

古健, 喻涛, 唐远萍. 基于爬虫和 GIS 估算小区人口数量的方法研究: 以成都市锦江区为例[J]. 智能计算机与应用, 2026, 16(4): 96-102. DOI:10.20169/j.issn.2095-2163.25080802

# 基于爬虫和 GIS 估算小区人口数量的方法研究: 以成都市锦江区为例

古健<sup>1,2</sup>, 喻涛<sup>1</sup>, 唐远萍<sup>3</sup>

(1 西南医科大学 人文与管理学院, 四川 泸州 646000; 2 中国恩菲信息技术有限公司成都分公司, 成都 610041;

3 成都市第八人民医院, 成都 610036)

**摘要:** 为解决人口空间分布研究中数据不够精细的问题, 提出了一种基于爬虫和 GIS 估算小区人口数量的方法。首先通过爬虫技术获取锦江区及街道的第七次人口普查数据、行政区划数据、小区基本信息及其地理位置数据; 再利用 GIS 工具对小区按街道进行归集, 计算各街道的小区总户数和户均人口数; 最后通过计算小区户数与其所属街道户均人口数的乘积得到其人口数量。随机选取 33 个小区调查真实数据, 分别将估算的小区人口与调查人口从小区、街道、锦江区 3 个范围进行误差分析, 主要结论如下: (1) 23 个小区人口估算误差绝对值在 10% 以内, 10 个小区超 10%; (2) 小区范围误差绝对值最小为 0.95%, 最大为 56.32%; 街道范围误差绝对值最小为 2.57%, 最大为 52.8%; 锦江区范围误差绝对值为 5.75%; (3) 本文方法估算的小区人口数据较真实数据偏低。

**关键词:** 爬虫; GIS; 估算; 小区人口数量; 人口分布

中图分类号: TP311.5

文献标志码: A

文章编号: 2095-2163(2026)04-0096-07

## Estimating residential community population using web crawler and GIS: A case study of Jinjiang District, Chengdu

GU Jian<sup>1,2</sup>, YU Tao<sup>1</sup>, TANG Yuanping<sup>3</sup>

(1 School of Humanities and Management, Southwest Medical University, Luzhou 646000, Sichuan, China;

2 China ENFI Engineering Technology Co., Ltd., Chengdu Branch, Chengdu 610041, China;

3 Chengdu Eighth People's Hospital, Chengdu 610036, China)

**Abstract:** To address the insufficient granularity of population spatial distribution in existing research, this study proposes a novel method for estimating residential community population based on web crawler technology and GIS. First, the 7th National Population Census data at both the district and subdistrict levels, administrative division data, basic information of residential communities, and their geographic location data in Jinjiang District are obtained through web crawling. Second, GIS tools are used to aggregate communities by subdistrict and calculate the total number of households and average household size for each subdistrict. Finally, the population of each community is estimated by multiplying the number of households in the community by the average household size of its corresponding subdistrict. To validate the method, thirty-three randomly selected communities were surveyed for ground-truth data, with error analyses conducted at three spatial scales: community, subdistrict, and district levels. The main findings are as follows: (1) Absolute estimation errors for 23 communities fell within 10%, while 10 communities exhibited errors exceeding 10% (2) The minimum absolute error at the community level was 0.95%, peaking at 56.32%; subdistrict-level errors ranged from 2.57% to 52.8%; district-level error was 5.75% (3) A systematic underestimation bias was observed, with estimated population values consistently lower than surveyed data.

**Key words:** web crawler; GIS; estimation; residential community population; population distribution

## 0 引言

人口空间分布是在某时间点, 人口在地理空间

的分布状况, 可以为医疗配套、教育资源布局等提供数据参考, 而区域的人口数量是人口空间分布最基本也是最重要的数据。人口空间分布越精细对于各

**作者简介:** 古健(1993—), 男, 硕士, 工程师, 主要研究方向: 专业软件研发, GIS 分析, 公共管理(地理空间大数据分析); 唐远萍(1992—), 女, 学士, 主治医师, 主要研究方向: 时空大数据。

**通信作者:** 喻涛(1980—), 男, 博士, 副教授, 主要研究方向: 时空大数据分析。Email: 2286422429@qq.com。

收稿日期: 2025-08-08

类生活设施配套的布局规划越有意义<sup>[1-5]</sup>。当前较多学者<sup>[6-9]</sup>是以街道、社区作为最小研究单元,并且以其为重心展开研究,格网尺度多为20~1 000 m。该类方式受格网划分大小影响,不同尺度下的格网研究结果往往差异较大。也有部分学者<sup>[10-11]</sup>以建筑物尺度作为最小单元,根据遥感影像对建筑物提取面积信息,并结合公摊率、建筑楼层等信息对人口进行估算,该方式需要获取每栋建筑的建筑信息,具有信息获取复杂、过程繁琐等问题。同一小区通常具有类似的出行、购物等日常行为,因此本研究以小区作为最小单元尺度,估算其人口数量。

爬虫技术<sup>[12-13]</sup>是依托互联网技术、文本分析技术对网络资源进行抓取和提取有效信息的一种技术。通过该技术获取数据,具有成本相对较低、数据较为准确、耗时短等优势。爬虫技术需要从网络中获取数据,不同城市或不同区域在网络中能获取的数据不尽相同,一般是经济越发达、人口越多的地区网络数据越丰富,数据也更准确。该技术经过多年的发展,现已非常成熟,并广泛应用于各个领域。与此同时在通过爬虫技术获取数据时必须要考虑是否存在法律风险<sup>[14]</sup>。

以成都市锦江区作为研究对象,锦江区位于成都市中心城区,是成都的核心区域。锦江区共有11个街道,76个社区,面积62平方公里,区域内包含有“老破小”、公寓、写字楼、商场、“次新小区”等建筑。通过实地调查方式获取各小区人口数据,存在难度较大、耗时较长等问题。鉴于此,提出一种基于爬虫和GIS<sup>[15-16]</sup>获取街道维度的人口数据和各小区基本数据后,建立线性模型估算小区人口数据的方法。研究结果可为公共资源可达性分析、规划分析提供数据支持。

## 1 估算方法

### 1.1 方法思路

估算小区人口的方法是根据各小区的户数总和与区划内的人口总数计算出户均人数,再通过计算各小区户数与户均人数的乘积得到各小区人口数量。具体步骤如下:

(1)通过爬虫技术获取锦江区中各街道的第七次全国人口普查数据和在OSM(Open Street Map)中获取锦江区各街道的行政区划地理信息数据。

(2)通过爬虫技术在链家网站获取到锦江区内所有在售或在租的小区数据,数据中包含地址、小区名称、小区总户数、建成年代等基本信息。

(3)通过高德地图和百度地图提供的API获取各小区经纬度数据。

(4)利用GIS空间分析技术归集各街道的所有小区。

(5)计算出街道内小区的总户数和户均人数,即可根据户均人数与小区的户数相乘得到小区的人数。

不执行步骤(3)和步骤(4),直接以锦江区作为行政区划单元,计算锦江区内所有小区的总户数和户均人口数,也可得到各小区的人口数据。由于从链家上获取的数据可能存在错误,需要清洗和校验,同时直接以锦江区计算户均人数存在粒度过大的问题,无法体现出街道之间的数据差异。因此,选用公开数据集中最小行政区划(街道)的数据作为基础数据,计算街道范围内的户均人数,以此估算各小区人数。

### 1.2 获取街道人口及行政界线

本研究通过编写Python脚本,在代码中设置网络请求的网站与数据格式信息,爬取锦江区人民政府公开的《成都市锦江区第七次全国人口普查公报》,从中提取锦江区各街道的第七次人口普查数据,如图1所示。数据中包含各街道的人口总数、各性别人数、各年龄段人数、受教育人数等信息。人口较多的街道是成龙路街道、东湖街道、牛市口街道,三者街道人口总和占锦江区总人口超过40%,而人口最少的春熙路街道也达到了3万人。



图1 锦江区各街道人口数量

Fig. 1 Population by subdistrict in Jinjiang district

通过在OSM官网下载锦江区内各个街道的行政区划地理信息数据,下载的数据为SHP格式,该格式可通过常规GIS软件浏览。将各街道的人口数据通过GIS软件录入到各街道,在GIS软件中根据不同人口数量对各个街道进行渲染,人口多的街道颜色更艳丽,而人口较少的街道颜色更暗淡,便于直观感受出各街道的人口数量,如图2所示。



图2 锦江区各街道人口分布

Fig. 2 Spatial distribution of population in Jinjiang district by subdistrict

### 1.3 获取小区基本信息

目前获取一定范围内各个小区基本信息的方式主要有实地走访调查、政府部门和网络等方式。实地走访调查是实地到各个小区走访、问询,获取小区的基本信息,此方式能获取到准确度较高的信息,但是存在工作量大、耗时长、数据不够规范等问题。通过政府部门获取小区信息无疑是最为准确和权威的,但存在获取数据时需进行流程审批或者明确不提供相应数据等问题。通过网络方式从网络中获取到数据,是一个较为便捷、数据相对准确的方式,因此选取网络爬虫方式获取小区数据。

在较为发达的城市中,从建成年代较长的小区到次新小区均会将房产通过中介进行租售。在进行房屋租售时,中介会将租售房屋及其所在小区的基本信息录入到中介系统,以便于客户快速了解房屋和所在小区。而链家则是用户选择较多的中介,因此选择从链家网站中爬取小区的基本信息。当然也能从其他网站获取小区数据信息,在此不予讨论。

在链家网站中找到研究的成都市锦江区,页面以列表方式展示出锦江区所有房屋信息。通过文本解析技术查找房屋所在节点,提取所需的详细位置、价格、小区名称、小区类型(住宅或商业)、容积率、绿化率、建成年代、楼栋数、房屋总数等,并将提取的数据格式化输出为 Excel 表格。在短时间内多次获取房屋数据时,会触发链家系统的反爬虫机制<sup>[17-18]</sup>,反爬虫机制是一种网站防止被恶意获取数

据信息的防御方法。采用间隔一段时间后再重新获取数据的策略,反复多次爬取后,完成锦江区的小区数据提取。

爬取完后锦江区小区总量为 1 271 个。在进行数据去重、数据合并等数据初步“清洗”后,总数为 1 270 个。经分析从链家获取的数据不仅包含有住宅小区,还包含有商业权属的公寓、写字楼、商场等。由于公寓、写字楼等场所依然可能有人居住,本研究估算的数据会将公寓、写字楼等统一纳入研究范围,作为小区一起估算人口数据。

### 1.4 获取小区空间信息

在链家网站中爬取的地址信息无法明确各小区所属的街道,也无法直接获得小区所在的地理位置信息,通过调用高德地图和百度地图的 API (Application Programming Interface) 接口获取小区地理位置信息。根据小区名称、详细地址等信息,作为参数传入 API 接口。若查询成功,API 接口返回包含小区经纬度的数据,若查询失败,API 接口将返回对应标识,表示未查询到数据。高德地图 API 返回的经纬度数据是采用 GCJ-2000 坐标系<sup>[19]</sup>,而百度地图 API<sup>[20]</sup>返回的经纬度数据是在 GCJ-2000 坐标系基础上进行了偏移。因此在最终使用时还需对百度地图 API 接口返回的数据进行坐标纠偏,统一为 GCJ-2000 坐标系。

先调用高德 API 接口,根据小区地址、名称获取小区的经纬度坐标。而部分小区建成年代较为久远或建筑信息不够完善,会存在高德 API 接口中部分小区无法获取到经纬度数据的情况,为保证数据准确性,还需调用百度 API 接口获取小区经纬度数据。表 1 中,在分别对所有小区获取经纬度后会存在以下 4 种场景,一是高德和百度均能获取数据,共 1 137 个;二是高德能获取数据而百度无法获取数据,共 84 个;三是高德无法获取数据而百度能获取到数据,共 12 个;四是高德和百度都无法获取数据,共 32 个。第二、三、四种场景需人工确认,根据小区信息对数据确认和甄别。

表 1 地图 API 能否获取小区地理位置信息

Table 1 Technical feasibility of acquiring residential community coordinates via Map APIs

高德 API 能否 获取数据	百度 API 能否 获取数据	小区数量/个	比例/%
√	√	1 162	91.18
√	×	84	6.61
×	√	16	1.26
×	×	12	0.95

在高德 API 和百度 API 同时能获取到数据场景下,需将高德获取的小区经纬度和百度获取的经纬度两者统一坐标系后,计算两者距离。当两者距离小于某个阈值时,表明该小区的经纬度正确,使用高德或百度获取的数据均可。当超过该阈值时也需人工确认小区位置。如果高德和百度获取的经纬度值正确,两者的距离最大不应超过小区的最大对角线长度。

为确定上述阈值,对所有从高德地图和百度地图获取的点位信息,计算其距离进行排序后统计分析,距离值符合标准高斯分布,采用 99% 置信度位置处的距离作为该阈值,取用 102 m 作为判断阈值。从链家网站中获取的小区可能存在“脏”数据,如小区已经被拆除、名称不同但却是同一小区等。在对所有数据综合进行人工“清洗”后,共有小区 1 257 个。该数据较网络中查询到的数据 1 206<sup>[21]</sup> 个更大,原因是在链家中出售的公寓、写字楼等也会纳入到考虑范围。

如图 3 所示,锦江区的小区整体呈西北密集而东南稀疏分布。西北密集是由于西北侧的春熙路街道、书院街街道、锦官驿街道等位于成都市的一环以内,是传统的老城区,以“老破小”小区为主,小区数量多、规模小、多为上个世纪建成。而东南侧的三圣街道、成龙路街道等则位于成都三环以外,大多小区是近二十年内建成,以“次新小区”为主,小区数量少、规模大、住户多。各街道每 10 年小区数量变化如图 4 所示。

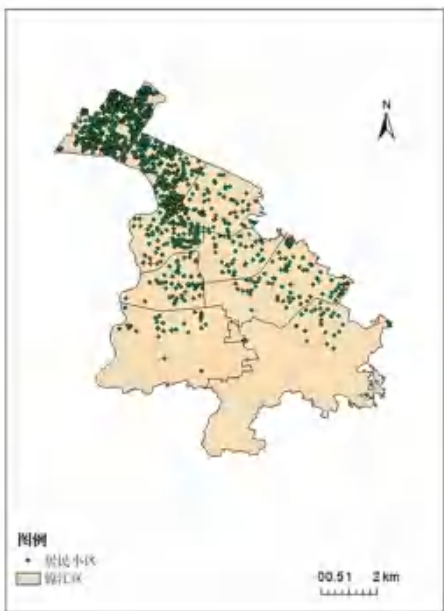


图 3 锦江区住宅小区空间分布

Fig. 3 Spatial distribution of residential communities in Jinjiang district

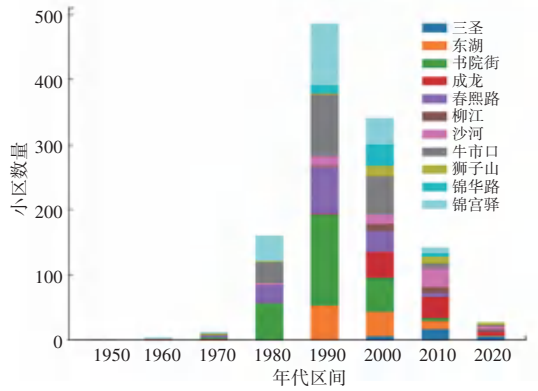


图 4 锦江区各街道每 10 年小区数量

Fig. 4 Number of residential communities per decade by subdistrict in Jinjiang district

### 1.5 计算各街道小区

获取小区的经纬度地理信息数据后,在 GIS 软件中可视化展示为点要素,叠加获取的街道行政区划界线数据,行政区划界线数据可视化成为面要素。基于 GIS 软件工具中的空间分析功能,归集得到各街道包含的小区数据,并将各街道的小区数据导出为数据表(见表 2)。

表 2 锦江区各街道数据

Table 2 Dataset by subdistrict in Jinjiang District

名称	人口	户数	小区数
成龙路街道	179 898	103 401	80
东湖街道	104 327	60 856	112
牛市口街道	101 424	67 228	212
锦华路街道	88 703	38 121	53
沙河街道	81 103	71 307	75
三圣街道	78 440	50 296	26
狮子山街道	69 106	37 536	38
锦官驿街道	58 521	48 186	194
柳江街道	58 001	27 658	31
书院街街道	52 436	36 050	279
春熙路街道	30 974	40 802	157

书院街街道小区数量最多,达到了 279 个,但人口仅 5 万余人。经分析后得知,书院街街道位于成都市的一环路以内,小区多为低楼层的独栋建筑,属于典型的“老破小”较多的老城区。牛市口街道则是小区数量、户数、人数均位于前三的街道,经分析牛市口街道区域中“老破小”与“次新小区”并存,且位于一环与二环间,地理位置优越。小区数量超过 100 的街道中多位于成都的老城区,“老破小”占比高。而三圣街道、柳江街道、成龙路街道等则多以

“次新小区”为主,小区数量少、户数较多。

### 1.6 估算小区人口

估算小区人口是根据街道内各小区的总户数与街道内的人口总数计算出该街道的户均人数,再通过计算小区户数与户均人数的乘积得到各小区人口数量。计算见下式:

$$\text{Pop}_c = \frac{\text{Pop}_s}{\sum_i^n \text{Com}_i} \times \text{Com}_c \quad (1)$$

式中:  $\text{Pop}_c$  是某小区估算的人口数据,  $\text{Pop}_s$  是小区所属街道的总人口数据,  $\text{Com}_i$  表示街道内各个小区的户数,  $\text{Com}_c$  表示该小区户数,  $n$  表示街道的小区数量。

分别对不同小区使用式(1)计算,即可获取到对应小区的人口数量。替换街道的总人口  $\text{Pop}_s$  和街道的小区户数数据,可计算出各个街道的小区人数。

如图5所示,春熙路街道、书院街街道、锦官驿街道、牛市口街道呈现出小区数量多但小区人口少的特点,而三圣街道、成龙路街道、沙河街道、柳江街道等呈现出小区数量少,但是小区人口多的特点。

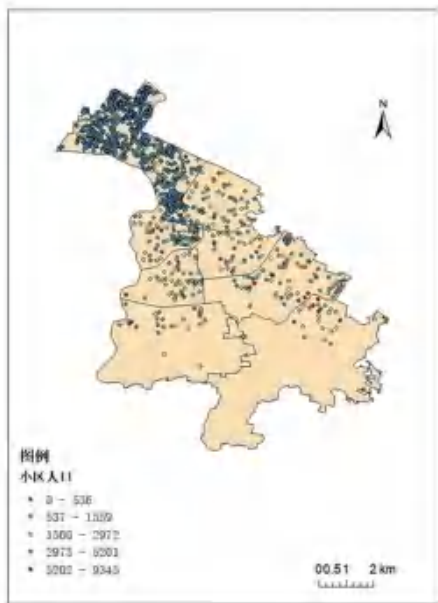


图5 锦江区小区估算人口空间分布

Fig.5 Spatially distribution of estimated population in residential communities of Jinjiang District

## 2 方法验证

以街道维度的数据估算小区人口的方法与以锦江区维度估算小区人口的方法进行对比分析。两种方法的计算逻辑一致,而数据范围不同,可通过对比

各街道的户均人数即可反应出计算结果差异,见表3。

表3 锦江区各街道户均人数与全区均值对比

Table 3 Comparison of average household size between subdistricts and the whole Jinjiang District

名称	街道户均人数	锦江区户均人数	比率/%
成龙路街道	1.74	1.63	6.69
东湖街道	1.71	1.63	5.12
牛市口街道	1.51	1.63	-7.49
锦华路街道	2.33	1.63	42.69
沙河街道	1.14	1.63	-30.25
三圣街道	1.56	1.63	-4.37
狮子山街道	1.84	1.63	12.90
锦官驿街道	1.21	1.63	-25.53
柳江街道	2.10	1.63	28.60
书院街街道	1.45	1.63	-10.81
春熙路街道	0.76	1.63	-53.45

根据表3可知,锦华路街道、柳江街道计算的户均人数大于2,反映出上述3个街道人口多但是小区户数少的特点。而春熙路街道则户均人数低于1,体现出春熙路街道人口少,户数较多的特点。然而以锦江区为整体计算出的户均人数则全是1.63,无法体现出各个街道人口分布的差异。

如图6所示,为验证方法的准确性,对每个街道随机抽取3个小区,共33个。通过实地走访小区所在社区、询问小区物业等方式获取小区相对真实的人口数据。结合本方法估算的数据与调查数据计算误差。西龙须巷3号等误差为负,表明估算的小区人口少于真实人口,共23个小区人口估算数量偏低,剩余10个小区人口估算数量偏高。西龙须巷3号、学道街76号和吉祥里3个小区人口估算误差较大。经分析,3个小区位于春熙路街道,属于老小区。从链家获取的数据中春熙路街道商业性质房屋较多,拉低了户均人口数量,并且小区人口基数相对较小,估算误差受人口基数影响大。华熙528艺术村误差小于1%,其中26个小区人口误差在10%以内,7个小区误差在10%以上。

如图7所示,由同一街道内3个小区的估算人口总和与调查人口总和为基础计算该街道的人口误差,其中东湖街道误差最低,而春熙路街道误差最高。

将全部街道中各3个小区的估算人口总和与调查人口总和计算锦江区全部的人口误差为-5.75%,误差为负表明估算的人口较真实调查人口偏低。



图 6 锦江区住宅小区估算人口与调查人口的差异

Fig. 6 Discrepancy between estimated and surveyed population in residential communities of Jinjiang District



图 7 锦江区各街道估算人口与调查人口总计误差

Fig. 7 Discrepancy between total estimates and survey population across subdistricts in Jinjiang District

### 3 结束语

借助网络爬虫技术、调用 API 和 GIS 根据街道的数据对街道内各小区人口进行估算。主要结论如下:

(1) 利用 GIS 技术对从百度和高德地图获取的经纬度数据进行相互补充和校验, 根据统计两者的距离判断是否为同一小区的阈值, 在该阈值内的经纬度即判定为正常, 阈值外需结合小区名称, 行政区划信息进一步人工确认, 保障数据归类的准确性。

(2) GIS 技术应用成效显著, 不仅实现了小区、街道等地理信息的可视化呈现, 还高效完成了小区至街道层级的分类归集, 为后续人口估算提供了清晰的空间关联基础。

(3) 基于街道维度数据的小区人口估算方法, 准确度较高。将本方法估算的人口与调查人口从小区、街道、锦江区 3 个范围进行误差分析, 小区范围

误差绝对值为 0.95%~56.32%, 街道范围误差绝对值为 2.57%~52.8%, 锦江区范围误差绝对值为 5.75%, 整体估算数据值较真实数据偏低。

相较于传统估算方法, 本研究以小区为最小单元, 兼顾了估算精度与数据获取的便捷性, 为医疗配套、教育资源布局等公共服务规划提供了更精细的人口数据支撑。研究存在的不足是对链家网站的数据依赖度较高, 其数据准确性对最终结果影响较大。通过网络获取中小城市的售卖房屋信息相对较少、房屋覆盖度较低, 不宜采用文中的估算方法。将锦江区内所有出售的房屋均纳入研究范围, 包括了商铺、公寓、住宅等, 因此住宅类的人口数据偏小。同时建成年代较久的小区中, 老年人居比例通常相对更高, 小区总人口也相对更少。后续研究中需考虑如何对上述场景进行优化和完善, 以期估算出更准确的小区人口数据。

### 参考文献

- [1] 吴相利, 庄海燕. 黑龙江省人口分布与经济格局协调发展研究[J]. 地域研究与开发, 2014, 33(1): 164-169.
- [2] 牟风云, 朱智贤, 汪孝之, 等. 基于建成环境的超大城市职住人口空间分布模拟: 以重庆市中心城区为例[J]. 科学技术与工程, 2024, 24(35): 14930-14939.
- [3] 李海蓉, 阚媛珂. 攀枝花市人口分布与道路设施布局空间自相关研究[J]. 科学技术与工程, 2014, 14(20): 281-285.
- [4] 张晓荣, 周垠, 张娜, 等. 基于多源数据和机器学习的人口空间化研究: 以成都市为例[J]. 地域研究与开发, 2024, 43(5): 173-180.
- [5] 田大鹏. 基于腾讯位置大数据平台的成都中心城区人口空间分布格局分析[J]. 测绘与空间地理信息, 2022, 45(11): 167-169.
- [6] 王泽根, 林瑞, 杨艳梅, 等. 成都市机构养老设施空间分布及

- 可达性研究[J]. 测绘科学, 2023, 48(1):236-244. DOI:10.16251/j.cnki.1009-2307.2023.01.025.
- [7] 张勃, 张馨泽, 陈浩星, 等. 基于位置分配模型的派出所空间布局优化[J]. 智能计算机与应用, 2022, 12(3):118-122.
- [8] 刘承承, 李少达, 杨容浩, 等. 基于实时路况的成都市医院可达性分析[J]. 地理信息世界, 2019, 26(1):72-76.
- [9] 谭万丽, 赵媛, 鄢继尧. 基于两步移动搜索法的成都市托育机构空间分布特征及可达性研究[J]. 南京师范大学学报(自然科学版), 2024, 47(1):30-39.
- [10] 董南, 杨小唤, 蔡红艳. 基于居住空间属性的人口数据空间化方法研究[J]. 地理科学进展, 2016, 35(11):1317-1328.
- [11] 陈红星. 基于多源数据和随机森林算法的建筑物尺度人口估算[D]. 上海: 华东师范大学, 2021. DOI: 10.27149/d.cnki.ghdsu.2021.000671.
- [12] 郭丽蓉. 基于 Python 的网络爬虫程序设计[J]. 电子技术与软件工程, 2017, 23(23):248-249. DOI:10.20109/j.cnki.etcse.2017.23.197.
- [13] 瞿娟, 郁舒兰. 基于网络爬虫的用户评论数据分析[J]. 智能计算机与应用, 2020, 10(10):170-173.
- [14] 李慧敏, 孙佳亮. 论爬虫抓取数据行为的法律边界[J]. 电子知识产权, 2018, 28(12):58-67.
- [15] 王劲峰, 李连发, 葛咏, 等. 地理信息空间分析的理论体系探讨[J]. 地理学报, 2000, 55(1):92-103.
- [16] 杨健, 王雨晨, 赵淑红, 等. 基于 GIS 的时空数据可视化研究[J]. 智能计算机与应用, 2025, 15(4):204-209. DOI:10.20169/j.issn.2095-2163.250429.
- [17] 刘晓魁, 肖树鹏. 开放网络环境下的反爬虫技术研究[J]. 网络安全技术与应用, 2024, 24(7):19-22.
- [18] 李培. 基于 Python 的网络爬虫与反爬虫技术研究[J]. 计算机与数字工程, 2019, 47(6):1415-1420.
- [19] 程鹏飞, 文汉江, 成英燕, 等. 2000 国家大地坐标系椭球参数与 GRS 80 和 WGS 84 的比较[J]. 测绘学报, 2009, 38(3):189-194.
- [20] 祁玉杰, 余晓敏, 段志强. 一种百度地图坐标高精度解密方法[J]. 测绘地理信息, 2022, 47(5):102-104. DOI:10.14188/j.2095-6045.2020498.
- [21] 畅婉洁. 四川省成都市锦江区老旧小区改造惠及居民 8 万余户老小区“逆生长”焕新颜添活力[J]. 民生周刊, 2024, 15(13):41-43.