

基于POI数据的乌鲁木齐市休闲场所布局研究

李宏艳¹, 陈学刚^{1,2}, 胡江玲¹

(新疆师范大学 1. 地理科学与旅游学院; 2. 丝绸之路经济带城市发展研究中心, 乌鲁木齐 830054)

摘要:随着社会发展与生活水平的提高,休闲已经成为人们日常生活中重要的组成部分。以乌鲁木齐市为研究区,依据定义的休闲类POI数据,通过核密度分析技术、最近邻指数等衡量研究区休闲类地理实体的空间分布特征以及关联情况。结果表明:休闲类POI整体呈现集聚的状态,生活休息类POI的集聚效应最强,观光休闲类POI的集聚效应最弱,相对比较分散;各类POI的NNI指数与其数量没有直接的联系,造成其NNI值过小的主要原因是POI集中分布在城市中心区域;依据核密度指数,休闲类POI呈现一种“大中心多分散”的分布格局;生活服务类POI的分布特征最接近整体,观光休闲类POI的空间分布呈现一种“多中心”的态势。

关键词:POI;核密度分析;最近邻指数;地理信息技术;乌鲁木齐市

中图分类号:P468 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2019)10-0064-06

休闲是从文化环境和物质环境的外在压力中解脱出来的一种相对自由的生活,它使个体能够以自己所喜爱的、本能地感到有价值的方式^[1]。早在一百多年前,国外对休闲就有一定的研究,而我国有关休闲的研究起步较晚,学者对休闲的全面关注起始于20世纪90年代^[1]。目前学界尚未对休闲一词有着明确的概念界定,休闲是一种活动,常常依附于具体的活动内容上,如休闲旅游、休闲娱乐、休闲体育等,事实上,“休闲”一词常与旅游、闲暇、观光等词交互使用,但这些词的含义并不是完全等同的,为了使本文的研究内容明确,笔者在本文中休闲定义为:在非工作时间和非生活所必须的劳动时间外,按自身意愿,去参与一些能使身心放松,并能产生内心愉悦感、满足感的活动。

目前国内外有关休闲的研究多集中在以下三方面:其一,休闲概念的界定与研究溯源,马惠娣^[2]在21世纪来临之时,通过总结比较的方法,分析了休闲与经济、产业、文化之间的关系,并针对我国休闲现状提出了目前面临的问题,程遂营^[3]通过阶段的划分研究了19世纪末期以来北美的现代休闲研究发展,张广瑞^[4]通过回顾西方休闲的理论研究呼吁进行中国休闲学科体系的建设,陈永昶^[5]、郭鲁芳^[1]、胡志坚^[6]等也对国内外休闲研究的发展做了一定的回顾与展望,国外关于休闲的研究主要以二战为时间节点,先

是讨论休闲研究存在的价值及意义,二战之后,关于休闲的研究主要划分为旅游、体育与健康三种,到了21世纪之后,研究重点转向休闲与健康的关系、休闲文化的影响以及休闲研究的国际化趋势。其二,休闲与社会经济、政治、文化之间的联系研究,汪德根^[7]利用因子分析法研究新休假制度对居民休闲活动的影响感知,周觉^[8]认为休闲消费已成为新的经济增长点,席小诗^[9]根据成都市休闲文化产业的发展,提出推进休闲文化旅游产业和其他产业的融合发展,王鹏飞^[10]在城市层面上分析了居民休闲时间、人力资本质量与经济效益之间的关系。此外,随着地理信息技术的飞速发展,有关休闲活动的定量分析层出不穷,最常见的就是利用POI数据研究休闲地理实体的空间分布特征,如唐梦鸽^[11]利用POI数据对成都市休闲娱乐产业进行热点识别,徐冬^[12]基于休闲旅游POI数据采用核密度分析、最近邻指数、Ripley's L(d)函数分析南京市休闲旅游POI的空间分布特征。

POI(Point of Interest)可翻译成“信息点”(或兴趣点),是空间大数据的基础数据,能很好地反映出研究对象的空间分布形态与空间结构^[13],目前已在各种地理研究方面有着广泛地应用。除了休闲旅游相关研究外,POI数据还可用于识别城市建成区^[13],识别城市功能区^[14],研究城市商业服务业中心^[15-16]。乌鲁木齐作为中国西部的一个大城市,同时也是一个

收稿日期:2019-05-28

基金项目:新疆师范大学“十三五”校级重点学科应用经济学招标课题资助(17SDKD0403)。

作者简介:李宏艳(1993—),女(蒙古族),河北承德市人,新疆师范大学地理科学与旅游学院,硕士研究生,研究方向:城市地理与规划研究;通讯作者:陈学刚,男,新疆师范大学,教授,硕士生导师,研究方向:城市地理与规划研究。

典型的旅游城市,因此对长期生活在这片土地上的居民的日常休闲活动的研究具有重要意义,同时为其他相关研究提供一定的借鉴。基于以上思想,本文以乌鲁木齐市作为研究区,重新定义休闲类 POI,并通过百度地图 API 接口获取该类 POI 数据,借助 ArcGIS10.3 平台进行可视化以及一系列分析。

1 研究区与数据来源

1.1 研究区概况

乌鲁木齐是新疆维吾尔自治区的首府,是整个新疆的政治、经济、文化中心,地处中国西北,新疆中部,准噶尔盆地南缘,地处东经 $86^{\circ}37'33''\sim 88^{\circ}58'24''$,北纬 $42^{\circ}45'32''\sim 45^{\circ}00'00''$ (图 1)。全市现辖 7 区 1 县,即天山区、沙依巴克区、新市区、水磨沟区、头屯河区、米东区、达坂城区和乌鲁木齐县。总面积 1.42 万平方公里,总人口 231.3 万人。同时也是第二座亚欧大陆桥中国西部的枢纽,我国西部对外开放的重要门户。乌鲁木齐有着丰富的自然旅游与文化旅游资源,是新疆乃至全国重要的游客目的地,各民族的文化艺术、风情习俗在这里交汇,形成了乌鲁木齐独特的城市名片,这也为当地居民的休闲生活提供了很多选择。

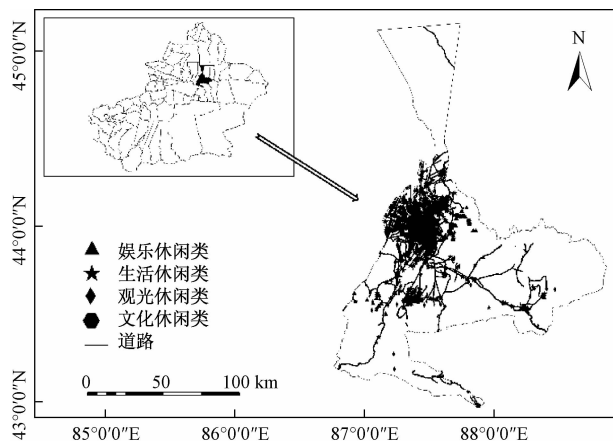


图 1 研究区区位图

1.2 数据来源

兴趣点(POI)是针对使用者来说的,在不同的应用情境下,可能会出现不同的 POI 分类方法,目前百度等各大地图上的 POI 分类方法已被广泛接受与使用,但是没有专门针对休闲的分类。事实上,只有深入地研究(POI)的使用对象和使用者对什么感兴趣以及什么样的兴趣点能够帮助使用者,才能对兴趣点进行科学、合理的分类^[17]。参考现有 POI 分类^[18]并结合本文研究内容,将休闲类 POI 划分为表 1,其中一级分类是依据人们休闲的不同方式划定的,二级分

类是依据百度地图原有 POI 类别划定的,将休闲类 POI 分为四大类:文化休闲类、娱乐休闲类、观光休闲类与生活休闲类,文化休闲类是指与艺术文化相关的地理场所,如科技馆、美术馆、图书馆这些既可以学习知识又可以进行休闲娱乐的场所;娱乐休闲类是指完全由娱乐为目的的场所,比如网吧、KTV 等地;观光休闲类是指能让人欣赏自然风光、进行美景观赏的地方,如 4A 级景区、城市公园、小区绿地等;生活休闲类是指除了承担休闲功能外还承担着日常生活服务的场所,如超市、参观等,其休闲功能主要决定于使用者的主观目的。

表 1 POI 数据分类

一级分类	二级分类
文化休闲类	图书馆、科技馆、美术馆、展览馆、文化宫等
娱乐休闲类	休闲娱乐
观光休闲类	旅游景点
生活休闲类	购物、餐饮

对定义好的休闲类 POI 进行获取,具体方法是注册成为百度开发者,获取秘钥,然后编写代码获取 POI,最后对 POI 数据的坐标进行转换即可。爬取出的文化休闲类 POI 有 566 个,娱乐休闲类 POI 有 2 350 个,观光休闲类 511 个,生活休闲类 26 181 个。除了 POI 数据外,本文使用的道路数据和水域数据来源于 openstreetmap 开放地图,行政区面积来源于国家地理信息中心。

2 研究方法

2.1 最近邻指数

最近邻指数(Nearest Neighbor Indicator, NNI)是一种定量描述空间点状要素的分布情况、相互之间的邻近程度的指标,可以用来判断点状要素的集聚扩散特点、空间分布形态等分布特征。具体算法是在实际的要素中选择目标点,将其与最近的点的“平均观测距离”(ND)与随机分布状态下的“预期平均距离”(PD)生成的比值即为最近邻指数。

$$NNI = \frac{ND}{PD} \quad (1)$$

当 NNI 的值大于 1 时,说明点数据所表现的模式是离散的,比值越大,离散程度越高,如果 NNI 的值小于 1,则表明点数据是集聚的。由于 POI 数据的表现形式是点数据,通过对每一类 POI 进行最近邻指数的计算,可以分析各类休闲类要素的空间分布特征,是集聚在中心城区,还是均匀分布在研究区。

2.2 核密度估计分析

核密度估计分析 (Kernel Density Estimation, KDE), 其基本原理是以某一点要素为样本点, 计算所有要素点的平均中心以及样本点与所有点的加权平均中心之间的距离, 再计算这些距离的加权中值 (D_m) 与加权标准距离 SD , 利用 D_m 与 SD 计算带宽即搜索半径 (h , 公式 2):

$$h = 0.9 * \min \left(SD \sqrt{\frac{1}{\ln(2)}} * D_m \right) * n^{-0.2} \quad (2)$$

根据 POI 点数据的离散程度和尺度来决定搜索半径的大小, 较小的距离衰减值可以使密度分布结果中出现多次高值或低值区域, 适用于揭示密度分析的局部特征。而较大的距离衰减值可以在整个研究区尺度下研究 POI 的整体分布情况 (沈体雁, 服务区选择的交通网络指向研究)。通过核函数计算出样本点在搜索半径内对各个栅格单元中心点的密度贡献值, 搜索半径范围内的中心点距离样本点越近, 说明样本点的密度贡献值越大 (沈体雁, 服务业区位选择的交通网络指向研究)。本文采用的核函数是以 Sil-

verman 等的二次函数为基础的 (公式 3):

$$f^{(x,y)} = \frac{3}{nh^3\pi} \sum_{i=1}^n \left[1 - \frac{(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2}{h^2} \right]^2 \quad (3)$$

式 3 中: $\hat{f}^{(x,y)}$ 为空间位置 (x,y) 处的核密度值; x, y 为搜索半径范围内待估算的中心点坐标; x_i, y_i 为样本点的坐标; n 为与 (x,y) 之间的距离小于搜索半径的样本点数量。

3 结果分析

3.1 空间集聚特征

由 POI 空间分布及其 NNI 计算可知, 四种休闲类 POI 的 NNI 均小于 1, 表明乌鲁木齐休闲类 POI 整体特征呈集聚状态。其中休闲类 POI 总体 NNI 值为 0.090 7, 生活休闲类 NNI 为 0.070 781, 娱乐休闲类为 0.185 576, 文化休闲类为 0.207 354, 观光休闲类为 0.361 94。从 NNI 的值来看及 POI 空间分布图可知, 休闲类 POI 整体是呈现一种十分集聚的状态, 生活休闲类的集聚特征也比较强, 而娱乐休闲类 POI

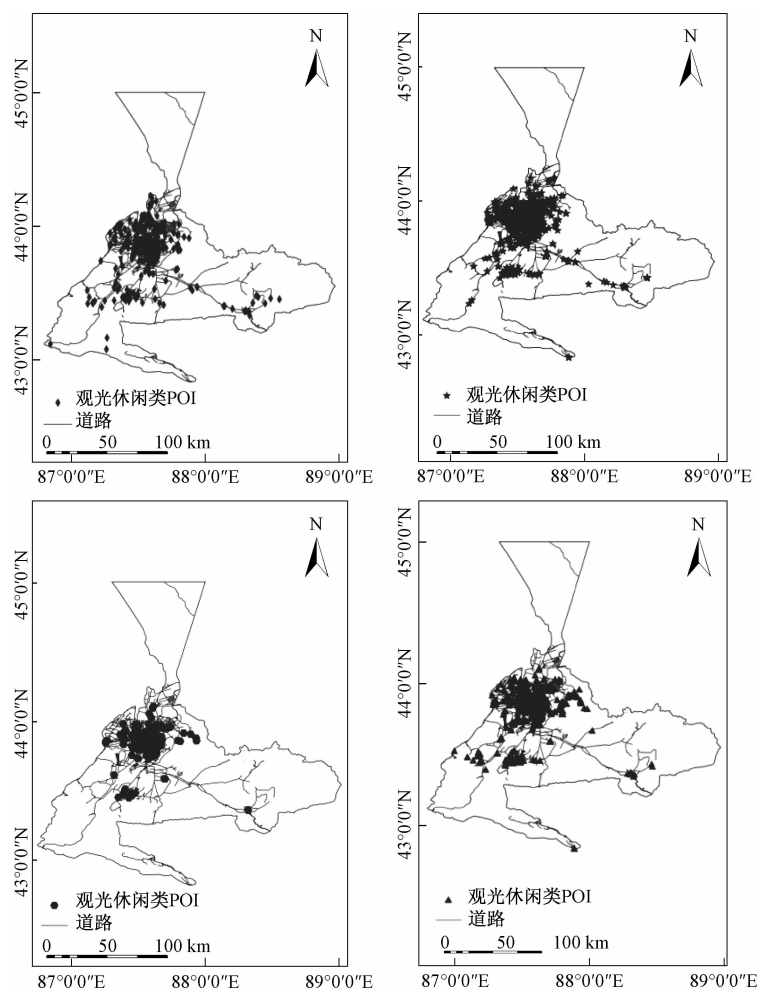


图 2 各类 POI 分布图

的集聚特征也相对较强,剩下的文化休闲类与观光休闲类集聚特征相对较弱。研究区休闲类 POI 共有 29 608个,生活休闲类 26 181 个,娱乐休闲类 2 350 个,文化休闲类 566 个,观光休闲类 511 个,可以看出,随着 POI 点数得减少,其集聚特征也变得相对较弱,但实际上 NNI 值与点的数量并没有直接关系,POI 数量多的类别点多集中在研究中心,而外围分布较少,且 POI 数量少的类别点分布则相对分散,没有过分地集中在研究区中心。

由图及其 NNI 计算得出生活休闲类 POI 数量最多,其分布特征与整体最接近,呈现过度集聚的状态,生活休闲类包括购物和餐饮两项,也是人们日常生活中接触最多,分布在城市中心地区,其次是娱乐休闲类,主要是游戏厅、KTV、度假山庄、网吧等,其分布受人流量影响较大,因此其相对集聚在城市中心区域。对于文化休闲类来说,其地理实体主要是少年

宫、博物馆、美术馆等,盈利不是其主要目的,因此其空间分布不与娱乐休闲类和生活休闲类般大量集聚在城市中心区域。观光休闲类 POI 的是由旅游景点组成的,包括人造、自然景观,不受城市人口分布的影响,观光休闲类 POI 的分布相对比较分散的。

3.2 空间分布特征

核密度估计分析(Kernel Density Estimation, KDE)最先由 Rosenblatt 和 Emanuel Parzen 提出,用于分析研究对象单元点的空间密度变化^[19],是地理空间分布特征提取的重要统计分析方法^[20]。不同类型 POI 空间分布从整体上可知呈“大中心多分散”特征。休闲类 POI 的大中心区域多集中在红山区,除此之外在新疆工业职业技术学院附近也出现部分高值。整体上高值区域是依附于红山片区大中心向外围形成部分小中心,而高值区域是乌鲁木齐人口较为集中的地方,其为人们休闲活动提供了一定的便利。

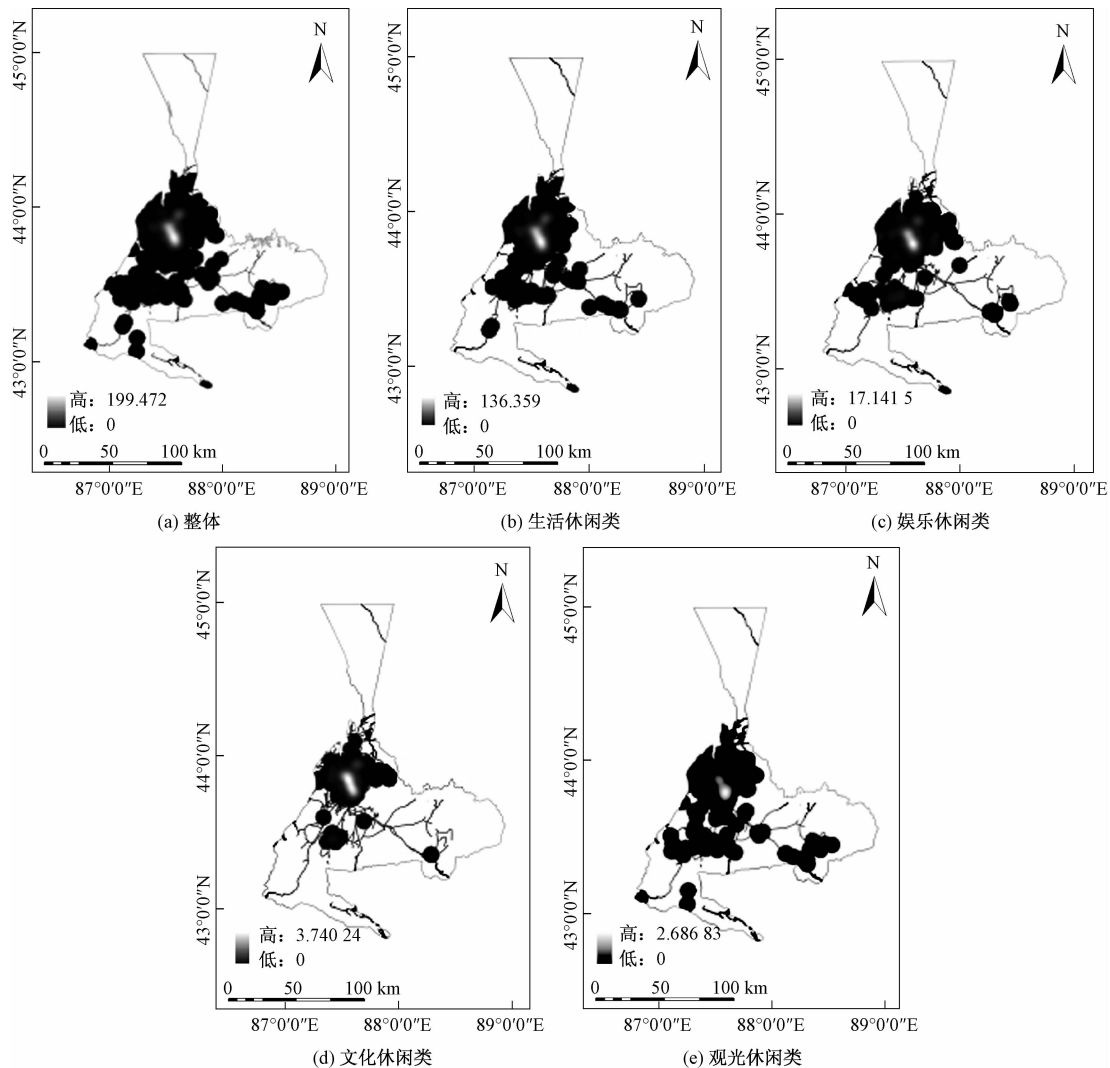


图3 核密度分析

其它部分低值区域,休闲类 POI 分布较为分散。不同类型休闲 POI 的高值中心随 NNI 值的增大,其空间分布扩散性增强,POI 的核密度高值中心也相应增多。

不同类型 POI 分布特征,由图可知生活休闲类 POI 的分布特征与整体分布最为相似,以红山区大中心为轴向外扩散出部分小中心,但小中心范围小且数量少,呈现出大中心“独大”的空间分布特征,而其大中心是由两个高值区域融合而成,分别是以新市区为中心的的高值区和以米东区为中心的次高值区,二者融合成一个高值“大中心”。娱乐休闲类 POI 的空间特征与生活休闲类 POI 分布不同,其大中心区是以新市区为中心的区域,次高值区为以米东区为中心的区域,二者没有融合成一个“大中心”,除了大中心外,其在乌鲁木齐中心城区中形成若干小高值区域,形成了“一高多小”的空间分布特征。由上图可知文化休闲类 POI 的数量较少集中分布在城市中心,在乌鲁木齐县内也有少量集中,大中心布局与娱乐休闲类一致,有两个不相融和但十分靠近的高值区域组成,形成了“双中心多分散”的空间特征,在大中心周围集聚着少量次中心区,次中心区与大中心区交融在一起,少有独立呈现。观光休闲类 POI 的分布同其他三种类别有显著地不同,大中心区域与前两类一致,不过大中心核密度值比前两类要低,除了大中心区外,还形成了若干个小中心区,小中心区的核密度值较高,说明观光休闲类 POI 没有过分集聚在城市中心区域,而是相对较均匀地分布在研究区各个地方,从其核密度图上也可以看出,观光休闲类 POI 的核密度值覆盖范围比其他三类要广,且呈现出一种多中心的态势。

4 结论

论文以目前常用的 POI 大数据为研究基础,借助地理信息手段,以乌鲁木齐市为研究区,运用 arcgis 空间分布手段,研究不同类型 POI 空间分布及其差异,得出以下结论:

1) 休闲类 POI 整体呈集聚现象,不同类型 POI 的集聚效应随着点数量的增加而增强,其中生活休闲类 POI 的集聚效应最强,观光休闲类 POI 的集聚效应最弱。

2) 依据核密度指数,休闲类 POI 整体呈现一种“大中心多分散”的分布格局,其中大中心主要在乌鲁木齐红山地区,其他的分散中心核密度值较低,没有形成明显的中心区域。

3) 生活服务类 POI 的分布特征最接近整体,娱乐休闲类和观光休闲类的分布呈现“双中心多分散”

的分布格局。观光休闲类 POI 的分布趋于一种“多中心”的态势,不再是一中心或双中心独大,外围区域也形成了部分小高值区。

参考文献

- [1] 郭鲁芳. 中国休闲研究综述[J]. 商业经济与管理, 2005(3): 76—79.
- [2] 马惠娣. 21 世纪与休闲经济、休闲产业、休闲文化[J]. 自然辩证法研究, 2001(1): 48—52.
- [3] 程遂营. 北美休闲研究: 回顾与展望[J]. 旅游学刊, 2009(10): 87—92.
- [4] 张广瑞, 宋瑞. 关于休闲的研究[J]. 社会科学家, 2001(5): 17—20.
- [5] 陈永昶, 郭净, 徐虹. 休闲旅游——国内外研究现状、差异与内涵解析[J]. 地理与地理信息科学, 2014(6): 94—98.
- [6] 胡志坚, 李永威, 马惠娣. 我国公众闲暇时间文化生活研究[J]. 清华大学学报: 哲学社会科学版, 2003(6): 53—58.
- [7] 汪德根, 陈田, 刘昌雪, 等. 发达地区居民对节假日调整影响休闲旅游的感知分析——以上海、杭州和苏州为例[J]. 地理研究, 2009(5): 1414—1426.
- [8] 周觉, 李海松. 试论休闲的经济功能[J]. 中国经贸导刊(中), 2018(32): 13—16.
- [9] 席小诗. 都市休闲文化旅游产业发展研究——以成都市为例[J]. 商业经济, 2018(11): 76—78.
- [10] 王鹏飞, 魏翔. 居民休闲时间对城市生产率的影响[J]. 城市问题, 2018(10): 53—61.
- [11] 唐梦鸽, 罗明良, 魏兰, 等. 基于 POI 数据的成都市休闲娱乐热点识别[J]. 资源开发与市场, 2018(9): 1191—1195.
- [12] 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(1): 59—64.
- [13] 许泽宁, 高晓路. 基于电子地图兴趣点的城市建成区边界识别方法[J]. 地理学报, 2016(6): 928—939.
- [14] 池娇, 焦利民, 董婷, 等. 基于 POI 数据的城市功能区定量识别及其可视化[J]. 测绘地理信息, 2016(2): 68—73.
- [15] 薛冰, 肖骁, 李京忠, 等. 基于 POI 大数据的城市零售业空间热点分析——以辽宁省沈阳市为例[J]. 经济地理, 2018(5): 36—43.
- [16] 焦耀, 刘望保, 石恩名. 基于多源 POI 数据下的广州市商业业态空间分布及其机理研究[J]. 城市观察, 2015(6): 86—96.
- [17] 吴先赋, 李永树, 王金明, 张亚男, 黄杰俊. 基于 POI 数据的成都市区生活设施空间格局分析[J]. 测绘地理信息, 2019, 44(3): 122—126.
- [18] 张玲. POI 的分类标准研究[J]. 测绘通报, 2012(10): 82—84.
- [19] 丁娟, 李俊峰. 基于 Web 地理图片的中国入境游客 POI 空间格局[J]. 经济地理, 2015(6): 24—31.
- [20] 禹文豪, 艾廷华, 杨敏, 等. 利用核密度与空间自相关进行城市设施兴趣点分布热点探测[J]. 武汉大学学报: 信息科学版, 2016(2): 221—227.

(下转第 129 页)

Reliability Research of Offshore Wind Power Based on Grid Parity

ZHOU Qiong-fang¹, ZHANG Quan-bin²

(1. Zhejiang Electric Power Design Institute Company Ltd., Hangzhou 310012, China;

2. Zhejiang Provincial Energy Group Company Ltd., Hangzhou 311121, China)

Abstract: The offshore wind power is the most valuable renewable energy for large-scale development. The total capacity of offshore wind power will be expected to exceed 8.5 GW by 2020 in China. The cost of operation & maintenance accounts for 25%~40% of levelized cost of electricity (LCOE). The government promotes the wind power grid parity since 2019, which will be far-reaching effects on the development of offshore wind power. Based on the analysis of LCOE, a cost-benefit model is established. It is found that the reliability and availability of wind power equipment determines the level of the cost of operation & maintenance and LCOE. Based on the cost-benefit model, the lowest LCOE of one offshore wind power project is 0.5752 RMB/kW.h when the availability of wind power equipment is 97.15%, which the cost of operation & maintenance decreased by 26.88%.

Key words: offshore wind power; grid parity; levelized cost of electricity (LCOE); reliability; availability

(上接第 68 页)

Research on the Layout of Leisure Places in Urumqi Based on POI Data

LI Hong-yan¹, CHEN Xue-gang^{1,2}, HU Jiang-ling¹

(1. School of Geographic Sciences and Tourism; 2. Silk Road Economic Belt Urban Development

Research Center, Xinjiang Normal University, Urumqi 830054, China)

Abstract: With the development of society and the improvement of living standards, leisure has become an important part of people's daily life. This article takes Urumqi as the research area, according to the definition of leisure POI data, The spatial distribution characteristics and correlations of leisure-type geographic entities in the study area are measured by nuclear density analysis techniques and nearest neighbor indices. The results show that the leisure POI is in a state of agglomeration, and the agglomeration effect of the living rest POI is the strongest. The clustering effect of POI in tourism and leisure is the weakest and relatively scattered; the NNI index of various POIs is not directly related to its quantity, The main reason for the small NNI value is that the POI is concentrated in the central area of the city; According to the nuclear density index, the leisure POI presents a "large center and multi-dispersion" distribution pattern; The distribution characteristics of life service POI are closest to the whole, The spatial distribution of tourism and leisure POI presents a "multi-center" situation.

Key words: POI; nuclear density analysis; nearest neighbor index; geographic information technology; Urumqi