·专题报道——儿童疫苗接种保护效果研究·

婴幼儿非免疫规划疫苗社会聆听研究：基于社交媒体数据

徐安婷，孙卓然，杨皓云，侯志远

复旦大学公共卫生学院 国家卫生健康委卫生技术评估重点实验室，上海 200030
通信作者：侯志远，E-mail：zyhou@fudan.edu.cn

【摘　要】目的 了解公众在社交媒体平台对婴幼儿非免疫规划疫苗的网络关注度、态度分类及影响因素，为优化疫苗传播策略提供参考依据。**方法** 收集 2023 年 7 月—2024 年 6 月五联疫苗、轮状病毒疫苗、13 价肺炎疫苗（PCV13）及其对应疾病 10 个主题的全国日度百度指数数据以及 2023 年 10 月—2024 年 9 月小红书平台“宝宝疫苗”“自费疫苗”“百日咳”“新手妈妈”和“孕晚期”5 个高流量母婴话题下筛选纳入的 24 353 条相关笔记，采用时间序列分析方法描述公众关注度变化趋势，运用内容分析法对小红书高互动笔记进行态度分类，并识别影响公众接种决策的驱动和阻碍因素。**结果** 百度指数分析结果显示，公众对非免疫规划疫苗的关注度与相应疾病的流行趋势存在时间关联，尤以“百日咳”搜索高峰期伴随“五联疫苗”关注度上升最为明显。小红书笔记内容分析结果显示，对于以五联疫苗为代表的多联疫苗，正向态度占 40.88%，其正向驱动力主要源于减少接种针次所带来的便利性（45.91%）；但负向态度亦相对突出（12.57%），讨论多围绕价格高昂（16.98%）和替代方案的性价比（18.87%）展开。公众对 PCV13 和轮状病毒疫苗的顾虑主要集中于接种后的不良反应，占比分别为 20.99% 和 21.12%。**结论** 便利性、性价比和安全性是影响家长对婴幼儿接种非免疫规划疫苗决策的三大核心维度，疫苗传播策略应针对不同类型疫苗的舆论焦点进行差异化设计，打破信息壁垒，在更广泛的母婴社群中进行有效沟通。

【关键词】 非免疫规划疫苗；婴幼儿；社交媒体数据；社会聆听

A social listening study on non-national immunization program vaccines for infants and young children based on social media data

Xu Anting, SUN Zhuoran, YANG Haoyun, HOU Zhiyuan (*NHC Key Laboratory of Health Technology Assessment*, *School of Public Health*, *Fudan University*, *Shanghai* 200030, *China*)
Corresponding author: HOU Zhiyuan, E-mail: zyhou@fudan.edu.cn

【Abstract】 Objective To investigate public online attention, attitudes, and influencing factors regarding non-national immunization program vaccines (NIPVs) for infants and young children on social media platforms, thereby providing a reference for optimizing vaccine communication strategies. **Methods** Daily national Baidu index data for 10 topics related to the pentavalent vaccine, rotavirus vaccine, 13-valent pneumococcal conjugate vaccine (PCV13), and their corresponding diseases from July 2023 to June 2024 were collected. Additionally, 24 353 relevant notes were screened and included from five high-traffic maternal and infant topics—“Baby Vaccines,” “Self-paid Vaccines,” “Pertussis,” “New Moms,” and “Late Pregnancy”—on the Xiaohongshu platform between October 2023 and September 2024. Time-series analysis was conducted to describe trends in public attention. Content analysis was performed to classify attitudes in high-engagement Xiaohongshu notes and to identify the drivers and barriers influencing public vaccination decisions. **Results** Baidu index analysis revealed a temporal association between public attention toward NIPVs and the epidemic trends of corresponding diseases. This was most notable during the peak search period for "Pertussis," which coincided with a significant rise in attention for the "Pentavalent vaccine." Content analysis of Xiaohongshu notes indicated that for polyvalent vaccines (represented by the pentavalent vaccine), positive attitudes accounted for 40.88%, driven primarily by the convenience of reduced injection frequency (45.91%). However, negative attitudes were also relatively prominent (12.57%), centering on high costs (16.98%) and the cost-effectiveness of alternative options (18.87%). Public concerns regarding PCV13 and the rotavirus vaccine focused mainly on adverse reactions following immunization, accounting for 20.99% and 21.12%, respectively. **Conclusions** Convenience, cost-effectiveness, and safety are the three core dimensions influencing parental decisions regarding NIPV vaccination for infants and young children. Vaccine communication strategies should be tailored to the specific public opinion foci of different vaccine types to break down information barriers and facilitate effective communication within broader maternal and infant communities.

【Keywords】 non-national immunization program vaccine; infants and young children; social media data; social listening

开放获取：CC BY-NC-ND 4.0 DOI：10.11847/zgggws1149289
第一作者：徐安婷（2000—），硕士在读，研究方向：数字健康行为监测与干预。
收稿日期：2025-11-11　修回日期：2026-02-05　录用日期：2026-04-16
利益冲突：不存在　伦理审查：已获取　出版授权：全体作者已与编辑部签署作者贡献声明及版权转让协议

婴幼儿非免疫规划疫苗作为国家免疫规划的有效补充，对预防和控制疾病具有重要意义[1]。然而此类疫苗在中国大多数地区需自费接种，这使得其接种决策更为复杂，成为“疫苗犹豫”的高发区[2]。疫苗犹豫，即在疫苗服务可及的情况下对接种产生延迟或拒绝的现象，被世界卫生组织列为全球健康的十大威胁之一[3]。问卷调查或定性访谈等传统的监测手段虽然能提供深入洞察，但存在成本高、周期长、易受回忆偏倚和社会期许偏倚干扰等局限[4]。随着社交媒体成为公众获取健康信息的主要渠道，网络平台在传播错误信息和加剧公众疑虑方面的影响日益凸显[5]，这一困境催生了信息流行病学这一全新的公共卫生监测方法，其利用互联网大数据进行流行病相关监测与预警已被证明在时效性上优于传统监测手段[6–7]。作为该领域的重要分支，“社会聆听”通过大数据技术对社交媒体平台上的公众对话进行主动抓取、挖掘和分析，可以实时监测公众态度[8]。疫苗犹豫本质上是一个涉及信任、情感、风险感知和复杂权衡的社会心理问题[4]，而社会聆听方法则擅长捕捉这些传统调研难以量化的公众情绪、叙事框架和新兴关切及其变化趋势，与传统问卷调查形成有效互补[9–10]。为了解公众在社交媒体平台对婴幼儿非免疫规划疫苗的网络关注度、态度分类及影响因素，为优化疫苗传播策略提供参考依据，本研究收集 2023 年 7 月—2024 年 6 月五联疫苗、轮状病毒疫苗、13 价肺炎疫苗（13-valent pneumococcal conjugate vaccine, PCV13）及其对应疾病 10 个主题的全国日度百度指数数据以及 2023 年 10 月—2024 年 9 月小红书平台“宝宝疫苗”“自费疫苗”“百日咳”“新手妈妈”和“孕晚期”5 个高流量母婴话题下筛选纳入的 24 353 条相关笔记，采用时间序列分析方法描述公众关注度变化趋势，运用内容分析法对小红书高互动笔记进行态度分类，并识别影响公众接种决策的驱动和阻碍因素。

1 资料与方法

1.1 资料来源 通过百度指数平台应用程序接口（application programming interface, API）收集 2023 年 7 月 1 日—2024 年 6 月 30 日五联疫苗、轮状病毒疫苗、PCV13 的百度指数及其分别对应的百日咳、白喉、破伤风、脊髓灰质炎、b 型流感嗜血杆菌感染（haemophilus influenzae type b, Hib）、轮状病毒感染和小儿肺炎链球菌性疾病 7 种预防疾病共计 10 个主题的全国日度搜索指数。选取小红书平台中“宝宝疫苗”“自费疫苗”“百日咳”“新手妈妈”和“孕晚期”5 个与疫苗和母婴育儿高度相关的热门话题作为数据采集入口，通过 Python 中的 Playwright 库收集 2023 年 10 月—2024 年 9 月在 5 个话题下点赞数排名前 500 条的笔记，获取笔记标题、内容标签、发布时间和互动量等数据，其中互动量为点赞、收藏和评论数之和，共计获取原始笔记 24 353 条。本研究已通过复旦大学公共卫生学院医学研究伦理委员会审查批准，批件编号：IRB#2022-01-0938-S。

1.2 统计分析 应用 Python 3.11 的 Pandas 库对收集的百度指数日度数据进行处理，将各主题下关键词数据加和，并计算周平均值以消除短期波动。对小红书笔记数据，依据预设的疫苗筛选关键词库，通过字符串匹配算法筛选出与五联疫苗、轮状病毒疫苗和 PCV13 这 3 种疫苗明确相关的笔记，并进行去重处理。由 2 名经过培训统一的研究人员分别对筛选后互动量排名前 200 条的笔记进行人工内容分析，将笔记分为正向（指明确推荐接种或分享正面经验）、中立（指客观科普、记录流程或无明确态度）和负向（指明确不推荐、分享严重不良反应或表达强烈担忧）3 类；对笔记内容进行开放式编码，归纳总结包括预防效果、便利性和安全性等影响公众接种决策的驱动因素以及包括价格、不良反应、信息不透明和替代方案的阻碍因素，并统计各因素出现的频次。采用 Scikit-learn 库计算 2 名编码员间的科恩 Kappa 系数评估编码一致性，本次分析 Kappa 值为 0.89，表明编码结果具有较高信度。采用描述性分析方法描述样本的基本特征，分类变量间的比较采用 χ^2 检验，检验水准为双侧检验 α=0.05。

2 结 果

2.1 婴幼儿非免疫规划疫苗及其相关疾病的网络关注度时间趋势（图 1、2） 百度指数分析结果显示，2023 年 7 月—2024 年 6 月五联疫苗的周均百度指数（1 799）整体高于轮状病毒疫苗（375）和 PCV13（1 327），五联疫苗和 PCV13 的周均百度指数在 2024 年 2 月之前的差距较小，但在 2024 年 2 月之后五联疫苗升至 1 990，而 PCV13 则降至 1 189，公众关注度在此期间有显著提升与分化（见图 1）。在疾病搜索方面，百日咳的周均百度指数在 2024 年 3—4 月出现爆发式增长，且在 4 月初达到峰值（22 349），较非高峰期均值增长近 9 倍，这一爆发性增长区间与五联疫苗周均百度指数在 2024 年 2—5 月的增长区间高度重合，提示百日咳疫情流行显著驱动了公众对五联疫苗的主动搜索行为。

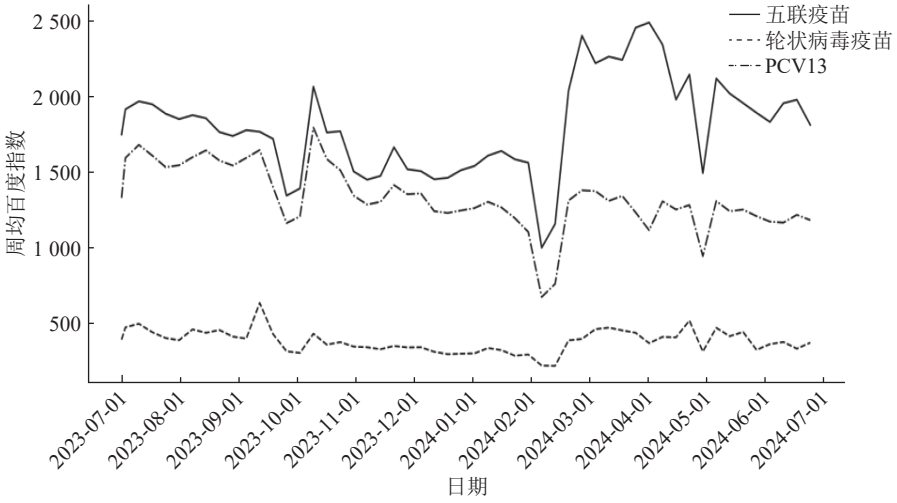


图 1　五联疫苗、轮状病毒疫苗和 PCV13 周均百度指数时间变化趋势

Fig. 1　Time-series trends of weekly average Baidu index for pentavalent vaccine, rotavirus vaccine, and PCV13

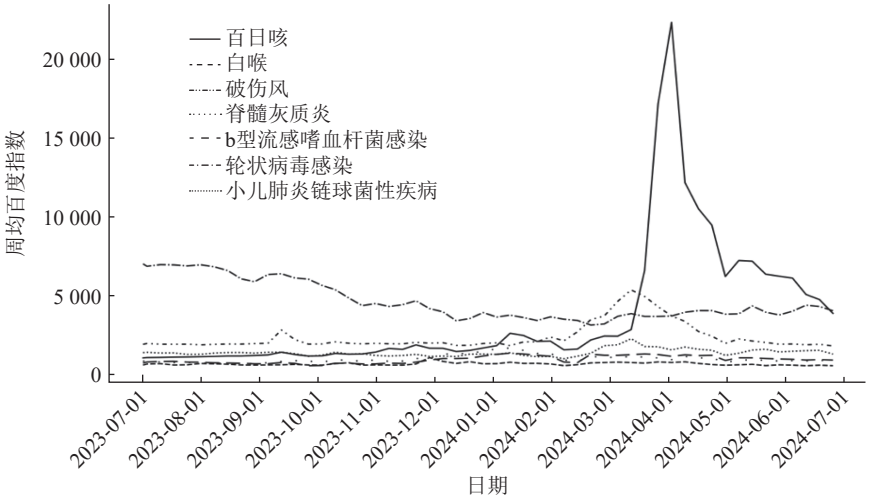


图 2　五联疫苗、轮状病毒疫苗和 PCV13 对应相关疾病周均百度指数时间变化趋势

Fig. 2　Time-series trends of weekly average Baidu index for pentavalent vaccine, rotavirus vaccine, and PCV13 and their corresponding diseases

2.2　小红书平台婴幼儿非免疫规划疫苗相关笔记内容分析

2.2.1　笔记分布特征　在小红书平台收集的 24 353 条笔记中，五联疫苗、轮状病毒疫苗和 PCV13 相关笔记主要分布在“自费疫苗”和“宝宝疫苗”2 个话题下，经去重整合后共获得五联疫苗相关笔记 967 条、轮状病毒疫苗相关笔记 260 条和 PCV13 相关笔记 597 条；在“百日咳”话题的 1 666 条笔记中，提及五联疫苗的笔记有 85 条，其中 70 条（82.35%）的笔记发布于 2024 年 9 月，显示出特定时期内疾病话题与疫苗讨论的强关联性。

2.2.2　用户态度分类　对互动量前 200 条的笔记进行态度分析，共纳入 159 条五联疫苗、161 条轮状病毒疫苗和 181 条 PCV13 的有效样本。结果显示，五联疫苗和 PCV13 的笔记中正向态度占比较高，分别为 40.88%（65/159）和 38.12%（69/181）；而轮状病毒疫苗的正向态度占比相对较低，仅为 16.77%（27/161），其主要持中立态度（77.64%，125/161）；五联疫苗的负向态度占比最高，为 12.57%（20/159），显著高于 PCV13 的 2.20%（4/181）和轮状病毒疫苗的 5.59%（9/161），（χ^2=15.45 和 5.67，均 P<0.05），公众对其评价呈现两极分化。

2.2.3　影响接种决策的驱动和阻碍因素（表 1）　对于五联疫苗，减少接种针次带来的“便利性（联苗价值）”是最主要的驱动因素，而“替代方案（如四联+脊髓灰质炎疫苗）”和“价格高”则是最主要的阻碍因素；对于轮状病毒疫苗和 PCV13，最主要的驱动因素均为“预防疾病”，最主要的阻碍因素均为“不良反应”。

表 1 小红书平台婴幼儿非免疫规划疫苗相关笔记影响因素分析
Table 1 Influencing factors of notes related to NIPVs for infants and young children on the Xiaohongshu platform

因素类别	影响因素	五联疫苗(*N*=159)		轮状病毒疫苗(*N*=161)		PCV13(*N*=181)	
		数量	占比/%	数量	占比/%	数量	占比/%
驱动因素	预防疾病	35	22.01	24	14.91	29	16.02
	联苗价值	73	45.91	0	0.00	0	0.00
	安全性强	24	15.09	0	0.00	21	11.60
阻碍因素	价格高	27	16.98	4	2.48	5	2.76
	不良反应	14	8.81	34	21.12	38	20.99
	缺货	11	6.92	4	2.48	3	1.66
	替代方案	30	18.87	0	0.00	0	0.00
	不良信息	9	5.66	4	2.48	2	1.10

3 讨 论

本研究结合百度指数和小红书社交媒体平台数据分析当前公众对五联疫苗、轮状病毒疫苗和 PCV13 三类婴幼儿非免疫规划疫苗的关注热度和舆论特征，验证了以百度指数为代表的搜索引擎数据在公共卫生监测中的作用。百度指数所反映的公众主动搜索行为，与百日咳等疾病的现实流行趋势表现出显著的相关性，尤以 2024 年 3—4 月“百日咳”搜索高峰期伴随“五联疫苗”关注度上升最为明显，这一发现证实了李乐等[6] 关于特定关键词搜索量可作为流行性感冒等传染病预测指标的观点，并印证了信息流行病学数据可作为公众风险感知的灵敏指标，具有传统监测难以比拟的时效性[11]。对小红书平台的社会聆听通过探究具体影响因素揭示家长群体对不同疫苗的犹豫焦点存在显著差异，这种差异并非源于非理性的恐慌，而是基于特定情境下的复杂权衡，对于五联疫苗等高价多联疫苗，其核心驱动力在于以减少针次为代表的便利性，该类笔记的占比达 45.91%。阻碍因素则集中在性价比的权衡，即高昂的价格与四联+脊髓灰质炎疫苗等“替代方案”的经济对比，这一因素的占比为 18.87%，提示价格因素是多联疫苗犹豫的重要成因，丰富了 Wilson S L 等[5] 仅侧重于安全性担忧的疫苗犹豫理论框架。轮状病毒疫苗和 PCV13 的讨论则高度聚焦在安全性，特别是对接种后不良反应的担忧，两者以“不良反应”为阻碍因素的占比均>20%，与 Cascini F 等[9] 关于副作用是疫苗犹豫主要驱动因素的结论一致，这一发现凸显了社会聆听研究方法捕捉公众在真实决策场景中自发产生的、未经引导的复杂因素的独特优势，对公共卫生传播具有重要启示，即应针对不同疫苗的特定舆论焦点制定差异化的沟通策略。

作为一种新兴研究方法，社会聆听的优势在于能以较低成本实时获取公众在自然情境下主动表达的、未受研究者干扰的观点和关切，这与传统问卷调查相比能够更真实地反映公众的即时关切，并有效避免回忆偏倚或社会期许偏倚。然而该方法也有一定的局限性：首先是样本偏差，社交媒体用户并不能完全代表全体人群，其在年龄、文化程度和地区分布上可能存在偏倚[12]；其次是数据的噪音与效度问题，网络话语混杂了错误信息、商业营销和情感宣泄[13]，加之网络热度易受媒体报道和平台算法等多重因素干扰，导致网络言论与实际接种行为之间存在复杂差距。此外，大规模抓取和分析还会涉及个人健康决策的数据，亦带来了数据隐私和伦理边界的挑战[14]。

综上所述，公共卫生机构应将社会聆听纳入常态化监测体系，并基于监测结果制定差异化的沟通策略。在具体策略上，对于五联疫苗，传播的重点应从单纯强调便利转向综合价值的论证；而对于 PCV13 等疫苗，则应提供透明、权威的不良反应信息及处置指南，以有效缓解家长的焦虑情绪。与此同时，本研究还发现，相关讨论高度集中于“宝宝疫苗”等垂直话题，未能有效触达“新手妈妈”等更广泛的母婴社群，这提示健康传播需突破现有圈层。本研究的局限性在于数据来源仅限于 2 个平台，未能涵盖微信和微博等其他渠道，且热门排序采样可能存在偏倚。此外，本研究类型为横断面研究，揭示了相关性，但无法建立因果关系。因此，未来研究应丰富数据来源，并结合传统的问卷调查或深度访谈[15]，深入探究社交媒体数据影响家长决策的完整心理路径。

数据可用性声明 本研究涉及的百度指数及小红书平台数据均属于公共领域可获取信息。受限于商业敏感性及相关限制，原始数据无法公开共享。在获得伦理委员会批准并签署数据使用协议的前提下，研究人员可向通信作者提出合理申请，获取经脱敏处理后的数据。

参考文献

[1] 于静, 汤奋扬, 汪志国, 等. 2021 年江苏省 0～6 岁儿童出生队列 DTaP-IPV/Hib 五联疫苗接种率评价 [J]. 现代预防医学, 2022, 49(23): 4385-4389.

[2] 张肇南, 宋祎凡, 王雯, 等. 儿童家长四种非免疫规划疫苗犹豫调查 [J]. 中国预防医学杂志, 2023, 24(8): 759-764.

[3] Dubé È, Ward J K, Verger P, et al. Vaccine hesitancy, acceptance, and anti-vaccination: trends and future prospects for public health[J]. Annual Review of Public Health, 2021, 42: 175-191.

[4] Dubé E, Vivion M, Macdonald N E. Vaccine hesitancy, vaccine refusal and the anti-vaccine movement: influence, impact and implications[J]. Expert Review of Vaccines, 2015, 14(1): 99-117.

[5] Wilson S L, Wiysonge C. Social media and vaccine hesitancy[J]. BMJ Global Health, 2020, 5(10): e004206.

[6] 李乐, 周子豪, 吴群红, 等. 流感数据与特定关键词相关性分析及预测 [J]. 中国公共卫生, 2021, 37(12): 1813-1818.

[7] 向菲, 冯思佳. 社会公众对 HPV 疫苗的关注热点分析——基于新浪微博数据 [J]. 中国公共卫生, 2021, 37(4): 738-740.

[8] 贾亚超, 侯芊, 杨玉珍, 等. 社会化聆听在预防接种研究领域中的应用 [J]. 中国疫苗和免疫, 2024, 30(3): 357-362.

[9] Cascini F, Pantovic A, Al-Ajlouni Y A, et al. Social media and attitudes towards a COVID-19 vaccination: a systematic review of the literature[J]. eClinicalMedicine, 2022, 48: 101454.

[10] Zang S J, Zhang X, Xing Y T, et al. Applications of social media and digital technologies in COVID-19 vaccination: scoping review[J]. Journal of Medical Internet Research, 2023, 25(1): e40057.

[11] 林梦宣, 陈辉, 宋宏彬, 等. 基于互联网大数据的传染病预测预警研究进展 [J]. 中国公共卫生, 2021, 37(10): 1478-1482.

[12] Lin L L, Zhu M Y, Qiu J X, et al. Spatiotemporal distribution of migraine in China: analyses based on Baidu index[J]. BMC Public Health, 2023, 23(1): 1958.

[13] Fang Y, Wang D. Evaluating the effectiveness of prenatal exercise promotion strategies on the Xiaohongshu platform: Health beliefs, information quality, and source credibility[J]. PLoS One, 2025, 20(9): e0330829.

[14] 陈朝辉, 熊茜. 应用互联网健康信息监测流行病的数字流行病学 [J]. 中国公共卫生, 2024, 40(1): 103-108.

[15] Cataldi J R, Kerns M E, O′Leary S T. Evidence-based strategies to increase vaccination uptake: a review[J]. Current Opinion in Pediatrics, 2020, 32(1): 151-159.