

公共卫生信息化建设发展历程、问题及对策*

邹大钊^{1,2} 胡茂红¹ 范义兵¹ 李辉¹

(¹ 南昌市疾病预防控制中心/传染病预防控制国家重点实验室研究基地 南昌 330038

² 南昌大学公共卫生学院疾病预防与公共卫生江西省重点实验室 南昌 330006)

[摘要] **目的/意义** 梳理公共卫生信息化发展历程、存在问题以及现有对策, 为国内公共卫生领域信息化建设及完善信息化体系提供决策参考。**方法/过程** 基于中国知网数据库中我国公共卫生信息化研究相关文献, 分析公共卫生信息化的发展历程、存在问题。**结果/结论** 我国公共卫生信息化共经历国家统筹、重点推进、分级试点、互联互通 4 个主要发展阶段, 目前在疾控信息化基础建设、传染病信息化建设、信息标准体系建设、信息安全建设等方面存在问题, 需对策施治。

[关键词] 公共卫生; 信息化; 发展历程; 问题; 对策

[中图分类号] R-058 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2024.07.07

Development History, Problems and Countermeasures of Public Health Informatization Construction

ZOU Dazhao^{1,2}, HU Maohong¹, FAN Yibing¹, LI Hui¹

¹Nanchang Center for Disease Control and Prevention/Research Base of State Key Laboratory of Infectious Disease Prevention and Control, Nanchang 330038, China; ²Jiangxi Provincial Key Laboratory of Disease Prevention and Public Health, School of Public Health, Jiangxi Medical College, Nanchang University, Nanchang 330006, China

[Abstract] **Purpose/Significance** To sort out the development history, existing problems and countermeasures of public health informatization, and to provide decision-making reference for informatization construction and improvement of informatization system in domestic public health field. **Method/Process** Based on the literature related to the research of public health informatization in China in CNKI, the development history and problems of public health informatization are analyzed. **Result/Conclusion** Public health informatization in China has gone through 4 major stages of development: national co-ordination, key promotion, hierarchical pilot, and interconnection, and there are problems in the infrastructure of disease control informatization, infectious disease informatization construction, information standard system construction, and information security construction, which need to be addressed by countermeasures.

[Keywords] public health; informatization; development course; problem; countermeasure

1 引言

随着物联网、5G、云计算、大数据、区块链等新技术的发展, 信息化成为社会与经济发展的创新驱动动力^[1]。2020 年《全国公共卫生信息化建设标准

[修回日期] 2023-10-31

[作者简介] 邹大钊, 硕士研究生; 通信作者: 范义兵。

[基金项目] 江西省南昌市医疗卫生引导性科技计划(项目编号: 2023YLWS020)。

与规范（试行）》^[2]提出未来 5~10 年全国公共卫生信息化建设、应用和发展的基本要求，进一步明确和强化全国公共卫生信息化建设的基本内容和建设要求。公共卫生信息化利用现代信息技术帮助职能部门与研究人员及时获取可靠信息，为公众提供高效的公共卫生管理与服务，为我国卫生事业做出巨大贡献^[3]。本文通过梳理公共卫生信息化建设的发展历程、存在问题，提出相关对策，为公共卫生信息化、现代化建设提供参考依据。

2 公共卫生信息化建设历程

我国卫生信息化建设相较于西方国家起步较晚，20 世纪 80 年代计算机才开始应用于卫生防疫工作。基于国家统筹规划、部门支持配合实现了信息化跨越式发展^[4]，至今主要经历了 4 个发展阶段。

第 1 阶段，1987—2000 年，由国家统筹开展系统建设，以业务需求为指向建立国家级应用系统、地区自建条块化应用信息系统。建立了法定传染病报告系统、救灾防病与突发公共卫生事件监测报告系统等国家级应用信息报告系统，以及妇幼卫生信息系统等地区自建系统^[5-6]。

第 2 阶段，2001—2008 年，从以业务需求为指引的条块化建设到重点关注公共卫生领域的系统建设^[6]。2003 年起建立和全面使用基于互联网的传染病和突发公共卫生事件网络直报系统。该系统以各级医疗机构为网络末端、以疾病预防控制系统为主要工作体系全面服务于疾病预防控制业务，为及时掌握全国各地突发公共卫生事件的发生、发展和提高上报效率提供信息技术支撑。

第 3 阶段，2009—2019 年，以中国疾病预防控制中心数据中心建设为依托，积极推动三级平台试点应用，初步建设完善了 1 个国家级疾病预防控制数据中心、2 个应用平台、3 个信息门户和 4 大业务系统，初步形成了集基础设施、应用系统和运维保障三位一体的公共卫生疾病预防控制信息化综合服务体系，在技术上夯实了平台互联互通和数据共享交换^[4]。

第 4 阶段，2020 年至今，我国公共卫生信息化

建设进入全面互联互通阶段。通过推动居民电子健康档案建设，加快电子病历与网络直报系统的互联互通，推动了大数据、物联网等新技术在公共卫生领域的应用，逐步促进电子病历和电子健康档案的公共卫生应用，推动疾控数字化建设；通过强化各机构部门间的互联互通，打破信息壁垒，提高工作效率。

3 存在的问题

3.1 疾控信息化建设基础能力不足和发展不平衡

疾控现代化是公共卫生信息化的重要支撑和保障。疾控信息化建设正处于从基于业务条线的疾病信息管理到面向信息整合的个人全生命周期健康管理转变的关键时期。信息化建设与应用已成为各级疾控中心服务人民健康的内在要求和必经之路，疾控信息化基础能力建设将影响疾控信息化可持续发展。夏建国等^[7]从信息基础设施、信息业务系统、信息安全建设、信息运维管理、指导基层、政策支持等多个维度对全国省级疾控中心信息化基础能力进行考量，发现多数省级疾控中心的信息安全意识薄弱，有 22 个省级疾控中心未全面落实国家信息安全等级保护的基本要求，15 个省级疾控中心未落实软件正版化工作。李少琼等^[8]研究表明，部分地区未将疾控信息化纳入全民健康信息化政策，长期存在经费投入和政策支持不足，尤其体现在疾控机构的信息化建设方面。只有 54% 的疾控中心设立独立的信息化建设管理部门，超过 1/3 的疾控中心未独立建设信息系统。在经费投入方面，截至 2019 年，53% 的省、58% 的地市、80% 的县区级疾控中心无信息化经费支持，仅有 24% 的省、26% 的地市和 10% 的县区级疾控中心经费到位^[9]。可见，疾控信息化在全民健康信息化建设中未得到足够重视^[10]。此外，由于不同地区的经济状况、发展水平不一致，不同级别、不同地区的疾控信息化建设发展不平衡，总体呈由东部、中部向西部逐渐降低的趋势^[11]。在业务应用系统信息化建设方面，各省级疾控中心均建有免疫规划信息系统，仅 50% 的省级疾控中心建有传染病监测与预警业务应用系统，

59.38%的省级疾控中心建有精神卫生业务应用系统,而其他业务信息化支撑程度则较低^[8,12-13]。

3.2 传染病信息化建设亟待完善

早期信息化建设主要集中在传染病、免疫规划、疫苗追溯方面,对其他业务如慢性非传染性疾病监测不够重视。直至国家“十三五”规划期间,依托全民健康保障信息化工程,慢病监测信息系统才上线试运行^[14-15]。当前传染病信息化建设依旧存在一些弊病。

3.2.1 传染病早期预警监测能力不足 当前,我国主要建立了法定传染病网络直报系统与基于门诊、急诊的急性呼吸道传染、流感样病例等传染病症候群监测系统,逐步实现传染病早期预警和快速报告,为早期发现、早期控制突发公共卫生事件提供了保障^[16-17]。但是法定传染病网络直报系统和传染病症候群监测系统存在预警延迟、数据源覆盖面窄等问题,预警能力尚不能完全满足“关口前移”的要求。

3.2.2 病种覆盖范围不全、监测渠道单一 法定传染病网络直报系统仅覆盖法定传染病,对于没有纳入专病管理的传染病仅可获得台账式监测数据,传染病症候群监测系统的监测范围也尚未覆盖所有疾病和医疗机构^[4,18]。目前的监测主体局限于医疗、卫监、疾控等各类卫生部门,参与主体和监测渠道单一,监测触角未能延伸到药房、私人诊所及其他工作场所,导致病例报告数据难以在短时间内聚集,影响突发公共卫生事件的早期预警。当面对新型传染病时,数据采集的精准度、可信度、完整度主要依赖于接诊医生的工作经验和专业知识水平^[19]。而在实际工作中,由于新发传染病存在隐匿性,接诊医生不易识别,存在误诊、漏报等,往往容易出现上报数据不精准的现象,造成监测系统对于新发传染病敏感度不足。

3.2.3 无法实现实时、动态监测 目前,传染病网络直报系统采用静态的“流水式”报告模式,需要报告单位在发现病例之后手动录入,常发生不能及时报告的情况,如出现不及时报告卡片。而针对病程较长的传染病,则容易出现跨年度、跨地区的

重复录入现象^[20]。

3.2.4 监测系统间难以互联互通和共享数据 在信息交互及业务协同过程中,由于传染病网络直报系统设立了单病监测系统,各单病监测系统遵循的数据标准架构不完全一致,出现监测主体存在信息壁垒,信息交互不畅通,业务协同度低等现象^[20]。实际工作中,医疗机构发现、报告突发公共卫生事件往往延迟。

3.3 信息安全体系建设亟须加强

随着卫生信息化快速发展,信息安全体系建设成为国家卫生信息化的重点任务。国家“十三五”规划期间,为加强安全防护,各级疾控机构已经实现虚拟网全覆盖和所有用户身份认证,各级医疗机构通过安全套接字层虚拟网分级部署方式访问中国疾病预防控制中心信息系统,避免了用户信息外泄、非法入侵等导致的网络安全问题,从而保障信息安全^[14]。但目前依旧存在许多威胁信息安全的因素。

3.3.1 信息安全系统建设不够全面 网络信息安全建设是系统工程,需要在整个生命周期中保证信息安全。但是目前疾控机构信息化建设主要集中在应用发展,而忽略了信息安全建设,无法真正做到全面有效。网络安全管理水平停滞在保障系统正常运行阶段,安全设备投入不足,信息保护和防御手段单一。部分疾控中心没有配备专门的网络维护管理人员,没有建立网络应急预案,部分省级疾控中心甚至尚未落实软件正版化工作^[7]。

3.3.2 数据传输过程中缺乏个人隐私的有效保护机制 疾控机构业务数据量非常大,大量病例个案以实名存储于各级信息系统。但在传输过程中,对访问处理数据的行为仍无法做到可控、可追溯。部门之间数据流转缺少专用渠道,缺乏有效的保护机制,容易造成数据泄漏^[12]。

3.4 信息标准体系建设不健全

公共卫生信息化建设离不开各系统、各部门的互联互通和紧密结合。目前,业务信息化标准建设工作主要集中在免疫规划领域,如2019年国家药品监督管理局发布5个疫苗追溯领域的推荐标准,

现已广泛应用于中国疾病预防控制信息系统及各级疾控机构的信息化建设,提升了各部门免疫规划业务的交流效率。然而,慢病等其他业务领域标准建设仍是短板^[14,21]。总体来看,我国疾控信息化建设缺乏总体规划,系统与系统之间建设标准不兼容,存在数据壁垒^[22]。信息交换过程中,由于缺乏相应标准,信息难以得到有效利用和交换;各系统无法有效协同,出现“信息孤岛”。因此,亟须加强信息标准体系建设,以打通各部门间信息沟通的桥梁,夯实不同部门之间信息顺畅交流基础,提升各部门合作交流的意愿与质量。

3.5 专业技术人员能力和队伍建设亟待加强

信息化人才是推动公共卫生信息化发展的中坚力量。但我国疾控系统缺乏既经过医学培养、又掌握计算机信息技术的复合型人才,且未形成有效的系统培训方案^[23]。在观念方面,对信息人才的职责定位停留在网络日常维护、保障网络正常运行等技术支持服务,忽视了信息化人才作为机构运营管理者的指导作用^[24]。此外,各地疾控机构信息化骨干人才流失现象较为严重,主要是因为信息化人才在卫生系统普遍存在不受重视、职称晋升空间小、工作压力大等问题。

4 对策

4.1 统筹开展公共卫生信息化能力建设

公共卫生信息化应以疾控机构信息化为核心。各级政府要转变观念,重新认识疾控机构在全民健康维护中的作用,完善公共卫生信息化建设组织领导体系以及信息化工作相关管理制度,明确建设主体,细化建设任务。同时,各地要加大财政经费投入和政策支持。经济较落后的地区,可参考湖北省宜昌市根据需求引入市场机制和商业模式参与卫生信息化建设的做法,以扩大筹资,实现以人的健康为中心的疾控信息化转型^[25]。此外,省级疾控中心要加强对下级疾控机构信息化指导工作,制定相应的信息化建设规划和指导方案,地市级疾控机构应主动对接省级疾控机构,在省级信息化建设规划总

体框架下开展相关工作。

4.2 加强传染病监测预警能力

由于传染病网络直报系统建设已近 20 年,无法满足现行传染病监测预警需求。多点触发的传染病智慧监测预警机制和基于大数据的传染病监测预警响应模式的提出,为提升我国传染病监测预警能力提供了新思路^[26-27]。多点触发的传染病监测预警机制是将症候群监测、环境监测、人群活动特征、风险评估、辅助诊断和实验室检测等多渠道获得的数据资源融合,再结合人工智能等技术构建多点触发的预警模型,以提高监测预警效率。湖北省宜昌市基于药店、网络相关术语及医疗机构等数据构建区域多点触发传染病预警系统,在 3 起学校热点事件预警中比传染病网络提前 1 周^[28]。多点触发的传染病智慧监测平台应用性很强,目前还需要加强区块链技术的应用,提升其敏感性、及时性和特异性,为未来传染病预警提供支持^[26,29]。

基于大数据传染病监测预警响应模式,依托公安、医疗、药监、海关、教育等多部门数据平台,自动采集各类疾病专题数据集,早期筛查发现疾病个体,实现个案监测,通过建立时间模型、空间模型等,进行群体监测预警,并结合线下现场调查响应处置机制,形成闭环的防控模式。浙江省宁波市鄞州区应用实践表明应用该模式预警能力提升显著^[27]。

4.3 加强网络安全体系建设

一是依托网络安全等级保护和网络安全管理标准,逐渐加强网络和数据安全防护体系,落实信息系统安全等级保护要求,满足日常网络安全需求。二是加强对数据访问权限的管理,严格设立内外部访问权限,同时做好数据备份。三是探索网络安全防护技术的应用:如采用深度学习的全局平均池化(global average pooling, GAP)技术防范有害信息,形成安全的信息交换通道^[30]。

4.4 重视公共卫生信息标准体系建设

应加强总体标准、数据资源标准、业务应用标准、基础设施标准和运行保障标准 5 大类信息标准

体系的建设,促进各卫生机构、各部门的互联互通。各级卫生机构、各部门可优先采用国家制定的信息标准和技术规范,同时兼顾各地本土化的需求,积极制定符合需求的信息标准规范。

4.5 加强信息化人才队伍培养

一是积极探索在校教育阶段疾病预防控制等专业人才信息化素养的培养。二是依托继续教育、学历教育、中长期培训计划,面向在职人员,重点培养兼具医学和计算机专业知识的复合型人才。三是完善人才激励机制,加大招聘力度和政策保障,完善职称晋升机制,重视引进高端人才和带头人,在人才进编、岗位聘用、职称晋升等方面予以适当倾斜,吸引人才^[3,23]。

5 结语

我国公共卫生信息化经过多年建设,已取得较大进展,为公共卫生事业提供了坚实的保障。但目前仍存在各业务监测预警能力不足、业务信息化发展不平衡、人才队伍建设不足等问题。未来要结合现实卫生需求,加强传染病监测和慢病监测等各项业务与信息技术的结合,努力建设智慧化的多点触发监测预警平台。加强疾控机构基础能力建设,省级疾控中心要为下级单位制定信息化发展规划,发挥领导作用。重视信息化标准建设,打通各系统间的壁垒,实现互联互通,使数据更好地流转。加强网络安全,提高基于大数据的网络安全运营能力,以及安全预警与态势感知能力。开展各级疾控机构与高校的合作,系统培养复合型医学信息化人才,做好人才储备。

作者贡献: 邹大钊负责文献查阅、论文撰写;胡茂红负责论文撰写及修改;范义兵、李辉负责论文审核与定稿。

利益声明: 所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

1 姚克勤,赵菲,邱五七.我国公共卫生信息化建设发展历程、问题与建议[J].医学信息学杂志,2021,42

(11): 42-45.

- 2 《全国公共卫生信息化建设标准与规范(试行)》印发[EB/OL].[2023-08-13].https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-12/12/content_5569035.htm.
- 3 王青兰,王喆,曲强.新型国家公共卫生信息系统建设:提高系统韧性的思考[J].改革,2020(4):17-27.
- 4 马家奇,赵自雄.中国疾病控制公共卫生信息化建设与展望[J].中国卫生信息管理杂志,2016,13(1):18-21.
- 5 张博夫,刘建高.基本公共卫生服务信息化建设的现状与建议[J].基层医学论坛,2022,26(25):123-125.
- 6 赵嘉,马睿,赵自雄,等.我国公共卫生信息化研究热点透视及问题分析[J].中国数字医学,2021,16(5):115-120.
- 7 夏建国,刘涵,陈强,等.全国省级疾病预防控制中心信息化建设现状分析[J].中国卫生信息管理杂志,2017,14(6):854-857.
- 8 李少琼,马家奇,陈梦,等.全国省级及试点地区疾控中心信息化建设效果分析[J].中国公共卫生,2023,39(4):433-436.
- 9 赵自雄,赵嘉.全国疾病预防控制信息化建设基础能力抽样评估与结果分析[J].中国卫生信息管理杂志,2020,17(4):427-431.
- 10 李言飞.疾控机构信息化建设面临的主要问题分析和建议[J].中国卫生信息管理杂志,2020,17(1):77-81.
- 11 郭佳静.疾控机构信息化建设的现状及对策[J].福建电脑,2020,36(5):75-76.
- 12 徐新,袁元.疾病预防控制机构信息化建设现状与建议[J].办公自动化,2023,28(2):6-8.
- 13 沈晓融,吴军.省级疾控机构信息化建设和应用现状[J].现代医学与健康研究电子杂志,2018,2(12):176.
- 14 马家奇,赵自雄.“十三五”时期中国疾病控制信息化建设成效与展望[J].中国卫生信息管理杂志,2021,18(3):314-318.
- 15 马家奇.国家水平重点慢病监测信息系统规划与设计[J].中国卫生信息管理杂志,2012,9(3):32-35.
- 16 张众,王忠岳.传染病早期预警机制建设与对策建议[J].医院管理论坛,2021,38(10):12-15.
- 17 李少琼,苏雪梅.传染病症候群病原监测可视化分析平台设计与实现[J].中国数字医学,2021,16(12):105-109.
- 18 丁翀,陈立凌,刘芳,等.多点触发视角下的传染病监测预警系统的设计与实现[J].中国数字医学,2022,17(3):70-74.

(下转第 61 页)

利益声明：所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- 1 秦培洁, 刘谦, 王柳青, 等. 从中医药传统知识保护看民间中医药的传承发展 [J]. 中国医药导报, 2023, 20 (9): 127 - 130.
- 2 毛学韞, 郑森, 吴玥, 等. 基于 CiteSpace 分析近 25 年中医药现代化发展趋势 [J]. 浙江临床医学, 2023, 25 (4): 614 - 616, 619.
- 3 陈娜, 谢靖, 王长青. 基于知识图谱分析的中医药管理领域研究热点探究与思考 [J]. 中国卫生事业管理, 2017, 34 (9): 641 - 642, 645.
- 4 陈琦, 张君冬, 郑婉婷, 等. 基于 LDA 模型的中医药人工智能领域主题演化分析 [J]. 世界科学技术 - 中医药现代化, 2022, 24 (9): 3315 - 3324.
- 5 王秀红, 高敏. 基于 BERT - LDA 的关键技术识别方法及其实证研究——以农业机器人为例 [J]. 图书情报工作, 2021, 65 (22): 114 - 125.
- 6 徐汉青, 滕广青. 机遇与挑战: 基于 BERTopic 的 AI 环境下图书馆主题文本挖掘 [J]. 情报科学, 2024, 42 (4): 119 - 128.
- 7 聂亚青, 吴庭璋, 王若佳, 等. 基于 Bertopic 模型的健康信息学主题挖掘与发展演化研究 [J]. 情报科学, 2024, 42 (4): 98 - 110, 118.
- 8 QIU X P, SUN T X, XU Y G, et al. Pre - trained models for natural language processing: a survey [J]. Science China technological sciences, 2020, 63 (10): 1872 - 1897.
- 9 GROOTENDORST M. BERTopic: neural topic modeling with a class - based TF - IDF procedure [EB/OL]. [2022 - 11 - 05]. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.05794>.
- 10 张晓哲. 针灸联合中医药治疗肝郁化火型失眠的临床对照研究 [J]. 辽宁中医杂志, 2017, 44 (1): 143 - 145.
- 11 程海波, 李柳, 周学平, 等. 中医肿瘤癌毒病机辨证体系的创建 [J]. 中医杂志, 2020, 61 (20): 1767 - 1770.
- 12 蔺晓源, 孟盼, 龙红萍, 等. 抑郁症“脑郁”病机探讨及应用 [J]. 中国中医药信息杂志, 2020, 27 (3): 10 - 13.
- 13 李刃, 李浩崑, 朱华旭, 等. 中医药海外中心助推中医药海外教育推广的发展现状及对策研究 [J]. 世界中医药, 2022, 17 (10): 1491 - 1496.
- 14 王志昊, 郎颖. 基于 CiteSpace 的移动医疗研究热点和趋势分析 [J]. 中国数字医学, 2021, 16 (12): 97 - 104.
- 15 许盈, 潘宇, 杨丽, 等. 传承精华 守正创新——新时代中医药发展的根本遵循 [J]. 湖南中医药大学学报, 2020, 40 (7): 872 - 876.
- 19 左秀然, 杨国良, 刘普林. 以智能分级为核心的传染病多点触发预警系统建设的探讨 [J]. 中国数字医学, 2022, 17 (9): 28 - 32.
- 20 赵自雄, 赵嘉, 马家奇. 我国传染病监测信息系统发展与整合建设构想 [J]. 疾病监测, 2018, 33 (5): 423 - 427.
- 21 张诚, 夏天, 毛丹, 等. 疾病预防控制信息化建设标准体系研究及应用 [J]. 中国卫生信息管理杂志, 2022, 19 (1): 58 - 62, 73.
- 22 闻海, 胡广宇, 孟月莉, 等. 我国公共卫生信息化建设互联互通问题与建议 [J]. 医学信息学杂志, 2020, 41 (4): 9 - 13.
- 23 王坤, 毛阿燕, 孟月莉, 等. 我国公共卫生体系建设发展历程、现状、问题与策略 [J]. 中国公共卫生, 2019, 35 (7): 801 - 805.
- 24 肖兴政, 巴才国, 孙俊菲. “十三五”时期区域卫生健康信息化建设发展回顾与展望 [J]. 中国卫生信息管理杂志, 2021, 18 (3): 303 - 307, 360.
- 25 胡广宇, 王清波, 朱明, 等. 基于主题框架分析的公共卫生信息化建设典型案例研究 [J]. 医学信息学杂志, 2021, 42 (5): 20 - 25.
- 26 鲁芳芳, 胡池, 徐承中, 等. 区域多点触发传染病预警机制的建立与应用 [J]. 中国卫生信息管理杂志, 2022, 19 (6): 798 - 803.
- 27 林鸿波, 沈鹏, 孙焯祥, 等. 基于大数据建立传染病监测预警响应模式的探索与实践 [J]. 中国卫生信息管理杂志, 2020, 17 (4): 416 - 421.
- 28 桂海燕, 杨欣, 胡晓先. 基于县域卫生信息平台的传染病数据交换实践 [J]. 中国卫生信息管理杂志, 2018, 15 (5): 515 - 518.
- 29 杜明梅, 刘运喜. 我国传染病监测预警系统的发展与应用 [J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32 (6): 801 - 804.
- 30 童瀛, 姚焕章, 梁剑. 计算机网络信息安全威胁及数据加密技术探究 [J]. 网络安全技术与应用, 2021 (4): 20 - 21.

(上接第 41 页)