

戴劭劼, 江辉仙, 李佳佳, 等. H市城区步行环境对两抢一盗警情的影响 [J]. 地理科学, 2018, 38(8): 1235-1244. [Dai Shaoqing, Jiang Huixian, Li Jijia et al. Influence of Walking Environment on Robbery, Snatch and Theft Crime in Urban Area, H City, China. Scientia Geographica Sinica, 2018, 38(8): 1235-1244.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.2018.08.005

## H市城区步行环境对两抢一盗警情的影响

戴劭劼<sup>1,2,3</sup>, 江辉仙<sup>3,4</sup>, 李佳佳<sup>1,2</sup>, 苏娴<sup>5</sup>, 吴娟<sup>3</sup>, 任引<sup>1,6</sup>

(1. 中国科学院城市环境研究所城市环境与健康重点实验室, 福建 厦门 361021; 2. 中国科学院大学, 北京 100049; 3. 福建师范大学地理科学学院, 福建 福州 350007; 4. 福建省陆地灾害监测评估工程技术研究中心, 福建 福州 350007; 5. 北京师范大学地理科学学部, 北京 100875; 6. 中国科学院宁波城市环境观测研究站, 浙江 宁波 315800)

**摘要:**以 Walk Score、CGT 模型为测度, 用 Pearson 相关系数、广义线性模型、广义地理加权回归模型分析 H 市城区步行环境对两抢一盗警情的影响。研究发现: ① H 市城区可步行性对两抢一盗警情的影响可能以正相关作用为主, 可步行性越好, 两抢一盗警情案发次数可能越高。② 步行环境对于两抢一盗警情案发次数和嫌疑人居住地概率的影响可能均有空间异质性。在不同区域步行环境对两抢一盗案发次数与嫌疑人居住地概率的影响各异。主要交通枢纽站及交通干道沿线区域步行环境较好, 模型结果显示两抢一盗案发次数与嫌疑人居住地概率也较高。具有较健全的安保系统, 且对人员出入进行控制的高级酒店、商厦、旅游景区等区域步行环境较好, 模型结果显示两抢一盗案发次数与嫌疑人居住地概率较低。

**关键词:**城市步行环境; 两抢一盗; CPTED 理论; 犯罪地理学

**中图分类号:** K901 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0690(2018)08-1235-10

犯罪现象在城市空间内的集聚会导致社会的动荡, 影响城市的发展。如何防止犯罪现象在城市空间的发生是城市规划与建设过程中的重要内容。事实上犯罪现象具有典型的时空聚集性<sup>[1]</sup>。随着环境犯罪学和犯罪地理学发展, 更多研究者开始关注城市建成环境与社会环境如何影响犯罪个体以及犯罪发生的具体过程和机制。由此产生丰富的理论成果, 如 Jacobs 的街道之眼<sup>[2]</sup>, Jeffery 的 CPTED 理论<sup>[3]</sup>, Newman 的可防卫空间理论<sup>[4]</sup>, Cohen 的日常活动理论<sup>[5]</sup>, Brantingham 夫妇的犯罪模式理论<sup>[1,6]</sup>。这类研究以日常活动理论、犯罪模式理论为主的犯罪者行为研究为前提假设, 结合 CPTED 理论与可防卫空间理论等为基础。这几个理论重要共同点就是自然监视, 这一概念最早是 Jacobs 在《美国大城市的生与死》一书中提到的街道之眼: 要求街道长度短, 边界清晰, 两侧需要有

大量商铺、餐馆等公共场所, 这样可以增加街道活力以及对街道的自然监视, 让休闲居民关注异常行为, 遏制社区犯罪发生<sup>[2]</sup>。城市可步行性良好的情况下, 自然监视程度高, 犯罪发生可能性会降低, 故步行环境应当是影响城市犯罪的重要因素。

国外研究者开始尝试研究步行环境对城市犯罪影响<sup>[7]</sup>, 目前不少研究将邻里环境安全性、步行性与健康结合分析<sup>[7,8]</sup>; Loukaitou-Sideris 评估邻里环境安全性对体育活动(骑车或者步行)的影响<sup>[9]</sup>。以上研究大多通过步行可达时间表征可步行性, Gilderbloom 等人使用 Walk Score 表征步行环境, 在美国 170 个邻里单元研究中发现 Walk Score 对邻里住房估价、犯罪和丧失抵押品赎回权产生积极影响<sup>[10]</sup>。尽管国内目前暂无步行环境对城市犯罪影响的研究, 但曾敏玲和郑文升等已通过空间句法表征街道人流量与空间可达性, 研究

**收稿日期:** 2018-01-05; **修订日期:** 2018-05-16

**基金项目:** 国家重点研发计划项目(2016YFC0502905)、福建省自然科学基金项目(2018J01740)、福建省科技厅公益类项目(2015R1034-6)、福建省中科院 STS 计划配套项目(2016T3032, 2016T3037)资助。[Foundation: National Key Research and Development Plan (2016YFC0502905), Natural Science Foundation of Fujian Province of China (2018J01740), Public Welfare Project of Fujian Science and Technology Department (2015R1034-6), Fujian Provincial Department of S & T Project (2016T3032, 2016T3037).]

**作者简介:** 戴劭劼(1993-), 男, 福建厦门人, 硕士研究生, 主要从事 GIS 空间分析、城市生态研究。E-mail: dsq1993qingge@163.com

**通讯作者:** 江辉仙, 副教授。E-mail: jhx155@163.com

其与两抢一盗警情的关系<sup>[11,12]</sup>。总之,目前单纯研究步行环境对于城市犯罪的影响较少,国外大多数研究也都包含如健康等其他因素在内,中国语境下的实证研究也处于空白。

对犯罪防控对策的实证研究以及城市犯罪与城市空间环境互动关系的研究是热点,但在城市环境与犯罪侦查辅助的研究却极少<sup>[13]</sup>。尽管很早就有研究者意识到GIS空间统计和犯罪模式搜寻可以缩小犯罪嫌疑人搜索范围<sup>[14]</sup>,20世纪90年代末以来犯罪防控研究向改变物质环境、减少犯罪情境机会的方向发展,城市步行环境与犯罪侦查方面研究较少。良好的步行性有可能为犯罪嫌疑人脱逃提供便利,也有可能由于自然监视使得他们逃跑路径选择稀少,这些也会影响他们居住地选择<sup>[15,16]</sup>。所以,步行环境可能影响城市犯罪的侦查。

性质接近的案件往往也具有相似的空间分布,需要结合犯罪理论去挖掘背后机理,这对犯罪防控与犯罪侦查都有指导意义。在综合这些研究的基础上,作者想通过实证研究分析步行环境对城市犯罪的影响。抢劫、抢夺及盗窃(简称为“两抢一盗”)作为城市犯罪中的高发犯罪类型,且与流动人口关系密切,一直是犯罪地理研究的重点。针对两抢一盗犯罪现象,作者在中国语境下开展探究城市步行环境对其影响的相关研究。本文旨在探讨:①城市步行环境对两抢一盗警情的影响如何,是否符合西方语境下良好的城市步行环境降低犯罪率的理论?②城市步行环境对两抢一盗警情的影响是否存在某些特征与规律?

## 1 研究区域与研究方法

### 1.1 研究区域与数据来源

综合前人研究,作者剖析步行环境对两抢一盗警情可能存在两个维度影响,且以中国南方沿海城市H市城区为例在微观城区尺度上进行实证研究。其中两抢一盗警情数据来源于H市的公安公众服务网,H市是中国经济较为发达的南方沿海城市,研究区主要是H市经济最为发达的市辖区部分,市辖区除几座与外部联通的桥梁外,四周环海,研究区内部具备居住、商业、生产等多种城市功能,可剔除研究区外的环境因素影响,研究区完整独立。警情数据包括犯罪类型、犯罪地点和时间。犯罪地点为描述性文字,通过百度地图API进

行地理编码得到具体经纬度,研究时间为2013年。研究区内共有174件两抢一盗案件(图1),其中盗窃案件160件(92%),抢劫案件11件(6%),抢夺案件3件(2%)。POI(Point of Interest,地图导航兴趣点)与路网数据来源于2013年电子导航地图数据。

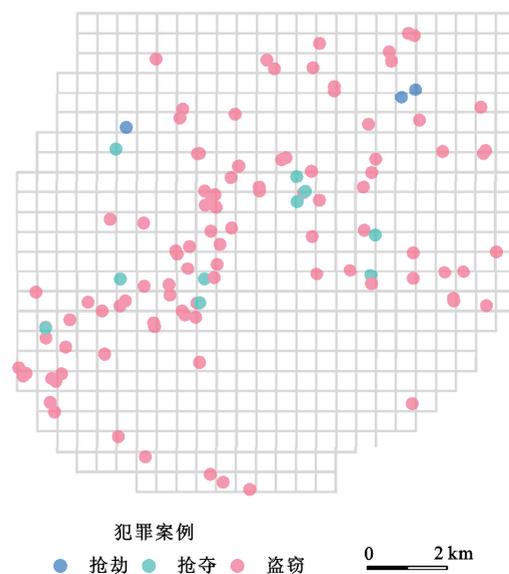


图1 研究区不同犯罪案件空间分布

Fig.1 Spatial distribution of different crimes in study area

### 1.2 研究方法

本文涉及的研究方法包括两大部分,一是对步行环境和对两抢一盗警情的测度模型,另一个则是研究步行环境对两抢一盗警情影响相互作用的方法。测度模型主要包括包括Walk Score、空间自相关检验、空间聚合,以及犯罪地理目标模型(Criminal Geographically Targeting Model,下文简称为CGT模型)。相互作用的方法则主要包括Pearson相关系数,广义线性模型,广义地理加权回归模型。

1) Walk Score (www.walkscore.com)是在2007年发起的一个大范围计算城市步行化程度的美国开放网站,用于服务市民日常生活,已经在很多研究当中被作为测度城市步行环境的较为准确的方式,作者根据Walk Score计算法则,结合国内学者已有研究,计算得到符合于研究区的空间格局与居民出行行为的Walk Score(步行指数)<sup>[16-18]</sup>。将研究区划分为500m的网格区域,通过计算网格中心点的步行指数作为网格的步行指数,计算步骤

包括以下3步:① 准备设施分类权重表;② 计算设施距离衰减后的基础步行指数;③ 交叉口密度街区长度衰减和归一化。设施分类权重表考察了研究区内的主要设施类型,设施权重的距离衰减规律采用区间函数,按距离区间划分,每个距离区间内确定一个固定的衰减率。步行指数必须按照交叉口密度与街区长度再乘以一定的衰减率。均参照张婧远的研究构建<sup>[18]</sup>。

2) 空间自相关检验与空间聚合。两抢一盗警情案发生是否存在空间自相关性是进行空间统计分析的前提,这里选用专门针对二值化数据的全局空间自相关算法——Join Count算法进行检验<sup>[19]</sup>。做完空间自相关检验后,在前面步行指数构建的网格基础上,定义网格的两抢一盗警情案发次数为两抢一盗警情发生地点落在该网格中的数量,从而实现将点数据空间聚合到网格上。

3) CGT模型。在犯罪地理画像领域,目前应用最成熟的是Rossmo的CGT模型<sup>[14]</sup>。这是一个基于分段函数对犯罪活动距离的距离衰减曲线模拟的模型。CGT模型的算法主要有:根据案件点分布区域勾画地图边界、将矩形区域划分为格网、计算格网点概率、生成连续的概率表面4步。

$$P_{ij} = k \sum_n^c \left[ \frac{\Phi}{d^f} + \frac{(1-\Phi)B^{g-f}}{(2B-d)^f} \right], \Phi = \begin{cases} 1, d > B \\ 0, d \leq B \end{cases} \quad (1)$$

式中,  $P_{ij}$  为地图上格点  $(i,j)$  0 犯罪人居住的概率;  $g$ 、 $f$  为经验常数(均取 1.2);  $k$  为放大系数(根据不同心理缓冲区取值,当心理缓冲区选择标准距离时,  $k$  为 10;当心理缓冲区选择其他距离时,  $k$  为 100);  $B$  为犯罪人“心理缓冲区”距离;  $d$  为第  $i$  行第  $j$  个格网点到第  $n$  个犯罪地点距离之和;  $C$  为研究区内犯罪案件总数;  $\Phi$  为一个  $d$  的分段函数。

4) Pearson 相关系数。Pearson 相关系数是用来探究两组不同数据是否在一条线上,可以衡量两个变量之间的线性关系<sup>[20]</sup>。

5) 广义线性模型。广义线性模型(Generalized Linear Model, 下文简称为 GLM)最早是由 Nelder 和 Wedderburn 在 1972 年提出的常见正态线性模型的直接推广<sup>[21]</sup>,可以适用于连续数据和离散数据。本研究使用广义线性模型分析两抢一盗警情案发次数、犯罪嫌疑人居住概率与步行指数的关系。

6) 广义地理加权回归模型。传统的线性回归模型假定研究单元相互独立而且是均质化的,地理学研究对象往往存在异质性,广义地理加权

回归模型(Geographically Weighted Generalized Linear Regression Model, 下文简称为 GWGLM 模型)拓展了广义线性模型<sup>[22]</sup>,其回归系数  $\beta$  不再是全局性的统一单值,而是随空间位置  $i$  变化的  $\beta$ ,从而可以反映解释变量对被解释变量的影响(弹性)随空间位置的变化,可很好研究具有异质性的地理对象。

$$f(y_i | \eta_i, \varphi_i) = \exp\{[y_i \eta_i - b(\eta_i)]/a(\varphi_i) + c(y_i, \varphi_i)\},$$

$$\eta_i = \sum_l \beta(u_l, v_l) x_l = x_l' \beta(y_l) \quad (2)$$

式中,  $f(y_i | \eta_i, \varphi_i)$  为  $y_i$  的概率密度分布函数;  $\eta_i$  是线性预测算子,与  $y$  的期望以连接函数  $y_i$  相关;  $a(\varphi_i)$  为指数族密度函数;  $b(\cdot)$ 、 $c(\cdot)$  为两种函数形式;  $x_l$  为第  $l$  个点的 walk Score 的转置矩阵;  $\beta(y_l)$  为第  $l$  点的两抢一盗警情案发次数或犯罪人居住概率,符合指数分布,  $\beta(y_l)$  的分布族选用正态分布和泊松分布;  $x_l$  为第  $l$  点的 Walk Score;  $u_l = (u_l, v_l)$  为第  $l$  个样本点的空间坐标;  $\beta(u_l, v_l)$  为连续函数  $\beta(u_l, v_l)$  在  $l$  点的值。

## 2 结果分析

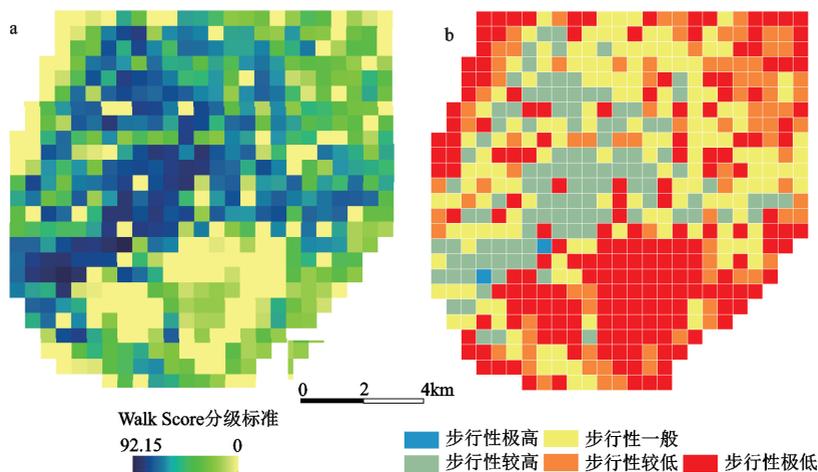
### 2.1 H市城区步行环境分析

将研究区根据 Walk Score 分级标准<sup>[23]</sup>划分为不同等级的可步行性区域(图 2)。研究区南部有一大部分山地,所以导致研究区步行指数有较多为 0 的地方,这些区域无日常生活设施,人烟稀少,也不存在任何街区,所以可步行性均为 0。而研究区的主要建成区区域的可步行性较为良好,步行性较高区域是研究区的火车站、老城区以及机场沿线的建成区。步行性一般区域则主要在步行性较高区域的外围区域。步行指数在 40 以上的区域在研究区呈现一个“人”字形分布。

### 2.2 H市城区两抢一盗警情及犯罪地理画像的空间分布特征

进行空间统计分析前,基于 Join Count 算法计算两抢一盗警情案件点的空间自相关性并进行空间聚合。Join Count 算法和空间聚合的结果显示(图 3)。二值化数据 0:0 和 1:1 的计数均大于期望,类型 1:0 计数小于期望,说明两抢一盗警情案件点呈空间聚集模式,不存在离散化趋势,且  $Z$  值显示通过显著性检验,有较强的空间正相关性。可进行下一步空间统计分析。

在 CGT 模型中,“心理缓冲区”距离  $B$  是最为



a. 步行指数空间分布; b. 可步行性

图2 城市步行环境

Fig.2 Walking environment in urban

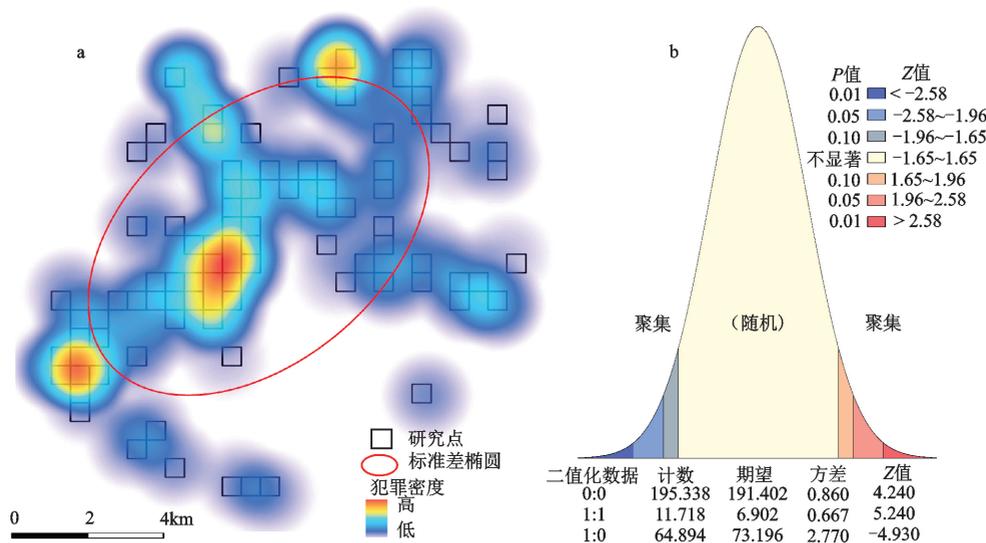


图3 空间聚合结果(a)与空间自相关性(b)

Fig.3 The results of spatial aggregation(a) and spatial autocorrelation(b)

重要的参数,该参数反映了犯罪嫌疑人犯罪出行行为模式以及逃窜模式,对于模型的预测精度影响较大。根据戴侃等的研究,犯罪案件点的空间分布一定程度上反映犯罪人的出行情况,在无更具体的犯罪嫌疑人信息的情况下,通过空间点群距离优化算法来推断  $B$  值是可行的<sup>[24,25]</sup>。空间点群距离优化算法的核心是通过犯罪案件点的空间分布计算不同意义的距离来替代  $B$  值,本文研究使用的距离包括平均最邻近距离一半(SNND, 394 m)、平均最邻近距离(NND, 788 m)、平均最远

距离一半(SFND, 10 276 m)、平均最远距离(FND, 7 864 m)、点间平均距离(IPD, 7 772 m)以及质心距离(CD, 5 303 m)。不同的距离代表着犯罪嫌疑人不同的心理缓冲区,SNND和NND所代表的这类犯罪嫌疑人通常在离家或落脚点 394 m和 788 m左右进行犯罪,这类犯罪嫌疑人的心理缓冲区在 1 km以内,极有可能属于惯犯,而FND、IPD、CD和SFND所代表的犯罪嫌疑人通常在离家或落脚点 5~10 km左右进行犯罪。这类犯罪嫌疑人的心理缓冲区较大,可能代表着这类犯罪嫌疑人属于

初次犯罪或者是流窜作案。而CGT模型结果是一个连续的概率网格表面,概率值越大,说明这个区域是犯罪嫌疑人居住地或落脚地的概率越大。同时也说明在这些概率高的区域实施搜捕成功可能性就越大。CGT模型结果如图4(自然间断点法)所示,可看到IPD和SFND的结果较为一致,居住概率最大值达到0.536,说明这类犯罪嫌疑人在那个格网居住的可能性达到53.6%,可以是重点搜捕区域。而NND和SNND结果分布趋势有一定相似程度,但是概率值差别较大,NND居住概率最大值能达到0.928,而SNND的概率不超过0.119,CD的结果呈现出一个同心圆的结构,以中心向外辐射,概率值的最大值在0.375左右,FND的结果中概率较高的区域则是零星分布,总体上来说,高值区域普遍为研究区的火车站、老城区以及机场沿线区域。

### 2.3 H市城区步行环境对两抢一盗警情的影响

从空间分布图发现,步行指数较高的区域、两抢一盗案发次数较高与犯罪嫌疑人居住地概率较高的区域有较高的重叠性。为进一步探究三者的相互作用,本文选用Pearson相关系数、GLM与

GWGLM进行分析(图5、6,表1)。Walk Score与两抢一盗案发次数、CGT模型多距离画像结果的相关性均呈正相关关系,均通过显著性检验。Walk Score与NND,SNND的相关系数最高,分别达到0.67和0.69,与CD、IPD、SFND的相关系数分别为0.50、0.48和0.48,与两抢一盗案发次数,FND的相关系数为0.22和0.20。两抢一盗案发次数的概率分布符合泊松分布,居住人概率与步行指数有一定线性关系,故GLM的指数分布族分别选择泊松分布与正态分布。泊松回归模型结果显示,Walk Score的回归系数为0.761,截距-1.387,且通过了显著性检验,说明Walk Score每增加1个单位,两抢一盗案发次数均值会增加2.14次左右。结果表明Walk Score对两抢一盗警情可能是正相关的作用,步行环境越好,两抢一盗警情发生可能性越大。简单线性回归模型结果显示:CD、IPD、NND、SFND和SNND结果与Walk Score的线性关系较为显著(回归方程 $R^2$ 较高,散点图线性趋势显著),从这几个拟合模型来看,Walk Score每增加1个单位,犯罪嫌疑人居住地概率分别增加0.1%到0.5%不等。而FND结果与Walk Score线性关系较

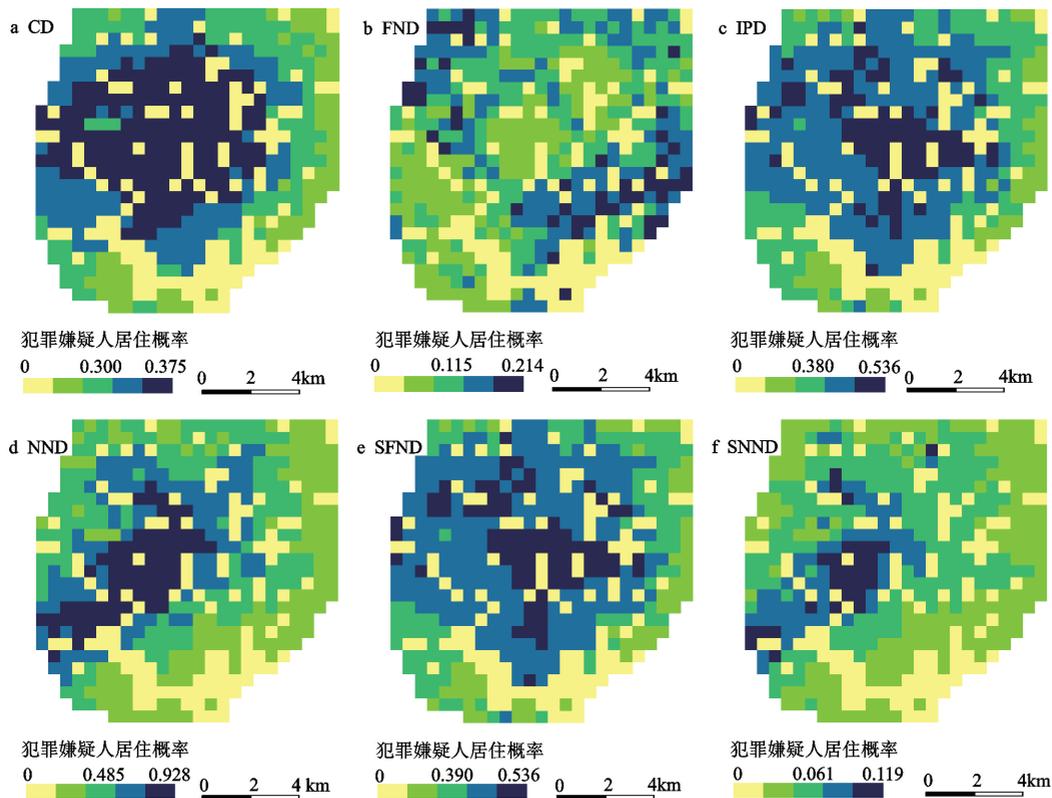


图4 多种距离下的两抢一盗犯罪嫌疑人居住概率空间分布

Fig.4 The spatial distribution of residence probability of suspects under the different distances

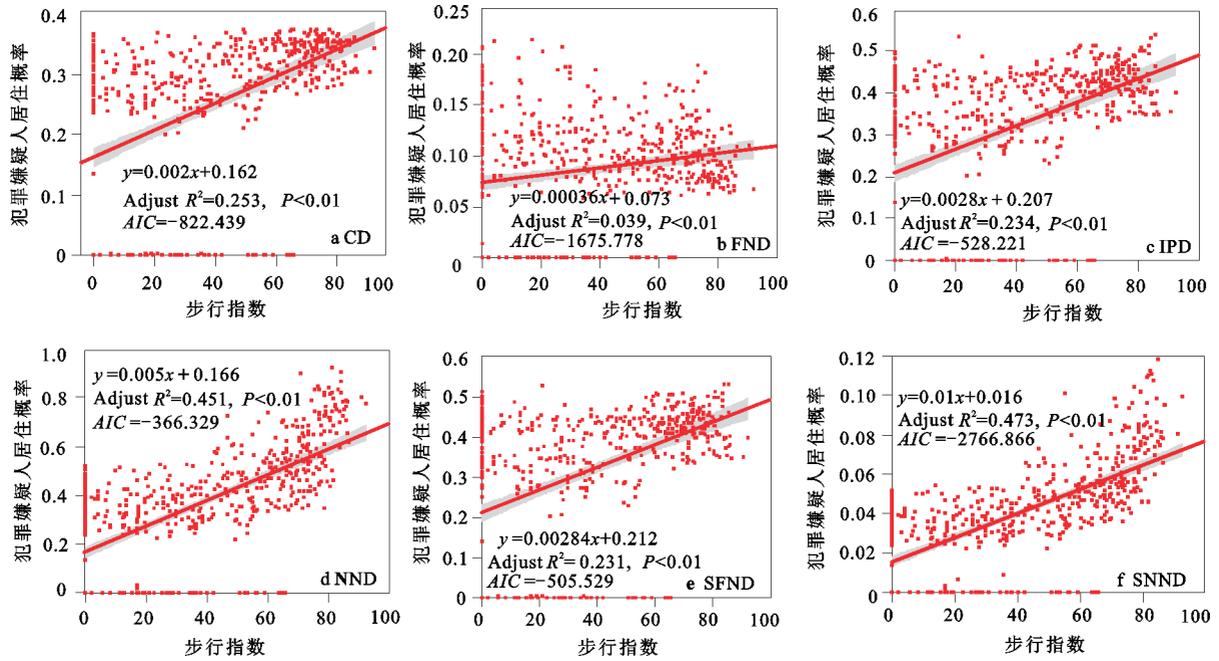


图5 相关系数矩阵可视化与散点图

Fig.5 The visualization of correlation coefficient matrix and scatter plot

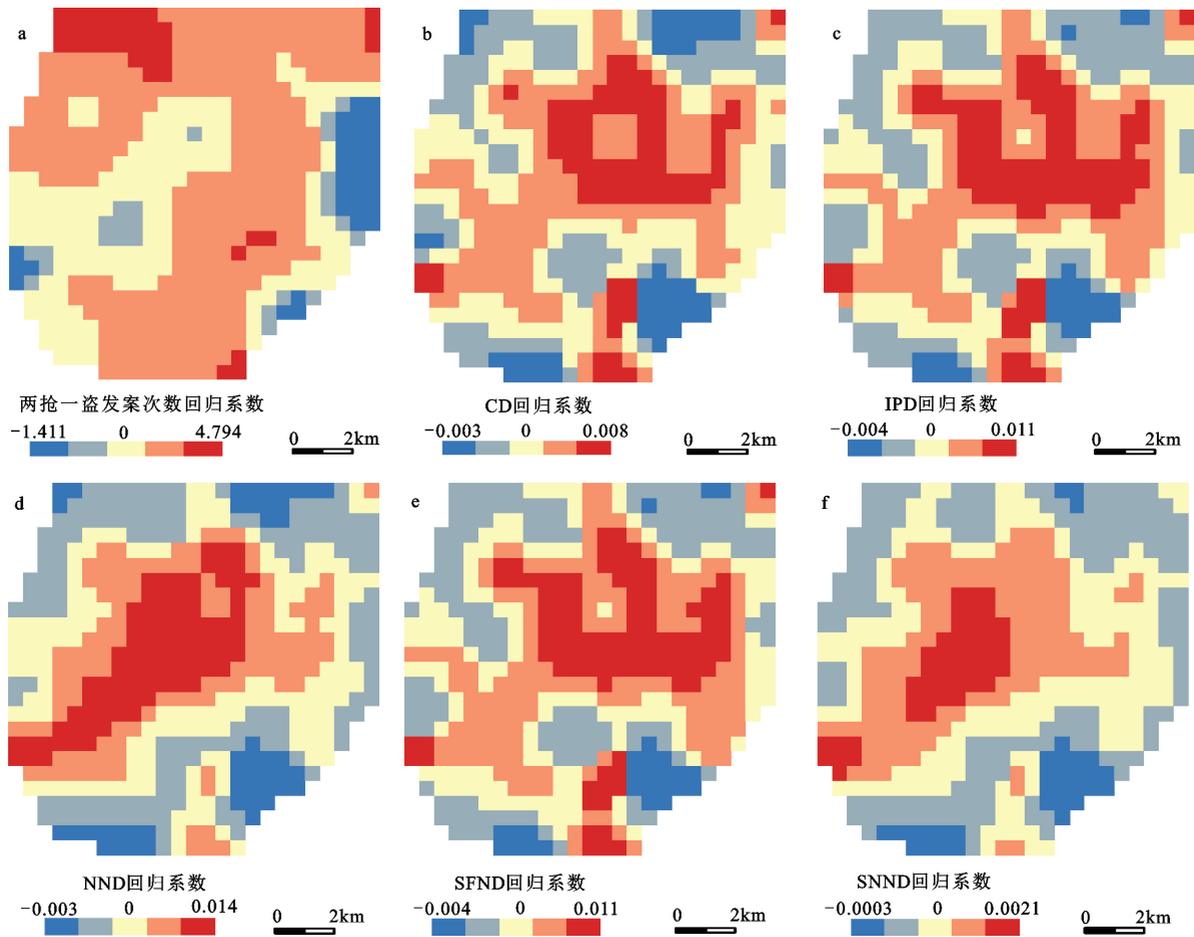


图6 GWGLM回归系数空间变化

Fig.6 Spatial variation of regression coefficient of GWGLM

表1 GWR模型拟合结果  
Table 1 The fitting result of GWR

不同B值的回归模型	$R^2$	Adjust $R^2$	AIC
GWR-CD	0.676	0.560	-1026.884
GWR-IPD	0.687	0.569	-754.535
GWR-NND	0.784	0.715	-649.298
GWR-SFND	0.684	0.567	-731.593
GWR-SNND	0.801	0.733	-3059.354

弱。结果表明 Walk Score 对犯罪嫌疑人居住地概率可能也存在正相关作用,城市步行环境越好,犯罪嫌疑人居住概率越高。传统的广义线性模型未考虑到空间异质性的问题,使用全局回归模型无法处理这个问题,本文选用考虑空间异质性的 GWLGM 进行对比分析。

考虑空间异质性的 GWGLM 拟合结果显示,地理加权泊松回归模型(Geographically Weighted Poisson Regression,下文简称为 GWPR)的 AIC (587.267)和异常值(475.938)均小于普通泊松回归模型(658.632和654.610),而地理加权回归模型(Geographically Weighted Regression,下文简称为 GWR)的  $R^2$  和 Adjust  $R^2$  大幅提高,均提升 0.3 以上。AIC 则也有较大的降低。说明 GWGLM 能更好地刻画 Walk Score 与两抢一盗案发次数,犯罪嫌疑人居住概率之间的关系,Walk Score 与两抢一盗案发次数,犯罪嫌疑人居住概率之间的关系应当存在空间异质性,不同区域 Walk Score 对两抢一盗警情格局与犯罪嫌疑人居住地的影响存在差异。GWGLM 的  $R^2$  和 Adjust  $R^2$  均在 0.56 以上,说明模型的可信度较高。

GWPR 的回归系数数值变化较大,回归系数范围为-1.412~4.794。其中回归系数小于 0 的区域分布较少,大部分区域回归系数均大于 0。从结果看,大多数区域 Walk Score 对案发次数呈正相关作用。回归模型结果显示,正相关作用最大区域 Walk Score 每增加 1 个单位,案发次数均值增加 120。在整个研究区部分,大部分区域 Walk Score 越好,犯罪案发次数可能也越多。根据实地情况,小部分负相关作用区域主要是该研究区的 CBD、客运码头与高级酒店、商厦与旅游景区,在这些区域 Walk Score 越好,犯罪案发次数可能越少。回归模型结果显示,负相关作用最大区域 Walk Score 每增加 1 个单位,案发次数均值减少 4。

GWR 回归系数的数值变化较小,变化在-0.004~0.001。回归系数的空间变化随不同心理缓冲区距离变化而变化。与不同心理缓冲区距离的结果呈负相关作用的区域空间分布较为一致,从实地情况来看,这些区域主要是研究区的环岛步行道、大学周边、新建海滨别墅区以及海滨景点商圈。说明这些区域 Walk Score 越好,犯罪嫌疑人居住概率可能越低。呈正相关作用区域空间分布则显著受到道路影响,以研究区的客运码头、火车站与机场沿线为主。

### 3 讨论与结论

#### 3.1 讨论

1) 从本研究结果来看,H市城区步行环境对于两抢一盗警情可能以正相关作用为主,与西方语境下的理论相反。但是国外也有部分学者得到类似结论<sup>[7,16]</sup>。作者从这个角度对 Walk Score 与犯罪事件的关系进行剖析,Walk Score 考虑设施的可达性、交叉口密度、街区长度以及设施的多样性来表征街道对人步行的吸引力,但其本身并不能完全绝对表征城市可步行性。Walk Score 计算的 4 个要素里面,交叉口密度在曾敏玲的研究里已经证明是对于两抢一盗警情有正相关的影响<sup>[25]</sup>。另外一方面,设施多样性高也说明区域的土地利用混合程度高,商业用地多,许多研究也已证明这两个指标对于城市犯罪发生有正向影响<sup>[26,27]</sup>;可达性良好本身就容易形成“犯罪场”<sup>[6,28]</sup>。综合来看,Walk Score 计算所需的 4 个要素在很多研究都证明与城市犯罪有可能是正相关作用,这与本研究结果相符。

2) 从结果来看,步行环境对两抢一盗警情两个维度的影响都具有空间异质性。犯罪现象的空间分异性和空间异质性的问题近年来受到的关注越来越多<sup>[26,27,29]</sup>,本研究也涉及了这一方面。本文研究步行环境对犯罪地理两个维度的影响(犯罪预防和犯罪侦查),大部分区域步行环境对两抢一盗警情案发次数和犯罪嫌疑人居住概率可能都是正相关的作用,且步行环境对犯罪嫌疑人居住概率的影响更为显著,这说明步行环境确实对犯罪嫌疑人居住地选择可能有影响。步行环境对案发次数与犯罪嫌疑人居住概率起正相关作用的区域大部分是城市主要的交通枢纽站、交通干道及其沿线商圈。步行环境对案发次数起负相关的区域

则有较强的自身防护能力。步行环境对犯罪嫌疑人居住概率起负相关作用的区域是研究区中心城区、客运码头、高级酒店、商厦与旅游景区。这一结果与国内外一些研究结论一致,如文献[26,30];李卫红等人则在改进CGT模型的时候发现土地利用复杂、人员复杂的区域更有可能是犯罪嫌疑人的落脚点<sup>[31-34]</sup>。结合研究区特点,本文尝试着对其进行解释:① 人流量过多造成自然监管缺失。城市交通枢纽站以及交通干道沿线商圈本身就是研究区大量人流聚集地,Doeksen认为过多或过少的交通量都会增加犯罪发生的可能<sup>[35]</sup>,过少的交通量缺乏自然监视,过多的交通量会阻碍道路两侧人群社交。由于交通枢纽站和交通干道沿线商圈人流量过大,造成了自然监视的困扰,阻碍休闲居民与犯罪目标的社会交流。② 适宜犯罪嫌疑人的居住地通常是外来人口较多、社会环境较为复杂且交通便利的区域。对于犯罪嫌疑人而言,这种交通枢纽站和交通干道沿线通常也聚集了大量的外来人口,居住在这些区域一方面便于犯罪后逃逸,另一方面这类区域的社会环境也较为复杂,能更好地隐藏自己。③ 自身防护能力,研究区中心城区、客运码头与高级酒店与商厦步行性较好,较多的商铺设施除了提供自然监视之外,其自身的防护能力也较高:政府部门位于中心城区;客运码头作为游客聚集地,监管人员较多;高级酒店与商厦则存在围墙这样的设施可以提供出入控制,这与CPTED所要求的一致<sup>[3]</sup>。这些结果的引申可以为犯罪防控与犯罪侦查提供参考。

### 3.2 结论

本文基于可防卫空间理论、CPTED理论、犯罪地理画像与犯罪者研究理论,以中国南方沿海地区H市城区为例,构建了对应的Walk Score测度步行环境,通过Pearson相关系数、GLM、GWGLM分析步行环境对两抢一盗警情的影响。

城市犯罪是兼具建成环境与社会属性的空间问题,犯罪地理研究在不同的语境下有较大差异。从本文实证结果来看,西方语境下的结论与中国语境下的结论并不一致。重视城市的步行环境是Jacobs对美国城市规划批判之后新城市主义兴起的一大特色,而在大量的犯罪地理理论框架里都能体现步行环境对于城市犯罪的影响,本文从实证研究方面在城区微观尺度试图去剖析其对两抢一盗警情的影响。从目前的结果来看,H市城

区大部分区域内良好的步行环境并未对两抢一盗警情案发次数有降低的作用。原因可能是Walk Score作为城市步行环境的测度仍存在一定局限,但也有可能在中国语境下,步行环境对城市犯罪的影响并非单纯的正相关。犯罪嫌疑人居住概率与步行环境关系密切,这一结论可以为犯罪搜捕提供参考。本研究主要关注城市空间环境对犯罪的影响,使用2013年的两抢一盗警情数据与城市步行环境数据进行分析。但时间对于犯罪的影响也是存在的,当前的步行环境研究当中未有涉及到时间方面的研究,时间对于步行环境、犯罪存在怎样的时空耦合影响,这仍是未知的,这有待需要通过多维情景分析、时空分析等方法进一步探究。

### 参考文献(References):

- [1] Brantingham P J, Brantingham P L. Environmental criminology [M]. New York:Springer, 2014.
- [2] Jacobs J. The death and life of great American cities[M]. New York:Random House, 1961.
- [3] Jeffery C R. Crime prevention and control through environmental engineering[J]. Criminology, 1969, 7(3): 35-58.
- [4] Newman O. Defensible space: A new physical planning tool for urban revitalization[J]. Journal of the American Planning Association, 1995, 61(2): 149-155.
- [5] Cohen L E, Felson M. Social change and crime rate trends: A routine activity approach[J]. American Sociological Review, 1979, 44(4): 588-608.
- [6] Brantingham P J, Brantingham P L. Patterns in crime[M]. New York: Macmillan, 1984.
- [7] Cerin E, Saelens B E, Sallis J F et al. Neighborhood environment walkability scale: Validity and development of a short form[J]. Medicine and Science in Sports and Exercise, 2006, 38(9): 1682-1691.
- [8] Doyle S, Kelly-Schwartz A, Schlossberg M et al. Active community environments and health—The relationship of walkable and safe communities to individual health[J]. Journal of the American Planning Association, 2006, 72(1): 19-31.
- [9] Loukaitou-Sideris A. Is it safe to walk? Neighborhood safety and security considerations and their effects on walking[J]. Journal of Planning Literature, 2006, 20(3): 219-232.
- [10] Gilderbloom J I, Riggs W W, Meares W L. Does walkability matter? An examination of walkability's impact on housing values, foreclosures and crime[J]. Cities, 2015, 42: 13-24.
- [11] 曾敏玲,毛媛媛,黄伟. 街道网络结构与街道两抢一盗犯罪关系研究——基于空间句法的视角 [J]. 城市发展研究, 2014(7): 56-63. [Zeng Minling, Mao Yuanyuan, Huang Wei. Study of the relationship between street network structure and robbery, snatch and theft cases in street: Basing on the method of

- space syntax. *Urban Development Studies*, 2014(7): 56-63. ]
- [12] 郑文升, 卓蓉蓉, 罗静, 等. 基于空间句法的武汉城区“两抢一盗”犯罪分布环境[J]. *地理学报*, 2016, 71(10): 1710-1720. [Zheng Wensheng, Zhuo Rongrong, Luo Jing et al. The distribution environment of robbery, snatch and theft crime based on space syntax: A case study of the central area of Wuhan. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(10): 1710-1720.]
- [13] 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. [Jiang Chao, Tang Huanli, Liu Lin. Review of crime geography in China. *Progress in Geography*, 2014, 33(4):561-573. ]
- [14] Rossmo D K. Geographic profiling[M]//Gerben Bruinsma, David Weusbud. *Encyclopedia of criminology & criminal justice*. New York: Springer, 2000: 1934-1942.
- [15] Speck J. Walkable city: How downtown can save America, one step at a time[J]. *Pedestrians*, 2012, 103(1): 120.
- [16] Carr L J, Dunsiger S I, Marcus B H. Walk score (TM) as a global estimate of neighborhood walkability[J]. *American Journal of Preventive Medicine*, 2010, 39(5): 460-463.
- [17] 卢银桃, 王德. 美国步行性测度研究进展及其启示[J]. *国际城市规划*, 2012, 27(1): 10-15. [Lu Yintao, Wang De. Walkability measuring in America and its enlightenment. *Urban Planning International*, 2012, 27(1): 10-15. ]
- [18] 张婧远. 城市步行性测度及应用实证研究——以深圳市福田区为例[D]. 北京:北京大学, 2013. [Zhang Jingyuan. Research on urban walkability assessment and its applications: A case study in Futian district, Shenzhen, China. Beijing: Peking University, 2013.]
- [19] Cliff A D, Ord J K. *Spatial processes: Models & applications* [M]. London: Taylor & Francis, 1981.
- [20] Pearson K. Note on regression and inheritance in the case of two parents[J]. *Proceedings of the Royal Society of London*, 2006, 58: 240-242.
- [21] Nelder J A, Wedderburn R W M. Generalized linear models[J]. *Journal of the Royal Statistical Society*, 1972, 135(3): 370-384.
- [22] Nakaya T, Fotheringham A S, Charlton M et al. Semiparametric geographically weighted generalised linear modelling in GWR 4.0[J/OL].[http://eprints.maynoothuniversity.ie/4846/1/MC\\_Semiparametric.pdf](http://eprints.maynoothuniversity.ie/4846/1/MC_Semiparametric.pdf), 2009.
- [23] 王慧, 黄玖菊, 李永玲, 等. 厦门城市空间出行便利性及小汽车依赖度分析[J]. *地理学报*, 2013, 68(4): 477-490. [Wang Hui, Huang Jiuju, Li Yongling et al. Evaluating and mapping the walking accessibility, bus availability and car dependence in urban space: A case study of Xiamen, China. *Acta Geographica Sinica*, 2013, 68(4): 477-490.]
- [24] 戴侃, 李卫红, 闻磊, 等. 系列案件犯罪地理目标模型下空间点群综合距离算法优化[J]. *地理科学研究*, 2015, 4: 16-26. [Dai Kan, Li Weihong, Wen Lei et al. Criminal geographic target model optimal integrated distance between spatial points of serial burglaries. *Geographical Science Research*, 2015, 4: 16-26. ]
- [25] 曾敏玲, 毛媛媛. 上海市浦东新区城市街道“两抢一盗”犯罪的时空规律 [J]. *热带地理*, 2014, 34(5): 606-617. [Zeng Minling, Mao Yuanyuan. Spatio-temporal pattern of street property offences A case study of Pudong district, Shanghai. *Tropical Geography*, 2014, 34(5): 606-617.]
- [26] 周素红, 谢蔚翰, 宋广文, 等. 土地利用对街头抢劫影响的空间分异模式:以H市为例 [J]. *地理科学*, 2017,37(6): 885-894. [Zhou Suhong, Xie Weihang, Song Guangwen et al. The spatial differentiation effect of land use on street robbery: A case study in H City, China. *Scientia Geographica Sinica*, 2017,37(6): 885-894. ]
- [27] 徐冲, 柳林, 周素红, 等. DP半岛街头抢劫犯罪案件热点时空模式[J]. *地理学报*, 2013, 68(12): 1714-1723. [Xu Chong, Liu Lin, Zhou Suhong et al. The spatio-temporal patterns of street robbery in DP peninsula. *Acta Geographica Sinica*, 2013, 68(12): 1714-1723.]
- [28] 王发曾. 城市空间环境对城市犯罪的影响[J]. *人文地理*, 2001, 16(2): 1-6. [Wang Fazeng. The urban spatial environment's influences of urban crime. *Human Geography*, 2001, 16(2): 1-6.]
- [29] Andresen M A, Malleson N. Spatial heterogeneity in crime analysis[M]//Michael Leitner. *Crime modeling and mapping using geospatial technologies*. Dordrecht: Springer, 2013: 3-23.
- [30] Duffala T. Convenience stores: Armed robbery, and physical environmental features[J]. *American Behavioralist*, 1976, 20(2): 227-245.
- [31] 李卫红, 戴侃, 闻磊. 顾及地理因素的犯罪地理目标模型改进方法[J]. *测绘科学*, 2015(7): 86-91+149. [Li Weihong, Dai Kan, Wen Lei. Improvement of criminal geographic targeting model considering geographic factors. *Science of Surveying and Mapping*, 2015(7): 86-91+149.]
- [32] 徐冲, 柳林, 周素红. 基于临近相似性考虑的犯罪热点密度图预测准确性比较——以DP半岛街头抢劫犯罪为例[J]. *地理科学*, 2016,36(1):55-63. [Xu Chong, Liu Lin, Zhou Suhong. The comparison of predictive accuracy of crime hotspot density maps with the consideration of the near similarity: A Case Study of Robberies at DP Peninsula. *Scientia Geographica Sinica*, 2016,36(1):55-63.]
- [33] 周素红, 谢蔚翰, 宋广文, 等. 土地利用对街头抢劫影响的空间分异模式:以H市为例 [J]. *地理科学*, 2017,37(6):885-894. [Zhou Suhong, Xie Weihang, Song Guangwen et al. The spatial differentiation effect of land use on street robbery: A case study in H City, China. *Scientia Geographica Sinica*, 2017,37(6): 885-894.]
- [34] 李钢, 谭然, 王会娟, 等. 中国拐卖儿童犯罪的地理特征研究[J]. *地理科学*, 2017,37(6): 1049-1058. [Li Gang, Tan Ran, Wang Huijuan et al. Geographic characteristics of child trafficking crime in China *Scientia Geographica Sinica*, 2017,37(6):1049-1058.]
- [35] Doeksen H. Reducing crime and the fear of crime by reclaiming New Zealand's suburban street[J]. *Landscape & Urban Planning*, 1997, 39(2-3): 243-252.

## Influence of Walking Environment on Robbery, Snatch and Theft Crime in Urban Area, H City, China

Dai Shaoqing<sup>1,2,3</sup>, Jiang Huixian<sup>3,4</sup>, Li Jiajia<sup>1,2</sup>, Su Xian<sup>5</sup>, Wu Juan<sup>3</sup>, Ren Yin<sup>1,6</sup>

(1. Key Laboratory of Urban Environment and Health, Institute of Urban Environment, Chinese Academy of Sciences, Xiamen 361021, Fujian, China; 2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 3. School of Geographical Sciences, Fujian Normal University, Fuzhou 350007, Fujian, China; 4. Fujian Provincial Engineering Research Center for Monitoring and Assessing Terrestrial Disasters, Fuzhou 350007, Fujian, China; 5. Faculty of Geographical Science, Beijing Normal University, Beijing 100875, China; 6. Ningbo Urban Environment Observation and Research Station-NUEORS, Chinese Academy of Sciences, Ningbo 315800, Zhejiang, China)

**Abstract:** The urban space environment is an important factor for urban crimes. A greater walkability of city can reduce the crime rate in many Criminal Geography theories. However, there is few empirical studies in China. Previous studies on Criminal Geography paid more attention to the role of urban environment in crime prevention, and lack of attention to its auxiliary function of criminal investigation. This study built a multi-source spatial database by combining the theory of CPTED, Defensible Space, Criminal Behavior and Geographic Profiling. The municipal district of H city located in the southeastern coastal region of China was taken as a case study area. The Walk Score and criminal geographic targeting model were applied for the measurement. The Pearson correlation coefficient, generalized linear model, geographically weighted generalized linear regression model were used to analyze the impact of urban walking environment on robbery, snatch and theft crime (RST). The results showed that the walking environment probably has a positive effect on the RST crime in H city, the greater walkability, the more RST. The effects of walking environment probably has spatial heterogeneity features both on RST and the residence probability of suspects. There were different impacts of walking environment on the RST and the residence probability of suspects in different regions. The areas near the major transportation hubs or along the main road have great walking environment. However, they probably have more RST and higher residence probability of suspects than other places based on result of model. Although the high-grade hotels, commercial buildings and tourist attractions have great walking environment, there were low RST and the residence probability of suspects based on result of model due to the sound security and personnel access control system. This research provides a reference for prevention and investigation for robbery, snatch and theft crime.

**Key words:** urban walking environment; robbery, snatch and theft crime; CPTED theory; Criminal Geography