社区生活圈公共服务设施配置的空间分异分析 ——以大连市沙河口区为例

韩增林, 李 源, 刘天宝*, 董梦如

(辽宁师范大学海洋经济与可持续发展研究中心, 辽宁 大连 116029)

摘 要:城市公共服务设施的配置水平直接影响到居民的生活品质。论文基于高德地图获取的地图数据,使用城市网络分析工具(Urban Network Analysis Toolbox, UNA)对大连市沙河口区内的6类公共服务设施分布进行空间分异分析,并对区内90个社区的居民出行可达设施的数量及类别进行测度,最后对各个社区进行总体评价。结果表明:①大连市沙河口区公共服务设施空间分布不均,北多南少,呈现出“一主多次”的“升”字形的结构,主要分布在西安路商业区周边和各个街道的次级商业区;②居民可达设施数量空间差异大,北多南少,各街道均有1或2个区域可达设施数量较多;③居民可达设施类型数量存在一定差异,70%以上的住宅楼中的居民可以获得全部6类公共服务设施;④各社区居民可达设施总体处于差异较小的均衡状态,但仍有个别社区存在内部差异较大的现象。设施的分布、地物的阻隔和社区的封闭程度对居民获取各类公共服务设施影响较大,建议构建“设施完善、便捷可达”的15 min社区生活圈。

关键词:15 min社区生活圈;公共服务设施;社区治理;城市网络分析(UNA);大连市

随着经济的快速发展,居民生活水平不断提高,生活方式不断变革,对城市公共服务设施的诉求也日益丰富与多元。为居民提供各种公共服务设施是城市的重要功能之一(孙德芳等, 2013)。城市公共服务设施能否高效配置,直接影响到居民的生活品质能否有效提升(Michalos et al, 1999)。如何科学、合理、公平地对城市公共服务设施进行空间布局始终是城市规划建设的重要任务(蒋海兵等, 2017)。近年来,生活圈理论在中国逐渐受到重视: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》提出打造方便快捷的生活圈。在此背景下,上海市于2016年8月发布《上海市15分钟社区生活圈规划导则》,将都市圈、城镇圈和15 min社区生活圈作为提升城市生活

品质的手段(程蓉, 2018)。2018年12月,住建部发布新版《城市居住区规划设计标准》,首次将生活圈应用到居住区分级控制中。目前,北京、广州、成都等城市,均将打造完善的“社区生活圈”作为城市治理的重点任务。

生活圈理论的研究主要集中在亚洲国家和地区(杨晰峰, 2017),最早源于日本在20世纪60年代《新全国综合开发规划》提出的“广域生活圈”,并在随后几十年的不断发展过程中(和泉润等, 2004; 陈婷婷, 2011)逐渐扩散到韩国(金相郁, 2003; 雷国雄等, 2004; 申东润, 2010; 韩堤铉, 2013)、中国台湾(林子瑜, 1984; 肖作鹏等, 2014)等国家和地区。他们对于生活圈理论的研究与应用,主要是对不同地区的生活圈进行划分,用于解决各种要素在大城市过

收稿日期:2018-12-25;修订日期:2019-01-11。

基金项目:国家自然科学基金项目(41571122, 41971203);教育部人文社科重点研究基地重大课题(18JJD79005, 17JJD790010)。[Foundation: National Natural Science Foundation of China, No. 41571122 and 41971203; Key Issues of Humanities and Social Science Research Base of Ministry of Education, No. 18JJD79005 and 17JJD790010.]

第一作者简介:韩增林(1956—),男,山东商河人,博士,教授,主要研究方向为区域发展规划、交通运输地理及海洋经济地理。E-mail: hzl@lnnu.edu.cn

*通信作者简介:刘天宝(1976—),男,河北保定人,博士,讲师,主要研究方向为城市地理及海洋经济地理。

E-mail: liutb5678@163.com

引用格式:韩增林,李源,刘天宝,等. 2019. 社区生活圈公共服务设施配置的空间分异分析:以大连市沙河口区为例[J]. 地理科学进展, 38(11): 1701-1711. [Han Z L, Li Y, Liu T B, et al. 2019. Spatial differentiation of public service facilities' configuration in community life circle: A case study of Shahekou District in Dalian City. Progress in Geography, 38(11): 1701-1711.] DOI: 10.18306/dlkxjz.2019.11.006

度集中城市化和工业化进程中所产生的城市问题,以实现资源的优化配置和区域间的协调发展。中国大陆学者关于生活圈理论研究的尺度多集中在城市层面,内容主要集中在以下2个方面:①生活圈层次构建与划分,如柴彦威(1996)、袁家冬等(2005)、徐克帅等(2013)等对不同城市的生活圈进行层次划分与构建,并对各个层次生活圈进行释义;②城市公共服务设施的优化配置,如孙德芳等(2012)、朱晓东等(2015)、朱亚男(2017)等从生活圈视角出发,对不同城市不同公共服务设施提出优化配置方式。

近年来,国内学者对生活圈的研究尺度逐渐缩小,转移到社区层面,提出了社区生活圈的概念(孙道胜等, 2016),研究内容也更加注重社区公共服务设施的配置问题(曾文等, 2017; 周碧茹, 2018)。与此同时,各种新数据的出现推动了生活圈理论研究的发展,学者们将各种新数据应用于生活圈的研究中,如:孙道胜等(2017)采用个体居民GPS数据界定生活圈的时空范围;何丹等(2017)使用大众点评数据对文化设施服务水平进行分析;赵彦云等(2018)使用POI数据对生活圈进行空间测度。然而,关于社区生活圈的设施优化配置方面的研究,尽管有新数据支持,但研究方法上仍多有局限,如:吴秋晴(2015)、杜伊等(2018)以各类公共服务设施为出发点,选取直线距离作为服务半径,构建缓冲区对公共服务设施的服务范围进行分析;焦健(2017)、陈程(2018)等以住宅小区大门或社区中心为出发点,基于GIS平台,使用网络分析法对居民可达设施进行分析。前者从设施点出发,使用欧氏距离计算覆盖范围,未考虑铁路、山地、河流等对覆盖范围的阻隔;后者增加了城市道路作为分析,但忽略了住宅小区内部结构,特别是大型住宅小区也会对生活圈服务范围产生影响,得出的测算值相对粗糙。

综上所述,目前对于生活圈的研究较为全面,而对于社区生活圈公共服务设施配置的研究存在精度较低的问题,并且以大量住宅楼为基本单元,测算公共服务设施配置状况的研究较少。基于此,本文将社区生活圈定义为居民日常活动的基本单元,即居民采取步行方式,在15 min(800 m)范围内,可以到达的满足居民各种日常生活需求的公共空间。使用基于Rhino平台的Urban Network Analysis Toolbox (UNA)工具,对大连市沙河口区公共服务设施配置的空间分异进行分析,并在此基础上对公共服务设施提出优化配置思路。UNA工具依

赖于高精度的数据,可以更加客观真实地反映居民出行的实际可达设施情况,并对不同区域社区的生活圈进行精确测度,进而实现公共资源的精准配置。本文研究可丰富小尺度下公共服务设施布局规划的理论体系,对城市社区生活圈的构建以及生活圈内公共服务设施的优化提供实证经验借鉴。

1 研究区域、方法及数据

1.1 区域概况

沙河口区位于大连市中心城区的中心位置,是传统的居民聚集区,同时也是大连市人口密度最大的区域。区内共有9个街道,下辖90个社区,总面积约为48.32 km²(图1)。沙河口区地势西高东低,有大小7座低山丘陵,马栏河从区内穿过,将其分为南北2部分,同时区内有2条铁路线穿过,且有大型工厂占据区内中心位置,这些地物将沙河口区地块分割为多个部分,造成了用地紧张、区内步行交通条件较差的现象,这不仅影响了各类设施分布,造成设施分布不均的现象,更在一定程度上阻碍了居民的出行。沙河口区住宅区面积广,建筑年代时间跨度大,既有近几年建设的封闭社区,也包含原有的老旧开放式小区,但大部分区域存在公共服务设施配套欠佳的情况,给居民生活带来了较大不便。

图1 研究区域
Fig.1 The study area

西安路商业区是大连市最大的商业区之一,长期以来,各种公共服务设施特别是购物餐饮、商业服务等投资均倾向于此,而区内其他区域特别是低山丘陵附近设施较少,区内设施分布差异极大。如何合理布置公共服务设施,使居民能公平享有公共服务设施资源,是本区公共服务设施配置的研究重点。

1.2 研究方法

本文主要基于由美国麻省理工学院(MIT)及新加坡技术和设计大学(SUTD)联合组建的城市形态实验室(City Form Lab)开发的UNA工具包进行分析。UNA是一种不基于空间句法的城市空间网络分析工具,其基本分析思路为网络+节点,即将道路抽象为网络,建筑、设施等作为节点,并且可以为节点赋予权重,同时还可以进行几何距离测量。相比其他研究工具,UNA工具在分析居民出行时主要具备2种优势:首先,它可以以每个住宅楼为出发点,而不是以社区的几何中心为出发点,因此,即使是同一社区内的居民,出行800 m可以获取的设施也不一定是相同的;其次,居民出行的范围不是以简单的半径距离划分的,而是以路网距离为标准,可以更加真实地反映居民出行的实际范围。以往使用UNA工具进行的研究(Sevtsuk et al, 2011, 2012; 陈晓东, 2013a, 2013b; 管仪兵, 2017)大多基于ArcGIS平台,相对基于Rhino平台的UNA工具,运行速度慢且起止点仅可在一个shapefile文件中,不便于分析,因此,本文选用基于Rhino的UNA工具中的Reach函数进行计算。

Reach函数描述了出发点在最短路径距离内可到达的目的地的数量,用公式表示为:

$$R[i]^r = \sum_{j \in G - \{i\}, d[i,j] \leq r} W[j] \tag{1}$$

式中: $R[i]^r$ 表示出发点*i*在缓冲距离*r*上可以到达的目的地*j*的数量;*G*为城市交通网络; $d[i,j]$ 表示网络中出发点*i*与目的地*j*的最短距离; $W[j]$ 为

目的地*j*的权重。

1.3 数据来源与数据处理

本文利用高德地图,获取2018年大连市行政区划边界数据、建筑轮廓数据、道路网数据及POI(Point of Interest)数据,将火星坐标系转为WGS 1984坐标系,并投影至WGS 1984 UTM Zone 51N坐标系。结合Google Earth、百度街景,进行人工判读及修改:利用ArcGIS提取出沙河口区建筑轮廓数据中的住宅楼轮廓,共6436栋;考虑到行政边界附近居民可能到周围行政区获取公共服务,因此对沙河口区行政边界以外800 m范围内的道路、POI设施进行保留;将提取的路网数据中的高架路等不适合步行的道路进行删除,增加居住区级道路,并进行拓扑检查;对采集的POI数据进行筛选去重处理,剔除与居民日常生活无关的各类设施,最终选取9880条POI数据,并重新分为购物餐饮、生活服务、体育休闲、医疗设施、养老设施、科技文化6大类,共21种设施,其中前3大类多为市场主导的商业服务业设施,后3大类主要为政府主导的社区级公共服务类设施;最后,用熵值法对6类公共服务设施分别进行赋权(表1)。

2 公共服务设施分析

2.1 公共服务设施分布与集聚分析

大连市沙河口区多低山丘陵,且自行车道设置较少,因此居民在15 min社区生活圈即距家800 m范围内,出行方式以步行为主。住宅楼和公共服务设施在空间上的分布状况,很大程度上决定了居民出行可以到达何种设施及到达多少个设施。因此首先要对设施的总体分布及集聚特征进行分析。

本文使用UNA工具中的Reach函数对设施的分布与集聚进行分析。首先,将设施点同时设为起点和终点,导入路网数据,搜索每个设施点周围

表1 公共服务设施分类及权重
Tab.1 Classification and weight of public service facilities

类别	项目	数量/个	比例/%	权重
购物餐饮	商场、超市、餐饮	4404	44.58	0.18
生活服务	邮局、电讯营业厅、美容美发店、摄影冲印店、洗衣店、银行	3564	36.07	0.17
体育休闲	运动场馆、棋牌室、公园广场	422	4.27	0.14
医疗设施	药店、诊所、卫生服务中心	1134	11.48	0.14
养老设施	养老院、老年活动中心	82	0.83	0.23
科教文化	文化活动中心、初中、小学、幼儿园	274	2.77	0.14
合计		9880	100.00	1.00

800 m范围内的其他设施点,如果某设施点周围设施点数量多,则表示该设施点附近设施集聚程度高,反之则表示集聚程度低。

从不同类型设施分布来看(图2a),购物餐饮和生活服务设施作为2类数量最多的设施,分布受市场的影响最明显,分布最为广泛,以在西安路商业区分布为主,其次分布在各街道次级商业区。体育休闲设施、科教文化设施和医疗设施的空间分布则较为均匀,尽管均在西安路商业区出现了集聚,但是集聚程度远低于购物餐饮和生活服务设施。养老设施数量最少,存在部分社区无养老设施的情况,特别是在其他设施集聚程度最高的西安路商业区,养老设施数量仅为6个。

从设施集聚情况来看(图2b),大连市沙河口区公共服务设施在空间分布上呈现出“一主多次”的“井”字形结构,设施主要集聚在西安路商业区及其东侧,并在此表现出圈层结构,其次各个街道的次级商业区也形成了设施集聚区,每个街道都有其设施分布较多的区域;在南北分布上,马栏河将沙河口区分为南北2部分,河流附近区域的设施较少,集聚程度较差,河流北侧的设施不仅数量多于南侧,且集聚程度明显高于南侧。从设施分布的轴带来看,设施沿西北路—西南路—五一路沿线分布,形成左侧的竖轴;沿华北路—西安路—中山路沿线分

布形成右侧竖轴;沿黄河路分布形成了横轴。叠加地铁线路可以看出,公共服务设施沿地铁1号线与地铁2号线分布,加强了横轴及右侧的竖轴上设施的集聚,并在地铁线的交汇处形成设施数量最多、集聚程度最高的西安路商业区。

总的来看,政府主导的公共服务类设施分布较广,但集聚程度较低,而市场主导的商业服务业设施不仅分布广且在空间上的集聚也较高。

2.2 公共服务设施可被利用程度分析

为了进一步分析各设施的可被利用程度,本文对各设施可以服务的住宅楼数量进行分析,为了避免边缘效应对结果造成的影响,将各设施周围800 m内所有住宅楼同时纳入分析。将设施设为起点,搜索周围800 m范围内的住宅楼,以此来反映各设施可以服务住宅楼数量,结果如图3所示。马栏河南侧的星海湾街道与黑石礁街道交接位置出现了区域内的最高值,说明各类设施可以服务的住宅楼较多。次高值区位于马栏街道的马栏广场周边、李家街道的锦绣路两侧,以及春柳街道的春柳商圈。而作为设施最为密集的西安路商业区,住宅楼数量相对其他区域并不多,但从上文分析可知,该区域设施分布十分密集,而每个设施可以服务的住宅楼数量在200栋左右,因此,此区域部分设施可能存在重复建设的情况。

图2 公共服务设施分布及集聚情况

Fig.2 Distribution and agglomeration of public service facilities

3 社区生活圈内居民出行可达设施分析

在 UNALINK 工具中, 将各住宅楼设为起点, 将设施设为终点, 导入路网数据, 搜索每个住宅楼周围 800 m 范围内的设施点。以此反映居民在社区生活圈范围内可达设施的数量与类型。

3.1 居民出行可达设施数量分析

从可达设施数量来看(图 4), 居民自各住宅楼出发出行 800 m, 可到达公共服务设施数量存在很大差异, 最多可以到达 1333 个, 最少仅可到达 1 个。按照自然间断点法将可达设施数量划分为 6 级, 从不同等级看, 前 3 个等级占全部住宅楼的比重较大, 达到 78.09%, 可以获得 1~350 个设施; 后 2 个等级占比较小, 仅有 5.30%, 可以到达 522~1333 个设施。

从空间上来看, 自不同住宅楼出发可达到的公

共服务设施数量与其分布情况基本一致, 呈现出“一主多次”的格局, 马栏河北侧住宅楼居民可达的公共服务设施数量远远多于南侧。由于每个街道都至少拥有 1 个商业次级中心, 因此每个街道均有 1 或 2 个区域的居民可达设施较多。具体来看, 公共服务设施主要集中在西安路商业区沿线, 位于西安路商业区周边的永顺社区、至诚社区、兴盛社区、永吉社区、如意社区的居民可达设施的数量最多。但由于居民出行受到各种因素阻碍, 部分社区居民可达设施数量较少, 如受到马栏河的阻隔, 兴工街道和南沙河口街道交界处的幸福 e 家社区与汉阳社区居民可获得设施出现了“断崖”, 即使这 2 个社区距离西安路商业区很近, 但是由于只有 2 条道路可以沟通 2 个区域, 居民并不能享受到大量公共服务设施。同样的情况还出现在兴工街道的兴新社区与中山公园街道的民权社区, 受到铁路线阻隔或由

图 3 公共服务设施可被利用程度
Fig.3 The number of residential buildings serviceable by public service facilities

图 4 各住宅楼居民可到达设施数量
Fig.4 The number of facilities reachable to residents from each residential building

表 2 各住宅楼居民可到达设施数量等级划分

Tab.2 Classification of facilities' level of reachability to residents from each residential building

等级	一级	二级	三级	四级	五级	六级
设施数量/个	1~122	123~231	232~350	351~521	522~791	792~1333
住宅楼/栋	1600	2015	1411	1069	213	128
比重/%	24.86	31.31	21.92	16.61	3.30	2.00

于社区对外沟通道路少,导致社区虽靠近设施,却不能在 15 min 内到达。红凌社区、园中园社区、东方社区、海建社区由于社区内大部分为山地,居民主要分布在红凌路的东侧、西南路和五一路的西侧,而公共服务设施主要分布于道路另一侧,城市干道的阻隔对居民获取设施产生了一定影响,社区居民可达设施数量较少。同时,封闭式住宅小区也在一定程度上减少了居民可达设施的数量,受到围墙的阻隔,居民可达设施的数量远远少于开放式小区,且封闭小区内部的设施不便于被其周围居民获取。由此看来,封闭式小区不仅阻碍了居民获取公共服务设施,且不利于公共服务设施的共享,造成公共服务资源浪费的现象。此外,封闭式的校园、占地面积较大的工厂、地形等等,均会对居民获取公共服务设施产生一定的影响。

3.2 居民出行可达设施类别分析

居民在社区生活圈范围内出行可达设施数量多,并不意味着可以获取到所有类型设施,即使是可

达设施最多区域的居民,也有可能存在获取不到某类设施的情况,因此下面对居民可达设施的类别进行分析。我们认为,如果自某住宅楼出行 800 m 范围内,可以到达某类设施中的其中一项,即认为在生活圈内可以满足相应设施的需求,否则为不能满足。

从图 5、表 3 来看,自 76.21% 的住宅楼出行 800 m 可到达全部 6 类公共服务设施,自 97.76% 的住宅楼出行可以到达 5 类及以上公共服务设施,仅有 2.24% 的住宅楼中的居民可到达 5 类以下公共服务设施,整体情况较好。使用空间连接统计各个社区的居民楼中居民可达设施类别,有 59 个社区的居民在距家 800 m 范围内不能到达全部 6 类公共服务设施,占社区总数的 65.56%,即使是设施分布最为密集的西安路商业区周边的社区,也存在可达设施缺项的情况。大多数可达设施缺项的住宅楼分布在马栏河沿岸附近社区,多数可获得 5 类设施,而西北路—西南路—五一路沿线的西侧住宅楼可达设施缺项情况相对较严重,大部分缺少多项设施的住宅

图5 各住宅楼居民可到达设施类别数及各社区缺项情况示意

Fig.5 The number of facilities reachable to residents from each residential building and the lack of facilities in each community

表3 各住宅楼居民可到达设施类别数等级划分

等级	一级	二级	三级	四级	五级	六级
类别数/个	1	2	3	4	5	6
住宅楼/栋	3	8	25	108	1387	4905
比重/%	0.05	0.12	0.39	1.68	21.55	76.21

楼分布于此,且各类设施均有缺项。如李家街道的绿景社区,马栏街道的红凌社区,南沙河口街道的园中园、东方、海建社区,均出现了可达5类以下设施的情况,而西北路—西南路—五一路沿线东侧的大部分社区居民可达设施缺项相对较少,大多数缺少1~2类,以养老设施以及科教文化设施为主。

从类别分项来看,生活服务、购物餐饮、医疗设施的可达性较好,98%以上的住宅楼中的居民可以在800 m范围内获取这3类设施,而养老设施的覆盖严重不足,21.58%的住宅楼中的居民无法在限定范围内到达该类设施。具体来看(表4),生活服务类设施的可达性较好,仅有11栋住宅楼中的居民出行800 m不能到达该类设施,主要位于李家街道绿景社区的西侧;购物餐饮类设施数量最多,但仍有11栋住宅楼中的居民在800 m范围内无法到达该类设施,主要位于马栏街道的红凌社区、南沙河口街道的东方社区和海建社区、星海湾街道的星文社区;16栋住宅楼的居民不能到达医疗设施,主要位于马栏街道的红凌社区、南沙河口街道的东方社区和海建社区;123栋住宅楼中的居民不能到达体育休闲设施,主要位于李家街道的绿景社区、马栏街道的满芳庭社区、文苑社区和红凌社区以及黑石礁街道的书香园社区和凌水社区,此外在南沙河口街道的园中园社区和海建社区也有部分居民不能到达;191栋住宅楼中的居民不能到达科教文化设施,各个街道均存在部分社区居民不可达的情况,总体来看,马栏河南侧缺口大于北侧;养老设施可达性最差,有1389栋住宅楼中的居民不能到达,占住宅楼总数的21.58%,大部分社区存在居民在15 min生活圈范围内无法到达该类设施的情况。

4 各社区居民出行可达设施综合评价

4.1 各社区居民可达设施综合水平与内部差异分析

为了对各社区居民可达设施的综合水平和内部差异进行分析,首先根据各住宅楼可达设施的数量与类型,运用熵值法对各类设施进行赋权,进而对自各住宅楼出发可达设施的总体水平进行评分;最后利用空间连接计算各社区居民可达设施加权平均值和变异系数,分别代表各社区居民可达设施综合水平得分和可达设施内部差异水平。

根据各社区居民可达设施综合水平,将得分按照自然间断点法划分为4级,从不同等级来看,大多

表4 不可到达各类设施的住宅楼数量

Tab.4 The number of residential buildings having unreachable facilities to residents

类别	生活服务	购物 餐饮	医疗 设施	体育 休闲	科教 文化	养老 设施
住宅楼/栋	11	11	16	123	191	1389
比重/%	0.17	1.17	0.25	1.91	2.97	21.58

数社区评分处于一级和二级,分值在7.00~53.00之间,占总数的67.78%,处于较低水平。从图6a来看,各社区居民可达设施综合水平总体呈现出北高南低的现象,马栏河南侧社区全部处于一级和二级,得分最高的为南沙社区,分值为51.95;马栏河北侧社区各级均有分布,其中西安路商业区周边社区评分最高,其居民生活设施可达数量最多,类型也最为丰富。

根据各社区居民可达设施评分内部差异,将得分按照自然间断点法也划分为4级,从不同等级来看,大多数社区内部差异处于一级和二级,分值在0.05~0.35之间,占总数的70%,大多数社区居民可达设施评分内部差异较小(图6b)。各个街道都有内部差异评级处于一级的社区,这些社区一般面积较小,住宅楼分布集中,可达设施数量与类别的差异也就较小。内部差异评级处于三级、四级的社区往往面积较大,或社区内部住宅楼分布较散,亦或社区内部受到低山丘陵或有铁路线穿过等地物影响,因此可达设施数量与类别的差异较大。

4.2 各社区居民可达设施总体评价

为了进一步对各个社区的可达设施进行总体评价,根据各个社区居民可达设施的综合水平和内部差异,将90个社区划分为可达水平低、内部差异大,可达水平低、内部差异小,可达水平高、内部差异大和可达水平高、内部差异小4种类型(图7)。

从南北来看,马栏河南侧社区均处于低水平状态,北侧各类社区均有分布。具体来看,水平低差异小的社区数量最多,主要位于西北路—西南路—五一路沿线,处于低水平的均衡状态。其次为水平高、差异小的社区,主要位于西安路商业区及春柳商业区,这些区域各类公共服务设施较多,且居民出行受各种地物阻隔影响较小。这2个类型的社区占到了社区总数的70%,说明大多数社区居民可达设施的差异较小。水平低、差异大的社区有25个,主要位于低山丘陵附近,地形因素对这些社区影响较大。兴新社区和泉涌社区为水平高、差异大的社

图6 各社区居民可达设施综合水平及内部差异

Fig.6 Comprehensive level and internal differences of facilities reachable to residents from each community

区,主要原因是该区域设施虽多,但居民出行受到铁路线、工厂等多种地物阻隔,造成部分居民仅能向某一方向获取设施。

总的来看,社区的可达设施总体水平与居民可达设施的数量与类别有关,而居民在社区生活圈范围内可达设施的类型与数量,与设施的数量、分布以及居民到达设施的方便程度有很大关系。居民是否能便捷地到达设施,又由路网的密度特别是次干路和支路的密度,以及居民与设施之间是否存在各种空间障碍所决定,同时,社区内部居民可达设施差异大小也与各种地物阻隔以及住宅楼的分布有关。

4.3 公共服务设施配置问题及优化策略

通过以上分析,本文认为大连市沙河口区社区生活圈内公共服务设施配置主要存在以下几方面问题:① 公共服务设施配置空间失衡,与住宅楼分布不匹配,存在设施缺失与重复建设并存的现象;② 居民获取设施不便,受城市中各种地物阻隔,部分靠近设施集聚区域的居民可达设施较少;③ 不同区域居民可达设施综合水平差异大,部分社区内部居民可达设施也存在一定差异。针对以上问题,本文提出要构建“设施完善、便捷可达”的15 min社区生活圈。首先,完善公共服务设施的配置,应根据

图7 各社区居民可达设施总体评价

Fig.7 Overall evaluation of facilities reachable to residents from each community

《城市居住区规划设计标准》和《城市公共服务设施规划标准》2个国家标准,结合居民的实际需求,对

社区公共服务设施进行查缺补漏,根据设施缺项情况,对各类设施进行相应补充,解决居民需求与设施配置不平衡、不充分之间的矛盾,特别是要补充养老设施和科教文化设施这2类缺口较大的设施。第二,提高设施的利用效率,减少设施重复建设造成的资源浪费,同时还要强调设施的集约布置与共享利用。第三,构建便捷通畅的步行系统,增加路网密度,减少各种地物对居民获取设施的阻隔,特别是要打通市级商业中心西安路商业区西侧工厂的道路,使居民可以更方便地获取到各类设施。

5 结论与讨论

本文以开源地图数据(高德地图数据)为基础,运用UNA工具,探讨了15 min社区生活圈视角下大连市沙河口区公共服务设施配置的空间分异问题。主要得出以下结论:①大连市沙河口区的公共服务设施分布不均、北多南少,主要分布在西安路商业区周边和各个街道的次级商业区,总体呈现出“一主多次”的“井”字形结构,政府主导的公共服务类设施分布较广,但集聚程度较低,而市场主导的商业服务业设施不仅分布广且在空间上的集聚也较高;②居民可达设施数量空间差异大,马栏河北侧居民可达设施数量远多于其南侧,从街道层面来看,各街道均有1或2个区域的居民可达设施数量多;③不同区域居民可达设施类型存在一定差异,70%以上的住宅楼中的居民可以获得全部6类公共服务设施,西北路—西南路—五一路沿线西侧的居民可达设施缺项较为严重,各类设施均存在缺项,而其东侧则以缺少养老设施和科教文化设施为主;④各社区居民可达设施总体处于内部差异较小的均衡状态,但部分社区如绿景、莲花山、书香园社区等内部差异较大;⑤根据公共服务设施配置存在的问题,提出要构建“设施完善、便捷可达”的15 min社区生活圈,要完善公共服务设施的配置、提高设施的共享度与利用效率、构建便捷通畅的步行系统。

UNA工具使本文的分析更加精确,可以准确分析各住宅楼中的居民可达设施数量与类型的具体情况,为公共服务设施配置提供了帮助。但由于数据源的限制,部分设施并未纳入分析,且未考虑公共服务设施的等级规模,同时,未考虑人口类型、规模与分布以及对设施的需求。在以往研究中,无论是生活圈的划分还是生活圈的配置,大多从人的活

动需求出发,因此,在未来的研究中,应更多地从居民的出行行为特征方面着手,以居民需求为导向,分别考虑不同特征人群的需求,从而对公共服务设施进行更加精准的配置。如,重视特殊群体如老年人、儿童、残疾人等,在15 min社区生活圈基础上再分层,在5 min社区生活圈内即300 m步行可达范围内,着重布置如健身器材、休闲广场、农贸市场、社区医院等适老性设施及幼儿园、游乐场等适幼性设施,这将是下一步研究的重点。

参考文献(References)

- 柴彦威. 1996. 以单位为基础的中国城市内部生活空间结构: 兰州市的实证研究 [J]. 地理研究, 15(1): 30-38. [Chai Y W. 1996. Danwei-based Chinese cities' internal life-space structure: A case study of Lanzhou City. *Geographical Research*, 15(1): 30-38.]
- 陈程. 2018. 基于GIS的南宁市15分钟社区生活圈规划策略研究 [D]. 南宁: 广西大学. [Chen C. 2018. Gis-based research on 15 minutes community life circle planning strategy of Nanning City. Nanning, China: Guangxi University.]
- 陈婷婷. 2011. 熊本市城市生活服务设施的规划研究 [D]. 济南: 山东大学. [Chen T T. 2011. A study of the urban planning for life service facilities in Kumamoto City. Jinan, China: Shandong University.]
- 陈晓东. 2013a. 城市空间网络分析技术(UNA)及其在城市规划设计中的应用展望 [J]. 江苏城市规划, (2): 25-29. [Chen X D. 2013a. Urban network analysis toolbox (UNA) and its application prospect in urban planning and design. *Jiangsu Urban Planning*, (2): 25-29.]
- 陈晓东. 2013b. 基于空间网络分析工具(UNA)的传统村落旅游商业选址预测方法初探: 以西递村为例 [J]. 建筑与文化, (2): 106-107. [Chen X D. 2013b. The method to forecast the tourism business positions in the historic village using the urban network analysis toolbox (UNA): Case study of Xidi Village. *Architecture & Culture*, (2): 106-107.]
- 程蓉. 2018. 15分钟社区生活圈的空间治理对策 [J]. 规划师, 34(5): 115-121. [Cheng R. 2018. Spatial governance measures of 15-minute life circle with a general perspective. *Planners*, 34(5): 115-121.]
- 杜伊, 金云峰. 2018. 社区生活圈的公共开放空间绩效研究: 以上海市中心城区为例 [J]. 现代城市研究, (5): 101-108. [Du Y, Jin Y F. 2018. Performance evaluation of public open space in community life circle level: A case study of downtown of Shanghai. *Modern Urban Research*, (5): 101-108.]
- 管仪兵. 2017. 基于大数据的南京主城区商业中心体系评价 [D]. 南京: 东南大学 [Guan Y B. 2017. Evaluation of com-

- mercial center system in Nanjing City based on big data. Nanjing, China: Southeast University.]
- 韩堤铉. 2013. 首尔 2030 城市总体规划 [J]. 上海城市规划, (6): 5-6. [Han D X. 2013. 2030 Seoul plan. Shanghai Urban Planning Review, (6): 5-6.]
- 何丹, 金凤君, 戴特奇, 等. 2017. 北京市公共文化设施服务水平空间格局和特征 [J]. 地理科学进展, 36(9): 1128-1139. [He D, Jin F J, Dai T Q, et al. 2017. Spatial patterns and characteristics for service level of urban public cultural facilities in central Beijing. Progress in Geography, 36(9): 1128-1139.]
- 和泉润, 王郁. 2004. 日本区域开发政策的变迁 [J]. 国外城市规划, (3): 5-13. [He Q R, Wang Y. 2004. Transition of regional development policies in Japan. Urban Planning Overseas, (3): 5-13.]
- 蒋海兵, 张文忠, 韦胜. 2017. 公共交通影响下的北京公共服务设施可达性 [J]. 地理科学进展, 36(10): 1239-1249. [Jiang H B, Zhang W Z, Wei S. 2017. Public service facility accessibility as influenced by public transportation in Beijing. Progress in Geography, 36(10): 1239-1249.]
- 焦健. 2017. 基于居民日常活动出行特征的社区公共服务设施布局研究: 以西安市为例 [D]. 西安: 西安建筑科技大学. [Jiao J. 2017. Analysis on the layout of community public facilities based on residents' daily activity-travel characteristics: A case study of communities in Xi'an. Xi'an, China: Xi'an University of Architecture and Technology.]
- 金相郁. 2003. 韩国国土规划的特征及对中国的借鉴意义 [J]. 城市规划汇刊, (4): 66-72, 96. [Jin X Y. 2003. The characteristics of Korea's national territorial planning and inspiration for China's national territorial planning. Urban Planning Forum, (4): 66-72, 96.]
- 雷国雄, 吴传清. 2004. 韩国的国土规划模式探析 [J]. 经济前沿, (9): 37-40. [Lei G X, Wu C Q. 2004. Analysis of Korea's territorial planning model. Forward Position in Economics, (9): 37-40.]
- 林子瑜. 1984. 地方生活圈规划与实施问题之探讨 [J]. 都市与计划, (11): 175-187. [Lin Z Y. 1984. Discussion on planning and implementation of local life circle. City and Planning, (11): 175-187.]
- 申东润. 2010. 韩国小城市发展的经验 [J]. 当代韩国, (2): 55-63. [Shen D R. 2010. The rural development of Korea. Contemporary Korea, (2): 55-63.]
- 孙道胜, 柴彦威. 2017. 城市社区生活圈体系及公共服务设施空间优化: 以北京市清河街道为例 [J]. 城市发展研究, 24(9): 7-14, 25, 2. [Sun D S, Chai Y W. 2017. Study on the urban community life sphere system and the optimization of public service facilities: A case study of Qinghe area in Beijing. Urban Development Studies, 24(9): 7-14, 25, 2.]
- 孙道胜, 柴彦威, 张艳. 2016. 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, 23(9): 1-9. [Sun D S, Chai Y W, Zhang Y. 2016. The definition and measurement of community life circle: A case study of Qinghe area in Beijing. Urban Development Studies, 23(9): 1-9.]
- 孙德芳, 秦萧, 沈山. 2013. 城市公共服务设施配置研究进展与展望 [J]. 现代城市研究, 28(3): 90-97. [Sun D F, Qin X, Shen S. 2013. Progress and prospects of urban public service facilities allocation in domestic and overseas. Modern Urban Research, 28(3): 90-97.]
- 孙德芳, 沈山, 武廷海. 2012. 生活圈理论视角下的县域公共服务设施配置研究: 以江苏省邳州市为例 [J]. 规划师, 28(8): 68-72. [Sun D F, Shen S, Wu T H. 2012. Life circle theory based county public service distribution: Jiangsu Pizhou case. Planners, 28(8): 68-72.]
- 吴秋晴. 2015. 生活圈构建视角下特大城市社区动态规划探索 [J]. 上海城市规划, (4): 13-19. [Wu Q Q. 2015. The exploration on the dynamic programming of community in megacities from the living circle perspective. Shanghai Urban Planning Review, (4): 13-19.]
- 肖作鹏, 柴彦威, 张艳. 2014. 国内外生活圈规划研究与规划实践进展述评 [J]. 规划师, 30(10): 89-95. [Xiao Z P, Chai Y W, Zhang Y. 2014. Overseas life circle planning and practice. Planners, 30(10): 89-95.]
- 徐克卿, 赵永宏, 李裕瑞. 2013. 县域生活圈中心村镇选择与发展: 以河南省郸城县为例 [J]. 经济地理, 33(10): 132-137. [Xu K S, Zhao Y H, Li Y R. 2013. Selection and development of key settlements for the living circle: A case study of Dancheng County, Henan Province. Economic Geography, 33(10): 132-137.]
- 杨晰峰. 2017. 上海 15 分钟社区生活圈规划研究与实践 [M]. 上海: 上海人民出版社. [Yang X F. 2017. Research and practice of Shanghai's 15-minute community-life circle planning. Shanghai, China: Shanghai People's Publishing House.]
- 袁家冬, 孙振杰, 张娜, 等. 2005. 基于“日常生活圈”的我国城市地域系统的重建 [J]. 地理科学, (1): 17-22. [Yuan J D, Sun Z J, Zhang N, et al. 2005. Reconstruction of urban region system in China based on daily life circle. Scientia Geographica Sinica, (1): 17-22.]
- 曾文, 向梨丽, 张小林. 2017. 南京市社区服务设施可达性的空间格局与低收入社区空间剥夺研究 [J]. 人文地理, 32(1): 73-81. [Zeng W, Xiang L L, Zhang X L. 2017. Research in spatial pattern of accessibility to community service facilities and spatial deprivation of low income community in Nanjing. Human Geography, 32(1): 73-81.]
- 赵彦云, 张波, 周芳. 2018. 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, (5): 17-24. [Zhao Y Y, Zhang B, Zhou F. 2018. Study on the spatial measurement of Beijing's 15-minute community-life circle based on POI. The World of Survey and Research, (5): 17-24.]

- 周碧茹. 2018. 基于生活圈的城市社区公共服务设施布局优化研究: 以苏州市高新区为例 [D]. 苏州: 苏州科技大学. [Zhou B R. 2018. Layout and optimization of public service facilities in urban community based on the living circle theory: A case of SND, Suzhou City. Suzhou, China: Suzhou University of Science and Technology.]
- 朱晓东, 颜景昕, 卢青, 等. 2015. 上海市日常体育生活圈的公共体育设施配置研究 [J]. 人文地理, 30(1): 84-89. [Zhu X D, Yan J X, Lu Q, et al. 2015. Research on public sports facility deployment based on daily sports life circle in Shanghai. Human Geography, 30(1): 84-89.]
- 朱亚男. 2017. 生活圈视角下子长县基本公共服务设施均等化配置研究 [D]. 西安: 西安建筑科技大学. [Zhu Y N. 2017. Study on equal basic public services configuration in Zichang County under the perspective of life circle. Xi'an, China: Xi'an University of Architecture and Technology.]
- Michalos A C, Zumbo B D. 1999. Public services and the quality of life [J]. Social Indicators Research, 48(2): 125-157.
- Sevtsuk A, Mekonnen M. 2011. Urban network analysis: A new toolbox for ArcGIS [J]. Revue Internationale de Géomatique, 22(2): 287-305.
- Sevtsuk A, Mekonnen M. 2012. Urban network analysis: A new toolbox for measuring city form in ArcGIS [C]// Proceedings of the 2012 symposium on simulation for architecture and urban design. San Diego, USA: Society for Computer Simulation International: 18.

Spatial differentiation of public service facilities' configuration in community life circle:

A case study of Shahekou District in Dalian City

HAN Zenglin, LI Yuan, LIU Tianbao*, DONG Mengru

(Center for Studies of Marine Economy and Sustainable Development, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China)

Abstract: The level of urban public service provision directly affects the life quality of residents, and location and allocation of urban public service facilities are an important task of urban planning and development. In recent years, the concept of urban life circle has been paid increasing attention to in China, and various localities have aimed to create a perfect "community life circle" as a key task of urban governance. Using the open source map data and the urban network analysis (UNA) toolbox, this study analyzed the spatial difference of public service facilities in Shahekou District of Dalian City, and measured the number and type of reachable facilities to residents of 90 communities in the district. Then, an overall evaluation of each community was conducted. Finally, the optimal allocation of public service facilities was proposed. The results show that: 1) Public service facilities are unevenly distributed in Shahekou District of Dalian City. There are more facilities on the north side and fewer on the south side, showing a structure of one primary center and six secondary centers. The primary center is around the commercial area of Xi'an Road and the secondary centers are distributed in each subdistrict. 2) There is a large difference in the number of reachable facilities to residents—facilities on the north side of the Malan River are more than that of the south side, and there are more facilities in one or two areas in each subdistrict. 3) There are some differences in types of reachable facilities to residents, and more than 70% of the residents can reach all six types of public service facilities. The number of facility types reachable to residents on the west side of Xibei Road-Xinan Road-Wuyi Road is less than that of the east side. 4) Generally, in various communities reachable facilities are balanced and have small differences. However, there are still some communities that show large internal differences. According to the analysis, whether residents can access the various public service facilities is greatly affected by the distribution of facilities, the barriers of ground objects, and the closed degree of community. At the end of this article, we propose to build 15-minute community life circles with all needed facilities and easy to reach.

Keywords: 15-minute community life circle; public service facilities; community governance; urban network analysis (UNA); Dalian City