

# 基于医疗大数据的区域慢性病监测管理信息平台构建与应用实践\*

唐蓉 张华东 丁贤彬 夏雨逸 江玲

(重庆市疾病预防控制中心 重庆 400707)

**[摘要]** **目的/意义** 基于多源医疗大数据构建区域慢性病监测管理信息平台,全面提升慢性病监测和防控质效。**方法/过程** 从各级医疗机构、公共卫生机构自动采集慢性病诊疗、监测随访和健康管理等多源数据,经过清洗和计算形成中间库。利用大数据分析技术构建患者全景数据视图、预警监测分析模型和分级诊疗规则,实现医防协同智能监测、慢性病病例报告、慢性病筛查干预、患者全程管理、动态监测评价等功能。**结果/结论** 该平台提高了慢性病监测管理工作的质量和效率,为区域慢性病防控和科学研究提供了有力支撑。

**[关键词]** 医疗大数据;慢性病管理;信息平台;智能监测

**[中图分类号]** R-058 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2025.06.014

## Construction and Practical Application of a Regional Chronic Disease Surveillance and Management Information Platform Based on Medical Big Data

TANG Rong, ZHANG Huadong, DING Xianbin, XIA Yuyi, JIANG Ling

Chongqing Center for Disease Control and Prevention, Chongqing 400707, China

**[Abstract]** **Purpose/Significance** To construct a regional chronic disease surveillance and management information platform based on multi-source medical big data, so as to comprehensively improve the quality and efficiency of chronic disease monitoring, prevention and control. **Method/Process** Multi-source data including chronic disease diagnosis and treatment data, monitoring and follow-up data, and health management data are automatically collected from medical institutions and public health agencies at all levels, which are cleaned and processed to form an intermediate database. Big data analysis technologies are employed to establish panoramic patient data views, early warning monitoring and analysis models, and hierarchical diagnosis and treatment rules, achieving intelligent monitoring of medical-preventive collaboration, chronic disease case reporting, chronic disease screening and intervention, whole-process patient management, and dynamic monitoring and evaluation. **Result/Conclusion** This platform has improved the quality and efficiency of chronic disease surveillance and management, providing strong support for regional chronic disease prevention and control as well as scientific research.

**[Keywords]** medical big data; chronic disease management; information platform; intelligent surveillance

**[修回日期]** 2025-03-24

**[作者简介]** 唐蓉,正高级工程师,发表论文 24 篇;通信作者:丁贤彬。

**[基金项目]** 重庆市科卫联合医学科研项目(项目编号:2025MSXM150);重庆市科卫联合医学科研项目(项目编号:2024ZDXM017)。

## 1 引言

随着人口老龄化和生活方式的改变,慢性病防控形势日益严峻<sup>[1-5]</sup>。庞大的患病人群和持续攀升的医疗支出,凸显了创新慢性病管理模式、提高防控效率的紧迫性和必要性。传统慢性病监测管理模式存在诸多问题,难以满足当前慢性病防控需求,主要表现如下。一是数据壁垒化,慢性病患者治疗信息在医疗机构,监测管理信息在公共卫生机构,各机构间存在信息壁垒,未实现互联互通,基层负担重,重复录入现象严重。二是信息碎片化,不同机构分别承担慢性病筛查、监测、治疗、随访、管理等职责,缺乏有效的业务协同机制,导致患者全生命周期数据被碎片化分散管理,不能形成有效衔接。三是管理低质化,慢性病监测依赖于医生发现后被动报告,时效低、漏报多、工作量大、易出错。四是面向公众应用少,缺乏面向公众的筛查干预、风险评估、健康建议渠道,以及患者参与个人健康管理的科学指导。目前,部分基于机器学习的大数据分析平台能够识别慢性病流行趋势和高风险人群,为公共卫生决策提供科学依据。例如,利用可穿戴设备和生物传感器技术,对血糖、血压等关键指标进行连续动态监测,大幅提升数据采集的时效性和准确性;通过健康管理公众服务平台构建的互动沟通网络,促进患者与医生的交流互动和同伴支持。这些信息化创新应用正在重塑慢性病防控体系,为慢性病管理模式转型升级提供了可参考的实践路径<sup>[6-12]</sup>。未来慢性病监测管理领域的信息化建设将聚焦于智能化技术的广泛应用,以及信息互联互通和业务高效协同<sup>[13]</sup>。因此,基于医疗大数据构建区域慢性病监测管理信息平台显得尤为重要<sup>[14-16]</sup>。

医疗大数据具有数据量大、类型多样、处理速度快和价值密度高等特点<sup>[15,17-18]</sup>。针对传统慢性病监测管理模式存在的问题,运用大数据、人工智能等技术,创新医防协同智能监测模式,将主动监测嵌入医生工作站,融合集成公共卫生机构的监测随访和健康管理数据,有助于实现对慢性病的实时监测、预警、管理和评估,提高慢性病管理质量和效率。

## 2 总体设计

### 2.1 分层架构设计

以重庆市为例,基于医疗大数据的区域慢性病监测管理信息平台分层架构设计,见图 1。主要包括数据采集层、数据集成层、数据存储层、数据分析层和应用服务层。数据采集层基于大数据技术架构的流式计算框架,实时采集患者在医疗机构就诊过程中各诊疗活动产生的数据,融合集成公共卫生机构信息,解决数据壁垒化问题。数据集成层通过数据抽取、转换和加载技术,对数据进行清洗、整合和标准化,形成统一的数据视图,解决信息碎片化问题。数据存储层采用分布式存储技术,实现海量数据高效存储、计算和管理服务,解决管理低质化问题。数据分析层利用数据挖掘技术和机器学习算法,对数据进行深度分析和挖掘,提升数据分析应用质效。应用服务层基于数据分析结果提供慢性病监测、预警、管理、评估等应用服务,支持多终端、多角色访问和使用。

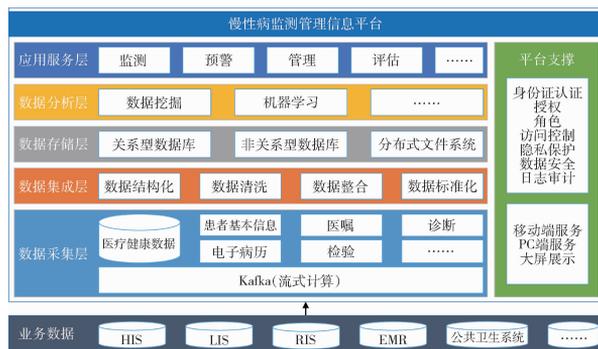


图 1 慢性病监测管理信息平台分层架构设计

### 2.2 软件功能设计

以提供全生命周期慢性病监测管理服务为目标,平台主要包括医防协同智能监测、慢性病病例报告、慢性病筛查干预、患者全程管理、动态监测评价等功能,见图 2。一是医防协同智能监测。通过对医疗机构和公共卫生机构数据资源的采集与整合,打破医防信息壁垒,实现慢性病实时监测预警,为决策者提供科学依据。二是慢性病病例报

告。利用数据挖掘技术，发现慢性病高风险人群和疑似病例，及时报告给相关部门和机构，进行早期干预和治疗。三是慢性病筛查干预。运用智能化风险评估算法，开展重点慢性病筛查和干预，降低慢性病发病死亡和重症风险。四是患者全程管理。通过建立慢性病患者电子健康档案，整合多渠道采集的碎片化信息，实现患者全程跟踪和管理服务，包括病情监测、治疗方案制定、随访提醒等。五是动态监测评价。对慢性病防控措施的实施效果进行动态监测和评价，为提升数据分析利用能力、优化防控策略提供数据支持。六是居民医学死亡证明管理。依托全市一体化智能化公共数据平台，整合公安、民政、住建等部门的死亡数据，同时也为外部门提供数据赋能服务，为办理医学死亡证明、殡葬事务、户口注销、住房公积金提取、养老账户一次性待遇申领等提供数据支撑。七是慢性病专病队列研究。结合不同慢性病特点，开展个性化追踪研究，包括慢性病高风险人群健康管理、慢性阻塞性肺疾病高危人群筛查与干预、三高（高血压、高血糖、高血脂）共管、糖尿病前期筛查健康管理、心脑血管疾病风险预防干预等，进一步提升管理质效。八是公众健康助手。提供慢性病健康知识查询、健康风险评估、健康干预建议等服务，搭建与公众沟通的桥梁，提高公众健康意识和自我健康管理能力。

共卫生机构的多个数据源，采集慢性病相关医疗数据、公共卫生数据和健康管理数据。二是数据处理环节。对数据进行清洗、整合和标准化，形成统一的数据视图，存储在数据存储层。三是数据分析环节。利用数据挖掘技术和机器学习算法，对数据进行价值挖掘和深度分析，形成图表类、趋势类分析结果。四是结果应用环节。提供慢性病监测、预警、管理和评估等服务，支持多终端、多角色访问和使用。五是反馈优化环节。根据应用服务效果和用户反馈，对平台的业务流程和功能不断优化和改进，提高其实用性和易用性。

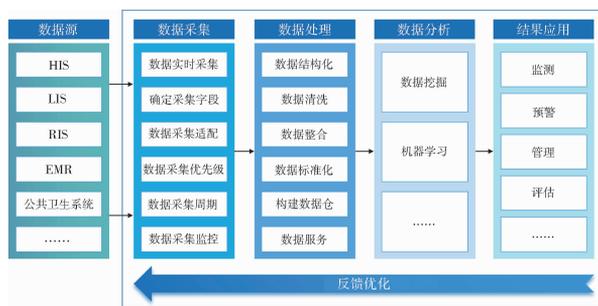


图 3 慢性监测管理信息平台业务流程设计

## 2.4 安全架构设计

平台安全架构设计，见图 4。电子政务外网、卫生健康专网和互联网共同提供数据传输网络服务。承载平台运行的疾控云数据中心部署于电子政务外网区域。系统用户分为互联网用户和卫生健康专网用户，互联网用户通过网络运营商链路，卫生健康专网用户通过防火墙和安全隔离网闸与疾控云数据中心连接。对敏感数据进行加密存储和传输，以确保安全性。采用基于角色的访问控制（role-based access control, RBAC）模型对不同用户设置不同的访问权限，防止数据泄漏和滥用。记录用户的操作日志和访问记录，对异常行为进行监测和预警，以确保平台安全稳定运行。针对数据中心主机，对重要数据库服务器使用主从双机热备，并做每日物理备份；对重要业务服务器使用集群方式部署，充分保障信息系统网络安全和数据安全。按照“最小够用”原则为外部门提供医学死亡证明数据



图 2 慢性监测管理信息平台软件功能设计

## 2.3 业务流程设计

平台主要包括数据采集、数据处理、数据分析、结果应用和反馈优化 5 个关键业务环节，见图 3。一是数据采集环节。从各级各类医疗机构、公

共享服务，通过电子政务外网与市全民健康信息平台、全市一体化智能化公共数据平台连接。通过虚拟专用网络（virtual private network, VPN）链路和专用交换服务器实现与国家相关信息平台的数据交换。

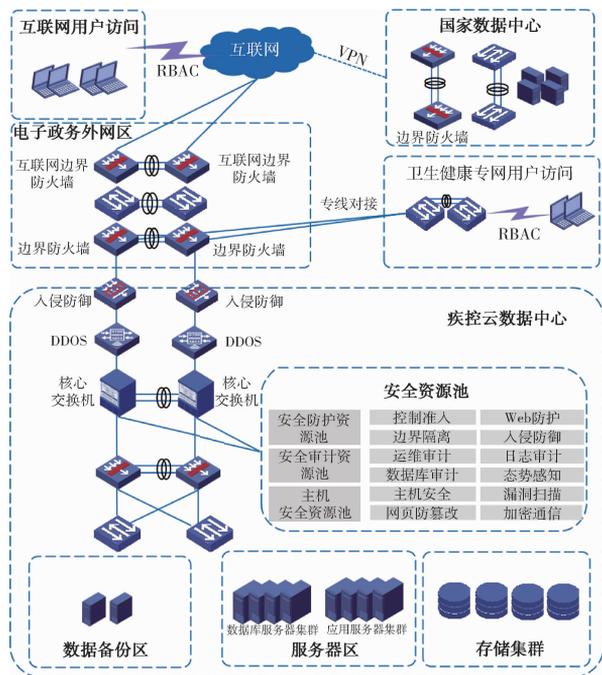


图 4 慢性病监测管理信息平台安全架构设计

### 3 系统功能实现

#### 3.1 医防协同智能监测

创新医防协同监测机制，构建规则引擎、协同监测服务和医疗大数据资源中心等模块，解决医防信息壁垒问题。通过规则引擎，定义各类慢性病监测指标、特征信息和监测模型，基于患者诊疗活动，为协同监测服务提供计算规则。协同监测服务是慢性病监测信息平台与医疗机构信息系统的桥梁纽带，一方面实时接收患者诊疗活动原始信息，另一方面调用规则引擎对各类慢性病进行判断计算，并根据计算结果智能调用慢性病病例报告服务通道。医疗大数据资源中心基于协同监测服务实时汇聚患者诊疗活动信息和监测信息，同时汇聚历史慢性病报告、随访记录、评估记录、干预记录、死亡记录等数据，通过数

据建模和多维分析，为各类慢性病的发现、管理、分析提供数据支撑。

#### 3.2 慢性病病例报告

根据各类慢性病筛查和病例报告需求，整合多渠道监测信息，提供病例报告服务和病例信息完善功能。通过对患者诊疗活动的实时监测和规则引擎演算，对于计算结果为疑似病例的诊疗活动，实时向医疗机构和公共卫生机构报告。医生确认符合初筛标准时，继续报告，并对要素进行确认和补充完善，满足疑似高风险筛查和干预管理需求。当医生确认不符合标准时，注明不报原因，为后续完善和提升医防协同规则引擎提供数据支撑。为确保报告对象的唯一性和有效性，实时调用全市慢性病病例报告数据库，提供智能筛重和审核功能，对重复的报告进行合并去重；对确认的报告进行审核，审核后的报告纳入后续跟踪管理。

#### 3.3 慢性病筛查干预

融合集成医疗机构、公共卫生机构的多渠道监测信息，通过对病例报告信息的评估，及时发现高危人群，进行分类分级干预，并追踪评估健康状况、提供个性化指导，自动关联健康结局，形成筛查干预的闭环管理新模式。

#### 3.4 患者全景数据视图构建及全程管理

以医疗大数据资源中心为基础，整合病例报告、筛查干预等数据源信息，建立慢性病患者全景数据视图，实现全程跟踪管理，解决信息碎片化问题。患者全景数据视图包括患者的基本信息、就诊记录、体检结果、治疗方案等内容，支持多终端、多角色访问使用。通过对患者的全景数据视图进行实时监测和分析，及时发现患者的病情变化和异常情况，及时提醒患者进行随访和复查。

#### 3.5 动态监测评价

通过对慢性病患者就诊记录、体检结果、健康档案等数据的分析，对防控措施实施的有效性和可行性

进行动态监测和评价,为优化防控策略提供决策支撑。基于动态监测数据分析,将稳定期慢性病患者档案下沉至基层医疗机构进行管理,减轻综合医疗机构诊疗压力并提高高危慢性病患者转诊效率。利用可视化技术,将分析结果以图表、报表、大屏等形式展示,帮助决策者更好地理解 and 利用数据。

### 3.6 医学死亡证明管理

死亡是以人为核心的全生命周期的终点。一方面,管理登记死亡信息,汇入患者电子健康档案;另一方面,依托全市一体化智能化公共数据平台,协助民政、公安、医保、住建、人社等部门,提供“身后一件事”便民服务数据支撑。截至目前,该数据已供 15 个部门共享调用,大幅提高办事效率和群众满意度。

### 3.7 慢性病专病队列研究

构建慢性病高风险人群健康管理、慢性阻塞性肺疾病高危人群筛查与干预、三高(高血压、高血糖、高血脂)共管、糖尿病前期筛查健康管理和心脑血管疾病风险预防干预等 6 大队列研究应用,对不同地区、特定人群进行多因素调查干预,并跟踪干预效果,积累大量样本信息,为开展慢性病的干预评价和病因学研究奠定基础。

### 3.8 公众健康助手

通过微信公众号等渠道,提供慢性病健康知识查询、健康风险评估、健康干预建议等公众便民服务,便于公众查询慢性病相关健康知识和信息,以及了解自身健康状况和风险水平。还可根据用户的健康状况和风险水平,提供个性化健康干预建议,帮助公众改善生活方式和个人健康状况。

## 4 应用成效

### 4.1 慢性病智能监测全覆盖

基于该平台已实现重庆市重点慢性病监测全覆盖,包括肿瘤随访登记、心脑血管事件报告、慢性阻塞性肺疾病病例报告、伤害监测、高血压

和糖尿病病例报告、慢性病高风险人群报告及死因监测等,基于医疗大数据资源中心,可自动识别和智能提取帕金森病、阿尔茨海默病、慢性肾病管理信息。截至 2024 年底,已覆盖全市 1 270 余家各级各类医疗机构,嵌入 7.1 万个医生工作站,公立医疗机构实现全覆盖;全市累计报告的肿瘤患者达 106.3 万例,随访 117.4 万人次;报告心脑血管事件 82 万例;报告慢性阻塞性肺疾病 191.3 万例,随访 178 万人次;管理高血压 370 万例、糖尿病 172.3 万例。相关数据的实时更新和监测预警,为慢性病防控提供了精准有力的数据支持。

### 4.2 慢性病监测质效显著提升

传统监测报告模式迟报、漏报、重报现象严重,且存在报告信息不准、信息不全问题,需要医生进行二次填报,工作量较大,基层负担重。该平台基于对医疗大数据的实时监测,可及时发现各类疾病,大幅提升监测质量和效率;通过融合集成多渠道监测数据,在全市范围内智能去重,大幅减轻医生工作量;通过对诊疗活动的全程跟踪和智能监管,大幅减少迟报、漏报现象;通过自动填充患者基本信息、发病信息,大幅提高疾病发现的准确性、信息上报的及时性。

### 4.3 形成个性化精准防控能力

平台整合患者基本信息、就诊记录、检验检查结果、治疗用药记录及随访管理信息等多源异构数据,构建了慢性病患者全景数据视图,不仅能呈现患者定期检测指标、用药依从性和治疗情况,还能通过机器学习智能识别患者高危风险,使慢性病管理从“群体化标准照护”升级为“个性化精准防控”。

### 4.4 优化慢性病防控资源配置

该平台通过分析区域就诊数据、疾病分布,为管理者动态调整防控资源配置提供数据支持。通过智能识别慢性病高危人群,实现综合医疗机构与基层医疗机构之间的有效衔接、优势互补。基于患者

风险评估模型，稳定期患者的随访管理工作下沉至基层医疗机构，动态追踪患者病情变化，形成“数据驱动-资源匹配-精准防控”的闭环管理体系。

### 5 未来展望

下一步将深入推进数智化慢性病全生命周期健康管理新模式。完善“疾控-社区-医疗机构-居

民”四位一体的慢性病服务管理体系，强化与医疗机构、公共卫生机构的数据共享与业务协同，进一步完善慢性病“建档、筛查、报病、随访/干预、评估、监管”的业务闭环管理体系，见图 5。进一步优化慢性病防控模式、个人健康管理模式、人群健康服务模式，以数智化变革思维重塑慢性病全生命周期健康管理新模式，推进数智化慢性病管理信息平台建设取得更大突破。

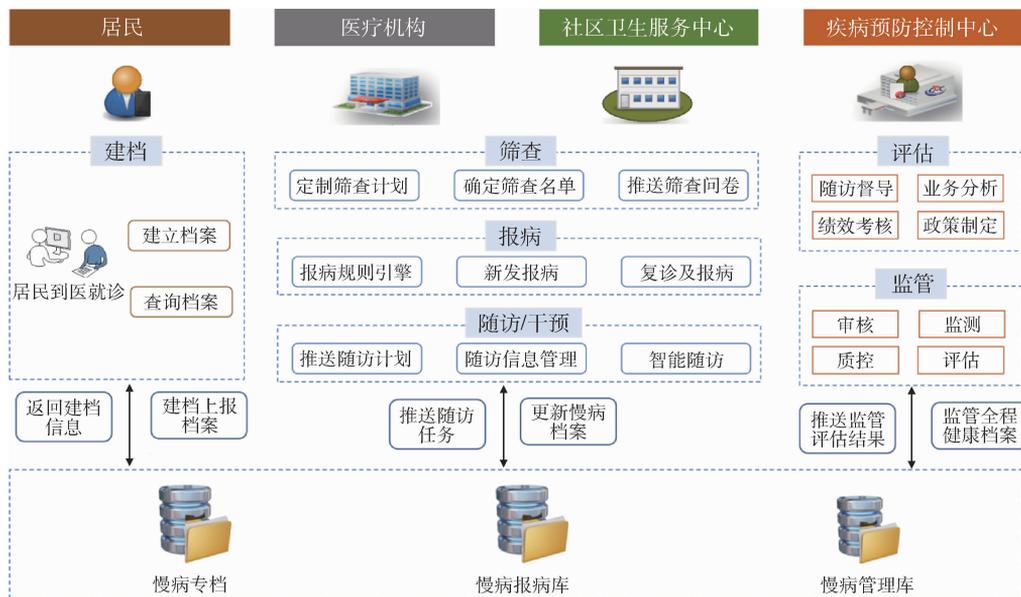


图 5 慢性病全生命周期健康管理新模式

### 6 结语

基于医疗大数据的区域慢性病监测管理信息平台在慢性病防控工作中发挥了重要作用，通过智能监测、筛查干预、全程管理、动态评价等系统功能，实现对慢性病信息的整合共享与业务协同，强化了不同机构间在慢性病监测管理领域的协同性和连续性，形成了慢性病管理业务闭环，解决了传统慢性病监测管理模式存在的数据壁垒化、信息碎片化、管理低质化等问题，有效提高了慢性病管理的效率，为降低主要慢性病的早死概率提供了精准、科学的数据支撑。未来，随着数字技术的不断进步，将进一步拓展应用场景，完善平台功能，为公众提供更加全面、便捷的健康管理服务，为健康城市建设贡献力量。

**作者贡献：**唐蓉负责平台设计、论文撰写；张华东负责项目管理；丁贤彬负责应用推广；夏雨逸负责提供技术支持；江玲负责数据可视化设计。

**利益声明：**所有作者均声明不存在利益冲突。

### 参考文献

- 张卿. 多重慢病共患共管研究现状 [J]. 健康体检与管理, 2023, 4 (4): 319-324, 308.
- 王曦, 王丹蕾, 王重一, 等. 智慧技术与公共健康融合: 创建智慧健康城市 [J]. 医学信息学杂志, 2024, 45 (7): 1-6.
- 郭佳, 孙华君, 陈营, 等. 基层医疗卫生机构慢性病医防融合服务质量现场评价指标体系构建 [J]. 中国全科医学, 2023, 26 (28): 3489-3495.
- 姚琳, 尚丹梅, 赵慧, 等. 移动网络在社区老年高血压

- 管理中的效果及满意度调查 [J]. 中国全科医学, 2024, 27 (1): 85-90.
- 5 于亚萍, 李永亮, 冯蓓, 等. 癌症相关认知功能障碍的研究进展 [J]. 临床放射学杂志, 2023, 42 (9): 1531-1535.
- 6 胡安琪. 中外图书情报领域健康信息研究对比分析 [J]. 河北科技图苑, 2022, 35 (6): 77-84.
- 7 NOEL K, MESSINA C, HOU H, 等. BMC Family Practice 论文摘要汇编——患者出院后接受远程医疗以实现三重治疗目标的效果评价: 一项为期 12 个月的随机对照试验 [J]. 中国全科医学, 2020, 23 (11): 1332.
- 8 刘好奇, 石双姣, 秦宁, 等. 高血压患者的自我用药安全 [J]. 中华高血压杂志, 2023, 31 (4): 385-389.
- 9 贾昊, 牟建军. 基于远程医疗保健平台的慢性病管理模式 [J]. 中华高血压杂志, 2022, 30 (8): 701-702.
- 10 程明艳, 文艺. 基于互联网技术的老年性痴呆居家照护者干预支持研究进展 [J]. 护理学杂志, 2022, 37 (12): 104-107.
- 11 张景春, 吴燕. 社交媒体在医疗护理领域中应用的研究进展 [J]. 中华护理杂志, 2016, 51 (2): 206-210.
- 12 韦帅芳, 徐克珮, 杨玉洁, 等. 虚拟社区在慢性病患者健康教育中的应用进展 [J]. 中华护理教育, 2021, 18 (9): 789-794.
- 13 王兴鑫, 李旭豪, 杨继国. 信息化建设对慢性病管理和监测的影响: 综述与分析 [J]. 临床放射学杂志, 2025, 44 (3): 566-569.
- 14 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.
- 15 何芳, 刘琼. 以健康个案管理为核心的医养一体化信息平台构建与实践 [J]. 基层医学论坛, 2020, 24 (27): 3854-3856.
- 16 刘莎莎, 李红, 王小平. “互联网+”慢性病管理平台的设计与应用 [J]. 基层医学论坛, 2024, 28 (6): 17-20.
- 17 苏雪梅, 赵自雄, 赵嘉. 疾病预防控制信息化建设、应用与规划 [J]. 医学信息学杂志, 2023, 44 (5): 2-6.
- 18 温俊, 潘玉霞, 王亚青, 等. 区域慢性病智能健康管理平台设计与实现 [J]. 医学信息学杂志, 2024, 45 (3): 70-76.

(上接第 73 页)

- 12 徐拥军, 卢思佳, 傅予, 等. 我国人文社科学者对预印本平台的认知特征、使用情况与主要诉求 [J]. 图书与情报, 2023 (6): 32-43.
- 13 徐拥军, 陈晓婷, 石晶, 等. 人文社科期刊编辑对预印本平台的认知特征、使用意愿与主要诉求 [J]. 图书情报工作, 2024, 68 (16): 27-39.
- 14 徐拥军, 陈晓婷, 卢思佳. 我国哲学社会科学预印本平台建设的时代价值与顶层设计 [J]. 图书与情报, 2023 (6): 7-20.
- 15 陈晓婷. 预印本平台功能特色分析及启示 [J]. 数字图书馆论坛, 2024, 20 (1): 50-58.
- 16 陈悦, 王智琦, 刘则渊, 等. 多指标视角下的图书情报类预印本影响力评价 [J]. 情报学报, 2019, 38 (4): 342-353.
- 17 王海燕, 杨代庆, 冯家琪, 等. 2022 年国际预印本学术及社会影响力研究 [J]. 中国科技期刊研究, 2023, 34 (12): 1651-1661.
- 18 高杰, 张会敏, 马玉冬, 等. 医学生信息素养现状及影响因素分析 [J]. 中国高等医学教育, 2022 (8): 39-40.
- 19 宋国建, 高立, 孙娟, 等. 医学生信息素养现状分析及提升对策 [J]. 济宁医学院学报, 2024, 47 (5): 448-452.
- 20 路青, 祁瑞, 孙青, 等. 医学生健康信息素养情境化教育项目创设与实践——以高校图书馆心理健康教育为例 [J]. 大学图书情报学刊, 2024, 42 (6): 66-71.
- 21 王进, 朱羽晴, 廖倩, 等. 健康信息素养视域下医学教育的创新路径探赜 [J]. 中国卫生事业管理, 2024, 41 (6): 690-694.
- 22 王路漫, 齐惠颖, 王静, 等. 面向专门领域的数据素养教育研究: 以医学生的通识课程建设与教学实践为例 [J]. 图书馆, 2022 (7): 15-21.
- 23 刘玉婷, 杜建杰, 王凌, 等. 医学本科生数据素养现状及教育策略研究 [J]. 医学信息学杂志, 2021, 42 (6): 90-94.
- 24 朱鑫汝, 刘敬仪, 初景利. 预印本素养: 概念、构成、能力 [J]. 情报资料工作, 2024, 45 (6): 21-27.