

# 科研共享平台仪器设备网络化管理

程洁, 陈景衡, 顾爱华

(南京医科大学公共卫生学院, 江苏 南京 211166)

**摘要:**文章以南京医科大学公共卫生学院科研共享平台为例,阐述了从试点运行到推广普及仪器共享管理系统的发展背景和实施过程,分析了仪器设备网络化管理运行在实验室管理中的重要作用,比较了现行与传统管理模式的优缺点,提出了仪器共享管理系统目前存在的问题以及今后着手优化改进的措施和建议,为大力推进实验室信息化建设、实现优质资源开放共享提供参考。

**关键词:**科研共享平台;仪器设备;资源共享;网络信息化;管理模式

中图分类号:G482,G647

文献标志码:A

文章编号:1671-0479(2017)05-426-004

doi:10.7655/NYDXBSS20170520

近年来,随着经济与科技的发展,高校办学规模不断扩大,实验室仪器设备的种类及数量也在逐年增长。高校实验室及仪器设备是进行科学研究、科技开发和技能培训的必备设施<sup>[1]</sup>,是保证高校顺利完成实验教学、科学研究以及技术开发的重要组成部分<sup>[2]</sup>。实验室建设与管理直接影响高校教学和科研工作水平<sup>[3-4]</sup>。大力推进实验室信息化建设,实现优质资源开放共享已势在必行。目前全国各高校相继成立共享平台以期实现实验室集中化管理<sup>[5,6]</sup>,科研共享平台,可使有限的仪器设备资源充分发挥其作用,保证科研工作更好地完成,实现资源共享和效益最大化,在高校及科研院所发挥重要作用。如何建设好、管理好共享平台,提前做好仪器设备使用情况预测,为今后的设备购置计划提供充分可靠的数据,并为管理部门做好辅助决策工作以充分提高投资效益、减少设备闲置、增加设备利用率、最大限度地发挥共享平台在教学科研中的作用成了目前亟待解决的问题。现将南京医科大学公共卫生学院科研共享平台从试点运行到推广普及仪器共享管理系统的发展做简要介绍。

## 一、南京医科大学公共卫生学院科研共享平台的发展历程

2005—2010年,是科研共享平台的筹建和发展期,南京医科大学公共卫生学院自2005年开始筹

建科研共享平台,逐步改善原来“校—院(系)—教研室—项目负责人(principal investigator,PI)”多级实验室管理体制下仪器设备重复投资、大量闲置、使用率低、老旧仪器维护修理不及时等问题,历时5年左右的改善,效果显著,运行良好<sup>[7-9]</sup>。

2010—2016年,平台进入高速发展期,在管理和运行上对开放共享的要求也越来越高。共享平台的开放包括时间与空间的开放、仪器设备的开放等<sup>[10]</sup>。2010年平台拥有大小仪器设备总计22台,服务课题组20个,服务用户数近200名;2016年平台仪器设备总数已达65台,服务课题组61个,服务用户数505名;短短6年间,平台仪器设备数量及服务课题组数量均增长了两倍,平台用户人数增长超过一倍。

共享平台的高速发展和开放属性也导致平台使用科研人员数目激增,极大增加了管理的难度,无论是对实验室安全还是仪器设备管理都提出新的挑战。与此同时,平台仪器设备的使用及预约依旧按照人工登记和手动核算的管理方式也已经跟不上平台的迅速发展。为了适应高速发展的平台工作的需求,必须提高实验室管理水平、引入现代管理技术和工具。在这样的背景下,科研共享平台于2010年积极推进了仪器共享管理系统的网络信息化论证调研和试点工作。2011年底遴选出15台新购常用贵重大型仪器进行网络信息化管理试点,为仪器设备一对

**基金项目:**江苏高校品牌专业建设工程资助项目(TAPP),江苏高校优势学科建设工程资助项目(PAPD)。

**收稿日期:**2017-05-10

**作者简介:**程洁(1978—),女,江苏南京人,硕士,实验师,研究方向为科研共享平台及仪器设备管理;顾爱华(1977—),女,江苏南京人,教授,研究方向为卫生毒理学,通信作者。

一配备监控保护仪,并实施“基于校园卡的仪器共享管理系统”,该系统通过校园网实现信息共享、网络查询、仪器预约等功能。仪器设备的共享分为三级:一级(院内)共享范围包括本院教职工、博士、硕士研究生、七年制本科生;二级(校内院外)共享范围包括学校其他院系、附属医院;三级(校外)共享范围包括其他高校、科研院所及企事业单位<sup>[11]</sup>。

经过为期两年的试运行,平台工作人员不断发现系统存在的漏洞和不足,并反馈给产品设计人员进行逐步完善,在针对各种漏洞更新大小补丁二十余次后于2013年十月底上线了新版管理系统(<http://gwjk.njmu.edu.cn/>)。新系统不仅在数据统计上更加及时准确,系统模块也得到了优化和拓展,功能设置更加丰富、排序更加合理,用户操作体验也得到了较大程度的改善。新系统的另一亮点在于所有用户无论管理员还是使用者均可在未联入校园网的电脑和手机上登陆,这样既方便了管理员在寒暑假和双休日对系统进行管理维护,也使得广大师生们即使在家也可以上网浏览平台信息、查询仪器使用情况或进行网上预约登记。新系统上线后,平台陆续加配了第三批设备监控保护仪,截至2016年10月学院科研共享平台在线运行的监控终端共计50台,其中包含了22台带有数据传输功能的“增强版”终端和三台专为冷冻干燥机、超离落离这类超大功率仪器配备的壁挂式监控终端,基本覆盖了学院平台所有开放使用的仪器设备。

## 二、共享平台仪器设备网络化管理的运行

### (一)仪器共享管理系统的架构和工作流程

仪器共享管理系统是将以数据库为核心的信息化技术与科研共享平台管理需求相结合的信息化管理工具,通过网络把安装了软件平台的服务器、设备监控保护仪(硬件终端)、仪器设备及个人电脑联为一体(图1、2)。

### (二)仪器共享管理系统的功能及优势

仪器共享管理系统兼容校园一卡通,在不对仪器自身做任何改动的前提下,实现对仪器使用安全管理和使用数据采集。整套系统共包含十个子系统,分别是:资格管理系统、预约管理系统、计费收费系统、用户管理系统、仪器管理系统、课题管理系统、实验文件管理系统、网站管理系统、消息管理系统和效益评估系统。相较于传统人工手动管理模式,新的网络化管理模式具备很大优势。

资格管理子系统实现了仪器用户网络授权,取代了繁琐的人工记录;课题管理子系统方便各位PI

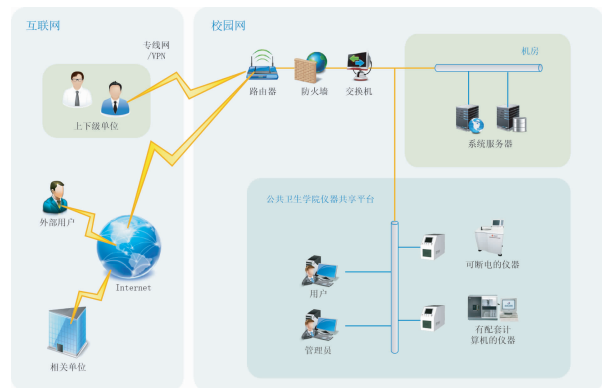


图1 仪器共享管理系统网络拓扑结构图

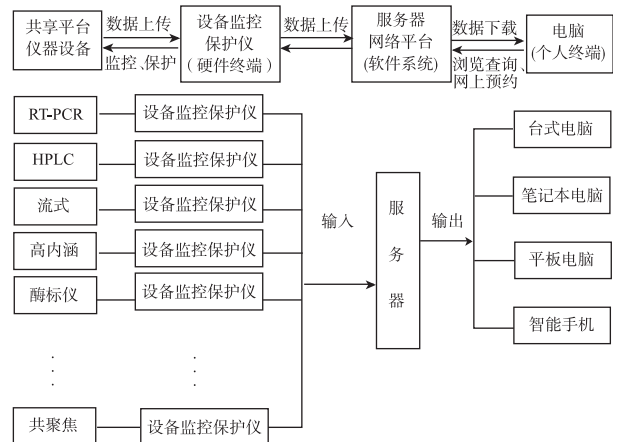


图2 仪器共享管理系统工作流程示意图

以课题负责人的身份随时随地统计查询本课题组成员仪器及其测试费使用情况。

预约管理子系统针对部分热门仪器高峰使用时段经常产生冲突的矛盾,采取先预约先审核,仪器管理员审核通过后系统自动授权,预约者直接在预约时段刷卡上机,较好地解决了三台RT-PCR的使用问题。个别不遵守平台规章制度的人员,例如网上预约成功后经常爽约不上机的用户,系统可以自动记录爽约时间、统计爽约次数,管理人员定期核查后可酌情处罚。

计费收费子系统不但大大提高了数据统计的准确率和时效性,也减轻了仪器管理员人工统计仪器使用机时、效率,手动核算计费收费的负担;效益评估子系统具有统计、分析及评估三项功能:①从服务用户角度可以进行仪器年服务情况统计、仪器机时统计、仪器费用统计、仪器归属单位服务情况统计;从仪器负责人角度可以进行服务情况统计、用户测试情况统计、课题组测试情况统计。②可以进行仪器的利用率、共享率分析;仪器预约执行分析、仪器使用反馈分析等。③根据统计分析结果,评估仪器使用效益、共享效益,并分别提供使用时间及费用的各项

统计和分析,形成统计报表和图表,支持 Excel 和图形导出。

实验文件管理子系统配合带数据传输功能的加强版监控终端,杜绝了从第三方感染病毒的可能,同时避免了使用光盘刻录的繁琐操作和资源浪费,这就解决了平台上流式、共聚焦、高内涵、气相液相色谱及质谱、RT-PCR、酶标仪、化学发光仪、共聚焦、显微镜等仪器的测试数据及拍摄图片的传输问题,节约了因病毒感染仪器产生的硬件维修、软件维护等费用。

网站管理子系统不仅是平台仪器信息的展示窗口,也是用户访问、信息发布的统一入口。平台工作人员会在第一时间把平台规章制度、实验室安全守则、仪器设备标准操作规程以及理论考核、操作培训、仪器设备维修停用、实验室停水停电等重要通知放在网站首页,使平台管理者和使用者之间的沟通更加及时和顺畅。

仪器设备共享管理系统除了具备信息系统的基本功能外,还具备预测、计划、控制和辅助决策等功能,不同身份的用户可以根据自身需要从相应入口进入系统进行操作。

### 三、共享平台仪器设备网络化管理的成效

经历了初期调研、投入试点、调试运行、升级改版几个阶段之后,学院平台的仪器共享管理系统目前运行稳定。7年来平台接待上级主管部门视察指导以及兄弟院校、科研机构、企事业单位、引进人才和家长学生等参观来访近两百次,充分展示了网络信息化管理在平台运行中发挥的重要作用。

平台实施网络信息化管理取得的成效主要体现在以下四个方面。

#### (一)提高效率、节约成本

仪器设备信息通过网络公开发布,进一步扩大了仪器用户,提高了仪器设备的利用率和共享率,不仅减少了重复投资,还降低了仪器管理和维修成本。

2013年底系统升级至今,管理员共计审核处理3台 RT-PCR 的网络预约 6 869 条,用户刷卡上机生成仪器使用记录共 65 988 条。相对传统的完全以人工管理和手动登记核算为主的管理模式,仪器共享管理系统投入使用并得以推广,使得学院共享平台实现了真正意义上的开放式管理和信息自动化,减轻了仪器管理员人工登记和手动核算的负担,节约了管理成本。

#### (二)辅助决策,合理利用人财物

系统实时自动统计的与仪器使用相关的各项数据客观准确,可以帮助管理部门及时掌握仪器设备

运行的真实状况,为领导层做出管理决策提供数据支持。这一点尤其体现在购置价格和运行成本较高的测序仪、高内涵系统、流式细胞仪、质谱色谱等大型仪器设备上,它们的真实运行状况可以为学院在技术人员配备、采购费用与维持费用的科学合理分配及使用提供重要依据,避免不必要的重复建设。

#### (三)共享分级、良性循环

仪器用户和收费标准按照共享范围分级,促进了仪器共享的合理收费建设,使仪器共享逐渐走进健康良性的循环。

#### (四)规范管理、考核评估

共享平台实施网络信息化管理有利于实验室管理的科学化和规范化。仪器设备共享管理系统不仅将仪器设备的管理和使用纳入规范、有序、高效的运行轨道<sup>[12]</sup>,而且对于评估和规划平台建设、实施平台工作人员考核也具有重要的参考意义。

## 四、仪器开放共享管理系统存在的问题

共享平台仪器设备网络化管理不是一项一蹴而就的工作,而是一个持续发展的过程。仪器开放共享管理系统建设初期就要有充分的前瞻性,为系统的持续发展奠定良好基础。一方面要保持技术先进,只有先进的技术才能在以后的发展中保持领先;另一方面,系统要具有兼容性和拓展性,便于以后的升级更新。系统建设是服务于实际工作的,不能因为系统建设而影响实际工作。这就要求:①系统有强大的兼容及纠错能力,在系统出现故障时不影响正常的科研工作;②系统要易于维护管理,能够及时方便地解决问题。

不可否认,整套仪器共享管理系统的运行仍然存在一些不足之处,例如:①设备监控保护仪采用纽扣电池供电保存权限、使用信息,一般使用2年后需要联系公司技术人员上门更换;②现有的增强版监控终端只能传输总容量4G以内的实验数据,并且有些百兆以上的大文件传输速度较慢;③意外断网、断电之后监控终端虽然可以自动重启,但终端网络信号有时会不通,监控仪无法连接到服务器导致仪器用户在预约时段内无法刷卡上机,需要管理人员手动调试后方可解决;④软件系统对浏览器有一定要求,浏览器升级后会造成页面不适配,个别子系统功能使用受限等。

在今后的运行过程中,可以考虑从以下方面着手改进:①将电池供电改为充电式供电,只要监控终端处于开机状态即可自动充电;②进一步提高文件传输速率、扩大终端SD卡可存储容量;③再次升级硬件终端时应考虑如何增加设备的稳

定性、减少故障率;④增强软件系统对不同内核浏览器的兼容性。

网络信息化管理的推广使学院科研平台的仪器设备得到更加充分的开放共享,为学院青年教师、青年基金和面上项目的发展提供了重要支撑,为创新型人才培养提供了良好的学术氛围<sup>⑥</sup>,仪器共享管理系统的良好运行,为学院建设和学科发展做出了一定贡献。

#### 参考文献

- [1] 韩富,郑福平,田媛. 高等学校大型仪器设备共享平台建设研究[J]. 中国现代教育装备, 2009, 71 (1): 6-7
- [2] 杨威. 提高大型仪器设备的综合管理水平[J]. 实验技术与管理, 2012, 29 (2): 200-202
- [3] 解成喜,唐军,张正方. 大型仪器设备共享平台建设研究[J]. 实验技术与管理, 2010, 27 (10): 1-3
- [4] 朱志浩,彭飞,黄祥兵. 高校实验室大型设备共享平台的功能框架设计[J]. 高校实验室工作研究, 2013 (2): 76-77
- [5] 黄宗辉,鹿海涛,栾长萍,等. 高校大型仪器设备共享管理对策的思考[J]. 实验室研究与探索, 2014, 33 (4): 72-76
- [6] 彭敏红. 高校大型仪器共享平台的建设与实践 [J]. 实验室研究与探索, 2015, 34 (6): 280-284
- [7] 仝娜,赵人琤,陈景衡,等. 浅谈高校二级学院共用科研平台建设[J]. 南京医科大学学报(社会科学版),2011, 11(6): 466-469
- [8] 朱晶,贾维平,吕楠,等. 高校大型精密仪器设备使用与管理探讨 [J]. 实验技术与管理, 2011, 28 (7): 292-294
- [9] 胡新平,袁云松. 转变观念提高大型仪器设备使用效益 [J]. 实验技术与管理,2005,22(5):123-125
- [10] 陈旭凌,温小昭,宋少云,等. 公共科研平台管理存在的问题及对策[J]. 实验技术与管理, 2014, 31(8):142-144
- [11] 邹鸿雁,郑春雨,温岩. 对高校实验室食品设备管理的探讨[J]. 长春工业大学学报: 高教研究版, 2013, 34(9): 29-30
- [12] 熊庆,陈华,李梦龙. 构建实验室大型仪器网络预约平台[J]. 实验科学与技术, 2010, 8 (3): 187-189