·调查研究·

海宁市 2018－2024 年流行性感冒流行特征分析

高雨，赵天旺

【摘要】**目的**　分析浙江省海宁市 2018－2024 年流行性感冒（简称流感）的流行特征，为制定本地化精准防控策略提供科学依据。**方法**　利用中国传染病监测信息系统，收集 2018－2024 年海宁市流感报告病例数据，采用描述性流行病学方法分析其时间、地区及人群分布特征；应用 Joinpoint 回归模型分析发病率变化趋势；利用空间自相关（Moran's I）分析发病的空间聚集性。**结果**　2018－2024 年海宁市共报告流感病例 106 651 例，年均发病率约为 1 529.93/10 万，历年发病率总体呈上升趋势[（年度变化百分比（APC）=47.672%]。时间分布上呈现冬季高峰（11 月至次年 3 月）为主，2022 年夏季出现异常高峰的特征。地区分布上，长安镇、海洲街道发病率最高，空间自相关分析显示 2020 年、2021 年部分街道存在“高-高”聚集区。人群分布上，5 ～＜ 15 岁组儿童发病率最高（8 180.89/10 万），职业构成比前 3 位分别为学生（37.50%）、幼托儿童（16.75%）和工人（12.93%）。病原学阳性结果以甲型流感为主（73.13%）。**结论**　海宁市流感发病率呈显著上升趋势，具有明显的季节性、地区聚集性和人群聚集性。建议针对冬春季节及高发地区，重点加强对学生、幼托儿童等高危人群的监测、健康宣教和流感疫苗接种工作，并探索建立基于时空聚集性分析的风险预警机制以实现精准防控。

【关键词】　流行性感冒；流行病学特征；Joinpoint 回归分析；空间自相关
DOI:10.3969/j.issn.1671-0800.2026.01.011
【中图分类号】　R183.3　【文献标志码】　A　【文章编号】　1671-0800(2026)01-0045-04

流行性感冒（简称流感）是由流感病毒引起的急性呼吸道传染病，其季节性流行与快速传播的特点使其成为全球公共卫生领域的重要挑战。世界卫生组织（WHO）数据显示，全球每年因流感导致的重症病例（300 ～ 500）万例，死亡病例（29 ～ 65）万例[1-2]。我国流感发病态势近年来持续上升，尤其在校园、托幼机构等集体场所，易引发聚集性疫情，对社会经济与公众健康造成严重负担[3]。海宁市地处浙江省东北部，属亚热带季风气候，人口密集且流动性较高，具备流感流行的自然与社会条件。近年来，全球经历了新型冠状病毒大流行，疫情防控措施的调整（如社交距离解除）可能导致人群对流感的预存免疫力下降，进一步加剧流感流行强度[4-5]。因此，系统分析海宁市流感的时空分布规律、高危人群及病毒变异特征，对优化本地化防控策略具有重要意义。本研究基于 2018－2024 年海宁市流感监测数据，分析流感的流行病学特征，为海宁市流感疫苗精准接种、重点场所防控资源调配及早期预警机制的建立提供科学依据，同时为类似气候与经济特征的县级区域提供防控参考，现报道如下。

1　资料与方法

1.1　一般资料　通过中国疾病预防控制信息系统收集现住址为海宁市的 2018－2024 年流感病例资料，包括年龄、性别、现住址编码、诊断信息、病例分类及审核日期等；人口数据取自海宁市统计年鉴。流感发病率按“病例数/当年年终常住人口数×10 万”计算。

1.2　方法

1.2.1　描述性分析　对流感病例数、发病率等指标进行统计描述，分析其在时间、地区与人群中的分布特征。

1.2.2　Joinpoint 回归模型分析　对海宁市流感发病率、男女发病率、月度平均发病率变化趋势进行分析，计算年度变化百分率（annual percentage rate change，APC）、年平均变化百分率（average annual percentage rate change，AAPC）。如 APC ＜ 0，表示发病率随时间呈下降趋势；如 APC ＞ 0，表示发病率随时间呈上升趋势；如 APC=AAPC，则未发现拐点，

基金项目：　海宁市科技计划项目（2025085）
作者单位：　314400 海宁，海宁市疾病预防控制中心
通信作者：　赵天旺，Email：zhaotianwang163@163.com

表示发病率呈总体上升或下降趋势[6]。

1.2.3　空间自相关分析　用空间自相关（Moran's I）模块分析评估流感发病率在海宁市内镇（街道）空间分布特征。Moran's I 指数取值范围为−1 ～ 1，绝对值越大表示空间自相关越强，当值越接近 1，提示疾病呈聚集分布，当值越接近−1，则提示疾病呈离散分布；进一步通过局部空间自相关分析探测局部是否存在“高-高”“高-低”“低-高”“低-低”聚集等 4 种聚集区域[7]。

1.3　统计方法　使用 Excel 2016 软件对数据进行整理，R.4.4.2 完成统计分析，计数资料采用χ^2 检验；采用 Joinpoint 5.4.0 软件进行 Joinpoint 回归模型分析，分别计算 APC 和 AAPC；空间自相关分析应用 ArcGIS 10.2 软件完成。P ＜ 0.05 表示差异有统计学意义。

2　结果

2.1　基本情况　2018−2024 年海宁市累计报告流感病例 106 651 例，年均发病率为 1 529.93/10 万。发病率最高为 2023 年（4 856.32/10 万），最低为 2018 年（164.77/10 万）。Joinpoint 回归结果显示，2018−2024 年发病率总体呈上升趋势（APC=AAPC=47.672%，95%*CI*：4.930%～ 107.782%），见表 1。

2.2　时间分布　2018−2024 年期间，除 2018 年 11 月无病例报告外，其余各月均有病例报告。Joinpoint 回归分析显示，1−6 月发病率呈下降趋势（APC=−56.824%，95%*CI*：−90.205%～−22.673%），7−12 月呈上升趋势（APC=73.823%，95%*CI*：12.121%～601.690%）。除 2020 年末至 2021 年初外，每年冬季（11 月至次年 3 月）出现流行高峰。2022 年夏季出现异常高峰，7 月发病率达到全年最高，为 251.04/10 万；其余月份发病水平相对平稳，见图 1 。

2.3　地区分布　2018−2024 年海宁市 12 个镇（街道）均有流感病例报告。年均报告发病率从高到低为：长安镇（2 116.60/10 万）、海洲街道（2 011.81/10 万）、硖石街道（1 792.29/10 万）、许村镇（1 628.76/10 万）、海昌街道（1 491.00/10 万）、周王庙镇（1 378.53/10 万）、斜桥镇（1 214.14/10 万）、盐官镇（1 151.97/10 万）、丁桥镇（1 129.67/10 万）、马桥街道（1 011.68/10 万）、黄湾镇（788.94/10 万）、袁花镇（672.78/10 万）。全局 Moran's I 分析显示，2020 年与 2021 年 Moran's I 值具有统计学意义（P ＜ 0.05），提示存在空间聚集性；其余年份均无统计学意义（均 P ＞ 0.05），空间分布呈随机性，见表 2。局部空间自相关分析显示，2020 年许村镇、长安镇以及 2021 年海昌街道、海洲街道、硖石街道存在“高-高”聚集区。

2.4　人群分布　106 651 例中男 54 461 例（51.06%），女 52 190 例（48.94%）。男性平均发病率为 1 510.34/10 万，女性为 1 550.92/10 万，差异有统计学意义（χ^2=19.02，P ＜ 0.05）。各年龄组发病率差异有统计学意义（χ^2=235 835.23，P ＜ 0.05），5 ～＜ 15 岁组发病率最高（8 180.89/10 万），其次为 0 ～＜ 5 岁组（6 620.43/10 万），≥60 岁组发病率最低（293.57/10 万），见表 3。病例职业构成比前 3 位分别为学生（39 996 例，占 37.50%）、幼托儿童（17 860 例，占 16.75%）和工人（13 790 例，占 12.93%）。

2.5　病原学检测　106 651 例中有明确报告实验室检测阳性结果 80 208 例，其中甲型流感 58 659 例（占 73.13%），乙型流感 21 549 例（占 26.87%）。2021 年和 2024 年乙型流感的构成比高于甲型流感，其余年份甲型流感构成比高于乙型流感，见表 4。

表 1　2018−2024 年海宁市流行性感冒病例发病情况

年份	男性		女性		合计	
	发病数	发病率（/10 万）	发病数	发病率（/10 万）	发病数	发病率（/10 万）
2018 年	701	165.72	689	163.82	1 390	164.77
2019 年	5 075	1 183.67	4 882	1 136.01	9 957	1 159.81
2020 年	2 590	588.49	2 705	617.36	5 295	602.89
2021 年	1 452	256.22	1 462	286.95	2 914	270.77
2022 年	4 514	786.81	3 996	777.66	8 510	782.49
2023 年	28 007	4 788.04	25 867	4 932.49	53 874	4 856.32
2024 年	12 122	2 059.28	12 589	2 380.50	24 711	2 211.29
合计	54 461	1 510.34	52 190	1 550.92	106 651	1 529.93
APC（95%*CI*）	46.254%（2.687%～ 107.848%）		49.163%（3.818%～ 112.998%）		47.672%（4.930%～ 107.782%）	

注：APC 为年度变化百分率

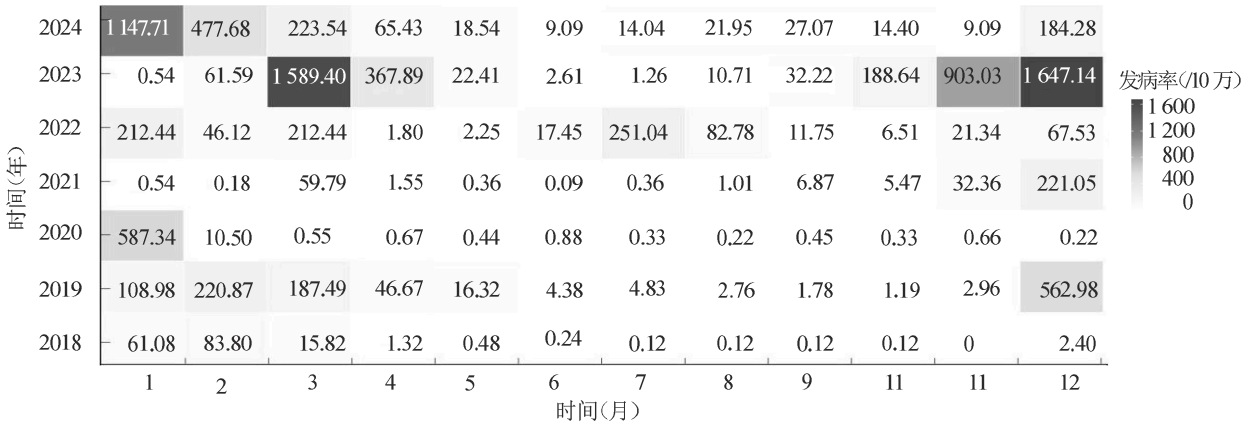


图 1　2018—2024 年海宁市各月份流行性感冒发病情况

3　讨论

本研究系统分析了 2018—2024 年海宁市流感流行特征，揭示了其时间、地区、人群及病原学型别的分布规律，为优化区域防控策略提供了科学依据。

本研究结果显示，2018—2024 年间海宁市累计报告流感 106 651 例，年均发病率为 1 529.93/10 万。Joinpoint 回归分析表明，发病率总体呈上升趋势（APC=47.672%），并在 2023 年达到峰值（4 856.32/10 万）。数据显示，2021 年发病率（270.77/10 万）为研究期内的次低点，紧随其后的 2022 年夏季即出现异常高峰（7 月发病率达 251.04/10 万），且 2023 年发病率飙升至峰值（4 856.32/10 万），这种“低谷-高峰”的剧烈波动模式可能与人群免疫水平变化、新型冠状病毒疫情防控措施优化调整等多因素的综合影响有关。海宁市流感季节性高峰集中于冬春季（11 月至次年 3 月），偶尔夏季出现流行高峰，与衢州市、福建省等地流感流行规律一致[8-9]，提示需在每年 10 月前完成疫苗储备和防控部署。从地区分布来看，长安镇、海洲街道、硖石街道、许村镇及海昌街道为高发区域，年均发病率靠前，空间聚集性分析结果显示 2020 年许村镇、长安镇，2021 年海昌街道、海洲街道、硖石街道存在“高-高”聚集区。可能与这些区域人口密度高、教育机构集中（如学校、托幼机构），因此加剧了呼吸道疾病传播风险有关[10]；此外，这些镇（街道）的医疗机构就诊条件便利，居民就诊意识较强，主动就诊率较高[11]。

人群分布中，男性发病率高于女性，与相关研究结果一致[12]。这一现象可能与男性日常活动频率较高、活动范围较广，接触人群更为复杂，从而增加了感染流感病毒的风险有关。5 ～＜ 15 岁组发病率最高，职业分布中学生和幼托儿童构成比居前 2 位，可能一方面因幼儿免疫系统发育不完善，更容易受到流感病毒的侵袭；另一方面学生在校内共同学习和生活，人群高度聚集，增加了流感病毒传播的可能性[13]；

表 2　2018—2024 年海宁市流行性感冒发病全局空间自相关指数

年份	Moran's I 指数	Z 值	P 值
2018	0.070	1.283	＞ 0.05
2019	0.015	0.794	＞ 0.05
2020	0.355	3.507	＜ 0.05
2021	0.424	3.867	＜ 0.05
2022	0.053	1.059	＞ 0.05
2023	0.110	1.507	＞ 0.05
2024	0.001	0.683	＞ 0.05

注：Moran's I 为空间自相关

表 3　2018—2024 年海宁市流行性感冒发病人群分布情况

分组		病例数	发病率(/10 万)	χ^2 值	P 值
性别	男	54 461	1 510.34	19.025	＜ 0.05
	女	52 190	1 550.92		
年龄组	0 ～＜ 5 岁	18 746	6 620.43	235 835.232	＜ 0.05
	5 ～＜ 15 岁	43 169	8 180.89		
	15 ～＜ 25 岁	10 752	1 703.01		
	25 ～＜ 60 岁	29 780	726.92		
	≥60 岁	4 204	293.57		

表 4　2018—2024 年海宁市流行性感冒病原学阳性结果分布情况

年份	甲型流感[例(%)]	乙型流感[例(%)]	合计(例)
2018 年	537(70.66)	223(29.34)	760
2019 年	6 927(79.73)	1 761(20.27)	8 688
2020 年	2 876(61.43)	1 806(38.57)	4 682
2021 年	16(0.98)	1 617(99.02)	1 633
2022 年	3 127(61.53)	1 955(38.47)	5 082
2023 年	37 959(95.57)	1 761(4.43)	39 720
2024 年	7 217(36.74)	12 426(63.26)	19 643
合计	58 659(73.13)	21 549(26.87)	80 208

此外，儿童在患病后家长更倾向于带孩子前往医疗机构就诊，增加了被诊断的机会[14]。接种流感疫苗是预防流感的有效手段[15]，近年来，我国部分城市已经开始实施小学生流感疫苗免费接种，而在学校开展集中接种，可以高效提升接种率，从而更好地预防流感聚集性疫情的发生[16-17]。同时本研究发现工人也是流感病例的高发人群，可能是因为工人生活条件及卫生条件较差，加上跨区域流动性大且工人自身对流感防控意识不强有关[18]，故导致工人流感病例在总病例人群分类中占比较高。本研究结果显示，中老年人发病率未突出，可能因老年人群社交活动较少、患病后就诊率低有关，但因合并症风险高[19-20]，仍需作为重点关注对象加强监测，优先接种疫苗以降低重症负担。

2018 年开始，海宁市各级医疗机构均开展流感病毒抗原检测，大幅增加病原学阳性检出率，甲型流感病毒在多数年份占主导，提示该型别病毒持续活跃并可能存在抗原变异。今后应进一步开展病毒分型与进化分析，为疫苗株推荐与防控策略调整提供依据。

综上所述，海宁市流感发病呈现季节性流行，且明显的存在高发地区和高危人群。对此，建议加强流感的监测力度，提前布局和精准实施防控措施，加强健康教育和宣传，以提高公众对流感疫苗接种重要性的认识。本研究也存在一定的局限性：首先，研究基于被动监测数据，可能存在就诊率、报告率的差异，这将导致对成人、特别是老年人群的发病率低估，从而对年龄和职业分布的分析存在一定偏差；其次，各医疗机构仅开展流感抗原检测，无法深入探讨甲型流感和乙型流感各亚型间的演变规律及其对流行趋势的驱动作用。未来需加强医务人员诊断专业培训和技术指导，探索病原学主动监测和血清学研究，深入分析免疫保护阈值与病毒进化关联，为防控工作提供持续的科学依据和专业支持。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明　高雨：研究设计，实施，论文撰写与修正；赵天旺：文献资料查阅，数据统计分析

参　考　文　献

[1] Javanian M, Barary M, Ghebrehewet S, et al. A brief review of influenza virus infection[J]. J Med Virol, 2021, 93(8): 4638-4646.

[2] Naficy A, Kuxhausen A, Seifert H, et al. No immunological interference or concerns about safety when seasonal quadrivalent influenza vaccine is co-administered with a COVID-19 mRNA-1273 booster vaccine in adults: A randomized trial[J]. Hum Vaccin Immunother, 2024, 20(1): 2327736.

[3] 国家免疫规划技术工作组流感疫苗工作组. 中国流感疫苗预防接种技术指南(2021-2022)[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(10): 1722-1749.

[4] Cohen R, Levy C, Rybak A, et al. Immune debt: Recrudescence of disease and confirmation of a contested concept[J]. Infect Dis Now, 2023, 53(2): 104638.

[5] Hatter L, Eathorne A, Hills T, et al. Respiratory syncytial virus: Paying the immunity debt with interest[J]. Lancet Child Adolesc Health, 2021, 5(12):e44-e45.

[6] 曾四清. Joinpoint 回归模型及其在传染病流行趋势分析中的应用[J]. 中国卫生统计, 2019, 36(5): 787-791.

[7] 史进梅, 赵俊琴, 李建国. 空间自相关方法及其在公共卫生领域的应用[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2020, 38(5): 395-400.

[8] 杨辉, 尹志英, 钟建跃, 等. 2016-2020 年浙江省衢州市流感监测结果分析[J]. 实用预防医学, 2023, 30(1): 5-8.

[9] 黄峥强, 蔡少健, 詹美蓉, 等. 福建省 2010-2023 年流行性感冒的流行特征及时空特征[J]. 中华疾病控制杂志, 2025, 29(2): 193-198,216.

[10] 吴宇彤,左沛文,彭翀,等.面向突发公共卫生事件的城市社区韧性评估及其外部关联特征—以武汉市中心城区为例[J]. 国际城市规划,2023,38(4):11-20.

[11] 郑霄雁, 官陈平, 方海银, 等. 2017-2022 年福州市流行性感冒流行特征分析[J]. 中国病毒病杂志, 2023, 13(3): 221-225.

[12] 文艳, 陈华, 刘世安, 等. 四川省绵阳市 2019-2021 年流行性感冒流行病学特征分析[J]. 中国热带医学, 2023, 23(1): 64-69.

[13] 王璇, 刘社兰, 曹艳丽, 等. 2013-2022 年浙江省流行性感冒暴发疫情流行特征[J]. 预防医学, 2023, 35(8): 645-648.

[14] 杨揆. 院内外甲流的流行病学及重症甲流病毒性肺炎的临床特征研究[D]. 西安: 空军军医大学, 2020.

[15] 孙品晶, 董莹, 李清, 等. 海宁市老年人流感疫苗接种效果评价[J]. 预防医学, 2020, 32(9): 929-932.

[16] Pan Y, Wang Q Y, Yang P, et al. Influenza vaccination in preventing outbreaks in schools: A long-term ecological overview[J]. Vaccine, 2017, 35(51): 7133-7138.

[17] 冯宝玉, 杨军勇, 刘璐, 等. 2017-2018 年北京市丰台区小学生流感疫苗接种及保护效果评价[J]. 实用预防医学, 2020, 27(12): 1460-1463.

[18] 张冉冉. 河北省 2010-2020 年甲型 H1N1 流感流行特征和基因序列分析[D]. 保定: 河北大学, 2023.

[19] 张肖肖, 杨凯朝, 姬艳芳, 等. 2016 年 4 月-2021 年 3 月河南省≥60 岁人群流感样疾病哨点监测[J]. 中国疫苗和免疫, 2022, 28(4): 427-430.

[20] 程颖, 李娟, 彭质斌, 等. 我国 60 岁及以上老年人部分传染病防控形势及对策建议分析[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(1): 28-32.

收稿日期：2025-10-16

（本文编辑：吴迪汉）