

基于O2O模式的大型科学仪器开放共享网络管理平台构建 ——以重庆大型科学仪器资源共享平台为例

张文瑾 王 伟

(重庆生产力促进中心, 重庆 401147)

摘要: 利用O2O模式构建大型科学仪器开放共享网络管理平台能够提高仪器设备的使用效率, 分析利用在运营中所获取的大数据资源有助于进一步提升服务效能。首先分析重庆大型科学仪器开放共享平台的现状及存在的问题。然后针对存在的问题提出构建基于O2O模式的大型科学仪器开放共享网络管理平台, 并对网络管理平台进行架构设计、用户需求分析、功能需求设计, 阐述网络管理平台的特色优势, 以及基于O2O模式构建的重庆大型科学仪器资源共享网络平台所取得的初步成效。最后就网络管理平台持续运营提出几点建议。

关键词: O2O模式; 大型科学仪器共享平台; 大数据系统架构; 流程设计; 重庆市

中图分类号: G203

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2018.03.014

Building System of Large Scientific Instruments Resource Sharing Network Management Platform Based on the O2O Model

——As an Example Taking Chongqing Large Scientific Instruments Resource Sharing Platform

ZHANG Wenjin, WANG Wei

(Chongqing Productivity Council, Chongqing 401147)

Abstract: Building of Large Scientific Instruments Resource Sharing Platform by using O2O mode improves the use efficiency of instruments and equipment, and promotes service efficiency achieved from big data resource services. This paper firstly analyzes current situation and its problems in Chongqing Large Science and Technology Resource Sharing Platform. From it, puts forward thinking of large sci-tech instrument open-sharing network management platform based on O2O mode, carries on structure design to network management platform system, analysis of the user requirements, design of function requirements, expounding of feature superiority in network management, and introduces initial effect. Finally, this paper proposes some proposals for continue service of network management platform.

Keywords: O2O model, large scientific instruments resource sharing platform, big data system framework, process design, Chongqing city

作者简介: 张文瑾 (1975—), 男, 重庆生产力促进中心副研究员, 硕士, 研究方向: 科技哲学、科技发展战略、科技管理、信息化; 王伟 (1971—), 重庆生产力促进中心主任, 研究方向: 科技管理 (通讯作者)。

基金项目: 科技部国家科技支撑计划项目“工业设计创新技术服务平台研发与应用”(2012BAH32F01, 01)。

收稿时间: 2017年4月9日。

0 引言

为解决大量的科学仪器设备在实际使用中存在的“管理水平低、共享程度低、使用效率低”问题^[1]，促进大型科学仪器设备开放共享，我国早在20世纪90年代就启动了大型科学仪器协作共享网的建设。2004年，国家制定了《2004—2010年国家科技基础条件平台建设纲要》，并出台了《“十一五”国家科技基础条件平台建设意见》。2015年1月，国务院出台的《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》明确要求“加快推进科研设施与仪器向社会开放，进一步提高科技资源利用效率”，要实现“信息共享”，“搭建统一的网络管理平台，实现科研设施与仪器配置、管理、服务、监督、评价的全链条有机衔接”，“力争用三年时间，基本建成覆盖各类科研设施与仪器、统一规范、功能强大的专业化、网络化管理服务体系”^[2]。

2004年，重庆市启动了大型科学仪器资源共享平台建设。经多年努力，打下了较为坚实的基础，取得了一定成效。截至2016年12月，该平台集聚了全市155家高等学校、科研院所和企业的仪器设备，其数量从2004年的625台（套）达到2016年的3015台（套），总价值约15亿元。该平台整合大型科学仪器的标准是价值20万元以上的仪器设备或者20万元以下的具有特色优势的仪器设备。重庆市在平台建设历程中，先行先试，大胆探索，构建了适宜于本地特色的大型科学仪器开放共享服务模式。例如，在组织架构体系方面成立了大型科学仪器资源共享管理委员会，整合了全市数百家仪器资源单位，形成了一个庞大的仪器资源共享服务网络；在制度建设方面出台了《大型科学仪器资源共享管理办法》。为整合集聚仪器资源、为用户提供基础性的技术支撑，该平台在管理方、仪器资源单位以及用户三者之间搭建了沟通桥梁，开启了服务窗口，为平台高效能运转提供了物质保障。

然而，10余年来，重庆市大型科学仪器资源共享平台虽然已经多次升级改造，但依然存在

功能单一、数据量偏少、用户体验较差、服务效果有限等问题。因此，在“互联网+”的时代，要树立新理念、建立新模式，利用大数据等最新技术手段对平台进行重构，以更好地贯彻执行国务院相关文件的要求，克服原有平台的不足，提升平台的服务效能，助力解决共享平台存在的问题。目前国内，已有上海研发公共服务平台、黑龙江省科技创新创业共享服务平台、西安凡特网等在仪器检验检测网的服务模式上进行了探索和尝试，但相关文献报道甚少。考虑到重庆大型科学仪器开放共享网络管理平台构建的特点与存在的问题及其解决方案具有一定的普遍性，因此，本文将重点分析重庆大型科学仪器网络管理平台的现状及问题，利用O2O模式的架构思想，对大型科学仪器网络管理平台进行架构设计、功能需求设计、流程设计，提出以检验检测服务在线交易为基础的服务于大型科学仪器开放共享工作的网络管理平台的构建方案，最后就提升网络管理平台服务水平提出一些建议。

1 现状分析及发展思路

1.1 基本构建功能

重庆大型科学仪器资源共享平台主要职能，一是整合集聚仪器资源；二是发布展示仪器信息，为用户查询相关信息、开展检验检测服务提供一个信息平台；三是进行共享绩效评估，掌握本地仪器资源共享情况。围绕这3个职能构建了门户网站、仪器信息数据库、仪器使用状态数据库、绩效评估管理系统、后台管理系统等子模块。其中，门户网站主要功能有信息发布、信息展示、信息查询检索。后台管理系统具有单位入网、用户注册、仪器入网、入网审核、数据统计等功能。绩效评估管理系统是一个工作流系统，具有绩效评估信息填报、流程管理、专家评分、绩效结果统计等功能。通过这个系统可以实现网上绩效评估。在每次开展绩效评估工作时，仪器资源单位向该系统填报相关信息，专家到现场开展评估工作，根据绩效评估指标体系，通过阅读各单位的纸质资料，再通过该系统打分并计算出

最后结果^[3]。另外,该平台还开发了一套记录并跟踪仪器信息的动态监测系统,通过以互联网或移动网络为传输渠道的方式获取各单位仪器的工作状态。所获取的数据被定期写入仪器状态信息数据库,为绩效评估提供每年实际使用大型仪器机时数这一个重要的评估数据依据,也是平台管理方掌握并评估仪器共享绩效的重要手段。

1.2 存在主要问题

虽然大型科学仪器开放共享网络管理平台拥有数千台科学仪器设备的数据库,但是还未能从根本上改善仪器检验检测的服务模式,无法为用户提供真正便捷的检验检测服务。

一是系统表现层是一个信息展示查询类网站,底层以两个简单的仪器信息数据库和仪器状态数据库为基础,数据量较小,信息贫乏。

二是该平台只有仪器信息展示及查询检索功能,检索技术落后,实用性较差。该平台还不能展示和检索具体的检测服务项目信息,用户通过门户网站获取相关信息和服务的体验较差,对于非专业用户,使用起来比较困难。如要检测食物中的三聚氰胺,用户如果不知道哪些仪器能够做这个检测,就无法利用平台进行检索。

三是在功能需求设计上较为单一。该平台网站只展示了仪器的相关信息,尚未在流程上建立检测单位与用户之间直接有效的检验检测服务通道,忽视了检测单位和用户的本质需求,即快速便捷地完成仪器检验检测。

四是网络化、信息化绩效评估不足。该系统虽然在一定程度上实现了网上申报和在线评估的工作流程,但是却没有完全实现真正的网络化、信息化评估。每次评估工作还需要各单位上报纸质材料,评审专家也需要到现场来参与评估工作,并且平台管理方尚不能确切地掌握各仪器资源单位检测服务的实际情况,因此难以提升平台的整体效能。

1.3 问题解决的主要思路

针对网络管理平台存在的上述主要问题,可以利用“互联网+”的思维方式加以解决。近年来,在电商领域兴起了O2O模式(即Online to

Offline,在线离线/线上到线下)。O2O模式是线上交易和线下渠道有机结合的一种互联网电子商务模式,消费者在线选择商品或服务并在线下单、在线支付,然后再去线下实体店进行消费,这种模式将线下体验式服务与信息网络技术有机结合,让互联网成为线下服务的前台^[4],实现线上和线下各自优势的互补,让消费者既可利用互联网快速获取信息和便捷的交易方式,又能在线下体验到优质服务^[5-6]。

一般来说,O2O模式的参与方主要包括消费者、商家、O2O平台运营商3个主体以及第三方服务商^[7-8]。第三方服务商是指作为辅助支持方以第三方的角色提供专业性交易担保及支付服务的企业或机构。O2O模式交易流程及说明如图1所示。

O2O模式对于消费者、商家、O2O平台运营商三方而言都能显著提升其效用。对于消费者,O2O模式能提升消费体验。O2O具有闭环属性,即商品服务在线展示、在线筛选、线上支付和线下完成消费,直至最后的消费反馈,是一个完整的闭环流程。这种流程可以规避线上订单与线下实际消费不一致的情况。对于商家,能够借助O2O模式优化甚至再造服务流程,增强管理能力,大幅降低成本。一方面O2O平台能为商家展示商品服务信息提供低成本渠道,帮助商家利用互联网发挥无地域限制、没有边界、巨量信息、海量用户的优势;另一方面通过O2O模式能够实

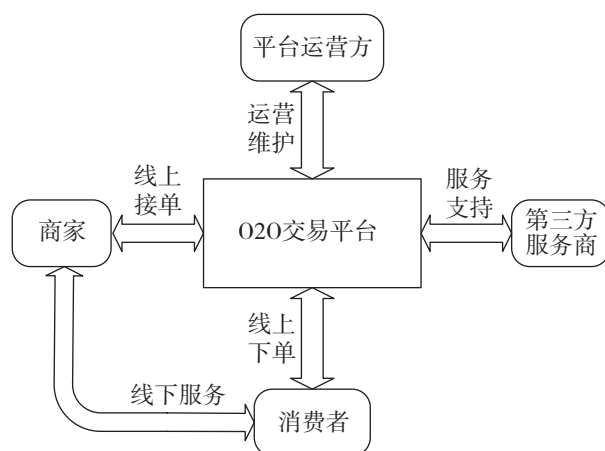


图1 O2O交易流程图

现以前无法做到的需求预测和供应链管理。由于需求数据、交易结果都能实现在线实时记录，商家就能够准确掌握用户喜好。同时，还能在线汇聚需求，开展团购服务。对于平台运营商，可以跟踪每笔交易，获得平台参与各方在平台中留下的海量行为数据以及其他相关业务数据。这些数据为O2O平台运营方进行大数据分析提供了基础，并通过大数据分析商家和用户行为，进而更准确地掌握平台各方需求，提供精细化服务。

这种O2O模式主要特征在于将线上交易与线下服务相结合，而科学仪器设备最为重要的功能是为科研、生产提供检验检测服务，这种服务的特点是供需双方必须在仪器安放地的现场完成，正好契合于O2O服务模式。因此，可以利用已经成熟的云计算、大数据等新的信息技术，构建一个类似于淘宝的关于检验检测服务的网上在线交易平台。在这个平台上，用户可以直接查询申请检验检测服务，并且可以在线完成支付；仪器资源单位可以在线上接单确认，在线下完成检验检测后，上传检测报告到网络管理平台；用户可以在平台上直接下载检测结果报告，并对单位的检测服务进行评价。这种服务模式上的创新解决了平台存在的主要问题，提高了科学仪器设备的管理水平、共享程度、使用效率，从而减少了科学仪器设备的闲置时间^[9]。因此，利用O2O模式的特点优势，根据其交易流程，以大数据架构为基础，从根本上对网络管理平台进行创新^[10]。因此，以创建高效便捷的检测服务流程为主干重构一个功能强大、用户体验友好的新系统是必然选择。

2 平台系统构建及需求应用

2.1 平台系统架构

根据上述思路，基于O2O模式构建大型科学仪器资源共享网，其功能结构如图2所示，主要由数据中心、业务层、应用层、管理层组成。

(1) 数据中心提供仪器资源数据、检测服务项目数据、系统数据等基础数据，通过标准化与资源总线提供给业务层使用。同时业务应用中的

数据，例如在线交易数据、用户行为数据等，也在标准化后注入数据中心。针对不同类型的数据，提供不同的数据标准。对形成的标准数据库的存取通过资源总线完成，该总线以中间件或服务接口形式提供。

(2) 业务层分为基本业务子层和扩展业务子层。基本业务包括仪器资源信息的发布、展示与检索，检验检测服务项目的发布展示及检索查询、在线交易、用户评价等；扩展业务层当前业务在数据挖掘基础上提供统计报表、大数据分析，同时在数据分析的基础上开展绩效评估等。本层能够在不改变系统整体架构前提下，方便快捷地完成新业务扩展，满足后期的业务扩展需求。

(3) 应用层是不同于业务层的其他应用。在业务协同与交互总线支持下，提供各种扩展应用和更好的用户体验，包括计费与支付（交易流程的一环）、统一门户、手机及智能终端APP、客户服务等。

(4) 管理层完成对整个系统的集中统一管理，包括用户管理、资源管理、交易管理、系统安全管理、后台功能维护等。

基于O2O模式构建的网络管理平台，其创新性和特色优势主要表现在以下几个方面。

一是基础架构发生了变化。网络管理平台以大数据和云计算中心为基础架构，拥有海量的数据和高效的流程及功能模块，不再是一个简单的信息展示查询类网站。

二是功能和作用大为增强。网络管理平台具有检验检测服务在线交易功能、大数据挖掘分析功能、相关移动终端APP功能、强大后台及中台管理功能，能帮助检测服务单位管理自身仪器资源和检验检测服务项目。

三是用户体验有了很大的提升。新的网络管理平台网站内容更加丰富，操作更加方便。网站能够展示检验检测服务列表，不再是显示简单的仪器信息，因此，非专业用户能通过平台方便地找到自己所需要的服务，而检测单位可以通过用户的消费行为和服务反馈准确掌握用户的需要，

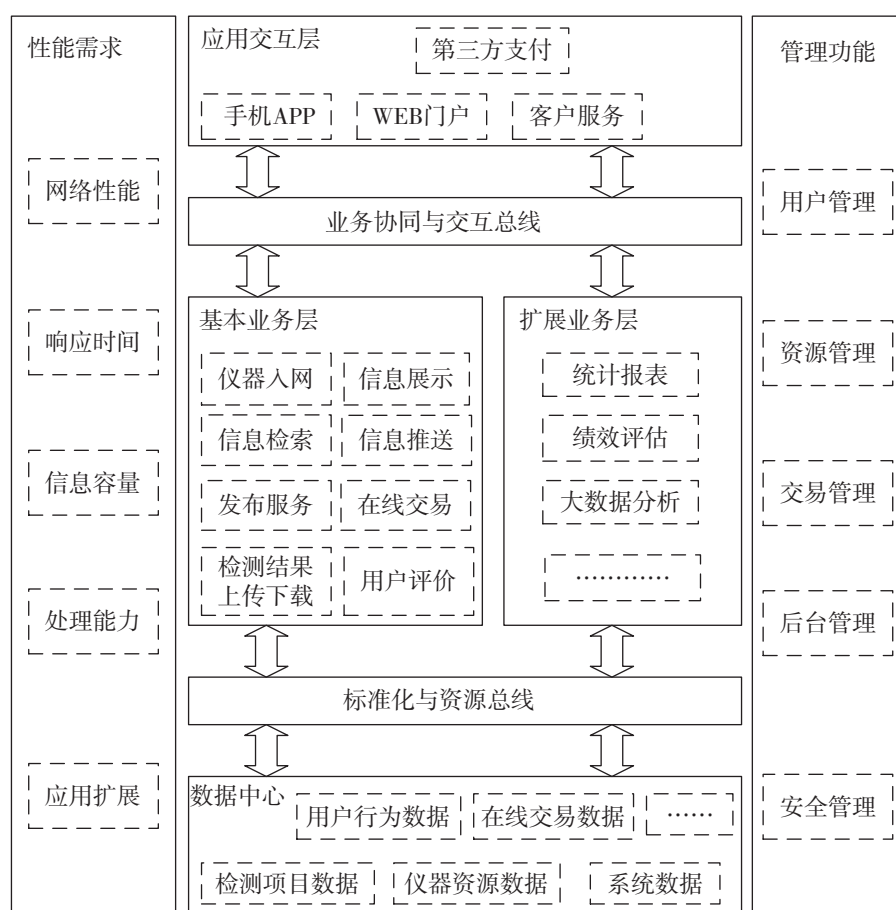


图2 大型科学仪器资源共享网功能结构图

能够不断地更新自身的服务内容，提高自身的服务水平。

四是绩效评估管理工作能从根本上得以改善。由于每个单位的检验检测服务都要通过平台的流程来完成，因此通过对平台中各单位的检测服务交易数据进行统计，管理方能准确而直接地掌握平台中仪器的使用绩效。

2.2 平台用户需求分析

大型科学仪器开放共享网络管理平台在O2O新模式、新架构下从根本上实现创新。首先是参与方的角色发生了变化：平台管理方不再是承担管理者的职责，同时也是O2O平台运营方；仪器资源单位不再是局限于为用户提供公益性检验检测服务，更具有了类似电商平台中商家的角色；检测服务需求方就是消费者。检验检测参与各方作为O2O平台的用户有着不同的需求，同时也都获得新的功能效用，各自提升了其效益。

（1）检测服务需求方：作为需求方的用户可以在线查询收藏仪器信息、检测服务项目；可以在线购买检验检测服务、在线支付、在线获取检测结果报告；支持通过物流快递的方式发送检测样品、获取纸质报告；支持服务交易后的评价；能够安全地进行在线交流和在线支付；通过用户中心，可以维护自己的资料、管理自己的交易账户、购买服务、查看自己的交易记录等。

（2）检测服务提供方：作为检测服务提供方的用户可以在网络管理平台开设检验检测服务店铺，实现仪器入网、填报并管理展示仪器资源信息、分类发布并展示检验检测服务项目、在线受理检测需求，还可以及时而安全地与用户进行交流、在线收款，线下的检测工作完成后可以通过平台上传检测结果报告，管理相关服务项目信息，进行简单的数据统计等。

（3）平台运营方：作为平台建设运营和管理

方的用户需要有一个强大的后台管理系统，能够进行用户管理、安全管理、交易管理、数据统计分析、仪器资源信息管理，还能够高效准确地地进行绩效评估，特别是在平台交易量和用户量较大时能够进行大数据分析。

2.3 网络管理平台功能需求设计

基于 O2O 模式的网络管理平台在新模式、新架构下主要具有大型科学仪器资源信息服务、检测检验在线交易服务、大型科学仪器资源共享绩效评估服务三大类功能。

2.3.1 大型科学仪器资源信息服务

(1) 仪器资源入网：提供单位用户网上申报仪器资源信息，并提供 Excel，批量导入操作。

(2) 仪器资源展示：资源能够根据类别、学科、地区、单位、时间、特色、技术优势等进行展示。

(3) 资源检索服务：提供仪器资源信息快速精准的检索服务。要求系统能够记录每个用户的检索操作，以日志形式存储到数据库的用户行为数据库。

(4) 订阅推送功能：订阅推送服务采用电子邮件方式进行，主要用于各种专题、热点数据的订阅和推送，定期将用户关注的最新专题、热点信息通过电子邮件系统发送给用户。

(5) 客服功能：用户可通过多种方式和渠道获得客服服务。例如：热线电话、在线客服、在线即时沟通、短信客服等。

(6) 移动终端应用功能：开发手机等移动端 APP 应用程序，用户通过手机可开展仪器检验检测等服务。

2.3.2 检测检验在线交易服务

(1) 检测服务项目发布及展示：支持设置公开的业务功能、开放时间、检验检测周期、服务定价、参数范围、联系方式、联系人等参数。

(2) 检测服务项目检索：能够根据单位、价格、行业分类、地区、特色等进行检索。

(3) 在线下单：服务需求方能够在线筛选服务并在线填写检验检测委托单提出申请，满足填写价格、参数、检测周期等要求。

(4) 在线接单：服务提供方能够在线受理用户的检测需求，确认委托单的有效性。

(5) 在线支付：服务需求方在仪器单位确认申请的委托单有效后，在线完成支付。

(6) 检测报告上传及下载：在线下完成了检验检测服务后，服务提供方能够将检测报告上传到网络管理平台，服务需求方能够直接从平台下载检测结果。

基于 O2O 模式的检测服务流程设计如图 3 所示。需要特别说明的是，与淘宝电商平台中的商品交易流程不同，用户下单后，只有服务提供方确认该笔委托单的有效性后，用户才能付款。

2.3.3 大型科学仪器资源共享绩效评估服务

对于参与仪器资源共享的单位，系统可以记录每次服务的流水以及用户评价，可根据平台中

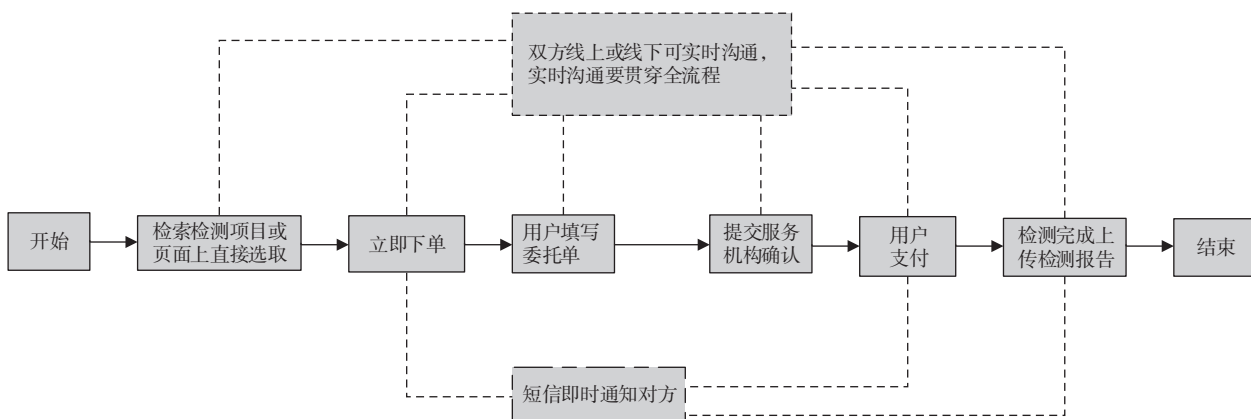


图 3 检验检测 O2O 流程图

的仪器资源信息以及相关检验检测服务交易记录提供绩效评估功能。

(1) 数据采集分析: 对单位、仪器资源、检测服务交易、注册用户、页面点击情况等进行动态管理, 记录统计服务量以及其他报表。对相关数据可进行排序、对比、统计等, 可以分析平台的整体运行情况。

(2) 绩效评估信息填报: 参与单位可在线填报绩效评估所需资料信息, 管理方可对相关信息进行审核。

(3) 专家评审打分: 专家根据设定的评价指标以及从平台数据中提取到的绩效评估相关的数据信息(例如检测服务量、用户评价得分记录)和参与单位填报的绩效评估资料, 对共享绩效进行评审打分。

(4) 绩效结果统计: 根据专家打分结果进行计算统计, 得到各单位最终的绩效结果。

(5) 大数据分析: 系统能够对数据进行深层次加工整理并进一步实现基于大数据分析的决策支持等。

2.4 网络管理平台应用实践

2015年11月, 重庆市启动了重庆科技资源

共享平台的升级改造工作, 同时构建基于O2O模式的重庆大型科学仪器资源共享平台作为其子平台(<http://www.csti.cn/detect/index.htm>), 并实现了检验检测在线交易的全流程服务, 目前正处于试运行中。平台网站部分页面见图4。

截至目前, 重庆大型科学仪器资源共享平台正式上线试运行以来, 已经有上百家单位发布检验检测服务项目2000多项, 已实现检验检测在线服务交易1167单, 金额2000万余元。从试运行的情况来看, 下一步平台需要开展以下3个方面的工作: 一是进行宣传推广, 提高知名度, 让更多的用户知晓; 二是培养用户在线完成检验检测交易全流程的使用习惯; 三是优化完善部分功能和界面, 提高易用度和友好性。当平台有大量用户使用, 积累了较多的数据和案例后, 可以进一步总结经验, 不断完善优化。

3 结语

大型科学仪器资源的开放共享工作其最终立足点在于充分利用仪器设备对外开展检测服务, 而仪器设备的检验检测服务要求用户必须到现场去完成, 属于体验式服务, 正好契合O2O商业模式



图4 平台检验检测服务相关页面

式的要求。另外，借助于O2O模式的特点优势并结合数据分析能够高效满足大型科学仪器开放共享网络管理平台在检测服务、绩效评估、系统管理等方面的功能需求。

构建模式上的创新使得平台在管理、流程等方面实现了重大甚至根本性的突破。基于O2O模式的新网络管理平台将具有以下几大优势：一是通过基于O2O模式构建检验检测网上在线交易服务流程，为仪器资源单位对外开展服务提供了标准流程和快捷服务渠道，可以降低其对外服务成本，提升效益，提高仪器资源单位对外开展开放共享工作的主动性和积极性。二是新网络管理平台的数据量、信息量将大大增加，用户直接可以在网上申请检测服务，特别对于远在外地的用户，能够大大节约时间，节省成本，提升了用户体验，有利于为平台汇聚大量用户资源，这也能从根本上提高大型科学仪器的使用率。三是新的网络管理平台中，针对绩效评估工作，仪器资源单位的仪器综合使用情况、检测服务数量及质量可通过平台在线交易数据进行分析而得以准确掌握，平台中与仪器检验检测服务相关的数据可直接获取，不再需要通过原有的动态监测系统记录。因此，绩效评估结果更为准确，成本大幅降低，从而提高了绩效评估的公正性和科学性。

今后，网络管理平台在持续运营过程中，将不断积累大数据资源，有必要也有基础开展大数据分析服务。通过数据加工，各种数据资源能够有机衔接，产生关联，通过梳理、聚合、分类，实现仪器资源多层次、分类别开放共享，进一步提供仪器使用率。平台管理方依托掌握的资源和服务分布、规模和用户使用情况以及用户具体的个性化需求，可以提供精准化服务，实现精细化管理，提升管理决策能力。下面对大型科学仪器开放共享网络管理平台的发展提出3点建议。

(1) 继续拓展数据来源渠道。例如平台各个

业务应用的日志，包括访问记录、浏览记录、检索记录等，都能够按照统一的数据传输通道存储至大数据中心数据池。

(2) 研究拓展大数据应用场景。开发组件式分析工具进行数据分析与挖掘，平台管理方通过利用相关数据，可以开展行业、技术、市场发展趋势等方面的咨询研究，挖掘平台内仪器资源设备应用潜力，为用户使用设备开展科研检测创新等活动提供帮助。

(3) 开发设计大数据分析的可视化工具，提供组合式数据关联与统计，提供数据分析结果的全方位可视化展示，能够进行数据深层次梳理、聚合、分析，例如进行用户行为分析、用户兴趣点分析等，以此提升网络管理平台的效能。

参考文献

- [1] 柏木钉.莫让仪器睡大觉[N].人民日报, 2014-11-17(18)
- [2] 国务院.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[S].2015.
- [3] 张文瑾, 冯驰, 王润, 等.重庆市科技资源共享平台绩效评估体系[J].中国科技资源导刊, 2013(5): 12-17. DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2013.05.003.
- [4] 陶姝成, 豆洪青.图书馆O2O服务模式探析[J].情报资料工作, 2014(6): 95-96.
- [5] 蒋侃, 金鑫, 黄袁芳, 等.O2O电子商务商业模式构建研究[J].电子商务, 2013(9): 9-10.
- [6] 百度百科.O2O[EB/OL].[2016-11-17].<http://baike.baidu.com/subview/4717113/13607799.htm>.
- [7] 汪旭晖, 张其林.基于线上线下融合的农产品流通模式研究: 农产品O2O框架及趋势[J].北京工商大学学报(社会科学版), 2014(5): 79-80.
- [8] 吴芝新.简析O2O电子商务模式[J].重庆科技学院学报(社会科学版), 2012(13): 73.
- [9] 徐国虎, 孙凌, 许芳.基于大数据的线上线下电商用户数据挖掘研究[J].中南民族大学学报(自然科学版), 2013(6): 100-101.
- [10] 张文瑾, 唐于渝, 洪梅, 等.基于O2O模式的大型科学仪器资源共享平台运行机制创新[J].科技管理研究, 2016(11): 73-78.