

# 2015—2023 年乌鲁木齐市水痘流行病学特征及其相关百度指数预测研究

张娜娜<sup>1</sup>, 张凯伦<sup>2</sup>, 卢耀勤<sup>2</sup>, 祖力皮卡尔·吐迪<sup>2</sup>, 赛娜瓦尔·伊力哈木<sup>2</sup>, 郑彦玲<sup>3</sup>

1. 新疆医科大学公共卫生学院, 新疆 乌鲁木齐 830017; 2. 乌鲁木齐市疾病预防控制中心;

3. 新疆医科大学医学工程技术学院

**摘要:**目的 分析 2015—2023 年乌鲁木齐市水痘的流行分布特征, 结合百度搜索关键词构建预测模型, 探讨百度指数在水痘防治监测中的补充应用。方法 采用描述性流行病学方法分析 2015—2023 年乌鲁木齐市水痘病例三间分布特征。确定水痘关键词, 构建综合百度搜索指数。选出 ARIMA 和 ARIMAX 的最优模型, 通过平均绝对误差 (MAE)、平均绝对百分比误差 (MAPE)、均方根误差 (RMSE) 评价两种模型的预测效果。结果 乌鲁木齐市水痘年均报告发病率为 80.85/10 万, 男性发病率高于女性 ( $\chi^2 = 1.136, P = 0.287$ ), 各年龄组发病率差异具有统计学意义 ( $\chi^2 = 7582.372, P < 0.001$ ), 七区一县年均发病率不同 ( $\chi^2 = 21.496, P < 0.001$ ), 其中头屯河区最高 (100.54/10 万)。筛选出的 ARIMAX (1, 1, 0)(1, 0, 0)<sub>52</sub> 为最佳预测模型 (预测集 MAE 为 12.04%, RMSE 为 13.80%, MASE 为 1.18%), 拟合效果较好。结论 需加强学龄期儿童和头屯河区、达坂城区等重点人群及重点地区的疫情监测。基于搜索词百度指数建立的 ARIMAX 模型可用于预测乌鲁木齐市水痘的流行趋势, 进一步扩展传统监测预警系统的技术支持。

**关键词:** 水痘; 百度指数; ARIMA; ARIMAX; 模型预测

中图分类号: R511.5 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2024)18-3265-07

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202405014

## Study on epidem characteristics of varicella and forecasting based on Baidu index, Urumqi, 2015 - 2023

ZHANG Na-na\*, ZHANG Kai-lun, LU Yao-qin, Zulipikaer·Tudi, Sainawaer·Yilihamu, ZHENG Yan-ling

\* School of Public Health, Xinjiang Medical University, Urumqi, Xinjiang 830017, China

**Abstract: Objective** To analyze the epidemiological distribution characteristics of chickenpox in Urumqi City from 2015 to 2023, to construct a prediction model by combining Baidu search keywords, and to explore the complementary application of Baidu index in chickenpox prevention and monitoring. **Methods** Descriptive epidemiological methods were used to analyze the characteristics of varicella case triple distribution in Urumqi City from 2015 to 2023. Chickenpox keywords were identified and a comprehensive Baidu search index was constructed. The models ARIMA and ARIMAX were constructed, the prediction effectiveness of the two models was evaluated by mean absolute error (MAE), mean absolute percentage error (MAPE), and root mean square error (RMSE). **Results** The average annual reported incidence rate of varicella in Urumqi was 80.85/100 000, with a higher incidence in men than in women ( $\chi^2 = 1.136, P = 0.287$ ), there were statistically significant differences in incidence rates by age group ( $\chi^2 = 7582.372, P < 0.001$ ), seven districts and one county had different average annual incidence rates ( $\chi^2 = 21.496, P < 0.001$ ), with the highest in the Toutunhe district (100.54/100 000). ARIMAX (1, 1, 0)(1, 0, 0)<sub>52</sub> was selected as the best prediction model (prediction set MAE 12.04%, RMSE 13.80%, MASE 1.18%) with a good fitting effect. **Conclusion** The ARIMAX prediction model established based on the search term Baidu index has a certain degree of predictability and sensitivity, and can predict the epidemic trend of chickenpox in Urumqi in time, which can be used as a technical support and further expansion of the traditional monitoring and early warning system.

**Keywords:** Varicella; Baidu index; ARIMA; ARIMAX; Model prediction

水痘是由水痘-带状疱疹病毒感染引起的以皮

疹为主要特征的急性传染病, 经呼吸道飞沫或直接接触传播, 婴幼儿、少儿对水痘普遍易感<sup>[1]</sup>, 患者通常表现为发热, 并同时出现全身性斑丘疹、水疱及结痂等症状<sup>[2]</sup>, 极易在幼托、学校等机构暴发流行, 是当前影响范围较广、后果较为严重的传染病之一。2004 年

基金项目: 国家自然科学基金(72064036, 72174175)

作者简介: 张娜娜(1995—), 女, 硕士在读, 研究方向: 流行病与卫生统计学

通信作者: 郑彦玲, E-mail: zhengyl\_math@sina.cn

乌鲁木齐市水痘疫情监测实现网络直报,水痘报告率不断提高。

百度指数是指以海量网民行为数据为基础的互联网统计分析平台数据,互联网检索词量的权重变化客观反映了某地区相关传染病流行情况以及人群中发病及问诊的信息<sup>[3]</sup>。目前已有通过挖掘互联网搜索数据库从而建立数学模型对传染病进行预测的相关研究<sup>[4-5]</sup>,证明通过网络搜索信息对传染病疫情的预测一定的帮助。目前仍无基于互联网检索数据对水痘发病预测预警的相关研究,本研究旨在分析 2015 年至 2023 年乌鲁木齐市水痘的流行特征,尝试构建差分自回归移动平均模型 (ARIMA) 和结合百度搜索指数建立的自回归移动平均模型 (ARIMAX),对乌鲁木齐市水痘疫情进行预测,为相关部门在开展水痘疫情监测及防控工作中提供科学依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

**1.1.1** 根据《中国疾病预防控制中心信息系统》中分系统《传染病监测》中发病日期为导出原则,查询 2015 至 2023 年乌鲁木齐市水痘报告发病数(率),性别、年龄、地区等基本信息,从《疾病预防控制中心综合管理》系统中获得人口数据信息。

**1.1.2** 从百度指数官网 (<http://index.baidu.com/>) 获取水痘相关关键词,检索乌鲁木齐市 2014 年 12 月 30 日至 2024 年 1 月 1 日的 468 周“PC + 移动”端百度搜索指数。

### 1.2 研究方法

**1.2.1** 描述性分析描述乌鲁木齐市 2015—2023 年水痘报告病例的三间分布。绘制年、月发病数(率)直方图,对不同性别、年龄段人群以及不同地区的发病情况进行数据整理,分析差异是否具有统计学意义。

**1.2.2** 关键词筛选和综合百度搜索指数构建 通过站长之家中长尾关键词挖掘功能<sup>[4]</sup>,以“水痘”为核心查询词进行检索,检索与水痘高度相关的 30 个基础关键词,采用 Spearman 秩相关系数来判断发病数与百度指数之间的相关性, $r$  取值范围为  $(-1, 1)$ , $|r|$  越大表示两者之间的相关性越高,根据  $|r| > 0.4$  且有统计学意义 ( $P < 0.01$ ) 作为初筛标准。

将符合初筛标准的关键词通过计算公式构建综合百度搜索指数 (CSI),指通过计算各关键词相关系数的权重比例建立权重系数,得到权重系数与相应检索词的指数相乘总和,并计算综合百度搜索指数与发病数的 Spearman 秩相关系数,确定相关性的大小。公式如下<sup>[6-7]</sup>:

$$Weight_{ki} = \frac{\rho_{ki}}{\sum_{i=1}^n \rho_{ki}} \quad (1)$$

$$Comprehensive\ Search\ Index_k = \sum_{i=1}^n Weight_{ki} Keyword_{ki} \quad (2)$$

式中, $k$  为潜在的时间滞后(单位为周), $n$  为每个时间滞后中包含的关键字数,  $ki$  为特定时间滞后  $k$  周关键字  $i$  的 Spearman 相关系数,  $Weight_{ki}$  和  $Keyword_{ki}$  分别为该关键字在一段滞后期内的权重系数和百度搜索指数。

**1.2.3** 模型构建将经过平稳性检验的水痘报告病例和 CSI 数据分为 2014 年 12 月 30 日至 2023 年 1 月 1 日共 416 周的模型构建训练集和 2023 年 1 月 2 日至 2024 年 1 月 1 日共 52 周的模型预测测试集。

使用报告病例训练集构建 ARIMA 模型,使用水痘报告病例和 CSI 训练集构建 ARIMAX 模型。使用 auto.arima 函数和自相关函数 (ACF) 以及部分自相关函数 (PACF) 图确定模型的阶数和范围,进行多次拟合并采用最小 AIC 值确定最优 ARIMA ( $p, d, q$ ) ( $P, D, Q$ )<sub>s</sub> 模型。通过绘制发病数与 CSI 之间的交叉相关函数 (CCF) 图,以确定 ARIMAX 模型的合适滞后顺序<sup>[2]</sup>,最后,使用最小二乘法 (LSM) 进行模型和参数估计, $P < 0.05$  表示参数有统计学意义。采用残差 Ljung - Box 检验进行模型诊断, $P > 0.05$  表示模型变量独立。通过测试后,模型进入预测部分。

**1.2.4** 评价指标 以平均绝对误差 (MAE)、平均绝对百分比误差 (MAPE)、均方根误差 (RMSE) 作为评价指标,比较两模型对水痘发病数的预测效果,选出最优模型。

## 2 结果

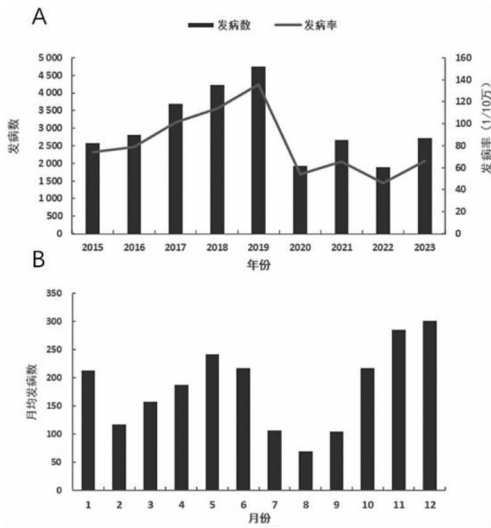
### 2.1 流行特征

**2.1.1** 疫情概况 2015—2023 年乌鲁木齐市累计报告水痘病例数 34 484 例,无死亡病例,发病率维持在 46.05/10 万 ~ 135.52/10 万水平波动,年均报告发病率为 80.85/10 万。

**2.1.2** 时间分布 报告发病率自 2015 年至 2019 年呈持续上升趋势,发病率前三位的年份分别为 2019 年 (135.52/10 万)、2018 年 (113.81/10 万) 和 2017 年 (101.16/10 万),2020—2023 年发病率较前期下降幅度较大,2022 年最低 (46.05/10 万),见图 1A。

水痘发病呈现双季节高峰,主高峰为 11 月至次年 1 月,次高峰为 4 月至 6 月,月平均报告发病数最高的月份为 12 月 (384 例),11 月次之 (358 例),报告数最低的月份是 8 月 (89 例),见图 1B。

**2.1.3** 人群特征 2015 至 2023 年共有男性病例 14 226 例,年均发病率 82.36/10 万;女性病例 13 005 例,年均发病率 79.26/10 万,男性发病率高于女



注: A 为 2015—2023 年乌鲁木齐市水痘发病年均分布, B 为 2015—2023 年乌鲁木齐市水痘报告发病月分布。

图 1 2015—2023 年乌鲁木齐市水痘报告发病情况

Fig. 1 Reported incidence of varicella in Urumqi, 2015—2023

表 1 2015—2023 年乌鲁木齐市水痘性别、年龄分布发病情况

Table 1 Incidence of Varicella Sex and Age Distribution in Urumqi from 2015 to 2023

分类	性别	年龄(岁)	年均发病数	年均人口数	年均发病率 (/10 万)	构成比 (%)	$\chi^2$	P 值
性别	男		1 581	1 919 177	82.36	52.24	1.136	0.287
	女		1 445	1 822 999	79.26	47.76		
年龄(岁)		0~1	69	26 615	258.42	2.53	7 582.372	<0.001
		>1~2	82	34 586	237.73	0.03		
		>2~3	60	39 338	153.37	2.22		
		>3~4	100	31 504	316.72	3.66		
		>4~5	153	31 801	480.42	5.61		
		>5~6	193	31 628	608.80	7.07		
		>6~7	192	31 611	607.73	7.05		
		>7~8	139	33 083	419.15	5.09		
		>8~9	143	36 321	394.32	5.26		
		>9~10	134	36 725	363.96	4.91		
		>10~15	565	167 112	337.83	20.73		
		>15~20	389	182 146	213.75	14.30		
		>20~25	220	244 008	90.16	8.08		
		>25~30	136	265 263	51.10	4.98		
		>30~35	90	271 979	32.97	3.29		
	>35~40	37	331 210	11.31	1.37			
	>40	23	1 491 426	1.52	0.83			

表 2 水痘相关关键词及编号一览表

Table 2 List of chickenpox related keywords and numbers

类别	百度关键词和编号
名义(A)	水痘 A1, 出水痘 A2, 水痘图片 A3, 成人水痘 A4, 扫一扫识别皮肤病 A5, 怎么判断是不是水痘 A6
症状(B)	水痘症状 B1, 出水痘的症状 B2, 水痘的症状 B3, 高烧 B4, 带状疱疹 B5, 皮疹 B6, 皮疹 B7, 水痘的症状和图片 B8, 水痘传染吗 B9, 水痘传染期 B10, 水痘怎么传染 B11, 水痘的传染期是多少天 B12, 水痘的 7 天演变过程图片 B13, 水痘初期症状照片 B14
治疗(C)	水痘治疗 C1, 水痘的症状和治疗 C2, 阿昔洛韦 C3, 炉甘石洗剂 C4, 水痘的治疗 C5
预防(D)	水痘疫苗 D1, 水痘疫苗打几针 D2, 水痘疫苗有必要打吗 D3, 水痘几天能好 D4, 水痘的预防 D5

2.2.2 相关性分析 研究时间确定 468 周, 根据水痘潜伏期为 10~24 天流行病学特征, 分别计算 7 个不

性( $\chi^2 = 1.136, P = 0.287$ )。因 2023 年各年龄组人口基线资料缺失, 2015 至 2022 年 6 岁组发病率最高 (608.80/10 万), 其次为 7 岁组 (607.73/10 万), 各年龄组年均发病率差异具有统计学意义 ( $\chi^2 = 7 582.372, P < 0.001$ )。见表 1。

2.1.4 空间分布 乌鲁木齐市共有七区一县, 2015 至 2023 年水痘年均发病率最高的区县为头屯河区 (100.54/10 万), 其次为达坂城区 (94.09/10 万), 发病率最低的区县为乌鲁木齐县 (57.51/10 万), 各区县年均发病率差异具有统计学意义 ( $\chi^2 = 21.496, P < 0.001$ )。

2.2 百度指数与发病数的关联关系

2.2.1 关键字筛选 通过文献阅读、搜索联想推荐、“站长之家”关键字挖掘等, 针对水痘名义、症状、治疗、预防四方面确定水痘搜索关键词并编号, 纳入检索 30 个关键词, 见表 2。

同时期的相关系数  $r$ , 其中  $|r| \geq 0.4$  的关键词共 9 个 (表 3)。根据上述公式 (1)、(2) 构建综合百度指数,

秩相关分析显示,报告病例与综合百度搜索指数(CSI)的相关系数  $r = 0.814, P = 0.03$ ,相关性较好,

可用于下一步模型构建。

表 3 不同周期水痘关键词百度搜索指数与发病数相关关系

Table 3 Correlation between Baidu search index and incidence number of chickenpox keywords in different cycles

编号	关键字	领先 3 周	领先 2 周	领先 1 周	同期	滞后 1 周	滞后 2 周	滞后 3 周
A1	水痘	0.545	0.598	0.657	0.707 <sup>a</sup>	0.672	0.640	0.591
B2	出水痘的症状	0.341	0.406	0.461	0.524 <sup>a</sup>	0.513	0.548	0.569
A3	水痘图片	0.449	0.472	0.490	0.512 <sup>a</sup>	0.494	0.468	0.432
B3	水痘的症状	0.361	0.402	0.432	0.464 <sup>a</sup>	0.409	0.375	0.353
C4	炉甘石洗剂	-0.458 <sup>a</sup>	-0.437	-0.398	-0.329	-0.297	-0.235	-0.235
C2	水痘的症状和治疗	0.342	0.383	0.413	0.447 <sup>a</sup>	0.433	0.419	0.402
B1	水痘症状	0.398	0.428	0.429	0.443 <sup>a</sup>	0.400	0.395	0.381
B10	水痘传染吗	0.352	0.369	0.405	0.442 <sup>a</sup>	0.438	0.433	0.412
A2	出水痘	0.331	0.348	0.405	0.414 <sup>a</sup>	0.401	0.390	0.398

注:a 不同周期中最大的 |r|。

### 2.3 模型构建与预测评价

2.3.1 序列平稳性检验 对水痘报告病例和综合百度搜索指数的时间序列进行 ADF 和 Ljung - Box 平稳性检验结果显示,水痘报告病例的时间序列和水痘

CSI 是非平稳的 ( $P_1 = 0.342, P_2 = 0.291$ ),进而对乌鲁木齐市水痘发病数序列做季节性分解,提取序列相关信息(图 2),对水痘发病数和综合百度搜索指数进行一阶差分,转化为平稳序列。

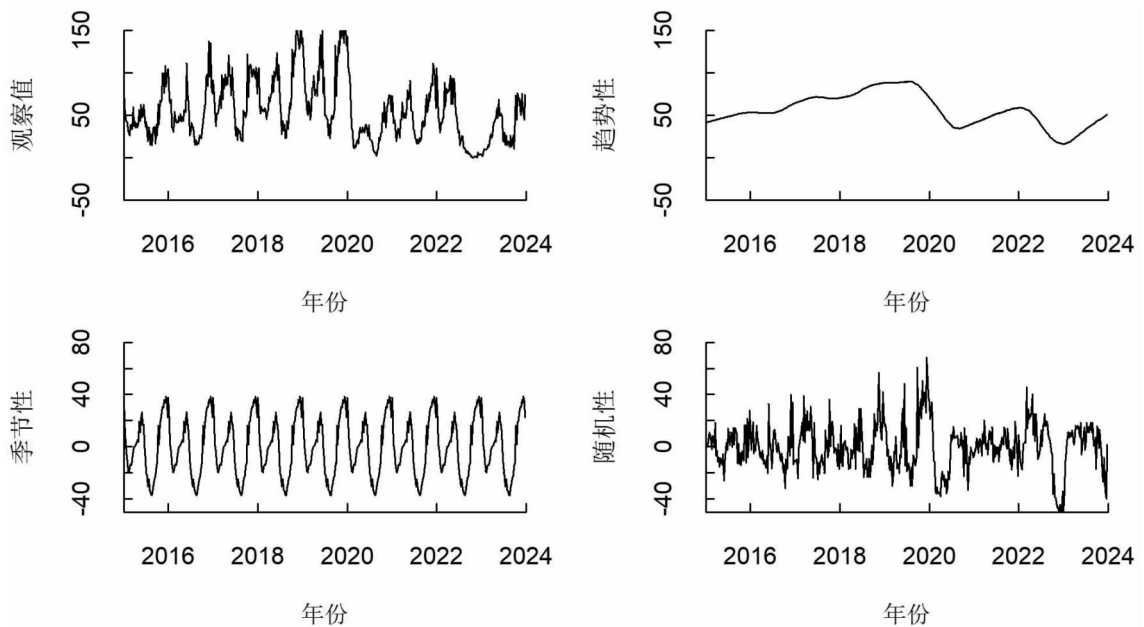


图 2 2015—2023 年水痘发病数序列分解图

Fig. 2 Sequential Breakdown of Varicella Incidence Counts from 2015 to 2023

2.3.2 模型识别 乌鲁木齐市水痘发病数序列自相关(ACF)图及序列偏自相关(PACF)图均显示拖尾(图 3),可考虑  $p, q$  为 0、1 或 2。根据差分及季节性差分的次数,可初步判定  $d$  和  $D$  均为 1,季节周期  $s = 52$ ,参数  $P, Q$  的取值在 0、1、2 中进行组合判定,以 AIC 最小值模型为最佳模型,选择模型  $ARIMA(2, 1, 0)(1, 1, 0)_{52}$  为最优模型,残差符合白噪声序列( $\chi^2 = 0.031, P = 0.852$ )。

通过绘制响应变量残差序列与外生变量的不同延迟阶数的互相关图(CCF)<sup>[8]</sup>来确定最佳滞后相关周期。考虑了领先、滞后 52 个周的相互关系,图 4 显示滞后 0 周的 CSI 与水痘发病数的相关性最强,且为正相关关系。以滞后 0 周的 CSI 平稳时间序列作为输入序列,构建最小 AIC 值  $ARIMAX(1, 1, 0)(1, 0, 0)_{52}$  模型。

上述模型均通过 LSM 检验和残差 Ljung - Box 检

验,模型参数估计结果见表 4。

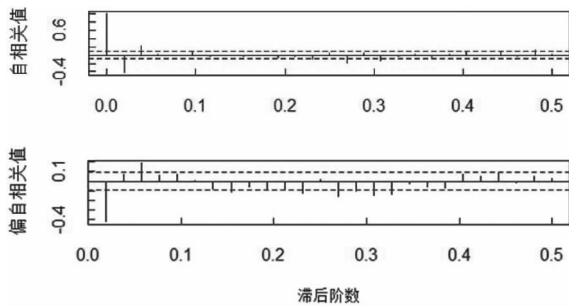


图 3 水痘发病数序列自相关及偏自相关函数图

Fig. 3 Plot of serial autocorrelation and partial autocorrelation function of chickenpox incidence number

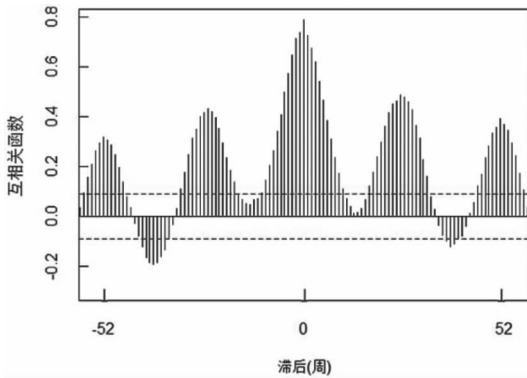


图 4 水痘发病数与综合百度指数互相关图

Fig. 4 Correlation between chickenpox Baidu index

**2.3.3 模型参数诊断** 通过最大似然估计法对模型参数进行检验,结果提示参数显著非零( $P < 0.001$ ),对两模型残差进行自相关、偏自相关检验、Ljung - Box 检验和残差序列正态性检验,检验显示两模型残差序列均属于白噪声序列,不存在自相关和偏自相关,模型显著成立( $P > 0.05$ )。

**2.3.4 模型的拟合和预测** 采用 ARIMA(2,1,0)(1,1,0)<sub>52</sub>模型做乌鲁木齐市水痘周发病数的拟合和预测,图 5 显示此模型在拟合阶段表现较佳, RMSE 为 17.14%,预测阶段预测值与实际疫情数报告趋势基本一致,预测发病数较多为负值,在本文中定义为 0。

采用构建的 ARIMAX(1,1,0)(1,0,0)<sub>52</sub>模型对水痘周发病数进行拟合,模型拟合阶段误差较小,拟合效果良好,基本符合乌鲁木齐市实际流行趋势(图 6)。对 2023 年 1 月 2 日至 2024 年 1 月 1 日共 52 周的水痘新发病数进行预测,模型的 RMSE 为 13.80%,且预测值的 95% 置信区间较窄,表明该模型可以较好的对未来乌鲁木齐市水痘的发病数进行短期预测,

且在模型的拟合和预测上均显著优于模型 ARIMA(2,1,0)(1,1,0)<sub>52</sub>。

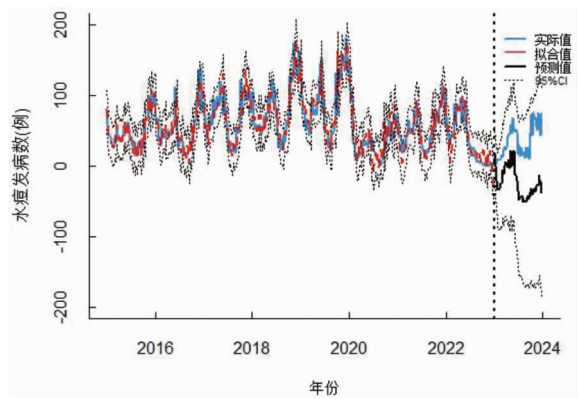


图 5 模型 ARIMA(2,1,0)(1,1,0)<sub>52</sub>的拟合、预测结果

Fig. 5 Fitting and prediction results of model ARIMA(2,1,0)(1,1,0)<sub>52</sub>

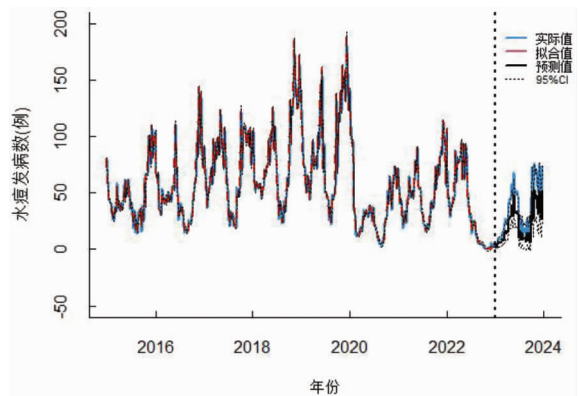


图 6 模型 ARIMAX(1,1,0)(1,0,0)<sub>52</sub>的拟合、预测结果

Fig. 6 Fitting and prediction results of model ARIMAX(1,1,0)(1,0,0)<sub>52</sub>

ARIMAX 模型显示出更佳的拟合优度和的预测精度(表 4),结合 CSI 的 ARIMAX 模型应用于乌鲁木齐市水痘疫情的监测预警可具有一定的现实意义。

### 3 讨论

2015—2023 年乌鲁木齐市水痘发病率为 46.05/10 万~135.52/10 万,年均发病率为 80.85/10 万,高于全国<sup>[2]</sup>、吉林省<sup>[9]</sup>等地区,低于广东省<sup>[10]</sup>、上海市<sup>[11]</sup>等地发病水平。研究期间发病率总体呈上升趋势,但 2020 年后大幅度下降,可能与新冠疫情期间,学校停课频繁、社会流动减少、个人防护意识提高等因素有关<sup>[12]</sup>。水痘发病与呼吸道传染病的发病特点基本一致,呈现明显的冬夏双峰季节分布,冬季的发病数高于夏季,这与很多地区报道的冬夏双季节高峰分布基本一致<sup>[13-14]</sup>。

研究发现病例中男性数发病率略高于女性,猜测可能与男性群体好动,活动范围广,卫生习惯差,暴露感染概率高于女性等相关。水痘发病人群特征表明,发病人群主要集中在 6 岁及 7 岁学龄儿童组,该阶段儿童初次经历集体学习,卫生意识相对较低,且正处于手口敏感阶段,病毒侵袭机体风险增大,需加强学

生健康教育,积极开展疫苗接种工作,减少校园水痘疫情突发公共卫生事件的发生。发病率地区分布中头屯河区发病率最高,达坂城区次之,相比起主城区,两城区地理位置较偏远,人口分布较分散,考虑可能与其经济条件相对落后,水痘疫苗接种率低,居民防

表 4 模型的参数检验及拟合、预测对比结果

Table 4 Parameter tests of the model and comparison results of fitting and prediction

模型	参数检验				拟合集		
	参数	回归系数	标准差	P 值	MAE (%)	RMSE (%)	MASE (%)
ARIMA(2,1,0)(1,1,0) <sub>52</sub>	ARI	-0.63	0.08	<0.001	12.34	17.14	0.93
	SARI	-0.44	0.05	0.132			
	ARI	-0.40	0.05	0.287			
ARIMAX(1,1,0)(1,0,0) <sub>52</sub>	SARI	0.07	0.05	0.007	1.50	2.21	0.06
	XREG	0.28	0.01	0.013			

模型	预测集			Ljung - Box 检验		AIC 值
	MAE (%)	RMSE (%)	MASE (%)	$\chi^2$	P 值	
ARIMA(2,1,0)(1,1,0) <sub>52</sub>	57.58	63.28	4.32	0.031	0.852	3 162.06
ARIMAX(1,1,0)(1,0,0) <sub>52</sub>	12.04	13.80	1.18	0.026	0.885	901.83

疫意识较差等有关,导致水痘疫情处置不及时,造成疾病流行的情况。需加强乌鲁木齐市水痘高发区域的监测预警能力,控制疫情进一步扩散,同时建议将水痘疫苗纳入本市常规免疫规划中,提高集体免疫水平。

水痘的传播率高,传播方式多样,易造成大范围流行,对人民生命财产安全产生重大影响,显著影响卫生保健系统和经济生产,因此,优化早期预警和预测系统至关重要<sup>[15]</sup>。百度指数作为互联网大数据监测系统指标具有样本量丰富、响应及时、易获取等优点<sup>[16]</sup>,可用于传染病的早期预警和预测。本文确定了 30 个与水痘相关的关键词,最终筛选出 9 个相关性较好的关键词,构建综合百度搜索指数,与实际发病数的相关性较好。本研究利用水痘发病数时间序列数据构建 ARIMA(2,1,0)(1,1,0)<sub>52</sub> 模型,并将百度指数作为外部变量构建 ARIMA(1,1,0)(1,0,0)<sub>52</sub> + CSI(Lag=0) 模型。2 种模型均表现出较好的拟合性能,但 ARIMAX 模型相对于 ARIMA 模型拥有更小的 AIC 值和各项误差评估标准值,表明引入互联网搜索数据不仅能提升水痘新发病例数预测准确性,还使模型更加稳定可靠。提示百度指数可作为传统监测系统的宝贵补充,增强对水痘新发病数的早期预警和预测能力。

本研究存在的局限性:互联网数据较易受到媒体报道的影响,可能导致包含不准确的信息<sup>[17]</sup>;百度搜索引擎并不能覆盖所有的互联网用户,本研究纳入关键词也不是详尽的,存在数据纳入不全的可能性。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

#### 参考文献

- [1] Marsden JP. Chicken - pox [J]. Medicine Illustrated, 1952, 6 (5): 212 - 216.
- [2] 董蒲梅,王森,刘燕敏. 2016 - 2019 年中国水痘流行病学特征 [J]. 中国疫苗和免疫, 2020, 26(4): 403 - 406.  
Dong PM, Wang M, Liu YM. Epidemiological characteristics of varicella in China, 2016 - 2019 [J]. Chinese Journal of Vaccines and Immunization, 2020, 26(4): 403 - 406. (In Chinese)
- [3] 郑杰滔,袁非凡,李莉. 基于百度指数的 2022 年全球猴痘疫情网络舆情研究 [J]. 现代医药卫生, 2023, 39(10): 1626 - 1629.  
Zheng JT, Yuan YF, Li L. Analysis of online public opinion on global monkeypox epidemic in 2022 based on Baidu Index [J]. Journal of Modern Medicine & Health, 2023, 39(10): 1626 - 1629. (In Chinese)
- [4] 付之鸥,鲍昌俊,李中杰,等. 基于“大数据”的流感预警研究进展 [J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(6): 975 - 980.  
Fu ZO, Bao CJ, Li ZJ, et al. Progress of research regarding the influenza early warning system, based on "Big Data" [J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2020, 41(6): 975 - 980. (In Chinese)
- [5] 杨维中,兰亚佳,吕炜,等. 建立我国传染病智慧化预警多点触发机制和多渠道监测预警机制 [J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(11): 1753 - 1757.  
Yang WZ, Lan YJ, Lv W, et al. Establishment of multi - point trigger and multi - channel surveillance mechanism for intelligent early warning of infectious diseases in China [J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2020, 41(11): 1753 - 1757. (In Chinese)
- [6] Gu YZ, Chen FL, Liu T, et al. Early detection of an epidemic erythromelalgia outbreak using Baidu search data [J]. Scientific Reports, 2015, 5: 12649.
- [7] Zhao CH, Yang YH, Wu SY, et al. Search trends and prediction of human brucellosis using Baidu index data from 2011 to 2018 in China [J]. Scientific Reports, 2020, 10(1): 5896.

(下转第 3301 页)

- incidence of acute myocardial infarction in Tianjin of China [J]. Chinese Journal of Cardiology, 2017, 45 (2): 154 - 159. (In Chinese)
- [14] 吴雯静, 吴春香, 陈俊. 上海市普陀区 2019—2020 年急性心脑血管事件监测数据分析 [J]. 健康教育与健康促进, 2021, 16 (6): 629 - 631, 660.  
Wu WJ, Wu CX, Chen J. Analysis of surveillance data of acute cardiovascular and cerebrovascular events from 2019 to 2020 in Putuo district of Shanghai [J]. Health Education and Health Promotion, 2021, 16(6): 629 - 631, 660. (In Chinese)
- [15] 杨超, 刘立新, 林强, 等. 2009—2018 年北京市延庆区急性心血管病监测分析 [J]. 中国农村卫生, 2021, 13 (22): 65 - 66, 68.  
Yang C, Liu LX, Lin Q, et al. Surveillance and analysis of acute cardiovascular diseases in Yanqing District, Beijing, 2009 - 2018 [J]. China Rural Health, 2021, 13 (22): 65 - 66, 68. (In Chinese)
- [16] 王哲, 程景林, 刘泽岩. 青年急性心肌梗死发病的危险因素及与焦虑的相关性分析 [J]. 心血管病防治知识, 2024, 14 (1): 34 - 38.  
Wang Z, Cheng JL, Liu ZY. Risk factors for the incidence of acute myocardial infarction in young adults and its association with anxiety [J]. Prevention and Treatment of Cardiovascular Disease, 2024, 14(1): 34 - 38. (In Chinese)
- [17] Mechanic OJ, Gavin M, Grossman SA. Acute Myocardial Infarction [M]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023. 收稿日期: 2024-05-21
- (上接第 3270 页)
- [8] 阳明芬, 贺湘焱, 郜振国, 等. 2014—2018 年新疆乌鲁木齐其他感染性腹泻流行特征及 ARIMA 模型预测 [J]. 中华实验和临床病毒学杂志, 2023, 37 (1): 71 - 77.  
Yang MF, He XY, Gao ZG, et al. Epidemiological characteristics and ARIMA model application for other infectious diarrhea in Urumqi, Xinjiang from 2014 to 2018 [J]. Chinese Journal of Experimental and Clinical Virology, 2023, 37 (1): 71 - 77. (In Chinese)
- [9] 熊书哈. 2009—2018 年吉林省水痘的流行特征和空间聚集性研究 [D]. 长春: 吉林大学, 2020.  
Xiong SH. Epidemic characteristics and spatial clustering of chicken pox in Jilin Province from 2009 to 2018 [D]. Changchun: Jilin University, 2020. (In Chinese)
- [10] 王颖, 庄佳嘉, 华丽, 等. 2011—2020 年广州市海珠区水痘流行病学特征分析 [J]. 中国医药科学, 2022, 12 (1): 159 - 162.  
Wang Y, Zhuang JJ, Hua L, et al. Epidemiological characteristics of varicella in Haizhu District of Guangzhou from 2011 to 2020 [J]. China Medicine and Pharmacy, 2022, 12 (1): 159 - 162. (In Chinese)
- [11] 费洁, 张倩, 许言午, 等. 上海市嘉定区 2016—2020 年水痘发病变化分析 [J]. 健康教育与健康促进, 2022, 17 (6): 641 - 644.  
Fei J, Zhang Q, Xu YW, et al. Analysis on the change of varicella incidence in jiading district of Shanghai from 2016 to 2020 [J]. Health Education and Health Promotion, 2022, 17 (6): 641 - 644. (In Chinese)
- [12] 侯瑞娟, 焦雪成, 王兰珍, 等. 河南省濮阳市新型冠状病毒肺炎疫情影响对常见呼吸道和肠道传染病发病影响分析 [J]. 河南预防医学杂志, 2022, 33 (3): 184 - 188, 200.  
Hou RJ, Jiao XC, Wang LZ, et al. Analysis of the impact of COVID - 19 emergency response on common respiratory and intestinal infectious diseases in Puyang city, Henan province [J]. Henan Journal of Preventive Medicine, 2022, 33 (3): 184 - 188, 200. (In Chinese)
- [13] 王苗苗, 胡跃华, 尤美莹, 等. 2006—2021 年我国水痘突发公共卫生事件流行病学特征 [J]. 中华流行病学杂志, 2023, 44 (12): 1893 - 1898.  
Wang MM, Hu YH, You MY, et al. Epidemiological characteristics of public health emergency events of varicella in China, 2006 - 2021 [J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2023, 44(12): 1893 - 1898. (In Chinese)
- [14] 栾桂杰, 陈萌, 刘尧, 等. 山东省 2019—2021 年成年人和儿童水痘病例流行特征及临床表现的比较 [J]. 中华流行病学杂志, 2023, 44 (4): 587 - 591.  
Luan GJ, Chen M, Liu Y, et al. Comparison of epidemic characteristics and clinical manifestation of chickenpox between adults and children in Shandong Province from 2019 to 2021 [J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2023, 44 (4): 587 - 591. (In Chinese)
- [15] Luo TY, Zhou J, Yang J, et al. Early warning and prediction of scarlet fever in China using the baidu search index and autoregressive integrated moving average with explanatory variable (ARIMAX) model: time series analysis [J]. Journal of Medical Internet Research, 2023, 25: e49400.
- [16] 祝丙华, 王立贵, 孙岩松, 等. 基于大数据传染病监测预警研究进展 [J]. 中国公共卫生, 2016, 32 (9): 1276 - 1279.  
Zhu BH, Wang LG, Sun YS, et al. Progress in researches on surveillance and early warning of infectious diseases based on big data [J]. Chinese Journal of Public Health, 2016, 32 (9): 1276 - 1279. (In Chinese)
- [17] Ginsberg J, Mohebbi MH, Patel RS, et al. Detecting influenza epidemics using search engine query data [J]. Nature, 2009, 457 (7232): 1012 - 1014. 收稿日期: 2024-05-03