

大型仪器共享系统与国家网络平台的对接与应用

刘淑云, 胡美琴, 王文君, 刘洪颜
(山东大学 资产与实验室管理部, 济南 250100)



摘要: 大型仪器共享服务系统与国家网络管理平台对接系统,属于平台对接系统技术领域。将大型仪器共享服务平台纳入国家网络管理平台,通过技术开发形成接口,实现国家网络管理平台与在线服务平台的深度融合,打通作业流程和数据流动渠道,形成平台之间管理、服务、评价等功能有机衔接,实现“将管理单位的大型仪器共享服务系统纳入国家网络管理平台”。对接系统包括大型仪器共享服务系统、国家网络管理平台对接系统、对接接口。对接接口基于 HTTPS 协议,使用 WebService 技术开发,实现大型仪器共享服务系统与国家网络管理平台在数据、服务两个方面的对接。

关键词: 大型仪器设备; 资源共享; 平台对接; 使用效益; 利用率

中图分类号: TP 393

文献标志码: A

文章编号: 1006 - 7167(2020)02 - 0296 - 04

Connection and Application of Large Instrument Sharing System and National Network Platform

LIU Shuyun, HU Meiqin, WANG Wenjun, LIU Hongyan

(Department of Assets and Laboratory Management, Shandong University, Jinan 250100, China)

Abstract: The docking system of large-scale instrument sharing service system and national network management platform belongs to the technical field of platform docking system. The large instrument sharing service platform is integrated into the national network management platform, and the interface is formed through technical development to realize the deep integration of the national network management platform and the online service platform. Through the construction of channels between work flow and data flow, the management, service, evaluation and other functions of the platform are connected together to achieve the goal of "integrating the large instrument sharing service system of the management unit into the national network management platform". The systems that need docking include large instrument sharing service system, national network management platform docking system and docking interface. Based on HTTPS protocol, the docking interface is developed by using WebService technology to realize the docking of data and services between the large instrument sharing service system and the national network management platform.

Key words: large scale equipment; resource sharing; docking platform; use efficiency; utilization

0 引言

科学仪器设备是建设创新型国家的硬件基础,随着移动互联网的普及,共享经济逐步盛行,大型仪器资

源的共建共享已经成为全社会的共识。为此,国务院、发改委、财政部、教育部、科技部、海关总署等单位颁布一系列文件^[1-2],要求加强科技资源开放服务,建立健全高校、科研院所的科研设施和仪器设备开放运行机制,引导科研机构向社会开放服务。将价值 50 万元及以上的大型仪器纳入国家网络管理平台,有效提高大型设备的利用率,降低科技创新成本,提升企业或创业团队研发能力,促进协同创新发展,更好地对大型仪器

收稿日期: 2019-03-28

作者简介: 刘淑云(1967-),女,山东成武县人,硕士,科长,高级实验师,研究方向为实验室与资产管理,计算机应用。

Tel.: 0531-88363657; E-mail: lsusy@sdu.edu.cn

设备进行规范化管理,促进我国高校和科研院所科技资源开放共享和优化配置,进一步提升我国大型科学仪器设备共享工作水平。

1 高校大型仪器设备管理的现状

国内外高校和科研机构针对大型设备重复购置、共享率低等问题,归纳总结开放共享的共性发展规律和内在机制,开展不同开放共享模式的比较研究,探索高校仪器设备开放共享的道路,调研国内外各类大型科学仪器共享平台标准规范,围绕高校大型设备开放共享设立重点课题,研究开发各具特色的管理信息系统,建设最具共性和跨地区的网上大型设备的共享系统,充分发挥大型仪器设备在为教学、科研和社会服务的作用,为大型仪器共享管理起到重要作用。而现有的大型仪器共享服务系统如美国伯克利实验室、中科院、教育部 CERS 项目等,局限于简单的网络连接,不能真正实现将管理单位的服务平台统一纳入国家网络管理平台,为解决现有技术的上述问题,有必要采用新技术和新理念开发“大型仪器共享服务系统与国家网络管理平台对接系统”^[3-4]。

2 系统分析与设计

2.1 平台建设模式

本系统研制以软件工程和项目管理的理论为指导,研究该系统的概念模型、逻辑结构与功能划分,关注项目、人员、成本、进度、质量等要素,完善管理环节,实现智能化动态实时跟踪、集中监控管理,通过技术开发形成接口,实现国家网络管理平台与在线服务平台的深度融合,打通作业流程和数据流动渠道,形成平台之间管理、服务、评价等功能有机衔接,真正将大型仪器共享服务平台统一纳入国家网络管理平台,确保基础数据准确、及时和信息资源共享^[5]。

此系统依托国家网络管理平台建设在线服务平台,利用功能模块和技术支持进行数据存储;管理单位依据国家网络管理平台对接规范设计、建设在线服务平台;单位通过数据填报、批量上传、数据接口等方式进行数据填报,并向社会公布。

2.2 大型仪器共享服务系统与国家网络管理平台对接系统业务流程

图1为大型仪器共享服务系统与国家网络管理平台对接系统流程示意图。

2.3 在线服务平台主要功能

在线服务平台由大型仪器共享服务系统及国家网络管理平台对接系统两部分组成。依据国家网络管理平台的要求,管理单位安排专人负责数据报送工作,在确保数据真实、完备和有效性的基础上,通过数据填报、批量上传或数据抓取接口等方式,将科研设施与仪

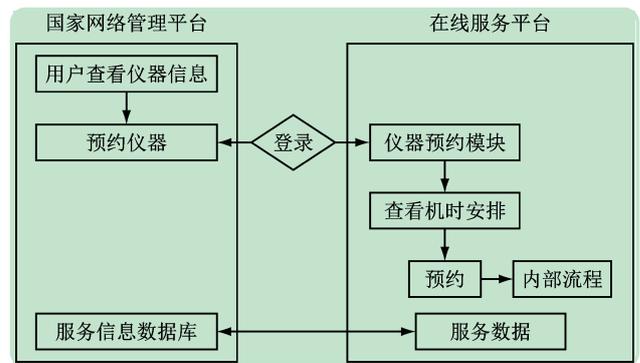


图1 大型仪器共享服务系统与国家网络管理平台对接系统流程图

器信息、开放共享制度、运行服务记录、仪器预约即时信息等内容同步报送到国家网络管理平台,并向社会公布^[6]。

国家网络管理平台支持管理部门对所属管理单位科研设施与仪器分布、利用和共享情况等信息进行监督管理,收集用户对服务的评价和意见并提供网络监测功能;针对主管部门的统计分析需求,实现统计数据基于GIS地图的展示效果,实现多维度的数据统计分析和相同条件下,多个同级单位的对比、分析^[7]。

(1) 资源导航功能。在线服务平台网站对内容和服务功能加以梳理、概括和分类,设计多种频道和栏目,方便用户快速准确查找到需要的信息。

(2) 信息检索与搜索功能。允许用户根据需要,输入相应的检索条件或关键字,实现全网检索,快速高效的获取信息资源。

(3) 预约申请功能。在线服务平台通过预约申请流程,对用户的预约信息进行审核和处理,方便用户申请使用科研设施与仪器。

(4) 投诉与评价功能。在线服务平台具备用户评价、投诉等功能。用户通过在线服务平台对管理单位提供的服务情况进行评价、投诉,处理结果可追溯。

(5) 信息发布功能。通过信息发布,使用户实时了解管理单位科研设施与仪器的在线运行现状和可预约的服务内容和服务时段。

(6) 用户管理功能。在线服务平台通过用户注册登录方式,对用户的身份和操作进行监控和管理,保证系统的安全性。

(7) 评估考核。主管部门根据评价考核体系和指标内容,自动搜集相关数据并进行数据分析,对管理单位科研设施与仪器开放共享情况进行综合比对、定量评估,形成评估考核结果。

3 大型仪器共享服务系统与国家网络管理平台对接

3.1 具体实施方式

大型仪器共享服务系统与国家网络管理平台对接

系统属于平台对接系统技术领域,主要目的在于完成国家网络管理平台信息集成、信息展示、在线服务、管理评价、评估考核等模块的开发,开展系统测试。

大型仪器共享服务系统与国家网络管理平台对接的构建,遵循顶层设计的原则和思路,有利于仪器设备的整体规划、合理布局、互相补充、有主有次,避免大型仪器重复购置,提高学校投资效益。通过加强校级分析测试公共服务平台、院系级学科研究平台的规划建设,分层次构建大型仪器公共服务体系,以资源系统虚拟整合为主线,运用现代信息技术搭建科技基础条件平台,达到整合资源、提高效益的目的^[8-10]。

基于资源调查数据,将所有符合条件的科研设施与仪器均纳入统一网络平台管理,并根据科研设施与仪器功能分类建立数据库。该系统的关键技术是数据库管理,关键工作是信息数据的标准化,便于与其他系统对接,目的在于实现大型设备的信息采集、数据处理、结果列表、传输的网络化、分析的自动化、图形的直观化,以便提高管理工作的有效性、针对性,提高大型设备的利用率,为资源的优化配置提供依据^[11-12]。

系统接口基于 HTTPS 协议及 Webservice 技术开发,以实现大型仪器共享服务系统与国家网络管理平台在数据、服务两个方面的对接,实现将“大型仪器共享服务系统服务平台统一纳入国家网络管理平台”的要求,提高仪器数据上报的效率,更加有效地构建大型仪器的共享服务^[13-14]。

(1) 在线服务平台内容。单位简介、相关资质、开放共享制度、科研设施与仪器信息、服务项目、运行服务记录、用户评价等内容。

(2) 数据信息报送内容。管理单位基本信息,仪器设备开放共享制度信息,四大类科研设施与仪器基本信息(科研设施、仪器中心、服务单元、单台套),仪器设备共享服务记录信息,利用仪器设备开展科研项目等活动所产生的成果信息。

3.2 大型仪器共享服务系统与国家网络管理平台的对接

国家网络管理平台采用分层建设、分级管理、分工负责的建设思路。其中,国家网络管理平台、地方平台和部门平台以管理为主,管理单位大型仪器共享服务系统在线服务平台以服务为主,共同构成一个完整的服务体系。

我校大型仪器共享服务系统与国家网络管理平台对接系统包括大型仪器共享服务系统、国家网络管理平台对接系统、对接接口。对接系统是依据国家网络管理平台对接接口规范,形成接口,使国家网络管理平台与山东大学大型仪器共享在线服务平台相互融合,打通作业流程和数据流动渠道,使平台之间管理、服务、评价等功能有机衔接,将山东大学的服务平台信息

纳入国家网络管理平台^[15-16]。

3.3 基于 SQL Server 数据库的查询优化方法

如何设计高效合理的查询语句,优化查询语句的方法已成为数据库系统中值得深入研究的一个问题。本系统从改善用户 SQL 查询语句的角度入手,提出了 SQL Server 数据库中优化查询的解决方案。

业务查询的数据库属于业务管理模块,数据的管理工作在业务管理模块,网站系统中只需要考虑网上业务查询的实现。查询实现过程如下:

(1) FORM 表单提交到 Web 服务器;

(2) Web 服务器中的 ASP 程序获得关键字;

(3) ASP 程序通过 SELECT 语句从数据库中获得需要的数据,其中查询条件使用 LIKE % KEYWORDS% 形式从而实现模糊查询,例如大型仪器共享查询使用如下 SQL 语句:

```
sql = "Select * From wz_dajinggui where 仪器名称 like '%" & keywords & "%' order by bianhao"
```

(4) ASP 程序将查询结果以 HTML 的形式发送到 INTERNET 用户的浏览器中。

(5) INTERNET 用户解释 HTML,查询结果最终显示给 INTERNET 用户。

(6) 组合条件查询模型为: $\Pi_A(\delta_B(R_i))$ A 为任选数据项, B 为用户输入组合条件, R 为统计域,大型仪器共享数据库, R_i 查询值域。

3.4 实现预约功能的技术

(1) 用户信息的授权和访问。国家平台不提供实际的预约下单功能,当用户预约一台仪器时,需要跳转到对应的单位平台去下单,而一般单位平台只有注册用户才可以下单预约,为了用户预约流程的流畅,需要国家平台将当前用户的信息发送到单位平台,使单位平台将这个账号和自己平台的合法账号绑定起来,便于以后该用户再次预约时,可以直接登录绑定账号进行预约。而为了保证用户信息的安全以及可信,我们采用 OAuth2.0 协议来进行用户信息的授权和访问^[17-18]。

(2) OAuth2.0 服务接口访问模型。① 学校大型仪器共享服务平台接收到来自国家平台用户的访问(预约服务地址是单位平台提交的,通过该地址判定本次访问是否来自国家平台用户),并且此用户在单位平台处于未登录状态。② 学校大型仪器共享服务平台将本次访问重定向到国家平台的 authorize 接口,国家平台返回 code 到单位平台注册的回调地址(redirect_url)。③ 学校大型仪器共享服务平台用获得的 code 去访问国家平台的 token 接口,获得 token 令牌。④ 学校大型仪器共享服务平台用 token 令牌,去访问国家平台的 resource 接口,获得用户信息 userinfo^[19]。

3.5 系统的主要特征

大型仪器共享服务系统与国家网络管理平台对接系统之间设有对接接口,此对接接口基于 HTTPS 协议,使用 Webservice 技术开发,以实现大型仪器共享服务系统与国家网络管理平台在数据、服务两个方面的对接。

大型仪器共享服务系统用于提供单位简介、相关资质、开放共享制度、科研设施与仪器信息、服务项目、运行服务记录、评估考核等。

大型仪器共享服务系统与国家网络管理平台对接系统用于针对主管部门的统计分析需求,实现统计数据基于 GIS 地图的展示效果;用于实现多维度的数据统计分析;用于实现相同条件下,多个大型仪器所属单位的对比、分析^[20]。

3.6 有益效果

大型仪器共享服务系统与国家网络管理平台对接的构建是促进资源共享,支持科技创新的有效途径。共享支撑平台有利于推动跨部门的学术交流,有利于合作研究,形成实验技术优势,有利于加强高校院所与社会的联系,促进科技成果的转化,为政府决策提供咨询,不仅提高仪器设备的使用率,而且一定程度上体现学科实力和学校科研能力,大型仪器设备的开放共享取得了一定成效,较好地支撑和服务学校“双一流”建设和地方发展。我校在科技部、财政部和教育部办公厅关于中央级高校和科研院所重大科研基础设施和大型科研仪器开放共享评价考核工作中,顺利通过科技部、教育部实地考察,考核结果为优秀。

4 结 语

大型仪器共享服务系统与国家网络管理平台对接,有效调动大型科学仪器设备依托单位和用户参与共享的积极性,不仅为管理层的分析决策和宏观调控提供可视化、规范化、系统化、智能化和实时动态化的技术支撑,为学校优质资源进行整体规划和统一建设提供依据,有效地提高大型设备管理者的工作效率和管理水平,充分发挥大型仪器设备的利用率,实现了大型仪器设备资源共享支撑平台的高效、良性和可持续

运行。

参考文献(References):

- [1] 国务院办公厅关于国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开发的意见:国办发[2014]70号[Z].2014.
- [2] 习近平关于《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》的说明[N].人民日报,2015-11-04(002).
- [3] 肖李鹏,汤光平.国内外大型科学仪器设备开放共享分析及对策[J].实验室研究与探索,2016(4):275-277.
- [4] 毕卫民.学习国外先进经验推进高校大型仪器共享平台建设[J].实验室研究与探索,2011(10):258-261.
- [5] 张海藩.软件工程导论第5版[M].北京:清华大学出版社,2008:13-145.
- [6] 马传峰,李 蕾,王文君,等.基于高校大型仪器设备优质资源共享系统的平台建设[J].实验技术与管理,2015,22(3):87-89.
- [7] (比)安德鲁·克里斯(AndrewKris),(爱尔兰)马丁·费伊(MartinFahy)著,郭蓓译.服务共享[M].北京:中国人民大学出版社,2005:81-105.
- [8] 韩长杰,张 静,郭 辉.高校大型仪器设备使用管理模式探讨[J].实验室研究与探索,2018,37(3):286-288.
- [9] 马 静,罗正军.管理信息系统[M].北京:科学出版社,2018:87-123.
- [10] 闻星火,武晓峰,杨树国.创新机制建设公共科研条件平台[J].实验技术与管理,2015,32(10):1-4.
- [11] 李春杰.计算机网络[M].北京:科学出版社,2017:39-68.
- [12] 胡 燕.数据库技术及应用[M].北京:清华大学出版社,2007:31-80.
- [13] 施伯乐.数据库系统导论[M].北京:高等教育出版社,1994:10-208.
- [14] 龙根炳,刘丽萍.计算机网络技术及应用[M].北京:北京理工大学出版社,2017:10-208.
- [15] 李 由,肖卫东,徐振宁,等.XML数据库存储技术的研究与实践[J].计算机工程,2002(7):56-59.
- [16] 刘淑云,王文君,焦丽媛,等.建设大型设备资源共享支撑平台的创新策略[J].实验室研究与探索,2015,34(2):279-281.
- [17] 查有梁著.控制论.信息论.系统论与教育科学[M].成都:四川省社会科学院出版社,1986:81-96.
- [18] 毛红旗,刘 敏主编.微机原理与接口技术[M].济南:山东人民出版社,2015:38-167.
- [19] 李 梅,王桂荣,吴三玲,等.高校大型仪器设备网络化管理的实践与思考[J].实验技术与管理,2018,35(6):255-259.
- [20] 宣 瑛,雷建兰,唐 伟,等.大型仪器信息化共享管理系统的发展与实践[J].实验室研究与探索,2015,34(2):275-278.

(上接第280页)

- [11] 刘 震,江 珩.学研产协同育人模式探究[J].中国大学教学,2018(7):50-53.
- [12] 伯顿·克拉克.建立创业型大学:组织上转型的途径[M].北京:人民教育出版社,2003.
- [13] 张伟萍,俞步松,王自勤,等.基于产教融合的“物流产业学院”机制创新与实践[J].中国职业技术教育,2015(31):90-93.
- [14] 李宝银,汤凤莲,郑细鸣.产业学院的功能设计与运行模式[J].教育评论,2015(11):3-6.
- [15] 朱士中.应用型本科人才培养的机制与模式创新——以常熟理工学院行业学院探索为例[J].江苏高教,2016(5):80-83.
- [16] 唐正玲.课程群建设:产业学院建设背景下的课程改革策略[J].职教通讯,2016(18):16-19.