

基于共同犯罪的犯罪人地域关系网络的 空间演化及其影响因素 ——以北京市诈骗案件为例

朱冠宇, 陈鹏*

(中国人民公安大学警务信息工程与网络安全学院, 北京 100038)

摘要:当前,学界从犯罪人之间的关系模式、关系结构等方面对共同犯罪现象进行了一系列的研究,但缺少对犯罪人地域关系的稳定性分析。论文根据北京市2005、2010、2014年街头诈骗案件数据,利用社会网络原理构建了基于共同犯罪的犯罪人地域关系网络模型,并利用网络分析等方法对参与共同犯罪的犯罪人地域关系网络的结构特征及其变化趋势进行了分析。结果表明:在2005—2014年间,参与北京市共同犯罪的犯罪人籍贯地域的空间分布逐渐集中,并形成了以华北地区为主、多个地域中心并存的格局;犯罪人的地域关系网络小世界效应逐渐增强,并从幂律分布模式向指数分布模式发展;参与共同犯罪的犯罪人群中,北京籍犯罪人的影响力逐渐下降,而河北籍犯罪人的影响力逐渐上升;犯罪人地域关系网络的凝聚子群结构逐渐发生两极分化,出现了少数共同犯罪关系异常密切的犯罪人地域子群结构。针对犯罪人地域关系网络形成及演化的原因,论文从外来人口社会关系重构与亚文化的角度进行了分析和解释,对进一步开展犯罪人的共同犯罪关系模式研究具有一定的启示。

关键词:诈骗案件;地域关系网络;对比分析;社会网络分析;北京

伴随着城市化的快速发展,城市中的社会问题日趋增多,尤其是治安和犯罪问题。长期以来,人们对城市化过程中的犯罪现象给予了高度关注,特别是共同犯罪现象引起了人们的研究兴趣^[1-4]。所谓共同犯罪是指犯罪人之间通过分工合作的方式进行犯罪的现象,对这一现象,学界从城市化过程中人口的社会关系变化角度进行了解释,其中代表性的理论主要为亚文化理论^[5]。该理论认为随着城

市外来群体的大量增加,原有的本地化社会结构和社会关系被打破,城市的文化多元性加强,而相对于原有的城市主文化,外来人群的地域性文化则属于亚文化范围。因此,为了更好地融入城市生活,外来群体在一些行为上会更加注重团体性,表现在犯罪行为上主要为共同犯罪现象。

在参与共同犯罪的犯罪人关系结构上,国外研究人员进行了一系列的研究,发现参与共同犯罪的

收稿日期:2019-10-01;修订日期:2019-12-03。

基金项目:北京市自然科学基金项目(9192022);社会安全风险感知与防控大数据应用国家工程实验室主任基金项目;中国人民公安大学基本科研业务费课题(2018JKF228);中国人民公安大学2019年拔尖人才培养专项资助硕士研究生科研创新项目(2019ssky002)。[**Foundation:** National Natural Science Foundation of Beijing, No. 9192022; National Engineering Laboratory Director Fund for Social Security Risk Perception and Prevention and Control of Large Data Applications; Subject of Fundamental Research Business Fees of People's Public Security University of China, No. 2018JKF228; Top Talents Training Specialized Subsidy for Scientific Research and Innovation Projects of Master's Graduates of People's Public Security of China in 2019, No. 2019ssky002.]

第一作者简介:朱冠宇(1996—),男,山东枣庄人,硕士生,主要从事犯罪地理、社会网络分析方面的研究。

E-mail: 147288487@qq.com

***通信作者简介:**陈鹏(1981—),男,辽宁营口人,博士,副教授,主要从事犯罪地理研究、犯罪情报分析等工作。

E-mail: chenpeng@ppsuc.edu.cn

引用格式:朱冠宇,陈鹏. 基于共同犯罪的犯罪人地域关系网络的空间演化及其影响因素:以北京市诈骗案件为例[J]. 地理科学进展, 2020, 39(5): 792-803. [Zhu Guanyu, Chen Peng. Spatial evolution and influencing factors of criminals' cross-area co-offending network: An example of fraud in Beijing. Progress in Geography, 2020, 39(5): 792-803.] DOI: 10.18306/dlkxjz.2020.05.008

特定犯罪人的关系构成会随着参与合作的犯罪人年龄、犯罪类型等发生变化,但参与共同犯罪的犯罪人的整体关系模式会相对稳定^[6-8]。在共同犯罪的整体关系模式上,研究发现在很多共同犯罪案件中,相同或相近的社会属性是其共同犯罪的基础,尤其是同年龄、同性别、同家族、同民族、商业组织归属相同或者籍贯地域相近的犯罪人之间更容易形成共同犯罪关系^[9-16]。例如,Zhang等^[17]发现在走私网络中,亲属关系与民族关系在关联处于不同分销阶段的走私者方面起着重要作用;Charette等^[18]运用比例风险模型分析了芝加哥市2006—2013年间的共同犯罪数据,发现年龄、种族、性别、地理邻近性和帮派身份方面的同质性能够导致持续的共同犯罪关系的形成。此外,一些共同犯罪群体还包含了来自不同家族、不同民族、不同籍贯地或不同商业组织的犯罪人^[18]。例如,与美国参议院调查的一宗毒品贸易案件有关的交易网络中包含了400多名来自不同文化、宗教和民族的犯罪人^[19];Tenti等^[20]对意大利毒品分销网络的分析也表明,不同的犯罪集团之间也会存在犯罪合作与依存关系。有证据显示,共同犯罪团伙往往属于机会驱动、整合个体多种技能的临时型组织。因此,有学者认为在一定程度上突破民族、籍贯、家族、集团等关系的界限能够使共同犯罪团伙得以适应不断变化的环境^[21]。此外,一些研究人员也指出,同质性与异质性均是共同犯罪团伙的重要特征,人们往往关注其同质性特点,但仅对其同质性进行分析可能会导致无效的犯罪控制措施^[22]。

在国内相关领域,虽然有不少学者对外来人口的社会关系结构及其特征给予了关注并开展了相应的分析研究,但缺少对城市中犯罪人群体共同犯罪现象的深入分析^[23-24]。2016年,陈鹏等^[25]针对北京市盗窃电动自行车案件分析了基于共同犯罪的犯罪人群地域关系结构,利用社会网络分析方法研究了参与共同犯罪的犯罪人群的地域关系特征,发现来自少数地域的犯罪人是参与北京市共同犯罪的主要力量。随后,在2017年,Chen等进一步分析了基于共同犯罪的北京市2012—2014年间盗窃电动自行车案件的犯罪人地域关系,发现参与共同犯罪的犯罪人群主要来自北京及其周边区域,并且犯罪人的籍贯地域越相近,其参与共同犯罪的可能性越强^[26]。从目前已开展的工作来看,国外的研究工作更多集中于共同犯罪中犯罪个体一般社会属性的关系分析,缺少对个体的空间属性特别是地域特

征的关系研究,而国内虽然针对外来犯罪群体的地域属性研究了参与共同犯罪的犯罪人地域关系结构,但缺少对这种结构的稳定性和趋势性分析。实际上,受城市社会文化及空间环境的约束和影响,犯罪人之间的共同犯罪模式往往会随着犯罪人群体在城市内的生活、工作、出行等因素的影响而发生改变,进而导致犯罪人之间参与共同犯罪的关系结构发生相应的调整,包括关系的产生、异化、衰退、消失等^[27-33]。因此,从犯罪人的地域特征角度研究其在共同犯罪中的地域关系及其演变趋势将有助于深入理解共同犯罪中犯罪人之间关系的稳定模式及其变化,进而对了解犯罪人群之间的社会关系结构具有重要作用。

综上,本文针对北京市诈骗类案件中犯罪人之间的共同犯罪现象开展研究,基于共同犯罪构建犯罪人之间的地域关系网络,并对其结构进行态势和趋势的演变分析,以期从中发现共同犯罪中的犯罪人地域关系的变化趋势,并对其进行分析解释,以进一步丰富犯罪地理的研究。

1 研究设计

1.1 数据来源

本文研究数据收集自北京市公安局2005、2010与2014年发生的已破获街头诈骗案件信息。街头诈骗案件主要是指犯罪人编造理由,在街面、广场、车站等地骗取受害人手机、银行卡、现金等财物的犯罪活动。这类案件中犯罪人通常结伙作案,分工明确,隐蔽性和危害性较强^[34]。在收集的数据中,2005、2010和2014年已破获案件数量分别为12000、25649和16247条。案件记录中包含了发案时间、案件编号、犯罪人身份等基本信息。其中,案件编号为案件的唯一标识,若不同犯罪人对应的案件编号相同,则表明其在该案件中存在共同犯罪关系,即隶属于同一个犯罪团伙。对犯罪人身份进行地址解析则可以获取其原始的籍贯地址登记信息(精确到地级市)。根据犯罪人的籍贯地信息以及犯罪人的共同犯罪标签便可构建犯罪人的地域关系网络。经数据清洗、筛选后最终得到2005年犯罪人数量为2033人,来自238个地市;2010年犯罪人数量为3435人,来自270个地市;2014年犯罪人数量为2156人,来自254个地市。

1.2 基于共同犯罪的犯罪人地域关系网络模型构建

共同犯罪是指由2个以上的犯罪人组成团伙组

织共同策划并实施犯罪的行为。根据犯罪团伙成员的籍贯地是否相同,可以将其分为同地域共同犯罪与跨地域共同犯罪。一般来说,同地域共同犯罪表现出的是犯罪人的地域集中性特征,而跨地域共同犯罪则反映了不同地域的犯罪人之间的沟通与交流机制^[26]。为研究共同犯罪人地域属性中的异质性特征,引入社会网络概念,建立基于共同犯罪的犯罪人地域关系网络模型。将参与共同犯罪的来自不同地域的犯罪人原始籍贯地抽象为网络节点,以 $V=\{v_1, v_2, v_3, \dots, v_z\}$ 表示地域的集合, Z 表示发生跨地域共同犯罪关系的地域数量。设 $R=\{R_1, R_2, \dots, R_s\}$ 为所有地域间关系的集合, R_{ij} 表示地域 v_i 和地域 v_j 之间的关系状态(即2个地域的犯罪人之间是否存在跨地域共同犯罪关系)。若 v_i 和 v_j 之间存在关系,则 $R_{ij} \neq \emptyset$ 且 $R_{ij} \subseteq R$; 若 v_i 和 v_j 之间不存在关系,则 $R_{ij} = \emptyset$ 。将 v_i 和 v_j 存在的关系抽象为网络的边,其矩阵表达式为:

$$E_{Z \times Z} = \begin{bmatrix} e_{1,1} & \dots & e_{1,z} \\ \vdots & & \vdots \\ e_{z,1} & \dots & e_{z,z} \end{bmatrix}, \quad (1)$$

$$e_{ij} = \begin{cases} n_{ij}, & R_{ij} \subseteq R, R_{ij} \neq \emptyset \\ 0, & R_{ij} = \emptyset \end{cases} \quad (1 \leq i, j \leq Z)$$

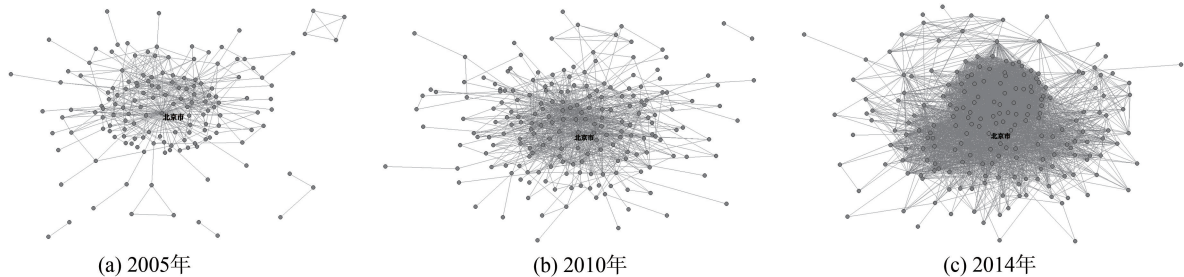


图1 2005、2010和2014年北京市街头诈骗案件犯罪人跨地域关系网络拓扑结构

Fig.1 Topology of cross-area co-offending networks in 2005, 2010, and 2014

表1 社会网络分析的主要特征指标

Tab.1 Main indicators of social network analysis

指标名称	表达式	表达式解释	参数解释
网络密度(D)	$D = \frac{2M}{Z(Z-1)}$	反映网络中节点之间关系的密集程度	M表示网络中的边数,Z为网络中节点的数量
聚集系数(C)	$C_i = \frac{2E_i}{k_i(k_i-1)}$	反映图中节点之间聚集成团的程度	E_i 为 k_i 个节点间相互连接的边数
度数中心度(C_d)	$C_d(i) = \sum_{j=1}^N a_{ij}$	反映节点在网络中的重要性程度	a_{ij} 为表示社会网络关系的矩阵,节点 v_i 与 v_j 之间有关系则赋值为1,否则为0
中介中心度(C_b)	$C_b(i) = \sum_{j=1, k=1, j \neq k \neq i}^N \frac{N_{jk}(i)}{N_{jk}}$	测量网络中所有最短路径中经过某一节点的数量比例,反映该节点对资源的控制程度	N_{jk} 表示节点 v_j 和 v_k 之间的最短路径条数; $N_{jk}(i)$ 表示节点 v_j 和 v_k 之间的最短路径经过节点 v_i 的条数
强度中心度(C_s)	$C_s(i) = \sum_{j \in N_i} w_{ij}$	测量节点所有关联的关系的权重的集合,反映节点考虑连接关系权重的重要性程度	N_i 表示节点 v_i 的相邻节点集合; w_{ij} 表示连接节点 v_i 和节点 v_j 的关系权重

式中: n_{ij} 代表来自地域 v_i 和地域 v_j 的犯罪人共同实施犯罪的数量; $e_{ij}=n_{ij}$ 表示 v_i 和 v_j 之间存在边的连接,且连线权重为 n_{ij} ; $e_{ij}=0$ 表示 v_i 和 v_j 之间不存在边的连接。

根据式(1),可构建基于共同犯罪的2005、2010和2014年北京市街头诈骗案件的犯罪人地域关系网络结构(图1)。

2 研究方法

2.1 社会网络分析

社会网络分析是一种用于对网络化数据结构进行定量分析的数学方法,其中衡量网络结构特征的主要指标有网络密度、聚集系数、中心度、度分布等(表1)。

2.2 凝聚子群分析

凝聚子群是指在社会网络中存在的具有高度凝聚力的“子结构”,通过凝聚子群分析可以得出社会网络中存在的小团体^[35]。评价凝聚子群存在不同的标准,其中较为常用的为派系分析。在一个无向网络中,“派系”是指至少包含3个点的最大完备

子网络。这表明：一个派系至少包含3个点；派系是完备的，派系中任何2点之间都存在直接联系；派系是“最大”的，即向这个子图中增加任何一点，将改变其“完备”的性质^[36]。本文将采用“派系”这一概念来对犯罪人跨地域共同犯罪关系网络中的凝聚子群进行挖掘与分析。

实际上，当派系的拓扑结构相同但内部节点关联强度不同时，派系的凝聚性与紧密性也有差异。假设网络 W 中存在一个派系子网络 $G=(V', E')$ ，该派系结构节点数为 Z_G ，则该子网络对应的邻接矩阵可以表示为：

$$E'_{Z_G \times Z_G} = \begin{bmatrix} e_{1,1} & \cdots & e_{1,Z_G} \\ \vdots & & \vdots \\ e_{Z_G,1} & \cdots & e_{Z_G,Z_G} \end{bmatrix}, e_{ij} = m_{ij} (1 \leq i, j \leq Z_G, Z_G \geq 3) \tag{2}$$

式中： m_{ij} 代表节点 v_i, v_j 之间的关联强度。与一般网络不同的是，当 $i \neq j$ 时，派系子网络的邻接矩阵元素 $e_{ij} \neq 0$ ，即派系中任意2点之间均存在连接。定义子群凝聚系数 T 为派系子网络邻接矩阵元素中的最小值(不考虑矩阵主对角线元素)，即：

$$T = \min |e_{ij}| (1 \leq i, j \leq Z_G, i \neq j) \tag{3}$$

则子群凝聚系数 T 实际上就表示一个派系结构中关联强度最弱的连线权重，从而可以用来表征一个派系的凝聚程度。

3 结果分析

3.1 基于共同犯罪的犯罪人地域关系网络空间格局分布

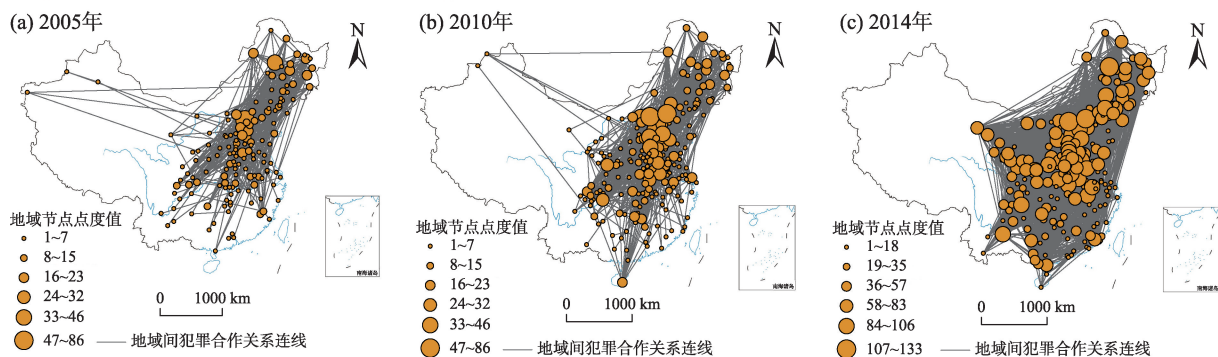
在犯罪人的地域关系网络中，节点代表犯罪人

的籍贯地，基于共同犯罪的犯罪人地域关系形成过程实际上是来自不同籍贯地的犯罪人群之间合作关系的确立过程。图2为2005、2010和2014年参与北京市街头诈骗案件共同犯罪的犯罪人地域关系网络节点的空间分布情况，可见，这期间的犯罪人地域关系网络的空间格局发生了较大变化。首先，参与北京市诈骗类案件共同犯罪的犯罪人的籍贯地分布更加紧凑。在2005和2010年，共同犯罪人包含了来自新疆喀什等地的成员，地域范围基本遍布全国，但在2014年，共同犯罪人不再包含来自新疆等地的成员。其次，犯罪合作关系出现在了更多的地域之间，从图中可以看到，2005年和2010年不同地域犯罪人之间的共同犯罪关系较为稀疏，但在2014年，这种关系明显变得更加密集。第三，从核心的地域节点空间分布来看，基于共同犯罪的犯罪人地域关系网络呈现出多热点的趋势。在2005年，网络中具有较大连接度的节点主要集中在华北和东北等地，形成了双热点地域节点群；在2010年，东北地区的节点连接度有所下降，而华北地区则成为了唯一的高节点连接度地区，形成了单热点地域节点群；但是在2014年，除华北地区节点的连接度进一步增强外，东北、西北和西南等地的节点连接度也明显增大，出现了多热点地域节点群并存的现象。

3.2 基于共同犯罪的犯罪人地域关系网络统计特征分析

3.2.1 北京市街头诈骗案件犯罪人跨地域合作关系更为紧密，并呈现去中心化趋势

利用社会网络分析方法对2005、2010和2014年北京市街头诈骗案件中参与共同犯罪的犯罪人



注：本图基于自然资源部标准地图服务网站下载的审图号为GS(2016)1569号的标准地图制作，底图无修改。

图2 基于共同犯罪的犯罪人地域关系网络的空间结构

Fig.2 Spatial structure of the cross-area co-offending networks

地域关系网络结构进行分析,表2为主要指标的统计结果。可见,在网络密度方面,网络在规模扩大的同时,其连线数(M)、网络密度(D)与平均度^①($Avg.D$)都有更大程度的提升,网络变得更为密集,连通程度大大增强。其次,在网络小世界性方面,将不同年份网络的聚集系数 C_1 、同等规模随机网络的聚集系数 C_2 进行相互比较,发现犯罪人地域关系网络具有高聚集性,且聚集性还在继续增强。此外,虽然2014年犯罪人地域关系网络覆盖的地域节点数量有所增加,但网络的平均最短路径 L 却大大减小。从小世界效应强度^[37]来看,与2005年相比,2014年的犯罪人地域关系网络的小世界系数提升了1.72倍。以上结果表明,来自各个地域犯罪人之间的共同犯罪关系越来越紧密,倾向于形成一个高效连通的有机整体。

分别对基于共同犯罪的2005—2014年北京市街头诈骗案件犯罪人地域关系网络进行累积度分布统计,得到网络中各地域节点的累积度分布概率 $P(k)$,如图3所示。结果发现,2005和2010年的犯罪人地域网络具有一定的“拖尾”特征,表明来自不同地域的犯罪人与个别核心地域的犯罪人之间存在着较为密切的犯罪合作关系。但在2014年,网络的结构特征则发生较大变化,其累积度分布的不均衡性已大大减弱,来自更多地域的犯罪人开始拥有更为广泛的跨地域犯罪合作关系。一般地,随机网

络的累积度分布多表现为指数或对数分布;而无标度网络则体现出不均衡性与偏好性,其累积度分布表现为幂指数型^[38]。对2005、2010和2014年的网络节点度累积分布分别进行函数拟合(表3),发现2005年网络的累积度分布 $P(k)$ 的幂次函数关系相较指数关系而言更为明显($R^2=0.9013>0.6680$),2010年则比较接近,但幂次函数特征仍高于指数函数($R^2=0.8809>0.8668$),而2014年网络的幂次函数的拟合度远小于指数函数($R^2=0.5741<0.8932$)。该结果表明,该犯罪人地域关系网络的幂律特性在逐渐减弱,同时整体网络在向具有随机网络特征的指数分布发展,说明犯罪人的跨地域犯罪合作关系不再受个别核心地域犯罪人群支配,网络的中心化与集中度有所下降。

3.2.2 北京籍犯罪人的影响力逐渐下降,河北籍犯罪人的影响力逐渐上升

在对犯罪人地域关系网络进行整体网络结构特征分析的基础上,进一步利用社会网络分析中的中心度指标对网络中具体节点的影响力特征进行统计^[39]。表4分别给出了2005、2010和2014年参与北京市共同犯罪的犯罪人地域关系网络中排名前10位的度数中心度、中介中心度、强度中心度的地域节点。首先,从度数中心度来看,在2005年,北京处于犯罪人地域关系网络中的绝对核心地位,网络为单中心模式;但在2010年,张家口、承德等地的度

表2 基于共同犯罪的犯罪人地域关系网络整体网指标统计

Tab.2 Whole network indicator statistics of cross-area co-offending networks

年份	Z	M	D	$Avg.D$	C_1	C_2	L	C_1/L
2005	151	485	0.0428	6.4238	0.6240	0.0444	2.6519	0.2353
2010	199	988	0.0501	9.9296	0.6000	0.0500	2.6296	0.2282
2014	203	4241	0.2068	41.7833	0.7936	0.2067	1.9652	0.4038

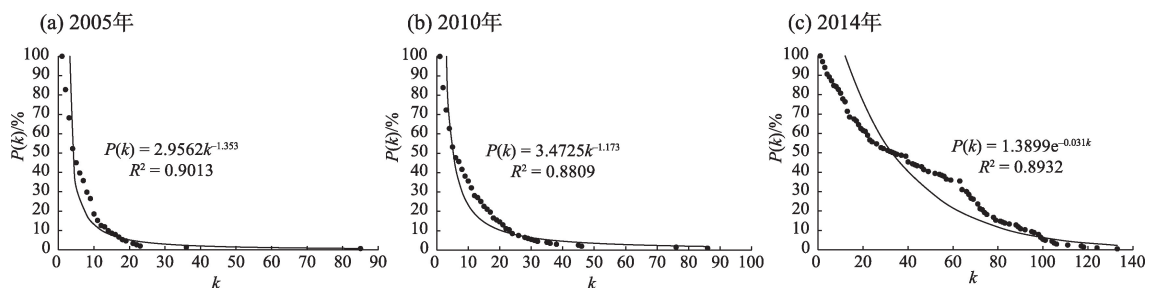


图3 基于共同犯罪的犯罪人地域关系网络累积度分布概率

Fig.3 Cumulative degree distribution of cross-area co-offending networks

① 网络平均度是指所有节点度的平均值,本文用 $Avg.D$ 来表示。

表3 基于共同犯罪的犯罪人地域关系网络
累积度分布函数拟合结果

Tab.3 Function fitting results of cumulative degree
distribution of cross-area co-offending networks

年份	拟合函数	
	幂次函数	指数函数
2005	$P(k)=2.9562k^{-1.353}, R^2=0.9013$	$P(k)=0.341e^{-0.066k}, R^2=0.6680$
2010	$P(k)=3.4725k^{-1.173}, R^2=0.8809$	$P(k)=0.5329e^{-0.06k}, R^2=0.8668$
2014	$P(k)=5.7008k^{-0.849}, R^2=0.5741$	$P(k)=1.3899e^{-0.031k}, R^2=0.8932$

数中心度增长显著,与北京之间的差距缩小;到了2014年,北京则下降至第四位,河北的保定、张家口、承德上升为前3位,表明来自这几个地区的犯罪人在北京市共同犯罪地域关系网络中的影响力增大。此外,从具体的地域节点分布上来看,与2005年和2010年相比,2014年网络中的高影响力犯罪人籍贯地域节点的组成发生了较大的变化,原先较为重要的地域节点如牡丹江、哈尔滨、菏泽等地被承德、徐州等地所取代。其次,从中介中心性的分布来看,在2005—2014年犯罪人地域关系网络中,北京的中介中心性始终最高,表明来自北京的犯罪人在诈骗类共同犯罪中扮演了最为核心的角色,但同时其媒介作用在逐渐减弱。第三,从强度中心度

来看,2005年北京强度中心度为1612,表明来自北京的犯罪人与其他各地域犯罪人共同实施的诈骗类犯罪活动次数高达1612次,但在2010年,北京市强度中心度则被承德反超降至第二位,其指标下降至656次,而在2014年,北京的强度中心度进一步下降至237次,本地犯罪人与其他各地域犯罪人合伙作案次数之和进一步减少,而与此同时,呼伦贝尔、绵阳、廊坊、沧州、邯郸、鹤岗等地域节点在网络中的强度中心度则增长十分明显,均超过了1000,表明来自这几个地域的犯罪人与其他地域犯罪人合作犯罪的频次大大增加。以上分析表明,在2005、2010和2014年间,参与北京市街头诈骗案件共同犯罪的犯罪人群中,北京籍犯罪人的影响力在逐渐下降,而来自华北特别是河北地区的犯罪人的影响力逐渐上升。

3.2.3 犯罪人地域关系网络子群结构发生两极分化,出现了较强的核心地域群体

在基于共同犯罪的犯罪人地域关系网络中,除重要的地域节点外,由若干地域节点构成的凝聚性子群结构也是一个值得关注的特征,因为该结构一般包含了不同地域犯罪人的共同犯罪关系模式。为了发现参与北京市犯罪人地域关系网络中的关键子

表4 中心度前10位地域节点统计

Tab.4 Statistics of the top 10 regional nodes based on degree centrality

排序	点度中心度			中介中心度			强度中心度		
	2005年	2010年	2014年	2005年	2010年	2014年	2005年	2010年	2014年
1	北京 (85)	北京 (86)	保定 (133)	北京 (0.543)	北京 (0.275)	北京 (0.068)	北京 (1612)	承德 (669)	呼伦贝尔 (1378)
2	齐齐哈尔 (36)	张家口 (86)	张家口 (124)	齐齐哈尔 (0.064)	张家口 (0.226)	保定 (0.055)	衡水 (879)	北京 (656)	绵阳 (1338)
3	沧州 (23)	承德 (76)	承德 (118)	牡丹江 (0.052)	承德 (0.105)	咸阳 (0.042)	齐齐哈尔 (870)	保定 (606)	廊坊 (1297)
4	牡丹江 (22)	石家庄 (46)	北京 (117)	沧州 (0.048)	石家庄 (0.062)	张家口 (0.038)	德州 (862)	张家口 (556)	沧州 (1271)
5	哈尔滨 (21)	邯郸 (45)	齐齐哈尔 (111)	衡水 (0.043)	保定 (0.048)	徐州 (0.036)	呼伦贝尔 (733)	聊城 (465)	邯郸 (1244)
6	菏泽 (19)	保定 (38)	徐州 (106)	沈阳 (0.040)	沧州 (0.044)	湛江 (0.035)	延边 (700)	沧州 (439)	鹤岗 (1212)
7	保定 (19)	沧州 (36)	济宁 (105)	南平 (0.026)	达州 (0.042)	齐齐哈尔 (0.032)	南平 (700)	潜江 (342)	保定 (270)
8	衡水 (18)	德州 (35)	沧州 (104)	太原 (0.025)	菏泽 (0.041)	廊坊 (0.024)	秦皇岛 (301)	宜昌 (331)	北京 (237)
9	呼伦贝尔 (17)	信阳 (32)	邢台 (104)	广州 (0.025)	信阳 (0.041)	河池 (0.024)	保定 (259)	牡丹江 (316)	张家口 (229)
10	张家口 (17)	重庆 (31)	咸阳 (101)	邯郸 (0.024)	六安 (0.036)	承德 (0.024)	咸宁 (225)	德州 (306)	齐齐哈尔 (225)

群结构及变化情况,本文提出子群检测策略来进行网络的凝聚子群分析,其具体实施步骤如下所示^[40]:

① 设定 $t=1$;

② 在网络 W 中,若 $n_{ij} < t (1 \leq i, j \leq Z)$, 则将该连线删除,形成子网络 W_i ;

③ 对子网络 W_i 进行派系分析,得到其凝聚子群数量 N_i 和每个子群具体的节点组成;

④ 记录本次子群检测结果 (t, N_i) 。该结果表明,在网络 W 中子群凝聚系数 $T \geq t$ 的凝聚子群数量为 N_i ;

⑤ 设定 $t=t+1$, 并重复步骤②至⑤, 直至 $N_i=0$ 。

本文采用“派系”这一概念对凝聚子群进行界定,并利用该子群检测策略分别对2005—2014年犯罪人的地域关系网络进行凝聚子群分析,并将每一步骤的子群检测结果 (t, N_i) 绘制为折线图(图4)。

可见,在2005、2010和2014年间,犯罪人地域关系网络的子群结构特征发生了较大改变。在2005年,网络中 $T \geq 1$ 的凝聚子群数量为102,之后随着 t 值的增大,网络凝聚子群数量下降较为缓慢;当 $T \geq 61$ 时,网络中凝聚子群数量下降为2。2010年网络的凝聚子群结构与2005年较为相似,当 $T \geq 45$ 时,网络中凝聚子群数量下降为2。而在2014年,网络中 $T \geq 1$ 的凝聚子群数量多达835个,明显大于2005年和2010年,之后随着 t 值的增大,网络的凝聚子群数量迅速下降;当 $T \geq 14$ 时凝聚子群数量便下降为2,当 $T \geq 15$ 时网络中凝聚子群数量仅为1。这一结果反映出在2005—2010年间犯罪人地域关系网络中凝聚子群的数量较少,共同犯罪现象主要存在于两两地域的犯罪人群之间。但在2014年,犯罪人地

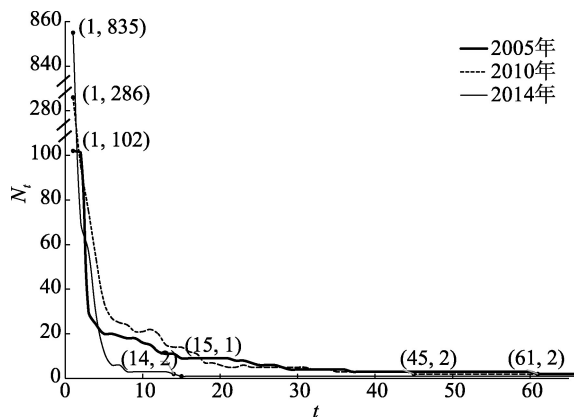


图4 犯罪人跨地域共同犯罪关系网络子群检测结果

Fig.4 Cohesive subgroup detection results of cross-area co-offending networks

域关系网络中出现了更多的凝聚子群结构,表明有多个地域的犯罪人参与了共同犯罪,共同犯罪人的地域背景呈现出多元化和复杂化趋势,但子群的凝聚性普遍降低,不同地域犯罪人之间组合的随机性增强。图5所示分别为2005、2010和2014年高凝聚子群结构节点的空间分布,其中2005年犯罪人地域关系网络中凝聚度最高的2个凝聚子群分别由北京、秦皇岛、咸宁3个节点与呼伦贝尔、齐齐哈尔、北京、衡水、德州、南平、延边7个节点组成,子群内节点之间的最低共同犯罪关系强度分别为108与115(图5a、5b)。而在2010年,最为显著的2个凝聚子群结构分别由巴彦卓尔、运城、阳泉和承德、衡水及牡丹江构成,子群内节点之间的最低共同犯罪关系强度仅为86和93(图5c、5d)。然而在2014年,凝聚度最高的2个凝聚子群分别由齐齐哈尔、锦州、抚州3个节点与呼伦贝尔、鹤岗、廊坊、沧州、邯郸、绵阳6个节点组成,其中前一子群内节点之间的最低合作关系强度仅为14(图5e),但后一子群内节点之间的最低合作强度则达到了225(图5f)。该现象表明,在2005—2010年的北京市街头诈骗类案件中,不同地域的犯罪人之间的共同犯罪联系程度较为紧密、合作关系较为均衡,地域组合具有一定的稳定性。但是在2014年,不同地域犯罪人之间的共同犯罪关系发生两极分化,大多数地域犯罪子群的凝聚程度降低,同时也出现了少数共同犯罪合作关系异常密切的地域子群结构,反映出参与共同犯罪的犯罪人核心地域开始形成。

3.3 基于共同犯罪的犯罪人地域关系网络的形成原因分析

基于共同犯罪的犯罪人地域关系网络实际上是分布于北京市来自于不同地域的外来人口之间互相拉拢合作形成大量共同犯罪案件的中观表现。近年来,随着中国城市化进程的日益加快,大量人口不断涌入发达城市,形成了城市间规模巨大的人口迁徙和流动现象,由此带来了外来人口融入城市问题^[41]。从本质上,外来人口融入城市其实是外来人口通过在新的社会环境下重建自己的社会关系来实现自身的空间、身份和价值融入的过程。外来人口在进入新的环境后,其通过自身的社会参与获取到了新的社会资源,社会关系结构发生较大改变,其主要表现为原有的乡土社会关系逐渐弱化,而在新的城市环境下形成了新的邻里关系、社会关系、同事关系,从而实现了自身地缘、业缘关系

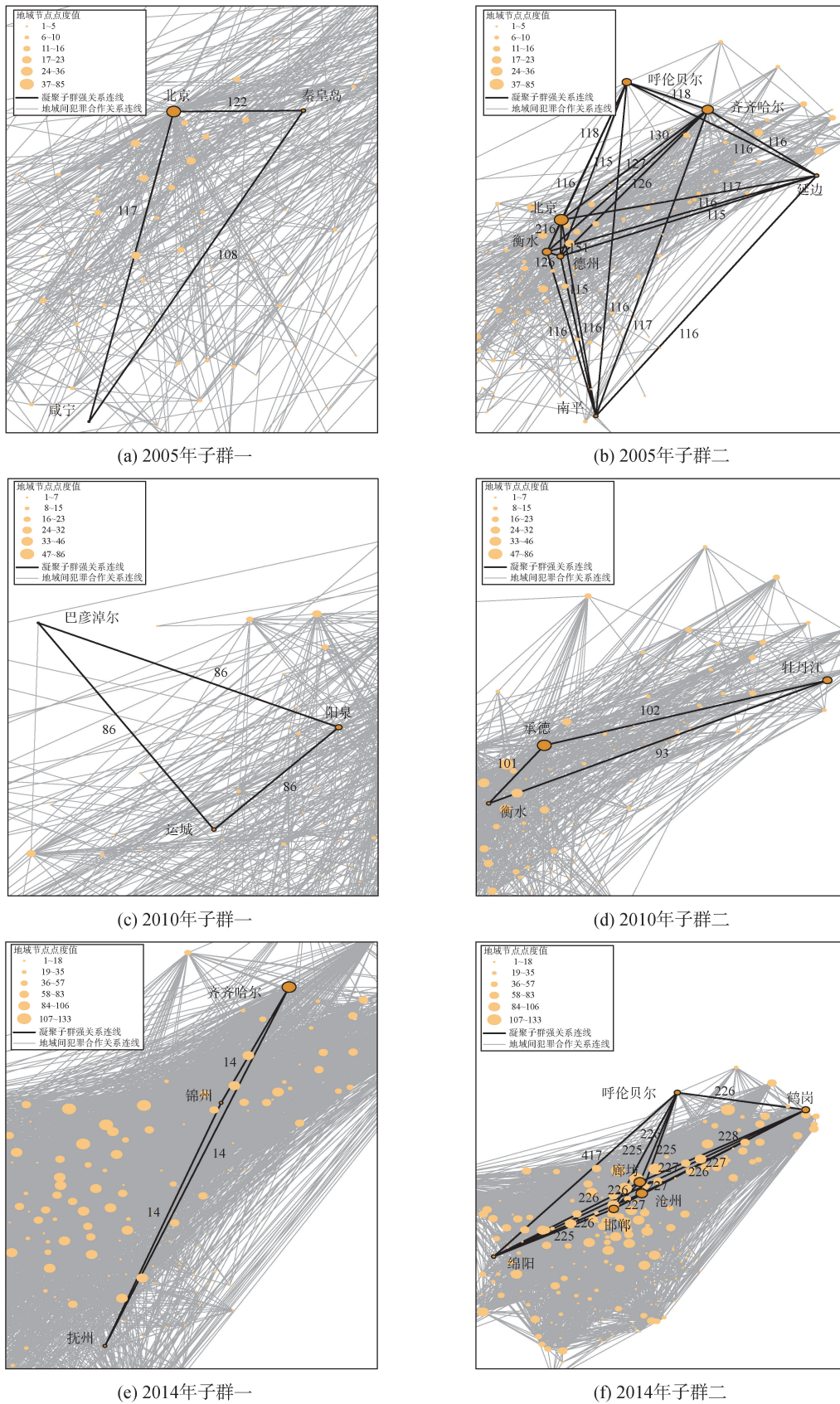


图5 基于共同犯罪的犯罪人地域关系网络高凝聚性子群空间结构
 Fig.5 Spatial structures of high-cohesion subgroups of cross-area co-offending networks

的重构^[42-43]。但是,在外来人口重构社会关系及融入城市的过程中,往往会产生一定的社会问题。首先,在大城市环境中,外来人口的经济水平普遍较低,因此会倾向于选择租金较低的区域居住,这就导致外来人口普遍聚居生活,出现所谓的“城中村”^[44-45];其次,外来人口往往仅具有初、高中文化程度,只能从事城市的底层行业,其社会地位决定了他们在城市中产生的社会关系仅局限于与其社会地位相当的人群^[43];再次,外来人口往往怀着发财致富的梦想来到大城市,但很多会因为劳资纠纷、地域歧视、贫富差距等引起心理失衡,因而渴望通过较为强大的集体力量来满足自身需要^[46]。在这种情况下,相同的身份认同、生活诉求等将他们凝聚起来,并在这一群体内部形成一种“内卷化”的认同趋势,从而形成外来人口中的犯罪亚文化^[47]。这时,当有人通过日常人际碰撞获取犯罪机会,并进而“发家致富”之后,其行为便产生示范效应,并形成犯罪行为传播,从而在流动人口内产生共同犯罪现象,并进而形成跨地域的犯罪人地域关系网络。

实际上,通过之前的分析,可以发现犯罪人地域关系网络的基本模式在发生着改变,而这一变化过程也可以通过亚文化理论进行相应的解释。一方面,外来人口在进入新的城市后,由于对城市的社会环境不熟悉,其犯罪行为的实施往往会受到现实因素的制约,而本地犯罪人群由于对当地环境相对熟悉,对作案地点选择、作案手段选取、销赃渠道等更为了解,因此,外来人口极易在本地犯罪人群的引领下实施犯罪行为。另一方面,参与共同犯罪的外来人口在通过犯罪行为获取到利益之后,其行为不仅会在当地外来人口群体内产生示范效应,还会造成其原籍地原有社会关系人员的不平衡心理,这样,在原籍地域性群体亚文化的作用下,原籍的社会关系人员被拉拢后便会倾向成为城市犯罪的稳定主体供应来源^[48]。在本文针对北京市街头诈骗案件的研究中,具体则表现为来自河北等地的犯罪人群体通过其在北京市的社会关系重构不断发展壮大,其影响力不断提升甚至于超过当地犯罪人群体,从而使得北京市街头诈骗犯罪人群体由地域单中心模式向多中心模式转变。此外,伴随着犯罪人群体地域多中心模式的形成,在外来人口内部逐渐形成自发的犯罪牵引力,加之北京到其他城市间交通网络的日益完善、人口迁移成本的不断降低、城市中的外来人口群体比重的增大,外来人口的

域文化多元性增强,从而使来自不同地域的犯罪人群之间的关系更加紧密,导致原有的地域合作模式被打破,潜在犯罪者的地域性特征逐渐不再是合作犯罪考虑的因素,表现为各个地域之间的跨地域共同犯罪现象愈加频繁^[49]。

4 结论

在共同犯罪现象中,参与共同犯罪的犯罪人地域属性特征是了解犯罪人关系模式的重要途径。本文以北京市街头诈骗案件为例,利用犯罪人的地理特征构建了基于共同犯罪的犯罪人地域关系网络模型,对其2005、2010和2014年的网络结构特征及其演变趋势进行了分析,发现2005—2014年间北京市街头诈骗犯罪人群的地域来源数量增加,但地域的空间分布呈收缩态势,来自各个地域的犯罪人之间联系愈发紧密,北京市街头诈骗犯罪人群体逐渐打破地域性的限制而倾向于成为一个有机整体。此外,随着犯罪人群体内部的不断整合,其地域关联模式也发生了改变,一方面体现在犯罪人群的合作关系由以北京为核心的地域单中心型向以河北等地为核心的地域多中心型转变;另一方面表现为犯罪人群中的地域性子群发生两极分化,跨地域性共同犯罪团伙的合作稳定性普遍下降。导致这种现象存在及变化的原因是复杂的,从犯罪文化的角度,可以认为在京外来人口因其特有的社会属性而在社会关系重构过程中容易产生各种各样的社会问题,进而在其群体内部形成了异于城市主流价值观的犯罪亚文化,犯罪亚文化使不同地域外来人口形成心理认同与犯罪主体供应,同时日常活动碰撞使犯罪人行为产生示范效应并形成了犯罪行为传播,从而导致了犯罪人地域关系网络的产生及演变。

对基于共同犯罪的北京市街头诈骗案件犯罪人地域关系网络的结构特征及其变化过程进行分析具有理论与实践两方面的意义。首先,从理论上,通过对共同犯罪人地域关系网络及其变化进行分析可以揭示出犯罪人群体的关系特征与形成过程,从而更加有效地发现亚文化在地域群体内部以及外部进行传播与交互的过程及驱动机制,这对于更加全面地理解共同犯罪的产生原因具有很重要的意义。其次,从实践层面,通过对共同犯罪人地域关系模式进行分析,可以发现一些犯罪人潜在的

合作偏好,对这种模式的了解可以有助于进行犯罪控制或犯罪预防。例如,通过对网络节点影响力分析可以发现“最受欢迎”的地域性犯罪人群,通过对高影响力地域外来人口进行针对性排查与管控可以对共同犯罪活动产生有效干扰;通过对网络凝聚子群进行挖掘可以探寻在犯罪活动中具有高并发性的地域组合,通过对同行外来人口的地域伴随关系进行合理监测可以有效实现犯罪预警。这些发现都有助于公安机关根据外来人口的地域性特征开展治安管理工作,从而有效提升城市治理水平。

参考文献(References)

- [1] Frank O. Statistical estimation of co-offending youth networks [J]. *Social Networks*, 2001, 23(3): 203-214.
- [2] D'Alessio S J, Stolzenberg L. Do cities influence co-offending? [J]. *Journal of Criminal Justice*, 2010, 38(4): 711-719.
- [3] Tayebi M A, Bakker L, Glasser U, et al. Locating central actors in co-offending networks [C]// International Conference on Advances in Social Networks Analysis & Mining. Kaohsiung, China, 2011: 171-179.
- [4] Lindquist M J, Zenou Y. Key players in co-offending networks [R]. IZA Discussion Paper No. 8012, 2014. <https://ssrn.com/abstract=2409534>.
- [5] Fischer C S. The subculture theory of urbanism: A twentieth-year assessment [J]. *American Journal of Sociology*, 1995, 101: 543-577.
- [6] Mcgloin J M, Sullivan C J, Piquero A R, et al. Investigation the stability of co-offending and co-offenders among a sample of youthful offenders [J]. *Criminology*, 2010, 46(1): 155-188.
- [7] Grund T, Morselli C. Overlapping crime: Stability and specialization of co-offending relationships [J]. *Social Network*, 2017, 51: 14-22.
- [8] Tillyer M S, Tillyer R. Co-offending, violence and situational moderators [J]. *Journal of Criminal Justice*, 2019, 64: 52-60.
- [9] Stevenson R J. The stolen goods market in New South Wales, Australia: An analysis of disposal avenues and tactics [J]. *British Journal of Criminology*, 2001, 41(1): 101-118.
- [10] Antonopoulos G. Cigarette smuggling: A case study of a smuggling network in Greece [J]. *European Journal of Crime, Criminal Law and Criminal Justice*, 2006, 14(3): 239-255.
- [11] Natarajan M. Understanding the structure of a large heroin distribution network: A quantitative analysis of qualitative data [J]. *Journal of Quantitative Criminology*, 2006, 22(2): 171-192.
- [12] Kersel M M. Transcending borders: Objects on the move [J]. *Archaeologies*, 2007, 3(2): 81-98.
- [13] Coluccello S, Massey S. Out of Africa: The human trade between Libya and Lampedusa [J]. *Trends in Organized Crime*, 2007, 10(4): 77-90.
- [14] Malm A, Bichler G, Stephanie V D W. Comparing the ties that bind criminal networks: Is blood thicker than water? [J]. *Security Journal*, 2010, 23(1): 52-74.
- [15] Schaefer D R. Youth co-offending networks: An investigation of social and spatial effects [J]. *Social Network*, 2012, 34: 141-149.
- [16] Charette Y, Papachristos A V. The network dynamics of co-offending careers [J]. *Social Network*, 2017, 51: 3-13.
- [17] Zhang S X, Chin K L, Miller J. Women's participation in Chinese transnational human mugging: A gendered market perspective [J]. *Criminology*, 2007, 45(3): 699-733.
- [18] Godson R, Olson W J. International organized crime [J]. *Society*, 1995, 32(2): 18-29.
- [19] McIlwain J S. Organized crime: A social network approach [J]. *Crime Law & Social Change*, 1999, 32(4): 301-323.
- [20] Tenti V, Morselli C. Group co-offending networks in Italy's illegal drug trade [J]. *Crime, Law and Social Change*, 2014, 62(1): 21-44.
- [21] O'Neill A. International trafficking in women from Central Europe and the NIS [J]. *Trends in Organized Crime*, 1998, 4(2): 133-136.
- [22] Albanese J. White-collar crime in America [M]. Englewood Cliffs, USA: Prentice Hall, 1995.
- [23] 白晓荣. 兰州市东乡族外来人口聚落的社会关系研究 [J]. *中南民族大学学报(人文社会科学版)*, 2013, 33(2): 71-74. [Bai Xiaorong. Study on the social relationship of Dongxiang floating population in Lanzhou. *Journal of South-Central University for Nationalities (Humanities and Social Sciences)*, 2013, 33(2): 71-74.]
- [24] 李吉和, 杨春娥. 中、东部地区城市穆斯林外来人口社会关系融入状况: 基于武汉、广州、杭州、宁波的调查 [J]. *西南民族大学学报(人文社科版)*, 2015, 36(5): 19-23. [Li Jihe, Yang Chun'e. Integration of social relations among urban Muslim migrants in central and eastern China: Based on a survey in Wuhan, Guangzhou, Hangzhou and Ningbo. *Journal of Southwest Minzu University (Humanities and Social Science)*, 2015, 36(5): 19-23.]
- [25] 陈鹏, 胡啸峰, 瞿珂. 基于社会网络分析的犯罪人团伙地域关系研究 [J]. *中国刑警学院学报*, 2016(2): 3-6. [Chen Peng, Hu Xiaofeng, Qu Ke. Research on the regional relationship of criminal groups based on social

- network analysis. *Journal of Criminal Investigation Police University of China*, 2016(2): 3-6.]
- [26] Chen P, Lu Y. Exploring co-offending networks by considering geographic background: An investigation of electric bicycle thefts in Beijing [J]. *The Professional Geographer*, 2018, 70(1): 73-83.
- [27] 李丹丹, 汪涛, 周辉. 基于不同时空尺度的知识溢出网络结构特征研究 [J]. *地理科学*, 2013, 33(10): 1180-1187. [Li Dandan, Wang Tao, Zhou Hui. The structural characteristics of knowledge spillover networks based on different spatial and temporal scales. *Scientia Geographica Sinica*, 2013, 33(10): 1180-1187.]
- [28] 刘承良, 管明明, 段德忠. 中国城际技术转移网络的空间格局及影响因素 [J]. *地理学报*, 2018, 73(8): 70-85. [Liu Chengliang, Guan Mingming, Duan Dezhong. Spatial pattern and influential mechanism of interurban technology transfer network in China. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(8): 70-85.]
- [29] 于谨凯, 马健秋. 山东半岛城市群经济联系空间格局演变研究 [J]. *地理科学*, 2018, 38(11): 1875-1882. [Yu Jinkai, Ma Jianqiu. Spatial pattern evolution of economic links of urban agglomeration in Shandong Peninsula. *Scientia Geographica Sinica*, 2018, 38(11): 1875-1882.]
- [30] 刘承良, 牛彩澄. 东北三省城际技术转移网络的空间演化及影响因素 [J]. *地理学报*, 2019, 74(10): 2092-2107. [Liu Chengliang, Niu Caicheng. Spatial evolution and factors of interurban technology transfer network in Northeast China from national to local perspectives. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(10): 2092-2107.]
- [31] 赵金丽, 盛彦文, 张璐璐, 等. 基于细分行业的中国城市群金融网络演化 [J]. *地理学报*, 2019, 74(4): 109-122. [Zhao Jinli, Sheng Yanwen, Zhang Lulu, et al. Evolution of urban agglomeration financial network in China based on subdivision industry. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(4): 109-122.]
- [32] 马佳卉, 贺灿飞. 中间产品贸易网络结构及其演化的影响因素探究: 基于贸易成本视角 [J]. *地理科学进展*, 2019, 38(10): 1607-1620. [Ma Jiahui, He Canfei. Structure and change of international trade network of intermediate goods: From the perspective of trade costs. *Progress in Geography*, 2019, 38(10): 1607-1620.]
- [33] Liu C, Xu J, Zhang H. Competitiveness or complementarity? A dynamic network analysis of international agri-trade along the belt and road [J]. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 2019. doi: 10.1007/s12061-019-09307-5.
- [34] 任怡. 街头诈骗案件的分析与控制对策 [J]. *北京警察学院学报*, 2006(4): 46-48. [Ren Yi. Analysis and control countermeasures of street fraud cases. *Journal of Beijing Police College*, 2006(4): 46-48.]
- [35] 汤放华, 汤迪莎, 汤慧, 等. 长江中游城市群经济网络结构分析 [J]. *地理学报*, 2013, 68(10): 1357-1366. [Tang Fanghua, Tang Disha, Tang Hui, et al. Analysis of the economic network structure of urban agglomerations in the middle Yangtze River. *Acta Geographica Sinica*, 2013, 68(10): 1357-1366.]
- [36] 刘军. 整体网分析讲义: UCINET软件实用指南[M]. 上海: 格致出版社, 2009. [Liu Jun. *Lecture on whole network approach: A practical guide to UCINET*. Shanghai, China: Truth & Wisdom Press, 2009.]
- [37] 德·诺伊, 安德烈·姆尔, 弗拉迪米尔·巴塔盖尔. 蜘蛛: 社会网络分析技术 [M]. 林枫, 译. 北京: 世界图书出版公司, 2014. [NooyW, Mrvar A, Batagelj V. *Pajek: Social network analysis technology*. Translated by Lin Feng. Beijing, China: World Publishing Corporation, 2014.]
- [38] 吴康, 方创琳, 赵渺希. 中国城市网络的空间组织及其复杂性结构特征 [J]. *地理研究*, 2015, 34(4): 711-728. [Wu Kang, Fang Chuanglin, Zhao Miaoxi. The spatial organization and structure complexity of Chinese intercity networks. *Geographical Research*, 2015, 34(4): 711-728.]
- [39] Freeman L C. Centrality in social networks' conceptual clarification [J]. *Social Networks*, 1979, 1(3): 215-239.
- [40] 王诺, 董玲玲, 吴暖, 等. 蓄意攻击下全球集装箱海运网络脆弱性变化 [J]. *地理学报*, 2016, 71(2): 293-303. [Wang Nuo, Dong Lingling, Wu Nuan, et al. The change of global container shipping network vulnerability under intentional attack. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(2): 293-303.]
- [41] 龙冬平, 柳林, 周素红, 等. 地理学视角下犯罪者行为研究进展 [J]. *地理科学进展*, 2017, 36(7): 886-902. [Long Dongping, Liu Lin, Zhou Suhong, et al. Research progress of criminal behavior from the perspective of geography. *Progress in Geography*, 2017, 36(7): 886-902.]
- [42] 严小兵, 焦华富. 犯罪地理国际研究进展 [J]. *地理科学进展*, 2012, 31(10): 1390-1398. [Yan Xiaobing, Jiao Huafu. A review on the foreign criminal geography research. *Progress in Geography*, 2012, 31(10): 1390-1398.]
- [43] 叶鹏飞, 康熙熙, 王鼎. 流动青年的关系重构与城市融入: 北京市F社区青年汇的案例分析 [J]. *北京青年研究*, 2015(1): 66-72. [Ye Pengfei, Kang Xixi, Wang Ding. Relationship reconstruction and urban integration of floating youth: A case study about F community youth gathering in Beijing. *Beijing Youth Research*, 2015(1): 66-72.]
- [44] 任义科, 宋连成, 余瑞芳, 等. 属性和网络结构双重视角下农民工流动规律研究 [J]. *地理科学进展*, 2017, 36

- (8): 940-951. [Ren Yike, Song Liancheng, Yu Ruifang, et al. Migrant workers' migration patterns from the dual perspectives of attributes and network structures. *Progress in Geography*, 2017, 36(8): 940-951.]
- [45] 姚乐. 城中村外来人口社会融入研究 [J]. 轻工科技, 2019(6): 138-139. [Yao Le. Research on social integration of floating population in urban villages. *Guangxi Journal of Light Industry*, 2019(6): 138-139.]
- [46] 李卒. 亚文化与广州市外来人口犯罪 [J]. 广州市公安管理干部学院学报, 2001(4): 4-12. [Li Zu. Subculture and crime of floating population in Guangzhou. *Journal of Guangzhou Police College*, 2001(4): 4-12.]
- [47] 叶鹏飞. 探索农民工城市社会融合之路: 基于社会交往“内卷化”的分析 [J]. 城市发展研究, 2012(1): 89-93, 117. [Ye Pengfei. Exploring the road of urban social integration of migrant workers: Based on the analysis of integration about social interaction. *Urban Studies*, 2012(1): 89-93, 117.]
- [48] 任九光. 地域性犯罪群体的概念、成因及预防: 对北京地区外来人口犯罪状况的考察 [J]. 中国人民公安大学学报, 2004(5): 149-154. [Ren Jiuguang. The concept, cause and prevention of regional crime group: Investigation on the crime situation of floating population in Beijing. *Journal of Chinese People's Public Security University (Social Sciences Edition)*, 2004(5): 149-154.]
- [49] 王明涵, 于莉. 城市化背景下外来人口的城市融入研究 [J]. 管理观察, 2019(8): 89-91, 97. [Wang Minghan, Yu Li. Urban integration of floating population under the background of urbanization. *Management Observer*, 2019(8): 89-91, 97.]

Spatial evolution and influencing factors of criminals' cross-area co-offending network: An example of fraud in Beijing

ZHU Guanyu, CHEN Peng*

(School of Information Engineering and Cyber Security, People's Public Security University of China, Beijing 100038, China)

Abstract: A series of studies have been conducted on the phenomenon of co-offending from the aspects of relationship and relationship structure of offenders, but there is a lack of stability analysis on the regional relationship between offenders. Based on the data of the street fraud cases in Beijing in 2005, 2010, and 2014, this study constructed a regional relation network model of offenders based on the principle of social network, and analyzed the structural characteristics and changing trend of the regional relation network of offenders participating in co-offending by means of network analysis. The main results are as follows. The spatial distribution of origins of offenders participating in the co-offending in Beijing was gradually concentrated, and a pattern of coexisting multicenters was formed with North China as the main area. The small-world effect of regional relation network of offenders gradually strengthened and developed from power-law distribution mode to exponential distribution mode. Among the offenders who participated in the co-offending, the influence of offenders from Beijing gradually decreased, while that of offenders from Hebei Province gradually increased. The cohesive subgroup structure of the regional relation network of offenders gradually polarized, and a few offender regional subgroup structures that are closely related to co-offending appeared. This study also explored the reasons for the existence and evolution of the cross-area co-offending network from the perspectives of social relation reconstruction and subculture of floating population. The results of this study have some implications for the further research on the relationship pattern of the offenders' co-offending.

Keywords: fraud crime; regional relationship network; comparative analysis of changes; social network analysis; Beijing