

# 运用信息化技术创新高校科研管理工作

马跃, 唐燕梅, 王兵

(西南交通大学科技处, 四川成都 610031)

**摘要:**首先阐述了高校科研信息化管理建设的基本理念,根据高校科研信息化管理的技术特征划分了四代:单机版、简单网络版、狭义网络版、广义网络版,认为目前处于第二代和第三代之间;然后分别分析了广义高校科研管理系统结构,讨论了如何利用信息化技术提升高校科研管理前瞻性和有效性,最终突破高校科研管理瓶颈(或瓶颈群)的问题,最后归纳了高校科研管理系统未来的五大发展趋势。

**关键词:**科研管理;信息化;科研管理系统划代;高校

中图分类号:G648.1

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2014)04-0174-06

## 一、高校科研信息化管理

科研信息化管理(或科研管理信息化)是指在科研管理中引入先进的管理思想,应用成熟的信息技术,为科研管理者和科研工作者提供运行、决策管理平台<sup>[1]</sup>,提升管理水平、理顺内部机制、提高科研质量、降低科研成本,支撑高校信息化建设。

科研信息化管理是以信息化带动科研管理现代化的过程。近些年来高校科研管理部门的工作量和责任压力与日俱增,在现代信息技术迅猛发展的新形势下,如何运用信息化技术提高科研管理工作水平,促进科研管理决策科学化成为高校科研管理部门思考最多的问题<sup>[2]</sup>。

第一,高校科研信息化管理是为实现高校科研目标而持续进行的长期过程。高校科研信息化管理是高校为了实现其办学目标(或科研工作子目标),以适量投入获取最佳效益,借助一些重要的工具和手段而有效利用学校人、财、物、信息等资源的过程。信息化是手段,管理是关键,业务流程的优化或重组是核心。增强学校的核心竞争力,实现科研价值最大化是最终目的。

第二,高校科研信息化管理是IT与科研办公管理的相互融合与创新。在高校科研管理信息化中,IT的工具性是有限的,不能将高校科研管理信息化等同于科研管理办公自动化。高校科研信息化管理无疑要引入IT,但这远不是工作的全部。当科研管理模式发生质变的时候,科研信息系统往往无法提供更多的帮助。高校科研管理信息化需要通过信息化带动学校科研管理的创新,站在学校科研战略发展的高度,重新审视过去积淀的学校科研文化、科研

管理理念、科研管理制度、科研组织结构,将信息技术融入学校新的科研管理模式和方法之中。

第三,高校科研管理信息化建设是一个动态的发展过程。高校科研管理信息化不是一朝一夕的,要有长期建设的思想和组织准备。高校内外部环境是一个动态的系统,科研管理信息化系统软件要与之相适应,其选型、采购、使用是一个循环升级的动态过程。这一动态过程与高校科研的战略目标和业务流程紧密相联。

高校科研信息化管理的精髓是信息集成,其核心要素是数据平台的建设和数据的深度挖掘,通过信息管理系统把高校科研的项目、人才、团队、基地、经费、成果、资产、学术交流等各个环节集成起来,共享信息和资源,同时利用现代的技术手段来寻找自己的潜在科研领域,有效支撑学校科研的决策系统,达到降低科研资源空置、提高科研效率和质量、快速应变的目标,增强学校的科研竞争力。

从高校科研管理系统的技术特征来看,迄今为止可分为四代:第一代是单机版(如基于 Ashton - Tate 公司的微机大众数据库 dBASE、Fox Software 的 FoxBASE 以及微软 Visual FoxPro 3.0 建立的数据库管理软件);第二代是简单网络版(如基于 SQL、Oracle、Sysbase 建立的数据库管理软件);第三代是狭义网络版(侧重校内);第四代是广义网络版(全面信息共享)。目前绝大多数高校使用的科研管理软件属于第二代或第三代。结合学校的实际情况,前瞻性地对第四代系统的规划与开发,方能更好地适应学校科研管理的发展与变化<sup>[4]</sup>。

科研管理信息化的根本作用是改变高校传统的科研管理模式,实行扁平化管理和网络化管理,实现面向科研需求方的集成化管理目标。为此,需要对高校科研管理系统进行重组,重新设计和优化学校科研管理的业务流程,使学校内部和外部的信息传输更为便捷,实现信息资源的共享,使管理者与教师、科研人员、各部门之间以及学校与外部之间的交流和沟通更直接,提高管理效率,降低管理成本。

## 二、高校科研管理系统

高校科研信息化管理是在一个以科研管理系统为中心,联通学校内外各大管理系统和专项管理程序包组成的广义科研管理系统基础上实现的。2003 年以后高校科研管理实现了信息化,且一般都具有网络功能。

### (一) 科研管理系统的结构

如果将高校科研管理系统局限在纯粹的科研业务范围之内,自成一体,则它的生命周期将是很短暂的。实际上,科研管理系统不能孤立存在,它与学校的各个业务口径的管理系统、校外管理信息系统和专项功能程序包都有信息交换关系。

### (二) 科研管理系统的建设动态

目前,无论是商品化的软件系统,还是学校自建的软件系统,对管理系统的广义性均没有予以足够的关注,或者说广义特点很不明显。科研管理系统的广义性与学校科研体制机制现状、目标、改革进程密切相关,忽视了广义性,将会在软件系统正式运行后产生结构上的隐患。尤其是商品化的软件系统,其所辖范围都在科研工作内部,是自我封闭的系统,与学校其他口径管理系统无法建立联机操作,对学校的各项决策基本仍靠手工处理(有纸办公)。

### (三) 高校科研管理系统的共同特点

高校的科研管理信息系统的共同特点是对科研管理业务过程的覆盖。

(1) 科研组织覆盖。系统的授权用户包括科研机构(二级单位、依托二级单位、挂靠二级单位等)、科研人员(教师系列与非教师系列、学生与博士后等),相关机构和人员的信息全部纳入系统管理。

(2) 科研成果覆盖。科研成果覆盖论文、研究报告、技术报告、著作、软件著作权、结题成果、鉴定成果、获奖成果、专利成果等学校所有的科研成果类型。

(3) 项目类型覆盖。科研项目类型覆盖学校内外所有类型,例如:纵向科研项目(国家级、省部级),横向项目,学校自选项目,基地招标课题,基本科研业务费项目等。

(4) 管理过程覆盖。对科研项目、科研经费、科研成果、科研机构、科研人员、学术交流等传统的科研管理过程进行覆盖。过程覆盖是科研管理信息化的重点。

(5) 科研信息覆盖。对科研活动属性信息、关联学科信息、合作单位属性信息、外部与科研相关的社会经济信息等进行覆盖。

### (四) 目前存在的主要问题

(1) 未脱离 OA 软件的范畴。目前高校科研管理系统实际上都是 OA 的某种变形,系统功能规划限于提高文件工作的效率,没有跳出整理→数据存

储→数据编排→形成报表(或图表)的老套路。首先,数据库结构设计没有真正达到第一范式的要求,无法实现灵活的数据回溯;其次,应用程序设计的末端是供信息发布或向上提交的各种报表,未能深入监测、评价评估等关键环节;再次,数据整理及存储是纸质文档简单直观的数字式“克隆”,带有明显的桌面办公特征。

(2)与学校其他管理系统软件脱节。科研管理系统功能模型自我封闭,与学校其他管理系统软件脱节,很难进行数据交换。有的科研管理系统虽然预设了对外接口,但由于缺乏数据标准,无法实现其设计功能。由此形成信息“孤岛”,不能进行信息数据共享。

(3)辅助决策缺乏数据支持。科研管理系统的辅助决策模块或对专项决策系统缺乏数据支持。技术原因在于数据库设计的范式缺陷,存在直接数据提取困难的问题;工作原因在于数据维护不及时,存在数据空白,同时,无法处理专家系统的推理规则,存在间接数据生成困难的问题。观念原因在于缺乏科学决策的知识和能力,有凭经验决策的习惯,缺乏科学决策的理性。

### 三、信息化技术引发传统科研管理方式的变革

高校科研信息化管理若以学校当前科研管理(学校科研管理职能部门——科技处的主要业务)业务为中心,实现科研管理职能部门业务电子化目标,则这种科研管理系统即为狭义的。高校的科研工作应以信息技术为支撑,依托信息人才和必要的软硬件设备,充分挖掘信息资源,建立信息平台,促进高校科研管理的信息化、科学化、规范化<sup>[3]</sup>。

#### (一)事务处理电子化

信息技术的发展,改变了高校科研管理部门的许多日常事务工作的方式,从传统的纸质文件过渡到电子文档和网站实施。教师和科研人员可以通过非接触的方式办理科研事务。目前,各级政府科研主管机关都已实现了科研管理全程事务处理的电子化,科研业务所需的文件、表格均可通过网络很方便地进行下载,高校科研管理部门的事务处理重心转移到对相关文件制作的指导、解释、辅助与审查方面,这种过渡代表了科研管理方式的进步。

#### (二)科研过程管理电子化

科研过程管理是指对科研活动进程的监控,根据科研项目的内容和阶段点设置,对科研项目的过

程进行及时的采样检查和评估,掌握科研项目的执行动态。在传统科研管理方式下,由于存在信息规范、采集、储存、评判等多方面的技术限制,进行科研过程管理困难很多。在信息化技术推动下,科研项目契约文本实现电子化,项目责任人主要通过勾选选项,辅之以定量的文字描述,就可以将具体的项目动态输入数据库;项目管理者通过动态数据与存档的项目进度预案对照,就可以得到初步的检查结果。信息化条件下科研过程管理的重点是对项目现状与项目预案出现分离情况的评估,及时发现问题,作出评估,提出解决方案。

#### (三)科研保障服务电子化

互联网为高校科研保障服务提供了技术平台。在广义科研管理信息化模式下,科研管理系统与学校的其他业务系统联通,可发现科研项目执行过程中遇到的人财物配置困难,便于科研管理部门采取必要措施,及时予以保障服务。例如,通过学校财务系统可以发现科研经费列支是否符合预算,通过学校设备系统可以了解现有仪器设备对科研项目的支撑作用,通过学校人事系统和学生系统可以了解项目组成员构成,通过学校资产系统可以了解科研活动所需的软硬资产是否齐备,等等。

#### (四)科研决策支持电子化

信息化技术可支撑新型的科研决策支持系统。和传统方式相比,这种电子化的决策支持系统更为客观、准确。它为高校科研管理部门提供多种决策分析和方案,是学校科研决策的重要助手,成为学校电子行政的重要组成部分。科研决策支持系统以有效性为主要目标,对决策者起“支持”和“辅助”的作用,支持决策的全过程。基本功能包括:第一,及时收集、整理、存储和提供与科研决策过程有关的各种数据;第二,对系统所使用的数据、模型、方法进行组织、维护和管理;第三,具有较强的数据处理能力,能够在所要求的时间内灵活地运用模型和方法,对数据进行分析、汇总和加工,以获得综合的数据和预测信息;第四,辅助明确决策目标,建立、修改模型,提供各种备选方案,并对方案进行评价和选优;第五,在原有数据、模型和方法的基础上,再生成新的数据、模型和方法;第六,提供方便的人机对话接口和决策结果输出功能,具有良好的数据传输能力,以保证及时准确地把所需数据和信息提供给决策者。

此外,信息技术还促使高校科研管理部门传统

的办公地点、办公时间、组织结构、规章制度、服务方式等发生根本性的改变。这些改变,不仅从形式上摒弃了传统科研管理的弊端,而且从内容和性质上深层次地变革了科研管理的模式。

#### 四、信息化技术推动科研管理模式的创新

(一)促进科研管理模式向网络化、扁平化方向发展

传统的科研管理组织结构是一个刚性化、机械式的组织,有固定的职位、严格的层级关系和层层传递的信息渠道,诸多的中间管理层承担着“上传下达”的信息作用。在信息化条件下,大量复杂的信息能够实现快速有效的处理,从而大幅度减少中间环节,压平组织结构,推动组织结构从传统科层制向扁平网络化转变,提高组织的反应能力和工作效能,减少人力资源成本。同时,在这种扁平化的科研管理模式中,信息技术可以保证组织成员的全方位沟通和团队合作,有利于提高科研管理部门的绩效。

(二)促进科研管理模式向现代化、知识化方向发展

信息技术使高校科研活动的管理日益技术化、现代化,多媒体、计算机设备成为科研管理中的重要硬件;现代管理方法,如全面管理方法(包括全面计划、全面经济核算、全面质量管理和全面设备管理)、优选法、价值工程、网络技术、线性规划、计划评审技术、技术经济分析、预测技术等,在网络信息技术的支持下贯穿整个科研活动管理过程之中。作为科研管理主体的工作人员,在网络信息时代必须要具备丰富的知识、多样的技能,要成为通才而不是专才,要具有创新精神而不能因循守旧。同时,网络信息技术的发展也使科研管理的对象(师生和科研人员)获得较高的素质,具有更强的自律性、自我组织能力和参与意识。知识和技能既是科研管理人员从业的基本条件,也是担负科研管理工作的基本要求。

(三)促进科研管理模式向民主化、公众化方向发展

在传统科研管理体制下,决策与执行是严格分开的:决策是领导者的职责,执行则是其下属部门和层次的任务,科研管理活动更多是行政组织和行政人员单方面意志的体现。而在网络信息技术条件下,互联网使任何现场的管理者在任何时候都可获得作出决策所需要的信息,而无需先向上级请示和汇报后再执行上级的决策。这样,在科研管理组织

内部,层层参与决策、人人参与决策,智囊团和专家人员的意见得到及时反馈,决策的民主化程度会大大提高。在科研管理组织外部,教学科研单位利用互联网可以自由地发表自己的见解和看法,及时反馈自己的要求。科研管理部门的决策和管理活动更加关注民意,注重事务公开、公开交流和群众参与,科研管理与科研活动一线形成一种互动的关系。通过电子民意信箱,高校师生和科研人员可以参与管理部门的各种讨论,表达自己的意愿和看法。通过信息网络,公众个人可以随时与具体科研管理职能机构或管理人员保持联络和相互监督。对一些关系重大、影响面宽的复杂政策,科研管理组织的决策层可提出决策意图,让人们在互联网上提出方案,也可以把收集的决策方案在网上讨论,充分利用大家的聪明才智作出科学决策。

(四)促进科研管理模式向动态化、灵活化方向发展

传统科研管理的突出弊端是管理活动的静态性和滞后性。即使存在某些动态管理的方式,也因成本过高和缺乏有效的技术而难以落实。在网络信息技术条件下,互联网对信息的及时、全面把握、自动化和智能化管理,使任何层面、任何单位、任何环节的管理活动和协调活动成为可能。

高校科研管理鼓励不同层级间的管理要素建立合作关系,加强各类教学科研单位之间的横向协调和交叉性联系,注重对外在环境反应和协调的一致。灵活性、超前意识和创新精神是维系高校科研管理部门动态管理和动态平衡的基本要求,而科研管理信息化的发展将大大增强这种灵活性。

(五)促进科研管理模式向协同化、合作化方向发展

“2011 协同创新中心”是高校机制体制改革的试验区,是科学研究、学科建设和人才培养模式创新的示范区。“2011 计划”成功与否将直接影响到高校能否尽快适应国家创新驱动战略和经济社会发展的需要。协同创新的根本任务是通过改革高校科研体制机制,充分释放高校的创新潜质,需要建立全新的科研管理理念和制度体系,突破各种壁垒,营造创新要素流动的政策环境。传统科研管理模式下数据流动不畅,存在管理瓶颈,信息共享程度差。运用信息化技术,可实现科研管理信息共享,数据公开、公用,跳过因数据独占形成的隔阂,有效推动高校科研

协同化、合作化的战略要求。

### 五、高校科研信息化管理的发展趋势

经过几十年的发展,高校经典科研管理系统大规模的研发普及已接近尾声,或者说正进入第三代技术的瓶颈期。摆脱这个停滞局面,进入第四代科研管理系统,应在以下几个方面寻找突破口。

#### (一)建立更广泛的科研管理信息标准

为适应第四代系统的建设要求,首先应制定高校科研管理信息的国家(或省部)标准,改变制定管理标准方面各校自行其是、各自为政的现状。为此,需要国家或省部技术标准部门出面,组织专家学者和高校管理人员(包括教学、科研、图书情报、人事、财务、档案、行政、外事、校产各个口径)共同研究编制,参考其他企事业单位的信息标准,制定适合高校信息化管理的通用信息标准,并赋予国家标准的身位,在全国高校执行,企业和政府部门参照执行,使高校科研管理系统的数据库在全国范围内共享。

#### (二)变信息孤岛为信息流

在全国通用的信息标准下,各校限期整改升级各自的科研管理数据库,按信息标准修改已有的数据记录(包括数据库结构、数据引擎、代码文件),补充必要的数据库(包括数据库结构扩展、更新数据引擎、替换代码文件),真正打通科研管理系统与其他管理系统的联系。在此基础上经过分片联调,实现全国高校科研管理系统数据库结构的统一,达到“异校同库”的战略目标,为全国高校科研管理数据共享奠定基础。只有这样,各校的科研管理信息孤岛才能得以破除,成为信息流。在学校共享过程中,要注意科技保密和知识产权问题。

《国务院关于改进加强中央财政科研项目和资金管理的若干意见》(国发[2014]11号)提出到“十二五”末,建成统一的国家科技管理信息系统,实现全国科研项目数据互联互通,为加强宏观统筹和项目查重提供技术支撑。在2014年底前基本建成中央财政科研项目数据库;2015年底基本实现与地方科研项目数据资源的互联互通,建成统一的国家科技管理信息系统,向社会开放服务。这个任务既是科研管理信息化的发展方向,又是信息化技术在科研管理领域应用的现实课题。

#### (三)适应科研管理新模式、新概念

随着教育部2011计划的实施,协同创新作为新的科研模式登上历史舞台。将“协同”概念运用到科

研管理的各体制要素,将会带来科研管理模式的整体变化,如协同研发项目、协同转化成果、协同培养人才、协同建设科研组织、协同管理科研平台……诸如此类。另外,高校科研工作如何支撑MOOC(大规模网络开放课程)也是很现实的课题。第四代技术必须要能适应科研管理模式的新变化,改变科研管理“行政收发室”的错位角色,在学校科研智力资源转变为现实生产力的过程中发挥建设性的作用。

#### (四)引进新技术

科研信息化管理中大胆引用信息技术的新成果,如科研管理云平台的建设、科研管理云服务的开发。目前,已有部分省教育厅、科技厅和高校提出了这方面的研究动议并取得了一定的成果。基于云计算技术的云平台通常指能提供基于“云”的服务,供开发者创建应用时采用。用户不必构建自己的硬件、软件平台等基础,完全可以依靠云平台来创建新的各种应用。云平台建设主要包括物理架构、技术架构、功能设计、与其他云平台的关系、编码规则<sup>[5]</sup>的研发工作,提供基础设施服务和应用服务。

#### (五)关注高校科研国际化

随着我国高校科研事业的发展,实现国际化是必然的事情,也是科研管理信息化的重要发展趋势。科研信息化管理的国际化是伴随科研国际化的一种管理方式,涉及管理理念、技术理念、技术选型、信息实体的国际化。它能够适应高校国际化科研的需要,具有国际间科研信息的共享功能,与国际各相关技术或贸易协定、知识产权协议以及国际行业组织协议有效衔接,与国际相关大型科研学术网站联通,采用国际通用的信息数据格式,使用双语界面和数据表达等。在这一过程中开拓新视野,学习新知识,提升新境界,扩大新影响。同时,在实施过程中要避免民族虚无主义,坚持科技保密与维护国家尊严的基本原则。

#### 参考文献:

- [1] 阮丽君,李启厚,周炼,等.高校科研管理信息化建设探讨[J].中国高校科技与产业化,2006(S1):111-112.
- [2] 邓敏,徐方.科研管理系统与高校科研管理信息化[J].科技创业月刊,2010(12):93-94.
- [3] 毛钟红.高校科研项目管理信息化建设探析[J].科技管理研究,2007(12):237-238.
- [4] 王珊珊,陈云,高亮.上海财经大学:创建科研管理信息化新环境[OE/BL]. [2012-06-26].中国教育和科研

计算机网, [http://www.edu.cn/xy\\_6541/20120626/](http://www.edu.cn/xy_6541/20120626/) [5] 杜庆灵. 省级科研信息管理云平台的设计与实现[J]. 中原工学院学报, 2012(3):45-47.  
t20120626\_799711.shtml.

## Innovation of science research management in colleges and universities with informational technology

MA Yue, TANG Yanmei, WANG Bing

(Office of Science and Technology, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, P. R. China)

**Abstract:** Firstly, the paper expounds the basic idea of the construction of the informatized management to scientific research in colleges and universities, then divides it into four generations according to its technical features: stand-alone version, simple online, online and the general online. The paper holds that the current informatized management of scientific research in colleges and universities is between the second and the third generation. By analyzing the system structure of general scientific research management in colleges and universities, the paper discusses how to promote the prospectiveness and effectiveness of informational management of scientific research in colleges and universities by using the informatized technology, and ultimately to break through the bottleneck (or group bottleneck) of the scientific research management in colleges and universities. Finally, the paper summarizes five possible trends of scientific research management system in colleges and universities.

**Keywords:** science research management; informatization; generations of science research management system; colleges and universities

(编辑 周沫)