

高校实验室与设备共享查询系统的实践与探索

王洋洋, 张黎伟, 黄凯, 周勇义, 张媛
(北京大学 实验室与设备管理部, 北京 100871)

摘要: 随着国家投入的不断增长, 高校仪器设备水平有了显著的提高, 实验室环境有了明显的改进。为响应国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放的意见, 我校充分利用信息化建设支持, 采用基于角色与属性的访问控制方法实现了实验室与仪器设备信息的全面及时开放, 设计并完成了基于别名库的仪器设备查询方案, 创新性地提出并实现了实验室三维图景展示功能, 连接了实验室与仪器设备之间的信息链路, 建立了实验室与共享仪器设备对外开放使用的桥梁, 提高了实验室与仪器设备校内外共享查询的服务能力, 促进了实验室与科研仪器设备使用效率的提高。

关键词: 实验室信息; 仪器设备共享; 查询系统

中图分类号: G 482.0 文献标志码: A 文章编号: 1006-7167(2017)11-0259-03



Sharing and Query System for Experimental Equipment in Colleges and Universities

WANG Yangyang, ZHANG Liwei, HUANG Kai, ZHOU Yongyi, ZHANG Yuan
(Office of Laboratory and Equipment Management, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: Laboratory and equipment are both indispensable material basis for teaching, scientific research and personnel training and important parts of science and technology innovation system. With the development of strategy of invigorating the country through science and education, with the constant increase of government investment, the level of university equipment improves significantly, and the laboratory environment improves obviously. As a response to opinion of the social opening of major national scientific infrastructure and large-scale scientific instruments, we make full use of school information construction support and realize comprehensively and timely opening of the laboratory and equipment information based on role and attributes. We also design and complete the alias database scheme for equipment query. The system proposes and accomplishes the three-dimensional picture display function, and establishes a link connecting the information between the laboratory and equipment. It improves service ability of inside and outside sharing query for our lab and equipment, and improves laboratory equipment working efficiency.

Key words: laboratory information; instrument sharing; query system

0 引言

实验室与仪器设备是高校教学、科研、人才培养中

不可缺少的物质基础^[1]。随着国家科教兴国战略的深入推进, 在“211工程”、“985工程”、世界银行贷款和其他各类科研项目的支持下, 高校仪器设备水平有了显著的提高, 实验室环境有了明显的改进^[2-3]。2014年10月27日, 中央全面深化改革领导小组第六次会议上已经审议通过了《关于国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放的意见》。并提出, 要从健全国家创新体系、提高全社会创新能力的高度, 通过深

收稿日期: 2017-03-18

基金项目: 北京大学教育发展研究中心“北大研究”项目(2014)

作者简介: 王洋洋(1986-), 女, 黑龙江牡丹江人, 硕士, 助理研究员, 研究方向为实验室与设备管理信息化。

Tel.: 010-62751267; E-mail: wangyangyang@pku.edu.cn

化改革和制度创新,把公共财政投资形成的国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放,让它们更好地为科技创新服务、为社会服务。人才培养、科学研究和社会服务是高校的三大主要职责,同时仪器设备开放共享是提高高校仪器设备利用率和使用效益的重要途径,而科研仪器设备开放共享的实现路径中非常重要的就是信息网络保障,它包括构建科研仪器设备共享网络信息平台和建设科研仪器设备运行保障服务网络^[4-6]。为响应会议意见,利用信息化建设支持,实践基于网络的北京大学实验室与设备共享查询系统,建立实验室与共享仪器设备对外开放使用的桥梁,进而促进科研仪器设备使用效率的提高。

1 系统建设背景与设计目标

随着高校信息化进程的推进,实验室与仪器设备管理信息化也不断发展^[7-12],无论从数据规范、功能实现、系统互通或是信息安全等都有了明显改进^[13-16]。原有实验室与设备共享查询系统分为针对校内用户和校外用户的两个子系统,该系统针对校外用户的子模块有数据更新不及时,且共享数据项不全面等问题,两个子系统基于不同的功能模块,数据一致性较差。为使仪器设备信息共享实现统一用户接口,实现数据一致性和更新及时性,从而提高仪器设备共享能力,建设新的实验室与设备共享查询系统。该系统重点在于将学校实验室与共享仪器设备基本情况展示给全社会,保障数据及时更新,为有仪器设备使用需求的老师、学生、科研工作人员等提供仪器设备服务的对接窗口,提高仪器设备的开放共享能力,促进仪器设备使用效率的提高。

2 系统结构与功能

2.1 系统架构

实验室与设备查询系统采用 B/S(浏览器/服务器)结构,用户通过浏览器访问系统,方便用户的访问,用户不需要因为系统升级去更新客户端软件,系统的功能更新和数据更新对于用户来说或都是透明的。用户登录通过与校园网统一身份认证集成,实现校园网用户统一认证,考虑到对外共享的应用需求,允许校外网访问,通过访问控制(校内、外用户分别授权)、数据库镜像等方式在复杂网络环境下保障系统的安全性。数据库采用 MS SQL 数据库,包含全部实验室数据与仪器设备数据,数据的获取通过定时从实验室与设备管理信息系统中同步更新方式,实验室与设备共享查询系统和实验室与设备管理信息系统采用相同的数据格式,数据项前者是后者的子集。

2.2 系统功能

本系统主要包含实验室信息查询和仪器设备信息

查询两个查询模块,见图 1。实验室信息查询以实验室基本信息为核心,包含实验室人员和实验教学项目信息。实验室基本信息中包含实验室地点、类型、联系电话、主页链接、实验室三维图景等信息,方便用户全方位了解实验室,另外,实验室基本信息中还链接了实验室仪器设备的信息,用户可以通过该链接找到实验室所使用的教学科研仪器设备,便于仪器设备的共享。实验室基本信息查询功能对全部访问用户开放,实验室人员和实验教学项目信息对校园网统一认证用户开放。

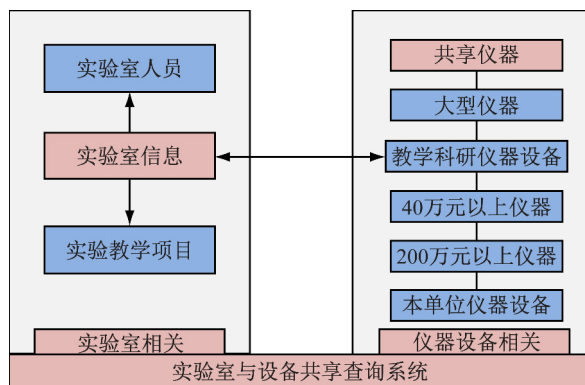


图 1 实验室与设备共享查询系统

仪器设备查询包括:共享仪器查询、大型仪器查询、教学科研仪器设备查询、40 万元以上仪器查询、200 万元以上仪器查询和本单位仪器设备查询。查询页面提供仪器设备所属实验室、仪器名称、仪器型号、联系人、联系电话、功能特色、规格及技术指标和仪器图片等相关信息。用户在查询页面可以根据仪器名称、仪器型号、生产厂家、所属实验室等快捷查询方式查找到需要的仪器设备。共享仪器查询功能对全部访问用户开放,其他仪器设备查询功能对校园网统一认证用户开放。为扩展该系统的查询功能,增加“本单位仪器设备”查询功能,方便院系级或实验室级仪器设备相关管理人员或负责人实时了解本单位仪器设备更加全面的信息,促进仪器设备管理能力的提高。

2.3 系统数据

共享查询系统中的数据由实验室与设备管理信息系统同步过来,其数据的管理由管理信息系统实现,共享查询系统与管理信息系统实现了数据表、数据项、数据格式的统一。其中,设备信息的收集通过管理信息系统设备建账子系统实现,实验室信息的收集通过实验室信息上报子系统实现,实验室与设备管理信息系统的管理端对实验室和设备信息进行整理,包括信息审核,共享设备确认等,最终收集到的数据信息通过数据接口定时发布到共享查询系统中。

3 系统特色

(1) 数据更新及时。与原有系统相比,通过每日

定时从设备管理系统中更新数据,保障数据的及时性、准确性、有效性。数据更新频率使用每日而不是每小时或是更小的时间间隔的原因是,数据更新对服务器负载能力要求很大,通过实践,每一次数据更新对于正在使用本系统进行查询的用户都会造成影响,查询速度变慢,数据反馈不准确等,因此,选取使用人数较少的时间进行每日的数据更新,既可以保证数据的准确,又可以保障数据更新的及时性。

(2) 基于别名库的查询。为方便用户查找仪器设备,在仪器名称的快捷查询功能中,增加基于别名库的查询功能。通过别名库中仪器名称的正名和别名数据整理,建立起仪器名称的一个关联网,只要用户搜索这个网中的任何一个名字,都可获得包含用户想要设备的一个设备集合,使基于仪器名称的查询功能更加具有实用性。比如,用户想查找一台名称为“激光共聚焦显微镜”的设备,用户可通过“激光共聚焦”“显微镜”的子串查找仪器名称查到包含这台设备的一个较小的设备集合,也可通过“confocal”“激光共焦”这样的字符串查到仪器名称查到包含这台设备的一个较小的设备集合,便于进一步的筛选或者确认设备。

(3) 实验室与设备的关联查询。通过在实验室基本信息查询中增加了仪器设备的关联,同时在仪器设备基本信息中增加了实验室关联,建立起实验室与仪器设备之间的信息链路,使实验室的形象更加具体,同时扩大了仪器设备查询维度。

(4) 实现共享查询信息的访问控制功能。共享不仅指校内老师、学生可以共享使用非本院系、本实验室的实验环境和仪器设备,而且实现了校外网可访问。实验室与仪器设备的信息公布到网络上,其他学校的老师、学生和其他科研工作者都可以通过浏览器看到我校的实验室与共享仪器设备信息,通过与校园网统一认证的对接,实现了校内师生与校外人员的访问控制,校内师生通过校园网统一认证登录后,可以访问该系统的全部功能,校外用户可以访问实验室基本信息和共享仪器设备功能。

(5) 实现实验室的三维图景展示。通过在真实实验室场景的照片基础上拼合得到图像,最大限度保留了实验室场景的真实性,虽然照片都是平面的,但是通过处理之后得到的实验室全景图像却能给人以三维立体的空间感觉,同时,可在图像中使用鼠标拖动或点击上下左右箭头,观看实验室场景的各个方向,实现 360 度环视的效果,使观者犹如身临其境。图 2 为实验室三维图景从不同角度的截图,真实环境下访问系统可以获得更全面的图景信息。另外,三维图像的文件较小,在基于网络的 B/S 结构实验室与设备共享查询系统中的图像文件响应时间短。实验室三维图景极大地提高实验室展示功能中的用户体验。



图 2 实验室三维图景示例

4 系统安全性保障

(1) 共享系统独立部署。原有共享查询系统是实验室与设备管理信息系统的一个系统级子系统,由于管理信息系统的安全性考虑,对其的访问控制限制在校园网环境,这对共享查询系统来说是不适用的。因此将共享查询系统提取出来,作为管理信息系统的一个应用子系统,在数据层面实现信息的互联互通,保证数据的一致性,在系统部署上各自独立,满足各自的应用需求。

(2) 访问控制。实现基于角色和属性授权的访问控制^[17]。根据用户属性,校园网用户具有更多的访问权限,可以查看更全的数据信息,对于校园网用户,“本单位仪器设备”实现根据角色授权的访问控制,建立校级、院系级、实验室级三级查询功能,根据用户实际工作需求,设置访问权限,可以直接定位到用户负责的院系或实验室,以实现对所负责单位仪器设备情况的全方位监管。

(3) 数据库副本。采用数据库副本而不是直接连接管理信息系统的数据库。虽然共享查询系统使用的数据项和数据内容与管理信息系统大致相同,前者是后者的子集,但是没有采用共享查询系统直接连接管理信息系统的方式,而是采用定时从管理信息系统更新数据到共享查询系统数据库的方式,实现信息互联互通,这样的目的是实现管理信息系统的数据库的隔离,从而提高管理信息系统数据的安全性。

(下转第 268 页)

参考文献(References):

- [1] 许钟麟. 洁净室及其受控环境设计[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008:3.
- [2] 刘年双, 张玫, 孟群, 等. 江苏省实验笼具地方标准编制说明[J]. 实验动物科学, 2007, 24(3): 36-37.
- [3] 刘年双, 宗卫峰. 实验动物建筑设施相关产品研发——笼器具标准编制引发的思考[J]. 中国比较医学杂志, 2011, 21(10): 69-71.
- [4] 李大鹏, 刘文清, 王永清. 医学实验笼具自动冲洗装置的设计开发[J]. 医疗卫生装备, 2009, 30(4): 61-62.
- [5] Grosse-Hovest L, Müller S, Minoia R, et al. Cloned transgenic farm animals produce a bispecific antibody for T cell-mediated tumor cell killing[J]. PNAS, 2004, 101: 6858-6863.
- [6] Van Zutphen L, Fox R. Strain differences in response to dietary cholesterol by JAX rabbits: correlation with esterase patterns[J]. Atherosclerosis, 1977, 28(4): 435-446.
- [7] Bösze Z, Houdebine L. Application of rabbits in biomedical research: a review[J]. World Rabbit Science, 2006, 14: 1-14.
- [8] Gwon A. Animal Models in Eye Research[M]. USA: Academic Press San Diego, 2008: 184-204.
- [9] Stübinger S, Dard M. The rabbit as experimental model for research in implant dentistry and related tissue regeneration[J]. J Invest Surg, 2013, 26: 266-282.
- [10] 祝庆蕃. 实验动物与医学研究——有关实验动物的几个基本概念问题[J]. 河南医学研究, 1993(1): 67-72.
- [11] 周渝, 裘松波, 王玲. 医院动物室工作人员潜在职业危害及其防护[J]. 中国消毒学杂志, 2010, 27(4): 503-504.
- [12] David F, Jan D, Sandra E, et al. General Principles for the welfare of animals in production systems: The underlying science and its application[J]. The Veterinary Journal, 2013, 198: 19-27.
- [13] 陈主初, 吴瑞生. 实验动物学[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2006: 85.
- [14] 胡三省. 兔舍潮湿和气流不畅引起群发结膜炎[J]. 中国兽医杂志, 1993, 19(4): 48.
- [15] 胡艳, 郭礼荣, 邓勇波, 等. 应激对普通级实验兔生产的影响及其防控[J]. 中国养兔, 2009(5): 31-33.
- [16] Thais B, Ana M, Simone F, et al. Effect of environmental enrichment and composition of the social group on the behavior, welfare, and relative brain weight of growing rabbits[J]. Applied Animal Behaviour Science, 2016, 82: 72-79.
- [17] Stephanie B, Linda JK, Sophie R, et al. Glucocorticoid metabolites in rabbit faeces—Influence of environmental enrichment and cage size[J]. Physiology & Behavior, 2011, 104: 469-473.

(上接第261页)

5 结 语

加强社会服务,提高仪器设备利用率和使用效益是仪器设备管理中重要的工作依据与工作目标。信息化建设是落实规章制度、完善工作流程、共享数据资源、降低人力负担、提高工作效率的有效方式。利用信息化方式规范实验室与仪器设备管理,提高实验室与仪器设备使用效率是经过工作实践的有效方式。实验室与设备共享查询系统的实践与升级,建立了实验室与共享仪器设备对外开放使用的桥梁,具有数据更新及时、用户体验好等特点,促进了实验室与科研仪器设备使用效率的提高。

参考文献(References):

- [1] 李小寒. 加强研究提高仪器设备管理水平[J]. 现代仪器, 2009(1): 52-54.
- [2] 凌辉, 黄凯. 强化流程管理提高仪器设备全生命周期管理水平[J]. 实验室研究与探索, 2014, 33(9): 291-295.
- [3] 张继霞, 彭绍春, 史天贵, 等. 高等学校仪器设备的闭环管理探讨[J]. 实验技术与管理, 2014, 31(6): 256-259.
- [4] 史天贵, 周勇, 彭绍春, 等. 注重激励机制推动仪器设备开放共享[J]. 实验技术与管理, 2015, 32(3): 10-12.
- [5] 彭世金, 郭平. 高校大型仪器设备开放共享平台软件设计[J]. 实验技术与管理, 2015, 32(7): 256-260.
- [6] 张田力, 徐大海, 沈延斌. 科研仪器设备开放共享实现路径研究[J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(3): 274-278.
- [7] 宣瑛, 雷建兰, 雷群芳. 高校大型仪器共享管理信息化建设研究进展[J]. 科教文汇, 2014(27): 182-183.
- [8] 张黎伟. 北京大学实验室与设备信息管理服务系统的设计与实现[J]. 武汉大学学报(理学版), 2012(10): 224-228.
- [9] 卞晶, 周勇义, 邢承杰. 基于三级管理模式的设备建账系统设计[J]. 实验技术与管理, 2011, 28(4): 277-279.
- [10] 王洋洋, 张黎伟, 黄凯, 等. 加强信息化建设 建立仪器设备信息可追溯性管理[J]. 实验技术与管理, 2016, 33(4): 239-242.
- [11] 盛苏英, 堵俊, 吴晓. 高校实验室信息化管理的研究与实践[J]. 实验室研究与探索, 2012, 31(12): 184-187.
- [12] 王娴, 刘畅, 牛骁. 实验教学及资源信息化管理平台的研究与实现[J]. 实验室研究与探索, 2012, 31(3): 201-204.
- [13] 李昌禄, 苏寒松. 高校实验室仪器信息化管理平台的建设与实践[J]. 高校实验室工作研究, 2015(4): 65-66.
- [14] 廖琪, 钱俊臻, 严薇. 高校大型仪器设备开放共享工作研究[J]. 实验技术与管理, 2015, 32(6): 8-10.
- [15] 彭伟, 王江涛, 赵杭美, 等. 基于协同理论的大型仪器设备开放共享管理系统[J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(3): 284-286.
- [16] 雷敬炎, 邓敏. 武汉大学仪器共享平台校际互通建设探究[J]. 实验技术与管理, 2015, 32(3): 5-9.
- [17] 王洋洋. 基于角色与属性的设备管理信息系统访问控制与实现[J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(9): 273-276.