

# 大城市新冠肺炎疫情风险评估与精准防控对策 ——以郑州市为例

赵宏波<sup>1</sup>, 魏甲晨<sup>1</sup>, 王爽<sup>1</sup>, 刘雅馨<sup>1</sup>, 李光慧<sup>1</sup>, 苗长虹<sup>\*1,2</sup>

(1. 河南大学 黄河文明与可持续发展研究中心暨黄河文明传承与现代文明建设河南省协同创新中心,  
中国河南 开封 475001; 2. 河南大学 环境与规划学院, 中国河南 开封 475001)

**摘要:**新型冠状病毒感染的肺炎疫情是当前世界广泛关注的国际突发公共卫生事件。选取本次疫情受影响较为严重的城市——郑州市为例,综合运用GIS空间分析技术、层次分析法与综合加权法等对郑州市疫情的演变趋势、基本特征、空间分布以及风险等级评估进行研究。结果表明:①郑州市疫情防控措施卓有成效,有效遏制了疫情的传播扩散,并且在提高病人治愈率,降低病死率方面效果显著。②从疫情传播的基本特征看,病例中男性占比高于女性,年龄上以青年(18~40岁)和中年(41~65岁)为主。随着时间的推移,输入性感染病例在逐渐减少,家庭聚集性感染和密集接触性感染病例在当前疫情发展过程中占主导地位,且病例来源地主要为郑州市区。③疫情的空间分布差异显著,县域层面上,金水区、管城区、二七区、中原区以及巩义市的确诊病例较多,市区街道尺度上主要分布在中心城区三环以内的人口密集地区。④风险等级较高区域主要分布在金水区、二七区、中原区与管城区等郑州市区,风险等级较低区域主要分布在新密市、新郑市与中牟县等地区。

**关键词:**公共卫生事件;新冠肺炎疫情;风险评估;精准防控;分级分区管理;聚集性感染;输入性感染

**中图分类号:**R181.8 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-8462(2020)04-0103-07

**DOI:**10.15957/j.cnki.jjdl.2020.04.012

## The Risk Assessment of Covid-2019 Epidemic in Metropolis and Precise Prevention and Control Measures: A Case Study of Zhengzhou City

ZHAO Hongbo<sup>1</sup>, WEI Jiachen<sup>1</sup>, WANG Shuang<sup>1</sup>, LIU Yaxin<sup>1</sup>, LI Guanghui<sup>1</sup>, MIAO Changhong<sup>1,2</sup>

(1. Key Research Institute of Yellow River Civilization and Sustainable Development & Collaborative Innovation Center on the Yellow River Civilization of Henan Province, Henan University, Kaifeng 475001, Henan, China; 2. College of Environment and Planning, Henan University, Kaifeng 475001, Henan, China)

**Abstract:** The novel coronavirus diseases 2019 (COVID-2019) is a worldwide public health emergency which is widely concerned in the world. In this study, the Zhengzhou City which was seriously affected by the epidemic, was selected as a case study to research the evolution trend, basic characteristics, spatial distribution and risk level assessment of the epidemic by using GIS spatial analysis technology, AHP and comprehensive weighting method. The results show that: 1) The prevention and control measures of the epidemic in Zhengzhou City are effective, which can effectively prevent the spread of the epidemic, and improve the cure rate of patients and reduce the mortality. 2) From the basic characteristics of the epidemic transmission, the proportion of male cases is higher than that of female cases, and the main age is young (18-40 years old) and middle-aged (41-65 years old). As time goes on, the number of imported infections is gradually decreasing, and the epidemic cases of family cluster infection and intensive contact infection are dominant in the current epidemic development process, and the source of epidemic cases is mainly the urban area of Zhengzhou city. 3) The spatial distribution of the epidemic was significantly different. At the county level, there are more confirmed cases in Jinshui District, Guancheng District, Erqi District, Zhongyuan District and Gongyi City. At the city street scale, they are mainly distributed in densely populated areas within the Third Ring Road of the central city. 4) The areas with higher risk level are mainly located in Jinshui District, Erqi District, Zhongyuan District and Guancheng District, and the areas with

收稿时间:2020-02-27;修回时间:2020-04-01

基金项目:国家自然科学基金项目(41501128、41430637);中国博士后科学基金项目(2015M582181);河南省科技发展计划项目(172400410410、182400410143)

作者简介:赵宏波(1985—),男,河南长垣人,副教授,硕士生导师。主要研究方向为经济地理与区域发展。E-mail:zhaohbhwm@163.com。

※通讯作者:苗长虹(1965—),男,河南鄢陵人,教授,博士生导师。主要研究方向为经济地理与区域发展。E-mail:chhmiao@henu.edu.cn。

lower risk level are mainly located in Xinmi City, Xinzheng City and Zhongmou county. The research conclusion can provide reference for Zhengzhou city to formulate precise epidemic prevention and control measures.

**Keywords:** public health emergency; COVID-2019 epidemic; risk assessment; precise prevention and control; hierarchical zoning management; aggregated infections; imported infections

由新型冠状病毒感染导致的肺炎疫情(COV-  
ID-19)具有强烈的传染性与危害性<sup>[1-3]</sup>,截止到3月  
5日,全国累计感染人数达80 714人,死亡3 045人。  
由于疫情传播速度快、感染范围广,引起政府和社会各界的广泛关注和高度重视。

郑州市由于与武汉市人口流动频繁,社会经济联系密切,成为此次肺炎疫情的高发地区,截止到3月5日24时,全市累计报告新型冠状病毒感染肺炎确诊病例157例,位居河南省的第二位。作为国家中心城市和重要的交通枢纽,郑州市人员大规模、大范围流动密集,流动人口较多,疫情的防控管理面临极大考验。为全力做好疫情防控工作,有效切断病毒传播途径,遏制疫情传播扩散,郑州市按照河南省部署要求启动肺炎疫情防控一级响应,并制定了居家隔离、实名制购药、健康登记管理等一系列防控措施。当前正处在复工复产返程的交通运输高峰期,郑州市的疫情防控情况对河南省乃至全国的交通运输都有极大影响。2月24日,国务院发布《关于依法科学精准做好新冠肺炎疫情防控工作》的通知,要求按照风险等级高低采取差异化、精准化与针对性措施做好疫情管控工作。

当前对新冠肺炎疫情的研究,主要是从医学<sup>[4-6]</sup>、公共卫生学<sup>[7-8]</sup>、管理学<sup>[9-10]</sup>、心理学<sup>[11-12]</sup>等学科开展,研究内容包括药物治疗方法<sup>[13-14]</sup>、个人防护<sup>[15]</sup>、流行特征<sup>[16]</sup>等方面。地理学者多是从宏观尺度对疫情的时空扩散特征进行积极探讨<sup>[17-18]</sup>,而缺乏运用微观尺度视角对城市内部疫情传播过程、空间格局进行研究,导致研究结果不利于地方制定更加精准化的防控措施。由此,本研究从微观尺度视角对郑州市域内疫情演变趋势、基本特征、空间分布格局以及疫情风险等级评估进行研究,旨在为政府和社会认识疫情传播机理以及制定精准化防控措施提供参考,同时也为全国其他同类地区制定管控措施提供依据。

## 1 数据来源与方法

### 1.1 数据来源

郑州市位于112°42'E~114°14'E,34°16'N~34°58'N,是河南省省会、国家中心城市和重要的综合

交通枢纽。现辖6区5市1县及郑州航空港经济综合实验区、郑东新区、郑州经济技术开发区、郑州高新技术产业开发区。2018年全市GDP总量为1.01万亿元,位居全国第17位。人均GDP为10.13万元,人口1 013.6万人,其中市区人口522.5万人,城镇化率为73.4%。

本研究数据收集自2019年12月21日郑州市政府官方公布的肺炎疫情首例确诊病人到2020年2月20日24时,累计确诊病例数量为157例。由于郑州市从2月20日24时到3月5日24时已连续14天无新增确诊病例,为更好反映疫情的变化趋势,保持时序与空间的数据一致性,本研究选取的时间起始点为2019年12月21日到2月20日24时,同时获得确诊病例的活动轨迹数据。提取病例的年龄、性别与来源地等数据,运用GIS分析工具和百度人口迁徙大数据平台,对郑州市肺炎疫情传播特征以及风险等级评估进行综合分析。

### 1.2 风险评估方法

#### 1.2.1 评估依据

结合研究区实际,依据科学性、精准性、综合性与数据可得性等原则,以街道(乡镇)尺度为评价单元,将郑州市疫情风险划分为低风险、较低风险、中等风险、高风险、极高风险等5个等级,有利于分区分级实行精准化新冠肺炎疫情防控策略。风险等级评估采用构建指标体系、层次分析法、综合加权法进行测算。分别选取各街道(乡镇)近7天新增病例数、累计总病例数、聚集性疫情起数、本地区发病占比等4个指标构建风险评估指标体系,运用层次分析法确定各指标的权重,结果见表1。

#### 1.2.2 评估方法

①层次分析法。层次分析法(analytic hierarchy process, AHP)在1970年代由美国匹兹堡大学教授T.Saaty正式提出,它是将与决策相关的元素分解成目标、准则、方案等层次,在此基础上进行定性与定量的决策分析<sup>[19]</sup>,利用层次分析法可以准确地确定具体的评价指标体系及各级指标的权重,降低传统工作中确定权重过程中的随意性和主观性的成分,确保评价结果的客观性和公正性。该方法对变量赋权系统灵活,且具有实用性的优点<sup>[20]</sup>。

②综合加权法。首先,采用极大化方法进行数据标准化处理,该方法考虑到指标值的差异性,对数据处理之后各值的分布仍与原值相应分布相同,适用于呈正态分布或非正态分布指标值的无量纲化,具体公式如下:

$$E_i = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} (i = 1, 2, \cdots, n; j = 1, 2, \cdots, m) \quad (1)$$

式中: $E_i$ 的范围为0~1; $x_{ij}$ 为指标值。

其次,计算风险等级R值,具体公式如下:

$$R = E_1W_1 + E_2W_2 + E_3W_3 + E_4W_4 \quad (2)$$

式中: $E_1$ 、 $E_2$ 、 $E_3$ 、 $E_4$ 分别表示指标近7天新增病例数、累计确诊病例数、聚集性疫情起数与本地区发病占比; $W_1$ 、 $W_2$ 、 $W_3$ 、 $W_4$ 分别表示上述指标的权重(表1)。

2 结果分析

2.1 疫情发展演变过程

2.1.1 累计确诊病例与新增病例变化趋势

由图1可知,从1月21日确诊首位病人以来到2月20日24时,郑州市累计确诊病例呈继续增加态势。从新增病例的折线图可以看出,新增病例总体呈先增加后降低的趋势。由1月25日的最大值(14例)降低2月20日的1例。表明郑州市疫情防控工作积极有效,成功遏制了疫情的急剧传播,这与郑州市迅速、有效的防控措施和公众的积极参与密切相关。

通过确诊病例的日均增长率可知(图2),郑州市确诊病例的日均增长率由1月25日为233.33%下降到2月15日2.77%,基本上与全省的日均增长率发展态势趋于一致,表明郑州市累计确诊病例的增幅在不断减小,疫情增长总量控制成效显著。

2.1.2 治愈率变化趋势

从图3可知,疫情发生以来,河南省与郑州市的治愈率都大幅度提升,截止到2月20日24时,郑

表1 风险评估的指标与权重  
Tab.1 Index and weight of risk assessment

指标名称	权重	数据来源	效应
近7天新增病例数( $E_1$ )	0.33	官方公布	该值越大,表明风险越高
累计确诊病例数( $E_2$ )	0.48	官方公布	该值越大,表明风险越高
聚集性疫情起数( $E_3$ )	0.07	官方公布活动轨迹整理	该值越大,表明风险越高
本地区发病占比( $E_4$ )	0.12	累计确诊人数/当地常住人口	该值越大,表明风险越高

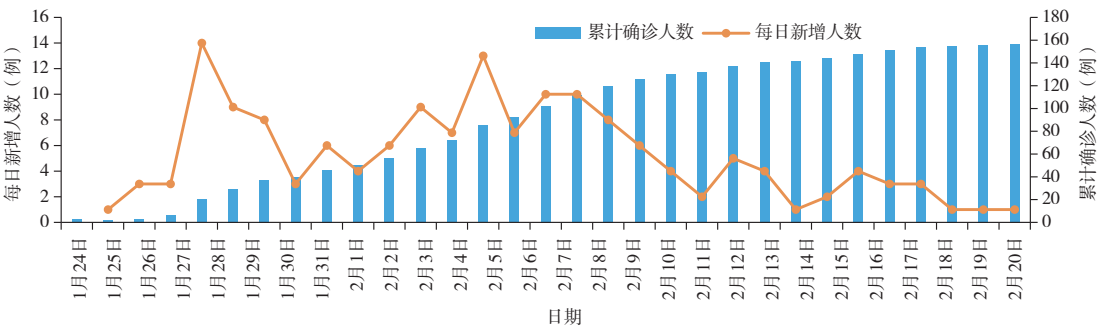


图1 郑州市新型冠状病毒肺炎疫情发展趋势  
Fig.1 Development trend of COVID-19 in Zhengzhou City

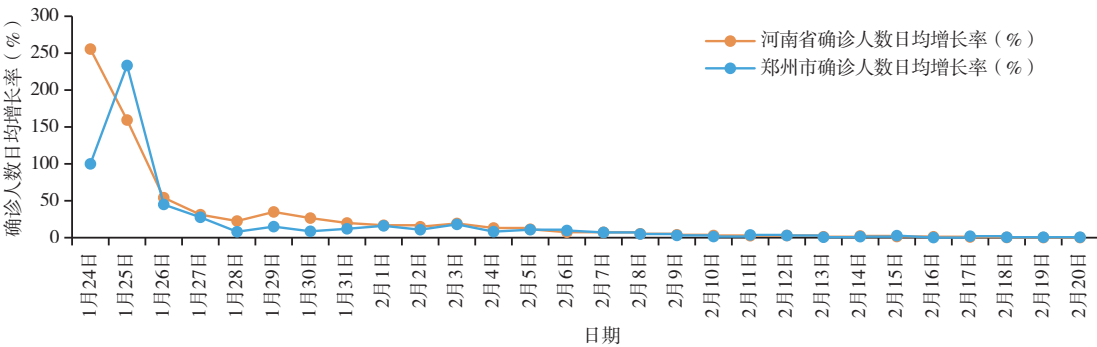


图2 河南省与郑州市新型冠状病毒肺炎疫情日均增长率对比  
Fig.2 Comparison of COVID-19 Average daily growth rate between Henan Province and Zhengzhou City

州市累积治愈病例98例,治愈率达到62.42%,远高于河南省治愈率的平均水平(56.59%)以及全国的平均水平(24.05%),分别是河南省和全国平均水平的1.1倍与2.59倍。表明郑州市在确诊病例的提高治愈率方面成效显著。

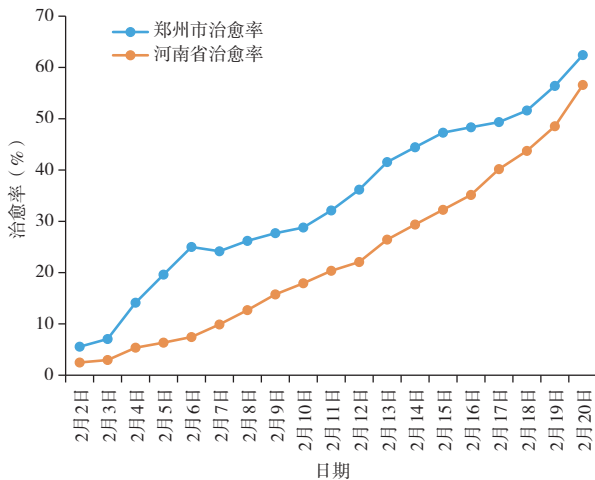


图3 河南省与郑州市肺炎疫情治愈率变化趋势对比  
Fig.3 Comparison the cure rate of COVID-19 between Henan Province and Zhengzhou City

### 2.1.3 人口流动与疫情变化

运用百度人口迁徙大数据分析平台,分析郑州市累计确诊人数日均增长率与人口迁徙规模指数的变化关系(图4)。根据此次疫情的传播特征和河南省的统一部署,郑州市及时启动重大突发公共卫生事件一级应急响应,各地区齐心协力、联防联控,有效地遏制了疫情增长势头。从图4可知,郑州市1月26日至2月20日人口迁徙规模指数呈急剧下降的趋势,由4.97下降为1.43,人口迁徙规模的降低可以减少疫情传播途径与感染人群,有利于疫情防控。

## 2.2 疫情结构特征

### 2.2.1 性别和年龄结构特征

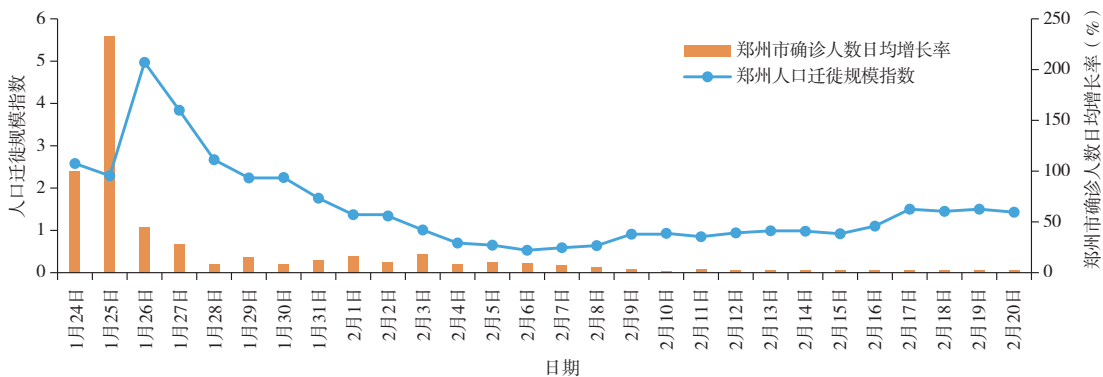


图4 郑州市人口迁徙规模指数与确诊病例日均增长率变化趋势  
Fig.4 The trend of population migration scale index and daily average growth rate of confirmed cases in Zhengzhou City

由图5(左)可知,在累计确诊病例中,男女占比分别为53.20%和46.80%,男性占比高于女性。这与河南省确诊病例的性别统计特征较为相似。依据年龄划分标准,将年龄划分为童年(2~6岁)、少年(7~17岁)、青年(18~40岁)、中年(41~65岁)和老年(66岁以上)五个年龄段。从图5(右)可知,郑州市确诊病例中最多为青年人(46.15%),其次为中年人(37.82%),老年人占比为9.62%,少年和童年占比相对较少,分别为3.85%和2.56%。这可能与青年人和中年人的空间流动性大、社会交往频繁有关系,需要有针对性地加强对这两类人群的疫情防控举措。而老年人群体和儿童群体因身体抵抗力低下成为易感人群,因此,在实施防控措施时更应注重对这两类人群的关爱与保护。

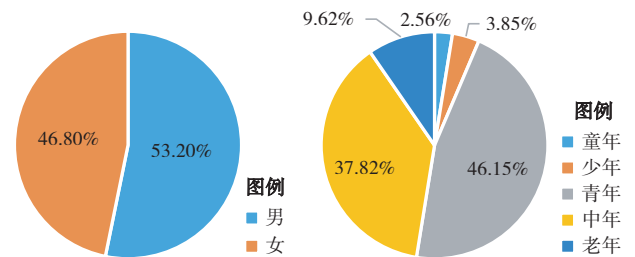


图5 郑州市累计确诊病例的性别(左)与年龄(右)结构特征  
Fig.5 Gender (left) and age (right) structural characteristics of cumulative confirmed cases in Zhengzhou City

### 2.2.2 病例来源地特征

按照确诊病例的现居住地,将病例的来源地分为郑州市主城区、郑州市管辖市县(包含上街区)以及郑州市域外3类,分析病例来源地特征(图6)。

图6显示,居住在郑州市主城区的确诊病例占比最高,为66.01%,其次为居住在郑州市周边市县的,占比为18.42%,郑州市域之外的确诊病例占比最少,为15.04%。这可能与郑州市主城区的人员流



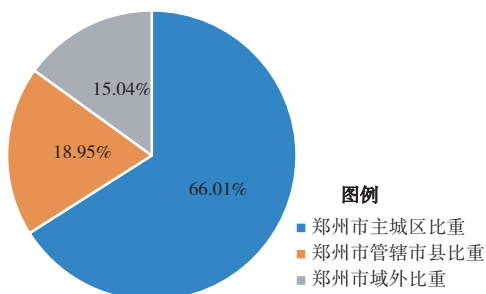


图6 郑州市累计确诊病例的来源地特征  
Fig.6 Origin characteristics of cumulative confirmed cases in Zhengzhou City

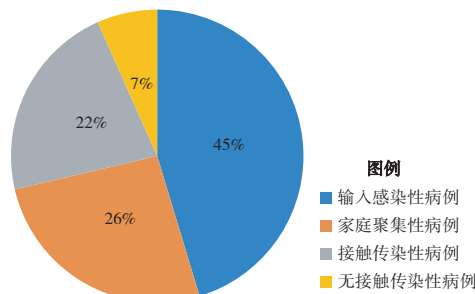


图8 郑州市确诊病例疫情传播感染类型  
Fig.8 Types of epidemic transmission and infection of confirmed cases in Zhengzhou City

动规模大、流动范围广大有关。

从图7可知,疫情传播初期,新增确诊病例来源地多样化,并以居住在郑州市域之外的病例为主导。随着疫情的发展以及防控措施的实施,尤其是在2月2日以后,确诊病例来源地逐渐以郑州市主城区为主导,一方面表明病毒的传播方式发生变化,另一方面也表明采取严防人员出入的措施初见成效。因此,在今后的防控措施中仍需进一步加强主城区疫情管理工作。

### 2.2.3 新增确诊病例传播途径分析

从1月21日郑州市首例确诊病例到目前为止,传播途径由疫情初期的输入型感染为主逐渐转变为二次传染处于主导地位。提取郑州市累计公布的确诊病人活动轨迹数据,分析新增确诊病例的传播方式变化。

将选取的样本划分为4个类型(图8):①输入感染性病例主要指从湖北省(包括武汉市)直接进入郑州市的确诊病例,占比45%;②家庭聚集性病例主要指通过家庭已感染者传播的确诊病例,占比为26%;③接触传染性病例主要指通过密切接触已感染者所确诊的病例,占比为22%;④无接触传染性病例主要指无湖北省旅居史和无直接接触已感

染人群所确诊的病例,占比为7%。

通过传播感染类型的随时间变化情况可知,输入感染性病例主要分布在疫情的初始阶段,其中感染人数较多的时间段为1月25日至1月31日,2月1日之后输入感染性病例逐渐减少(图9)。家庭聚集性传播病例从2月3日后逐渐增多,到2月20日累计增加了39例,接触感染性病例从2月1日开始逐渐增多,累计增加了33例。无接触传染性病例零散分布,数量较少。

由此,随着疫情的发展,输入感染性病例数量日趋减少,二次传染所造成的病毒传播越来越处于主导地位,尤其是家庭聚集性感染病例和接触传染性病例增长较快,需要采用更加有针对性的措施进一步管控疫情的传播。

## 2.3 多空间尺度下分布格局

### 2.3.1 县域尺度下病例分布格局

由图10可知,县域层面上,郑州市的金水区、管城区、二七区、中原区以及巩义市的确诊病例较多,尤其是金水区最多,累计确诊病例达32例,疫情防控形势依然严峻。郑州市的中牟县(2例)、登封市(2例)与新密市(1例)的累计确诊病例相对较少,在严防严控的前提下,可以有序恢复经济社会

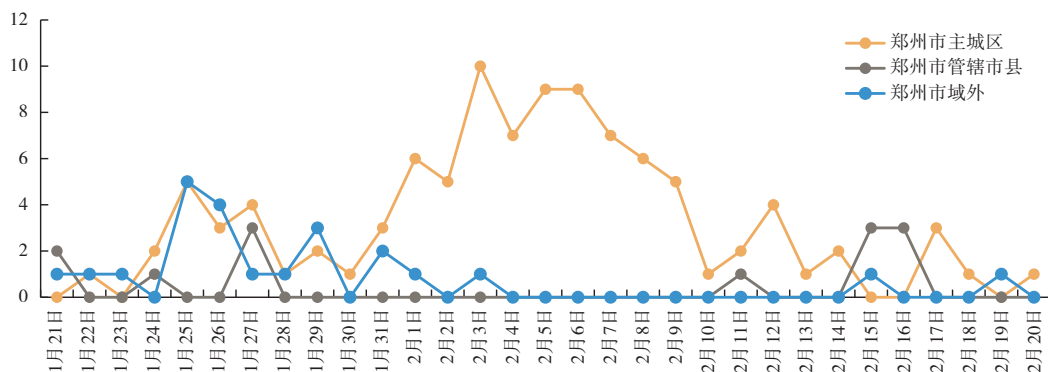


图7 郑州市每日新增病例的来源地时间轴变化  
Fig.7 Time axis change of the origin of everyday newly increased cases in Zhengzhou City

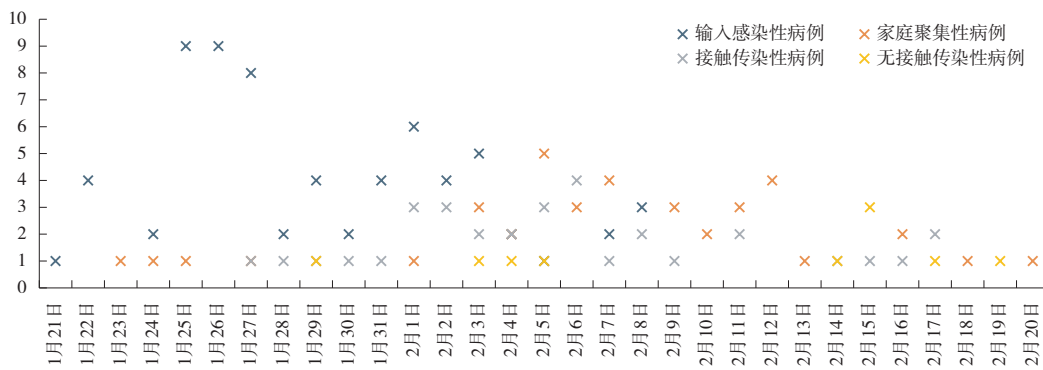


图9 郑州市确诊病例传播感染类型的时间轴变化

Fig.9 Time axis changes of transmission infection types of confirmed cases in Zhengzhou City

生活。

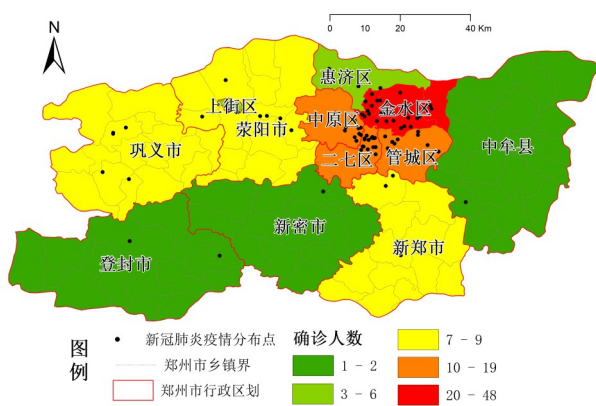


图10 郑州市县域尺度下累计确诊人数分布格局

Fig.10 The distribution pattern of the cumulative number of confirmed cases at the county level in Zhengzhou City

### 2.3.2 街道尺度下市区病例分布格局

图11显示,郑州市区内部累计确诊病例人数空间差异显著,确诊病例人数主要分布在中心城区人口密集地区,比如丰庆路街道办事处、航海东路办事处、棉纺路街道办事处等。金水区、二七区和郑东新区的确诊人数相对较多,经开区、惠济区与高新区确诊病例相对较少。因此,针对郑州市区确诊病例空间分布,可以采用差异化精准化的防控策略,统筹安排疫情防控与经济社会秩序恢复。

## 3 街道(乡镇)尺度下疫情防控风险评估

依据上述风险评估的原则和方法进行测算,结果如图12、图13所示。

由图12可知,郑州市下属的市县基本处于低风险或极低风险区,其中,处于低风险区的乡镇有巩义市的西村镇、夹津口镇、大峪沟镇,新郑市的新村镇、龙湖镇,登封市的大冶镇,中牟县的广惠街

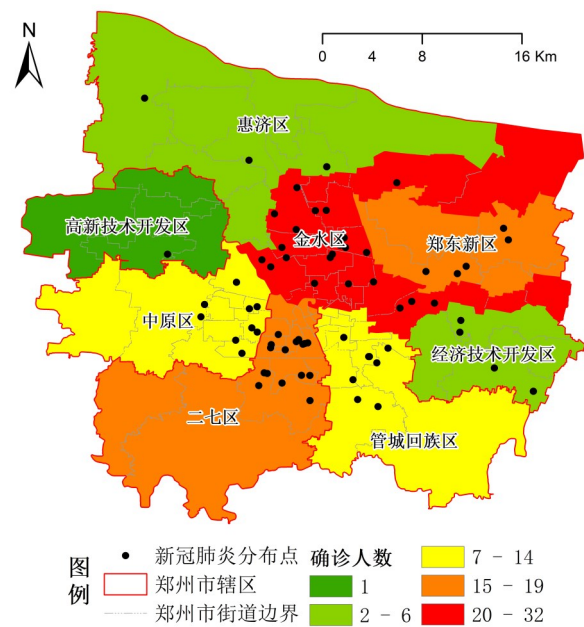


图11 郑州市区街道尺度下累计确诊人数分布格局

Fig.11 The distribution pattern of the cumulative number of confirmed cases on the Jiedao scale in Zhengzhou City

道,新密市的白寨镇,荥阳市的城关乡、乔楼镇等地区。

图13显示,郑州市主城区相对风险等级较高,且内部存在空间差异性。金水区的三全路、丰庆路、北林路、东风路等街道办事处处于极高风险区;二七区的福华街、人和路等街道处于极高风险区。金水区的丰产路、二七区的永安街等处于高风险区;其他街道主要为低风险或者极低风险区。

## 4 结论与对策

### 4.1 结论

①自新型冠状病毒肺炎疫情爆发以来,郑州市新增病例呈逐渐减少趋势,确诊病例的增幅在不断

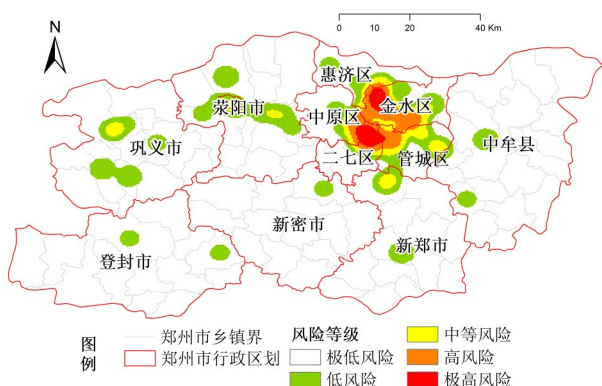


图12 郑州市域乡镇尺度下疫情风险等级空间分布  
Fig.12 Spatial distribution of epidemic risk level at township level in Zhengzhou City

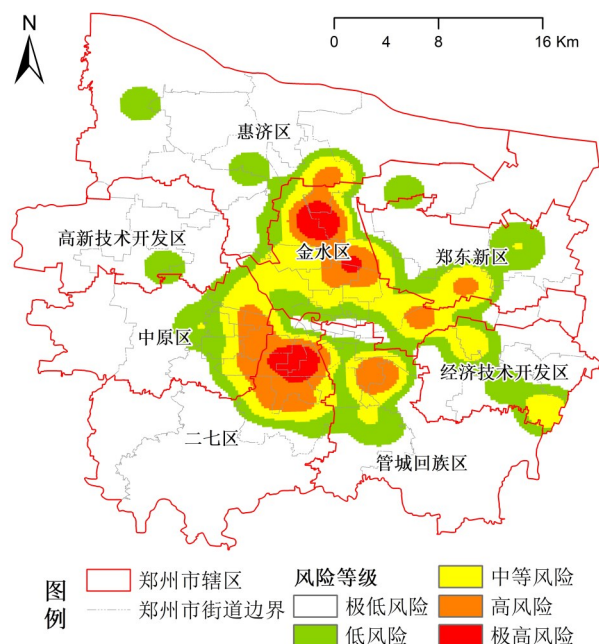


图13 郑州市区街道尺度下疫情风险等级空间分布  
Fig.13 Spatial distribution of epidemic risk level at township level in Zhengzhou City

减小,疫情防控形势积极向好。并且病例治愈率大幅提升,持续高于全国和河南省治愈率的平均水平,表明郑州市在提高治愈率、降低病死率方面效果显著,最大限度地保障了患者的生命健康。

②从流动人口与疫情的变化关系看,郑州市实施的防疫管控措施有效减少了人口迁徙规模,对遏制疫情的进一步发展发挥了重要作用。随着人员返程和复工时间的开始,应持续关注主城区返程人员的健康状况,以及疫情重点区域人员的流动状况。

③郑州市累计确诊病例中男性占比高于女性,以青年(18~40岁)和中年(41~65岁)为主。青年人

和中年人的空间流动性大、社会交往频繁,需要加强实施对这两类人群的严防严控措施与健康状况检测工作。

④随着时间的推移,输入性感染病例在逐渐减少,二次传播在当前疫情发展过程中占主导地位,尤其是家庭聚集性感染和密集接触性感染病例呈增长态势,因此,针对当前聚集性传播的高发地区,需要进一步采取更严格的隔离管控措施,避免疫情的爆发式增长,减少公共场所人群聚集和过度集中,加强个人防护,避免疫情的二次传播。

#### 4.2 精准防控对策

依据疫情的空间格局与风险预警等级分布,采取分区分级精准防控措施,制定差异化策略。郑州市主城区的金水区、二七区、中原区、管城区属于风险等级较高区域,按照“内防扩散、外防输出、严格管控”策略,需要进一步采取行之有效的措施降低疫情风险,持续贯彻落实严防严控举措,按照社区网格化管理要求落实到最基层,居住小区继续实施封闭管理与居家隔离措施,限制人员聚集,防止疫情的二次或多次传播蔓延。

针对登封市、新密市、新郑市、中牟县、上街等疫情低风险等级区域,侧重实施“外防输入”的策略,要统筹疫情防控和经济社会秩序的恢复,在做好复工复产防控保障措施前提下,尽快全面恢复社会和经济活动,为符合复工复产条件的企业解决用工、资金、原材料等困难,尽可能减少疫情防控对当地群众生产生活的影响。适度实施错峰上班、分区作业、分散就餐制度,降低复工人群居住相对聚集的地区疫情传播风险。处于低风险等级社区居民个人要做好防护措施和健康监测,适度锻炼提高自身免疫力。

随着新冠肺炎疫情在全球多个国家快速传播蔓延,郑州市作为全国重要的交通枢纽,严防境外疫情输入成为当前疫情管控的重点。一是严格落实进入郑州关口的防疫措施,对海关、边检、机场、火车站等场所做好境外人员的身份识别与健康检测工作,严守疫情输入的第一道防线。二是严格实施对境外人员全面排查工作,对境外人员建立电子健康档案并实时检测,境外人员必须主动如实申报健康状况,做到有效阻断疫情传播源。三是严格采取境外人员进入郑州市后居家隔离或集中医学观察14天的措施,最大限度地降低疫情传播风险。

(下转第124页)



然与生态格局,保育好城市的山体和水体,尊重和丰富城市的生物多样性,营造好城市的通风廊道,关注城市的自然绿地、可进入的自然草坪和郊野公园,是未来健康与可持续新型城镇化道路上需要高度关注的话题。

#### 参考文献:

- [1] 邱婴芝,李志刚. 21 世纪初“星球城市化”研究进展述评[J]. 国际城市规划,2018,33(5):1-9.
- [2] 尼尔·博任纳,邱婴芝,李志刚. 城市化的观点[J]. 国际城市规划,2016,31(1):8-18.
- [3] Lefebvre H. The survival of capitalism[M]. New York: St Martins Press, 1976.
- [4] Lefebvre H. The production of space[M]. Oxford: Blackwell, 1991.
- [5] 韩勇,余斌,朱媛媛,等. 英美国家关于列斐伏尔空间生产理论的新近研究进展及启示[J]. 经济地理,2016,36(7):19-27.
- [6] Brenner N. Theses on urbanization[J]. Public Culture, 2013, 25(1):85-114.
- [7] Merrifield A. The urban question under planetary urbanization[J]. International Journal of Urban and Regional Research, 2013, 37(3):909-922.
- [8] Harvey D. The spatial fix: Hegel, von Thunen, and Marx[J]. Antipode, 1981(13):1-12.
- [9] Harvey D. The urbanization of capital[M]. Oxford: Basil Blackwell, 1985:166-198.
- [10] Mitchell D. The right to the city: social justice and the fight for public space[M]. New York: Guilford Press, 2003:15-46.
- [11] 刘彦随,严 斌,王艳飞. 新时期中国城乡发展的主要问题与转型对策[J]. 经济地理,2016,36(7):1-9.
- [12] Friedmann J, Miller J. The urban field[J]. Journal of the American Institute of Planners, 1965, 31(4):312-320.
- [13] Mcgee T. The Emergence of desakota regions in asia: expanding a hypothesis[C]//Ginsburg N, Koppel B, Mcgee T. The Extended Metropolis: Settlement Transition in Asia. Honolulu: University of Hawaii Press, 1991:3-26.
- [14] Calthorpe P, Fulton W. The regional city: planning for the end of sprawl[M]. Washington DC: Island Press, 2000.
- [15] 姚华松. 乡土中国的社区营造[J]. 广州大学学报:社会科学版, 2017, 16(11):52-57.
- [16] 毛延生,虞锐. 城市化进程中农民工身份建构的质性研究[J]. 广州大学学报:社会科学版, 2015, 14(6):49-56.
- [17] 姚华松,李志刚,肖扬,等. 道路“空间修复”中的空间不平等与空间冲突[J]. 城市发展研究, 2018, 25(1):103-110.
- [18] 姚华松,黄耿志,薛德升. 国内外女性主义地理学研究述评[J]. 人文地理, 2017(2):9-16.
- [19] 钟明华,邓欣欣. 现代化进程中我国城市发展的空间正义原则[J]. 广州大学学报:社会科学版, 2016, 15(4):36-42.
- [20] 黄耿志,张虹鸥,王洋,等. 西方劳工地理学研究进展及对中国的启示[J]. 地理科学进展, 2017, 36(10):1185-1195.
- [21] 林雄斌,马学广,李贵才,等. 快速城市化下城中村非正规性的形成机制与治理[J]. 经济地理, 2014, 34(6):162-169.

(上接第109页)

#### 参考文献:

- [1] 过建春,万海同. 新型冠状病毒肺炎的中医病因病机与治则治法探讨[J/OL]. 中医杂志, <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2166.R.20200225.0919.002.html>.
- [2] Zhou P, Yang X, Wang X, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin[J]. Nature, 2020, 579(7798):270-273.
- [3] 陈一凡,曹广文. 全国新型冠状病毒肺炎发病趋势初步分析[J]. 上海预防医学, 2020, 32(2):147-150.
- [4] Guan W, Ni Z, Hu Y, et al. Clinical characteristics of 2019 novel coronavirus infection in China [J/OL]. Med Rxiv, 2020, DOI:<https://doi.org/10.1101/2020.02.06.20020974>.
- [5] 杨进. 关于中医药防治新型冠状病毒肺炎的几点思考[J]. 南京中医药大学学报, 2020, 36(2):149-151.
- [6] 杨道文,李得民,晁恩祥,等. 关于新型冠状病毒肺炎的中医病因病机思考[J]. 中医杂志, 2020, 61(7):557-560.
- [7] 韩明慧,方虹霁,杨东见,等. 国外新型冠状病毒肺炎发病的现状和趋势分析[J/OL]. 上海预防医学, <http://kns.cnki.net/kcms/detail/31.1635.R.20200225.0951.002.html>.
- [8] 王英鉴,张娜,吕涵路,等. 上海市新型冠状病毒肺炎发病趋势初步分析[J]. 上海预防医学, 2020, 32(2):142-146.
- [9] 胡卿汉,何娟,董青. 区块链架构下医用防疫紧急物资供应信息管理研究——以我国新型冠状病毒肺炎防疫物资定向捐赠为例[J]. 卫生经济研究, 2020, 37(4):10-14.
- [10] 李宁. 新型冠状病毒肺炎疫情应急供应链协同管理研究[J]. 卫生经济研究, 2020, 37(4):7-9.
- [11] 韩慧琴,陈珏,谢斌. 新型冠状病毒肺炎患者治愈后的心理问题和干预策略建议[J/OL]. 上海医学, <http://kns.cnki.net/kcms/detail/31.1366.R.20200221.1039.002.html>.
- [12] 程丽,郑丽平,晏苏玉,等. 新型冠状病毒肺炎患者焦虑现状及影响因素分析[J]. 浙江医学, 2020, 42(4):315-317.
- [13] 陈永,杨泽民,陈吉生,等. 新型冠状病毒肺炎药物临床试验现状及研究进展[J]. 今日药学, 2020, 30(3):160-163.
- [14] 陈莉,冯世艳,王福祥,等. 新型冠状病毒肺炎危重症患者的临床诊治[J]. 中国临床医学, 2020, 27(1):32-35.
- [15] 陈炎添,郭翼华,苏雪棠. 新型冠状病毒暴发流行的个人防护[J]. 临床荟萃, 2020, 35(2):101-105.
- [16] 王刚,李玥琪,蒋俊俊,等. 广西不同地区新型冠状病毒肺炎的流行特征[J/OL]. 热带医学杂志, <http://kns.cnki.net/kcms/detail/44.1503.R.20200226.1402.002.html>.
- [17] 刘勇,杨东阳,董冠鹏,等. 河南省新冠肺炎疫情时空扩散特征与人口流动风险评估——基于1243例病例报告的分析[J]. 经济地理, 2020, 40(3):24-32.
- [18] 刘逸,李源,黎卓灵,等. 新冠肺炎疫情在广东省的扩散特征[J/OL]. 热带地理, <https://doi.org/10.13284/j.cnki.rddl.003217>.
- [19] 邓雪,李家铭,曾浩健,等. 层次分析法权重计算方法分析及其应用研究[J]. 数学的实践与认识, 2012, 42(7):93-100.
- [20] 汪应洛. 系统工程(第3版)[M]. 北京:机械工业出版社, 2003.