

跨机构科研基地管理信息系统设计与实践^{*}

高 迪 魏旗鹏 王彩云 李亚子 刘海涛

(中国医学科学院北京协和医学院 北京 100730)

〔摘要〕 介绍跨机构科研基地管理信息系统建设模式及意义,结合中国医学科学院信息管理系统建设实践,详细阐述其管理机制、建设模式、建设理念,分析跨机构科研基地信息管理系统设计情况及应用成效,并对未来发展提出展望。

〔关键词〕 新型研发机构;跨机构建设;科技创新体系;核心基地;MacRP 系统

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2023.04.014

Design and Practice of the Inter-agency Scientific Research Base Management Information System GAO Di, WEI Qipeng, WANG Caiyun, LI Yazi, LIU Haitao, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100730, China

〔Abstract〕 The paper introduces the construction mode and significance of the management information system (MIS) of the inter-agency research base, expounds the management mechanism, construction mode and construction concept in detail based on the construction practice of the medical academic resources plan (MacRP) system, analyzes the design status and application effect of the MIS of the inter-agency research base, and puts forward the prospect.

〔Keywords〕 new research and development institution; inter-agency construction; scientific and technological innovation system; core base; medical academic resources plan (MacRP) system

〔修回日期〕 2022-12-28

〔作者简介〕 高迪,助理研究员,发表论文 2 篇;通信作者:魏旗鹏。

〔基金项目〕 中国医学科学院医学与健康科技创新工程“科技创新体系与核心基地建设数字化支撑工程项目”(项目编号:2018-I2M-2-001);中国医学科学院基本科研业务费项目“开放型医学科技创新体系管理统筹研究”(项目编号:2021-ZHL630-001);北京协和医学院教育基金会“我国卫生健康科技创新能力建设与体系构建研究”。

1 引言

当前我国社会主义现代化建设进入新阶段,为提升国家科技创新整体效能,推动新型研发机构健康发展,科学技术部印发《关于促进新型研发机构发展的指导意见》^[1],提出多元投资建设新型研发机构,运用相对合理稳定的人才团队,拥有必要的设施和条件,开展基础研究、应用基础研究、关键技术研发等科研活动。管理好、服务好新型研发机构离不开先进管理工具尤其是信息化管理系统的支撑。跨机构科研基地科研成果的动态管理和灵活方便的信息管理是推进新型研发机构建设的有力保障。本文重点探讨新型研发机构中跨机构科研基地

的管理路径,为跨机构基地平台科研管理信息系统设计与实践提供参考。

2 跨机构科研基地

2.1 主要建设模式

新型研发机构作为国家科技创新体系的重要组成部分,顺应科技革命和产业变革需求,对于盘活创新资源、重组创新链条、深化产学研合作、推进科技创新具有重要意义^[2]。目前我国新型研发机构主要是由拥有雄厚科研实力的科研机构、高校、临床机构在政府或企业的支持下进行跨机构共建的,其特点是有相对稳定的研发团队和科研经费支持,多数为非独立法人机构,无专属人员编制或采用灵活的人员聘用模式,机构本身没有行政级别,共建双方协商建设方案,以共同组建理事会等方式进行运行管理。管理制度通常包括认定制、备案制和登记制 3 种。截至 2020 年 1 月,全国开展新型研发机构认定备案等工作的 15 个地区,共认定备案新型研发机构 700 多家^[3]。

2.2 研究意义

跨机构合作受时间、地域、人员隶属等条件因素限制。突破创新主体间的壁垒,需要充分释放共建双方创新要素活力,实现机构间深度合作,并通过明确发展定位、全方位服务体系、多层次创新网络体系、大力引进人才等方式推动其形成及发展;同时,科研人员、管理人员、物理空间、设备设施隶属关系不同或者由于物理距离会产生管理损耗,解决这些问题是实现跨机构科研管理协同的关键。新型研发机构的建设正是对打造政产学研协同创新大平台的积极探索^[4]。探讨使用现代化信息管理系统,建立新型研发机构管理数字化支撑环境,逐步实现对跨机构科研人员、课题经费、科技产出的动态管理与监测,能够有效防控科研诚信、生物安全、医学伦理等风险,实现精准管理;通过建立协同体系,实现对科研基地、实验室、人员申报项目的分级管理与评价,能够充分发挥两级协同效应,提升管理效能,为全国各地新型研发机构管理提供

参考。

3 核心基地建设

3.1 建设概况

中国医学科学院(以下简称医科院)以引领我国医学科技教育发展和维护人民健康为己任,深入贯彻落实“努力把中国医学科学院建设成为我国医学科技创新体系的核心基地”重要指示精神^[4],面向人民生命健康,积极与社会主义现代化强国建设目标对标,秉承“承启文化、健全体系、创立机制、拓展资源”的工作方针,于 2018 年底启动国家医学科技创新体系核心基地建设,与全球高水平科研机构、高校、临床机构开展战略合作建设科研基地,围绕具体科研目标,开展精准研究,目前国内已依托北京大学、复旦大学、浙江大学、中国科学院及其所属机构开展院外研发机构建设,是对跨机构合作建设科研基地的一种探索。

3.2 管理机制

对跨机构科研基地科研成果进行动态管理,开展建设进展信息系统登记,是管理好、服务好跨机构科研基地、落实推进新型研发机构建设的根本措施。分析依托不同法人机构建设新型研发机构科研管理信息系统实际需求,通过创新优化视角,完善科技创新体制机制,优化科技资源配置,探究开放型医学科技创新体系建设需求,提升科研管理水平与效率,推进科研院所、高校、临床机构和企业科研力量优化配置和资源共享。通过建设跨机构基地平台科研管理信息系统,实现灵活方便的信息管理。

3.3 建设模式

跨机构科研基地建设主要模式为一方给予稳定科研经费支持,一方提供科研团队、物理空间、设备条件等。双方成立非独立法人实体研究机构,其建设同时遵照双方对于科研基地的管理要求。然而在实践中该类型机构虽需接受多重领导,却无法实

现对业务工作的实时有效管控，在落实科研机构建设、科研诚信、人类遗传、医学伦理、科研经费等管理要求方面存在困难。利用中国医学科学院基地平台科研管理信息系统能较好地解决这一问题。依托不同法人单位建设基地平台，将其视为独立实验室进行科研管理，根据跨机构科研基地成员职能分工不同，向决策、执行、监督和操作不同身份开放不同层级信息权限^[5]。一方面可以实现信息动态实时可查，一方面有利于改善物理距离、人事隶属关系等原因而造成的不能有效管控问题。

3.4 建设理念

跨机构科研基地信息管理系统的建设理念可以概括为“落实责任”“分级管理”“全面线上”“共享协同”。落实对跨机构科研基地管理的相关责任，在信息系统里要充分体现、留痕存档。分级管理实现跨机构科研基地、依托单位的管理过程，赋予跨机构科研基地负责人相应管理权限。全面线上是指对跨机构科研基地的人员、项目、成果等实现全面信息系统管理。共享协同是指打造数据中心，实现基本数据的共享和重复利用。定位方面，以实现跨机构科研基地的管理为设计目标；技术架构方面，同其他系统紧密协同，实现底层人员、成果、机构数据共享；技术实现方面，要具备扩展性，便于进一步优化修改。

系统设计重点考虑应用性、安全性、先进性和易用性。应用性满足科研管理人员、医学科研人员实际需求，切实发挥系统作用。安全性指必须对系统安全、备份机制等重大问题给出明确合理的解决方法；加强系统安全等级评测，满足网络安全等级保护要求；对密码的时效性、复杂度等做出具体要求，定期提醒用户更换密码。先进性指系统建设要与国际主流技术接轨，具有先进的技术架构，使用当前最先进的设备、技术和理念，尽可能采用国际或国家标准，使平台在相当长的时间内保持技术领先性。易用性指平台建成后应该方便易用，符合用户使用习惯，为用户提供多种灵活方便的服务方式，提供个性化服务。

4 信息管理系统设计与实践

4.1 整体架构

系统架构包括基础架构、数据架构、业务架构和应用架构，见图 1。通过信息化基础保障体系、信息安全体系建设，支撑基础应用系统、业务系统（包括院校基地管理系统等）及移动应用建设。

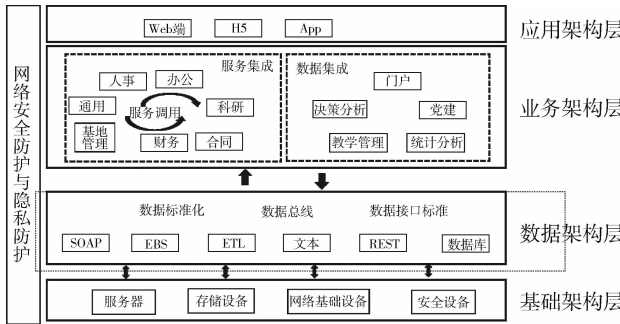


图 1 系统架构

注：SOAP 为简单对象访问协议（simple object access protocol）；EBS 为基础电子商务系统（e - business suite）；ETL 为数据仓库（extract - transform - load）；REST 为表述性状态转移（representational state transfer）。

4.2 业务流程（图 2）

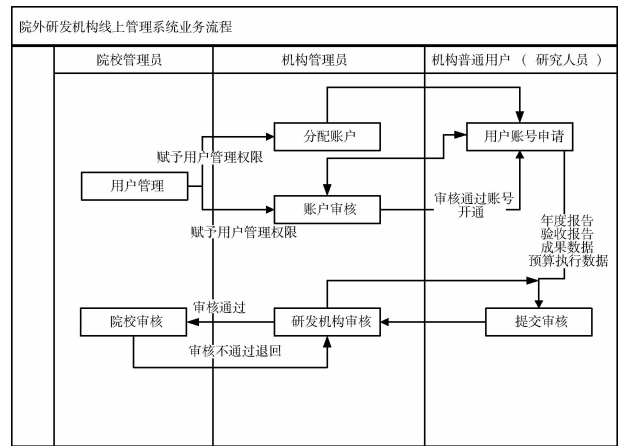


图 2 跨机构科研基地信息管理系统业务流程

4.2.1 用户注册与访问 与医科院合作共建单位科研管理部门能够注册本单位机构管理员，管理员经审核生效。生效后本单位管理员账号可以为本单

位职工开通账号，也可以审批本单位人员的注册申请；系统支持通过用户名、邮箱、身份证号、手机号等多种方式登录。

4.2.2 机构管理 允许跨机构建设研发主管部门进行机构维护、管理、信息修改。

4.2.3 年报管理 跨机构建设机构用户可以基于年报管理功能进行工作年报填写、提交，并根据审批意见进行修改完善；年报支持分级审批，包括逐级审批、平行审批等多种方式。合作共建单位管理员可以对提交的项目、报告进行初审，支持退回、驳回等操作。信息管理系统设置有草稿箱，支持内容暂存，方便下次编辑。此外，系统支持年度经费、成果、学科等多维度查询、导出、统计。

4.3 功能框架

中国医学科学院信息管理（medical academic resources plan, MacRP）系统建设过程中，充分结合科研体系建设现状与业务发展布局，考虑合作共建单位人员、跨机构科研基地使用系统的实际需求。MacRP 系统可以实现跨机构科研基地人员项目申报、通过审核向院外人员发放劳务费、向跨机构科研基地以及供应商进行款项支付，契合医科院跨机构建设科研基地的管理特点，不仅能够支持合作共建单位对人员的管理需求，还能够支持医科院、研究机构对科研工作报告的多级审核。系统功能框架，见图 3。

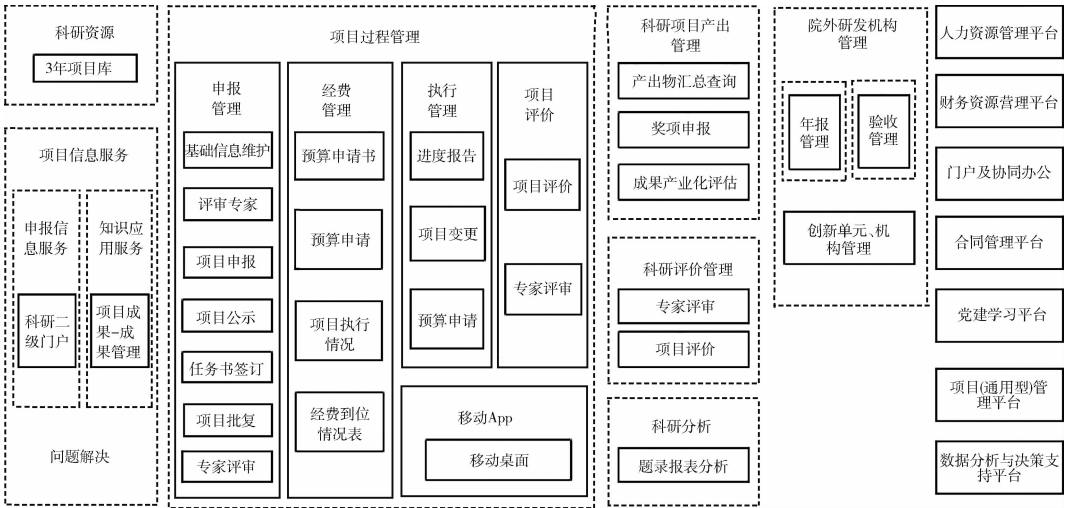


图 3 MacRP 系统功能框架

4.4 系统特色

跨机构合作共建研发机构管理模块同系统内其他模块之间数据充分共享，不仅能够实现机构人员基础信息同步，人员的成果、项目数据也能自动共享，从而为报表填报创造便利。跨机构科研基地注册及分级管理机制，打破不同法人单位人员的严格界限，不仅有利于实现对多种建设形式科研机构的跟踪管理，也保障了年报的规范性。同时，系统充分遵循网络安全、个人信息保护法等相关规定，对密码时效性、复杂度等提出具体要求，如要求用户每隔 3 个月更换密码，确保用户账号信息安全；通过虚拟专用网络（virtual private network, VPN）形

式实现远程访问，实现两层密码防护，增强系统安全性；参照国家网络安全 3 级等级保护标准进行安全防护，定期开展安全检测与代码漏洞扫描，并通过 3 级等保测评，有力保障系统安全。

5 应用成效

中国医学科学院自 2018 年启动核心基地建设 with 数字化支撑工程（MacRP 系统）建设，服务于中国医学科学院建设开放型医学科技创新体系各项业务，支撑核心基地建设，基本实现对跨机构科研基地的管理，以及组织跨机构科研基地工作报告的填报工作。相对以往跨机构科研基地工作报告线下提

交方式,信息系统填报工作取得一定应用成效。

5.1 统计分析工作更加便捷高效

在各跨机构科研基地认真准确进行系统填报的基础上,成果统计分析的时间和人力成本显著降低。在跨机构科研基地年报填报完成后,以往需要人工进行年报形式审查,并建账汇总各机构数据等,这些工作不仅极为繁琐而且耗时耗力。基于 MacRP,在该科研机构年度报告完成依托单位科研管理部门的审核之后,由医科院科研基地管理员根据需求提取该科研基地的各项数据并进行分析;同时可以将同类机构进行对比分析,省去以往线下统计、出分析报表相关工作,极大降低工作量的同时,提升数据审核和汇总的及时性、准确性和完整性,且统计数据均可根据各跨机构科研基地的填报实时更新,节约出统计报表的时间。

以某家研发机构(研究基地)报送的年报为例,该研发机构与其他 3 家研发机构(创新单元)以及归属医科院管理的其他两家科研机构依托同一家单位建设,研究基地为综合型研发机构,3 家创新单元分属 3 个不同的二级学科。各研发机构研究人员可在系统中对本年度参与的各种科研项目所获经费、资助、资金,获得的各种奖励及其金额,申请和获得的专利,发表的论文清单(含文章名称、发表刊物、作者)等重要信息进行分类梳理和填报。依托单位科研管理人员可以对 4 家研发机构的项目进展、经费执行、成果发表进行管理。该研究基地的综合数据部分可以对 3 家创新单元的数据进行汇总整理,系统能够进行抓取、分类、纳入统计报表。通过这些数据汇总,可以详细描述该基地的运行管理情况、科研工作主要方向、工作进展情况和取得的标志性科研成果。

5.2 统计准确度显著提升

以往以文本方式审核各机构工作报告,对各类数据的汇总整理工作容易出错。以对各跨机构科研基地科研论文发表情况审核为例,医科院管理人员首先需要审核年报中提交已发表科研论文是否有跨

机构科研基地的机构署名,署名排序、基金支持的标注情况,相关的署名和标注是否规范,以及所提交论文研究内容是否与该科研基地的建设任务一致等。对于不符合要求的论文需要进行剔除,对于符合要求的科研论文,则统计其被《科学引文索引》(science citation index, SCI)收录总篇数、影响因子平均分、影响因子最高分、中文核心期刊篇数等。这项工作以往最费时费力,而且容易出现统计失误。基于 MacRP 则能轻松实现工作报告基础数据的分类整理、汇总计算,极大提升统计准确度。

5.3 实现系统多元统计

根据医科院对研发机构的管理要求,从成果类型、经费情况、影响因子等维度进行统计分析,以往需要耗费大量时间手工完成。基于 MacRP 跨机构科研基地管理人员可以选择相应统计指标项,自动生成统计报表。

6 不足及展望

6.1 部分功能需要进一步完善

用户体验需要进一步加强,数据导出模板尚不能定制,审核意见提交环节的友好程度还需提高,审核意见全程留痕功能存在优化升级空间。年报填报需要上报各机构的成果情况,此部分工作较为繁琐,需要相关人员进行检索核对。后续可探索将成果上报同第 3 方成果管理平台互通,实现成果自动认领、推送;进一步提升智能化,减少人力审核,更好地发挥系统优势,使对研发机构研究成果的统计分析更加精确。

6.2 未来展望

随着人们健康生活需求不断提升,卫生健康事业在国家战略中的地位也在不断上升。近年来新发突发传染病不断发生,公众多层次多样化健康需求还会持续快速增长,国家对新型研发机构的建设也将提出更高要求^[5]。与之相比,我国医学科技创新

(下转第 103 页)

出了中医院校的专业办学特色。物联网工程专业学生近几年在各类竞赛中成绩优秀, 获得全国大学生物联网创新应用设计大赛、全国大学生数学建模竞赛一等奖等省级以上学生奖励共 30 多项。物联网工程专业学生考研率、就业率逐年提升。2020 届物联网专业升学率 15.3%, 学生就业率 89%。据学校公布的 2020 届毕业生培养质量报告, 物联网工程专业毕业生平均月收入达 7 065 元。2021 届毕业生升学率 25.4%, 就业率 96.6%。据用人单位反馈, 学生服务于健康信息化建设的能力得到广泛认可。

5 结语

本研究以产业需求为导向, 基于“医信校企双融合”等新工科建设理念, 实施医药院校物联网工程专业人才培养模式改革。在培养过程中采用校企协同育人模式, 保持高校专业发展与物联网产业同步, 是现阶段创新应用型人才培养的一次重要探索, 具有较强的应用价值。

参考文献

- 1 吴娟, 储伊力, 胡九英. “新医科”背景下创新创业教

(上接第 82 页)

体系尚未形成整体优势, 在医学科技创新的能力与产出、体系与机构、投入与支持等关键方面还存在不足。科技资源统筹机制和自主可控的创新体系有待完善, 要求遵循医学科技创新规律、深化科技体制改革、建设国家医学科技创新体系、建设新型国家医学科学院, 使各类新型研发机构有效联动, 形成研究领域完整、学科体系完备、转化平台完善的协同创新网络^[6]。

7 结语

随着中国医学科学院跨机构科研基地管理信息系统的持续优化、深入应用, MacRP 将有助于中国医学科学院进一步“布局好, 遴选好, 管理好, 运用好”跨机构科研基地, 助力中国医学科学院更加扎实推进国家医学科技创新体系及核心基地建设,

育提升医学生创造力的路径探析 [J]. 南京医科大学学报 (社会科学版), 2022, 22 (5): 515-519.

- 2 洪冬, 杨朝忠, 汪呼林. 校企合作协同育人问题研究 [J]. 黑龙江工业学院学报 (综合版), 2022, 22 (3): 26-29.
- 3 程潇, 官翠玲. 医药院校“管医结合”创新应用型人才培养模式研究与实践 [J]. 教育现代化, 2017, (49): 13-16.
- 4 冯星, 招瑜, 蔡伟通, 等. 高校产教融合协同育人模式的探索与实践 [J]. 实验室研究与探索, 2022, 41 (6): 241-243, 275.
- 5 管华, 邓文萍, 吴劲芸. 医疗行业物联网工程专业建设研究 [J]. 医学信息学杂志, 2017, 38 (11): 13-18, 38.
- 6 张朝, 于宗富. 大学生科技创新团队创造力关系分析——基于变革型领导、团队沟通、个体创造力 [J]. 集美大学学报, 2022, 23 (1): 28-39.
- 7 管华, 邓文萍, 吴劲芸. 基于校企协同育人机制的物联网实践平台研究 [J]. 计算机教育, 2020 (8): 97-101.
- 8 李人杰, 王燕. 学习共同体概念: 多元理解、批判反思与系统审视 [J]. 教育理论与实践, 2021, 41 (22): 15-19.
- 9 罗君名, 叶成徽. 产学研用协同育人机制研究 [J]. 企业改革与管理, 2022 (19): 69-71.

为国家医学健康事业发展提供强有力的信息化基础支撑, 为国内新型研发机构的管理提供参考。

参考文献

- 1 科学技术部. 关于促进新型研发机构发展的指导意见 [EB/OL]. [2022-04-20]. http://www.gov.cn/gong-bao/content/2020/content_5469722.htm.
- 2 陈晴, 于磊, 黄燕飞. 我国新型研发机构发展现状及政策建议 [J]. 中国科技产业, 2021, 12 (9): 28-30.
- 3 黄燕飞, 陈伟. 中央和地方支持新型研发机构发展的实践与建议 [J]. 全球科技经济瞭望, 2020 (4): 48-58.
- 4 邹润榕. 新型科研机构的协同创新机制研究 [J]. 广东科技, 2013 (16): 4-5.
- 5 王辰, 吴沛新. 以科技创新引领健康事业新发展 [N]. 人民日报, 2020-11-13 (9).
- 6 赵军明, 张慧坚, 黄浩伦, 等. 新型研发机构研究现状评述及发展趋势分析 [J]. 科技创新与应用, 2020 (32): 16-20.