

doi:10.3969/j.issn.1672-4348.2018.06.016

福州市大众健身空间分布特点

——基于POI与微博签到数据分析

夏露¹, 陈兰²

(1. 福州大学 至诚学院 环境资源工程系, 福建 福州 350002;

2. 福建农林大学 艺术学院 园林学院, 福建 福州 350002)

摘要:以福州6个市辖区作为研究区域,爬取了百度地图973个大众健身空间数据、1438个公交地铁站点数据与38423条新浪微博签到数据,采取方向分布分析法、最邻近距离法、核密度估计法、缓冲区分析法、相关性分析法等研究手段,分析其空间布局特征及影响因素,得出福州市大众健身空间整体呈现西北-东南走向的不平衡分布并聚集于福州市区中西侧,且这种空间分布与交通条件、人口数量等因素高度相关,提出应加大新兴发展区域及远郊地区健身空间建设力度、完善城市社区15 min健身圈等建议。

关键词:兴趣点;微博签到;大众健身;空间分布

中图分类号: TU984.1

文献标志码: A

文章编号: 1672-4348(2018)06-0600-09

Research on distribution of public fitness spaces in Fuzhou:

based on analysis of POI and Weibo sign-in data

XIA Lu¹, CHEN Lan²

(1. Department of Environmental and Resources Engineering, Zhicheng College, Fuzhou University, Fuzhou 350002, China;

2. College of Arts College of Landscape Architecture, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China)

Abstract: Fuzhou's six municipal districts were taken as research areas, and the data of 973 public fitness spaces and 1438 bus and subway stations were gathered from Baidu map together with 38,423 entries of Sina Weibo sign-in data. The spatial layout characteristics and influencing factors were analyzed with the direction distribution analysis method, the nearest neighbor distance method, the nuclear density estimation method, the buffer analysis method and the correlation analysis method. It is concluded that the public fitness spaces in Fuzhou present an unbalanced distribution with a northwest-to-southeast trend and they are gathered in the middle and west side of the city; the spatial distribution is highly correlated with traffic conditions and population. It is suggested that the construction of fitness spaces in emerging development areas and outer suburbs should be strengthened and the 15-minute fitness circle of urban communities should be improved.

Keywords: points of interest; Weibo sign-in; public fitness; spatial distribution

社会经济的高速发展与生活水平的逐步提高使人们加大了对健康的关注程度,作为我国经济发展新的增长点,体育产业正在不断满足这一需求。《体育发展“十三五”规划》已将“建设健康中

国、全民健身”上升为国家战略,提出了促进群众体育、拓展全民健身活动的广度和深度等重点任务,并要求统筹规划及合理布局,推进建设便民利民的健身场地设施及完善城市社区15 min健身

收稿日期: 2018-11-03

基金项目: 福建省教育厅资助项目(JAS150230)

第一作者简介: 夏露(1988-),女,福建福鼎人,助教,硕士,研究方向:土地利用与城乡规划。

圈等任务^[1-2]。为响应以上需求和号召,当前健身场地数量与面积快速扩展,但与此同时也出现了开发过度、运营不善等负面问题,其中前期选址布局缺乏科学合理的探讨是主要原因,这影响了体育产业的可持续发展,因此研究健身场所的空间布局已迫在眉睫^[3]。虽然当前已有较多的优秀研究成果,但从地理学视角出发针对健身空间的研究尚不够深入,国内较多研究以场地普查数据与实地考察作为研究数据来源,以统计学为主要研究手段,以大尺度场地为研究区域,以现状分析为主要内容,对GIS辅助数据采集与分析功能的应用还处于初步阶段缺乏深度,对指导城市内布局的作用有限,无法准确提出发展趋势预测及精准建议^[3-4]。国外结合体育学和地理学的跨学科研究较为深入,结合更多研究手段分析了场地布局的动态变化、发展趋势以及广泛细微的影响因素,涉及众多社会文化层面,切入点更为广泛,学科融合更加显著,提出的改进措施更具有实际意义,如Ross C等^[5]通过电话访问、问卷、审计、GIS等方法共同评估了体育场所分布及其环境。Karen E Lamb等^[6]研究了不同运输方式下的苏格兰适度和剧烈强度体育活动设施的社会空间分布差别来反映不同经济条件下居民对不同强度体育设施的需求。近年来我国城市大数据挖掘技术取得了较大进展,这为城市空间合理布局提供了重要的数据支撑。百度、高德、腾讯等平台提供的兴趣点(POI, Point of interest)与新浪微博签到数据提供了各类用地及用户的坐标也让利用大数据对场所、人口分布的研究成为了热点。在结合大数据挖掘与GIS技术的研究中,国内更多讨论公共服务设施空间总体分布,如曹树青^[7]以青岛市中心城区,张萍等^[8]以上海郊区大型社区分别对其公共服务设施进行空间布局研究^[9];而对单一健身空间的研究较少且达到街镇尺度的研究更显不足;针对健身空间的研究又以商业健身房为研究重点,其中任亚方等^[10]与王珏晗等^[11]使用GIS、统计学分别对北京市、广州市商业健身房空间分布进行研究。目前结合兴趣点与新浪微博签到数据两大热点的研究较少,其中刘辉等^[12]基于POI、微博签到数据来探索微博的空间分布和城市公共服务设施的时间活跃度,但也未对健身空间做专门研究。已有成果中对福州市的研究更是有待深入,而福建省提出加大现代化体育设施建

设力度的目标,将公共体育健身设施建设纳入城市总体规划与土地利用规划,构建以福州市为中心的省大众健身与运动竞赛产业带,这就更要求福州市在规划中充分考虑大众健身空间的合理布局,其布局科学合理与否将直接影响福州市体育产业的发展及全民健身计划的实施。鉴于此以福州市大众健身空间为研究对象,基于POI数据与微博签到数据,借助GIS平台,从地理学视角探讨其空间布局特征及影响因素,以期为大众健身空间科学布局提供借鉴,为选址提供参考以促进更好发挥服务功能^[11]。

1 研究区概况与数据来源

1.1 研究区概况

选取福州6个市辖区(含鼓楼区、台江区、仓山区、晋安区、马尾区、长乐区,其中长乐在2017年11月6日撤市设区)作为研究范围,下辖43个街道、99个镇、47个乡,合计1786 km²,市区GDP 7085.52亿元,市区户籍人口279.23万人。而从全市范围看,福州地处中国东南沿海、福建省中东部的闽江口,与台湾岛隔海相望,是福建省省会及政治、文化、交通中心,是海峡西岸经济区中心城市之一,在2018年全市(含6区6县)运动员在世界三大赛(奥运会、世界杯、世界锦标赛)及全国最高级别中分获2金与11金,在第十三届全运会中获4金5银6铜,开展了32类全民健身运动会项目合计千场次活动,参与人数达一百多万人次,可见福州市对于体育运动的重视程度^[11-13]。而作为体育产业的重要组成部分,福州市大众健身空间不断增加布局并已显现出一定的形态特征且在市辖区更加突出,所以选择福州市区作为研究范围具有一定现实意义。

1.2 数据来源

采用的数据主要有大众健身空间和公交地铁站点POI、新浪微博签到数、福州市统计年鉴及矢量数据。对大众健身空间的定义是根据第六次全国体育场地普查中对体育场地类型的分类,并剔除原有82个类别中登山步道、城市健身步道、全民健身路径、户外营地等不好统计POI的场所及属于体育场地中健脑场地的棋牌房(室),在百度地图搜索体育场、游泳馆、篮球馆等类别名称后合计获取1760个POI,结合大众点评等平台剔除重复无关及不在市辖区范围内的场所,最终筛选出

973 条有效 POI 并将相似度高的场所合并得到球类运动场所、商业健身房、水类运动场所、体育综合场馆、武术竞技场所、瑜伽舞蹈场所 6 大类,其中球类运动场所含篮球、排球等 9 个运动场所,武术竞技场所含体操、击剑、空手道等 13 个运动场所,同理筛选出 1 367 个公交站点、71 个地铁出入口^[14-15]。为减少假期人员流动对常态化人口分布的影响,新浪微博签到时间为 2018 年 6 月 7 日-6 月 20 日扣除 3 天端午假期后的 11 天全时

段数据,在剔除研究区外数据后最终得到福州市区 31 164 条 9 个工作日签到点、7 259 条 2 个休息日签到点,累计 38 423 条签到点。最后利用 GeoSharp 软件对以上数据分别进行坐标校正以保证坐标准确性。福州市辖区矢量数据采用 2018 年行政区划变更后发布的数据,经济、人口等社会数据来自《2018 年福州市统计年鉴》,所有数据均包含长乐区,保证了研究范围的一致性。

表 1 不同市辖区下的数据分布汇总表

Tab.1 Summary of data distribution in different municipal districts

所属 辖区	大众健身空间/个						公交地铁站点/个		微博签到/条	
	球类运 动场所	商业健 身房	水类运 动场所	体育综 合场馆	武术竞 技场所	瑜伽舞 蹈场所	公交	地铁	工作日	休息日
仓山区	99	52	15	13	48	50	436	42	9 130	2 131
鼓楼区	76	52	33	11	43	47	228	11	6 369	1 393
晋安区	61	27	13	5	32	24	282	18	6 494	1 502
马尾区	13	9	7	3	11	1	166	0	1 198	319
台江区	41	40	16	6	19	33	111	0	4 651	1 136
长乐区	26	9	6	7	16	9	144	0	3 322	778
总计	316	189	90	45	169	164	1 367	71	31 164	7 259

2 研究方法

椭圆分布来分析各类服务设施在空间上的覆盖范围及扩展方向质心 (Mean Center) 是要素点集在 X 与 Y 方向平均值组成的点,方向分布分析 (Direction Distribution) 是以质心为起点计算 X 与 Y 方向上的标准距离得出标准差椭圆,面积越大离散程度越高覆盖范围越广,扁率越大方向性越明显,旋转角度则可看出其扩展方向^[16-17]。使用质心和方向分布分析方法可以研究大众健身空间的分布中心、方向与总体规模。

最邻近距离指数 (Nearest Neighbor Indicator, NNI) 是通过计算最近临点平均距离与期望平均最近临距离的比值来描述空间点状要素邻近程度,其结果 R 值在 0 与 2.14 之间,当 $R < 1$ 时表示集聚分布,当 $R > 1$ 时表示均匀分散分布,当 $R = 1$ 时表示既有集中又有分散的随机分布, R 值越小集聚程度越大,而 -2.58、-1.96、-1.65 的 Z 值分别表示通过 1%、5%、10% 显著水平验证^[18-20]。

最邻近距离指数法可判断大众健身空间分布与随机分布的偏离程度从而得出集聚情况。

核密度估计法 (Kernel Density Estimation) 是不基于任何数学假定非参数估计的方法,它借助单元格对点或线格局的密度表现原始数据分布模式、分布密度等特征并反映其距离衰减规律^[21-22]。而带宽搜索半径的设置则直接影响最终结果,如较大搜索半径使聚集效果显著且边界平滑度较高,较小搜索半径则使不同密度值聚集分布情况多而分散适合研究数量少或小尺度区域,所以研究应尝试不同搜索半径查看结果后最终选择合适的来分析,而像元值大小设置值越低单个象元面积越小总数越多且边界越平滑^[23]。使用核密度估计法可以研究大众健身空间的分布特征和微博签到下的人口聚集状态,识别城区不同健身空间的聚集程度从而发现空间布局规律。

缓冲区分析 (Buffer) 是指以点、线、面为对象确定建立其周围指定距离内的缓冲区多边形图层,常结合叠加分析来解决邻近度问题,而基于点

要素的缓冲区则是以点为圆心以指定距离为半径的圆^[24]。研究以公交地铁站点作为点要素进行不同距离缓冲区分析,再叠加大众健身空间数据来分析缓冲区内的覆盖数量来了解交通便利性对其分布的影响。

相关性分析用于衡量多变量间变化的密切程度,Pearson 简单相关系数 R 用来衡量定距变量间的线性关系,取值范围是 $[-1, 1]$,若 $0 < R \leq 1$,表明变量间存在正相关关系,若 $-1 \leq R < 0$,表明变量间存在负相关关系,数值越大相关性越强,在输出结果中分别对在显著性水平 0.05 和 0.01 下显著相关的 R 值用 1 个和 2 个星号标记^[12, 17, 21]。使用相关性分析可以研究大众健身空间与公交地铁站点代表的交通便利条件及微博签到下的人口集聚状态之间的关系。

3 结果分析

3.1 大众健身空间总体分布特征

福州市大众健身空间整体呈现出明显的不平衡分布,数量上以仓山区 277 个、鼓楼区 262 个较

多,共占总数的 55.40%,而晋安区、台江区、长乐区、马尾区内的数量按顺序递减,其中马尾区数量仅占总数的 4.52%,密度上以 9.12 个/ km^2 的台江区与 7.31 个/ km^2 的鼓楼区较高,计算出的质心也位于台江区的瀛洲街道,其次是 1.85 个/ km^2 的仓山区,0.29 个/ km^2 晋安区,而长乐区仅有 0.10 个/ km^2 密度最低,具体见表 2。

通过表 2 方向分布分析与最邻近距离的研究结果发现,68% 点数据生成的总体标准差椭圆基本沿西北-东南走向分布,在 1% 显著性水平下 Z 值 < -2.58 通过检验,说明具有显著集聚而各类型也与之相似,仅体育综合场馆 $NNI = 0.82$ 接近于 1, Z 值为 -2.32 在 $[-2.58, -1.96]$ 区间仅通过 95% 置信水平验证,标准差椭圆角度与扁率都最大,说明布局集聚不足但方向性明显。其他类型中,商业健身房与武术竞技场所扁率最小更趋向于圆形说明方向性不足,球类运动场所 NNI 值最小说明空间集聚特征最为显著,瑜伽舞蹈场所的椭圆面积最小说明覆盖范围最小。

表 2 大众健身空间方向分布分析与最邻近距离结果

Tab.2 Analysis of the direction distribution of public fitness spaces and results of the nearest neighbor distance

场所分类	方向分布分析-标准差椭圆			最邻近距离			
	角度/ $^{\circ}$	面积/ km^2	扁度	NNI	Z 得分	P 值	空间分布类型
总体大众健身空间	115.67	238.39	0.61	0.32	-40.57	0	显著集聚
球类运动场所	113.64	278.81	0.62	0.42	-19.88	0	显著集聚
商业健身房	114.94	162.05	0.58	0.44	-14.79	0	显著集聚
水类运动场所	112.89	225.87	0.64	0.65	-6.31	0	显著集聚
体育综合场馆	123.16	291.55	0.71	0.82	-2.3	0	不显著集聚
武术竞技场所	118.68	303.34	0.58	0.45	-11.55	0	显著集聚
瑜伽舞蹈场所	115.35	144.18	0.56	0.59	-10.11	0	显著集聚

对大众健身空间质心与方向分布进行分析(见图 1),由图 1 可知,核密度分析中设置像元大小 $100 \text{ m} \times 100 \text{ m}$,进行 500 m、1 000 m、1 500 m 不同搜索半径检验,发现当搜索半径为 500 m 时集聚区多而分散但可识别出较小斑块,而为 1 500 m 时集聚区更加融合显著但导致结果过于平滑,最后发现当搜索半径为 1 000 m 时可呈现出空间格局差别化聚集分布,后对其结果进行自然断裂法的五段分级,数值 1-5 从低到高分别表示无聚集

区、少聚集区、一般聚集区、较高聚集区和高热聚集区^[25],分别占比 90.98%、4.61%、2.59%、1.27%、0.56%,呈显著递减状态且出现断崖式数量跌落,说明大部分区域都为无聚集状态,越集聚面积越少,聚集状态主要分布于福州市区中西侧的鼓楼区、台江区及两区附近的晋安区、仓山区部分临界区域。高热聚集区有 53.68% 位于鼓楼区,其中 9.77% 位于鼓楼区的温泉街道在街道镇乡中占比最大,同时台江区和仓山区高热聚集区占比

分别为 28.54% 和 17.78%，其余区域未有高热聚集现象，可见其集聚的不平衡，见图 2。分析图 2 可知，高热聚集区中有 1 个显著大组团和 5 个位于靠近大组团的分散小组团，其中大组团自北向南竖向分布于鼓楼区的鼓东街道、东街街道、安泰街道和台江区的茶亭街道、洋中街道、后洲街道，1 号线地铁中段贯穿其中；小组团有 3 个位于仓山区的金山街道、对湖街道、建新镇，1 个位于台江区的上海街道的万宝商圈，1 个位于鼓楼区的华大街道省体商圈。较高聚集区分别有 31.39%、26.28% 分布于鼓楼区和仓山区，其中有 9.67%、9.33% 分别位于仓山区金山街道及建新镇，占比

较高，同时晋安区新店镇、马尾区马尾镇、长乐区吴航街道和航城街道也有小面积的较高聚集区。而晋安区、马尾区、长乐区的无聚集区分别占自身行政区面积的 93.66%、96.15%、98.08%，可见长乐区无聚集现象最为显著，而有 10.74% 的无聚集区位于晋安区寿山乡，主要原因是寿山乡面积大且全乡都为无聚集区。综上可知福州市大众健身空间基本沿西北-东南走向不平衡分布，且大部分区域处于无聚集状态，聚集区主要分布于福州市区中西侧而越集聚面积越小，高热聚集区往外不断逐级递减最终扩散到无聚集状态，高热聚集区有明显核心呈现南北走向布局。

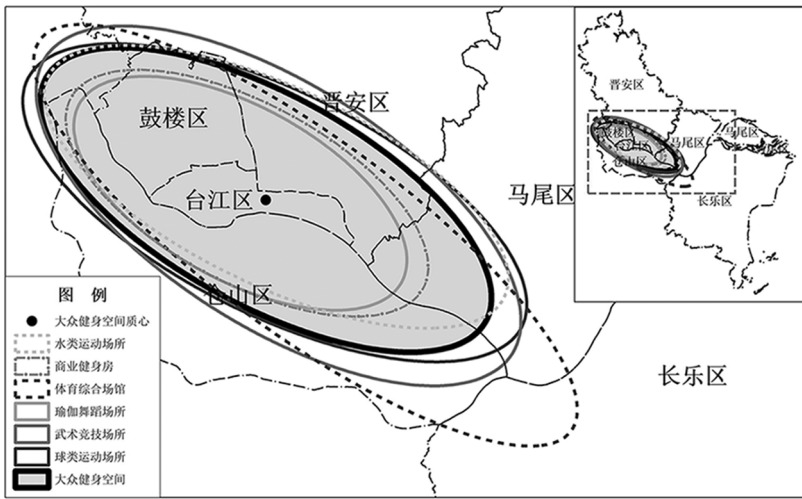


图 1 大众健身空间质心与方向分布

Fig.1 Centroid and direction distribution of public fitness spaces

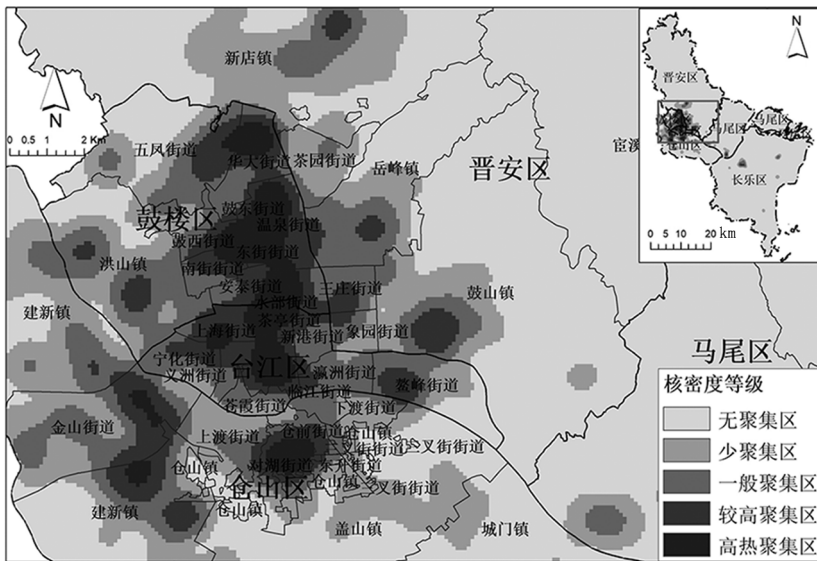


图 2 大众健身空间总体集聚特征图

Fig.2 Overall agglomeration characteristics of public fitness spaces

3.2 各类型大众健身空间分布特征

由于水类运动场所、体育综合场馆数量较少,仅分析其余4个空间类型的分布特征,考虑单一类型数量减少,研究将搜索半径扩大为1 500 m,分别得出了球类运动场所、商业健身房、武术竞技场、瑜伽舞蹈场所的核密度分析图,见图3。球类运动场所的分布特征与总特征较为相似,高热聚集区有1个显著葫芦形大组团和3个椭圆小组团,消失了原有的榕城广场与万宝商圈的高热聚集。3个小组团在原有基础上面积扩大而中心大组团有所萎缩,说明集聚相比总体分布分散,其中有个小组团位于对湖街道,通过调研发现对湖街道有较多学校可提供羽毛球、篮球、乒乓球等运动场所。而商业健身房则沿着主要商业街道布局如五四路、五一路、工业路,出现了两纵一横的阶梯带状布局,还有2个小组团集中于台江步行街和海峡金融街商圈周围,分析地址可发现商业健身

房有三分之二位于酒店、商场及写字楼,健身消费方式属较高层次的享受型和发展型消费,布局受商业集聚影响较大^[11]。武术竞技场运动场所的高热聚集区基本为椭圆状,分布在省体商圈、东街口商圈、五一广场商圈、万宝商圈、浦上商圈,其中东街口商圈和五一广场商圈合并为一个较大椭圆并成为核心组团,说明集聚明显。而瑜伽舞蹈运动场所高热聚集区数量仅有2个,分布于大组团东街口商圈和中等组团中亭街商圈。东街口商圈是福州较早兴起的商圈,中亭街商圈则以服装家居饰品商贸为主,在定位上它们都吸引了以女性为主的消费者,商圈内的工人文化宫在内部及周围也分布着各类培训场地包括瑜伽舞蹈运动场所。总体来看,除了水类运动场所、体育综合场馆,其余各类型大众健身空间分布与总体分布聚集区较为一致,但高热聚集区组团数量与面积都有明显差异,组团呈椭圆或带状分布在不同商圈。

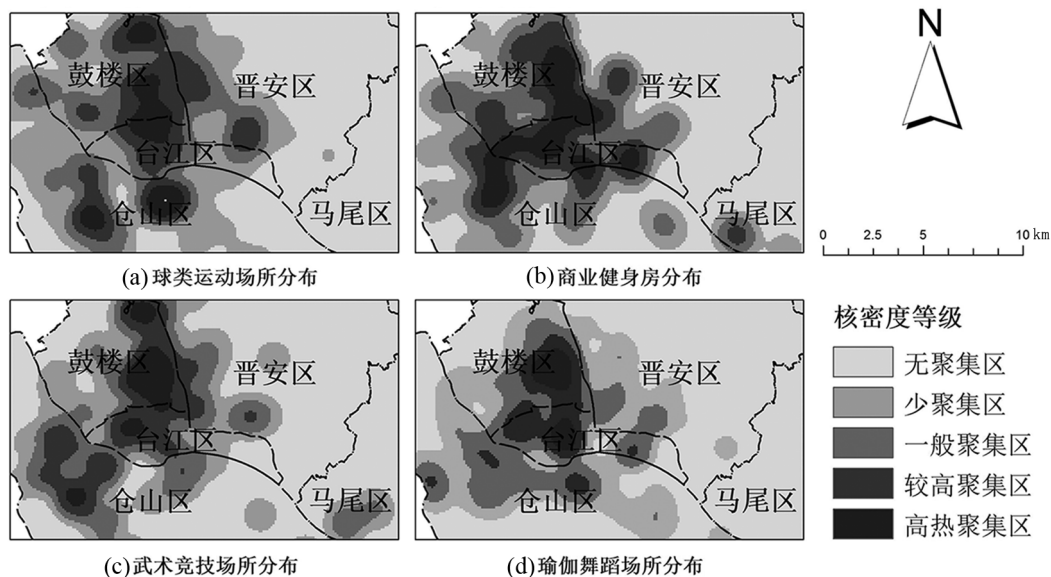


图3 各类型大众健身空间集聚特征图

Fig.3 Agglomeration characteristics of various types of public fitness spaces

3.3 相关性分析

研究先将大众健身空间、公交地铁站点、微博签到点与福州市辖区矢量数据在 ARCGIS 中叠加,得到不同街道、镇、乡下的数据分布,再采用 SPSS 中的双变量相关性分析来计算各街道、镇、乡下大众健身空间数量与公交地铁站点数量、微博签到数量的 Pearson 相关系数 R 。计算得出 R 值分别为在显著性水平 0.01 下的 0.998 与 0.994,

接近于 1,说明大众健身空间的分布与交通条件、人口数量呈高度相关,其中交通条件影响因素更大,在初步判断出相关性后可使用 ARCGIS 叠加分析剖析不同时空下的相关性程度^[12]。

3.4 公交地铁站点缓冲区分析

研究以步行 50 m/min 为标准,分别对公交地铁站点进行 50、100、200、300、500 m 即步行 1、2、4、6、10 min 不同距离的缓冲区分析,见表 3。通

过表 3 可看出 POI 随着距离增长的比率呈现先提高后衰落的趋势,步行时间在 2~4 min 间 POI 增长最为明显。而 500 m 缓冲区内有 951 个 POI, 占总数的 97.74%, 其中分布了 97.78% 的球类运动场所、99.47% 的商业健身房、97.78% 的水类运动场所、91.11% 的体育综合场馆、96.45% 的武术竞技场和 98.78% 的瑜伽舞蹈场所,可见公交地铁站点与商业健身房、瑜伽舞蹈场相关性更强,与体

育综合场馆最弱,通过此前分析可知商业健身房与瑜伽舞蹈场所所在建筑性质决定了其交通便利,瑜伽舞蹈场所的消费群体以年轻女性为主,运动还需携带较多衣物所以对交通条件更加看重,体育综合场馆占地面积大且配备停车场或在大学内部,所以场所无需距离公交车站点太近^[26]。综上,公交地铁站点与大众健身空间分布较为临近,同时验证了前期相关性分析的高度相关性结果。

表 3 不同步行距离下的大众健身空间分布情况

Tab.3 Distribution of public fitness spaces under different walking distances

步行时间/min	不同大众健身类型						数量/个	占总数量比例/%
	商业健身房	球类运动场所	武术竞技场	瑜伽舞蹈场所	水类运动场所	体育综合场馆		
≤1	7	19	12	17	6	0	61	6.27
1~2	39	45	34	35	12	9	174	17.88
2~4	93	133	70	67	39	13	415	42.65
4~6	35	78	36	32	21	12	214	21.99
6~10	14	34	11	11	10	7	87	8.94

3.5 微博签到集聚分析

新浪微博作为微信、腾讯外广泛使用的社交网络工具,可借用其不同时间尺度下的定位来研究居民时空行为^[27-28]。按不同时段人口聚集规律对 9 个工作日和 2 个休息日微博签到数据分时段研究,挖掘工作场所、居住场所、休闲场所的人口聚集特征,选取 9 个工作日 9:00~12:00、14:00~17:00 进行工作场所人口聚集分析,选取 11 天 23:00 至次日 06:00 休息时段进行居住场所人口聚集分析,选取工作日 19:00~22:00 和休息日 10:00~22:00 进行休闲场所人口聚集分析,分别做出核密度图并依旧采用自然断裂法分为 5 个等级,发现与大众健身空间的分布特征基本一致,都集聚在福州市区中西侧并且越集聚其面积越少,后与其核密度图叠加发现两者核密度相同聚集等级的重合率高达 92.38%,单独对工作场所、居住场所、休闲场所的核密度等级匹配发现重合率为 92.60%、91.81% 和 92.86%,验证了前期相关性分析的高度相关性结果,说明大众健身空间常分布在人口聚集的地方,场所分布及运营发展依赖消费群体是主要原因,其中在休闲场所分布得更多,说明下班后大众休闲与健身区域重合程度较大,

这些地方往往能同时满足两种需求,其次是布局在工作场所周围方便工作日下午下班后去健身,而居住场所影响因素相对较弱,经调查发现部分居住场所为新兴区域设施未开发完善,见图 4。

4 建议

叠加大众健身空间、微博签到的核密度及公交站点的缓冲区分析图层,得到同时在微博签到高热聚集区与公交车站 200 m 缓冲区内的大众健身空间非集中区即无聚集区、少聚集区与一般聚集区,即交通便利且人口集聚大众健身空间却不够集聚的地区,如仓山区的金山街道、建新镇,晋安区的王庄街道、岳峰镇,尤其是台江区的宁化街道、义洲街道。为满足城市社区 15 min 健身圈,通过叠加居住场所人口高热聚集区与大众健身空间非集中区可知仓山区的临江街道、下渡街道、盖山镇、仓山镇,晋安区的王庄街道、鼓山镇、岳峰镇,长乐区的漳港街道、航城街道、首占镇都是待完善区域。鼓楼区东街街道、茶亭街道等老城区范围集中了较多大众健身空间商业竞争激烈,而在近年来新兴发展区域如岳峰镇的东二环泰禾商圈、王庄街道的世欧王庄商圈及交通落后的远郊

地区如寿山乡日溪乡则显得分布不足,这些区域也是福州市近年来住宅小区及旅游资源开发的重点,说明配套的运动场所并未跟上,今后需加强布局。而作为福州的副中心及新区核心区,188 km²的长乐区滨海新城在2017年2月13日已正式启动建设,其规划人口达130万人,提出了“创新高地、开放门户、宜业家园、生态绿城”的四大功能定位,而通过先前研究得知长乐区仅有0.10个/km²大众健身场所,为6区中最低且无聚集现象

最为显著,数量与集聚程度都有违定位,这就要求长乐区在行业竞争不激烈的当前进行提前规划,加快完善其科学布局,使其更宜业宜居^[29]。由此可见,福州市应在交通便利人口集聚但大众健身空间却不足的地区尤其是新兴发展及远郊地区,加大体育财政投入、完善体育人才的培训以及体育设施的建设,完善城市社区15分钟健身圈,打造真正的省大众健身与运动竞赛产业带中心。

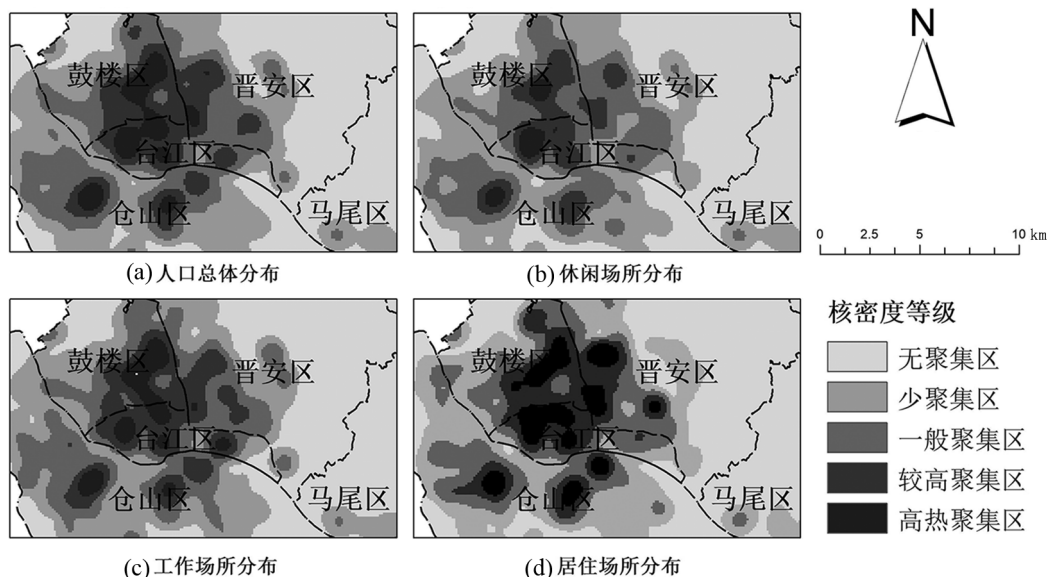


图4 基于微博签到的人口集聚特征图

Fig.4 Population agglomeration features based on Weibo sign-in

5 结论与展望

以福州市大众健身空间为研究对象,结合了POI与新浪微博签到数据,借助地理学与统计学方法来讨论其空间布局特征及影响因素,得到了以下结论与展望:

第一,福州市大众健身空间整体呈现出明显的西北-东南走向的不平衡分布并聚集于福州市区中西侧,数量上以仓山区、鼓楼区最多,密度上以台江区、鼓楼区最高,且大部分区域都为无聚集状态,越集聚其面积越少。第二,除了水类运动场

所、体育综合场馆其余各类型大众健身空间分布与总体分布聚集区较为一致,但高热聚集区组团数量与面积都有明显差异,组团呈椭圆或带状分布在不同商圈。第三,大众健身空间的分布与交通条件、人口数量呈高度相关,其中与商业健身房、瑜伽舞蹈场相关性最强,体育综合场馆最弱,在休闲场所、工作场所、居住场所的分布依次递减。第四,应加大体育投入于交通便利且人口集聚但大众健身空间却不足的地区尤其是新兴发展及远郊地区。

参考文献:

- [1] 朱亚成. 关于《体育发展“十三五”规划》的若干探讨[J]. 南京体育学院学报(社会科学版), 2016, 30(3): 85-92.
- [2] 郝勤. 我国体育文化“十三五”规划刍议[J]. 上海体育学院学报, 2016, 42(2): 25-28.
- [3] 蔡啸楠, 曾建明. 国内外体育场地空间布局研究述评[J]. 热带地理, 2014, 34(1): 123-129.

- [4] 陈昆仑, 刘小琼, 陈庆玲, 等. 体育与地理空间的国内研究进展[J]. 热带地理, 2016, 36(5): 736-743.
- [5] BROWNSON R C, HOEHNER C M, Day K, et al. Measuring the built environment for physical activity[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2009, 36(4): S99-S123.
- [6] LAMB K E, OGILVIE D, FERGUSON N S, et al. Sociospatial distribution of access to facilities for moderate and vigorous intensity physical activity in Scotland by different modes of transport[J]. The international journal of behavioral nutrition and physical Activity, 2012, 9(1): 55.
- [7] 曹树青. 青岛市中心城区公共文化设施空间分布特征研究: 基于 POI 数据的分析[J]. 青岛农业大学学报(社会科学版), 2018, 30(2): 85-88.
- [8] 张萍, 宋吉祥. 基于 GIS 的上海郊区大型社区公共设施空间布局评析[J]. 上海城市规划, 2017(3): 90-95.
- [9] HAO J, ZHU J, ZHONG R. The rise of big data on urban studies and planning practices in China: review and open research issues[J]. Journal of Urban Management, 2015, 4(2): 92-124.
- [10] 任亚方, 郑重. 北京市健身房空间布局研究[J]. 首都体育学院学报, 2013, 25(5): 407-410.
- [11] 王珏晗, 周春山. 广州市商业型健身房空间分布及其影响因素[J]. 热带地理, 2018, 38(1): 120-130.
- [12] 刘辉, 黄新, 王京晶. 基于位置数据和 POI 的聚类方法[J]. 地理空间信息, 2017, 15(11): 46-49.
- [13] 福州市统计局国家统计局福州调查队. 2017 年福州市国民经济和社会发展统计公报[N]. 福州日报, 2018-04-09(04).
- [14] 唐艺. 广州市居民微博签到行为的空间行为特征[J]. 热带地貌, 2016, 37(2): 76-87.
- [15] 玉聚成, 徐莹. 我国体育健身场地研究: 基于第 5、第 6 次全国体育场地普查数据的统计分析[J]. 体育文化导刊, 2017(3): 114-118.
- [16] 汤放华, 莫文波, 张曦, 等. 基于 POI 数据的公共服务设施空间分布研究[J]. 城市建筑, 2017(27): 35-39.
- [17] 孙宗耀, 翟秀娟, 孙希华, 等. 基于 POI 数据的生活设施空间分布及配套情况研究: 以济南市内五区为例[J]. 地理信息世界, 2017, 24(1): 65-70.
- [18] 徐冬, 黄震方, 吕龙, 等. 基于 POI 挖掘的城市休闲旅游空间特征研究: 以南京为例[J]. 地理与地理信息科学, 2018, 34(1): 59-64.
- [19] 车冰清, 简晓彬, 陆玉麒. 江苏省商业网点的空间分布特征及其区域差异因素[J]. 地球信息科学学报, 2017, 19(8): 1060-1068.
- [20] 查小磊, 彭鹏. 基于 POI 数据试析长沙市零售商业空间格局[J]. 城市管理与科技, 2018(04): 58-61.
- [21] 韩宇瑶, 焦利民, 许刚. 武汉市道路结构与商业集聚空间关联分析[J]. 地理科学进展, 2017, 36(11): 1349-1358.
- [22] 陈蔚珊, 柳林, 梁育填. 基于 POI 数据的广州零售商业中心热点识别与业态集聚特征分析[J]. 地理研究, 2016, 35(4): 703-716.
- [23] 刘彤, 周伟, 曹银贵. 沈阳市城市功能区分布与人口活动研究[J]. 地球信息科学学报, 2018, 20(7): 988-995.
- [24] 崔真真, 黄晓春, 何莲娜, 等. 基于 POI 数据的城市生活便利度指数研究[J]. 地理信息世界, 2016, 23(3): 27-33.
- [25] 段亚明, 刘勇, 刘秀华, 等. 基于 POI 大数据的重庆主城区多中心识别[J]. 自然资源学报, 2018(5): 788-800.
- [26] 黄真. 上海市商业中心休闲设施空间分布研究[D]. 上海: 上海师范大学, 2015.
- [27] 孙华清, 屈杨, 廖辉. 基于微博签到数据的城市网络空间关系研究: 以山东省为例[J]. 城市地理, 2017(24): 65-67.
- [28] 徐战亚, 熊艳, 高仁刚. 微博签到数据的时空热点挖掘: 以北京为例[J]. 测绘工程, 2018, 27(5): 10-16.
- [29] 杨雪榕. 基于循环经济理念的福州滨海新城建设[J]. 福州党校学报, 2018(1): 73-76.

(责任编辑: 王圆圆)