

• 流行病学研究 •

## 江苏省2004—2022年传染病突发公共卫生事件趋势分析

陈紫颖<sup>1</sup>, 刘鑫<sup>1</sup>, 刘文东<sup>2,3</sup>, 沈文琪<sup>2,3</sup>, 吴莹<sup>2,3</sup>, 时影影<sup>2,3\*</sup>, 胡建利<sup>1,2,3,4\*</sup><sup>1</sup>南京医科大学公共卫生学院, 江苏 南京 211166; <sup>2</sup>江苏省疾病预防控制中心急性传染病防制所, <sup>3</sup>国家卫生健康委员会肠道病原微生物重点实验室, <sup>4</sup>江苏省卫生应急工程研究中心, 江苏 南京 210009

**[摘要]** 目的: 分析江苏省传染病突发公共卫生事件的流行特征, 为防控工作开展提供科学依据。方法: 采用 joinpoint 回归模型分析时间维度变化趋势, 采用时空重排扫描探测时空聚集性。结果: 2004—2022年累计报告传染病突发事件 3 641 起, 累计报告发病 131 880 例, 死亡 73 例, 涉及 25 种法定传染病突发事件 1 868 起, 其中甲类 76 起、乙类 391 起、丙类 1 401 起; 涉及 8 种其他传染病突发事件 1 773 起。Joinpoint 回归分析显示全省事件数呈增加趋势[平均年度变化百分比(average APC, AAPC)=16.28,  $P < 0.05$ ], 甲类自 2006 年呈下降趋势(AAPC=-18.23,  $P < 0.05$ ), 乙类、丙类、其他均呈增加趋势(AAPC>0,  $P < 0.05$ ), 苏南、苏中、苏北各区域事件数全局均呈增加趋势(AAPC>0,  $P < 0.05$ ), 苏南分为“快速增加—慢速增加—快速增加—减少”4 个阶段, 苏中事件数单调增加, 苏北分为“增加—慢速减少—快速增加—减少”4 个阶段。2006 年、2015 年、2018 年为主要转折点。时空重排扫描共探测出 8 个时空聚集区, 按发生顺序分别分布在苏中+苏南—苏北—苏南—苏南+苏北。结论: 江苏省传染病突发事件总体呈现增加趋势, 苏南和苏北聚集, 苏中相对分散, 重点地区需做好水痘、流行性感冒、手足口病等重点传染病的疫情监测和防控。

**[关键词]** 传染病; 突发公共卫生事件; joinpoint 回归模型; 时空重排扫描; 趋势分析**[中图分类号]** R181.2**[文献标志码]** A**[文章编号]** 1007-4368(2024)08-1146-09

doi: 10.7655/NYDXBNSN231105

## Analysis of the trend of public health emergencies of infectious diseases in Jiangsu Province from 2004 to 2022

CHEN Ziyi<sup>1</sup>, LIU Xin<sup>1</sup>, LIU Wendong<sup>2,3</sup>, SHEN Wenqi<sup>2,3</sup>, WU Ying<sup>2,3</sup>, SHI Yingying<sup>2,3\*</sup>, HU Jianli<sup>1,2,3,4\*</sup><sup>1</sup>School of Public Health, Nanjing Medical University, Nanjing 211166; <sup>2</sup>Acute Infectious Disease Prevention and Control Institute, <sup>3</sup>National Health Commission (NHC) Key Laboratory of Enteric Pathogenic Microbiology, <sup>4</sup>Jiangsu Provincial Health Emergency Engineering Research Center, Jiangsu Provincial Center for Disease Control and Prevention, Nanjing 210009, China

**[Abstract]** **Objective:** To analyze the epidemic characteristics of public health emergencies of infectious disease in Jiangsu Province, and to provide scientific basis for prevention and control efforts. **Methods:** Joinpoint regression model was used to analyze the temporal trends, and space-time permutation scan was employed for spatiotemporal cluster detection and exploration. **Results:** From 2004 to 2022, a total of 3 641 emergencies were reported, with 131 880 cases and 73 deaths. There were 1 868 emergencies involving 25 notifiable infectious diseases, including 76 Class A, 391 Class B, and 1 401 Class C diseases. Additionally, 1 773 emergencies of 8 other non-notifiable infectious diseases were involved. Joinpoint regression analysis revealed that the number of emergencies in Jiangsu Province showed an increasing trend [average APC (AAPC)=16.28,  $P < 0.05$ ]. Class A showed a declining trend since 2006 (AAPC=-18.23,  $P < 0.05$ ), while Class B, Class C, and others exhibited increasing trends (AAPC>0,  $P < 0.05$ ). Emergencies in Southern of Jiangsu, Middle of Jiangsu, and Northern of Jiangsu all showed increasing trend (AAPC>0,  $P < 0.05$ ). In Southern of Jiangsu, the trend was characterized by 4 stages: rapid increase, slow increase, rapid increase, and decrease. In Middle of Jiangsu, Emergencies showed a monotonic increase. In Northern of Jiangsu, the trend was characterized by 4 stages: increase, slow decrease,

**[基金项目]** 十四五江苏省科教能力提升工程—江苏省流行病学重点学科(ZDXK202250); 2023 年江苏省卫健委定向委托研究重点项目—“新冠高强度流行后再感染风险和影响因素研究”(DX202302)

\*通信作者(Corresponding author), E-mail: episyy@163.com; jshjl@jscdc.cn

rapid increase, and decrease. 2006, 2015, and 2018 were major turning points. 8 space-time clusters were detected, sequentially distributed in midde of Jiangsu + Southern of Jiangsu, Northern of Jiangsu, Southern of Jiangsu, and Southern of Jiangsu+Northern of Jiangsu. **Conclusion:** In Jiangsu Province, infectious disease emergencies showed increasing trends, with clusters in southern and northern regions and relatively scattered in middle region. Priority areas need to focus on monitoring and controlling key diseases such as chickenpox, influenza, and hand foot and mouth disease (HFMD).

[Key words] infectious disease; public health emergencies; joinpoint regression; space-time permutation scan; trend analysis

[J Nanjing Med Univ, 2024, 44(08): 1146-1154]

突发公共卫生事件(以下简称突发事件),是指突然发生,造成或者可能造成社会公众健康严重损害的重大传染病疫情、群体性不明原因疾病、重大食物和职业中毒以及其他严重影响公众身心健康的公共卫生事件<sup>[1]</sup>。近年来,传染病突发事件频发,不仅威胁社会公众的生命健康,还影响社会经济稳定发展<sup>[2]</sup>。当今社会信息传播媒介发达,传染病疫情响应和处置为持续高关注状态。江苏省地处中国东部长江三角洲地区,经济发达,交通便利,人口流动性大,做好传染病突发事件的预防控制尤为重要<sup>[3]</sup>。突发事件管理信息系统是国家于2004年建设的以事件为基础的信息报告管理系统,本研究采集系统中传染病突发事件信息分析流行病学特征,为预测传染病暴发影响范围,合理规划资源调配,及时制定应对策略提供参考。

1 材料和方法

1.1 材料

数据来自于2004年1月1日—2022年12月31日江苏省通过“中国疾病预防控制中心信息系统-突发公共卫生事件管理信息系统”报告的传染病突发事件。

1.2 方法

1.2.1 突发公共卫生事件分级依据

依据《国家突发公共卫生事件应急预案(2006)》,突发事件划分为特别重大(Ⅰ级)、重大(Ⅱ级)、较大(Ⅲ级)和一般(Ⅳ级)4级。未经过分级的归为“未分级”。

1.2.2 病种分类

依据《中华人民共和国传染病防治法》和《传染病信息报告管理规范(2015)》等法律法规,法定传染病分为甲类、乙类、丙类3类,未纳入法定管理的归为其他传染病。

1.3 统计学方法

采用Excel 2010、R 4.1.0进行数据整理和初步分析。应用Joinpoint Regression Program 4.9.0.0建

立Joinpoint回归模型进行时间趋势分析, SaTScan9.6.1进行时空重排扫描探测时空聚集性。使用Graph Pad Prism 8.4.3和Arc GIS 10.8进行可视化。

1.3.1 Joinpoint回归模型

该模型将一个长期趋势线分成若干段,对每个区间进行趋势拟合优化,进而评价全局时间范围内不同区间的变化特征<sup>[4]</sup>。本研究以事件数为因变量,年份为自变量,如果因变量服从正态分布,采用线性模型,如果服从泊松分布或指数分布,则选用对数线性模型。计算年度变化百分比(annual percent change, APC)、平均年度变化百分比(average APC, AAPC)和95%置信区间(confidence interval, CI)等,APC用于评价各分段内部趋势, AAPC则用于评价全局平均趋势。应用t检验来评估差异是否具有显著性,检验水准 $\alpha=0.05$ ,当 $APC>0$ 表示呈上升趋势;  $APC<0$ 表示呈下降趋势;  $APC=AAPC$ ,则无转折点,表示报告事件数在整个时间段内单调上升或下降<sup>[5]</sup>。

1.3.2 时空重排扫描

原理是建立一个以研究区域为底,时间为高的圆柱体扫描窗口,窗口位置和大小随着区域扫描半径大小和时间周期改变处于动态变化之中,一直到预先规定的上限<sup>[6]</sup>。计算每个窗口的理论事件数,根据实际事件数和理论事件数构造似然函数值评价窗口内的事件数量是否异常,其值反映该窗口为集聚的可能性,具有最大函数值的窗口即最有可能是集聚的,最终通过蒙特卡罗随机化法计算P值<sup>[7]</sup>。最终选取有统计学意义的窗口中似然比值最大的为一类聚集区,其余为二类聚集区。本研究以县区为最小空间单位,以月份为最小时间单位,最大空间扫描半径限定为25%,最大时间扫描大小为6个月,时间步长为1个月,蒙特卡罗法检验次数设置为999次<sup>[8]</sup>。

2 结果

2.1 基本概况

2004—2022年江苏省累计报告传染病突发

事件 3 641 起, 累计报告发病 131 880 例, 波及 20 946 508 人, 平均罹患率为 0.63%。累计报告死亡 73 例。其中 2005 年最少(6 起), 2019 年最多(590 起), 平均每年 191.63 起。其中Ⅱ级事件 1 起、Ⅲ级 4 起、Ⅳ级 2 582 起、未分级 1 054 起, 分别占 0.03%、0.11%、70.91%、28.95%, 无Ⅰ级事件报告(表 1)。

2004—2005 年有 7 个设区市报告事件, 主要分布

在苏南、苏中地区。2004—2022 年累计报告事件数居前 5 位的设区市为: 常州(535 起)、无锡(496 起)、南通(315 起)、泰州(307 起)、南京(303 起), 合计占总数的 53.72%。苏南累计 1 717 起、苏中 870 起、苏北 1 054 起, 分别占 47.16%、23.89%、28.95%(图 1)。

涉及 25 种法定传染病 1 868 起, 占总数的 51.30%。法定甲类 76 起, 2 起达到Ⅲ级; Ⅳ级 73 起,

表 1 江苏省 2004—2022 年传染病突发事件分级

Table 1 Grading of infectious disease emergencies in Jiangsu Province from 2004 to 2022

Year	Total					Level II		Level III		Level IV		Ungraded	
	Events (n)	Cases (n)	Deaths (n)	Population involved (n)	Attack rate (%)	Events (n)	Cases (n)	Events (n)	Cases (n)	Events (n)	Cases (n)	Events (n)	Cases (n)
2004	19	2 613	1	32 295	8.09	0	0	0	0	19	2 613	0	0
2005	6	520	0	5 707	9.11	0	0	1	13	5	507	0	0
2006	89	5 201	6	1 233 174	0.42	0	0	2	260	41	3 271	46	1 670
2007	154	5 039	5	239 079	2.11	1	2	0	0	70	2 453	83	2 584
2008	157	3 938	8	169 100	2.33	0	0	0	0	117	3 236	40	702
2009	121	7 045	6	1 920 623	0.37	0	0	0	0	100	6 506	21	539
2010	100	1 791	17	129 938	1.38	0	0	1	19	60	1 129	39	643
2011	62	1 467	5	78 611	1.87	0	0	0	0	48	1 347	14	120
2012	65	1 609	5	76 724	2.10	0	0	0	0	50	1 437	15	172
2013	98	2 353	5	120 937	1.95	0	0	0	0	79	2 076	19	277
2014	97	3 011	1	145 101	2.08	0	0	0	0	71	2 446	26	565
2015	95	2 693	2	210 421	1.28	0	0	0	0	79	2 419	16	274
2016	149	4 148	3	377 882	1.10	0	0	0	0	125	3 749	24	399
2017	332	13 764	0	549 549	2.50	0	0	0	0	289	12 381	43	1 383
2018	497	16 712	3	784 509	2.13	0	0	0	0	372	13 707	125	3 005
2019	590	28 718	4	1 184 470	2.42	0	0	0	0	467	22 859	123	5 859
2020	489	13 205	1	2 262 741	0.58	0	0	0	0	267	9 540	222	3 665
2021	233	7 363	0	582 588	1.26	0	0	0	0	164	5 662	69	1 701
2022	288	10 690	1	10 843 059	0.10	0	0	0	0	159	6 223	129	4 467
Total	3 641	131 880	73	20 946 508	0.63	1	2	4	292	2 582	103 561	1 054	28 025

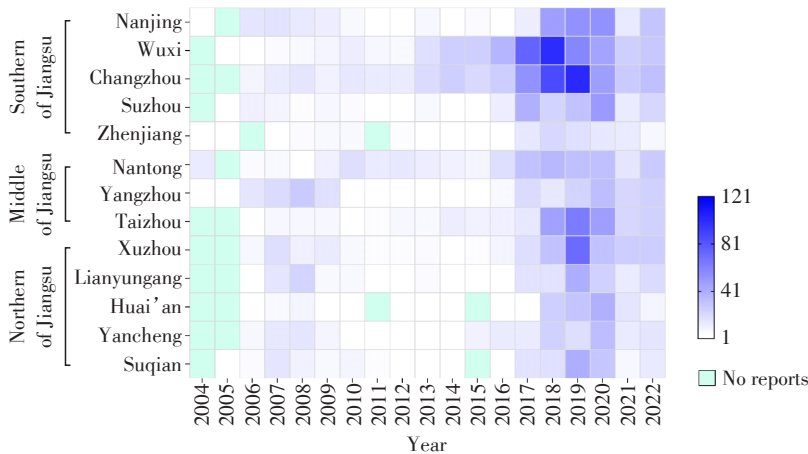


图 1 江苏省 2004—2022 年传染病突发事件地区分布热图

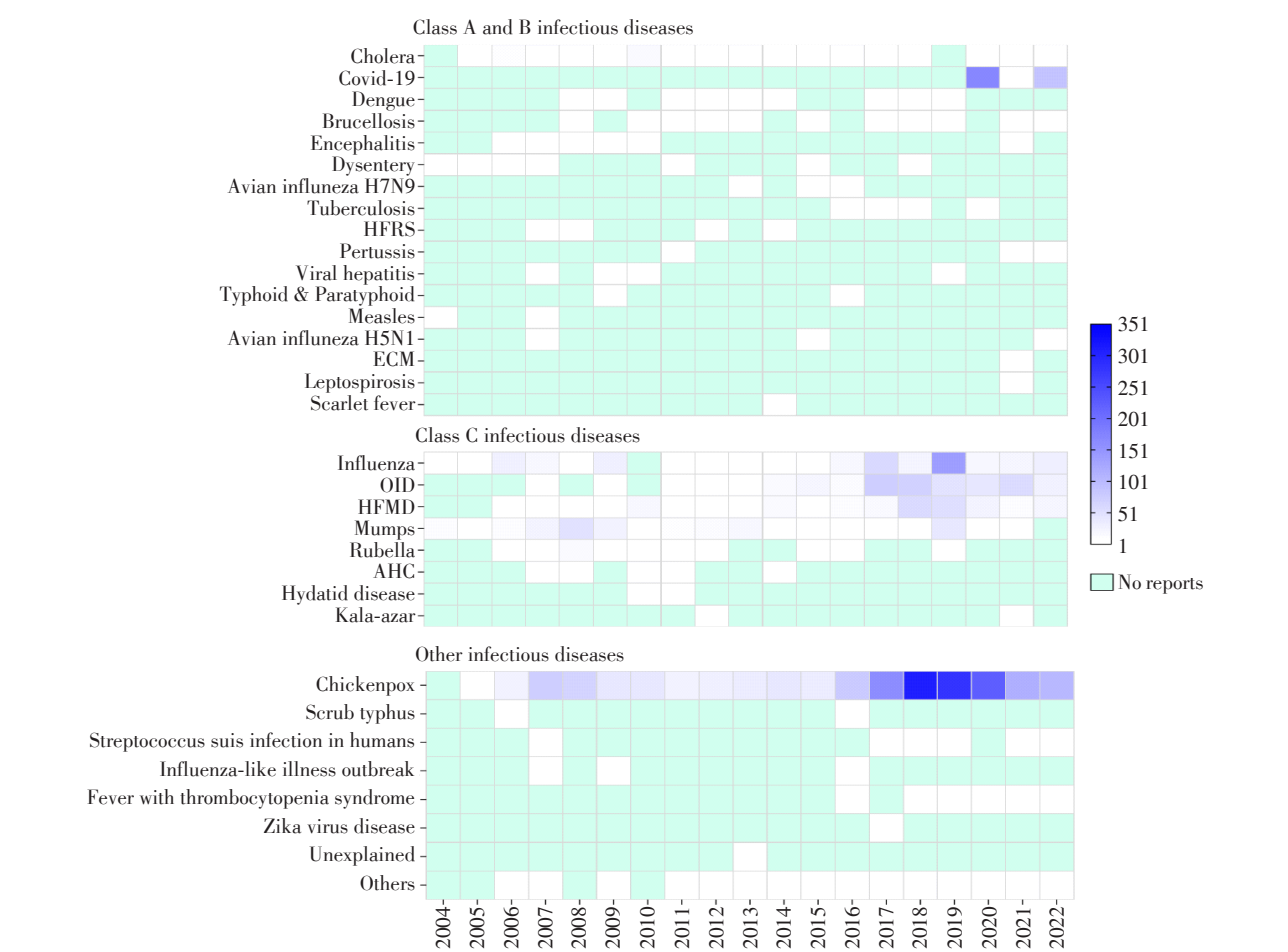
Figure 1 Regional distribution heat map of reported emergencies in jiangsu province from 2004 to 2022

占甲类的96.05%;均为霍乱。乙类391起,1起达到Ⅱ级;未分级283起,占乙类的72.38%;事件数居前5位的病种为新型冠状病毒肺炎(264起)、登革热(28起)、布病(22起)、乙脑(20起)、人感染H7N9禽流感(16起),合计占乙类的89.51%。丙类1401起,2起达到Ⅲ级;Ⅳ级1098起,占丙类的78.37%;事件数居前5位的病种为流行性感冒(431起)、其它感染

性腹泻病(389起)、手足口病(269起)、流行性腮腺炎(247起)、风疹(43起),合计占丙类的98.43%。  
涉及其他8种传染病1773起,占总数的48.70%。其中Ⅳ级1304起,占73.55%;事件数居前3位的病种为水痘(1692起)、人感染猪链球菌(14起)、发热伴血小板减少综合征(6起),合计占96.56%(表2,图2)。

表2 江苏省2004—2022年传染病突发事件分类分级  
Table 2 Emergencies classification and grading in Jiangsu Province from 2004 to 2022

Category	Number(n)	Ratio(%)	Incidents/Deaths(n)	Grading situation			
				Level Ⅱ (n)	Level Ⅲ (n)	Level Ⅳ (n)	Ungraded(n)
Notifiable disease	1 868	51.30	80 152(65)	1	4	1 278	585
Class A	76	2.09	109(1)	—	2	73	1
Class B	391	10.74	6 067(36)	1	—	107	283
Class C	1 401	38.48	73 976(28)	—	2	1 098	301
Others	1 773	48.70	51 728(8)	—	—	1 304	469
Total	3 641	100	131 880(73)	1	4	2 582	1 054



HFRS: hemorrhagic fever with renal syndrome; ECM: epidemic cerebrospinal meningitis; OID: infectious diarrheal diseases other than cholera, dysentery, typhoid, and paratyphoid; HFMD: hand, foot, and mouth disease; AHC: acute hemorrhagic conjunctivitis.

图2 江苏省2004—2022年传染病突发事件分病种分布热图  
Figure 2 Emergencies heatmap of infectious disease in Jiangsu Province from 2004 to 2022



2.2 时间变化趋势分析

本研究涉及时间数据点<100,故采用 Lilliefors 修正 K-S法对事件数进行正态性检验。全省、Ⅳ级、未分级、苏南、苏中、苏北事件数均不服从正态分布( $P < 0.05$ ),Joinpoint 回归分析选用对数线性模型。13 个设区市中,仅无锡、南通、徐州、盐城、宿迁 5 个设区市服从正态分布( $P > 0.05$ ),选用线性模型。默认最大连接点数量设为 3。

2004—2022 年全省报告事件呈增加趋势,无转折点( $AAPC=16.28, 95\% CI: 8.88\sim24.19, P < 0.05$ )。Ⅳ级事件呈增加趋势,无转折点( $AAPC=16.11, 95\% CI: 9.33\sim23.30, P < 0.05$ )。未分级事件呈增加趋势( $AAPC=80.95, 95\% CI: 41.30\sim131.72, P < 0.05$ ),由 2006 年 1 个拐点分为 2 个区间( $APC_{2004-2006}=8\ 229.82, 95\% CI: 711.64\sim85\ 388.40, P < 0.05; APC_{2006-2022}=12.12, 95\% CI: 2.54\sim22.59, P < 0.05$ )。

苏南、苏中和苏北区域事件 AAPC 均>0,全局增加趋势均有统计学意义( $P < 0.05$ )。苏南地区事件由 2006、2015、2018 年 3 个拐点分为 4 个区间,呈“快速增加—慢速增加—快速增加—减少”的趋势,仅第 1 个区间差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。苏中无转折点,呈单调增加趋势( $P < 0.05$ )。苏北地区由 2006、2014、2019 年 3 个拐点分为 4 个区间,呈“增加—慢速减少—快速增加—减少”的趋势,前 3 个区间

变化均有统计学意义( $P < 0.05$ )。

13 个设区市事件 AAPC 均>0,除扬州、宿迁外,全局增加趋势均有统计学意义( $P < 0.05$ )。苏州和宿迁各出现 3 个拐点,无锡、扬州、连云港各出现 2 个拐点,常州、泰州、徐州和盐城各出现 1 个拐点。这些设区市出现的第 1 个转折点有 2006 年(6 市)、2007 年(2 市)和 2008 年(1 市),第 2 个转折点有 2012 年(2 市)、2014 年(1 市)、2015 年(1 市)和 2018 年(1 市),第 3 个转折点有 2017 年(1 市),2018 年(1 市)。南京、南通、淮安和镇江无转折点,呈单调增加趋势( $P < 0.05$ )。年平均增加速度居前三位的市是常州、泰州、连云港, AAPC 值分别为 75.73、69.59、67.60,分别属于苏南、苏中、苏北区域(表 3)。

2.3 分类趋势分析

正态性检验显示甲类、乙类、丙类、其他传染病、流行性感冒、其它感染性腹泻病、流行性腮腺炎和水痘事件数均不服从正态分布( $P < 0.05$ ),故 Joinpoint 回归分析选用对数线性模型;手足口病事件数服从正态分布( $P > 0.05$ ),选用线性模型。

甲类事件全局变化无统计学意义( $P > 0.05$ ),以 2006 年为转折点分成 2 个区间,2006—2022 年区间呈减少趋势,变化有统计学意义( $APC_{2004-2006}=2645.79, 95\% CI: -65.01\sim215\ 353.75, P=0.126; APC_{2006-2022}=-18.23, 95\% CI: -30.83\sim-3.34, P < 0.05$ )。

表3 各设区市 2004—2022 年事件数 Joinpoint 回归分析  
Table 3 Joinpoint regression analysis of districted cities from 2004 to 2022

Area/City	Interval 1		Interval 2		Interval 3		Interval 4		AAPC
	Years	APC	Years	APC	Years	APC	Years	APC	
Southern of Jiangsu	2004–2006	408.97*	2006–2015	4.70	2015–2018	81.65	2018–2022	–23.99	27.42*
Nanjing	–	–	–	–	–	–	–	–	21.29*
Wuxi	2004–2006	1 347.12*	2006–2018	26.36*	2018–2022	–20.63	–	–	49.41*
Changzhou	2004–2006	5 093.27*	2006–2022	15.08*	–	–	–	–	75.73*
Suzhou	2004–2006	2 757.57*	2006–2014	–18.80*	2014–2017	139.52	2017–2022	–7.52	49.75*
Zhenjiang	–	–	–	–	–	–	–	–	23.83*
Middle of Jiangsu	–	–	–	–	–	–	–	–	12.51*
Nantong	–	–	–	–	–	–	–	–	19.75*
Yangzhou	2004–2008	77.61	2008–2012	–54.99	2012–2022	46.11*	–	–	17.46
Taizhou	2004–2006	3 047.88*	2006–2022	17.72*	–	–	–	–	69.59*
Northern of Jiangsu	2004–2006	7 126.58*	2006–2014	–18.57*	2014–2019	77.71*	2019–2022	–28.20	63.03*
Xuzhou	2004–2006	3 781.23*	2006–2022	12.48*	–	–	–	–	66.71*
Lianyungang	2004–2007	1 688.73*	2007–2012	–37.15	2012–2022	34.51*	–	–	67.60*
Huai'an	–	–	–	–	–	–	–	–	32.25*
Yancheng	2004–2006	3 353.49*	2006–2022	10.79*	–	–	–	–	62.36*
Suqian	2004–2007	1 001.72*	2007–2015	–46.62*	2015–2018	485.07	2018–2022	–31.65	39.21

\* $P < 0.05$ .

乙类事件呈增加趋势,无转折点(AAPC=14.13, 95%CI: 5.43~23.55,  $P < 0.05$ )。其中报告事件数居前5的病种涉及报告年份均较少,不足以进行Joinpoint分析。

丙类事件呈增加趋势,无转折点(AAPC=12.65, 95%CI: 5.55~20.23,  $P < 0.05$ )。其中流行性感冒事件变化无统计学意义( $P > 0.05$ );其它感染性腹泻病事件呈单调增加趋势( $P < 0.05$ );手足口病事件全局呈增加趋势,以2007年为转折点分为2个区间,变化均有统计学意义( $P < 0.05$ );流行性腮腺炎全局呈减少趋势,2019—2022年区间呈减少趋势,变化均有统计学意义( $P < 0.05$ )。

其他传染病事件呈增加趋势,出现2006年、2015年、2018年3个转折点,对应4个区间(AAPC=66.30, 95%CI: 43.13~93.24,  $P < 0.05$ ;  $APC_{2004-2006}=6603.23$ ,  $P < 0.05$ ;  $APC_{2006-2015}=-3.94$ ,  $P=0.322$ ;

$APC_{2015-2018}=116.56$ ,  $P=0.058$ ;  $APC_{2018-2022}=-26.11$ ,  $P < 0.05$ )。其中水痘事件全局呈增加趋势,但2018—2022年区间呈相对减少趋势,变化均有统计学意义( $P < 0.05$ ,图3)。

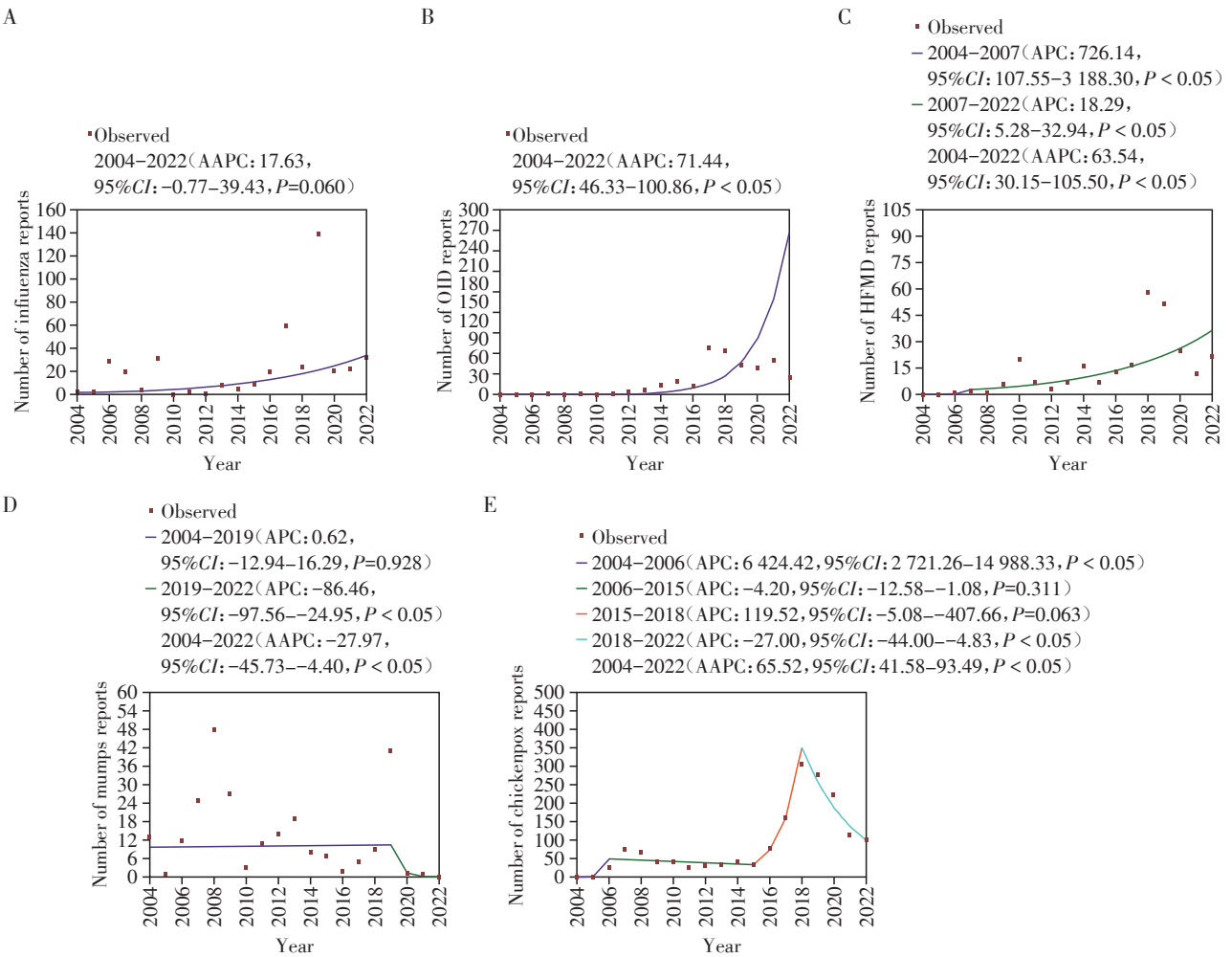
2.4 时空聚集分析

共探测出8个聚集区具有统计学意义( $P < 0.05$ ),涉及12个设区市57个区县,占全省105个县区的54.29%。按发生时间顺序分别为:

二类聚集区3发生在2004年4—9月,包括苏中南通市5个区县,涉及流行性腮腺炎、麻疹、细菌性痢疾。

二类聚集区4发生在2005年12月—2006年5月,覆盖苏中和苏南17个区县,其中苏中扬州市6个,苏南南京市6个和镇江市5个,涉及流行性感冒、水痘、流行性腮腺炎。

二类聚集区5发生在2007年1月—2007年6月,



A: The Joinpoint regression analysis of influenza. B: The Joinpoint regression analysis of OI. C: The Joinpoint analysis of HFMD. D: The Joinpoint regression analysis of mumps. E: The Joinpoint analysis of chickenpox.

图3 重点病种事件数Joinpoint回归分析

Figure 3 The Joinpoint regression analysis of key diseases emergencies

位于苏北,包括16个区县,其中徐州市10个、连云港2个、宿迁市4个,涉及水痘、流行性感  
冒、流行性腮腺炎、风疹。  
二类聚集区6发生在2008年3月—4月,位于苏北,包括6个区县,其中连云港市4个,淮  
安市1个,盐城市1个区县,涉及风疹、水痘、流行性腮腺炎。  
二类聚集区2发生在2010年9月,位于苏北,包

括宿迁市1个区县,涉及病种为霍乱。  
二类聚集区7发生在2014年10月—2015年3月,包括苏南8个区县,其中无锡市6个、常  
州市2个,涉及其它感染性腹泻病、水痘、流行性感  
冒、手足口病、登革热、其他传染病。  
一类聚集区和二类聚集区1均发生在2020年  
初,分别覆盖苏南苏州市2个区县和苏北淮  
安市2个

表4 江苏省2004—2022年传染病突发事件时空聚集区  
Table 4 The space-time clusters of infectious disease emergencies in Jiangsu Province from 2004 to 2022

Cluster	Time frame	Number of cases	Expected cases	Test statistic	Region
Primary cluster	2020.01–2020.03	17	2	23.52	Southern of Jiangsu
Secondary clusters-1	2020.02	14	1	22.54	Northern of Jiangsu
Secondary clusters-2	2010.09	6	0	21.36	Northern of Jiangsu
Secondary clusters-3	2004.04–2004.09	9	0	18.65	Middle of Jiangsu
Secondary clusters-4	2005.12–2006.05	25	6	17.91	Southern of Jiangsu
Secondary clusters-5	2007.01–2007.06	43	15	17.75	Northern of Jiangsu
Secondary clusters-6	2008.03–2008.04	11	2	11.73	Northern of Jiangsu
Secondary clusters-7	2014.10–2015.03	38	16	11.38	Southern of Jiangsu
Cluster	Number of districts and counties involved( <i>n</i> )		Diseases( <i>n</i> )		
Primary cluster	Suzhou(2)		Covid-19(17)		
Secondary clusters-1	Huai'an(2)		Covid-19(14)		
Secondary clusters-2	Suqian(1)		Cholera(6)		
Secondary clusters-3	Nantong(5)		Mumps(7), measles(1), dysentery(1)		
Secondary clusters-4	Yangzhou(6), Nanjing(6), Zhenjiang(5)		Influenza(19), chickenpox(4), mumps(2)		
Secondary clusters-5	Xuzhou(10), Lianyungang(2), Suqian(4)		Chickenpox(26), influenza(7), mumps(6), rubella(4)		
Secondary clusters-6	Lianyungang(4), Huai'an(1), Yancheng(1)		Rubella(8), chickenpox(2), mumps(1)		
Secondary clusters-7	Wuxi(6), Changzhou(2)		OID(16), chickenpox(13), influenza(4), HFMD(2), other infectious(2), dengue(1)		

区县,涉及病种均为新型冠状病毒肺炎(表4)。

3 讨 论

传染病具有持续时间长、波及范围广、影响程度深、破坏性大等特点,对社会稳定发展产生重大影响<sup>[9]</sup>。本研究首次采用Joinpoint回归模型、时空重排扫描对2004—2022年江苏省报告的突发事件进行分级分类、分地区、分病种的趋势分析和时空聚集性探测,重点阐述不同病种、地区间趋势差异,为进一步做好监测和报告管理工作提供依据。  
2004—2022年江苏省平均每年报告传染病突发事件192起。从事件级别看,主要是一般(Ⅳ级)和未分级,与安徽省、浙江省的分级构成一致<sup>[10–11]</sup>。从病种分类看,主要是丙类和其他传染病,其中流行性感  
冒、其它感染性腹泻病、手足口病和水痘为主要病种,与深圳市、合肥市的病种构成一致<sup>[12–13]</sup>。

Joinpoint回归分析显示,19年间全省报告事件数呈增加趋势,甲类传染病(霍乱)事件数自2006年以后呈下降趋势,乙类、丙类、其他传染病事件均呈增加趋势。乙类事件呈增加趋势主要受2020年1月新发传染病COVID-19流行的影响<sup>[14]</sup>,丙类事件总体呈增加趋势,与2008年5月手足口病被纳入丙类传染病管理,报告发病和突发事件数呈增加趋势有关<sup>[15]</sup>,其它感染性腹泻病近年来呈高发态势有关。其他传染病报告事件增加则主要归因于自2017年7月1日起,江苏省将水痘参照丙类传染病进行管理和报告<sup>[16]</sup>。相关研究表明,手足口病、其它感染性腹泻病、水痘突发事件主要发生在托幼机构、学校等集体单位<sup>[17]</sup>,备受关注。  
时空重排扫描结果显示,8个聚集区中2004—2006年事件聚集区发生在苏中(南通、扬州)和苏南(南京、镇江)地区,2007—2010年发生在苏北地区,

2014—2015年涉及苏南(无锡、常州),2020年聚集区涉及苏南(苏州)和苏北(淮安)。顺序上表现为“苏中+苏南—苏北—苏南—苏南+苏北”的特点。苏中、苏南早期发生聚集区可能说明政策响应能力、发现报告能力较强。并且,苏南地区早期以及中后期均有聚集区,这可能与该地区社会经济发展较快、交通便利、人员较为密集且流动往来频繁等特点密切相关,这些都为传染病的快速传播创造了条件<sup>[18-19]</sup>。空间上,苏南、苏北聚集区较为频发,说明苏北地区作为劳务输出、交通枢纽同样面对传染病流行压力<sup>[20]</sup>。聚集区涉及病种与趋势分析结果显示,流行性腮腺炎、风疹和麻疹等疫苗可预防对应的传染疾病,霍乱、细菌性痢疾等肠道传染病事件报告数呈减少趋势,近10年来事件聚集区涉及病种主要为其它感染性腹泻病、水痘、流行性感冒、手足口病、登革热、COVID-19。

综上所述,“非典”之后,中国启用全球规模最大的传染病监测网络<sup>[21]</sup>,横向到边、纵向到底,实现了对传染病病例个案信息和突发公共卫生事件的实时在线监测,提高了各病种的监测效率,对传染病防控发挥了重要作用。江苏省传染病突发事件报告数呈增加趋势,近年来报告事件较为集中的病种主要为乙类传染病(登革热、COVID-19),丙类传染病(其它感染性腹泻病、流行性感冒、手足口病),以及其他传染病(水痘)。苏南、苏北所面对的传染病流行压力可能更大。

本研究提示,随着社会经济、政策和环境的变化,传染病流行形势随之变化,对公众健康和社会稳定的威胁始终存在。因此,重点地区应继续加强监测,早期发现和控制重点场所、重点人群中可能引起突发事件的疫情苗子,以有效预防、及时控制潜在的危害;定期进行日常风险和专题风险评估工作<sup>[22]</sup>;鼓励及时、规范的信息报告,重视地区报告之间的差异及其影响因素,打破行政边界壁垒,加强沟通,推进全省区域经济一体化、城市群一体化发展<sup>[23]</sup>,共同建成富有应变能力的防控体系。

#### [参考文献]

- [1] KOUA E L, NJINGANG J R N, KIMENYI J P, et al. Trends in public health emergencies in the WHO African Region: an analysis of the past two decades public health events from 2001 to 2022[J]. *BMJ Glob Health*, 2023, 8(10): e012015
- [2] 王卓怡,韩蕾,胡美荣,等.我国重大传染病疫情预警体系的问题与对策综述[J]. *中国医学伦理学*, 2023, 36

(11): 1231-1237

- [3] ZHANG R, WANG C L, LI C G, et al. Policy implementation challenges and the ritualization of public health emergency plans: an investigation of urban communities in Jiangsu Province, China[J]. *Front Public Health*, 2022, 10: 1047142
- [4] KIM H J, CHEN H S, BYRNE J, et al. Twenty years since Joinpoint 1.0: Two major enhancements, their justification, and impact[J]. *Stat Med*, 2022, 41(16): 3102-3130
- [5] 马一鸣,丁勇.我国2012—2021年4种肝炎流行趋势的时间序列分析和预测[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2024, 44(1): 72-79
- [6] 黎舒,邱媛,何波,等.基于SaTScan的2017—2021年南宁市耐多药肺结核疫情时空分析[J]. *公共卫生与预防医学*, 2024, 35(2): 17-20
- [7] KULLDORFF M, HEFFERNAN R, HARTMAN J, et al. A space-time permutation scan statistic for disease outbreak detection[J]. *PLoS Med*, 2005, 2(3): e59
- [8] 张亚楠,龙华,邵玉斌,等.基于历史预警准确率的时空重排扫描最大扫描半径优化方法[J]. *地理与地理信息科学*, 2021, 37(4): 16-21
- [9] 胡晓雯,薛铭琰,张枫,等.基于R shiny的法定传染病可视化分析系统的设计和初步应用[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2021, 7(3): 444-449
- [10] 邓舒,滕雪娇,赵玉秋,等.2018—2022年安徽省突发公共卫生事件流行特征分析[J]. *热带病与寄生虫学*, 2023, 21(3): 130-134
- [11] 翟羽佳,林君芬,古雪,等.2010—2018年浙江省传染病突发公共卫生事件特征[J]. *预防医学*, 2021, 33(1): 21-24
- [12] 吕秋莹,曹彬,陈志高,等.2016—2020年深圳市传染病类突发公共卫生事件流行特征分析[J]. *医学动物预防控制*, 2022, 38(5): 440-443
- [13] 赵科伙,王文靖,吴金菊,等.2011—2020年合肥市突发公共卫生事件流行特征分析[J]. *热带病与寄生虫学*, 2023, 21(3): 155-159
- [14] BAO C J, PAN E C, AI J, et al. COVID-19 outbreak following a single patient exposure at an entertainment site: an epidemiological study[J]. *Transbound Emerg Dis*, 2021, 68(2): 773-781
- [15] 郑大山,黄宇,郭玉清,等.山东省2014—2016年手足口病回顾性时空分析[J]. *中国卫生统计*, 2023, 40(1): 103-105
- [16] 贾成梅,王勇,许燕,等.2014—2018江苏省水痘突发公共卫生事件流行病学特征[J]. *中国公共卫生*, 2020, 36(4): 601-604
- [17] 王舒,张义,张志成,等.2004—2016年陕西省突发公共卫生事件流行特征分析[J]. *中华疾病控制杂志*



- 志, 2018, 22(4): 416-418
- [18] CAI X Z, YANG F, BIAN Y. Gap analysis on hospitalized health service utilization in floating population covered by different medical insurances - case study from Jiangsu Province, China[J]. *Int J Equity Health*, 2019, 18(1): 84
- [19] GUO X M, CHUAI X W. Tracking the spatial-temporal distribution and regional differences of carbon footprint in grid scale of China's construction industry[J]. *Environ Sci Pollut Res Int*, 2023, 30(25): 67187-67199
- [20] 时影影, 沈文琪, 嵇 红, 等. 2020年江苏省新型冠状病毒感染的肺炎时空分析[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2021, 41(8): 1232-1238
- [21] YANG X T, LIU D P, WEI K F, et al. Comparing the similarity and difference of three influenza surveillance systems in China[J]. *Sci Rep*, 2018, 8(1): 2840
- [22] WANG J, YUAN B B, LI Z M, et al. Evaluation of public health emergency management in China: a systematic review[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2019, 16(18): 3478
- [23] CHEN Z J, LIU Y M, ZHANG Y J, et al. Inter-regional economic spillover and carbon productivity embodied in trade: empirical study from the Pan-Yangtze River Delta Region [J]. *Environ Sci Pollut Res Int*, 2021, 28(6): 7390-7403
- [收稿日期] 2023-11-28  
(本文编辑: 戴王娟)

欢迎投稿 欢迎订閱