

基于 GIS 的盗窃犯罪稳定时空热点和环境要素分析

张 晓¹, 李 媛¹, 赵佳明², 郑 沁¹

(1. 江西农业大学 园林与艺术学院, 南昌 330045; 2. 江西省国土空间调查规划研究院, 南昌 330025)

摘要:以长沙市某区为实证研究案例,运用地理信息系统(GIS)空间分析和新兴时空分析法研究盗窃犯罪在空间及时空结合的三维角度下的分异格局和环境特征。采用核密度分析法和 Dbscan 空间聚类分析法直观识别犯罪热点;构建时空立方体模型分析犯罪热点的时空变化特征,剔除短暂存续的“伪热点”,识别出稳定时空犯罪热点。研究表明:研究区域内盗窃犯罪在空间分布上具有显著空间分异特征及空间转移性,犯罪热点集中分布于北部区域,呈现城市中心距离衰减的特点;在时空分布上具有高度集聚性,研究区内仅 2.11% 的区块中聚集了 62.4% 的盗窃犯罪;结合稳定时空热点的空间环境特征,可将热点分为商业聚集型、棚户区型及学校周边型,建议犯罪防控应充分考虑城市建成环境中消极因素对犯罪行为的影响。这些研究可为后续犯罪空间影响因素研究奠定基础,也为犯罪的精准防控提供现实依据。

关键词:地理信息系统(GIS);犯罪热点;时空分析法;时空分异;空间环境

中图分类号:TU984 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2023)05-0208-09

空间环境是人类活动的载体,其所承载的因素产生的空间分异和演变影响着人类的行为,犯罪现象同样也受到空间环境的影响和制约。犯罪是一种具有危害性、复杂性且客观存在的社会现象,一直存在于社会发展进程中^[1]。大量研究表明,犯罪现象在时间、空间及犯罪类型上并非随机、均匀分布的,而是具有特定的分布特征,即在一定区域内存在犯罪热点(hotspot),表现为犯罪现象在空间上高度聚集的区域^[2]。犯罪空间分布研究主要是从空间角度探究城市犯罪时空分布特征与规律,能反映犯罪现象的集聚状态,并识别出犯罪热点区域,为进一步探究犯罪规律奠定基础,最终达到实现犯罪防控的目标,因此这方面研究是犯罪地理的重要内容,具有重要研究意义。

目前,国外对犯罪地理的研究比较深入,在犯罪空间分布研究方面有较多研究成果,以开展实证研究的犯罪制图学派^[3]、结合社会调查的犯罪制图技术的芝加哥生态学派的 Shaw 和 Mckay^[4]等学者为代表。代表学者是犯罪制图学派的 Guerry 和 Quetelet^[5]、芝加哥生态学派的 Clifford Shaw 和 Henry D·Mckay 等^[6]。随着现代地理信息技术(GIS)的发展,犯罪地

理研究在西方国家警务系统中得到了高度重视,其研究成果丰富且被广泛应用于现实警务管理及犯罪防控中^[7]。与之相比,国内犯罪地理研究起步较晚,研究相对滞后,有关研究多为对国内外犯罪地理研究的理论介绍,即研究综述类文章较多^[8-12]。近年来,随着犯罪数据公开力度加大,数据分析技术的发展,中国犯罪地理研究角度和尺度逐渐多元化。一方面涌现出一批新的实证研究成果,涉及城市内犯罪空间分布研究^[13-17];另一方面由于技术方法的不断更新,犯罪空间分布研究逐渐关注时间因素的影响^[18-21],但缺乏对犯罪热点存续时间的分析。由于犯罪案件点会随着时间的变化而不断产生或消失,这意味着空间维度的犯罪热点也会随着时间的变化,其分布和形态上的特征也会随之改变。所以仅从空间维度分析犯罪热点,就无法区分犯罪热点的存续时间,也就无从判断识别出的犯罪热点是否为稳定时空热点。因此,需进一步分析犯罪热点的时空变化模式,剔除短暂存续的“伪热点”,保留长时间存续的稳定时空热点。总体而言,国内犯罪实证研究成果仍较少且缺乏对时空结合维度下犯罪热点存续时间的关注。

基于以上背景,选取长沙市某区为实证研究案

收稿日期:2022-10-09

基金项目:江西省教育厅科学技术研究项目(GJJ180179)。

作者简介:张晓(1993—),女,云南昭通人,江西农业大学园林与艺术学院,工学硕士,研究方向为城市规划及城市空间治理;通信作者李媛(1985—),女,陕西西安人,江西农业大学园林与艺术学院,副教授,博士,硕士研究生导师,研究方向为城乡规划及交通规划;赵佳明(1994—),男,江西九江人,江西省国土空间调查规划研究院,工程师,硕士,研究方向为城市规划与设计;郑沁(1988—),女,江西上饶人,江西农业大学园林与艺术学院,讲师,硕士,研究方向为城乡规划相关理论与设计方法。

例,从空间及时空结合的三维角度下进行盗窃犯罪稳定时空热点和相关环境要素分析。为后续从城市规划与管理角度提出具有针对性和操作性的犯罪防控策略奠定基础,这是研究的出发点。

1 犯罪数据空间化

1.1 数据建库

研究犯罪数据资料来源于中国裁判文书网,该网站是获取真实有效的犯罪数据资料的新途径,其中刑事案由类判决书为搜集对象。各类别犯罪性质不同,决定因素对其影响机理也不尽相同。本文主要探究城市物质空间环境对犯罪影响的空间分异情况,因此选择侵犯财产罪中占比最大的盗窃罪为研究对象,主要基于几点考虑:首先盗窃犯罪占刑事犯罪案件的比例最大,具有普遍性、高频性等特点,公民对其的关注度较高;其次,盗窃犯罪行为发生的随机性强,预谋性弱,有一定的环境倾向,即盗窃行为与城市物质空间环境具有较强关联性;最后,对盗窃犯罪的防控力度,会直接影响我国刑事案件犯罪数量的升降程度,进而有利于提升城市居民安全感。

研究选取长沙市某区 2016—2020 年盗窃犯罪数据。采集 5 年时间段的犯罪数据能有效降低盗窃犯罪案件数量在不同年间波动产生的影响,从而能提高研究结果的准确性。研究中提取到的原始数据为 2 852 条,剔除无效犯罪数据后,最终可用的案件数据为 2 638 条。包括盗窃案件发生的时间、地点、金额、人员等基本信息。通过 ArcGIS10.2 软件的 Add XY data 将 excel 犯罪信息数据库中的犯罪案件地点数据定位到地理空间上,创建 shapefile 点文件,生成包含时空属性的犯罪地点分布图,如图 1 所示。

1.2 分析方法

利用 ArcGIS 平台量化研究盗窃犯罪在空间和时空上的分异特征。主要采用核密度分析法和 Dbscan 空间聚类分析法识别犯罪空间热点;建立时空立方体模型分析犯罪时空变化特征,并识别出稳定时空犯罪热点。

1.2.1 犯罪热点探测

1.2.1.1 核密度分析法

核密度分析法是一种基于数据样本本身,直观表达研究对象空间聚类的非参数方法^[22]。在犯罪空间研究中,此方法用于计算犯罪活动领域的密度变化,是识别犯罪空间热点区域的有效技术。基本思想是在每个犯罪案件点处设置一个核函数,所有核函数叠加使研究区域内的密度呈核函数分布,并形成光滑的连续变化的数值曲面,该连续表面能直

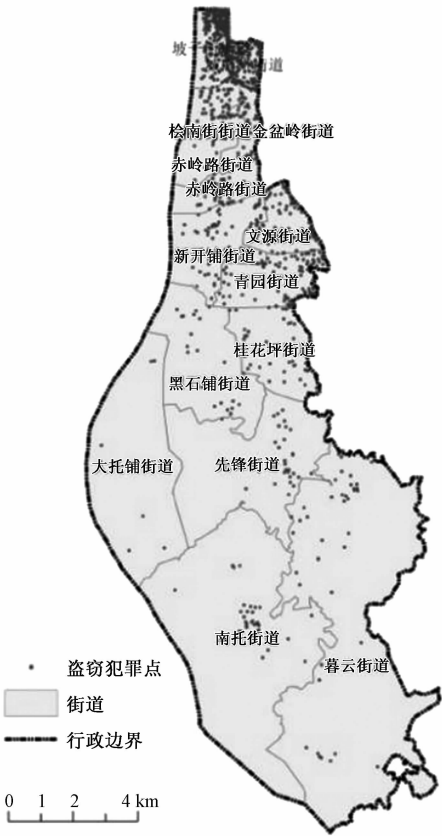


图 1 长沙市某区 2016—2020 年盗窃犯罪地点分布

观表现出研究区域内犯罪聚集程度的高低,公式为

$$f(y) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x_k - x_i}{h}\right) \tag{1}$$

式中: $f(y)$ 为位置 y 的密度; n 为案件点数量; K 为核函数; h 为带宽; x_k 为空间点中任意一点位置; x_i 为邻接点位置。

1.2.1.2 Dbscan 空间聚类

Dbscan(density-based spatial clustering of applications with noise)空间聚类是一种具有噪声且基于密度的聚类算法^[23]。其基本思想是它能找到一定区域内事件点的全部密集区域,并把这些事件点划分为一个一个的聚类簇。犯罪空间分布研究中应用此算法可识别出犯罪高密度的犯罪热点区域。通常犯罪现象的分布形态是不规则的,如沿街道分布,或是成团状聚集分布在某一住宅小区,因此在识别犯罪热点区域上,Dbscan 算法是更好的选择。

因核密度分析结果表明的是犯罪聚集程度在研究区内不同区域的高低情况,其分析结果不能直观表达出犯罪热点。因此,本文结合核密度估计法和 Dbscan 聚类分析法,用以直观识别犯罪热点。

1.2.2 时空立方体模型

时空立方体模型^[24]由 Hagerstrand 首先提出,

后经 Rucker、Szego 等对其进行进一步研究。此模型是一个由二维平面空间和一维时间组成三维几何立体图形,表示现实平面位置空间随时间不断发展和变化过程,即将事件的地理空间坐标点标记上时间信息。格网立方体中 X 轴和 Y 轴为空间位置坐标,Z 轴为时间,随意指定一个时间,可以从时空立方体结构中得到相应的条柱时空序列,分析条柱时空序列特征,可探究研究事件的时空变化特征(图 2)。ArcGIS Pro 软件提供了创建时空立方体模型的工具,可用于分析犯罪案件的时空热点。

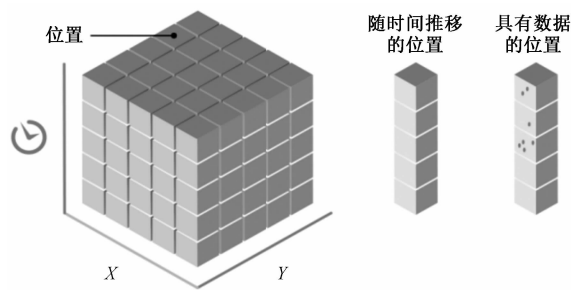


图 2 时空立方体模型

2 盗窃犯罪时空格局分析

从空间及时空结合的三维角度对长沙市天心区盗窃犯罪案件点进行时空分异特征研究。首先采用核密度估计方法和 Dbscan 空间聚类分析法识

别犯罪热点区域及其形态变化和分布特征规律;然后建立时空立方体模型用以分析盗窃犯罪的时空变化特征,并识别出稳定时空犯罪热点。

2.1 空间分布特征

犯罪热点区域往往隐藏着犯罪行为的深层次社会和空间环境影响因素,其特定的空间环境影响着犯罪行为的产生^[25]。犯罪热点的识别与分析是研究犯罪空间分布机制和制定犯罪防控措施的前提^[26]。本小节采用核密度分析与 Dbscan 空间聚类分析相结合的方法,识别盗窃犯罪的热点区域,并在地图上直观的展示出来;再采用叠加分析方法分析研究区内 2016—2020 年犯罪高发区域的年际变化特征。

2.1.1 盗窃犯罪热点分析

对研究区 2016—2020 年盗窃犯罪案件分布进行可视化核密度估计检验盗窃犯罪发案率的高低,设置搜索半径为 400 m,像元大小为 20,并进行分级色带处理,得到核密度估计图;Dbscan 空间聚类分析图先通过 Python3 编写程序实现盗窃犯罪案件点的聚类分析,后应用 ArcGIS 平台将 Dbscan 聚类结果进行可视化进而得到盗窃犯罪热点区域。

根据全部盗窃犯罪案件的核密度估计与 Dbscan 空间聚类结果(图 3),分析可知:整体来看,研

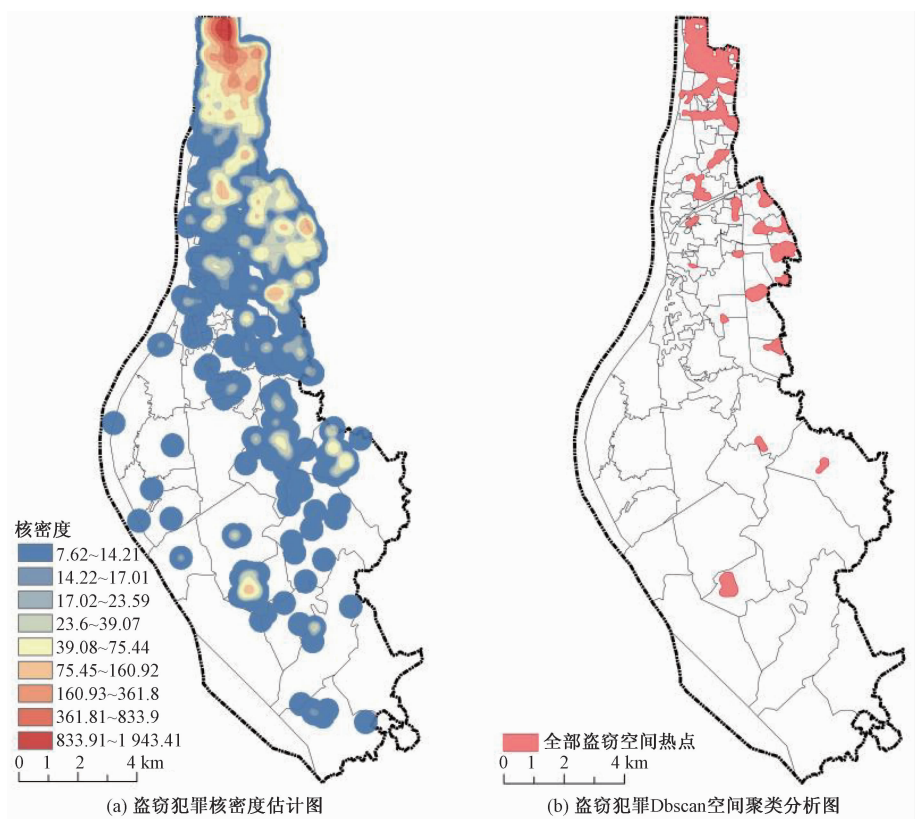


图 3 盗窃犯罪核密度估计与 Dbscan 空间聚类分析图

究区的盗窃犯罪空间热点明显集中分布于北部区域,结合当地环境,即靠近市中心区域的犯罪案件聚集程度较高,分布最为广泛,由多个犯罪热点区域相连呈片状分布;且距城市中心越远,犯罪密度越低,呈现城市中心距离衰减的特点。犯罪热点区域面积为 6.12 km²,占整个研究区域总面积的 4.4%,而热点区域犯罪案件数达 2019 件,占总案件数的 79.3%,表明仅 4.4%的面积聚集 76.5%的盗窃犯罪,体现了盗窃犯罪现象空间分布的高度集中性。

城市社区层面下由北向南分析,第一级犯罪热点区主要是坡子街街道的八角亭社区、黄兴南路社区、西牌楼社区东南部、坡子街社区东北部;此区域

几个高发点处在黄兴路步行街商圈聚集地段,有 7 mall 商场、友阿春天百货、王府井百货和悦方商场等购物商场及三兴小区、药王街小区等老旧小区。第二级犯罪热点区处在坡子街街道的樊西巷社区东部、登仁桥社区东部、碧湘社区东北部、以及城南路街道的吴家坪社区、古道巷社区西部;此区域几个犯罪高发点主要是黄兴南路步行街 C 区及长郡中学等。第三级犯罪热点区处在城南路街道的天心阁社区西南部、工农桥社区、熙台岭社区、燕子岭社区、白沙井社区东南部,裕南路街道的石子冲社区;此区域几个高发点主要有商场、住宅小区、长沙市第三医院等(表 1)。

表 1 社区尺度下 2016—2020 年盗窃犯罪空间热点分布结果

犯罪热点	所属街道	社区	具体环境
第一级	坡子街街道	八角亭社区、黄兴南路社区、西牌楼社区东南部、坡子街社区东北部	黄兴路步行街商圈聚集地段(含老旧小区)
第二级	坡子街街道 城南路街道	樊西巷社区东部、登仁桥社区东部、碧湘社区东北部 吴家坪社区、古道巷社区西部	黄兴南路步行街 C 区、长郡中学、南门口地铁站周边
第三级	城南路街道	天心阁社区西南部、工农桥社区、熙台岭社区、燕子岭社区、白沙井社区东南部	天心公园周边、工农新村周边、侯家塘地铁站周边
	裕南路街道	石子冲社区	长沙市第三医院周边

2.1.2 年际犯罪热点叠加分析

根据 2016—2020 年盗窃犯罪空间热点区域叠加结果(图 4),分析可知:2016—2017 年盗窃犯罪热点不变区域主要集中在坡子街街道的八角亭社区、黄兴南路社区;新增区域较为集中,多在城南路街道和赤路岭街道;消失区域较为分散。2017—

2018 年盗窃犯罪热点不变区域除坡子街街道的八角亭社区、黄兴南路社区外,还有劳动西路和白沙路路交叉口小部分区域;新增区域较为分散,主要沿地铁 1 号线的南门口站、侯家塘站和南湖路站周边分布,以及韶山南路也有少量新增热点;消失区域多在赤路岭街道。2018—2019 年盗窃犯罪热点不

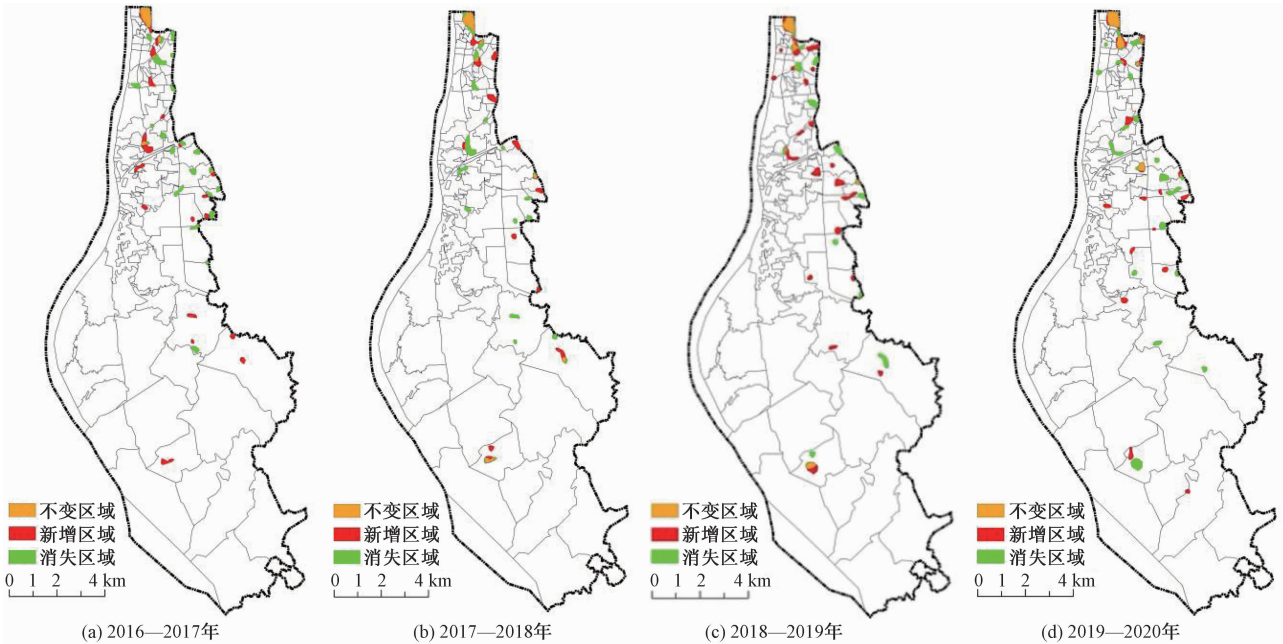


图 4 2016—2020 年盗窃犯罪热点区域年际变化

变区域包括八角亭社区、黄兴南路社区、吴家坪社区及北塘村的北塘商业城；新增区域较多且多集中在文源街道和赤路岭街道；消失区域较少，多在城南路街道。2019—2020 年盗窃犯罪热点不变区域面积最大，有八角亭社区、黄兴南路社区、吴家坪社区、古道巷社区、工农桥社区及石人村；新增区域较为分散，消失区域多在文源街道。

总体而言，研究区年际犯罪热点叠加结果表明在年际间犯罪热点分布有所差异性，犯罪行为在空间上具有转移性，但坡子街街道的八角亭社区和黄兴南路社区始终为年际犯罪热点稳定区域，在警力布置和巡查时应给予高度关注。

2.2 时空分布特征

犯罪案件点会随着时间的变化而不断产生或消失，意味着空间维度的犯罪热点也会随着时间的变化，其分布和形态上的特征也会随之改变。上述犯罪空间热点分析仅表现盗窃犯罪案件在二维平面下的空间集聚分布状态，并没有考虑时间维度对犯罪热点的影响，就无法区分犯罪热点的存续时间，也就无从判断识别出的犯罪热点是否为稳定时

空热点。因此，需进一步分析犯罪热点区域的时空变化模式，剔除短暂存续的“伪热点”，保留长时间存续的稳定时空热点。

2.2.1 构建时空立方体模型

利用 GIS 的时空模式挖掘工具通过聚合点创建时空立方体模型，用于分析 2016—2020 年天心区的盗窃犯罪时空数据(图 5)。首先创建时空立方体时，将时间步长间隔设置为 1 个月，立方体模型总计包括 60 个时间维度切片；之后按季度(3 个月)为时间扫描窗口，逐季筛选空间热点内的盗窃犯罪点数据，并逐季度计算将当前季度案件位置点图层与 200 m×200 m 空间网格进行空间连接，计算各季度网格案件数。建立时空稳定值字段，逐季度进行计算，如果当季度某网格案件数大于 0，则稳定值+1，反之则不变；如果该网格时空稳定值小于 10 则为非时空稳定网格，反之为时空稳定网格。将时空稳定网格与空间热点的犯罪案件点进行叠加分析，得到时空稳定犯罪点；最后将时空稳定犯罪点进行 Dbscan 空间聚类分析，最终得到犯罪稳定时空热点。

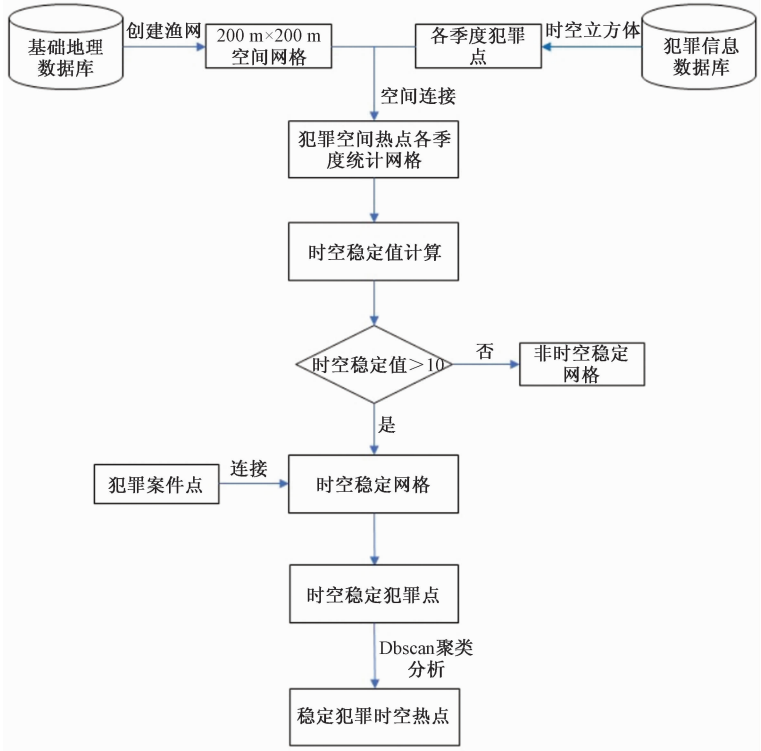


图 5 犯罪时空热点识别研究框架

2.2.2 盗窃犯罪稳定时空热点分析

根据 2016—2020 年研究区盗窃犯罪稳定时空热点计算结果，分析可知：犯罪时空热点整体上与

犯罪空间热点的分布格局一致，主要呈“北密南疏”的分布格局，但就细节上而言，犯罪时空热点的面积较小，相对犯罪数量较少。天心区盗窃稳定时空

热点区域面积为 2.98 km²,占整个研究区域总面积的 2.11%;时空热点区域犯罪案件数达 1 647 件,占总案件数的 62.4%,表明 5 年中,研究区内仅 2.11%的区块中聚集了 62.4%的盗窃犯罪,体现了盗窃犯罪现象时空分布的高度集中性。各盗窃犯罪时空热点区域面积大小不一,而分布形态多为团状、带状或不规则形。研究区内共有 21 个的犯罪时空热点,其中热点面积位列前 3 的依次是:“五一广

场周边”的热点区域面积最大且犯罪数量最多,面积为 0.34 km²,犯罪数量为 702 件;第二为“黄兴广场周边”的热点区域,面积为 0.29 km²,犯罪数量为 208 件;第三为“长沙市第三医院周边”的热点区域,面积为 0.17 km²,犯罪数量为 75 件。

北部为商业都市圈及居住区,区域内分布着大量的商业步行街、大中型购物场所、商务写字楼、住宅区及交通枢纽(图 6)。

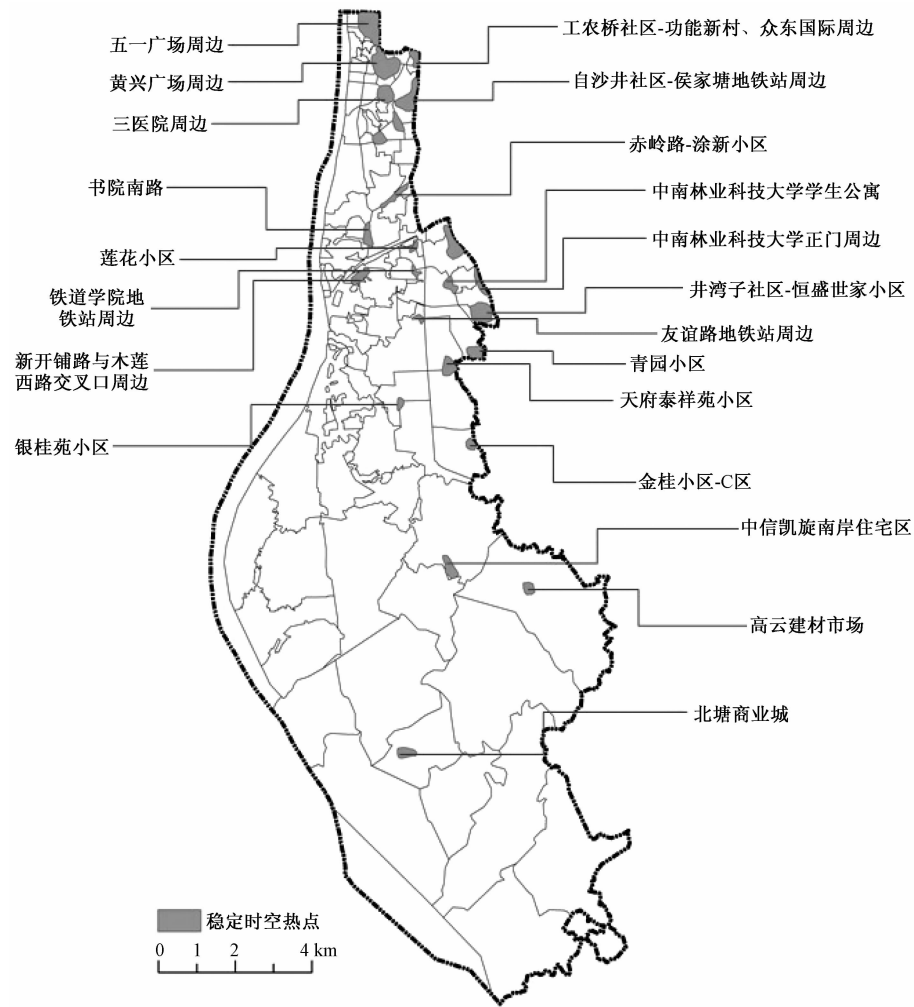


图 6 盗窃犯罪稳定时空热点

3 典型稳定时空热点区域环境特征

根据稳定时空热点计算结果,基于对城市土地利用和城市交通的认识,结合这些区域的空间环境特征,可将时空热点分为商业聚集型、棚户户型及学校周边型。再从中选取典型的犯罪热点区进行实地调研,从微观环境角度分析现状空间环境中存在的不利于犯罪防控的具体问题。

3.1 商业聚集型

该类犯罪热点区域以五一广场周边、黄兴广场周边等商业集中区为代表。五一广场周边商业氛

围浓厚,被称为五一商圈。此类区域土地利用率高、交通便利、人口密集且流量大且老旧社区多,是一个集中购物、餐饮、娱乐、休闲、办公及旅游等功能于一体的商业中心区域。商业区的存在,使得商贸、金融、娱乐等各类功能服务设施的聚集,吸引更多的人来此区域从事工作、购物、娱乐、休闲等活动,因此此类地区聚集了具有更多有价值的财物。

①使得犯罪目标众多,也吸引着更多的潜在犯罪者聚集此地;②由于人口流动性强且人与人之间互不相熟,使得此地犯罪预防和监管的难度加大;③此

地路网密集使得犯罪者容易进去,犯罪行为成功实施后容易逃脱,且不易被抓获。因此大量商业聚集区域容易成为潜在犯罪者的首选。

整个犯罪时空热点区域呈团状分布,盗窃犯罪多发于交通设施站点、大型商场、沿街路面和部分老旧居民小区(图 7)。犯罪案件点集中在太平老街-五一大道-黄兴中路-解放西路所形成的“口”字形区域中;室内盗窃则主要分布于“口”字形区域中,多发于老旧居民小区及沿街商业大厦内;室外盗窃主要沿街呈轴线分布,且黄兴中路是室外盗窃犯罪最集中的街道;从案发数量来看此区域室外盗窃多发于室内盗窃。另外,位于解放西路和黄兴中路交叉口的商场则是此区域内的犯罪高发点。



图 7 商业地带时空热点区域——五一商圈

3.2 棚户区型

研究区北部所处老城区内存在较多棚户区,如太平街周边、火宫殿周边、古道巷社区、碧湘街周边等。以登仁桥社区为例,棚户区大多存在以下问题:第一社区内建筑结构简易、老化且密度较大,较多建筑间距约 1 m,整体环境质量差,基础设施不全,道路弯曲狭窄且四通八达;第二此类社区往往对外开放,治安管理较差,防盗设施较为薄弱;第三,社区存在零散分布的小型商业,比如网吧、旅馆、小吃店和其他社区服务设施等。此区域的室内盗窃案件数多于室外盗窃。室内盗窃犯罪案件多发生于出租屋、防盗设施较差的民居及网吧内;室外盗窃犯罪案件多发生于临街商铺及道路小巷里(图 8)。总的来说,此类棚户区存在较多犯罪监管盲区,缺乏基本的物防技防措施,且住户常为外来租住人员,人员背景复杂,住户之间交流来往少,也就缺乏人防措施。天心区北部还存在诸多类似社区,尤其是此类社区临近商业中心区。由此可见,此类区域易形成“破窗效应”,给潜在犯罪者提供较



图 8 棚户区型犯罪时空热点区域——登仁桥社区

多犯罪机会和作案环境,是导致盗窃犯罪频发的原因。

3.3 学校周边型

该类犯罪热点区域以林科大及其周边区域为代表。从犯罪案件点位置聚集区域可看出,林科大东门周边和西区学生公寓是犯罪热点区,东门周边主要以橙子学生街区、富绿山庄和金三角花园这两个老旧小区为代表。此区域餐饮设施、社区生活服务设施及老旧小区较多,存在诸多犯罪盲区。具体学生公寓存在以下问题:①公寓外围的学生街人流量大,而公寓可随意进出;②树木太过密集繁茂,容易造成视线遮挡且存在通过树木攀爬进去公寓的危险;③照明设施存在照明不足和照明盲点等问题。东门周边盗窃多发于学生商业街和老旧小区内,老旧小区存在空间环境品质差,餐饮、网吧和旅馆等穿插分布等问题。总体而言此区域周边因大学生群体的集聚,常存在多条学生商业街,吸引着小型商业的聚集分布,因此形成了吸引犯罪且不易管理的环境(图 9)。



图 9 学校型犯罪时空热点区域——中南林业科技大学
西区学生公寓、东门周边

3.4 小结

经典型犯罪热点区的环境特征分析,建议犯罪

防控策略的制定应充分考虑城市物质空间环境对犯罪现象的影响作用。

1) 土地利用方面,土地利用类型会对社会结构产生影响尤其是职业构成、社交网络的稳定性等方面,间接影响犯罪行为。天心区用地构成不均衡,如老城区商业金融用地过度集中,近郊区二类居住用地较少,且分布着大片工业用地。

2) 餐饮、购物及娱乐等特定功能设施的过度聚集容易吸引犯罪。典型区域是五一黄兴广场周边,即研究区商业设施大量集中在老城中心,缺乏对次级商业中心的规划。

3) 老城区存在大量老旧小区及棚户区,棚户区是犯罪高发区,其犯罪诱因主要体现在社区环境品质、内部交通条件及管理方面。存在空间环境品质差、巷道可达性过高、缺乏社区统一管理、缺乏公共空间且社区服务设施在社区内部穿插分布等问题。

4) 多个犯罪热点存在道路交通、街道设施设计不当的问题。如老城区道路交通密度过大、非机动车停车混乱、照明设施和监控设施不足或设置不当;行道树的布置与照明、监控设施的设置存在矛盾等问题。

4 结论

针对国内犯罪实证研究缺乏对时空结合维度下犯罪热点存续时间的研究现状,从“空间”和“时空”结合维度切入,利用 GIS 空间分析技术对盗窃犯罪数据进行处理,得到了研究区盗窃犯罪的时空分异格局特征,丰富了运用 GIS 技术进行犯罪地理研究的实证成果,提供了可供借鉴的新研究案例。在研究方法方面,综合时间和空间维度,基于 GIS 技术和新兴时空分析法,尝试建立了一套犯罪时空分布分析的定量分析流程。不仅可用于犯罪现象研究,也可用于探究其他地理因素或现象,在国内同类研究基础上,拓宽了研究视角。主要结论如下:

1) 研究区盗窃犯罪具有明显的空间分异特征。首先盗窃犯罪数量及密度在各社区间是不均匀分布的;犯罪空间热点明显集中分布于北部区域,即靠近市中心区域的犯罪案件聚集程度较高,分布最为广泛,且距城市中心越远,犯罪密度越低,呈现城市中心距离衰减的特点。且年际间犯罪热点分布有所差异性,表明犯罪行为在空间上具有转移性,但坡子街街道的八角亭社区和黄兴南路社区始终为年际犯罪热点稳定区域,这类区域在警力布置和巡查时应给予高度关注。

2) 研究区盗窃犯罪具有显著的时空集聚特征。

通过时空立方体模型的分析,剔除短暂存续的犯罪空间热点后得到了稳定时空热点,面积为 2.98 km²,占整个研究区域总面积的 2.11%;时空热点区域犯罪案件数达 1 647 件,占总案件数的 62.4%,表明 5 年中,研究区内仅 2.11% 的区块中聚集了 62.4% 的盗窃犯罪,体现了盗窃犯罪现象时空分布的高度集聚性。

3) 根据犯罪时空热点的空间环境特征分析,可将时空热点分为商业聚集型、棚户区型及学校周边型。结合实地情况发现土地利用类型、功能设施、道路交通设施及绿地景观 4 个方面因素对犯罪时空分异格局的形成有较大关联。后续可从城市物质空间环境因素对犯罪行为的影响规律方向进行深入研究。

需要指出的是,本文所采集的犯罪数据量有限,后续应扩展研究区域,进一步收集长沙市其他区域或其他城市的犯罪案件数据,展开多区域或多城市的对比分析。

参考文献

- [1] 祝晓光. 论犯罪地理学[J]. 人文地理, 1989(2): 45-51.
- [2] 陈亮. 犯罪制图理论与实践进展研究[J]. 中国人民公安大学学报(自然科学版), 2008(2): 65-69.
- [3] HERBERT D T. The Geography of urban crime[M]. London: Longman, 1982: 57-71.
- [4] SHAW C R, MCKAY H D. Juvenile delinquency in urban areas[M]. Chicago: University of Chicago Press, 1942: 23-41.
- [5] 姜超, 唐焕丽, 柳林. 中国犯罪地理研究述评[J]. 地理科学进展, 2014, 33(4): 561-573.
- [6] 祝晓光. 论城市犯罪的空间特征[J]. 地理学与国土研究, 1991(1): 62-64.
- [7] 王发曾. 我国城市犯罪空间防控研究二十年[J]. 人文地理, 2010, 25(4): 25-30.
- [8] 刘大千, 修春亮. 国内外犯罪地理学研究进展评析[J]. 人文地理, 2012, 27(2): 38-44.
- [9] 姜超, 柳林. 中国犯罪地理与警务 GIS 研究进展[J]. 地球信息科学学报, 2013, 15(6): 801-808, 853.
- [10] 周俊俊, 李钢, 徐婷婷, 等. 2000 年以来中外犯罪地理研究进展回顾与展望[J]. 热带地理, 2021, 41(5): 892-905.
- [11] 毛媛媛, 戴慎志. 犯罪空间分布与环境特征: 以上海市为例[J]. 城市规划学刊, 2006(3): 85-93.
- [12] 刘大千, 郑可欣, 姜欢. 长春市犯罪活动的空间格局分析[J]. 中国刑事法杂志, 2012(2): 104-111.
- [13] 钮同君. 福州市盗窃犯罪空间分析[J]. 福州大学学报(自然科学版), 2014, 43(5): 631-635.
- [14] 刘大千, 修春亮, 宋伟. 基于因素分析的长春市犯罪分区研究[J]. 人文地理, 2015, 30(5): 38-42.
- [15] 许鹏, 杜萍, 徐智邦. 汉中市城区犯罪行为空间特征分析[J]. 城市学刊, 2017, 38(6): 46-50.

[16] 王占宏. 基于扫描统计方法的上海犯罪时空热点分析[D]. 上海:华东师范大学,2013.

[17] 毛媛媛,丁家骏. 抢劫与抢夺犯罪行为时空分布特征研究:以上海市浦东新区为例[J]. 人文地理,2014,29(1): 49-54.

[18] 肖露子,柳林,周素红,等. ZG 市工作日地铁站点扒窃案件的时空分布及其影响因素[J]. 地理科学,2018,38(8): 1227-1234.

[19] 曲比伟石,赵振斌,邓元杰,等. 成都市主城区“两抢一盗”犯罪的多尺度时空格局研究[J]. 浙江大学学报(理学版),2019,46(6):745-754.

[20] WEST,MIKE. Kernel density estimation and marginalization consistency[J]. Biometrika,1991,78(2):421-425.

[21] ESTER M,KRIEGEL H P,XU X. A density-based algorithm for discovering clusters a density-based algorithm for discovering clusters in large spatial databases with noise[C]//Proceedings of the Second International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. Palo Alto:AAAI Press,1996:226-231.

[22] 魏海平. 时空 GIS 建模研究与实践[D]. 郑州:解放军信息工程大学,2007.

[23] CORNISH D B,CLARKE R V. The reasoning criminal: Rational choice perspectives on offending [M]. New York:Springer,2014.

[24] 张勃,张馨泽,林艳. 犯罪热点路段识别及影响因素分析[J]. 科学技术与工程,2022,22(21):9437-9446.

GIS-based Analysis of Stable Space-time Hotspots and Environmental Elements of Theft Crimes

ZHANG Xiao¹, LI Yuan¹, ZHAO Jiaming², ZHENG Qin¹

(1. College of Forestry,Jiangxi Agricultural University,Nanchang 330045,China;

2. Jiangxi Provincial Institute of Land and Space Investigation and Planning,Nanchang 330025,China)

Abstract: Taking a district in Changsha City as an empirical case study, and GIS spatial analysis and emerging space-time analysis are used to study the divergent patterns and environmental characteristics of theft crimes in a three-dimensional perspective combining space and space-time. Kernel density analysis and Dbscan spatial clustering analysis were used to intuitively identify crime hotspots. The spatio-temporal cube model was constructed to analyze the space-time variation characteristics of crime hotspots, eliminate the “pseudo-hotspots” that survive for a short period of time, and identify the stable space-time crime hotspots. The study shows that the spatial distribution of theft crimes in the study area has significant spatial variation and spatial shift, and the crime hotspots are concentrated in the northern region, showing the characteristics of decaying distance from the urban center; the spatio-temporal distribution has a high degree of agglomeration, with only 2.11% of the blocks in the study area gathering 62.4% of theft crimes; combined with the spatial environment characteristics of stable space-time hotspots, the hotspots can be divided into commercial aggregation type, shanty town type and school periphery type, suggesting that crime prevention and control should fully consider the influence of negative factors in the built-up urban environment on criminal behavior. These studies can lay the foundation for the subsequent research on the spatial influence factors of crime, and also provide a realistic basis for the precise prevention and control of crime.

Keywords:geographic information system(GIS);crime hotspot;space-time analysis method;space-time divergence;spatial environment