

## · 新型冠状病毒肺炎疫情防控 ·

## 上海市新型冠状病毒肺炎流行与疫情时空变化分析

范君言<sup>1</sup> 沈佳莹<sup>2</sup> 胡明<sup>1</sup> 赵岳<sup>1</sup> 林剑生<sup>3</sup> 曹广文<sup>1</sup><sup>1</sup>海军军医大学海医系流行病学教研室,上海 200433;<sup>2</sup>同济大学医学院,上海 200331;<sup>3</sup>暨南大学基础医学院,广州 510632

通信作者:曹广文,Email:gcao@smmu.edu.cn

**【摘要】目的** 阐明 2022 年上海市新型冠状病毒肺炎(新冠肺炎)的流行特征和空间聚集性演变规律。**方法** 收集 2022 年 3 月 1 日至 5 月 31 日上海市各行政区卫生健康委员会官方网站公布的新冠肺炎疫情数据,应用 GeoDa 软件进行空间自相关分析;利用 logistic 增长模型进行拟合预测并与实际感染病例进行对比。**结果** 上海市各行政区中,浦东新区确诊病例数和无症状感染者人数最多,占总病例数的 29.30% 和 35.58%,各区累计罹患率和感染率差异有统计学意义( $P < 0.001$ ),其中黄浦区显著高于其他区域。2022 年 3 月 1 日至 5 月 31 日新冠肺炎罹患率具有全局空间正相关性( $P < 0.05$ ),不同时段新冠肺炎罹患率空间分布不同,其中 3 月 16-29 日、4 月 6-12 日和 5 月 18-24 日 3 个时段内 Moran's  $I$  值差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。局部自相关分析结果表明,8 个时段共探测到 22 个高-高聚集区,高风险流行的热点区域经历一个“少-多-少”的变化过程。logistic 增长模型拟合与实际感染者情况基本吻合。**结论** 本轮上海市新冠肺炎疫情整体分布具有明显的空间聚集性,防控措施有效阻止了疫情的增长,尤其在空间上遏制了高风险传播区域的扩散,减少了向其他省份的传播风险。

**【关键词】** 新型冠状病毒肺炎; 流行特征; 空间自相关**基金项目:**国家自然科学基金(82041022);上海科学技术委员会(20JC1410200,20431900404)**Spatiotemporal changes of COVID-19 outbreak in Shanghai**Fan Junyan<sup>1</sup>, Shen Jiaying<sup>2</sup>, Hu Ming<sup>1</sup>, Zhao Yue<sup>1</sup>, Lin Jiansheng<sup>3</sup>, Cao Guangwen<sup>1</sup><sup>1</sup>Department of Epidemiology, Faculty of Naval Medicine, Naval Medical University, Shanghai 200433, China; <sup>2</sup>Tongji University School of Medicine, Shanghai 200331, China; <sup>3</sup>School of Medicine, Jinan University, Guangzhou 510632, China

Corresponding author: Cao Guangwen, Email: gcao@smmu.edu.cn

**【Abstract】Objective** To clarify the epidemiological characteristics and spatiotemporal clustering dynamics of COVID-19 in Shanghai in 2022. **Methods** The COVID-19 data presented on the official websites of Municipal Health Commissions of Shanghai during March 1, 2022 and May 31, 2022 were collected for a spatial autocorrelation analysis by GeoDa software. A logistic growth model was used to fit the epidemic situation and make a comparison with the actual infection situation. **Results** Pudong district had the highest number of symptomatic and asymptomatic infectants, accounting for 29.30% and 35.58% of the total infectants. Differences in cumulative attack rates and infection rates among 16 districts ( $P < 0.001$ ) were significant. The rates were significantly higher in Huangpu district than in other districts. The attack rate of COVID-19 from March 1, 2022 to May 31, 2022 had a global spatial positive correlation ( $P < 0.05$ ). Spatial distribution of COVID-19 attack rate was different at different periods. The global autocorrelation coefficient

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220608-00511

收稿日期 2022-06-08 本文编辑 张婧

引用格式:范君言,沈佳莹,胡明,等.上海市新型冠状病毒肺炎流行与疫情时空变化分析[J].中华流行病学杂志,2022,43(11):1699-1704. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220608-00511.

Fan JY, Shen JY, Hu M, et al. Spatiotemporal changes of COVID-19 outbreak in Shanghai[J]. Chin J Epidemiol, 2022, 43(11):1699-1704. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220608-00511.



from March 16 to March 29, April 6 to April 12 and May 18 to May 24 had no statistical significance ( $P>0.05$ ). Our local autocorrelation analysis showed that 22 high-high clustering areas were detected in eight periods. The high-risk hot-spot areas have experienced a "less-more-less" change process. The growth model fitting results were consistent with the actual infection situation. **Conclusion** There was a clear spatiotemporal correlation in the distribution of COVID-19 in Shanghai. The comprehensive prevention and control measures of COVID-19 epidemic in Shanghai have effectively prohibited the growth of the epidemic, not only curbing the spatially spread of high-risk epidemic areas, but also reducing the risk of transmission to other cities.

**【Key words】** COVID-19; Epidemiological characteristics; Spatial autocorrelation

**Fund programs:** National Natural Science Foundation of China (82041022); Science and Technology Commission of Shanghai Municipality (20JC1410200, 20431900404)

2022 年 1 月 21 日,英国卫生安全局正式报道了新型冠状病毒(新冠病毒)奥密克戎毒株(Omicron)新变种 BA.2 亚型的出现。研究表明 Omicron BA.2 比 Omicron BA.1 变异株的传播能力与免疫逃逸能力大幅度提升<sup>[1]</sup>。2022 年 2 月中下旬起, Omicron BA.2 和 BA.2.2 变异株传入我国并在上海市引起较大规模暴发疫情。

时空分布特征和流行发展规律的研究是传染病防控研究中非常重要的技术方法,既能从时间和空间维度来揭示疫情流行发展规律以及传播过程,评估不同地域内易感人群的发病风险,新型冠状病毒肺炎(新冠肺炎)时空分析又可用于验证该病流行过程中联防联控机制的有效性,为进一步精准把控疫情措施提供参考。

目前,国内外学者针对新冠肺炎主要从流行病学特征、病原学、模型预测等方面进行研究,仅有苏理云和郭雯<sup>[2]</sup>针对 2020 年初我国大规模暴发的疫情进行了时空格局变化的研究。鉴于新冠病毒在不断地变异与进化,为了详细了解本轮上海市以 Omicron BA.2 和 BA.2.2 变异株为主的疫情流行传播规律和空间分布聚集特征,本研究运用空间统计分析方法,探讨上海市各行政区之间新冠肺炎疫情的时空分布特征,旨在为疫情防控和评价提供参考依据。

## 资料与方法

1. 资料来源:病例数据来自上海市及上海市各行政区卫生健康委员会官方网站(<https://wsjkw.sh.gov.cn/xwfb/index.html>)2022 年 3 月 1 日至 5 月 31 日公布的新冠肺炎疫情公告。病例定义依据国家卫生健康委员会发布的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第九版)》<sup>[3]</sup>。收集资料均指本土病例,包括每日新增确诊病例、每日新增无症状感染者、无症

状感染者转确诊病例、每日新增治愈出院病例、每日解除医学观察无症状感染者、每日新增死亡病例。地理数据来自上海市测绘部门。

## 2. 研究方法:

(1)初步统计描述和分析:通过 Excel 2016 软件建立数据库,使用 SPSS 23.0 软件对数据进行统计描述和分析。分别计算上海市及各行政区新冠肺炎罹患率、病死率和感染率。罹患率=(观察期内的新增确诊病例数÷同期暴露人口数)×100%。病死率=(观察期内确诊病例死亡人数÷同期确诊病例数)×100%。感染率=(受检者中阳性感染者人数÷受检人数)×100%。根据上海市和各行政区 2021 年末常住人口数作为分母计算罹患率。分类变量检验采用  $\chi^2$  检验,双侧检验  $\alpha=0.05$ 。

(2)空间自相关分析:为了方便表达各时段的疫情空间聚集性和时空格局演化特征,从 2022 年 3 月 1-15 日为第 1 个时段,从 2022 年 3 月 16 日至 5 月 31 日以 7 d 为时间间隔选取时段,共得到 12 个时段。利用 GeoDa 软件,对上述 12 个时段各行政区的疫情数据进行空间自相关分析,考察疫情的空间分布和随时段的变化情况。空间统计分析通过 GeoDa 软件来完成,采用 Queen 临近准则建立空间权重矩阵。因崇明区没有相邻区划,规定其与宝山区和浦东新区相连。

全局空间自相关性通过 Moran's  $I$  指数来分析整个研究区域各研究要素的相关程度,公式<sup>[4]</sup>:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

式中, $I$  为 Moran's  $I$  值, $x_i, x_j$  为第  $i, j$  区的新冠肺炎罹患率, $\bar{x}$  为全市所有行政区新冠肺炎平均罹患率; $w_{ij}$  为第  $i, j$  区的空间矩阵, $w_{ij} = 1$  表示第  $i, j$  区相邻, $w_{ij} = 0$  表示第  $i, j$  区不相邻; $n$  为所有行政区数。Moran's  $I$  的取值范围为  $[-1, 1]$ , 0 表示空间不相

关, [0, 1] 表示空间正相关, [-1, 0] 表示空间负相关, 用 Z 检验评价 Moran's I 值的统计学意义。

全局选取 Moran's I 指数仅从全局层面上确定是否存在聚集区, 无法明确指出具体的聚集区域, 而局部空间自相关分析可描述具体区域的空间分布聚集模式。公式<sup>[5]</sup>:

$$I = \frac{n(x_i - \bar{x}) \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_j - \bar{x})}{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2} \quad (2)$$

式中所有符号的释义同公式(1)。可视化局部空间自相关(LISA)有“高-高”“低-低”“高-低”“低-高”4 种类型空间聚集模式, “高-高”指新冠肺炎高罹患率区与高罹患区聚集; “低-低”指新冠肺炎低罹患率区与低罹患区聚集; “高-低”指新冠肺炎高罹患率区被低罹患区包围; “低-高”指新冠肺炎低罹患率区被高罹患区包围。

(3) 曲线拟合: 采用 logistic 增长模型拟合在环境阻力(综合防控措施)下的感染病例的数量变化。

模型曲线计算公式:  $P(t) = \frac{KP_0 e^{rt}}{K + P_0(e^{rt} - 1)}$ 。其中 K 为最大感染者数量,  $P_0$  为初始时刻感染者数量, t 为时间, r 为增长率, 模型中的参数通过最小二乘法进行估计, 通过 Python 软件拟合实现。

## 结 果

1. 疫情概况: 根据上海市卫生健康委员会每日疫情通报, 从 2022 年 3 月 1 日至 5 月 31 日, 累计报告本土新冠肺炎确诊 58 124 例, 无症状感染者 591 382 例, 死亡 588 例, 治愈出院和解除医学观察 628 003 例, 疫情期间的累计罹患率为 0.23%, 无症状感染比例为 91.05%, 感染率为 2.52%, 病死率为 1.01%。上海市各行政区中, 浦东新区确诊病例数和无症状感染者人数最多, 占总病例数的 29.30%(17 030/58 124) 和 35.58%(210 396/591 382), 其次是黄浦区和闵行区, 分别为 11.50%(6 683/58 124) 和 10.24%(60 546/591 382)。各区累计罹患率和累计感染率差异均有统计学意义 ( $P < 0.001$ ), 其中黄浦区显著高于其他区域。见表 1。每日新增确诊病例和无症状感染者随时间先增长后下降, 其总和(日新增阳性感染者)人数于 2022 年 4 月 13 日达到最高值, 此后呈逐渐下降趋势, 并于 5 月中旬开始趋于平稳。见图 1。

### 2. 新冠肺炎空间聚集性分析:

(1) 全局空间聚集性: 利用公式(1)计算各时段

表 1 上海市 2022 年 3 月 1 日至 5 月 31 日各行政区新型冠状病毒肺炎病例报告

行政区域	人口数	累计确诊病例数	累计罹患率(%)	累计无症状感染者	累计感染率(%)
浦东	5 681 512	17 030	0.30	210 396	4.00
黄浦	662 030	6 683	1.01	54 945	9.31
静安	975 707	3 211	0.33	29 155	3.32
徐汇	1 113 078	4 667	0.42	41 254	4.13
长宁	693 051	2 379	0.34	15 887	2.64
普陀	1 239 800	1 772	0.14	18 093	1.60
虹口	757 498	3 683	0.49	27 270	4.09
杨浦	1 242 548	2 378	0.19	33 008	2.85
宝山	2 235 218	3 062	0.14	40 520	1.95
闵行	2 653 489	5 381	0.20	60 546	2.48
嘉定	1 834 258	2 621	0.14	21 211	1.30
金山	822 776	360	0.04	1 423	0.22
松江	1 909 713	2 958	0.15	19 319	1.17
青浦	1 271 424	1 318	0.10	10 562	0.93
奉贤	1 140 872	229	0.02	2 535	0.24
崇明	637 921	392	0.06	5 258	0.89

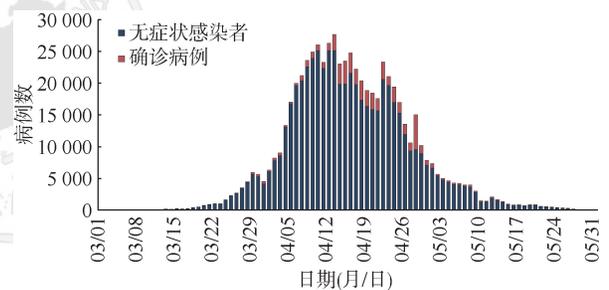


图 1 2022 年上海市每日新增新型冠状病毒肺炎确诊病例、无症状感染者变化趋势

内上海市各行政区新冠肺炎罹患率的全局 Moran's I 值和相关指标, 其中 3 月 16-29 日、4 月 6-12 日和 5 月 18-24 日 3 个时段内全局 Moran's I 值差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 无法判断疫情空间的分布特征, 其他时段内全局 Moran's I 值均为正值, 且差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 提示新冠肺炎存在空间聚集性。见表 2。

(2) 局部空间聚集性: 全局空间自相关分析表明, 在行政区级层面, 新冠肺炎罹患率的空间聚集性在 3 月 1-15 日、3 月 30 日至 4 月 5 日、4 月 13 日至 5 月 17 日、5 月 25-31 日的 8 个时段较为显著, 故进一步对其局部聚集特征进行分析, 利用公式(2)计算各行政区内新冠肺炎罹患率的局部 Moran's I 值, 通过 GeoDa 软件分析考察局部空间聚集分布情况。见表 3。

高-高聚集区表示该区域和与其相邻的地区新

**表 2** 2022 年上海市新型冠状病毒肺炎罹患率  
全局自相关分析

时段	Moran's I 值	Z 值	P 值	聚集
3 月 1 日至 5 月 31 日	0.32	3.52	0.001	是
3 月 1-15 日	0.27	2.45	0.014	是
3 月 16-22 日	0.07	1.02	0.160	否
3 月 23-29 日	0.03	0.66	0.237	否
3 月 30 日至 4 月 5 日	0.28	2.67	0.010	是
4 月 6-12 日	0.09	1.19	0.123	否
4 月 13-19 日	0.28	2.74	0.006	是
4 月 20-26 日	0.32	3.58	0.001	是
4 月 27 日至 5 月 3 日	0.25	3.50	0.002	是
5 月 4-10 日	0.32	3.23	0.005	是
5 月 11-17 日	0.24	2.22	0.026	是
5 月 18-24 日	0.12	1.75	0.056	否
5 月 25-31 日	0.34	3.13	0.004	是

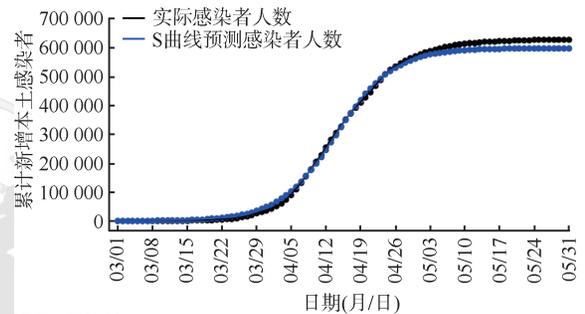
冠肺炎罹患率都很高,从局部空间聚集分布情况来看,8 个时段内共探测到 22 个高-高聚集区。在 3 月 1-15 日和 4 月 13-19 日分布在静安区、黄浦区和徐汇区,在 4 月 20 日至 5 月 3 日覆盖区域达到最大,共有静安区、虹口区、黄浦区、徐汇区,5 月 4-10 日有静安区、虹口区、黄浦区,5 月 11-17 日仅虹口区为高-高聚集区,而在 5 月 25-31 日高-高聚集区分布在杨浦区和虹口区内。总的来看,新冠肺炎热点区域主要位于主城区,在 5 月 4 日以前,黄浦区一直处于高-高聚集区内,而自 4 月 27 日起,虹口区则一直处于此聚集区内。上海市新冠肺炎高风险流行的热点区域经历一个“少-多-少”的变化过程。

低-低聚集区说明该区域和与其相邻的地区新冠肺炎罹患率都很低。在 3 月 30 日至 4 月 5 日和 4 月 13-19 日内,松江区和金山区处于此聚集区内,4 月 20-26 日覆盖了青浦区、松江区和金山区,4 月 27 日至 5 月 3 日有青浦区和松江区,5 月 4-10 日有松江区和闵行区,5 月 11-17 日有松江区、金山区和奉贤区,5 月 25-31 日则覆盖了松江区、闵行区和金

山区。整体来看,低-低聚集区随时间变化呈现“由西向东”迁移趋势。

高-低聚集区说明该区域新冠肺炎罹患率较高,而其邻近区域较低。未观察到出现明显的高-低聚集区。低-高聚集区说明该区域新冠肺炎罹患率较低,与其相邻的区域较高。3 月 1-15 日仅长宁区处于此聚集区内,5 月 25-31 日仅有浦东新区位于此聚集区内。

3. 疫情变化曲线拟合:上海市疫情趋势整体呈 S 形曲线变化,曲线拟合与实际感染者基本吻合,上海市累计新增本土新增感染者数于 5 月中旬开始进入平稳阶段,与实际宣布社会面清零时间点基本吻合。见图 2。



**图 2** 2022 年上海市新型冠状病毒肺炎实际感染病例与 logistic 增长模型拟合

### 讨 论

从新冠肺炎疫情变化趋势图来看,本轮上海市疫情呈现了早期低流行、后期暴发的变化过程。疫情初期,每日新增本土感染者数呈现缓慢增长的特点。自 3 月 28 日起,即上海市宣布以黄浦江为界,采取分两批在全市范围内开展新一轮切块化、网格化核酸检测措施,感染者人数迅速攀升,并在 4 月 13 日达到高峰。此后随着疫情防控措施成效逐步显现,每日新增新冠肺炎感染者呈逐渐下降趋势,

**表 3** 2022 年上海市新型冠状病毒肺炎局部空间聚集分布

时段	高-高聚集区	低-高聚集区	低-低聚集区	高-低聚集区
3 月 1-15 日	徐汇、黄浦、静安	长宁	-	-
3 月 30 日至 4 月 5 日	徐汇、黄浦	-	松江、金山	-
4 月 13-19 日	徐汇、黄浦、静安	-	松江、金山	-
4 月 20-26 日	徐汇、黄浦、静安、虹口	-	松江、金山、青浦	-
4 月 27 日至 5 月 3 日	徐汇、黄浦、静安、虹口	-	松江、青浦	-
5 月 4-10 日	黄浦、静安、虹口	-	松江、闵行	-
5 月 11-17 日	虹口	-	松江、金山、奉贤	-
5 月 25-31 日	虹口、杨浦	浦东	松江、金山、闵行	-

注:-:未发现该聚集区

并在5月中旬实现社会面清零。黄浦区的累计罹患率和感染率均显著高于其他区域,这可能与该地区人口密度大和流动人口较多有关。研究表明,引起此轮疫情的Omicron BA.2和Omicron BA.2.2变异株传染性极强、传播速度更快、潜伏期更短<sup>[6]</sup>,逃避当前疫苗所诱导的中和抗体的能力分别比BA.1和Delta变异株高30%和17倍<sup>[1,7-8]</sup>,其引起的临床症状相对较轻<sup>[9]</sup>,在人群中引起的主要是无症状感染<sup>[10-11]</sup>,本轮上海市疫情无症状感染者比例高达91.05%,因此,高比例的无症状感染者可能是Omicron BA.2和Omicron BA.2.2变异株在社区中快速传播的主要因素。流行病学特征研究显示,Omicron变异株造成的住院率和死亡风险显著下降,但在还未接种疫苗的带有基础性疾病的高危人群中,Omicron变异株仍会导致较高的病死率<sup>[6,12-13]</sup>。本轮上海市疫情新冠肺炎患者中出现死亡结局的主要分布在高龄人群<sup>[14]</sup>,因此迫切需要增加60岁以上人群的疫苗接种率,从而减少重症的发生率与死亡率。

从全局空间自相关分析结果来看,本轮疫情总体上存在明显空间聚集性。局部空间自相关分析结果表明,2022年3月1-15日共有3个高风险流行的热点区域:黄浦区、静安区和徐汇区,均为主城区,该区域人口密度高、经济发达、交通便利、人员活动交流频繁,新冠肺炎聚集传播的风险较大。3月30日至4月5日新冠肺炎高发区域覆盖有所缩小,可能与这一时段内上海采取“全域静态管理、全员核酸筛查”措施有关。4月13-19日再次扩大到3个行政区,并在4月20日至5月3日覆盖区域达到最大,共覆盖徐汇、黄浦、静安、虹口共4个区域。随着一系列防控措施成效显现,高-高聚集区范围开始逐步缩小,5月11-17日仅虹口区为新冠肺炎高发区域,在5月25-31日杨浦区和虹口区成为新冠肺炎的热点区域。总的来看,上海市新冠肺炎高风险流行的热点区域经历一个“少-多-少”的变化过程。低-低聚集区主要分布在人口密度较低和经济发展水平相对不高的郊区,如松江、金山、青浦等区,并随时间变化呈现“由西向东”迁移趋势,这与新冠肺炎疫情热点区域逐渐缩小的趋势一致。本研究在空间自相关分析过程中,未予考虑时间变量,人为分段忽略了跨时段的聚集区,存在一定的局限性。

根据logistic增长模型拟合曲线可以看出,疫情初期新增感染者人数呈缓慢上升态势,自3月下旬

开始,新冠肺炎感染者人数呈指数性上升,并迅速进入相对高位的状态,随着疫情防控措施效果显现,曲线的增长在4月下旬发生改变呈现S形,并于5月中旬趋于平稳,与实际官方宣布实现社会面清零时间节点基本吻合。总的来看,3月下旬以前,新冠肺炎呈现低流行的特点,这一阶段上海市采取的主要策略是筛查风险人群和管控重点区域。3月下旬开始新冠肺炎感染者数出现J形增长态势,疫情呈规模性暴发流行。此阶段上海市对浦东、浦西地区实施封控,并在全市开展抗原筛查。可见疫情初期对感染者的筛查报告、隔离管控存在一定疏漏,未能充分阻断病毒在社会面的传播链。本研究中按照病例报告时间进行分析,与实际发病时间存在一定偏差,在分析发病趋势时有一定滞后,导致存在信息偏倚等局限性。

本研究以上海市新冠肺炎的时空数据为基础,对疫情的流行特点进行统计描述和空间聚集性分析,结果发现本轮上海市疫情存在明显的聚集区域,通过局部空间自相关分析考察新冠肺炎罹患率的聚集区域以及不同时段聚集区的变化情况。通过logistic增长模型对实际感染情况进行拟合预测,对疫情发展态势进行分期,为疫情防控决策和防控措施效果评价提供科学依据。

综上所述,上海市新冠肺炎疫情防控措施有效阻止了疫情的增长,尤其在空间上遏制了高风险传播区域的扩散,减少了向其他省份传播的风险。但常态化疫情防控不可放松,需时刻警惕疫情的反弹。

**利益冲突** 所有作者声明无利益冲突

**作者贡献声明** 范君言:疫情数据收集、整理、统计分析、绘图、文章撰写;沈佳莹:文章撰写;胡明:技术指导、论文修改;赵岳:技术指导;林剑生:指导资料分析;曹广文:论文审核、指导

## 参 考 文 献

- [1] Chen JH, Wei GW. Omicron BA. 2 (B. 1.1.529.2): High potential for becoming the next dominant variant[J]. J Phys Chem Lett, 2022, 13(17):3840-3849. DOI:10.1021/acs.jpcclett.2c00469.
- [2] 苏理云, 郭雯. 中国各省新型冠状病毒肺炎累计确诊人数的空间聚集及时空格局演变分析[J]. 重庆理工大学学报:自然科学, 2020, 34(4):51-58, 65. DOI:10.3969/j.issn.1674-8425(z)2020.04.007.  
Su LY, Guo W. Spatial aggregation and spatial-temporal pattern of provincial cumulative confirmed count of novel coronavirus pneumonia: COVID-19 in China[J]. J Chongqing Univ Technol (Nat Sci), 2020, 34(4):51-58, 65. DOI:10.3969/j.issn.1674-8425(z).2020.04.007.
- [3] 中华人民共和国国家卫生健康委员会, 国家中医药管理

局. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第九版)[EB/OL]. [2022-03-15]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202203/b74ade1ba4494583805a3d2e40093d88/files/ef09aa4070244620b010951b088b8a27.pdf>.

[4] 白尧, 刘昆, 陈志军, 等. 陕西省新型冠状病毒肺炎疫情的早期传播动力学研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(6):834-838. DOI:10.11816/cn.ni.2020-200218. Bai Y, Liu K, Chen ZJ, et al. Early transmission dynamics of COVID-19 in Shaanxi province[J]. Chin J Nosocomiol, 2020, 30(6):834-838. DOI:10.11816/cn.ni.2020-200218.

[5] 张延炆, 肖占沛, 杨凯朝, 等. 河南省新型冠状病毒肺炎时空聚集性[J]. 中华疾病控制杂志, 2020, 24(5):534-538, 572. DOI:10.16462/j.cnki.zhjbkz.2020.05.008. Zhang YY, Xiao ZP, Yang KC, et al. Study on the spatiotemporal clusters of coronavirus disease 2019 in Henan Province[J]. Chin J Dis Control Prev, 2020, 24(5):534-538, 572. DOI:10.16462/j.cnki.zhjbkz.2020.05.008.

[6] Mefsin Y, Chen DX, Bond HS, et al. Epidemiology of infections with SARS-CoV-2 Omicron BA.2 variant in Hong Kong, January-March 2022[Z]. MedRxiv, 2022. DOI: 10.1101/2022.04.07.22273595.

[7] Yamasoba D, Kimura I, Nasser H, et al. Virological characteristics of SARS-CoV-2 BA. 2 variant[Z]. bioRxiv, 2022. DOI:10.1101/2022.02.14.480335.

[8] Liu Y, Rocklöv J. The effective reproductive number of the Omicron variant of SARS-CoV-2 is several times relative to Delta[J]. J Travel Med, 2022, 29(3): taac037. DOI: 10.1093/jtm/taac037.

[9] Uraki R, Kiso M, Iida S, et al. Characterization and antiviral susceptibility of SARS-CoV-2 Omicron/BA. 2[J]. Nature, 2022, 607(7917):119-127. DOI:10.1038/s41586-022-04856-1.

[10] Houhamdi L, Gautret P, Hoang VT, et al. Characteristics of the first 1119 SARS-CoV-2 omicron variant cases, in Marseille, France, November-December 2021[J]. J Med Virol, 2022, 94(5):2290-2295. DOI:10.1002/jmv.27613.

[11] Garrett N, Tapley A, Andriesen J, et al. High rate of asymptomatic carriage associated with variant strain omicron[Z]. medRxiv, 2022. DOI: 10.1101/2021.12.20.21268130.

[12] Christensen PA, Olsen RJ, Long SW, et al. Signals of significantly increased vaccine breakthrough, decreased hospitalization rates, and less severe disease in patients with coronavirus disease 2019 caused by the omicron variant of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in Houston, Texas[J]. Am J Pathol, 2022, 192(4): 642-652. DOI:10.1016/j.ajpath.2022.01.007.

[13] Bager P, Wohlfahrt J, Bhatt S, et al. Risk of hospitalisation associated with infection with SARS-CoV-2 omicron variant versus delta variant in Denmark: an observational cohort study[J]. Lancet Infect Dis, 2022, 22(7):967-976. DOI:10.1016/S1473-3099(22)00154-2.

[14] 鲜林峰, 林剑生, 俞世冲, 等. 上海市 2022 年春季新型冠状病毒感染暴发的流行病学特征分析[J]. 上海预防医学, 2022, 34(4): 294-299. DOI: 10.19428/j.cnki.sjpm.2022.22058. Xian LF, Lin JS, Yu SC, et al. Epidemiological characteristics of SARS-CoV-2 infection outbreak in Shanghai in the Spring of 2022[J]. Shanghai J Prev Med, 2022, 34(4): 294-299. DOI: 10.19428/j.cnki.sjpm.2022.22058.

## 中华预防医学会流行病学分会第八届委员会组成人员名单

(按姓氏笔画排序)

顾问	刘天锡	汪 华	陆 林	姜庆五	贺 雄				
名誉主任委员	李立明								
主任委员	詹思延								
副主任委员	叶冬青	冯子健	何 纳	何 耀	沈洪兵	胡永华			
常务委员	王 岚	王子军	王全意	王素萍	代 敏	吕 筠	朱凤才	江 宇	
	许国章	李立明	李亚斐	杨晓明	杨维中	吴 凡	吴先萍	汪 宁	
	张建中	陈 坤	赵根明	胡志斌	段广才	俞 敏	施小明	唐金陵	
	曹务春	谭红专							
委 员	丁淑军	么鸿雁	王 蓓	王建明	毛 琛	仇小强	方向华	田文静	
	白亚娜	吕 繁	庄贵华	刘 玮	刘运喜	刘雅文	刘殿武	许汴利	
	孙业桓	苏 虹	李 琦	李文庆	李石柱	李佳圆	杨西林	杨敬源	
	吴尊友	吴寰宇	邱洪斌	余宏杰	张 本	张 军	张卫东	张毓洪	
	陈可欣	陈维清	邵中军	欧剑鸣	周宝森	官旭华	孟 蕾	项永兵	
	赵亚双	胡东生	施 榕	姜 勇	姜 晶	袁 萍	贾存显	贾崇奇	
	高立冬	郭卫东	郭秀花	曹广文	梁 娴	寇长贵	彭 霞	韩秀敏	
	程锦泉	程慧健	曾小云	雷立健	蔡建芳	缪小平	潘 安	戴江红	
	魏文强								
秘书长	王 岚								
秘 书	余灿清	李银鸽							