

智慧医院背景下医院科研信息管理系统建设探索与实践

温 路 刘玉霞 朱 玲 刘绍金 徐 辉 陈 佼 欧阳明 范欣蕾 黄 辉

(中国医学科学院北京协和医院 北京 100730)

〔摘要〕 介绍医院科研信息管理系统内涵,分析系统建立的必要性,详细阐述系统总体框架构建及功能设计,指出该系统可高效辅助科研决策,提高科研管理水平,推动智慧医院建设。

〔关键词〕 科研信息管理系统;数据挖掘;辅助决策

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2021.07.011

Exploration and Practice of the Building of Hospital Scientific Research Management Information System under the Background of Smart Hospital WEN Lu, LIU Yuxia, ZHU Ling, LIU Shaojin, XU Hui, CHEN Xiao, OUYANG Ming, FAN Xinlei, HUANG Hui, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China

〔Abstract〕 The paper introduces the connotation of the hospital scientific research management information system, analyzes the necessity of system building, elaborates the overall framework building and functional design of the system in detail, points out that the system can effectively assist the scientific research decision-making, improve the scientific research management level, and promote the building of smart hospital.

〔Keywords〕 scientific research management information system; data mining; assistant decision-making

1 引言

大数据时代的科学研究呈现明显量化特点,科研管理越来越依赖于大量、系统、可信度高的数据。海量数据引发科研管理方法变革,对数据库中关联性信息的分析和利用正在影响科研决策。科学数据具有基础支撑价值,日益成为传播较快、影响面较广、潜力较大的科技资源“富矿”。信息系统是由计算机硬件、网络和通信设备、计算机软件、信息资源、用户、规章制度组成的以处理信息流为目的的

人机一体化系统^[1]。20世纪90年代前后,伴随第1代互联网的兴起科研管理系统开始进入大众视野。各院所建设的科研信息管理系统所采用的技术路线、具体功能设置不同,但整体具备反映机构科研管理业务流程的共同特点:一是人员与机构管理,对各科室科研工作人员基本情况进行统计分析;二是科研成果管理与推广,对科研产出数据挖掘可以辅助科研决策。随着信息技术发展学界转向研究应用云计算、大数据技术,将管理系统与决策支持系统等功能进行综合,以提升科研管理系统在医院管理链中的价值。通过数据深度分析对机构人员的科研动向做出分析和预警,提高决策水平和质量^[2]。组建科学而成熟的系统,要通过调查分析,立足本院科研管理业务流程,按照本院科研管理需求和使用习惯对现有工作进行整合和优化。设计符合本院

〔收稿日期〕 2020-11-18

〔作者简介〕 温路,硕士,研究实习员,发表论文3篇;
通讯作者:黄辉,博士,副研究员。

科研既有模式的系统框架，依托系统管理实现“用户梳理、科室管理、科研处归口、最终辅助院领导层决策”的金字塔型口径输出路线。系统设置不同用户权限与操作范围，分为基础数据和业务数据。不同权限等级可使用功能菜单项也不同，从而维护数据安全、保障机构平稳运行^[3]。

2 医院科研信息管理系统建立的必要性

2.1 人工统计数据来源不一且费时费力

从数据输入源来说，纸质文件不易管理和保存，不同管理人员掌握不同数据源，汇总数据需要多人合作且查询困难，数据复盘要二次做工，领导层无法实时掌握单位情况。

2.2 杜绝数据信息扁平化，输出信息密度高

从数据输出来说，目前科研报表大多局限于完成填写上级部门报表工作，被动输出单一口径的回溯性数据信息，无法应用大数据服务于预测和规划未来决策。应用科研管理系统的科研决策版块，通过对全口径科研业绩目录信息录入算法，赋予各条目相应分值，可以直接输出全院员工科研绩效标化值，并且可以跟随绩效政策变化进行人工动态调整，具备功能的可持续性。

2.3 有利于打破“信息孤岛”和“数据烟囱”局面

当前基层科技部门信息化工作基础薄弱，普遍缺乏对“互联网+科技政务”改革的整体谋划和统筹布局等。主要表现为：重硬件技术、轻软性服务；重功能叠加、轻融合互补；信息化应用数据

少、更新慢，一致性、动态性较弱，数据归集质量不高；需多部门合作的业务线上流转与线下实体分割严重。科研信息管理系统通过多途径分享科研管理相关政策与信息，实现多部门信息共享，保障业务延续性。以期破解“信息孤岛”和“数据烟囱”问题，让科学数据“多跑路”，让科研人员“少跑腿”^[4]。

3 科研管理系统软件功能设计

3.1 概述

在医院人事信息系统（Hospital Resource Planning, HRP）中全院员工均有唯一对应工号，科研管理系统与HRP做接口，人事信息即时动态性变更，采用工号作为用户名，由员工通过本人账号、密码登录系统可随时录入个人科研信息。

3.2 科研管理系统构建总体框架

3.2.1 系统构建目的 一是方便全院科研人员登记、获取科研信息，形成个人科研数据信息库；二是健全科研文档管理，多途径、多渠道使用科研文档，对文档资料进行整理、分类、归档、建立检索查询系统；三是有效利用科研数据，通过数据分析为医院管理人员包括科主任呈现数据决策和文件共享。与此同时全院实现“网上科研、网上管理、网上办公、网上服务”，减少线下奔波和重复操作^[5]。

3.2.2 设计思路及架构 围绕科研投入和产出全口径输出开展。主要功能模块包括通知与公告、科研项目管理、科研经费管理、科研成果管理、科研决策等，见图1。

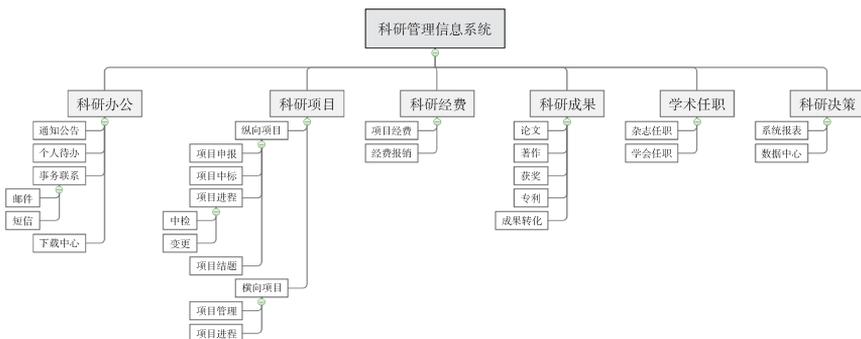


图1 科研管理系统架构

3.3 各模块主要功能

3.3.1 科研办公 设置直挂网站公告、待办事项及发送邮件、短信3种由面及点的通知方式。通知公告可由科管人员直接编辑修改并进行日常发布项目申报指南等。待办事项对科研人员课题申报、结题答辩、经费使用等流程进度与时限进行智能化提醒。事项联系通过与医院信息系统（Hospital Information System, HIS）的接口得到员工邮箱与联系电话，科管人员可对中期验收或结题验收的相关项目负责人采用邮箱和短信的个性化通知方案。

3.3.2 科研项目 科研项目版块实行对纵向及横向项目的分类管理。包括项目申报、项目中标、项目进程和项目结题4个分项，实现科研项目院内申报、审核、筛选、立项、中期管理至结题的全生命周期网络化管理。以国家各部委、地方政府等上级科技主管部门来源的国家重大科技专项、国家重点研发计划、国家自然科学基金、北京市自然科学基金、北京市科技计划等纵向项目为例，申报模块适用于上级单位发布限项申报的以及医院自立等需要进行院内遴选的项目。申报人员通过系统填报提交至科研处，科研处邀请院内外专家对申报项目进行线上函审。科研管理人员和申报者均可查看已申报项目的录入信息，包括申报信息和函审意见等。中标模块适用于已获立项公示的中标项目，由项目负责人填写项目信息并存档。中标数据导入存在两方面困难，一是上级立项批件或盖章版任务书的下达一般迟于科研绩效数据计算时间；二是由于主管部门工作方式不同，上级立项批件或者盖章版任务书接收存在由项目负责人或科研管理人员负责等不同情况。所以中标数据录入流程要考虑数据入绩效库的时间点和确保存档文件完整性。为解决上述问题可采取以下措施：录入信息审批通过即入绩效库但不终止流程，设置3种盖章版任务书或批件的接收情形对应3条路径后终止，见图2。

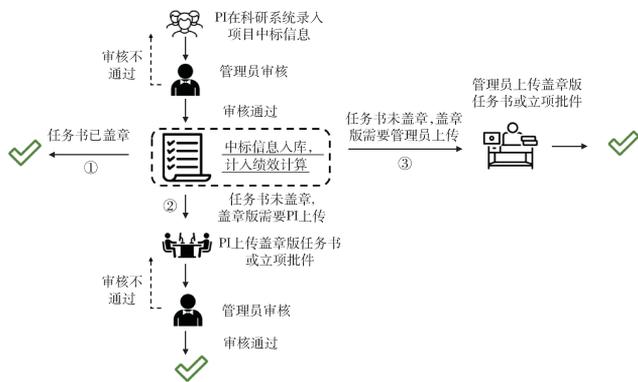


图2 项目中标系统流程

3.3.3 科研经费 大型综合性三甲医院集医、教、研为一体，国家、地方政府、院外协作、院内科研项目繁多且各部门相关科研经费管理规定对预算编制、预算执行、结算报销、财务验收、监督检查提出的要求不同^[6]。医院科研总经费数额呈级数增长但管理人员数量有限，以往“孤岛式”人工监管已无法适应现代医院精细化管理要求^[7]。未建立系统时科研经费立项入账，科研处只负责项目管理，无法跟踪经费使用进展；财务处负责经费预算执行和报账，无法了解项目进展及经费使用时限。各自独立的管理系统缺乏交互平台，平行管理效率低。北京协和医院拟将科研管理系统经费版块与医院财务核算系统集成，使科研、财务与项目负责人共享信息资源。拟建立事前实行2级科目预算监控，事中及时推送科目经费执行率，事后监控“预”“实”比较分析，多位一体、各司其职的信息化流通模式，见图3。立项之初由科研系统向财务系统推送项目负责人填报任务书时录入的项目预算，入账后由财务向科研推送经费执行进度，课题负责人提交的报销申请金额若超出财务系统内报销科目结余经费则无法报销，需在科研系统上进行预算变更申请及审批，财务系统预算也会及时跟随调整，信息变更后3方均可在各自客户端查阅。3方同时对课题经费行使监管权，科研经费管理实现透明化，杜绝预算超支。同时动态互动信息沟通方式

允许科研管理人员及项目负责人查阅科研经费支出和结余情况，减少盲目开支，杜绝临近结题集中报销和沉淀资金的闲置浪费。在合理预算开支范围内简化报销流程，使项目负责人将精力更多投入到科学研究工作中，回归科研本质、提高科研工作效率^[8]。

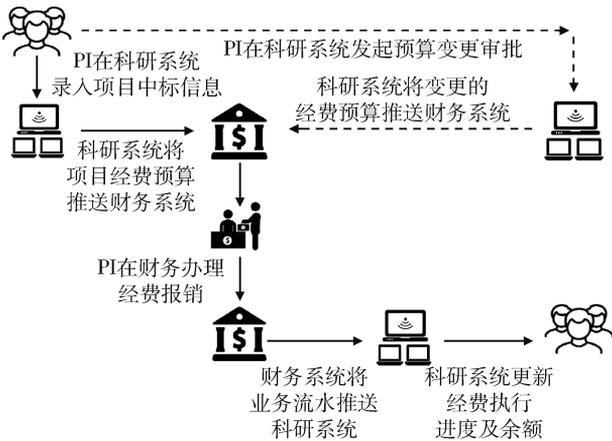


图3 科研经费系统流程

3.3.4 科研成果 科研成果版块可实现论文及著作、专利申报及证书、成果转化登记和导出、奖励申请及获奖登记等功能，有利于进行高水平科研成果推广，掌握全院科研动向和态势。对待社会已公开发表信息尽量采用数据库直连方式自动化导入，避免手工2次录入。对于工作流程前后衔接部分，下游操作信息沿用上游信息传输结合新增信息录入方式，避免相同事项同类信息反复录入。以论文登记与成果奖励两方面为例，以北京协和医院为作者单位发表的文章在期刊数据库进行检索，作者信息匹配到HRP系统中的研究人员后，在系统中将此文章条目推送至研究人员进行确认，确认无误后此条目将直接录入个人论文档案中，避免人工录入误差、延误文章登记等问题。成果奖励分为申请及获奖两个流程，获奖页面分为基本信息、获奖信息、附件导入3部分。申请时填写的奖项条目将传输至获奖页面，待研究人员申请奖项获批后点击“已中标”即可，无需手工录入该条目基本信息，申请部分填写信息将自动匹配获奖界面，研究人员只需补充新增获奖信息及上传获奖证书即可。对于未获奖条目点击“未中标”后该条目流程自动结束，见图4。

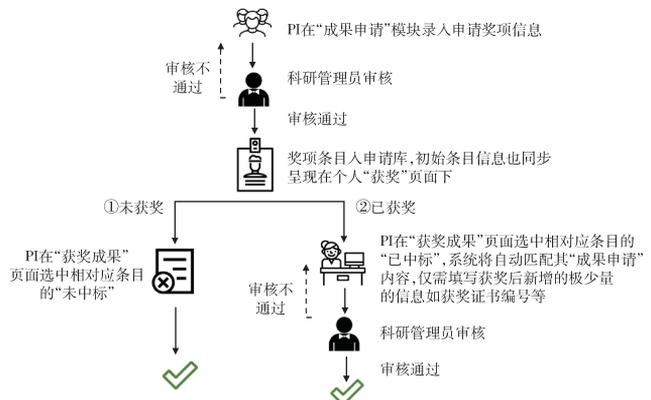


图4 科研获奖系统流程

3.3.5 科研决策 科研管理人员需要向上级主管部门定期统计上报各类科研数据，向院领导和院人力资源处、绩效与运营办、财务处等相关职能部门上报科研指标。以往科研数据由科研管理人员依靠Excel等传统Office办公软件等统计分析，处理效率低且在实际查询和归纳统计方面易出现纰漏。科研决策版块能够进行科研管理所需的各种查询、对比和分析，实现立体化指标输出。管理人员可设置年度纵向比、类别横向比、学科间同级指标类比等多维参数比，系统生成图表分析以及统计数据图，且信息能够与院内其他部门共享，支持职称晋升^[9]、导师遴选、科研经费执行管理等工作。通过直观、准确的分析结果实时生成并展现院内各部门和人员科研情况，智能化分析与管理医院科研产出，对不同科室和人群科研能力进行分类对比，更好地满足领导层决策需求，为人才筛选、决策制定和整合学科优势提供有力数据支撑，见图5。

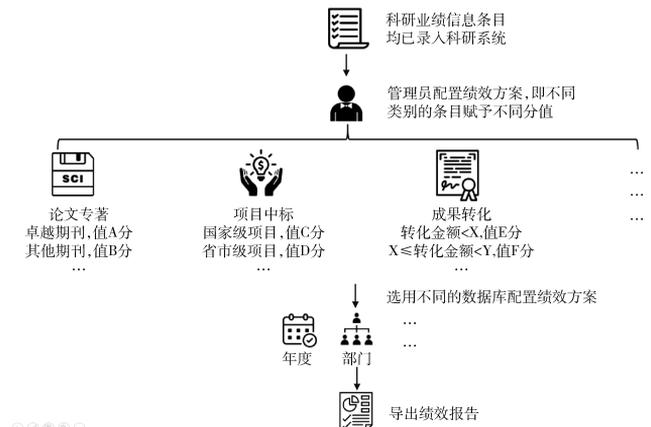


图5 科研绩效系统流程

4 结语

信息管理的数字化转型已成为世界范围的普遍共识^[10]。科研信息化(eScience)是基于深度机器学习建立的一种全新、具有较高效率的科学研究模式。为应对数字时代和数据密集型科研创新需求,各国都在科研信息化基础设施建设方面进行大规模投入,信息化在科研过程、科研工具、科研管理等方面都发挥更加重要的作用^[11]。医院科研成果管理信息量大、动态性强,数据复杂、统计频繁,建立医院科研信息管理系统的目的是减少手工过程存在的不合理环节,构建一套更加科学完善的科研管理工作流程^[12]。通过信息化手段可将各个科研环节中的管理数据进行输入、存储、清洗、处理,进而以可视化形式进行呈现,是提高科研管理水平的有效途径和趋势。目前较多科研管理工作在很大程度上依赖传统人工统计,以及简单的电子表格、文字处理软件、单机版来储存、分析数据,无法满足基于大数据的科研管理需求。未来科研管理工作应以云计算、大数据技术等先进信息技术为支撑,依托科研管理及信息技术人员,充分分析科研管理业务流程,将工作中的难点和痛点转化为可依靠计算机软件处理的模型,构建既能服务科研人员开展科研工作,又能辅助管理人员处理琐碎、重复性工作,还能为主管领导提供决策信息的医院科研信息管理系统。医院数字化建设和信息化建设殊途同归,智慧医院体系中,以科学评价为目标的决策支持系统包括辅助决策、数据仓库、综合绩效评价等,并非单一板块的叠加,集合查询、挖掘分析、视图报告功能于一体^[13]。契合低碳化、智能化的社会发展要求,有助于实现智慧高效的医院运营,显著提升医院发展核心竞争力。

参考文献

1 吴川徽,黄仕靖,袁勤俭. 社会交换理论及其在信息系统领域的应用与展望[J]. 情报理论与实践, 2020, 43

(8): 70-76.

- 2 Yu KH, Beam AL, Kohane IS. Artificial Intelligence in Healthcare [J]. Nat Biomed Eng, 2018, 2 (10): 719-731.
- 3 陈少晖,曹亮,李湘丽. 大数据时代背景下高校科研管理系统设计与分析[J]. 无线互联科技, 2020, 17 (3): 82-83, 88.
- 4 李东,刘开强,毕建新. 基于协同理论的“互联网+科研信息服务”创新研究:以国家自然科学基金为例[J]. 中国科学基金, 2019, 33 (4): 356-362.
- 5 Dragan Ivanović, Dusan Surla, Miroslav Trajanović, et al. Towards the Information System for Research Programmes of the Ministry of Education, Science and Technological [J]. Development of the Republic of Serbia, 2017 (106): 122-129.
- 6 国务院. 国务院关于优化科研管理提升科研绩效若干措施的通知[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2018 (22): 24-27.
- 7 涂淑娟,黄厚生,王玲. “放管服”背景下的科研经费管理内部控制研究——基于全面预算绩效管理[J]. 会计之友, 2020 (12): 77-83.
- 8 刘丹,秦施嘉. 医院科研经费管理系统信息化平台与OA网办公平台的协同发展[J]. 名医, 2019 (4): 281-282.
- 9 Herrmann-Lingen C, Brunner E, Hildenbrand S, et al. Evaluation of Medical Research Performance - position paper of the Association of the Scientific Medical Societies in Germany (AWMF) [J]. Ger Med Sci, 2014 (12): 11.
- 10 国务院. 国务院关于进一步加快推进“互联网+政务服务”工作的指导意见[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2016 (29): 11-14.
- 11 Marshall T, Champagne-Langabeer T, Castelli D, et al. Cognitive Computing and eScience in Health and Life Science Research: artificial intelligence and obesity intervention programs [J]. Health Inf Sci Syst, 2017, 5 (1): 13.
- 12 Sullivan C, Staib A. Digital Disruption Syndromes in a Hospital: important considerations for the quality and safety of patient care during rapid digital transformation [J]. Aust Health Rev, 2018, 42 (3): 294-298.
- 13 张睿. 浅论信息化、数字化和智能化在现代智慧医院建设中的实践[J]. 计算机产品与流通, 2020 (6): 161.