

# 新型冠状病毒肺炎疫情背景下医疗卫生信息化建设思考\*

郭 强

衡反修

束 军

(国家癌症中心 国家肿瘤临床医学研究中心 中国医学科学院/北京协和医学院肿瘤医院 北京 100021) (北京大学肿瘤医院 北京市 肿瘤防治研究所 北京 100142) (国家癌症中心 国家肿瘤临床医学研究中心 中国医学科学院/北京协和医学院肿瘤医院 北京 100021)

〔摘要〕 分析医疗卫生信息化建设在新型冠状病毒肺炎疫情防控过程中存在的问题与不足, 阐述信息化在疫情防控中的应用创新并提出发展建议, 包括提升区域信息平台业务协同能力, 构建医防融合的智慧卫生服务体系; 加强统筹整合, 实现垂直上报系统与国家和区域信息平台之间跨层级共享等。

〔关键词〕 信息化; 大数据; 区域信息平台; 网络直报平台

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2020.08.002

**Considerations on the Medical and Health Informatization Building under the COVID-19 Epidemic** GUO Qiang, National Cancer Center, National Clinical Research Center for Cancer, Cancer Hospital of Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100021, China; HENG Fanxiu, Beijing Cancer Hospital, Beijing Institute for Cancer Research, Beijing 100142, China; SHU Jun, National Cancer Center, National Clinical Research Center for Cancer, Cancer Hospital of Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100021, China

〔Abstract〕 The paper analyzes the problems and deficiencies of the medical and health informatization building in the COVID-19 epidemic prevention and control, expounds the application and innovation of the medical and health informatization in epidemic prevention and control and puts forward suggestions on the development, including improving the business cooperative ability of regional information platform and building the smart health service system integrating medical and prevention; strengthening overall planning and integration, and realizing cross-level sharing between vertical reporting system and national and regional information platforms, etc.

〔Keywords〕 informatization; big data; regional information platform; network reporting platform

## 1 引言

2019年底至2020年初武汉暴发新型冠状病毒肺炎(COVID-19)(以下简称“新冠肺炎”)疫情并席卷全国。我国31个省(市、自治区)启动突发公共卫生事件一级响应,全国人民众志成城、齐心抗疫。截至2020年4月3日31个省(自治区、

〔修回日期〕 2020-04-22

〔作者简介〕 郭强,主任。

〔基金项目〕 国家重点研发计划“数字诊疗装备研发”项目“基于人工智能的临床辅助决策支持新型服务模式解决方案”(项目编号:2018YFC0116905)。

直辖市)和新疆生产建设兵团累计报告确诊病例81 639例,累计治愈出院病例76 751例,疫情防控整体形势持续向好<sup>[1]</sup>。信息化在抗疫工作中发挥了重大作用,但也暴露出一些问题与不足。本文对此进行分析,为进一步完善卫生信息化建设提供参考。

## 2 医疗卫生信息化建设存在的问题与不足

### 2.1 基层信息化建设不充分

“表格抗疫”在疫情初期是普遍现象。2020年2月11日国务院联防联控机制召开新闻发布会,要求各地在地方联防联控机制协调下,统筹管理,减少重复报表、报数。要为基层减轻不必要的负担,使其真正全身心投入到疫情防控工作中<sup>[2]</sup>。人工填报、询问不仅耗时耗力,由于受统计口径、统计来源、受访人员表述、填报人员填报等多方面因素影响,报送数据真实性、准确性、完整性存疑。目前医疗系统普遍灵活性不足,疫情期间,第一时间发现疫情、尽可能减少患者聚集是医院首要任务,调整门诊流程、增强流行病学采集和发热筛查并与核心系统联动是刚性需求,但由于医疗核心系统封闭、业务流程耦合度高,远程实施困难大,无法在短时间内满足要求。这些现象都反映出疫情防控中信息化建设不充分的问题,基层政府、企业、事业单位都亟需提高信息化系统应变、数据采集和分析能力。

### 2.2 区域人口健康信息平台服务能力亟需加强

2013年原国家卫生和计划生育委员会与国家中医药管理局联合发布《关于加快推进人口健康信息化建设的指导意见》(国卫规划发[2013]32号),其中总体规划即“4631-2工程”,分别代表国家、省、地市和县4级人口健康信息平台,6项业务应用,3个数据库,1张融合网络,“2”则是指人口健康信息标准体系和信息安全防护体系,依托中西医协同公共卫生信息系统、基层医疗卫生管理信息系统、医疗健康公共服务系统打造全方位、立体化国家卫生计生资源体系。2015年全国已有22个省份、152个地级市建成相应级别的人口健康信息平台,区域人口健康信息平台所具有的全区域、全人

口、全周期信息服务特点决定其在突发公共卫生事件处置中具有不可替代的作用。但是从各地区已建成的区域人口健康信息平台来看,数据采集以批量定时方式居多,实时采集方式少;业务协作上,超过半数的市级平台尚未实现与省级平台互联,各单位系统分割、网络独立,行业内缺乏中西医线上线下一合作机制,行业外系统接入情况更差;应用方面,自我服务居多,便民惠民服务较少,信息发布和功能展示居多,预测分析和辅助决策功能少。因此疫情期间平台在应急指挥管理、疾病预防监测、重点人群筛查等方面并未发挥很好的作用<sup>[3-6]</sup>。

### 2.3 网络直报平台感知力、预警力不足

2003年重症急性呼吸综合征(Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS)疫情后,国家建立传染病疫情和突发公共卫生事件网络直报系统。该系统覆盖100%县级以上疾病预防控制机构、98%县级以上医疗机构、94%基层医疗卫生机构,实现法定传染病网络直报。但是作为全球最大的疫情直报系统,在此次疫情之初未能及时启动,从信息化视角看存在多方面不足:一是数据获取时效性无法保证。手工填报是各类平台最常用的数据获取方式,系统友好度、指标复杂性会直接影响填报者主观意愿。SARS,中东呼吸综合征(Middle East Respiratory Syndrome, MERS),新冠肺炎这一类“不明原因肺炎”,在未纳入国家法定传染类疾病前并没有明确的上报时限要求,填报者积极性显得尤为重要。二是架构缺乏弹性,决策预警能力不足。“新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案”不断更新版本,筛查标准也随之调整,网络直报系统应设计更灵活的指标体系、更宽松的入组条件,从真实世界被噪音干扰的数据中获取有价值信息,避免误报、漏报。

## 3 医疗卫生信息化应用进展和成效

### 3.1 从表格化到信息化、数据化

随着疫情防控需求逐步明晰,围绕重点人群疫情监测和出入管理,信息化技术有了着力点。传统互联网巨头和大数据企业在不同层级上,与地方政

务平台、医疗机构、高校、社区合作，借助互联网、大数据、云计算、人工智能等新技术，精准、高效地开展疫情监测分析、病毒溯源、患者追踪、社区管理等工作。特别是健康码、通行卡应用能够实现无接触式查验，降低感染风险，对有效控制疫情提供重要技术支撑。健康码评判源于3个维度：一是空间，3大运营商联合，通过基站定位人员行程轨迹；二是时间，去过疫区的次数以及时间长短；三是人际关系维度，与确诊或疑似人员接触状态等有效信息，量化赋分后最终生成相应的3色码<sup>[7]</sup>。2020年2月区域健康码在杭州推行，以“红黄绿”3色二维码作为数字化健康证明，绿码通行、红码和黄码需按规定隔离并健康打卡，解决区域内数据重复上报问题，极大方便居民正常出入社区和公共场所。2020年3月北京健康宝推行，依托全国确诊和疑似患者数据库、同乘同户同住密切接触者数据库，解决主观填报数据真实性、准确性问题，为各地人员有序流动、复工复产提供有力支持。

### 3.2 从数据化到智能化

3.2.1 创新应用形式 突发的新冠肺炎疫情加速我国人工智能技术应用。在防疫监测方面，利用大数据和面部识别技术开发的智能防疫监测系统，在机场、火车站、科技园区、学校等场景应用，通过红外热像与人工智能技术结合，提供体温异常人员筛选、未戴口罩识别与预警、人脸实时抓拍、体温异常人员轨迹还原、数据智能检索等功能，极大提升疫情筛查防控的精准度和效率<sup>[8]</sup>。在诊断治疗方面，移动CT影像车是国内首次将全身CT应用到车载领域的创新技术，极大缓解医院诊疗压力；在康

复技术上，步行监测智能分析产品能够评估患者呼吸功能、心理健康、躯体功能和日常生活功能。科研人员利用人工智能、大数据、5G等技术加快病毒检测诊断、疫苗新药研发等。

3.2.2 政策支持 2020年2月4日工信部发布《充分发挥人工智能赋能效用 协力抗击新型冠状病毒感染的肺炎疫情倡议书》，倡议进一步发挥人工智能赋能效用，协力抗击疫情，是将人工智能技术应用到大规模公共卫生事件上的政府倡议。同年3月27日科技部发布《科技创新2030—“新一代人工智能”重大项目2020年度项目申报指南的通知》，在新一代人工智能基础理论、共性关键技术、新型感知与智能芯片、人工智能提高经济社会发展水平创新应用4个技术方向启动22项研究任务，鼓励充分发挥地方和市场作用，强化产学研用紧密结合，调动社会资源投入新一代人工智能研发，可以预见人工智能技术及其应用将进入快速发展的新阶段。

## 4 医疗卫生一体化、信息化发展建议

### 4.1 概述

肆虐的疫情是对国家社会治理体系的一次大考，数字经济、平台经济在此次疫情应对中得到很好的阐释。针对疫情应对中暴露出的问题和不足，需要信息人不断总结并展开探索。建议以区域人口健康信息平台和国家网络直报系统为抓手，全链条强化共用实现数据汇聚，多平台统筹整合挖掘数据价值，多层次开放共享完成数据赋能，以信息化技术为手段打造健康医疗新生态，提升国家数字化社会治理能力。医卫一体化体系构建，见图1。

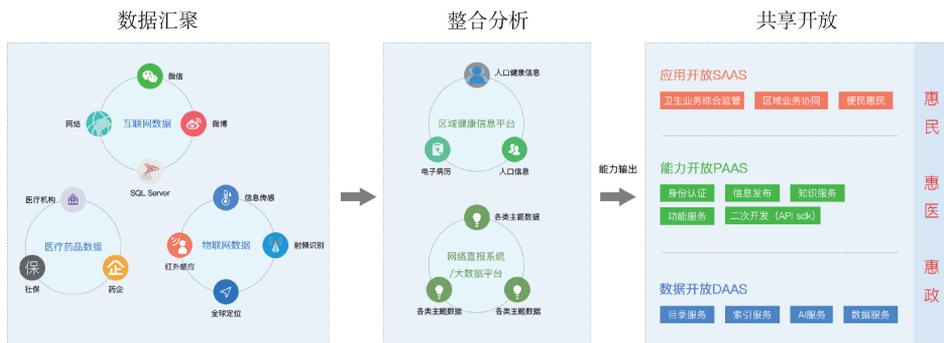


图1 医疗卫生一体化体系构建

## 4.2 提升区域信息平台业务协同能力,构建医防融合的智慧卫生服务体系

区域人口健康信息平台应以健康服务为核心,建立多方参与、开放共享机制,引导服务对象广泛参与,实现互惠共赢。整体规划上,从真实场景出发,解决实际问题,以应用推动平台建设。系统建设上,夯实基层卫生网底,避免过度追求大而全,以合理适度为首要原则。业务协同上,必须强化标准执行,驱动跨行业互联。卫生信息化标准已正式发布224项,但都不是强制标准,执行滞后。只有建立标准规范运行监管机制,才能打破互联互通困境。服务能力建设上,围绕惠民、惠医、惠政构建软件即服务+平台即服务+数据即服务生态闭环。软件即服务(Software as a Service, SaaS)统一入口、流量,支持各类产品/应用快速构建和发布,核心功能包括卫生综合监管服务(绩效考核、药品监管、决策服务、疾病预防控等),区域协同服务(远程会诊、双向转诊、区域影像中心等),便民惠民服务(预约挂号、家庭医生、健康码、疫情地图等)。平台即服务(Platform as a Service, PaaS)建立跨层级、跨系统的信息互认机制,提供操作便捷、安全的信息接口集实现平台能力输出。数据即服务(Data as a Service, DaaS),推动数据赋能,通过大数据和人工智能技术提供丰富产品。

## 4.3 加强统筹整合,实现垂直上报系统与国家、区域信息平台之间跨层级共享

应充分重视网络直报平台在其主题领域发挥的关键作用。近年来卫生领域已建成多个国家级网络直报平台,包括医院质量监测系统(Hospital Quality Monitoring System, HQMS),疾病预防控制信息系统,全国抗肿瘤药物临床应用监测网等,在全国公立医院绩效考核、疾病防控、抗肿瘤药物临床应用评价方面都发挥重要作用。网络直报平台建设不仅需要主管单位强化制度、定期培训,保证运行常态化,更需要从技术层面解决数据多头重复上报以及上报不及时、不准确的问题。无论是网络直报平台还是区域信息平台在建设上都应严格遵照国家、

行业标准,在指标定义方面应充分进行调研和专家论证,只有统一标准、规范化建设才能真正实现跨层级、跨区域的整合共享,做到一数之源、一源多用。在数据采集环节,应从被动转为主动,从手工填报向自动化采集方向发展,借助Web应用程序接口、第3方数据库服务等手段与哨点单位业务系统联通,提高上报数据真实性、及时性、准确性;在数据治理环节,从碎片化数据治理向流程化、自动化治理方向发展;在数据分析环节,从批量报表分析向个性化实时分析发展,推进数据资源可视化,为科学决策提供有力支撑。

## 4.4 利用大数据和人工智能技术完善互联网数据采集网络

应充分重视互联网舆情数据,建立舆情收集、反馈工作网络,扩大数据来源,包括微信、微博、论坛等。虽然互联网数据较医疗数据精确性较差,但数据量和即时性是关键。人们就医之前通常会查询相关信息,某种疾病症状查询增多、某种药物采购量激增,都可能是新的风险因素<sup>[9-10]</sup>。从SARS、MERS到新冠肺炎都是新发传染病,数据直报系统必须更加敏感,利用爬虫技术、搜索引擎获取互联网数据并进行鉴别、提取,通过机器学习建立多影响因子的预测模型,可以更早监测传染病暴发。

## 4.5 推动新一代医院信息系统建设

战“疫”提高了医院、医生和居民对线上医疗的认知和认可,被新技术、卫生产业双重加持的互联网医疗势必崛起,数字化医疗、服务将成为发展趋势。新一代医院信息系统将从院内向云化、医卫一体化方向发展,通过构建3中台(数据、业务、技术中台)重塑标准和架构,满足国家和区域信息平台数据交换、院内和云上业务发展、人工智能应用数据需求。

## 5 结语

新冠肺炎的暴发已成为全世界范围的重大公共  
(下转第24页)

- paralogs [J]. *Biol Direct*, 2008, 3 (1): 20.
- 15 Chan PP, Lowe TM. tRNAscan - SE: searching for tRNA genes in genomic sequences [J]. *Methods Mol Biol*, 2019 (1962): 1 - 14.
  - 16 Thorvaldsdottir H, Robinson JT, Mesirov JP. Integrative Genomics Viewer (IGV): high - performance genomics data visualization and exploration [J]. *Brief Bioinform*, 2013, 14 (2): 178 - 192.
  - 17 Zhao S, Zhang B. A Comprehensive Evaluation of Ensembl, RefSeq, and UCSC Annotations in the Context of RNA - seq Read Mapping and Gene Quantification [J]. *BMC Genomics*, 2015, 16 (1): 97.
  - 18 Frankish A, Uszczynska B, Ritchie GR, et al. Comparison of GENCODE and RefSeq Gene Annotation and the Impact of Reference Geneset on Variant Effect Prediction [J]. *BMC Genomics*, 2015, 16 (Suppl 8): S2.
  - 19 Kumar A, Chordia N. In Silico PCR Primer Designing and Validation [J]. *Methods Mol Biol*, 2015 (1275): 143 - 151.
  - 20 Konermann S, Brigham MD, Trevino AE, et al. Genome - scale Transcriptional Activation by An Engineered CRISPR - Cas9 Complex [J]. *Nature*, 2015, 517 (7536): 583 - 588.
  - 21 National Genomics Data Center M. Database Resources of the National Genomics Data Center in 2020 [J]. *Nucleic Acids Res*, 2020, 48 (D1): D24 - D33.
  - 22 武奥申, 刘小娜, 刘昀赫, 等. 二代基因测序数据管理和大数据平台在精准医学中的应用 [J]. *中国生物工程杂志*, 2019, 39 (2): 101 - 111.
  - 23 杨昭庆, 褚嘉祐. 中国人类遗传多样性研究进展 [J]. *遗传*, 2012, 34 (11): 1351 - 1364.
  - 24 Yohe S, Thyagarajan B. Review of Clinical Next - generation Sequencing [J]. *Arch Pathol Lab Med*, 2017, 141 (11): 1544 - 1557.
  - 25 Hardwick SA, Deveson IW, Mercer TR. Reference Standards for Next - generation Sequencing [J]. *Nat Rev Genet*, 2017, 18 (8): 473 - 484.

(上接第 11 页)

卫生事件, 信息化在抗疫工作中发挥了重大作用, 但也暴露出一些问题与不足。随着国家对医疗卫生信息化的重视和 5G、云计算、大数据、物联网等新技术的发展, 医疗领域信息化将会有新一轮的升级与发展, 传染病预警预测、智慧医疗、互联网医院、惠民服务等将迎来新的变革。与此同时医卫数据采集的及时性、准确性, 医卫信息化人才培育, 新技术与传统技术融合, 数据安全等问题也是医疗卫生信息化面临的挑战, 需要进一步深入研究与探讨。

## 参考文献

- 1 中国疾病预防控制中心. 新型冠状病毒肺炎疫情分布 [EB/OL]. [2020 - 04 - 08]. <http://2019ncov.chinacdc.cn/2019-nCoV/>.
- 2 封诚. 告别“表格抗疫”, 整合基层数据是数字化社会治理刚需 [EB/OL]. [2020 - 02 - 20]. <https://www.hit180.com/42577.html>.
- 3 吴天智, 龙虎, 陈文, 等. 我国区域人口健康信息平台建设现状研究 [J]. *中国数字医学*, 2017, 12 (3): 7 - 8.
- 4 孙卫. 新一代智能区域人口健康信息平台建设探索 [J]. *中国卫生信息管理杂志*, 2017, 14 (5): 681 - 685.
- 5 李伟, 于慧杰, 宋秀军, 等. 区域 (市级) 人口健康信息平台现状分析与解决方案对比 [J]. *医疗卫生装备*, 2017, 38 (10): 55 - 61.
- 6 黎茂林, 王一峰. 基于云架构的区域人口健康信息平台 [J]. *电脑与信息技术*, 2019, 27 (5): 28 - 32.
- 7 钛媒体 APP. 健康码是个被忽视的奇点事件 [EB/OL]. [2020 - 02 - 27]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1659660386527920498&wfr=spider&for=pc>.
- 8 中国金融信息网. 新冠肺炎疫情将加速我国人工智能企业两极裂变 [EB/OL]. [2020 - 03 - 15]. <http://stock.xinhua08.com/a/20200315/1922365.shtml>.
- 9 Salathé M. Digital Pharmacovigilance and Disease Surveillance: combining traditional and big - data systems for better public health [J]. *Journal of Infectious Diseases*, 2016, 214 (suppl 4): S399 - S403.
- 10 Simonsen L, Gog J R, Olson D, et al. Infectious Disease Surveillance in the Big Data Era: towards faster and locally relevant systems [J]. *Journal of Infectious Diseases*, 2016, 214 (suppl 4): S380 - S385.