭示了公共服务设施在空间分布上的不均衡现象，也提出了针对性的优化建议，为提高居民生活质量和促进社会公平做出了积极贡献。

此外，学者们还关注到了生活圈内的生态环境、社会文化以及经济发展等多个方面。他们通过综合分析这些因素对生活圈的影响，提出了一系列促进生活圈可持续发展的策略和建议。这些建议涵盖了城市规划、交通优化、环境保护、文化传承等多个领域，为构建更加宜居、和谐、可持续的生活圈提供了有力的理论支撑和实践指导。

总体上，我国在生活圈理论研究方面已经取得了丰硕的成果，这些成果不仅丰富了相关知识体系，奠定了理论基础，也为未来的研究提供了广阔的空间。

与过去从资源供给和规划设计本身出发对公共服务设施配置进行研究不同，现在研究注重从供需平衡的角度出发，针对配置效率、居民需求和标准制定等主题切入研究，还有部分研究是使用问卷调查和实地访谈的形式进行。

随着互联网技术的快速发展，数据的可获得性和准确性得到了较大程度的提升，弥补了数据缺失和不完整的缺陷，研究侧重点也开始向提高社区生活圈内容的全面性、构建多角度的评价体系方向发展^[79]。综合现有的研究情况来看，生活圈内人口结构和居民需求等方面多元化特征明显，社区生活圈的划定方式和空间分布难以统一标准，

公共服务设施供需匹配问题和优化仍需要加强理论分析和方法探索。

在公共服务设施配置的研究领域，过去的重心主要集中在资源供给和规划设计上。然而，随着社会的快速发展和居民需求的日益多元化，这种研究方式已经无法满足现代社区的需求。如今，研究者们开始从供需平衡的角度出发，深入探讨配置效率、居民需求以及标准制定等核心问题。他们不再仅仅依赖于传统的数据收集方式，而是更多地采用问卷调查和实地访谈等形式，以期更准确地把握居民的实际需求。

尽管相关研究已经取得了一定的进步，但在公共服务设施供需匹配问题和优化方面，仍然面临着巨大的挑战。社区生活圈内人口结构的多样性和居民需求的复杂性使得统一标准变得异常困难。在此背景下，我们可以借鉴一些成功的案例和实践经验。例如，在某些先进的社区，通过引入智能化技术，如大数据分析、物联网等，实现了公共服务设施的精准配置和高效运营。这不仅提高了居民的生活质量，也有效地解决了供需匹配问题。这些成功的实践为我们提供了宝贵的启示和参考。

总之，随着社会的不断发展和居民需求的日益多元化，公共服务设施配置的研究需要不断适应新的形势和需求。相关研究有必要从供需平衡的角度出发，加强理论分析和方法探索，以期更好地满足居民的实际需求，提升社区生活圈的整体品质。同时，也需要充分研究如何利用现代科技手段，如大数据技术、物联网等，为公共服务设施的配置和运营提供更为智能、高效的解决方案。只有这样，才能真正实现社区生活圈的全面发展和优化，为居民创造更加美好的生活环境。

第3章 镜湖区 15 分钟社区生活圈公共设施布局现状分析

为了提高镜湖区 15 分钟社区生活圈公共设施布局的合理性和有效性，本章先对镜湖区进行了基本介绍，然后对 15 分钟社区生活圈公共设施布局的现状进行评价。一方面，利用地图的 POI 数据计算各社区各类公共设施布局评价指标并进行分析，包括公共设施覆盖程度、便利程度、达标程度；另一方面，通过问卷，调查社区居民关于 15 分钟社区生活圈公共设施布局现状的满意度评价。最后对两种方法的评价结果进行比较分析。

3.1 镜湖区基本情况

安徽省芜湖市镜湖区，是芜湖市的中心城区，位于长江东岸，青弋江北岸，总面积 121 平方千米，常住人口 48.7 万人。2023 年，镜湖区实现地区生产总值 864.14 亿元，比上年增长 7.7%。一般公共预算收入 38.5 亿元，增长 5.7%；固定资产投资增长 3.4%；社会消费品零售总额 438.1 亿元，增长 1.9%；全体居民人均可支配收入增长 5.4%。镜湖区是芜湖市的主城区，1960 年，环城区、长街区合并成立镜湖区。2006 年 2 月，撤销新芜区，和原镜湖区合并，设立新芜湖市镜湖区，行政区划如图 3.1 所示。



图 3.1 镜湖区地图

镜湖区是长江流域工商业重要基地、重要通商口岸，是芜湖的“母城”。南临青弋

江、北有长江大桥、中有高铁站、汽运站，交通优势带来的集聚和辐射效应不断增强。现如今，又处于长江经济带建设、长三角一体化发展、中部崛起三大国家区域发展战略交汇叠加处，也是 G60 科创走廊重要城区，地理区位优势日益凸显。

截至 2023 年 10 月，镜湖区下辖 10 个街道，55 个社区居委会、12 个村委会，共有小区约 554 个。具体划分情况见表 3.1。

表 3.1 镜湖区行政区划

街道	下辖地区
方村街道	方塘社区、埭南社区、天城村、利民村、马厂村、合心村、五星村、旗杆村、花园村、行春村、方家村、腰埂村、王埂村、斗村
张家山街道	三山里社区、文化路社区、邢家山社区、洗布山社区、左岸社区、西洋里社区
赭麓街道	建杨社区、车站社区、汀苑社区、旭日天都社区
范罗山街道	新芜路社区、体育场社区、七更点社区、青山街社区、滨江社区、健康路社区
赭山街道	周家山社区、黄果山社区、凤凰山社区、官山社区、殷家山社区、狮子山社区
弋矶山街道	花园社区、绿影社区、王家巷社区、陡门口社区、荷塘社区、红星社区、春江社区
汀棠街道	园丁二区社区、大富社区、红梅社区、长宁社区、香苑社区、杏园社区、望江苑社区
天门山街道	香格里拉社区、广福社区、美加印象社区、光华星城社区、藕香园社区
大砩坊街道	金马门社区、北门口社区、教场东村社区、康复路社区、古城社区、淳良里社区
荆山街道	荆东社区、荆西社区、海南渡社区、棠梅社区、凯旋社区、浴牛塘社区

3.2 基于 POI 数据的镜湖区公共设施布局现状分析

3.2.1 POI 数据获取及处理

在当今数据驱动的社会，地点信息对于各类研究和应用都至关重要。本节介绍如何收集、处理和分类 POI（Point of Interest）数据，为后续的分析 and 研究提供基础。本文首先通过网络途径获取 POI 数据，主要利用高德地图开放平台和 EASYPOI 软件。这些平台提供了丰富的地理空间数据，包括名称、地址、经纬度、类型等关键信息。每一条 POI 数据都详细记录了某一地点的基本信息和特征，为后续的研究提供了详实的资料。在收集到 POI 数据后，通过去重、纠偏和筛选等步骤，对数据进行了预处理，

确保数据的准确性和可靠性。去重操作是为了避免重复记录对后续分析的影响；纠偏则是修正数据中可能存在的微小误差，提高数据的精度；筛选则是根据研究需求，选择出符合要求的 POI 数据。

经过预处理后，得到了研究所需的 POI 数据。根据本文的研究区域规模，将 POI 数据分为一级分类和二级分类。在一级分类中，共划分了 9 个类别，如餐饮、医疗、购物等。在二级分类中，进一步细化了这些类别，共计 15 个子类别，医院、药店、幼儿园、中小学等。

本文所研究 POI 数据总计 3962 条，POI 数据详细信息如下表 3.2：

表 3.2 镜湖区 POI 一二级分类统计表

一级分类	序号	二级分类	POI 个数
文化设施	1	大型文化设施/社区文化设施(科技馆、图书馆、文化宫、展览馆、美术馆、博物馆)	5
	2	文花站（含城市书房、宜邻中心、街道综合文化站）	14
		总体	19
教育设施	3	幼儿园	78
	4	中小学	35
		总体	113
健身设施	5	体育馆/体育场馆/健身场所/宜邻中心	128
医疗设施	6	医院(综合医院、疾控中心、专科医院、社区卫生服务中心、诊所)	43
	7	药店	167
		总体	210
交通设施	8	公交站/地铁站/停车场	496
购物设施	9	商业(商业综合体、购物中心、超市/连锁超市、便利店、菜鸟驿站)	864
	10	蔬菜市场	12
		总体	876
餐饮设施	11	中外餐厅(中餐厅、西餐厅)	1083
	12	快餐、面馆、简餐	976
		总体	2059
休闲设施	13	公园广场（含口袋公园）	39
	14	风景名胜	8
		总体	47
养老设施	15	养老机构/社区养老/宜邻中心	14

需要说明的是，自芜湖被选定为全国城市一刻钟便民生活圈试点城市以来，在加快建设“街道级-社区级”两级中心(宜邻中心)，推行城市规划建设与社区治理服务一体化模式。不同于传统的商业广场和沿街商铺，宜邻中心立足“大社区、大组团”，通过资源耦合，功能互补，围绕从“油盐酱醋茶”到“衣食住行闲”的居住配套功能，构建“十五分钟综合生活圈”。宜邻中心从某种意义上可以说是便民服务超市，集合了商业、文

化、体育、卫生和教育等功能于一体，满足人民基本生活服务需求，构建百姓幸福生活圈。计划到 2025 年，芜湖将建设运营 30 个宜邻中心，有效覆盖近百万社区居民。从目前已完工和投入使用的宜邻中心来看，其主要包括了图书馆功能、健身功能、商业功能（菜市场）、养老服务等板块，因此将该设施计入到以上几类设施中。另一方面，由于互联网购物已经成为广大居民的主要购物方式之一，且为了节省成本，相关物流配送服务已经优化成为将物品配送到包裹、快递服务驿站，因此本文将菜鸟驿站、快递自提点等类似服务纳入到购物设施的范畴。

3.2.2 15 分钟社区生活圈划定与距离测算方法

在划定 15 分钟社区生活圈的过程中，不同方法各有侧重。第一种方法使用居民的 GPS 出行日志作为原始数据，精度最高，能精确描述社区生活圈的出行范围，主要适用于街道、社区的研究尺度和人群规模。第二种方法则是将城市建成区划分为若干个 3-5km² 的 15 分钟生活圈，各生活圈有各自的空间范围。这种方法适应城市管理需要，能很好地衔接城市控制性详细规划的编制与实施，但无法很好地刻画城市居民的日常出行行为，对于跨街道的实际行为描述不足。

本文在研究时，以各街道下的社区/村委会的居民小区为区域单位，对各区域的主要居民小区以步行 15 分钟可达边界作为 15 分钟生活圈边界，其中步行 15 分钟的距离按 1000 米计算，路径以在线地图规划的实际可行最短路线作为依据。在线地图应用通过智能手机 APP 等媒介在居民日常出行中扮演重要角色，路程导航功能不断完善，且随着对城市实体信息的数据化，路径导航的距离误差已能达到厘米级。本研究在计算居住小区与社区公共服务设施的距离时，通过高德地图 API 官方接口批量调用路径规划获取距离，提高测算精确性。本文采用的是高德开放平台中的 Web 服务 API 中的路径规划 2.0 算法。

3.3 镜湖区 15 分钟社区生活圈覆盖率分析

3.3.1 覆盖率定义与计算

根据本文研究需要，将 POI 数据按一二等级划分，总计为 9 个一级分类、15 个二级分类。为了避免对于某类日常生活服务设施，其 15 分钟生活圈的覆盖率是指在 15 分钟可达某类生活服务设施的居民占有所有居民的比例，也可简单的认为 1km 范围内存在该类生活服务设施的居民占有所有居民的比例。在实际计算时，通以小区为单位进行统计，如果一个小区 15 分钟生活圈内存在指定类别的设施，则称为这个小区被该类设

施覆盖（Cover，简称为“CR”）。本文基于高德开放平台的步行路径规划 2.0 功能对小区是否被指定设施覆盖进行判别，然后统计计算该类设施的覆盖率。为表述方便，将镜湖区各街道下的社区、村委会统称为社区，将社区下的住宅楼盘、安置小区、企事业单位职工宿舍、城中村统称为小区。具体求解流程如下：

```

For 每个设施大类  $j \in J$ 
  For  $j$  大类中的每个小类  $k \in K_j$ 
     $N_{jk} = 0$ 
    For 每个社区  $i \in I$ 
      For 第  $i$  个社区下的每个小区  $s \in S_i$ 
        读取小区  $Community_{i,s}$  经纬度作为考察点
        搜索该点半径 1000 米范围内所有该类设施  $F_{jk}$ 
        If 存在  $F_{jk}$ 
          对每个  $F_{jk}$  经纬度，高德地图步行路径规划 2.0
          If 存在  $F_{jk}$  使得预计步行时间  $\leq 15$  分钟
            小区  $Community_{i,s}$  被  $F_{jk}$  覆盖， $n_{jkis} = 1$ 
          End
        End
      End
    End
  End
  计算被设施  $F_{jk}$  覆盖的所有小区个数  $N_{jk} = \sum_{i=1}^I \sum_{s=1}^{S_i} n_{jkis}$ 
  计算第  $j$  大类第  $k$  小类设施  $F_{jk}$  覆盖率， $CR_{jk} = N_{jk} / \sum_{i=1}^I S_i$ 
  计算第  $j$  大类设施  $F_j$  总体覆盖率， $TCR_j = \sum_{k=1}^{K_j} CR_{jk}$ 
End
End

```

3.3.2 覆盖率结果及分析

按上述流程可以计算得到镜湖区各社区“15 分钟社区生活圈”覆盖率，然后加总可得到各街道“15 分钟社区生活圈”覆盖率，最后汇总可得到镜湖区总体的“15 分钟社区生活圈”覆盖率。具体如表 3.3 所示。

表 3.3 镜湖区 15 分钟社区生活圈覆盖率

一级分类	序号	二级分类	覆盖率
文化设施	1	大型文化设施(科技馆、图书馆、文化宫、展览馆、美术馆、博物馆)	26.63%
	2	文花站（含城市书房、宜邻中心、街道综合文化站）	98.28%
教育设施	3	幼儿园	96.56%
	4	中小学	98.43%

健身设施	5	体育馆/体育场馆/健身场所/宜邻中心	62.69%
医疗设施	6	医院(综合医院、疾控中心、专科医院、社区卫生服务中心、诊所)	95.43%
	7	药店	96.40%
交通设施	8	公交站/共享交通设施/停车场/地铁轨道交通	98.54%
购物设施	9	商业(商业综合体、购物中心、超市/连锁超市、便利店、菜鸟驿站)	96.24%
	10	蔬菜市场	45.33%
餐饮设施	11	中外餐厅(中餐厅、西餐厅)	95.46%
	12	快餐、面馆、简餐	99.13%
休闲设施	13	公园广场(含口袋公园)	74.29%
	14	风景名胜	37.66%
养老设施	15	养老机构/社区养老/宜邻中心	42.83%

文化设施方面，镜湖区大型文化设施主要有区图书馆、区文化馆等，相对较少，且由于成立较久，相对较集中，在 15 分钟步行距离范围覆盖的小区十分有限，因此覆盖率较低，这与其他一些老区比较相似，随着城市发展，文化馆、艺术馆、展览馆等大型设施一方面有向新开发区转移新建的趋势，另一方面由于其并不是所有居民的刚需，因此也会相对集中，造成整体覆盖率较低。而对于文化站，镜湖区几乎在每个街道成立了文化站，同时还在 10 个小区及其附近设立了城市书房，加上宜邻中心也具有小型图书馆等文化功能，使得文化站的覆盖率非常高，达到了 98.28%。

教育设施方面，幼儿园和中小学的覆盖率非常高，这表明在教育资源规划上，各教育资源分布比较均衡，事实上，幼儿园和中小学的新设基本是与小区开发配套，为小区新业主提供教育服务，因此基本覆盖到了附近小区。

健身设施方面，镜湖区略显不足，主要原因是占地较大，而镜湖区作为核心老城区，其规划的调整空间较小，很难实现大块供地，事实上镜湖区除了镜湖区体育馆外，只有公园足球场和一个街道全民健身广场。因此即使宜邻中心起到了一定调节作用，但其覆盖率仍然较低。

医疗设施方面，镜湖区有芜湖的大牌医院弋矶山医院，承担了大部分芜湖人、周边城市的医疗需求。其他还有第二人民医院、皖南医学院第二附属医院、妇幼保健院、广济医院、第三人民医院等。尽管镜湖区的行政区划分为独立两块，并且相对狭长，导致这些中大型医院的覆盖率较低，但得益于一些诊所和卫生服务站的补充，镜湖区的医院设施的覆盖率也达到了 95.43%。而药店既有连锁药店也有私人开的药店，其选址的时候就已经考虑了竞争对手和客户量，因此往往开设在人口较多的小区附近，进而覆盖率非常高。

交通设施方面，除了公交站的合理设置外，镜湖区还有火车站（高铁站）、汽车总站、北京路旅游汽车站等大型公共交通站点。同时地铁 1、2 号线也经过镜湖区并设站，使得交通设施的覆盖率也极高。

购物设施方面，镜湖区有华亿、新百、金鹰等步行街等大型商圈购物中心，苏宁广场、万达广场、华强广场、八佰伴等综合商业体。而在小区附近往往都开有邻几等连锁便利店，对于老城区来讲，镜湖区的各居民小区相对成熟，相关购物设施的覆盖率是比较高的。而蔬菜市场大多仍是依托原居民聚集的菜市场所在地改扩建，因此数量有限，并且由于超市、网上购菜渠道的出现，菜市场数量近年来都没有很大的变化，加之一定规模的菜市场往往有大部分的居民是采用其他交通方式抵达采购的，因此在设计建造时，其也并非以步行 15 分钟距离为依据选址，而是以多种交通方式确定各菜市场的辐射范围，因此单从步行 15 分钟来计算，得到覆盖率的水平是很低的。

餐饮设施方面，总体较高，但规模大一点的中西餐厅覆盖率相对较低，大多因为步行道路绕路等问题，超出了 15 分钟范围，极少部分是由于刚完成开发不久，入住率不高，周边尚未开设中大型餐饮业。而一些简易餐厅、快餐厅则分布较多，几乎实现了步行 15 分钟全覆盖。

休闲设施方面，镜湖区有滨江公园、赭山公园、镜湖公园、汀棠公园、九莲塘公园、保兴埭生态公园等休闲场所，一方面由于镜湖区是老城区，是经济中心，因此公园本身数量不多；另一方面由于公园较大，在定位时往往要考虑各方向的居民抵达，因此多以中心点为终点来计算达到距离，这使得有时候已经达到了公园边界或内部，但仍被定义为超出 15 分钟步行距离范围。

养老设施方面，镜湖区目前拥有芜湖康怡养老服务中心、芜湖镜湖颐乐堂医养结合老年公寓、镜湖区方塘养老服务中心、镜湖区华康居家养老服务中心等养老机构 14 家，其中公建民营 1 家，社会办养老机构 13 家。由于养老机构本身数量有限，加之其往往对周边环境要求较高，多在远离闹市、生态绿化环境较好的区域，因此，从镜湖区整体来看，其覆盖率相对较低。

3.4 镜湖区 15 分钟社区生活圈便利度分析

3.4.1 便利度及便利度指数

覆盖率刻画了 15 分钟生活圈相关公共服务设施是否存在的问题，仅代表了至少有一个该类设施能在 15 分钟内步行到达。但是覆盖并不意味着能够很好的享受该类公共

服务设施提供的服务，当小区应用该类公共服务设施的人数超过了该类公共服务设施服务能力的时候，即时居民能通过步行 15 分钟到达该服务设施，其也不能便利的享受该服务。针对此现象，本文提出了 15 分钟生活圈便利度（convenience，简称为 CE）的概念，用其来刻画小区居民享受到某类服务设施的方便程度。例如：在同一“生活圈”，设置的医院分别为一座和三座，显然对解决居民就诊问题的便利程度由明显的差异。在具体评价便利度时，本文提出了便利度指数（CEI）的概念。由于相关各类公共服务设施的数量达到怎样的水平才能被认定为便利并没有统一的量化标准，因此本文提出的便利度指数是一个基于小区之间便利度对比的相对概念，在计算时按公共服务设施的一级分类分别统计和进行比较，具体求解思路如下。

1、利用层次分析法计算各一级分类设施和二级分类设施的权重。

2、根据各小类设施权重和每个小区 15 分钟生活圈内该大类设施数量计算每个小区的便利度。本文同样基于高德开放平台的步行路径规划 2.0 功能按照步行 15 分钟的距离为 1km 进行统计，得到能为该小区提供该类服务的数量，然后乘以权重，再将得到的各小类便利度值汇总得到对应大类的便利度。

3、将便利度转化为便利度指数。即在求出镜湖区范围内所有小区的各大类公共服务设施的便利度后，将各小区的各大类公共服务设施的便利度比上所有小区中该类公共服务设施最大便利度，比值即为便利度指数。

4、将该街道范围内所有小区的各大类设施便利度指数的平均值定义为该街道对应设施的便利度指数。

5、将该街道范围内所有各大类设施便利度指数的平均值定义为该街道便利度指数。

6、将所有街道的便利度指数的平均值定义为整个镜湖区的便利度指数。

具体算法流程如下：

步骤一：采用 AHP 层次分析法，计算一级分类各服务设施和二级分类各子服务设施的权重 w_{jk} 。

步骤二：求解每个街道便利度

For 第 i 个社区下的每个小区 $s \in S_i$

For 每个设施大类 $j \in J$

初始化小区 s 的 j 类设施便利度 $CE_{sj}=0$

初始化小区 s 步行时间半径 1 千米范围内 $Q_{sjk}=0$

For j 大类中的每个小类 $k \in K_j$

读取小区 $Community_{i,s}$ 经纬度作为考察点

搜索该点半径 1 千米范围内所有设施 F_{jk} ，记录个数 N

If $N \neq 0$

For 对考察点半径 1 千米范围内所有 N 个施 F_{jk}

读取每个 F_{jk} 经纬度，高德地图步行路径规划 2.0

If 到达 F_{jk} 步行时间 ≤ 15 分钟

$Q_{sjk} = Q_{sjk+1}$

End

End

End

End

$$CE_{sj} = \sum_{k=1}^{K_j} Q_{sjk} w_{jk}$$

End

End

Output: 输出所有小区的便利度 CE_{sj}

步骤三：将二级各类设施原便利度除以所有小区中该设施便利度最大值，将便利度数据转化为便利度指数。

$$\text{令 } CE_{\max} = \max_{\substack{s \in \{S_1, \dots, S_M\} \\ j \in \{1, 2, \dots, J\}}} (CE_{sj})$$

For 第 i 个社区下的每个小区 $s \in S_i$

For 每个设施大类 $j \in J$

计算便利度指数 $CEI_{sj} = CE_{sj} / CE_{\max}$

End

End

步骤四：按二级分类设施按其一级分类设施归属，汇总取均值形成小区一级设施便利度指数。将小区一级分类设施便利度指数按街道归属汇总得到街道一级分类设施便利度指数，将街道便利度指数按镜湖区辖内汇总取均值，最终得到镜湖区各一级分类设施的便利度指数。

3.4.2 基于层次分析法的公共服务设施权重设定

层次分析法是美国运筹学家萨迪在上世纪 70 年代初提出的一种层次权重决策分析方法。本文运用层次分析法确定计算便利度时一、二级各类公共服务设施的权重，具体流程如下：

1、由于在 15 分钟生活圈中，各大类公共服务设施都很重要，因此在判别时，差距应当很小，为此，本文将原有的 1 到 9 判断尺度映射到 1.1-1.9 的判断尺度上，具体如表 3.4 所示。

表 3.4 判断尺度表

要素 i 比要素 j	取值	压缩后的尺度取值
重要性一致	1	1.1
略微重要	3	1.3
明显重要	5	1.5
非常重要	7	1.7
极端重要	9	1.9
上述相邻判断中间值	2/4/6/8	1.2/1.4/1.6/1.8

2、计算 9 大设施的权重。

构建判断矩阵表，对九类公共服务设施进行两两对比，判断其重要程度，并对所有有打分结果进行平均化汇总。然后形成正互反的判断矩阵 A 。

表 3.5 镜湖区 15 分钟社区生活圈设施重要性判断矩阵

	文化	教育	健身	医疗	交通	购物	餐饮	休闲	养老
文化	1.000	0.667	0.833	0.625	0.588	0.714	0.769	0.909	1.100
教育	1.500	1.000	1.300	0.909	0.833	1.100	1.200	1.400	1.600
健身	1.200	0.769	1.000	0.714	0.833	0.833	0.909	1.100	1.300
医疗	1.600	1.100	1.400	1.000	0.909	1.200	1.300	1.500	1.700
交通	1.700	1.200	1.200	1.100	1.000	1.300	1.400	1.600	1.800
购物	1.400	0.909	1.200	0.833	0.769	1.000	1.100	1.300	1.500
餐饮	1.300	0.833	1.100	0.769	0.714	0.909	1.000	1.200	1.400
休闲	1.100	0.714	0.909	0.667	0.625	0.769	0.833	1.000	1.200
养老	0.909	0.625	0.769	0.588	0.556	0.667	0.714	0.833	1.000

(1) 将正互反矩阵 A 的每一列向量进行归一化处理，其计算步骤为先求出矩阵每行元素的乘积，然后用每个元素除以该行元素的乘积，具体公式如下：

$$\bar{w}_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

(2) 将 $\bar{w}_{ij}$ 按行进行求和得到 $\bar{w}_i$ ，然后按 $w_i = \frac{\bar{w}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{w}_i}$ 进行归一化处理得到 w_i 。

(3) 计算最大特征值 $\lambda_{\max}$ 。用判断矩阵乘以归一化后的权重即可得到 $\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(A \times w_i)}{w_i}$ 。通过计算， $\lambda_{\max} = 9.0050$

(4) 计算一致性指标 $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = 6.2301 \times 10^{-4}$ 。

(5) 计算一致性比率 CR 。表 3.6 为随机一致性 RI 标准值表。

表 3.6 RI 标准值

矩阵阶数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.58	0.89	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

进一步得到一致性比率如下： $CR = \frac{CI}{RI} = 4.2672 \times 10^{-4}$ 。

若 $CR=0$ ，有完全的一致性；若 CR 接近 0（一般以 $CR \leq 0.1$ 为参照），有较好的一致性；若 $CR > 0.1$ ，则偏离一致性。此处 $CR < 0.1$ ，表明通过了一致性检验。

本文按照上述步骤，同样可对二级分类进行求权重，最后得到各一级公共服务设施和及其细分的二级公共服务设施的权重及归一化后的权重如表 3.7 所示：

表 3.7 公共服务设施权重表

一级分类	权重	二级分类	权重	归一化
文化设施	0.0853	大型文化设施（科技馆、图书馆、文化宫、展览馆、美术馆、博物馆）	0.3826	0.0326
		文化站（城市书房、宜邻中心、街道综合文化站）	0.6174	0.0527
教育设施	0.1282	幼儿园	0.2931	0.0376
		中小学	0.7069	0.0906
健身设施	0.1029	体育馆/体育场馆/健身场所/宜邻中心	1	0.1029
医疗设施	0.1388	医院(综合医院、疾控中心、专科医院、社区卫生服务中心、诊所)	0.7637	0.1060
		药店	0.2363	0.0328
交通设施	0.1463	公交站/共享交通设施/停车场/地铁轨道交通	1	0.1463
购物设施	0.1182	商业(商业综合体、购物中心、超市/连锁超市、便利店、菜鸟驿站)	0.7159	0.0846
		蔬菜市场	0.2841	0.0336
餐饮设施	0.1088	中外餐厅(中餐厅、西餐厅)	0.5945	0.0647
		快餐、面馆、简餐	0.4055	0.0441
休闲设施	0.0924	公园广场（含口袋公园）	0.8015	0.0741
		风景名胜	0.1985	0.0183
养老设施	0.0791	养老机构/社区养老/宜邻中心	1	0.0791

3.4.3 镜湖区 15 分钟社区生活圈便利度结果分析

在利用层次分析法计算出各小类的最终归一化后的权重后，按照上文介绍的便利度指数计算方法，得到基于 POI 的镜湖区 15 分钟社区生活圈便利度指数如表 3.8 所示。

表 3.8 基于 POI 的镜湖区 15 分钟社区生活圈便利度指数

街道	文化	教育	健身	医疗	交通	购物	餐饮	休闲	养老	平均
方村街道	0.04	0.11	0.08	0.13	0.17	0.04	0.09	0.10	0.19	0.11
张家山街道	0.14	0.25	0.12	0.21	0.12	0.13	0.19	0.17	0.12	0.16
赭麓街道	0.30	0.42	0.28	0.37	0.41	0.27	0.32	0.24	0.22	0.31
范罗山街道	0.08	0.13	0.09	0.24	0.13	0.03	0.13	0.19	0.06	0.12
赭山街道	0.18	0.21	0.22	0.35	0.21	0.32	0.18	0.21	0.10	0.22

弋矶山街道	0.17	0.17	0.18	0.38	0.33	0.34	0.28	0.28	0.27	0.27
汀棠街道	0.21	0.13	0.16	0.28	0.49	0.32	0.31	0.11	0.13	0.24
天门山街道	0.39	0.22	0.24	0.42	0.41	0.27	0.42	0.29	0.31	0.33
大蓉坊街道	0.12	0.08	0.11	0.09	0.04	0.11	0.11	0.03	0.25	0.10
荆山街道	0.31	0.28	0.27	0.34	0.37	0.33	0.27	0.18	0.36	0.30
镜湖区总体	0.19	0.20	0.18	0.28	0.27	0.22	0.23	0.18	0.20	0.22

从表 3.8 中的镜湖区 15 分钟社区生活圈便利度指数可以对每个街道的每个大类公共服务设施的便利程度进行分析。

1.文化设施方面，少数几个街道由于在一些文化场馆附近，相当于区文化中心，相关文化站也相对健全，因此便利程度高，最高的便利度指数达到了 0.39。其他较偏远的街道仅能靠自身街道文化站和位数不多的书房为居民提供文化服务，因此便利程度低，最低便利指数仅为 0.08。

2.教育设施方面，整体便利性指数都较高，一方面，城中的学校多是芜湖老牌学区，如镜湖小学、育红小学、绿影小学、师范附小、第二十七中学、荟萃中学、第二十九中学等。另一方面，镜湖区在近些年发展，旧城改造、城市更新的过程中，住宅地产的开发往往同时考虑了配套教育新建问题，因此包括幼儿园和中小学在内的教育设施的便利度指数都非常高。

3.健身设施方面，镜湖区大型运动场馆、足球场较少，因此整体便利度指数不高。部门街道近年来打造的宜邻中心提供部分健身场馆、小球运动场馆，是健身设施的便利度指数相对过去有所提升的重要因素。

4.医疗设施方面，总体便利度指数较高。镜湖区属于老区，一些老牌的当地知名医院沉淀于此，是的镜湖区的医疗资源本身相对其他区更加丰富。由于本文定义的医疗设施不仅仅包括了综合医院、疾控中心、专科医院，还包括了社区卫生服务中心、诊所，这些医疗机构在整个镜湖区分布较分散和均衡，这必然会在一定程度提高小区医疗设施的便利度。特别是一些私人开设的小型诊所，往往将离大型医疗资源的较远的小区作为选址开设诊所，在一定程度上促进了医疗资源的平衡。而由于药店利润较高，目前竞争也较激烈、一些连锁药店开店越来越多，因此，在一个小区周边出现 2 到 3 个药店的情况非常常见，这进一步提升了医疗设施大类的总体便利度指数。

5.交通设施方面，从权重分配来看，交通便利程度是专家和居民重点关注的对象，这直接关系到居民日常出行。镜湖区的交通基础设施经过多次规划设计、更新换代、

交通优化，已经建立了地铁、公交、共享单车、停车场等完善的公共交通服务设施。因而便利指数极高。

6.购物设施和餐饮设施方面，整个镜湖区均属于城市核心位置，因此商业综合体、超市、便利店等购物设施相对较完善，整体指数较高。

7.休闲设施方面，核心城区土地稀缺，除几个早年就建成的公园外，其他大型公园较少，得益于口袋公园的提出和建成，休闲设施的便利度指数只是处于较低水平。

8.养老设施方面，社区养老设施获取的便利度指数最低。事实上整个镜湖区的养老机构仅有 14 家，而且在全区范围内分散分布，因此在步行 15 分钟范围内，极少有同时存在 2 家及以上的公共养老服务机构的情况，说明镜湖区养老设施相对其他设施完成处于匮乏状态。

从综合评价结果来看，全区各项公共设施的平均生活便利度指数 0.21，按街道比较，其中天门山街道评价结果最高，达到 0.32，而方村街道的评价结果最低，仅 0.11 分，两个街道的便利度指数相差巨大。评价价值较高的区域主要集中于赭麓街道和天门山街道，这说明镜湖区公共服务设施出现了过度集中的现象，而核心区外围片区的公共服务设施建设不足。从基础设施类型来看，整个镜湖区交通设施和医疗设施的便利度指数最高，养老设施最低，平均值仅为 1.6，这表明镜湖区的养老设施都不足。

第 4 章 镜湖区居民 15 分钟社区生活圈满意度调查分析

4.1 镜湖区居民 15 分钟社区生活圈满意度调查目标与实施

本次问卷调查开展的目的在于对芜湖市镜湖区公共实施的现状有一个比较客观的评价，了解居民对镜湖区 15 分钟生活圈政策的了解程度和满意度，发现 15 分钟生活圈规划和建设过程中可能存在的问题和不足之处，从而对现行的 15 分钟生活圈进行优化设计，提升居民对公共设施的满意度和生活幸福指数。

为全面掌握镜湖区 15 分钟生活圈的状况，在认真梳理相关理论的基础上，结合其他同类型的调查问卷设计了本次问卷。问卷分为调查对象基本情况、公共设施覆盖程度调查和公共设施便利程度调查三部分。其中，调查基本情况共设置了性别、年龄、在镜湖区内一般的出行方式和从家步行前往目的地能接受的最大步行时间的调查四个因素。公共设施覆盖程度调查和公共设施便利程度分别对上文所归纳的文化设施、教育设施、健身设施、医疗设施、交通设施等九大类设施进行了调查。公共设施覆盖程度调查主要是调查每个类别的设施是否符合要求，如果符合要求，则询问其满意度如何；如果不符合要求，则调查统计到达符合最低要求的设施最少需要多少分钟。公共设施便利程度调查主要从三个角度的问题展开：一是调查对象期望的该类设施数量；二是对该类公共设施数量的满意度；三是所有该类设施均符合要求的程度。

本次问卷调查通过问卷星进行，共邀请三个具有代表性的小区居民共 680 人参加，回收问卷 668 份，其中有效问卷 650 份。问卷有效回收率为 96%。

4.2 问卷调查结果分析

有效问卷的调查对象基本情况如下：

男性居民占比 55%，女性居民占比 45%；从年龄结构上看，占比最高的是 31 到 45 岁年龄段，占总调查样本的 52.5%；其次是 16 到 30 岁这一年龄段，占比 26.67%，46 到 60 岁的占 13%；60 岁以上的仅有 7.83%。在对 15 分钟社区生活圈的了解程度上，超过一半的调查对象表示不太了解或者了解程度一般，比较了解和非常了解 15 分钟社区生活圈概念和相关政策的合计约为 30%。

在镜湖区内一般的出行方式和从家步行前往目的地能接受的最大步行时间的调查统计结果见图 4.1 和 4.2。

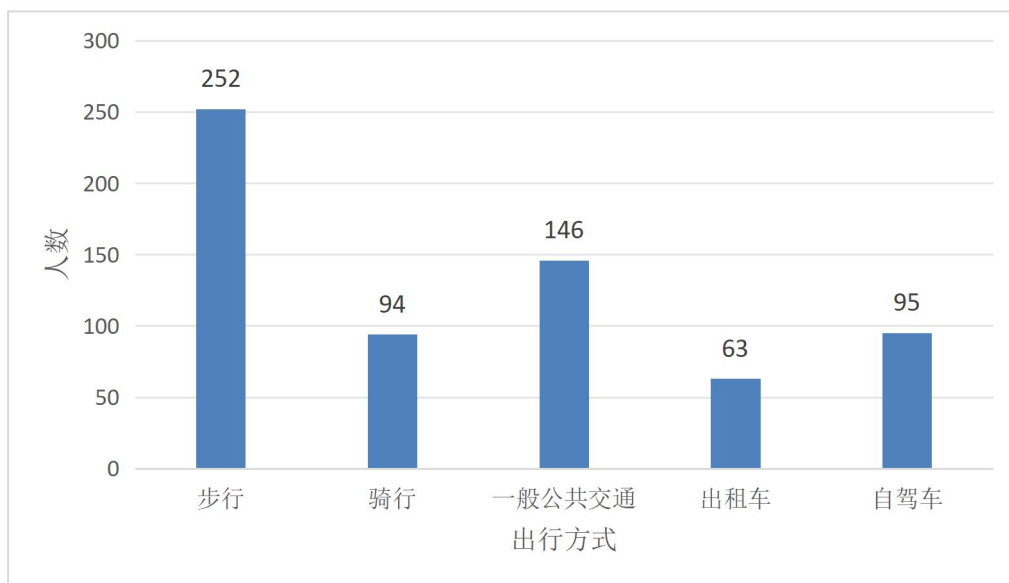


图 4.1 出行方式统计图

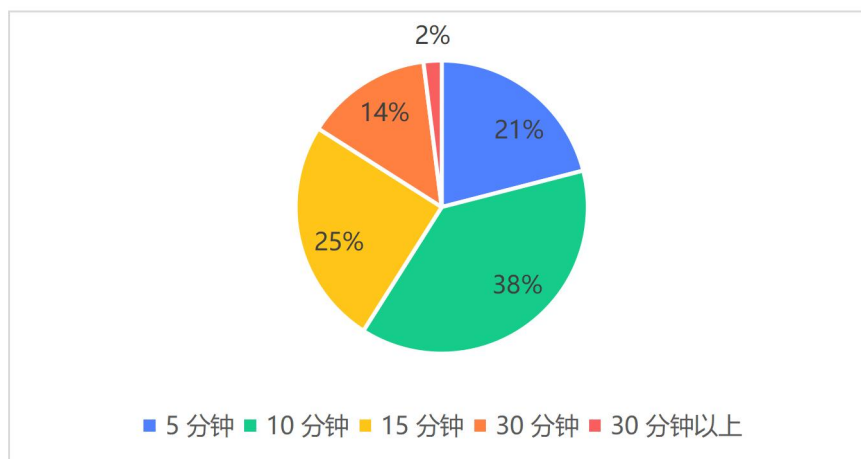


图 4.2 最大步行时间调查统计图

根据问卷调查结果，镜湖区公共设施覆盖程度如下：

(1) 75%的调查对象认为 15 分钟内能到达所需要的文化设施。所到达的文化设施符合居民要求的满意度调查结果见图 4.3:

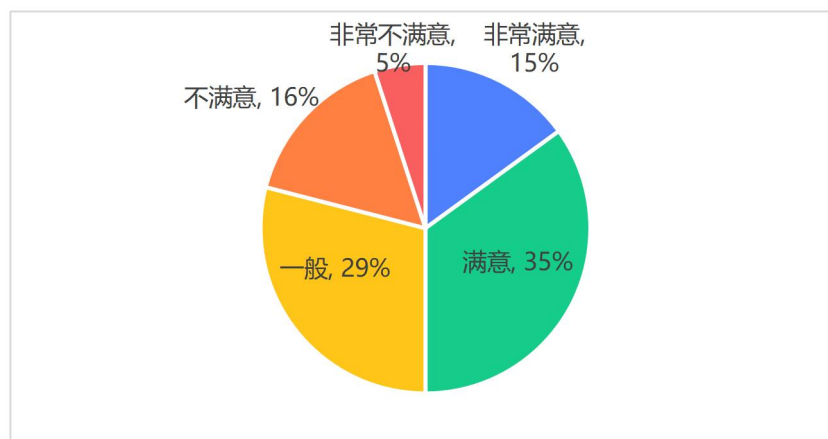


图 4.3 居民对 15 分钟内到达所需文化设施的满意度

25%的认为调查对象对 15 分钟内不能到达其所需要的文化设施。符合其最低要求的文化设施最少需要多少分钟的调查结果统计如图 4.4 所示:

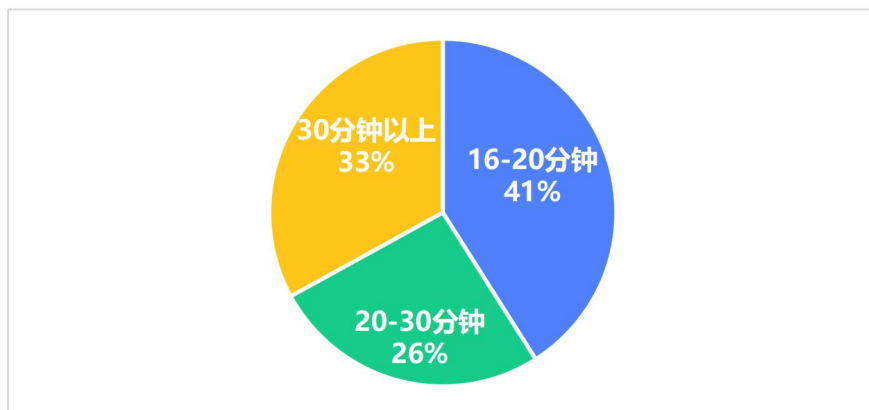


图 4.4 到达最低要求的文化设施最少需要多少分钟

镜湖区内的文化设施相对较完善，芜湖市镜湖区图书馆是由镜湖区人民政府于 2012 年正式建成并投入使用的一级图书馆，馆舍面积 5200 平方米，同时设有旭日天都及光华星城两个分馆和 15 个图书流通站。大多数小区都配置了社区图书馆或者小型读书吧，这些文化设施的建设使得辖区内居民的文化设施满意度较高。

(2) 58%的调查对象认为 15 分钟内不能到达所需要的教育设施。所到达的教育设施符合居民要求的满意度调查结果如图 4.5:

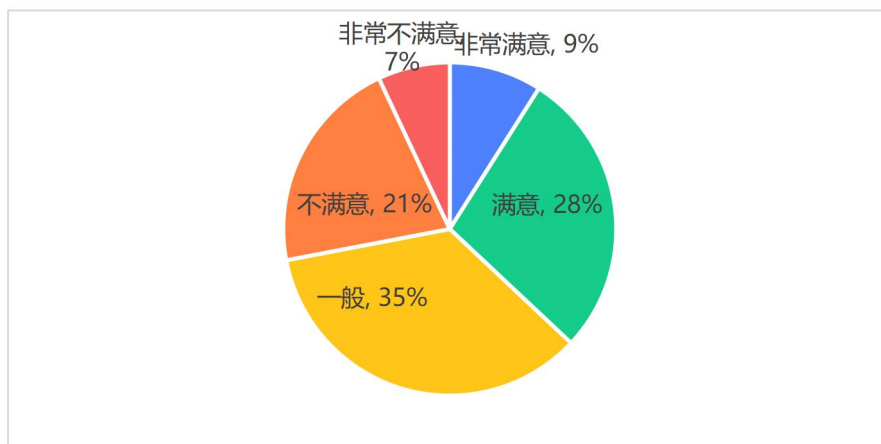


图 4.5 居民对 15 分钟内到达所需教育设施的满意度

到达符合调查对象最低要求的教育设施最少需要多少分钟的调查结果统计如图 4-6 所示:

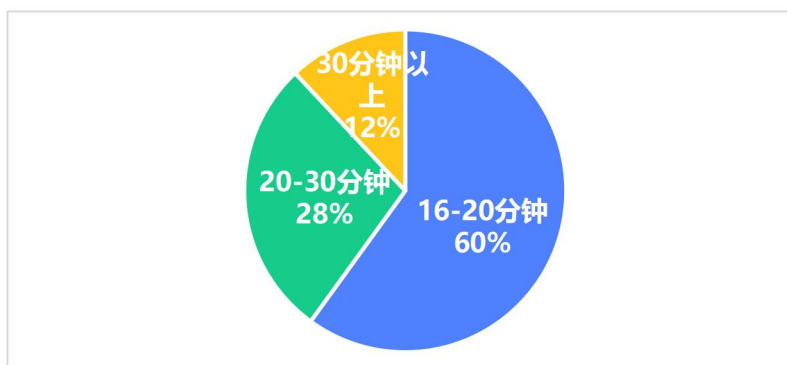


图 4.6 到达最低要求的教育设施最少需要多少分钟

(3) 72%的调查对象认为 15 分钟内能到达所需要的健身设施。所到达的文化设施符合居民要求的满意度调查结果如图 4.7:

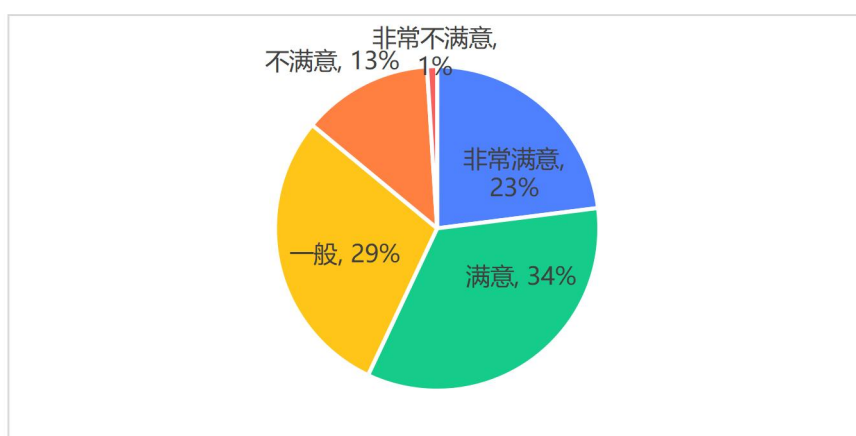


图 4.7 居民对 15 分钟内到达所需健身设施的满意度

由此可知，随着全民健身概念的普及，政府加大了公共运动设施的建设和改进，居民对于健身设施的满意度还是比较高的。

(4) 67%的调查对象认为 15 分钟内不能到达所需要的医疗设施。所到达的医疗设施符合居民要求的满意度调查结果如图 4.8:

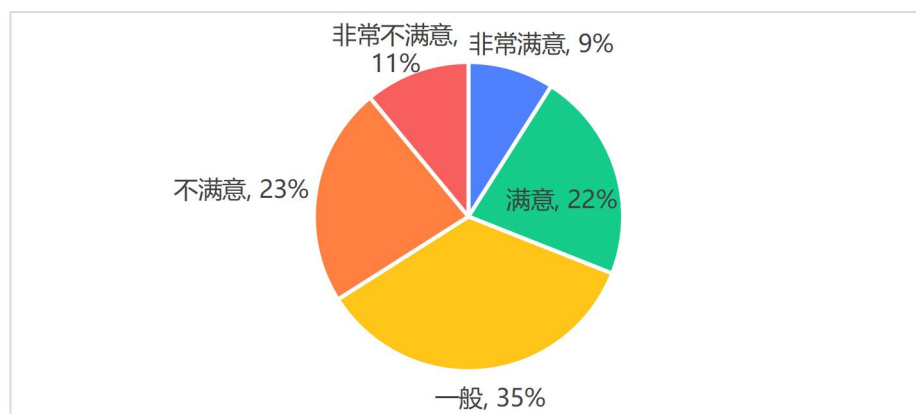


图 4.8 居民对 15 分钟内到达所需医疗设施的满意度

可以发现，大部分居民认为 15 分钟内不能到达所需要的医疗设施。这可能是由于即使小区周边大型的综合医院、专科医院，或者附近有卫生服务站、诊所等医疗设施，但是与大部分居民的需求不符。在认为可以达到的居民中，对相应医疗设施的满意度

也是比较低的。到达符合调查对象最低要求的医疗设施最少需要多少分钟的调查结果统计如图 4.9 所示：

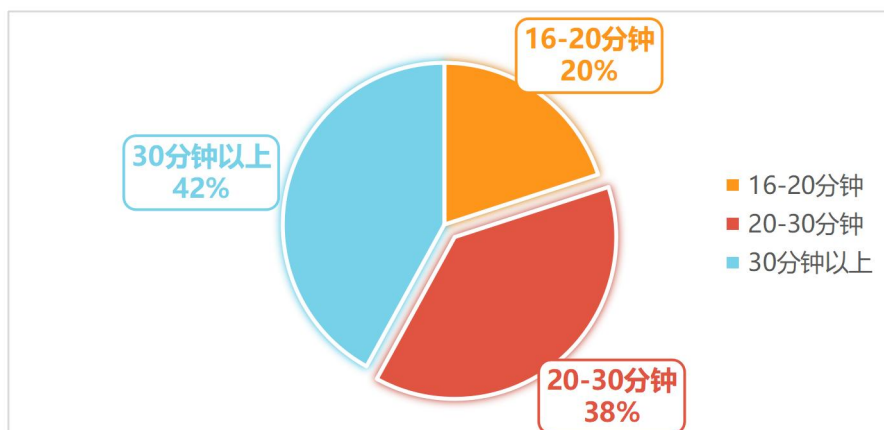


图 4.9 到达最低要求的医疗设施最少需要多少分钟

42%的居民认为到达符合调查对象最低要求的医疗设施最少需要 30 分钟以上，38%的居民认为到达符合调查对象最低要求的医疗设施最少需要 20-30 分钟，说明居民对于 15 分钟生活圈内的医疗设施整体满意度较低，需要政府做出相应规划，加强医疗基础设施建设。

（5）74%的调查对象认为 15 分钟内能到达所需要的交通设施。所到达的交通设施符合居民要求的满意度调查结果如下：

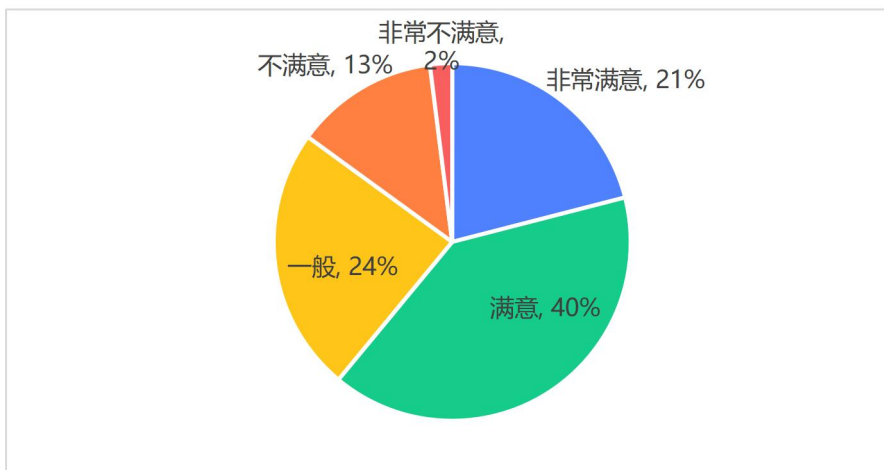


图 4.10 居民对 15 分钟内到达所需交通设施的满意度

26%的调查对象认为 15 分钟内不能到达所需要的交通设施。但是大多数调查对象认为到达符合调查对象最低要求的交通设施不超过 30 分钟。调查结果如下图 4.11 所示，说明随着公共交通设施的普及，居民出行越来越便利，交通设施满意度相对较高。

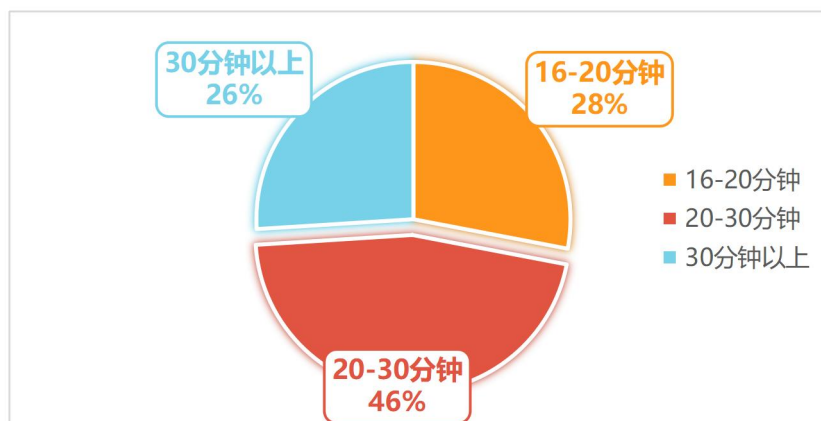


图 4.11 到达最低要求的交通设施最少需要多少分钟

（6）81%的调查对象认为 15 分钟内能到达所需要的购物设施。所到达的购物设施符合居民要求的满意度调查结果如图 4.12 所示：

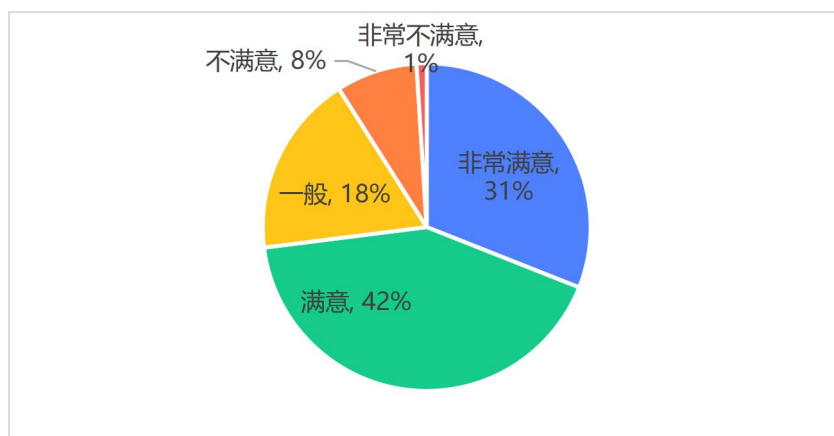


图 4.12 居民对 15 分钟内到达所需购物设施的满意度

从上述调查结果来看，随着各地大型综合购物中心的建设、政府“菜篮子”项目的建设以及遍地开花的便利店的开设等，居民的购物设施日益完善。

（7）69%的调查对象认为 15 分钟内能到达所需要的餐饮设施。所到达的餐饮物设施符合居民要求的满意度调查结果如图 4.13 所示：

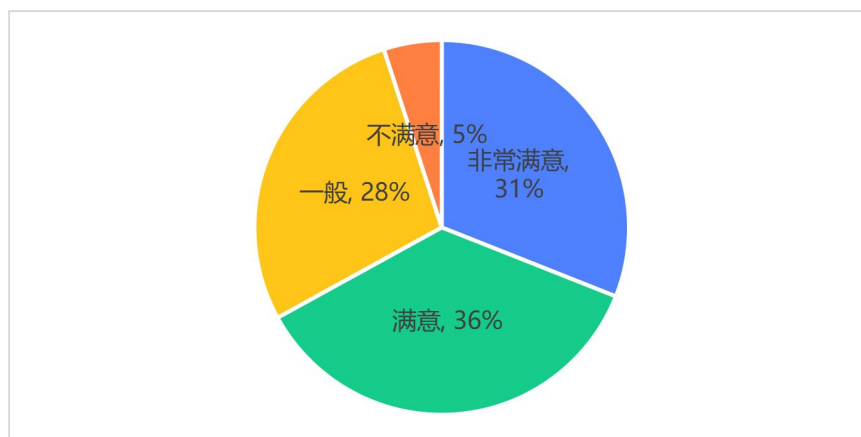


图 4.13 居民对 15 分钟内到达所需餐饮设施的满意度

（8）49%的调查对象认为 15 分钟内能到达所需要的休闲设施。所到达的休闲设

施符合居民要求的满意度调查结果如图 4.14:

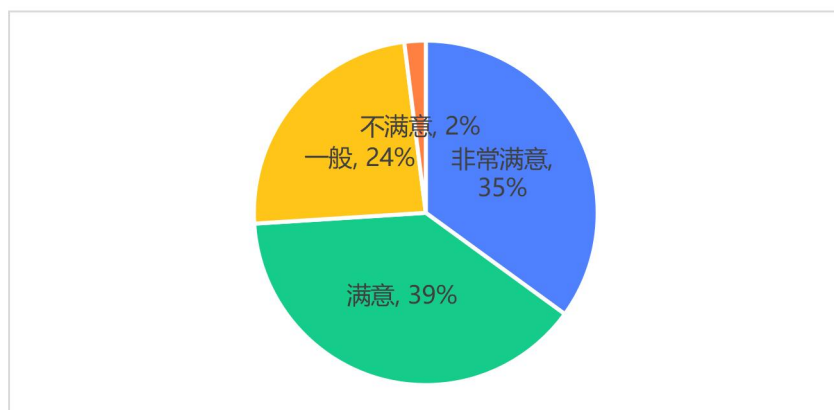


图 4.14 居民对 15 分钟内到达所需休闲设施的满意度

到达符合调查对象最低要求的休闲设施最少需要多少分钟的调查结果统计如图 4-15 所示:

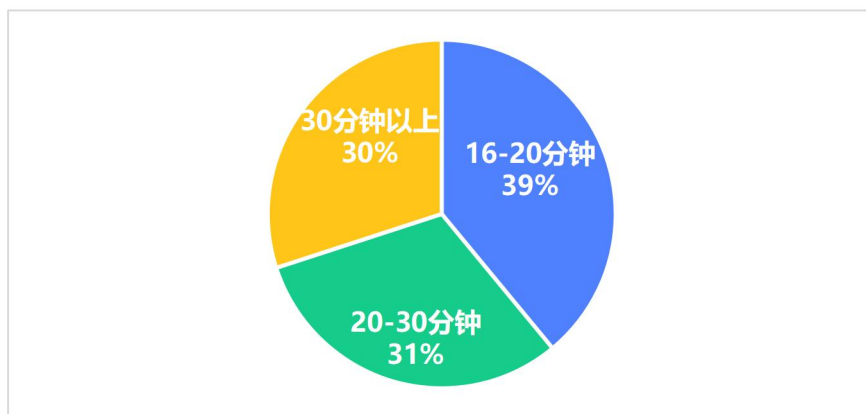


图 4.15 到达最低要求的休闲设施最少需要多少分钟

镜湖区内的公园、娱乐广场等休闲设施相对较少，导致居民要花费很多时间才能到达一个满意的休闲场所。

(9) 养老设施满意度具体情况如图 4.16:

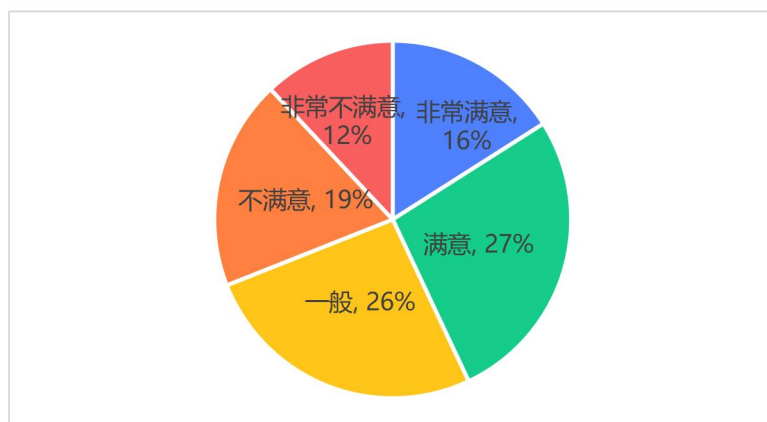


图 4.16 居民对 15 分钟内到达所需养老设施的满意度

67%的调查对象认为 15 分钟内不能到达所需要的养老设施。仅有 33%的调查对象

认为可以到达。但是所到达的养老设施符合其要求的满意度调查结果并不理想，不满意和非常不满意比重高达 31%，

到达符合调查对象最低要求的养老设施最少需要多少分钟的调查结果统计如下：

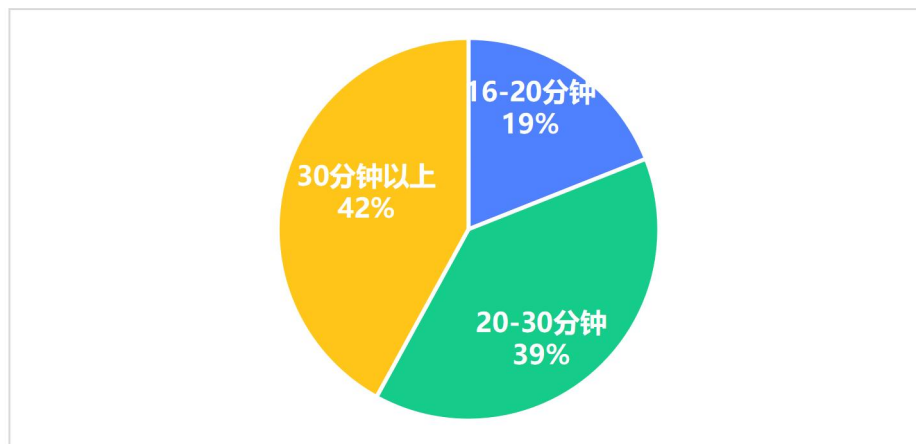


图 4.17 到达最低要求的养老设施最少需要多少分钟

从以上调查结果可以看出，镜湖区目前的养老设施配套不太完善，老人的活动场所十分有限，在后续 15 分钟生活圈的建设中应该保障规划用地、推动落地养老设施的投入和开发，确保养老设施建设到位。

根据问卷调查结果，镜湖区公共设施的便利程度总体情况如下：文化设施、交通设施、购物设施的便利程度最高，其次是餐饮设施、健身设施和养老设施，教育设施和医疗设施的便利程度最差。以下是几个比较有代表性的公共设施的便利程度调查结果：

（1）对文化设施数量的满意度调查结果：

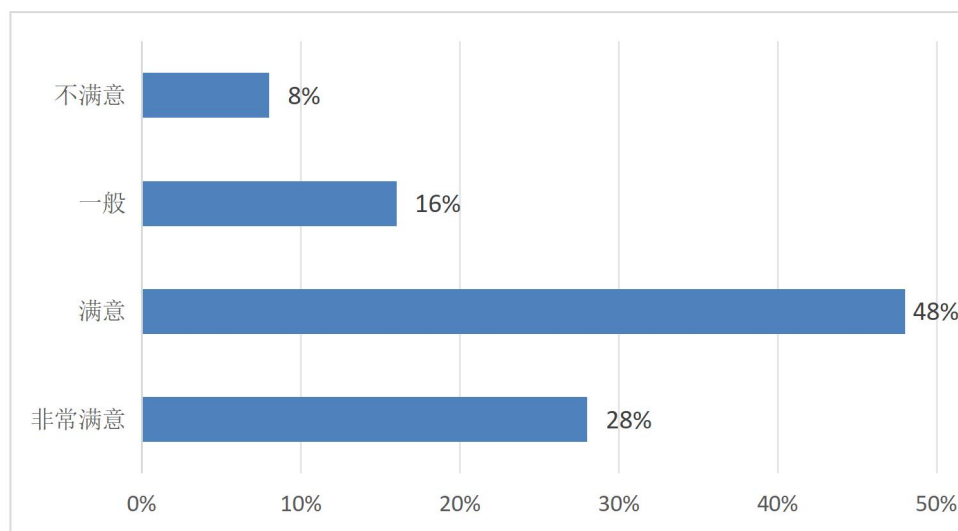


图 4.18 居民对 15 分钟内到达所需文化设施数量的满意度

所有文化设施均符合调查对象的要求的统计结果如下：

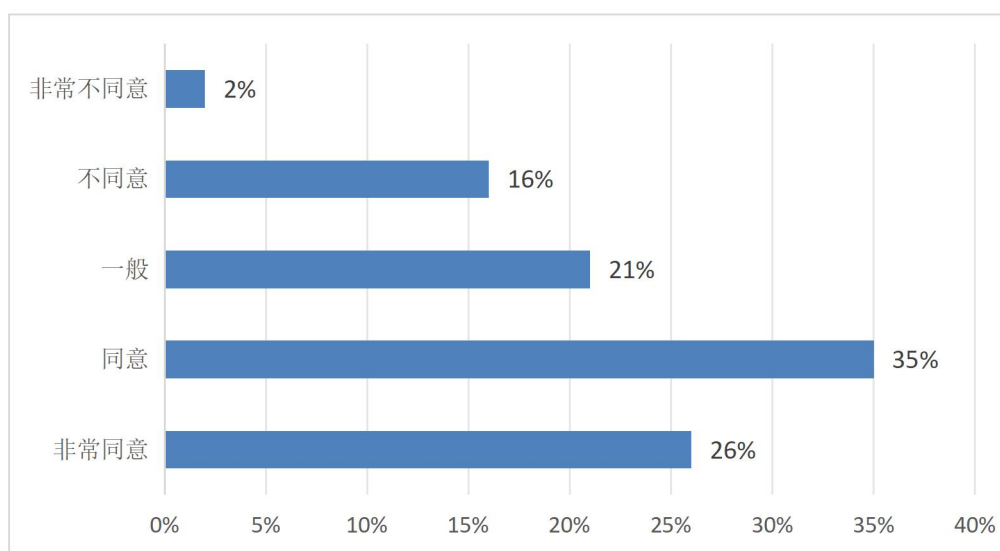


图 4.19 居民对 15 分钟内到达所需文化设施满足要求的程度

(2) 对健身设施数量的满意度调查结果:

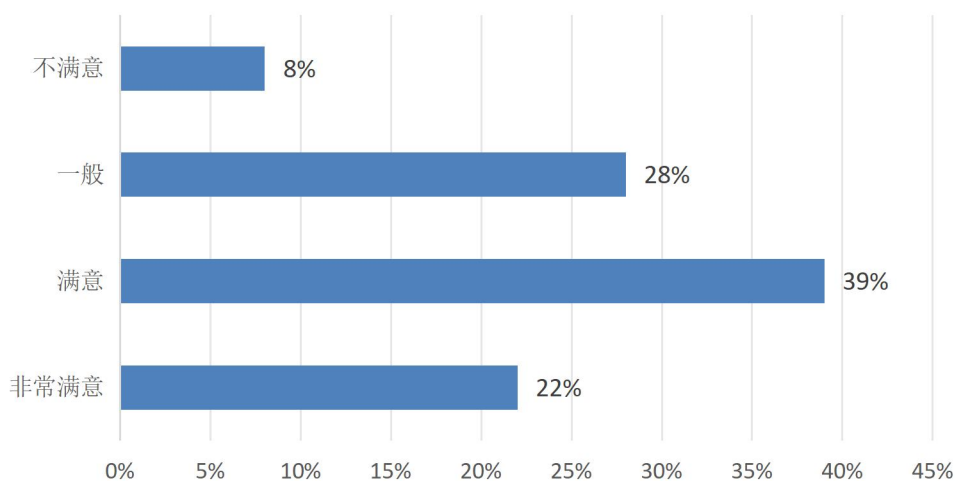


图 4.20 居民对 15 分钟内到达所需健身设施数量的满意度

所有健身设施均符合调查对象的要求的统计结果如下:

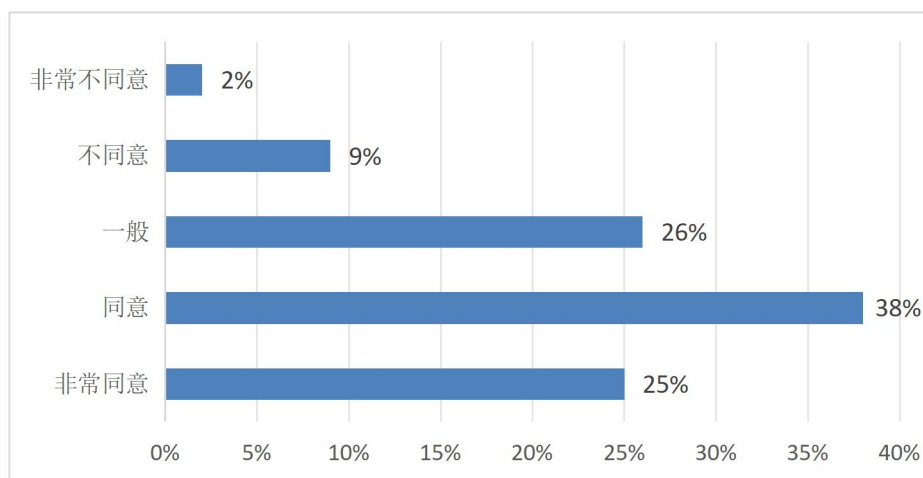


图 4.21 居民对 15 分钟内到达所需健身设施满足要求的程度

(3) 对教育设施数量的满意度调查结果:

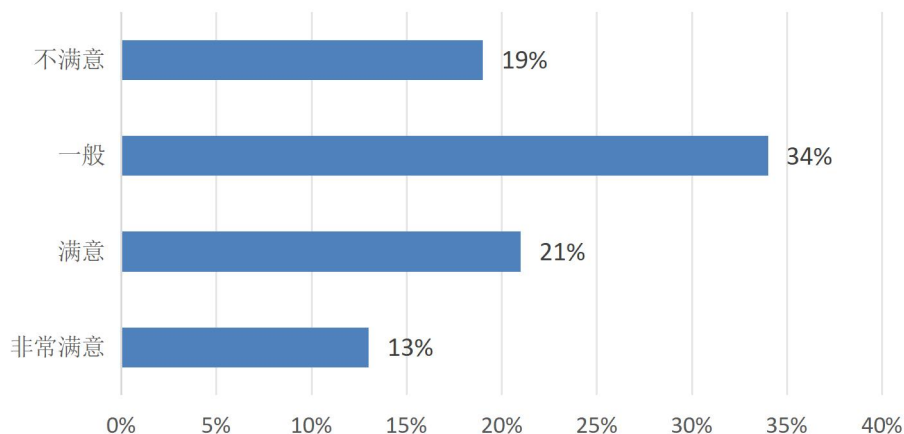


图 4.22 居民对 15 分钟内到达所需教育设施数量的满意度
所有教育设施均符合调查对象的要求的统计结果如下：

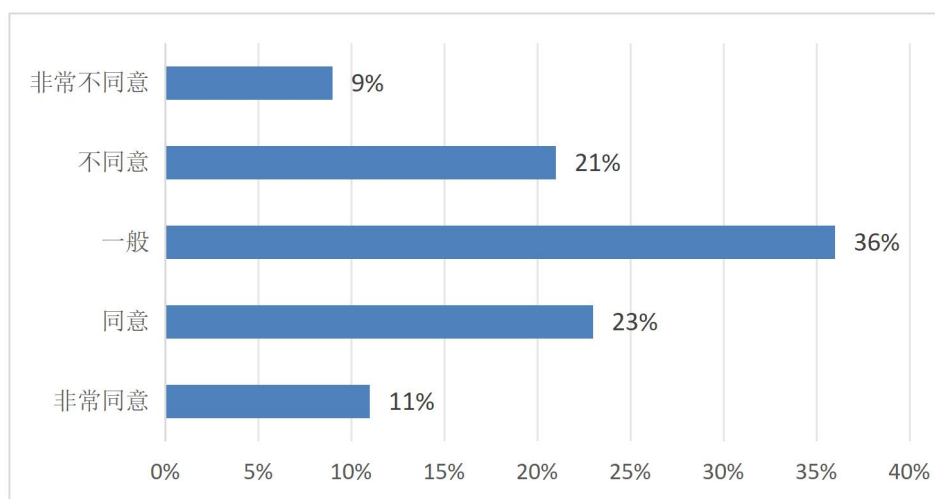


图 4.23 居民对 15 分钟内到达所需教育设施满足要求的程度

4.3 问卷调查结果与基于 POI 数据分析结果的比较分析

4.3.1 覆盖率满意度与基于 POI 的覆盖率比较分析

基于 POI 数据得到的镜湖区覆盖率表明，整个镜湖区的各类设施的总体覆盖率是较高的，仅有大型文化设施、健身设施、蔬菜市场和风景名胜的覆盖率较低，这些设施往往都具有独特的属性，受自然生态原因、历史生产活动、买卖交易习惯等客观因素的影响，这些在设施的位置或者数量在短时间内是很难改变，进而居民对这些兴趣点超出 15 分钟生活圈的现象也比较容易接受。然而，通过前文对调查问卷的分析，发现对于 POI 计算出的覆盖率很高的教育设施、医疗设施，居民对这两类设施在 15 分钟生活圈中的覆盖情况满意度并不高。通过进一步沟通了解和深入分析，发现造成这样的结果的主要原因基于 POI 判定的覆盖和居民期望的覆盖在内涵上出现了偏差。POI 在统计覆盖率时，并没有具体到该设施的具体功能、服务对象、服务能力、服务水平

等细节，而这些细节往往是居民在乎、且会直接影响到该服务是否与特定的居民匹配的问题。例如对于一个以中老年住户居多的老小区，居民所在小区的步行 15 分钟范围内仅存在 1 家儿童医院，根据 POI 算法，会认定该小区被医疗设施覆盖，但事实上，该医院根本无法为这个年代久远小区的绝大部分居民提供日常服务。这就意味着从实际应用中看来，该旧小区是没有被覆盖的。尽管上述举例不一定真实存在，但是其说明了一个很重要的原因，居民对 POI 测算出来的覆盖率的实际有效性存在质疑。居民会根据自己的需求来判定公共服务设施是否真的有效，能切实发挥其应有的功能。这表明，为了充分发挥 15 分钟生活圈应有的功能和成效，除了利用 POI 数据填补覆盖漏洞外，还必须根据实际情况考虑居民的差异性 & 由此产生的需求差异性对 15 分钟生活圈质量和有效性的影响，要充分遵循以人为本的原则，切不可让公共服务设施“形同虚设”。

4.3.2 便利性满意度与基于 POI 的便利性比较分析

研究居民对公共服务设施的便利性满意度的问卷调查的结果发现，部分便利性满意度评价同样与基于 POI 数据得到的镜湖区各类设施的便利性指数相背离。其中的原因除了与覆盖率一样有设施和居民需求不对口的问题之外，还有更深层次的具体使用公共服务设施过程中经常遇到的问题，主要包括以下三个方面：

首先，虽然在步行 15 分钟范围内的某类公共服务设施数量多，但每个公共服务设施提供服务的能力与需求该服务的居民人数相比，严重不足，例如虽然有多个公共服务设施，但仍然需要长期预约、排队才能偶尔享受。居民完全感受不到其便利性。

其次，某些公共服务设施设备陈旧、服务质量差，完全达不到居民的预期，居民体会不到所谓 15 分钟生活圈所追求的生活幸福感。

最后，由于设施接待能力不足，出现供不应求的现象，导致一些公共服务的收费持续攀升，是的 15 分钟生活圈需要花更多的钱才能体验和感受。对于普通居民来讲，这种用更高成本取得的所谓的“便利”，并不能让其对便利性感到满意，相反是不满意或非常不满意。

第 5 章 基于居民期望与 POI 数据的 15 分钟社区生活圈优

化建议

5.1 15 分钟社区生活圈优化总体思路

通过 POI 分析和问卷调查,本文指出了仅从空间布局上出发构建 15 分钟社区生活圈会导致整个布局的合理性、实用性下降。为了使基于 15 分钟生活圈的基础设施布局更加合理,本文认为一方面应当充分结合当地居民特征、需求分析,布局与居民需求相匹配的公共服务设施,另一方面,应当进一步细化和量化公共服务设施的评价指标,促使相关布局向切实有效的方向发展。例如当前主要以“有无”、“数量”来评判 15 分钟社区生活圈的有效性,但实际上增加一家综合医院与增加一家专科医院投资规模、接诊范围、治疗技术、病床数量等都有很大区别,与新开一个诊所更是有天壤之别。而基于 POI 的覆盖率指标和便利度指标,均没有具体考虑公共服务设施服务能力、服务水平的问题,而这些对打造真正符合居民需求的 15 分钟社区生活圈至关重要。因此,本文认为 15 分钟社区生活圈公共服务设施优化的思路可以从两个角度进行,一是从 15 分钟社区生活圈面向的主体——小区居民出发,二是从 15 分钟社区生活圈的构造端——公共服务设施本身出发。

5.2 居民期望与 POI 数据的有效覆盖与便利度

5.2.1 有效覆盖

15 分钟社区生活圈必须以人为本,最直接的就是要以小区居民的实际需求为导向,构建符合居民期望的能真实使用的 15 分钟社区生活圈,这既能提高社区居民的满意度、幸福感,又能避免资源的浪费或闲置。

本文认为有效覆盖是指在居民能步行 15 分钟到达的所有该类设施中,至少有一个该类设施是符合社区大部分居民期望的,这就要求在确定是否覆盖时,需要考虑社区居民的年龄结构、性别结构、文化层次、民族风俗、职业、运动爱好等要素。具体在评判时要先对社区居民进行相关问卷调查,获取相关信息,然后判断设施是否与之匹配。有效覆盖一方面可以针对性的发现 15 分钟社区生活圈的公共服务设施的不足,为后期增添相关公共服务设施,完善 15 分钟生活圈提供建议;另一方面有助于步行 15

分钟范围内的同类型公共服务设施转型、升级的方向。

5.2.2 有效便利度

有效便利度除需要像有效覆盖率一样考虑居民需求和公共服务设施服务能力的匹配度之外，还可以在设定各类公共服务设施权重时征求社区居民的综合意见，充分允许不同社区居民之间对各基础设施需求的差异化。

原便利程度通常采用专家打分法确定各大类项下的各子类设施所占的权重，然后对指定小区 i 到这个大类各子项设施的数量乘以对应的权重进行加总。在这个过程中会产生一个重要问题：各子项的权重由专家统一给出，但实际上不同群体组成的小区居民，对各类设施的权重存在差异，并且社区居民才是真正使用 15 分钟社区生活圈的主体，因此这可以考虑根据调查问卷的结果，分人群给出所认定的不同共管设施的权重，将不同人群认定的设施权重进行加权平均，作为新的权重，并结合专家给出的权重按一定的比重加权平均。也就是说对于不同的小区，可根据人群构成和需求，对基础设施设定不同重视权重，即 w_{jk} 随小区 s 变化而变化。这种动态变化的权重将更能捕捉到各小区的真实情况，对各小区的便利度给出更有针对性的评价。

5.3 基于大数据与 POI 的 15 分钟社区生活圈评价改进

5.3.1 构建公共服务设施服务能力相关数据库

基于 POI 数据我们导入的往往是公共服务设施有限的基础信息，包括名称、地址、电话等基本信息，但与 15 分钟社区生活圈质量息息相关的是公共服务设施服务能力的相关数据，例如服务的水平、服务的效率、服务容量、服务的价格、服务的可靠性等等，在这样的情境下，如果我们能基于一些更深层次且与公共服务设施主体相关的数据，就能结合居民需求对该公共服务设施的有效性进行一个客观、具有实际应用价值的评价。具体构建数据库时，采用大数据方法收集与设施类型相关的主要数据，例如对于健身设施数据，在统计其健身设施属性、位置的同时，要将其设施细分为面向的运动项目、同时容纳的人数、设备新旧状况、使用率、开放时间等数据也一并统计；在统计医院名称和位置时，要统计其级别、面向的病人群体年龄、性别、科室、病床数、公立私立属性等关键信息。这些数据能为分析和评价该设施是否有效覆盖和增加有效便利度提供数据基础。

5.3.2 基于公共服务设施能力数据的指标与评价体系设计

在通过大数据获得足够多关于公共服务设施主体的信息后，可以根据信息的维度，针对性的设计每个大类设施的每个小类设施与社区居民期望相契合的多个指标，以此来评判该小类公共服务设施相对特定的社区居民需求下的“十五分钟生活圈”评价指标。这些评价指标既有量化的指标，又有诸如是否满足的 0-1 指标，也有定性的诸如不满足、基本满足、完全满足等定性描述指标。

在设计好相关指标后，可以通过综合评价的方法得到该公共服务设施与小区居民需求的匹配度，在制定好判定准则后，可得到该公共服务设施是否可计入有效覆盖及有效比便利度指数计算中。最终形成服务方与被服务方之间交互式的 15 分钟社区生活圈的整体评价。

例如对教育设施中的幼儿园的有效覆盖和有效便利度评价，可以制定以下指标：可招收各年级幼儿数与居民小区适龄就读幼儿园各年级幼儿数的匹配度、幼儿园收费标准与有幼儿父母收入匹配度、幼儿园管理模式与有幼儿父母期望模式（如全托、半托等）、幼儿园品牌或管理水平（国际品牌、国内品牌、本土品牌、一般幼儿园等）、幼儿园性质（公立、私立）等等。如果这些判定结果符合大部分有幼儿父母的期望，则可认定该设施有效（具体比例可根据实际情况定），也可以考虑分为不同级别的有效性并设计具体的统计算法来进行街道或者区市级整体的有效覆盖和有效便利度分析。

第 6 章 结论与展望

6.1 研究结论

经济日益增长，人民群众对美好生活的要求也越来越高。民众不仅重视公共设施的便捷性，也开始关注有效需求的满足度。在此背景下，各地开始大力推广“15 分钟社会生活圈”的规划和建设。本文以芜湖镜湖区作为实证案例，对其“15 分钟社会生活圈”的便利性、覆盖程度等问题进行了研究，并通过调查问卷对小区居民对“15 分钟社会生活圈”的便利性、覆盖程度的实际满意度进行了分析。主要研究结论如下：

（1）本文采用高德开放平台中的 Web 服务 API 中的路径规划 2.0 算法。借助高德地图开放平台的动态更新的路况信息、分钟级的路网数据等优势构建 OD 矩阵来计算从起始点出发到终点所需的时间成本和距离成本，可以更加真实有效地反映出实际通行情况，进行居民小区点的可达性计算。

（2）给出了“15 分钟社会生活圈”的覆盖率算法。基于 POI 数据求解了镜湖区“15 分钟社会生活圈”一级 9 大类和二级 15 小类的覆盖率。结果表明，文化设施覆盖率较高，健身设施方略显不足。

（3）给出了“15 分钟社会生活圈”的便利度指数算法。基于 POI 数据求解了镜湖区 10 个街道“15 分钟社会生活圈”一级 9 大类的便利度指数。从综合评价结果来看，全市各项公共设施的平均生活便利度指数 0.21，按街道比较，其中天门山街道评价结果最高，达到 0.32，而方村街道的评价结果最低，仅 0.11 分，两个街道的便利度指数相差巨大。评价价值较高的区域主要集中于赭麓街道和天门山街道，这说明镜湖区公共服务设施出现了过度集中的想象，而核心区外围片区的公共服务设施建设不足。从基础设施类型来看，整个镜湖区交通设施和医疗设施的便利度指数最高，养老设施最低，平均值仅为 1.6，这表明镜湖区的养老设施都不足。

（4）关于小区居民对 15 分钟社区生活圈覆盖率和便利性的满意度进行了问卷调查。结果发现存在小区居民对某些设施的覆盖率和便利性的满意度与 POI 计算的覆盖率和便利度指数高低相背离的情况。对背离可能产生的原因进行了具体分析。

（5）给出了基于居民期望与 POI 数据的“15 分钟社会生活圈”优化的总体思路，提出有效覆盖和有效便利度概念，并提出了基于大数据构建公共服务设施服务能力相关数据库以及基于该能力数据创新评价指标和评价体系的思路。

6.2 进一步研究展望

论文通过定性分析与定量分析结合与对比的方式对 15 分钟生活圈的覆盖率和便利性进行了研究。但由于时间、技术及资源受限，未能深入研究基于公共服务设施大数据、居民期望和 POI 数据更实际的评价 15 分钟生活圈的有效覆盖率和有效便利性。进一步的研究可向以下两个方面进行：

一是逐步通过小区具体居民结构和特征分析，将调查问卷方法优化为定量分析方法。由于对 15 分钟生活圈的评定设计多个级别多个行政区域，因此要采用调查问卷对所有居民进行满意度调查基本不现实。为此可以与当地社区网格化管理数据进行结合，通过一些人口性别数据、年龄数据、文化层次数据等数据，进行后续的评价研究，以获得相对而言更加准确的 15 分钟生活圈的覆盖率和便利性。

二是可以通过大数据分析，从公共服务设施主体出发，丰富主体相关信息，为科学判别该类设施与目标小区之间的有效覆盖和有效便利提供数据基础。在此基础上，需要针对每一大类各小类相关数据设计不同的、符合实际的评判方式。

总之，当前仅借助 POI 数据从空间上评价 15 分钟生活圈得到的结果指导价值有限，将 15 分钟生活圈的两大主体--社区居民和公共服务设施主体进行交互式匹配具有重要的理论意义和实践意义，有必要开展进一步研究。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要.[EB/OL].http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm.
- [2] 柴彦威,李春江.城市生活圈规划:从研究到实践[J].城市规划,2019,43(5):9-16.
- [3] 王文英.日本(1945-1986 年) 区域开发的历史考察[J].江海学刊,2005(6): 139-143.
- [4] 山下克彦. 岩手县大船、陆前高田市的生活圈[J]. 东北地理, 1970(1):6-11
- [5] Avery M G,Barrett A L. How urbanites define their neighborhoods[J] Population and Environment,1984.7(1):32-35
- [6] Sara A.Caryl B.Gordon H, et al. The spatial dimensions of neighborhood: how older people define it[J]. Journal of Urban Design, 2017,22(5):
- [7] 藤井正. 大都市圈构造变化研究的动向和课题——以地理学中多核化和郊外自立化的议论为中心[J]. 日本都市社会学会年报, 2018(25): 37-50.
- [8] 李萌.基于居民行为需求特征 15 分钟社区生活圈规划对策研究 J].城市规划学刊,2017(01):111-118.
- [9] 程蓉.15 分钟社区生活圈的空间治理对策[J]. 规划师, 2018,34(5): 115-121.
- [10]付艳华,单希琼,石平.沈阳市居民生活圈季节分异特征与规划应对门.规划师.2018.34(05):137-141.
- [11]金琛超,葛有朋,施春华.基于 GIS 的诸暨市住宅小区 15 分钟社区生活圈空间配置评价[J].地理科学研究, 2022, 11(3): 9
- [12]肖映辉,王泓茜,詹庆明.居民生活圈视角下社区医疗步行可达性评价以武汉市主城区为例[J].测绘地理信息, 2023, 48(6).
- [13]Joseph A E, Bantock P R. Measuring potential physical accessibility to general method practitioners in rural areas: a method and case study[J].Social Science&Medicine, 1982,16(1):85-90.
- [14]Talen E, Anselin L.Assessing apatial equity: an elevation of measures of accessibility to public playgrounds[J]. Environment and Planning A, 1998, 30(4):595-613.
- [15] Kim C W , Lee S Y , Hong S C . Equity in utilization of cancer inpatient services by income classes[J]. Health Policy, 2005, 72(2):187-200.
- [16] Langford M , Higgs G , Radcliffe J,et al. Urban population distribution models and service accessibility estimation[J]. Computers Environment & Urban Systems, 2008,

- 32(1):66-80.
- [17]刘静,朱青.城市公共服务设施布局的均衡性探究”——以北京市城六区医疗设施为例[J].城市发展研究,2016,23(5):6-11.
- [18]朱媛媛,杨毅,李俊杰,等.武汉市公共文化服务设施的空间格局优化研究[J].华中师范大学学报(自然科学版),2017,51(4):526-533.
- [19]湛东升,张文忠,党云晓,等.北京市公共服务设施空间集聚特征分析[J].经济地理,2018,38(12):76-82.
- [20]赵鹏军,罗佳,胡吴宇.基于大数据的生活圈范围与服务设施空间匹配研究:以北京为例[J].地理科学进展2021,40(4):541-553.
- [21]肖凤玲,杜宏茹,张小雷.15分钟生活圈视角下住宅小区与公共服务设施空间配置评价:以乌鲁木齐市为例[J].干旱区地理,2021,44(2):574-583.
- [22]李健,张松海.基于兴趣点的北京市住宅生活便利度指数研究[J].计算机辅助设计与图形学学报,2021,(3):3
- [23]谢小华,王瑞璋,文东宏,等.医疗设施布局的GIS优化评价——以翔安区医疗设施为例[J].地球信息科学学报,2015,17(3):317-328.
- [24]刘静,朱青.城市公共服务设施布局的均衡性探究——以北京市城六区医疗设施为例[J].城市发展研究,2016,23(5):6-11.
- [25]黎婕,冯长春.北京城市公共服务设施空间分布均衡性研究.地域研究与开发.2017,36(03):71-77.
- [26]王大伟,宣卫红,马颖忆,等.供需平衡视角下城市公共服务设施优化布局方法研究[J].合肥工业大学学报(自然科学版).2019.42(6):848-855
- [27]Comber A, Brunsdon C, Green E. Using a GIS-based network analysis to determine urban greenspace accessibility for different ethnic and religious groups[J]. Landscape & Urban Planning, 2008,86(1):103-114.
- [28] Dai D Racial. ethnic and socioeconomic disparities in urban green space accessibility: Where to intervene?[J].Landscape & Urban Planning, 2011,102(4):234-244.
- [29]Dony C C. Delmelle E M Delmelle E C. Re-conceptualizing accessibility to parks in multi-modal cities: A Variable-width Floating Catchment Area (VFCA) method[J]. Landscape and Urban Planning. 2015,14(3):90-99
- [30]杨俊宴,吴浩,郑屹.基于多源大数据的城市街道可步行性空间特征及优化策略研究——以南京市中心城区为例[J].国际城市规划,2019,34(5):10.

- [31]汪淼,陈振杰,周琛.城市绿色开敞空间可达性研究——以南京市中心城区为例[J].生态学报, 2023, 43(13):5347-5356.
- [32]孙瑜康,吕斌,赵勇健.基于出行调查和 GIS 分析的县域公共服务设施配置评价研究——以德兴市医疗设施为例[J].人文地理,2015,30(3):103-110.
- [33]王德,卢银桃,朱玮.社区日常服务设施可步行性评价系统开发与应用[J].同济大学学报(自然科学版),2015,43(12):1815-1822.
- [34]韩瑞,周鹏,潘悦,等.基于多源大数据的城市立体空间控制分区——以武汉市主城区为例[J].武汉工程大学学报, 2020(1):42.
- [35]徐辰.基于时空尺度的公共服务设施可达性差异研究——以徐州市主城区为例[J].中外建筑, 2023(4):78-84.
- [36]蒋霖瑶,方遥.基于城市网络分析的社区公共服务设施可达性研究——以南京市建邺区融侨社区为例[J].城市建筑, 2023(22):49-52.
- [37]孙道胜,柴彦威,张艳.社区生活圈的界定与测度:以北京清河地区为例[J].城市发展研究,2016,23(9):1-9.
- [38]赵彦云,张波,周芳.基于 POI 的北京市 15 分钟社区生活圈空间测度研究[J].调研世界,2018(5):17-24.
- [39]黄建中,张芮琪,胡刚钰.基于时空间行为的老年人日常生活圈研究——空间识别与特征分析[J].城市规划学刊,2019(03):87-95.
- [40]柴彦威,李春江,张艳.社区生活圈的新时间地理学研究框架[J].地理科学进展,2020,39(12):1961-1971.
- [41]杨玉欢,蒲发良,张小娟,等.城市生活圈公共服务设施空间配置优化研究——以天水市为例[J].地理信息世界,2021,28(06):84-90.
- [42]陈鲁凤,李成名,戴昭鑫,等.居民区 15 分钟生活圈公共服务设施配置研究[J].测绘科学,2022,47(01):236-244.
- [43]Kwan M, Murray A T. Recent advances in accessibility research: Representation, methodology and applications [J]. Journal of Geographical Systems, 2003,5(1):129-138.
- [44]Carlo, Sobolevsky S. Redrawing the Map of Great Britain from a Network of Human Interactions[J]. PLOS ONE, 2010,5(12).
- [45]Karnick P, Cline D, Jeschke S, et al. Route Visualization Using Detail Lenses[J]. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 2010,16(2): 235-247.

- [46]Bendler J, Wagner S, Brand T, et al. Taming Uncertainty in Big Data Evidence from Social Media in Urban Areas[J]. Business & Information Systems Engineering, 2014,6(5): 279-288.
- [47]McKenzie G, Janowicz K, GAO S, et al. POI Pulse: A Multi-granular, Semantic Signature-Based Information Observatory for the Interactive Visualization of Big Geosocial Data[J]. Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization, 2015,50(2): 71-85
- [48]Arunachalam D, Kumar N, Kawalek J P. Understanding big data analytics capabilities in supply chain management: Unravelling the issues, challenges and implications for practice[J]. Transportation Research Part Logistics and Transportation Review, 2018,11(4): 416-436.
- [49]Ricciato F. Trusted Smart Statistics: How new data will change official statistics[J]. Data & Policy, 2020,(2): 7.
- [50]吕静, 李鲁冰. 基于兴趣点(POI)数据的松原市中心功能区定量识别[J]. 吉林建筑大学学报, 2018, 35(03):69-76.
- [51]窦旺胜, 王成新, 薛明月,等. 基于 POI 数据的城市用地功能识别与评价研究——以济南市内五区为例[J].世界地理研究, 2020, 29(04): 804-813.
- [52]薛冰, 赵冰玉, 肖骁, 等. 基于 POI 大数据的资源型城市功能区识别方法与实证——以辽宁省本溪市为例[J]. 人文地理, 2020,35(04): 81-90.
- [53]邓晓斌.基于 Python 的互联网 POI 数据爬取[J]. 地理空间信息, 2021, 19(09): 123-126.
- [54]郑拓, 樊帆. 基于 POI 数据的城市功能区识别研究——以西安市中心城区为例[J]. 建筑与文化, 2021(10):114-115.
- [55]李波. 基于 POI 数据的城区住宅与公共交通设施空间分布研究——以成都市为例[J]. 自然资源信息化, 2022(06): 41-46.
- [56]陈五英, 熊芷微, 何可颖. 基于 POI 数据的“15 分钟社区生活圈”公共服务设施布局合理性分析——以南昌市青山湖区为例[J]. 建筑与文化, 2022(08): 107-109.
- [57]王利娥, 王艺汇, 李先贤. POI 推荐中的多源数据融合和隐私保护方法[J]. 广西师范大学学报(自然科学版),2023, 41(01): 87-101.
- [58]韦伯·工业区位论[M].北京:商务印书馆,1997.
- [59]沃尔特·克里斯塔勒.德国南部中心地原理[M].北京:商务印书馆,2010.
- [60]张京祥,葛志兵,罗震东,等. 城乡基本公共服务设施布局均等化研究——以常州市教

- 育设施为例[J]. 城市规划,2012,36(02): 9-15
- [61]白光润.微区位研究[J].上海师范大学学报(自然科学版),2003,17(3):79-82.
- [62]Teitz M B .TOWARD. A Theory Of Urban Public Facility Location[J]. John Wiley&Sons, 1968,21(1): 35-51.
- [63]ROBERT B P.Correlates of the functiona]structure of urban retail areas: an approachemploying multivariate ordination[J]. Theprofessional geographer, 1981,33(2):208-215.
- [64]郑春.区位理论:回顾与前瞻[J].经济论坛 2006(15):34-36
- [65]王兴中,秦瑞英,何小东,等.城市内部生活场所的微区位研究进展[J].地理学报,2004,59(s1):125-131.
- [66]Hansen W G. How Accessibility Shapes Land Use[J]. Journal of the American Institute of Planners, 1959,25(2): 73-76.
- [67]Berg J, Levin L, Abramsson M, et al. Mobility in the transition to retirement – the intertwining of transportation and everyday projects[J]. Journal of Transport Geography, 2014,(38): 48-54.
- [68]Vale D S, Saraiva M, Pereira M. Active accessibility: A review of operational measures of walking and cycling accessibility[J]. Journal of Tranaport and Land Use, 2016,9(1): 209-235.
- [69]AlbaceteL X, Olaru D, Paul V, et al. Measuring the Accessibility of Public Transport: A Critical Comparison Between Methods in Helsinki[J]. Applied Spayial Analysis and Policy, 2017,10(2): 161-188.
- [70]高巍,欧阳玉歆,赵玫,等.公共服务设施可达性度量方法研究综述[J].北京大学学报:自然科学版, 2023, 59(2):344-354.
- [71]赵力伟,宣蔚,姚宇超,等.城市可步行性与综合活力的空间关联性研究[J].测绘科学, 2023(9):212-230.
- [72]肖中圣,许奇,毛保华,等.不同测算方法下行程时间不确定性对可达性的影响分析[J].地球信息科学学报, 2022, 24(11):13.
- [73]Jin C, Cheng J, Lu Y, et al. Spatial inequity in access tohealthcare facilities at a county level in a developing country: a case study of Deqing County, Zhejiang,China. Int J Equity Health 2015; 14: 67.
- [74]王微,张伟文,闫慈,阿拉依·阿汗,曹明芹. 新疆地区卫生资源配置空间公平性分析研究[J]. 中国卫生经济, 2017,36(12):52-54.

- [75]王梦苑,王方,曾东汉,丁朝飞,郑函,赵育新.医养结合养老模式下武汉机构养老资源配置的公平性分析[J].中国卫生统计,2018,35(3):462-463
- [76]王淼,郭燕宾,谢燕峰,杨旭东,黄迎春.公共教育资源空间公平性测度评析[J].测绘科学,2020,45(11):191-196.
- [77]冯嘉燕,林箐.基于G2SFCA方法的广州中心城区老年人公园绿地空间公平性[J].中国城市林业,2022,20(1):56-61.
- [78]熊健.打造人民城市的理想社区 15 分钟社区生活圈理论的源起,演进与展望[J].时代建筑,2022(2):18-19
- [79]许素占.基于生活圈理论的中小城市公共服务设施配置分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(5):2.

附录 1 公共设施使用情况调查问卷

尊敬的先生/女士：

您好!我正在进行 15 分钟生活圈公共设施布局优化的相关研究，为了准确地了解社区居民对公共服务设施的使用与需求情况，开展本次问卷调查，希望您能根据个人实际情况客观填写。本次问卷内容仅用于学术研究，对您填写的资料不会另作他用，请放心填写。感谢您对此项问卷抽出宝贵的时间，感谢您的理解和支持！

一、个人基本情况

- 1.您的性别：口男口女
- 2.您的年龄：口 16-30 岁 口 31-45 岁 口 46-60 岁 口 60 岁以上
- 3.您的职业：口学生 口全职 口兼职 口自由职业 口退休
- 4.您对 15 分钟社区生活圈是否了解？
 - A.完全不了解
 - B.不太了解
 - C.一般
 - D.比较了解
 - E.非常了解
- 5.您在镜湖区内一般的出行方式是什么？
 - A.步行
 - B.骑行
 - C.一般公共交通（公交车、地铁等）
 - D.出租车
 - E.自驾车
- 5.如果平时从家步行前往目的地，您能接受的最大步行时间是？
 - A.5 分钟
 - B.10 分钟
 - C.15 分钟
 - D.30 分钟
 - E.30 分钟以上

二、公共设施覆盖程度调查

文化设施	15 分钟 内 能否到达	是	该设施符合您要求的程度	非常满意 满意 一般 不满意 非常不满意
		否	到达符合您最低要求的设施最少需要多少分钟	A.16-20 分钟 B.20-30 分钟 C.30 分钟以上
教育设施	15 分钟 内 能否到达	是	该设施符合您要求的程度	非常满意 满意 一般 不满意 非常不满意
		否	到达符合您最低要求的设施最少需要多少分钟	A.16-20 分钟 B.20-30 分钟 C.30 分钟以上
健身设施	15 分钟 内 能否到达	是	该设施符合您要求的程度	非常满意 满意 一般 不满意 非常不满意
		否	到达符合您最低要求的设施最少需要多少分钟	A.16-20 分钟 B.20-30 分钟 C.30 分钟以上
医疗设施	15 分钟 内 能否到达	是	该设施符合您要求的程度	非常满意 满意 一般 不满意 非常不满意
		否	到达符合您最低要求的设施最少需要多少分钟	A.16-20 分钟 B.20-30 分钟 C.30 分钟以上
交通设施	15 分钟 内 能否到达	是	该设施符合您要求的程度	非常满意 满意 一般 不满意 非常不满意
		否	到达符合您最低要求的设施最少需要多少分钟	A.16-20 分钟 B.20-30 分钟 C.30 分钟以上
购物设施	15 分钟 内 能否到达	是	该设施符合您要求的程度	非常满意 满意 一般 不满意 非常不满意
		否	到达符合您最低要求的设施最少需要多少分钟	A.16-20 分钟 B.20-30 分钟 C.30 分钟以上
餐饮设施	15 分钟 内 能否到达	是	该设施符合您要求的程度	非常满意 满意 一般 不满意 非常不满意
		否	到达符合您最低要求的设施最少需要多少分钟	A.16-20 分钟 B.20-30 分钟 C.30 分钟以上
休闲设施	15 分钟 内 能否到达	是	该设施符合您要求的程度	非常满意 满意 一般 不满意 非常不满意
		否	到达符合您最低要求的设施最少需要多少分钟	A.16-20 分钟 B.20-30 分钟 C.30 分钟以上
养老设施	15 分钟 内 能否到达	是	该设施符合您要求的程度	非常满意 满意 一般 不满意 非常不满意
		否	到达符合您最低要求的设施最少需要多少分钟	A.16-20 分钟 B.20-30 分钟 C.30 分钟以上

三、公共设施便利程度调查

以下问题所询问的设施均指您步行 15 分钟内能够到达的相关设施。

文化设施	您期望的该类设施数量	_____个
	您对该类设施数量的满意度	非常满意 满意 一般 不满意 非常不满意
	所有该类设施均符合您的要求	非常同意 同意 一般 不同意 非常不同意
教育设施	您期望的该类设施数量	_____个
	您对该类设施数量的满意度	非常满意 满意 一般 不满意 非常不满意
	所有该类设施均符合您的要求	非常同意 同意 一般 不同意 非常不同意
健身设施	您期望的该类设施数量	_____个
	您对该类设施数量的满意度	非常满意 满意 一般 不满意 非常不满意
	所有该类设施均符合您的要求	非常同意 同意 一般 不同意 非常不同意
医疗设施	您期望的该类设施数量	_____个
	您对该类设施数量的满意度	非常满意 满意 一般 不满意 非常不满意
	所有该类设施均符合您的要求	非常同意 同意 一般 不同意 非常不同意
交通设施	您期望的该类设施数量	_____个
	您对该类设施数量的满意度	非常满意 满意 一般 不满意 非常不满意
	所有该类设施均符合您的要求	非常同意 同意 一般 不同意 非常不同意
购物设施	您期望的该类设施数量	_____个
	您对该类设施数量的满意度	非常满意 满意 一般 不满意 非常不满意
	所有该类设施均符合您的要求	非常同意 同意 一般 不同意 非常不同意
餐饮设施	您期望的该类设施数量	_____个
	您对该类设施数量的满意度	非常满意 满意 一般 不满意 非常不满意
	所有该类设施均符合您的要求	非常同意 同意 一般 不同意 非常不同意
休闲设施	您期望的该类设施数量	_____个
	您对该类设施数量的满意度	非常满意 满意 一般 不满意 非常不满意
	所有该类设施均符合您的要求	非常同意 同意 一般 不同意 非常不同意
养老设施	您期望的该类设施数量	_____个
	您对该类设施数量的满意度	非常满意 满意 一般 不满意 非常不满意
	所有该类设施均符合您的要求	非常同意 同意 一般 不同意 非常不同意

致谢

在论文的撰写过程中，我第一个想感谢的就是我的导师，周晓宏老师，在百忙的工作中，不厌其烦、事无巨细地教会了我很多写论文的相关知识和基础。让我从一个对论文一知半解的小白，历经几个月，终于完成了学位论文。

其次，我想感谢对于我的问卷调查提供帮助的很多好心人，不求回报，热情对我这样一个学生提供帮助。

最后还想感谢文中所有参考文献的作者们，是他们研究出的精华，让我们这些后来者可以站在巨人的肩膀上看世界，能够更清楚地了解世界，了解真理。