引文格式：王唐静,李霞,张乐艺. 兰州市“两抢一盗”犯罪空间分布及影响因素分析[J]. 地理空间信息, 2024, 22(8): 23-27. doi:10. 3969/j. issn. 1672-4623.2024.08.005

兰州市“两抢一盗”犯罪空间分布及影响因素分析

王唐静[1]，李　霞[1,2*]，张乐艺[1]
（1. 长安大学 地球科学与资源学院，陕西 西安 710054；2. 长安大学 土地工程学院，陕西 西安 710054）

摘　要：利用核密度分析、Pearson相关系数和地理探测器，围绕社会经济和人类活动环境因子，基于因子独立与因子交互联合探索兰州中心城区“两抢一盗”犯罪的时空差异与影响因素。结论如下：①研究区两抢一盗犯罪案件主要发生在黄河南岸，呈现出多高发中心和由多中心向外环状渐次降低的格局。②无论昼夜，商业都是影响犯罪的主要影响因素，并且任意2种影响因子间交互作用都表现为双因子增强，双因子交互可以增加对犯罪的解释力。同时商业因素与任意环境因素两两交互的解释力都排在所有交互解释力前列，该因素不仅自身对犯罪影响巨大，而且与环境因素交互作用很强，是犯罪发生的重要催化剂。

关键词：两抢一盗；空间分布；影响因素；地理探测器；因子探测；因子交互
中图分类号：P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2024）08-0023-05

Spatial Distribution and Influence Factor Analysis of “Two Robberies and One Theft” Crimes in Lanzhou City

WANG Tangjing[1], LI Xia[1,2], ZHANG Leyi[1]
(1. School of Earth Science and Resources, Chang’an University, Xi’an 710054, China;
2. School of Land Engineering, Chang’an University, Xi’an 710054, China)

Abstract: We explored the spatio-temporal differences and influence factors of “two robberies and one theft” crimes in the central urban area of Lanzhou based on the combination of independent and interactive factors. The conclusions show that ①the crime cases of “two robberies and one theft” in the study area mainly occur on the south bank of the Yellow River, showing a pattern of multiple high incidence centers and a gradual decrease from multiple centers to the outer ring. ②Regardless of day and night, commerce is the main influence factor affecting crime, and the interaction between any two influence factors shows a two-factor enhancement, and the two-factor interaction can increase the explanatory power of crime. At the same time, the explanatory power of two interactions between commercial factors and any environmental factors are ranked at the top of all interactions, and the factor not only has a great influence on crime itself, but also interacts strongly with environmental factors, which is an important catalyst for the occurrence of crime.

Key words: “two robberies and one theft”, spatial distribution, influence factor, geographical detector, factor detection, factor interaction

“两抢一盗”发生频率高、社会危害大，备受公众关注，是地方刑事犯罪发案率最高的案件，也是犯罪地理学重点关注的犯罪类型[1-3]。“两抢一盗”不仅会导致财产损失，而且会使受害者精神受到创伤，甚至引发公众恐惧，还进一步对城市居民的工作、生活等日常活动造成影响[4]。因此，研究“两抢一盗”犯罪不仅能丰富犯罪地理学的理论研究，同时可为有关部门在盗窃犯罪治安防控和预防方面提供建议和参考。

目前，关于“两抢一盗”的犯罪地理学研究已取得诸多成果，已有研究主要围绕犯罪行为发生的空间分异、行为发生的影响因素两个方面，一般认为，城市社会环境和犯罪的发生存在一定的关系，人口、商业设施等密集的区域往往是“两抢一盗”发生的高发地带。Sypion[5]等发现商业设施，如酒店、商店、KTV和餐馆，与特定类型的犯罪存在一定关系，包括盗窃、抢劫和袭击等。Ceccato[6]等发现巴西的抢劫案件主要集中在市中心地区，并多分布于地铁站等周边区域。柳林[7]等研究了不同类型道路密度对公共空间盗窃犯罪率的影响。Boivin[8]对多伦多市的人口密度与犯罪率联系进行了探讨，结果显示在不同场景下人口密度与犯罪率的关系是不确定的，有可能升高也有可能降低。一些研究证明，黑暗的环境下有利于犯罪的

收稿日期：2023-02-06。
项目来源：西安市科技平台与人才支撑计划（211835220576）。
第一作者简介：王唐静（1993—），硕士研究生，研究方向为地理信息学，E-mail：w824409176@163.com。
通信作者：李霞（1977—），博士，副教授，研究方向为地理信息学与时空大数据，E-mail：lixia666@chd.edu.cn。

发生，在街道照明得到改善的地区的犯罪率（日间犯罪和夜间犯罪）下降了20%，在促进社区自豪感和非正式社会控制方面，街道照明比加强监视和威慑更有用[9]；但是也有一些学者认为一些隐蔽区域的照明不仅可以提高行人的街道能见度，也可以提高罪犯的能见度，这可能有助于犯罪目标选择和作案后的逃匿[10]。

在对犯罪影响因素分析和识别时，多数研究的常用方法是多元统计法[11-13]。Cabrera[14]基于普通最小二乘回归和地理加权回归分析了基多大都会区的犯罪类型与贫困、人口密度和警察的关系。赵梓渝[15]等利用定序回归模型研究了犯罪出行的空间特征与影响因素。张春霞[16]使用负二项式回归来分析建成环境与星级酒店内盗窃案的关系，研究表明建成环境在影响ZG市星级酒店被盗的机会和成本方面作用显著。尽管回归模型能独立显示因子对地理现象的影响程度，但其未充分考虑因子间相互作用。犯罪是一个复杂的社会行为，孕育于社会复杂的环境之中，其发生除了个体生理、心理原因外，往往还有着更为深刻的经济政治文化法律等社会根源，是由自然、社会、个人等多重环境因素共同作用的结果[17]。与回归分析相比，地理探测器（geo-detector，GD）考虑了因子间的相互作用，通过探测地理现象的空间分层，即空间异质性（spatial stratified heterogeneity，SSH）来揭示其地理现象的驱动力[18-20]。

本研究围绕社会经济和人类活动环境因素等，不仅对单个环境要素的影响作用展开研究，同时也着重考虑到多个环境因子的交互影响作用，即利用因子独立与交互作用的方法联合探索兰州中心城区“两抢一盗”犯罪的影响因素，以期全面、准确科学地解释环境因素对“两抢一盗”犯罪的影响机理，为有关部门在打击和预防犯罪过程中做出科学决策提供参考。

1 研究数据与方法

1.1 研究区概况

兰州市位于102°35′~104°34′E、35°34′~36°59′N，总面积1.31万km²，下辖5区3县，常住人口约438万人，城关区、七里河区、安宁区、西固区属兰州中心城区。兰州历史悠久，在国务院批复的关于《兰州市城市总体规划(2011—2020年)》中明确指出：兰州是中国西北地区重要的工业基地和综合交通枢纽，是丝绸之路经济带的重要节点城市，也是当前我国西北地区流动人口的重要流入流出地[21]。

1.2 数据来源与预处理

犯罪数据来源于中国裁判文书网公布的2014—2016年公诉案件刑事判决书资料，共爬取“两抢一盗”案件数2 207条，其中盗窃罪1 851条、抢夺罪257条、抢劫罪99条，根据判决书资料中记录的案件地址、时间，进行地理编码，确定空间分布。

自变量的选择主要依据社会解组理论和日常活动理论[22-23]，本研究综合考虑人口、商业、交通、警务机关等环境因素对犯罪案件分布的影响，选取人口密度等11个环境因素作为潜在的风险因子，分析这些变量对犯罪的影响。

1.3 研究方法

1.3.1 最邻近指数与核密度估计

最邻近指数表示实际最邻近平均距离与理论最邻近距离的比值[24]。最邻近指数小于1表示犯罪趋于聚集分布，大于1表示犯罪呈随机或均匀分布。

核密度估计是基于地理信息系统的一种检验方法，用来估计随机变量的密度函数[1]。设 w_i，W_i 是独立同分布的样本点，估计 f 在某点 w 处的值：

$$f_n(w)=\frac{1}{nh}\sum_{i=1}^{n}k\left\{\frac{w-W_i}{h}\right\} \tag{1}$$

式中，$k\left\{\frac{w-W_i}{h}\right\}$ 为核函数；$h>0$ 为核密度非负带宽；$w-W_i$ 为估算点到 W_i 的距离。

1.3.2 Pearson相关性

Pearson相关系数反映2个随机变量之间变化趋势的方向以及程度，其取值范围[-1，1]，绝对值越大表示相关性越强，其计算公式如下：

$$\rho_{(x,y)}=\frac{\sum_{i=1}^{N}[(X_i-X)(Y_i-Y)]}{\sqrt{\sum_{i=1}^{N}(X_i-\bar{X})^2\sum_{i=1}^{N}(Y_i-Y)^2}} \tag{2}$$

1.3.3 地理探测器

Geo-detector是一种用于空间数据分析的统计模型，其基本理论是通过空间分层异质性视角来判断2个变量的空间分布的相似性[18]。Geo-detector与其他空间分析方法相比有两个主要优点即定量定性相结合及分析两相互作用变量对目标变量的影响。该模型由因子探测、交互探测、生态探测和风险探测四部分组成，本文主要使用前两种探测方法。

2 结果分析

2.1 兰州市中心城区犯罪空间分布特征

运用平均最近邻方法对“两抢一盗”犯罪发生的空间集聚特征进行检验，结果显示：最邻近比率为

0.293 3，z 值为–63.51，并通过0.01显著性检验，属于典型的空间集聚模式。

兰州市中心城区“两抢一盗”犯罪主要发生在黄河南岸，呈现出多个高发中心和呈环状由多中心向外渐次降低的格局。具体表现为：面积最大的犯罪热点区在城关区的CBD附近，这里有市内最高等级的购物商城、人流量巨大的火车站、高档的酒店以及分布了众多娱乐设施场所，除了发达商业、住宿餐饮、和娱乐休闲外，也汇聚了众多高校和政府机构，流动人口多，交通发达，经济发展水平高，易滋生违反犯罪；第二和第三大高发区分别位于七里河区和城关区的老城区地带，这里有密集破旧的公有住房、完善的商业设施、学校、旅游接待设施，且存在该市最大的少数民族聚集区；第四大高发区位于西固区的典型城中村，在这里形成了一个团状的热点地带。这是因为城中村向来是城市问题的高发区，并且由于中国特殊的国情，城中村外来人口登记在册少，社会成员外源性、文化异构性和群体弱势性问题比较突出，空间和人员的双重不稳定性极易造成犯罪的“破窗效应”，即城中村的社会环境易引起犯罪率的上升，导致政府管理异常困难。

2.2　因子选取合理性验证

以犯罪数据为因变量，各影响因素为自变量，各变量的描述性统计如表1所示（p <0.01）。所选的11个影响因子能够合理地解释犯罪空间分布的异质性。各因子 VIF 值最大为3.114（<5），变量之间相互独立，不存在多重共线性。

表1　各变量描述性统计和VIF值

变量名称	样本数量	VIF	Pearson相关系数
X_1	1 454	1.507	0.436
X_2	1 454	1.465	0.327
X_3	1 454	2.272	0.463
X_4	1 454	1.796	–0.324
X_5	1 454	1.176	–0.254
X_6	1 454	2.702	–0.268
X_7	1 454	3.114	–0.274
X_8	1 454	2.182	0.492
X_9	1 454	1.956	0.689
X_{10}	1 454	1.817	0.597
X_{11}	1 454	2.316	0.744
Y	1 454	–	–

2.3　单因子探测对“两抢一盗”的影响

对犯罪发生的影响因素进行因子探测（图1），各因子对犯罪发生分布的影响程度排序为：商铺密度（X_{11}）>酒店密度（X_{10}）>娱乐场所密度（X_9）>平均房价（X_8）>路网密度（X_3）>距派出所距离（X_4）>人口密度（X_1）>夜间灯光强度（X_2）>距公交站点距离（X_7）>距主干道距离（X_6）>派出所密度（X_5）。结果表明商铺密度（X_{11}）是犯罪空间分布的主要驱动因子，解释力达到0.561；其次，酒店密度（X_{10}）是作为第二重要的影响因素，解释力为0.466；娱乐场所密度（X_9）是第三重要的因素，仅次于酒店密度（X_{10}），解释力为0.464；平均房价（X_8）为第四重要因素，其解释力为0.303，路网密度（X_3）、距派出所距离（X_4）和人口密度（X_1）的解释力分别为0.259、0.249和0.227；夜间灯光强度（X_2）、距公交站点距离（X_7）、距主干道距离（X_6）和派出所密度（X_5）的单个因子的解释力均大于10%且小于20%，对案件的分布与发生存在一定相关联系，但解释力较弱。上述可知，商业繁华程度、交通通达性、人口密度、派出所等因子等在不同程度上解释了两抢一盗犯罪的空间分布状态，整体上表现为商业繁华程度>平均房价>交通通达性>人口密度>派出所>其他。

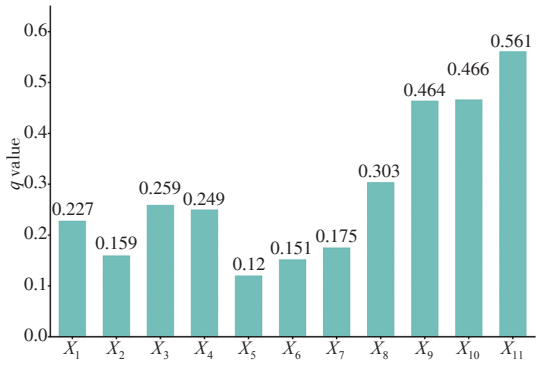


图1　整体犯罪的因子探测结果

出现上述结果的原因主要为：①兰州市作为中国西北内陆城市，工业基础设施较为薄弱，城市的主要功能分区为商业区和住宅区，因此，经济对犯罪事件的影响程度最大；②兰州市被黄河穿城而过，在地理景观上形成了南北分割的现象，由12座黄河大桥作为连接南北两岸的纽带，因此犯罪事件受城市交通的影响也较大；③兰州市是我国西北地区重要的枢纽城市，已经成为当前西北地区流动人口的重要流入地，人口的族属、传统文化、生活习惯、宗教信仰等差异很大，治安问题突出，人口与派出所也和犯罪行为的发生具有一定联系。

2.4　犯罪发生的昼夜差异性

将发生犯罪事件按时间划分，以6：00和18：00作为白天犯罪和夜晚犯罪的分界线，分析影响因子对

昼夜犯罪解释的差异性。

通过因子探测结果（图2）发现，各因子对白天犯罪分布的解释力排序为商铺密度（X_{11}）>酒店密度（X_{10}）>娱乐城所密度（X_9）>平均房价（X_8）>路网密度（X_3）>人口密度（X_1）>距派出所距离（X_4）>距公交站点距离（X_7）>派出所密度（X_5）>距主干道距离（X_6）>夜间灯光强度（X_2）；对夜晚犯罪解释力排序为商铺密度（X_{11}）>娱乐场所密度（X_9）>酒店密度（X_{10}）>人口密度（X_1）>路网密度（X_3）>平均房价（X_8）>距派出所距离（X_4）>夜间灯光强度（X_2）>派出所密度（X_5）>距公交站点距离（X_7）>距主干路距离（X_6）。无论白天还是夜晚，商铺密度、娱乐场所密度和酒店密度解释力都排在前三，这是因为这些场所人口密集、经济活动活跃、人员防范意识低、监管力度差、易造成侵财类犯罪行为的发生。另外，由于这些场所的营业时间多在下午和晚上，故对夜晚犯罪的解释力远大于白天，如城关区火车站附近的犯罪热点区，靠近世纪华联和华金商业广场两大购物卖场，周围存在瑞达精品酒店、和平饭店等大型酒店以及多处餐饮、生活服务设施，发生犯罪事件较多。

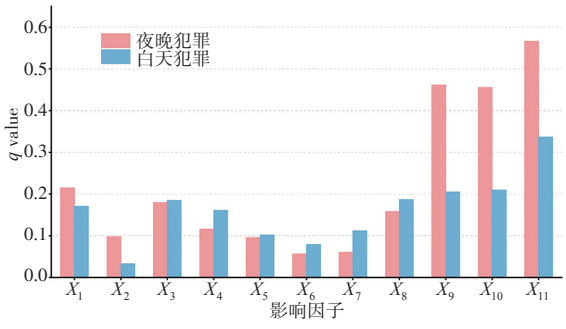


图2 昼夜犯罪的因子探测结果

2.5 双因子交互对“两抢一盗”的影响

通过单因子探测分析，确定了整体犯罪行为的主导影响因素和各因素对昼夜犯罪的解释力。然而，犯罪是极易受到多种因素影响的复杂行为，若想要准确科学地解释犯罪的发生与分布，仅靠单因子分析是不能满足的，本节使用交互探测来分析双因子交互作用下对犯罪行为的影响。

由图3可知，人口密度与夜间灯光强度为非线性增强（$X_1 \cap X_2$，q值0.461>X_1+X_2），即人口密度越大，灯光强度越高，对案件发生与分布影响越大，大于2个因子单独影响之和，说明在影响案件发生的因素中，灯光强度与人口密度存在强烈的互补关系，夜晚灯光为嫌疑人在人群作案时提供了更好的视野与便利，在日后的城市治安管理与巡逻方面，要加强注意夜晚人流量较大的灯光明亮区域；而除人口密度和夜间灯光强度外，其余任意2种影响因子间交互作用都表现为双因子增强，且都大于任何因子的单独作用，说明不存在独立起作用的因子，且双因子交互可以增加对案件发生与分布的解释力。商铺密度与其他因子的交互作用最强，交互作用最高的3个为商铺密度∩酒店密度（$X_{11} \cap X_{10}$，q值0.728）、商铺密度∩人口密度（$X_{11} \cap X_1$，q值0.683）和商铺密度∩娱乐场所密度（$X_{11} \cap X_9$，q值0.686），说明人口与商业的交互作用对研究区案件的发生分布具有最强的解释力，即在人流量较大和商业娱乐业较为繁荣的地区，发生“两抢一盗”的概率更大。并且可以发现代表商业繁荣程度的3个环境因子酒店密度、娱乐场所密度和商铺密度不仅在单因子对犯罪的影响程度上解释力最高，而且在双因子交互中，这3个因子与其他环境因子两两交互的解释力都排在所有交互解释力前列。这也再一次证明在兰州中心城区，商业是影响两抢一盗发生的主要影响因素，商业因素不仅自身对犯罪影响巨大，而且与环境因素交互作用很强，成为犯罪案件发生的重要催化剂。

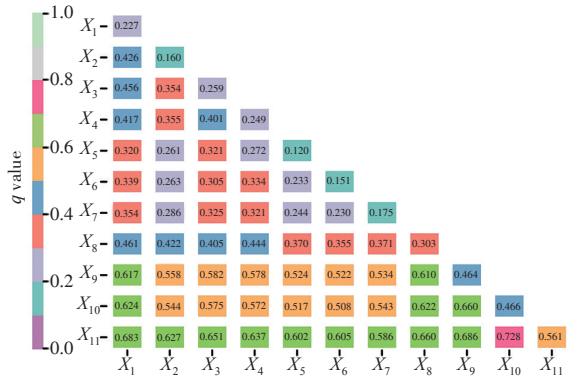


图3 整体犯罪交互探测结果

同时发现，在排除商业因素（商铺密度、酒店密度、娱乐场所密度）（图4）后，交互作用最高的为人口密度∩平均房价（$X_1 \cap X_8$，q值0.461），即在不考虑商业影响的前提下，人口与房价是影响犯罪发生的显著因素，这也与兰州市作为中国西北内陆人口最多的城市，人口众多，城市功能区简单（基本分为商业区与住宅区）等特征相吻合。另外，交互作用次高的为人口密度∩路网密度（$X_1 \cap X_3$，q值0.456），即在人流量较大和交通便利的地区，有利于犯罪嫌疑人作案目标的选取与实施，而稠密发达的路网更是方便了作案后的逃逸。有必要特别强调的是，在交互探测中，单独的人口密度和路网密度对犯罪案件的发生的

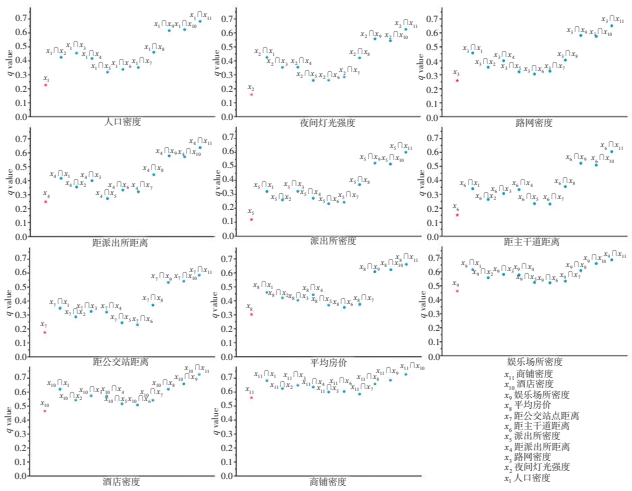


图4　各因子交互探测与因子探测对比

影响并不明显，即仅人流量大或仅交通便利均不会较大提升犯罪案件发生的概率，但是当二者共同作用时，犯罪发生的概率则大大提高，即潜在的受害者和适合作案的环境缺一不可。这也证实犯罪的发生不是简单单个因素作用影响，而是多要素复合作用的结果。

3　结　语

本文基于因子独立和交互联合探索“两抢一盗”犯罪的影响因素，基于2013—2016年的犯罪数据，结合人类活动和社会经济环境数据，研究兰州市中心城区两抢一盗犯罪空间分布的驱动解释，结论如下:

1）兰州市中心城区两抢一盗犯罪主要发生在黄河南岸，呈现出多个高发中心和由多中心向外环状渐次降低的格局。

2）因子探测显示，商铺密度是影响犯罪空间分布的主要影响因素，解释力达到0.561。分别对昼夜犯罪行为进行因子探测，发现无论白天还是夜晚，商铺密度、娱乐场所密度和酒店密度解释力稳居前三，即商业是影响兰州中心城区两抢一盗犯罪的主导因素。

3）因子交互发现，除人口密度与夜间灯光强度为非线性增强，其余任意2种影响因子间交互作用都表现为双因子增强，且都大于任何因子的单独作用，人口与商业的交互作用对研究区案件的发生分布具有最强的解释力。商业因素与任意环境因素两两交互的解释力都排在所有交互解释力前列，不仅自身对犯罪影响巨大，而且与环境因素交互作用很强，成为犯罪案件发生的重要催化剂。

尽管本文对兰州市“两抢一盗”犯罪的时空分布及其与环境因素耦合关系的研究将有助于加深对城市犯罪驱动机制的理解，但仍存在一些局限性和不确定性。首先，数据的时限性有待增强，未来要增强数据的现时性，扩大时间序列跨度。其次，本文仅对灯光强度等物理指标进行了较为深入的分析，但可能忽略了一些重要的物理设施，如监控设备的安装、警卫岗亭的分布等，这些物理设施也同样对于犯罪的预防和监控具有重要的影响。在今后的研究中，将对上述因素进行完善与改进，以更好地探究影响犯罪发生的机制和因素。

参考文献

[1] 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

[2] 黄锐,谢朝武,赖菲菲. 中国旅游“两抢一盗”犯罪事件时空分布及组态影响因素[J]. 热带地理,2022,42(5):799-812

[3] 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

[4] 唐乙鑫. 重庆市主城区“两抢一盗”犯罪时空分布及其影响因素研究[D]. 成都:四川师范大学,2021

[5] Sypion D N, Leitner M. Land Use Influencing the Spatial Distribution of Urban Crime: A Case Study of Szczecin Poland[J].ISPRS International Journal of Geo-information, 2017,6(3):74

[6] Ceccato V, Moreira G. The Dynamics of Thefts and Robberies in São Paulo’s Metro, Brazil[J]. European Journal on Criminal Policy and Research,2021,27(3):353-373

[7] 柳林,杜方叶,肖露子,等. 不同类型道路密度对公共空间盗窃犯罪率的影响:基于ZG市的实证研究[J]. 人文地理,2017,32(6):32-38

[8] Boivin R. Routine Activity Population (s) and Crime: Spatial Heterogeneity and Conflicting Propositions About the Neighborhood Crime-population Link[J].Applied Geography,2018,95:79-87

[9] Farrington D P, Welsh B C. Effects of Improved Street Lighting on Crime: A Systematic Review[M]. London: Home Office,2002

[10] Davies M W, Farrington D P. An Examination of the Effects on Crime of Switching off Street Lighting[J]. Criminology & Criminal Justice,2020,20(3):339-357

[11] 陈鹏,Kurl J. 职业足球比赛期间球场周边扒窃犯罪的空间分布特征研究:以英国维拉球场为例[J]. 世界地理研究,2022,31(1):189-200

[12] 王皎贝,李钢,周俊俊,等. 湖北省拐卖儿童犯罪的时空特征及其影响因素[J]. 人文地理,2021,36(1):73-83

（下转第32页）