· 论 著 ·

2016—2025年丽水市流行性感冒流行特征和时空聚集性分析

卢愉中，邱理杨，刘吴靖，潘孝猛，马亚萍，董升草，唐干，叶夏良

丽水市疾病预防控制中心，浙江 丽水 323000

摘要：目的 分析2016—2025年浙江省丽水市流行性感冒（流感）的流行特征和时空聚集特征，为制定区域性流感防控策略提供依据。**方法** 通过中国疾病预防控制信息系统传染病报告信息管理系统收集2016—2025年丽水市流感病例资料，采用描述性流行病学方法分析流感的时间分布、人群分布和地区分布特征，采用集中度（M）法评估流感季节性；采用空间自相关和时空扫描分析时空聚集性。**结果** 2016—2025年丽水市共报告流感病例192 016例，年均报告发病率为774.32/10万，呈上升趋势（P<0.05）。发病高峰为11月至次年3月，具有较强的季节性（M=0.661）。男性99 513例，女性92 503例，男女比为1.08∶1；以5~<15岁、学生为主，分别为86 766、82 286例，占45.19%、42.85%。松阳县、景宁畲族自治县和云和县流感年均报告发病率较高，分别为1 255.22/10万、1 176.23/10万和1 129.76/10万。空间自相关分析结果显示，2016—2025年丽水市流感发病存在空间正相关（均P<0.05），2016—2018年高-高聚集区主要分布在东北部，2019—2025年主要分布在中部和南部。时空扫描分析结果显示，Ⅰ类聚集区以云和县元和街道为中心，覆盖中部莲都区、云和县、松阳县和南部景宁畲族自治县、龙泉市，共54个乡镇（街道），聚集时间为2023年3月—2025年12月。**结论** 2016—2025年丽水市流感报告发病率呈上升趋势，冬春季为发病高峰，季节性较强，5~<15岁儿童青少年和学生为高发人群；发病存在时空聚集性，中部和南部地区为高发区域。

关键词：流行性感冒；流行特征；时空聚集性

中图分类号：R373.1+3 **文献标识码：**A **文章编号：**2096-5087（2026）10-1002-04

Epidemiological characteristics and spatial-temporal clustering of influenza in Lishui City from 2016 to 2025

LU Yuzhong, QIU Liyang, LIU Wujing, PAN Xiaomeng, MA Yaping, DONG Shengcao, TANG Gan, YE Xialiang

Lishui Center for Disease Control and Prevention, Lishui, Zhejiang 323000, China

Abstract: Objective To analyze the epidemiological characteristics and spatial-temporal clustering of influenza in Lishui City, Zhejiang Province from 2016 to 2025, so as to provide a reference for formulating regional influenza prevention and control strategies. **Methods** Data on influenza cases in Lishui City from 2016 to 2025 were collected from the Infectious Disease Reporting Information System of China Disease Prevention and Control Information System. Descriptive epidemiological methods were used to analyze the temporal, population and regional distribution characteristics of influenza. The concentration ratio (M) method was used to evaluate seasonality. Spatial autocorrelation and spatial-temporal scan analysis were used to explore the spatial-temporal clustering. **Results** A total of 192 016 influenza cases were reported in Lishui City from 2016 to 2025, with an average annual reported incidence of 774.32/10^5, showing an overall upward trend (P<0.05). The incidence peaked from November to March of the following year, indicating strong seasonality (M=0.661). There were 99 513 males and 92 503 females, with a male-to-female ratio of 1.08∶1. The majority of cases

DOI：10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2026.10.006

基金项目：丽水市科技计划项目（2024SJZC073）；浙江省疾病预防控制科技计划项目（2025JK143）

作者简介：卢愉中，本科，主管医师，主要从事急性传染病预防控制工作

通信作者：叶夏良，E-mail：zjsyyxl@163.com

were aged 5-<15 years and were students, with 86 766 and 82 286 cases, accounting for 45.19% and 42.85%, respectively. The average annual reported incidence of influenza was relatively high in Songyang County, Jingning She Autonomous County and Yunhe County, with 1 255.22/10^5, 1 176.23/10^5 and 1 129.76/10^5, respectively. Spatial autocorrelation analysis showed a positive spatial correlation of influenza incidence in Lishui City from 2016 to 2025 (all P<0.05). From 2016 to 2018, the high-high clusters were mainly distributed in the northeastern region, while from 2019 to 2025, mainly distributed in the central and southern regions. Spatial-temporal scan analysis showed that the Class Ⅰ cluster was centered on Yuanhe Subdistrict in Yunhe County, covering Liandu District, Yunhe County, and Songyang County in the central region, as well as Jingning She Autonomous County and Longquan City in the southern region, involving 54 towns (subdistricts), with the clustering period from March 2023 to December 2025. **Conclusions** From 2016 to 2025, the reported incidence of influenza in Lishui City showed an upward trend, with a peak in winter and spring and strong seasonality. Children and adolescents aged 5-<15 years and students were identified as high-incidence populations. The incidence showed spatial-temporal clustering, with the central and southern regions being high-incidence areas.

Keywords: influenza; epidemiological characteristics; spatial-temporal clustering

流行性感冒（流感）是由流感病毒引发的急性呼吸道传染病，以自限性上呼吸道症状伴随全身性症状为主要特征，各年龄段人群普遍易感[1]。流感可引起婴幼儿、老年人、孕妇和慢性病患者出现并发症，严重时可危及生命[2]。据报道，季节性流感在全球每年可导致300万~500万重症病例和29万~65万死亡病例[3]。2022—2023年我国南方地区和北方地区流感活动峰值分别达59.62%和57.60%，为近10年最高水平，疾病负担较重[4]。丽水市地处浙江省西南部，地形以山地丘陵为主，人口分布相对分散，一定程度上增加了流感传播的时空异质性，给疫情监测、医疗资源调配等带来严峻挑战。本研究收集2016—2025年丽水市流感病例资料，分析流行特征和时空聚集特征，为制定区域性流感防控策略提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

2016—2025年丽水市流感病例资料来源于中国疾病预防控制信息系统传染病报告信息管理系统。人口资料来源于丽水市统计局。地理信息来源于丽水市地理信息公共服务平台。

1.2 方法

1.2.1 资料收集

收集发病日期为2016年1月1日—2025年12月31日、现居住在丽水市的流感确诊病例和临床诊断病例，包括性别、年龄、居住地、发病日期和诊断日期等。采用描述性流行病学方法分析2016—2025年丽水市流感的时间分布、人群分布和地区分布特征。采用集中度（M）法分析流感在全年各月的集中程度，M值范围为0~1，其中M=1表示发病集中在某月；0.9<M<1表示有严格的季节性；0.7<M≤0.9表示有很强的季节性；0.5<M≤0.7表示有较强的季节性；0.3<M≤0.5表示有一定的季节性；0<M≤0.3表示季节性较弱；M=0表示不存在季节性[5]。

1.2.2 空间自相关分析

采用全局和局部空间自相关分析2016—2025年丽水市流感的空间聚集性。采用Moran's I值评估全局空间自相关，取值范围为-1~1，>0为正相关，<0为负相关，=0为不相关[6]。采用聚类-异常值分析评估局部空间自相关，以丽水市各乡镇（街道）为单位进行空间扫描，共高-高、高-低、低-高和低-低4种聚集类型。采用Z检验对空间自相关进行统计检验。

1.2.3 时空扫描分析

采用Poisson分布模型，时间单位为月，空间单位为乡镇（街道），对2016—2025年丽水市流感病例进行时空扫描，最大风险人口为总人口的30%，最大时间窗口为整个研究周期的50%[7]。通过比较实际发病数与理论发病数的差异，计算对数似然比（log-likelihood ratio，LLR），LLR值最大的地区为Ⅰ类聚集区，计算相对危险度（relative risk，RR）评估聚集区发病风险。

1.3 统计分析

采用Excel 2019软件整理数据，采用R 4.4.2软件统计分析。采用ArcGIS 10.8软件进行空间自相关分析，采用SaTScan 10.3.3软件进行时空扫描分析。定性资料采用相对数描述，组间比较采用趋势χ^2检验或χ^2检验。检验水准α=0.05。

2 结 果

2.1 2016—2025年丽水市流感流行特征

2.1.1 时间分布

2016—2025年丽水市共报告流感病例192 016

例，年均报告发病率为774.32/10万，报告发病率在26.22/10万~2 444.60/10万波动，整体呈上升趋势（$\chi^2_{趋势}$=151 865.101，P<0.001）。各月均有流感病例报告，11月至次年3月报告病例数较多，160 178例占83.42%。集中度法结果显示，M=0.661，表明流感发病具有较强的季节性。

2.1.2 人群分布

男性99 513例，女性92 503例，男女比为1.08∶1。年龄以5~<15岁为主，86 766例占45.19%；2018—2025年5~<15岁流感病例构成比分别为32.53%（202/621）、32.96%（293/889）、18.29%（408/2 231）、50.70%（8 361/16 491）、32.58%（1 748/5 366）、57.08%（762/1 335）、33.34%（6 267/18 796）、52.74%（32 579/61 775）、31.41%（8 398/26 736）和48.03%（27 748/57 776），波动上升。职业以学生为主，82 286例占42.85%；其次为幼托儿童、农民，分别为30 344、25 071例，占15.80%、13.06%。

2.1.3 地区分布

丽水市各县（市、区）均有流感病例报告，其中松阳县、景宁畲族自治县和云和县年均报告发病率较高，分别为1 255.22/10万、1 176.23/10万和1 129.76/10万。不同县（市、区）流感年均报告发病率比较，差异有统计学意义（χ^2=19 368.230，P<0.001）。

2.2 2016—2025年丽水市流感时空聚集特征

2.2.1 空间聚集性

2016—2025年丽水市流感发病存在空间正相关（均P<0.05），呈空间聚集性分布。见表1。局部空间自相关分析结果显示，各年份均存在聚集模式。高-高聚集区共162个，2016—2018年主要分布在东北部，其中缙云县的壶镇镇、东方镇和前路乡为高发地区；2019—2025年主要分布在中部和南部，其中中部松阳县的水南街道、西屏街道、叶村乡和云和县的浮云街道、石塘镇、崇头镇，以及南部景宁畲族自治县的澄照乡、东坑镇和梅岐乡为高发地区。低-高聚集区共36个，2016—2025年邻近高-高聚集区分布，集中在中部和南部，其中中部松阳县的四都乡、枫坪乡和云和县的崇头镇、安溪畲族乡、紧水滩镇，以及南部景宁畲族自治县的红星街道、标溪乡为主要关联乡镇（街道）。

2.2.2 时空聚集性

时空扫描分析结果显示，Ⅰ类聚集区为以中部云和县元和街道为中心、半径41.93 km的区域，包括中部莲都区、云和县、松阳县和南部景宁畲族自治县、龙泉市，共54个乡镇（街道），聚集时间为2023年3月—2025年12月（LLR=38 314.470，RR=4.840，P<0.001）。

表1 2016—2025年丽水市流感全局空间自相关分析结果

Table 1 Global spatial autocorrelation analysis of influenza in Lishui City from 2016 to 2025

年份	Moran' I值	Z值	P值
2016	0.330	7.543	<0.001
2017	0.522	12.201	<0.001
2018	0.427	9.728	<0.001
2019	0.466	10.133	<0.001
2020	0.497	10.702	<0.001
2021	0.355	7.712	<0.001
2022	0.295	6.538	<0.001
2023	0.409	8.870	<0.001
2024	0.457	9.864	<0.001
2025	0.373	8.076	<0.001

3 讨 论

2016—2025年丽水市流感年均报告发病率为774.32/10万，高于四川省南充市（240.30/10万）[8]、浙江省嘉兴市（653.93/10万）[9]和绍兴市（639.90/10万）[10]。丽水市流感报告发病率整体呈上升趋势，可能与《流行性感冒诊疗方案（2019年版）》将抗原检测阳性纳入确诊病例标准，使报告病例数增加有关[11]；2020—2022年新型冠状病毒感染防控期间的非药物干预措施使流感长期处于低流行水平，人群免疫保护不足，产生免疫负债效应[12]，2023年1月后，人员流动恢复、社会活动增加，流感报告发病率上升[13]。

2016—2025年丽水市流感发病具有较强的季节性，冬春季高发。可能与低温低湿环境延长流感病毒存活时间有关[14]，同时低温促使人群室内聚集、通风不良，增加飞沫传播风险[15]。2018—2025年5~<15岁儿童青少年高发且构成比波动上升，提示该年龄段为丽水市流感防控重点人群。一方面，该年龄段人群免疫系统尚未发育成熟，且就诊率较高，可能在一定程度上推高了报告病例数[16]；另一方面，部分家长对流感疫苗存在疫苗犹豫，导致该年龄段儿童青少年疫苗接种率较低，流感发病风险较高[17]。流感病例职业以学生为主，学校人群密集、空间相对封

闭，可能导致学生感染风险高于其他人群[18]。此外，学生群体咳嗽时及时遮挡、遵循洗手步骤和佩戴口罩等防护行为依从性较低，增加了感染和传播风险[19]。

局部空间自相关分析结果显示，随着时间的推移，高-高聚集区由丽水市东北部缙云县逐步转移至中部松阳县、云和县和南部景宁畲族自治县，可能与这3个地区位于丽水市中轴位置，以云和县为中心的交通枢纽贯通全市，相邻地区间人员往来频繁有关。该空间聚集分布与3个地区流感年均报告发病率居前3位相吻合。时空扫描分析结果显示，Ⅰ类聚集区以云和县为中心，聚集时间为2023年3月—2025年12月，聚集时间与流感发病高峰基本一致。Ⅰ类聚集区内设有2家国家级急性呼吸道传染病哨点监测医院，较高的监测敏感性可能导致该地区流感报告病例数高于其他地区，从而呈现空间聚集特征。

综上所述，2016—2025年丽水市流感报告发病率呈上升趋势，冬春季为发病高峰，具有较强的季节性，5~<15岁儿童青少年和学生为高发人群；发病存在时空聚集性，中部和南部地区为高发区域。建议在流感流行季来临前及流行期间加强学校、托幼机构等重点场所流感防控指导，提高重点人群流感疫苗接种率；依托各级监测预警信息平台强化流感早期识别与处置；加强高聚集地区发热门诊管理，防控关口前移，阻断流感病毒传播途径。

参考文献

[1] 李兰娟. 传染病学[M].10版. 北京：人民卫生出版社，2024.

[2] Uyeki T M, Hui D S, Zambon M, et al.Influenza[J].Lancet, 2022, 400(10353): 693-706.

[3] Iuliano A D, Roguski K M, Chang H H, et al.Estimates of global seasonal influenza-associated respiratory mortality: a modelling study[J].Lancet, 2018, 391(10127): 1285-1300.

[4] Yu H R, Wang Q, Qi B E, et al.Changing epidemiological pattern and higher disease burden of influenza in China, 2022 to 2025[J/OL].Influenza Resp Viruses, 2025, 19(9)[2026-07-27].http://doi.org/10.1111/irv.70151/v1/review1.

[5] 王婧，杨旭辉，刘牧文，等. 基于集中度和圆形分布法的杭州市流感病原学特征分析[J]. 中国现代医生，2021，59(18)：145-148.

[6] 蒋扬莹，楼赟，王方鲁，等.2014—2024年诸暨市老年人群肺结核流行特征和时空聚集性分析[J]. 预防医学，2026，38(3)：222-225，230.

[7] 孙宏瑜，吕玉梦，王晨，等.2015—2024年秦皇岛市布鲁氏菌病流行特征和时空聚集性分析[J]. 预防医学，2026，38(6)：635-638.

[8] 郭诗，赵林，陈枭，等.2016—2025年南充市流行性感冒流行特征分析[J]. 预防医学，2026，38(5)：513-516，522.

[9] 王远航，富小飞，亓云鹏，等. 嘉兴市流行性感冒时空聚集性分析[J]. 预防医学，2025，37(1)：55-58.

[10] 马珊珊，赵棋锋，马岩，等.2015—2024年绍兴市流行性感冒时空聚集性分析[J]. 预防医学，2025，37(9)：945-949.

[11] 国家卫生健康委办公厅，国家中医药管理局办公室. 流行性感冒诊疗方案(2019年版)[J]. 中国病毒病杂志，2020，10(3)：164-168.

[12] Chen L, Guo Y C, López-Güell K, et al.Immunity debt for seasonal influenza after the COVID-19 pandemic and as a result of nonpharmaceutical interventions: an ecological analysis and cohort study[J/OL].Adv Sci, 2025, 12(20)[2026-07-27].http://doi.org/10.1002/advs.202410513.

[13] Jin J L, Yu Z, Zhu Y, et al.Epidemiological and virological characteristics of influenza in Zhejiang Province, China: a 15-year surveillance study[J/OL].Hum Vaccines Immunother, 2026, 22(1)[2026-07-27]. http://doi.org/10.1080/21645515.2026.2675787.

[14] Peci A, Winter A L, Li Y, et al.Effects of absolute humidity, relative humidity, temperature, and wind speed on influenza activity in Toronto, Ontario, Canada[J].Appl Environ Microbiol, 2019, 85(6): 2418-2426.

[15] 蔡振练，周莹，江春苗，等.2016—2023年广州市海珠区气象因子对流行性感冒发病的影响[J]. 热带医学杂志，2025，25(11)：1570-1573，1602.

[16] 申雨欣，苏日娜，喻晓颖，等.2011—2021监测年度我国各年龄组人群不同型别/亚型流感相关就诊负担估计[J]. 中国人兽共患病学报，2025，41(11)：1149-1158.

[17] Lai X Z, Li M Y, Hou Z Y, et al.Factors associated with caregivers' hesitancy to vaccinate children against influenza: a cross-sectional survey in China[J].Vaccine, 2022, 40(29): 3975-3983.

[18] 董彦会，吴双胜，胡翼飞，等. 中国儿童青少年校园流感防控专家共识[J]. 中国校医，2025，39(4)：241-250，258.

[19] Subpaiboonkit R, Lertwatthanawilat W, Klunklin P. Factors explaining respiratory infection prevention behavior among late school-age children in public schools: a cross-sectional study[J].PRIJNR, 2025, 30(1): 75-89.

收稿日期：2026-06-01 **修回日期**：2026-07-27 **本文编辑**：刘颖颖