

面向智慧图书馆的学科资源门户建设研究*

■ 刘泽 邵波

南京大学信息管理学院 南京 210023

摘要: [目的/意义] 在智能时代背景下,构建面向智慧图书馆的学科资源门户以满足不同用户群体对学科服务及时性、精准性与专业化的需求,有助于加快主动的学科化、知识化及精准化的资源集成服务转型。[方法/过程] 通过调研国内“双一流”高校图书馆学科资源门户的建设现状与存在的问题,强调建设面向智慧图书馆的学科资源门户的必要性。基于高校师生对学科资源门户的需求调研与分析,对该学科资源门户的总体架构与核心功能展开设计。[结果/结论] 构建包括物理层、源数据层、技术层和应用层 4 个层级的学科资源门户总体架构,总结出面向智慧图书馆的学科资源门户应具有用户需求精准识别、细粒度化资源聚合与资源智能推送三大核心功能。

关键词: 智慧图书馆 学科资源门户 总体架构 学科服务

分类号: G250.7

DOI: 10.13266/j.issn.0252-3116.2023.13.003

1 引言

大数据、人工智能与区块链等信息技术的迅猛发展,已经从根本上改变了图书馆以及用户所依赖的资源组织、揭示和利用环境。面对用户信息需求的日益增长,传统图书馆服务已略显乏力,智慧图书馆与智慧服务建设已成为大势所趋^[1]。在此背景下,图书馆用户群体对学科资源与服务的需求日趋多样化、个性化,而当前学科资源的多模态、碎片化与数量庞大等特点愈发显著。如何利用新兴信息技术对海量多元异构的学科资源进行有效的集成管理,并根据用户信息需求的新特征对学科资源组织与揭示,是当前智慧图书馆学科服务建设进程中亟待解决的问题^[2]。以用户需求作为学科资源建设工作的导向与核心,通过深度挖掘、有效集成以及细粒度揭示资源语义信息构建资源知识网络,并根据用户数据与情境数据进行精准化推送是实现学科资源服务向智慧化转型的关键。

近年来,国内图书馆在学科资源服务方面经过不断探索,已取得了一定的成果,诸如学科资源发现系统^[3]、学科资源导航系统^[4]和学科博客^[5]等多种学科资源服务模式^[6]。最初我国高校图书馆所建立的学科服务平台以静态网页为主,部分平台仅包含学

科服务介绍与学科馆员的联系方式名单等信息^[7]。直至 2010 年上海交通大学图书馆率先引入美国 Spring-Share 公司开发的 Lib Guides 系统,建设图书馆学科资源服务的推广平台,随后国内 60 多所高校图书馆纷纷引入 Lib Guides 系统丰富学科服务的内容与方式^[8]。此外,重庆维普公司的 LDSP 平台与湖南纬度信息科技有限公司的纬度信息共享空间系统也是目前主流的高校图书馆学科资源服务平台。高校图书馆利用这类平台能够快速搭建图书馆学科资源发现与学科资源导航系统。特别地,华中科技大学图书馆搭建了 24 个学科博客,以学科信息整合为主要服务手段,增强馆员与读者之间的互动^[5]。这些资源服务模式所包含的资源类型主要包括图书、期刊论文、学位论文、会议论文、数据库等,实现了各类资源的有效整合与一站式服务,但是整体呈现复杂性、粗粒度和多样化等特征,对资源的挖掘深度、揭示层次以及语义关联关系还未给予足够的重视,导致难以实现个性化、专业化及精准化的资源服务。因此,本文提出构建面向智慧图书馆的学科资源门户,以用户需求驱动图书馆学科资源集成建设,解决图书馆学科资源服务内容颗粒度较粗以及资源推荐服务效果不佳等问题,帮助图书馆实现从传统被动的单一“资源库”到主动

* 本文系南京大学技术服务项目“智慧图书馆建设与测评”(项目编号:2021201204)研究成果之一。

作者简介:刘泽,博士研究生, E-mail: lanliuz@163.com;邵波,副馆长,教授,博士。

收稿日期:2023-01-11 修回日期:2023-05-07 本文起止页码:21-28 本文责任编辑:徐健

的学科化、知识化及精准化的资源集成服务转型。

2 学科资源门户现状与问题分析

2.1 门户建设现状

学科资源门户是图书馆资源集成服务的具体表现形式和载体,通过统一管理特定学科研究热点的纸质、电子与数字等各类资源,为用户提供一站式服务平台^[9]。近年来我国学科资源门户的实践成果不断增加,过去虽已有针对高校图书馆学科资源门户建设的调查研究,但是缺乏时效性,难以准确把握建设现状与最新问题。因此,本研究为了发现学科资源服务工作的痛点,对高校图书馆学科资源门户的建设情况进行调查分析,以期通过改进服务内容与方式,提高学科资源的利用效率。建设世界一流大学和一流学科(简称“双一流”)是我国为促进高校与学科发展作出的重大战略决策,教育部为“双一流”建设倾注了丰富的资源,“双一流”高校图书馆拥有各项资源的支持与保障,对于学科服务的重视程度较高,其学科资源门户的建设水平具有一定代表性。据此,本研究通过网络调查为主电话咨询为辅的方式,对 42 所“双一流”高校图书馆的学科资源门户建设情况展开调查,调研时间为 2022 年 11 月至 2022 年 12 月。调查结果表明,42 所“双一流”高校图书馆中共有 20 所已建成学科资源门户,占调查样本数量的 47.6%,此外,还有 22 所高校图书馆未建成学科资源门户,占调查样本数量的 52.4%。

调查发现,各高校图书馆的学科资源门户建设尚处于起步阶段,需要持续的创新与发展,其中,不乏具有创新性与代表性的优秀案例。2020 年上海交通大学图书馆推出了“学术资源地图”,该资源地图是基于学科聚类和数据驱动的多维度电子资源导航系统,能够挖掘并揭示高校图书馆馆藏学术资源(中外文期刊、中外文图书、学术论文、会议录等),通过资源地图提供的搜索功能为用户提供学术资源检索服务,并将发文、下载、引用等数据聚合在学术资源地图,便于发现特定学科的重要学术资源,并了解相关学术成果的学术影响力和贡献度^[10]。北京大学图书馆针对某个特定学科、跨学科、交叉学科领域建立了“学科信息门户”,为该学科建立学术信息门户,整合该领域的文献资源(期刊、图书、数据、会议)、研究热点、动态资讯、研究机构和自有学术成果等信息,以及学科态势分析报告、资源推荐、科研学术评价等服务,为学科提供一站式的学术内容服务,目前已完成海洋学术信息门户、数学学术信息门户、信息

管理学术信息门户等 5 个学科信息门户的建设^[11]。武汉大学图书馆的“边界与海洋研究资源门户”收录了全球边界海洋研究相关的各类资源,涉及历史、法律、经济等诸多相关学科,集中反映了相关领域的研究动态,为我国边界海洋研究学者提供服务^[12]。西安交通大学基于学科发展特色,构建了“学院专题资源门户”,以学院用户为驱动,整合了以学院为单位的图书、期刊、学位论文等资源,致力于将门户打造成各学院专属“学术助手”^[13]。

2.2 存在的主要问题

虽然国内图书馆在学科资源门户建设实践方面已取得一定成绩,但是在智慧图书馆建设背景下,用户对信息资源的需求日新月异,图书馆学科资源服务仍面临巨大挑战,高校图书馆学科资源门户存在的问题逐渐显现,建设面向智慧图书馆的学科资源门户势在必行。通过对“双一流”高校图书馆学科资源门户的调研与分析,将现存问题归纳为以下方面:

2.2.1 资源门户缺乏创新

虽然国内图书馆纷纷开展学科资源门户建设工作,但是其服务内容大同小异,服务功能缺乏个性化、专业化与精准化等特点,大多数图书馆未能构建出具有本馆特色的学科资源门户。图书馆学科资源门户的服务内容体系的创新性不足,依赖于现有门户的基础架构体系,如美国 LibGuides 内容管理与知识共享平台、国内纬度信息管理平台等,资源门户建设规划缺乏对本馆特色的考量,忽视了用户实际的信息需求,导致所建设的学科资源门户雷同,都是以一站式资源发现平台与资源导航相结合的服务模式为用户提供资源集成服务。部分面向学科服务的学科资源门户虽然为用户提供了便捷的检索资料的入口,但是缺少学科动态资讯、学科资源主动推送与研究热点等服务内容。

2.2.2 资源组织模式颗粒度较大

当前图书馆资源服务的管理对象为文献载体,重点关注文献的外部特征,未考虑文献内容的语义信息,未揭示描述字段的语义关联,与用户所需要的主题化知识组织不相符,导致图书馆纸质资源、电子资源与数字资源的组织模式难以满足用户需求。原因在于,当前图书馆资源组织与揭示粒度太粗,资源集成度较低,未能深入各类资源内容组织的不同层次实现细粒度挖掘,忽视了资源与知识元、资源与资源、知识元与知识元之间的语义关联,导致用户的检索效率较低、知识转化过程较慢。为了解决这些问题,图书馆需要对资源进行细粒度的挖掘与分析,深度组

织与揭示资源所包含的知识元,实现知识元与资源间的关联与集成,实现精细化、多维度、有序性地组织资源内容,最终为用户提供高效的资源集成服务。

2.2.3 资源门户智慧化程度低

资源门户的智慧化水平体现在信息技术的应用、反应运作能力与精准服务能力等方面。其一,信息技术是图书馆实现智慧化转型的重要工具和手段^[4],当前图书馆学科资源门户的信息技术运用程度较低,还未实现大数据、人工智能和物联网等信息技术的合理应用,导致未能实现信息技术在资源门户建构过程中的驱动引领作用。其二,在反映运作能力方面,资源门户大多为静态服务模式,因为不具备实时计算与分析等动态处理能力,无法完成获取、整理、分析并存储实时数据等操作,导致资源推荐主要以资源荐购、新书推荐与热门资源推荐等静态服务形式为主。其三,图书馆资源门户的精准服务依赖于图书馆员来实现,尚未利用用户画像模型挖掘用户潜在的资源需求,难以实现用户个性化、主动式的动态资源推送服务,致使图书馆资源的利用率还有待提高。

3 面向智慧图书馆的学科资源门户需求分析

3.1 用户需求调查过程

以用户为中心,以用户需求为导向,保证信息资源与用户需求更好地衔接,是智慧图书馆服务的关键^[15]。由此,为了建设面向智慧图书馆的学科资源门户,需要深入分析图书馆用户对学科资源门户的现实需求。学科资源门户的使用者主要包括学生与教师,对此,笔者以南京大学不同学院不同专业的本科生、硕士研究生、博士研究生与部分教师作为调研对象,采用问卷调查法展开调研,旨在发现不同类型用户群体对学科资源门户的多样化功能需求,从而设计出符合用户期望的面向智慧图书馆的学科资源门户。

本次问卷调查采取抽样调查的方式,在正式调查前,根据数位科研教师与同学的反馈意见对问卷进行了修改与完善。调查内容主要涉及被调查者的基本情况与被调查者对学科资源门户需求情况两个方面。本研究利用问卷星在微信、QQ等社交平台发放问卷,调查时间为2022年11月至12月,共发放300份问卷,人工剔除答题内容不完整、填写时间较短、答题有明显倾向性等无效问卷,共回收有效问卷258份。其中,学生问卷243份,教师问卷15份。针对信度与效度检验,本研究采用Cronbach's Alpha系数作

为信度参数,得到本次问卷调查的总体Cronbach's Alpha系数为0.934(>0.8),说明就可靠性而言,该问卷的信度较高,具有一定参考价值。通过分析计算,本问卷的总体KMO为0.954,说明该问卷的各题项之间具有良好的效度与相关性。

3.2 用户需求调查结果与分析

3.2.1 调查样本分布

回收的258份有效问卷中,教师占6%,博士研究生占9%,本科生占37%,硕士研究生占48%。从学科背景来看,根据南京大学专业目录,此次调研设计了12个学科门类,其中被调查者的专业背景以管理学(30%)、文学(25%)与法学(12%)居多,合计约占总数的67%,其次哲学、历史学、理学、经济学、教育学、工学、医学、艺术学与交叉学科参与调研的用户相对较少,占比均不超过5%。

3.2.2 用户对学科资源门户的需求分析

本文采用IBM SPSS Statistic对调查数据进行分析,对各选项进行水平赋值,最需要为5分,其次为4分,以此类推,最不需要为1分。均值表示该选项的等级平均值,能够反应用户的需求程度。调查发现,在关于用户对面向智慧图书馆的学科资源门户建设的需求调查中,用户需求主要包括资源建设、服务内容与服务方式等方面。

(1)在资源建设方面,关于图书馆需要提供更多的国外学术资源(4.19分)、更多的国内学术资源(4.04分)、更多的工具软件资源(3.93分)和更多的职考教辅资源(3.92分),这4个选项的均值远大于中间值3,说明这4种资源是用户的主要需求点,具体需求情况如表1所示:

表1 用户对学科资源需求情况

题目内容	数量/份	最小值/分	最大值/分	均值/分
更多的国内学术资源	258	2	5	4.04
更多的国外学术资源	258	2	5	4.19
更多的特色资源(民族文化资源、传统文化资源与政府信息资源等)	258	1	5	3.14
更多的工具软件资源	258	1	5	3.93
更多的职考教辅资源(等级考试资料、考研考博资料、课程资料等)	258	1	5	3.92
有效个案数(成列)	258			

笔者通过对问卷数据进一步分析发现,教师对国外学术资源的需求高于本科生、硕士研究生与博士研究生;相较于教师、本科生与硕士研究生,博士研究生对于工具软件资源的需求度较大;而硕士研究生与本科生更关注于职考教辅资源,比如等级考试资料、考研考博资料、课程资料等;不同身份的用户对国内

学术资源的需求度相差不大。此外,文学、历史学与管理学希望图书馆能加强特色资源建设,理学、医学与工学希望有更丰富的国外学术资源。由此可见,图书馆应统筹兼顾各类用户的资源需求,推动资源合理配置,建立健全资源保障体系,从而更好地满足各类用户的资源需求。

(2)用户对学科服务内容的需求情况如表2所示:

表 2 用户对学科服务内容需求情况

题目内容	数量 / 份	最小值 / 分	最大值 / 分	均值 / 分
提供学科热点和前沿发展动态	258	2	5	4.01
提供最新学术资源	258	2	5	4.13
推送定制化资源与服务	258	2	5	4.19
提供科技查新与查收查引	258	1	5	3.94
提供知识产权服务与专利分析	258	1	5	3.90
提供学术交流空间	258	1	5	3.98
提供相关的信息 / 学术素养培训	258	1	5	3.88
有效个案数 (成列)	258			

从表2可以看出在服务内容方面,7个学科服务内容选项的均值都大于中间值3,表明被调查者对这7个方面的需求度较大,图书馆应进一步优化这7个方面的服务内容。并且,提供学科热点和前沿发展动态、提供最新学术资源、推送定制化资源与服务的均值都超过4分,表明这3个方面的学科服务内容是用户最主要的需求点。进一步分析发现,在最新学术资源、学科热点和前沿发展动态这两个方面,教师与博士研究生的需求度高于硕士研究生与本科生;而本科生希望图书馆提供学术交流空间,硕士研究生则更关注于推送定制化资源与服务方面。从学科门类来看,管理学、理学、工学对学科热点和前沿发展动态以及最新学术资源的需求更高,说明学科前沿信息与其科研工作的开展密切相关。由此可知,图书馆在服务内容方面需要统筹规划学科前沿信息、最新学术资源、定制化资源与服务、学术交流空间等各方面的服务,根据用户需求的不同提供有侧重点的服务。

(3)用户对学科服务方式的需求情况见表3。可以发现,被调查者最希望通过图书馆网页了解图书馆提供的资源与服务(4.05分)以及图书馆主动推送新的资源与服务(4.21分)两种方式与图书馆进行互动,表明图书馆用户倾向于以图书馆网页浏览与推送浏览为主的方式获取资源与服务。在与学科馆员联系方面,相较于硕士研究生与本科生,教师与博士研究生更愿意主动地联系学科馆员反映需求;而硕士研究生与本科生更倾向于学科馆员主动询问需求的方式。这说明图书馆应重视学科服务方式的扩展,加强与用

户的有效互动,从而改进学科资源服务成效,提高学科资源的利用效率。

表 3 用户对学科服务方式需求情况

题目内容	数量 / 份	最小值 / 分	最大值 / 分	均值 / 分
通过图书馆网页了解图书馆提供的资源与服务	258	2	5	4.05
图书馆主动推送新的资源与服务	258	2	5	4.21
主动联系学科馆员反映需求	258	1	5	3.74
学科馆员主动询问您的需求	258	2	5	3.98
有效个案数 (成列)	258			

4 面向智慧图书馆的学科资源门户构建目标

4.1 精准把握用户需求

目前图书馆学科资源门户大多以资源为中心,导致资源门户同质化现象严重,并且服务效果不理想。而面向智慧图书馆的学科资源门户需要以用户需求作为开展服务工作的基础和导向,精准把握用户需求是保证学科资源门户创新性的关键。图书馆用户类型多样、层次不一,用户需求呈现动态化、复杂性与多元化等特点^[6],学科资源门户可通过实时采集、挖掘、分析用户数据,识别用户动态需求,并实时调整其服务内容,保证服务的创新性与效果。学科资源门户通过深入挖掘与分析用户背景数据、用户行为数据、情境数据,构建用户画像模型,精准把握用户需求与偏好,再进行细粒度挖掘资源语义关联、组织集成相关资源、加工知识内容等一系列操作,帮助用户在进行信息浏览、检索、分析和利用的过程中,及时获得符合其需求的精准化、专业化和智能化资源服务,促进用户的知识转化与知识创造的过程,提高其学习与科研能力,从而真正满足用户对学科资源门户高层次的资源需求。

4.2 细粒度组织和揭示资源

用户在利用图书馆资源发现系统获取信息资源时,得到的检索结果大多是以图书、论文和期刊及其外部属性特征等形式,不涉及资源的内容特征,导致资源集成服务难以满足用户的精准化和专业化的检索需求。考虑到元数据具有机器可读性、可扩展性、语义性强等特点^[17],图书馆可利用元数据实现对各类资源的有效组织与利用,从资源的外部特征、内容特征、版权特征和服务特征等角度全面标注资源,并结合用户实际需求,深入挖掘资源内容的语义关联,为知识化的资源服务奠定数据基础。

4.3 实现资源智能推送

当前图书馆资源推送服务主要以静态的服务模式为

主, 缺乏符合用户个性化需求的智能资源推送的服务方式, 而智能推送服务是智慧服务的重要体现, 其服务的精准性与效率是衡量图书馆智慧化水平的重要指标, 也是提高图书馆资源利用率的有效途径。在大数据的背景下, 资源智能推送拥有丰富的数据来源和可挖掘对象, 为智能推送服务的有效实现奠定了坚实的数据基础。协同过滤、关联规则和神经网络等算法的优化与实践是图书馆个性化推荐服务的重要研究内容, 用户历史浏览数据、检索数据、互动数据等数据资源则是重要研究载体。随着传感器的应用和移动互联技术的发展, 情境数据的采集、获取与分析受到了学者们的重视, 情境感知推荐应运而生, 丰富了智能推送服务的方法和内容, 有助于资源集成服务由过去的“以资源为主导”逐渐转变为“以用户为中心”的服务模式。

5 面向智慧图书馆的学科资源门户的技术框架与主要内容

在“双一流”建设背景下, 南京大学图书馆结合本校学科定位与发展规划, 围绕学科资源门户建设开展了实践工作, 并取得了阶段性研究成果, 目前已建成地质学、天文学、图书情报与档案管理等 21 门学科的学科资源门户。根据不同类型学科资源门户的建设经验, 总结得到学科资源门户的技术框架。

5.1 学科资源门户的总体架构

学科资源门户的系统架构基于微服务架构来实现, 有助于门户功能的运维与更新。系统架构包括物理层、源数据层、技术层和应用层, 总体架构见图 1。学科资源门户的逻辑结构与功能详述如下:

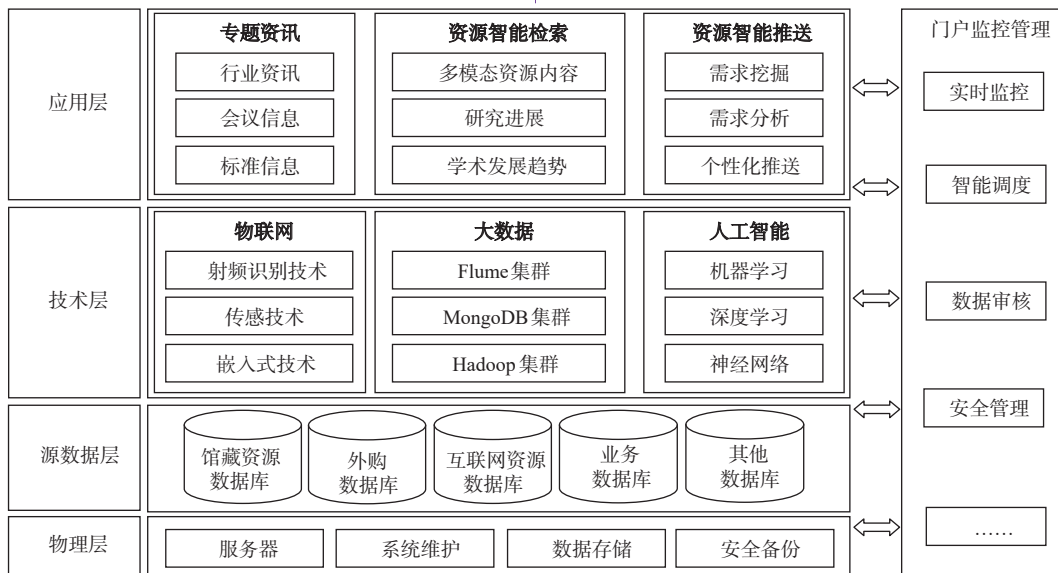


图 1 学科资源门户总体架构

物理层: 以微服务架构的形式保障安全备份、系统维护和数据存储等基础服务, 多维度保证资源门户的正常运作。

源数据层: 该层是学科资源门户实现精细化与个性化资源服务的基础, 应以满足多类型用户的多层次需求为目标, 集成多种类型的数据资源。基于此, 学科资源门户所依托的来源数据主要包括馆藏资源数据库、外购数据库、互联网资源数据库与业务数据库。馆藏资源数据库主要包括馆内纸本资源、电子资源与数字资源。学科资源门户采用 MARC 标准, 对馆藏文献资源元数据进行加工、集成并存储, 整合馆藏文献资源的外部特征与内容特征, 保障文献资源纸电数一体化建设, 为图书馆机构知识库提供数据基础。外购数据库涵盖图书、学位论文、期刊论文、会议论文、报纸、专利等。图书馆通过调用购入的中外文知

识发现系统提供的 API, 抽取各类资源的元数据信息, 并通过深度清洗、去重、消歧与归并, 实现对外购数据资源的整合。互联网资源数据库来源于互联网权威网站, 通过强大的云端存储与计算能力定期采集、集成学科相关的行业资讯、会议信息与标准信息 etc 动态资讯。考虑到各网站的具体页面布局千差万别, 首先需制定信息抽取规则并构建元数据模型, 接着对网页信息进行抽取, 最后将信息要素进行整合入库。业务数据库是指图书馆业务活动催生的各类数据资源, 主要包括用户背景数据 (用户名、密码、姓名、学号、联系方式等) 和用户行为数据 (用户检索数据、用户咨询记录、用户借阅记录等), 业务数据资源是智能检索与智能推送服务的数据基础。学科资源门户通过调用图书馆集成化管理系统, 获取各类业务数据资源, 并对用户元数据进行关联整合, 构建图书馆用

户画像数据仓储。

技术层：该层是学科资源门户实现智慧化服务的技术支撑。为了实现学科资源门户多场景嵌入、业务高效处理和提供个性化服务，图书馆应该由技术单一运作转变为多层面、多技术的协同运作。面向智慧图书馆的学科资源门户总体架构主要涉及物联网、大数据、人工智能。学科资源门户通过射频识别技术、传感技术与嵌入式技术的应用，可以实现馆藏资源、图书馆用户与图书馆馆员的互联互通，全面感知用户所处的场景信息，为个性化学科资源推送服务奠定基础。学科资源门户主要采用大数据技术实现对海量数据资源进行收集、分析与计算，利用 Flume 技术对图书馆集成管理系统的海量日志数据进行采集、聚合、过滤、清洗和传输，并整合存储于 MongoDB 或 HBase 等分布式存储系统中，构建图书馆用户数据库，结合 Hadoop 和 Spark 等大数据分析工具实现数据的高效分析与计算，为数据的实时查询与调用等业务活动提供支持。人工智能技术是实现个性化学科资源服务的基础，学科资源门户利用机器学习算法识别用户偏好特征，构建用户偏好特征标签库，基于此分析预测用户所需资源与服务，实现个性化学科资源推送服务。

应用层：该层是学科资源门户的服务供给输出层。根据技术层完成用户需求的识别工作后，应用层根据分析结果制定最优的服务方案，在源数据层的支持下完成资源的加工与输出，为用户提供最可能符合其需求的服务内容，并根据用户的反馈结果不断优化服务供给内容，直至满足其需求。学科资源门户主要包括专题资讯、智能资源检索与智能资源推送三大服务模块，模块之间协同运作。专题资讯模块主要为用户提供行业资讯、会议预告、标准动态等学科前沿发展动态；智能资源检索模块通过嵌入学术资源发现平台的一站式搜索栏，为用户提供资源导航服务，包含了图书、期刊论文、会议论文等各类资源的获取渠道，并提供了相关领域的研究进展以及可视化学术发展趋势；智能资源推送模块通过分析用户偏好特征，预测并推送用户所需资源。三大服务模块以智慧、精准的服务供给满足不同类型用户的多层次需求，从而深化资源服务与资源建设的结合。

5.2 学科资源门户的核心功能设计

面向智慧图书馆的学科资源门户旨在构建一个专业化、动态化与智慧化的专题资源集成服务环境，为广大用户阅读与科研活动提供精准化服务。本研究通过调研具有代表性的学科资源门户的现状以及用

户需求调研，在南京大学图书馆学科资源门户的基础上，归纳出面向智慧图书馆的学科资源门户核心功能主要包括：精准识别用户需求、细粒度资源聚合、个性化定制服务与基于融媒体的用户交互空间。

5.2.1 用户需求精准识别

精准识别用户需求功能是实现智慧化学科资源门户的基础，目的是通过精准把握用户的资源需求实现对专题资源集成服务流程的把控。利用用户数据构建用户动态画像模型，进而挖掘用户对资源集成服务的需求并实现个性化服务，是实现动态高效服务流程的手段之一^[18]。图书馆以获取用户需求为导向，通过嵌入式技术与网络传感技术全面感知用户与业务信息。

从南京大学图书馆学科资源门户建设的实践经验来看，学科资源门户建设需要把握用户需求的两个层面：其一，学科资源门户主要通过整合各类信息资源与提供基本职能服务来满足用户对学科资源与服务的需求，在服务与资源供给方面，学科资源门户需要结合学者团队的需求进行有针对性的资源规划与集成呈现。例如南京大学图书馆信息资源管理学科资源门户首页中为用户提供学科头条、推荐学科重要期刊、专业数据库、学术课程等资源，并可视化地呈现了学科领域研究热点与中外文发文趋势。其二，学科资源门户根据对用户需求的精准分析与识别，对资源进行加工处理、挖掘分析与集成，以满足用户对学科资源门户更高层次的需求。针对用户需求精准分析与识别而言，首先系统所采集的用户数据需包括用户静态数据与用户动态数据两种类型。用户静态数据描述用户属性特征，包括姓名、性别、出生年月、读者 ID、专业等用户属性；用户动态数据描述用户信息行为，不仅包括用户在获取学科服务过程中产生的数据，如检索记录、浏览历史、资源标记、下载与收藏记录等，还包括用户在学科服务结束后产生的数据，如学科服务反馈、学术空间互动记录、知识经验分享等。用户数据主要包括静态数据与动态数据两种类型。通过对用户静态数据和用户动态数据进行深度挖掘，基于“挖掘—关联—统计—分析”的情报分析流程识别用户所处的情境与状态，从而获取用户的潜在信息需求。其次，利用 Flume、Hadoop 与 Spark 等大数据集群技术对海量数据进行采集、清洗与分析计算，挖掘用户行为偏好、人群基本属性与人群关系属性等特征，并对用户特征进行标签化处理，构建用户标签库^[19]。进而以用户标签库为基础，通过大数据分析技术，总结出用户群体画像包括阅读型用户与科研型用户。阅读型

用户以本科生为主, 主要关注图书、视频课程与有声读物等资源, 而对学科相关资源的关注较少; 教师、博士研究生与硕士研究生是科研型用户的主要群体, 其关注点聚焦于学术资源相关的馆藏查询、图书检索与期刊检索等方面。并且, 考虑到用户需求的动态性, 利用 Flume 技术对用户行为信息进行跟踪记录, 对需求偏好特征发生变化的用户, 重新进行标签化处理, 并根据用户的新需求特征重新其划分至新的用户群体中, 实现用户需求的动态化精准识别。最后, 通过匹配用户画像预测用户需求, 进行个性化推送。

5.2.2 细粒度化资源聚合

评估学科资源服务的质量取决于图书馆聚合资源的能力。面向智慧图书馆的学科资源门户旨在海量学科资源的基础上, 利用云计算、大数据等信息技术实现对各类资源进行聚合, 为用户提供一站式资源获取平台, 以便获取有价值、有逻辑的资源内容, 进而建成面向学科、面向用户的图书馆学科特色资源中心。而当前图书馆资源组织模式颗粒度过粗, 资源间的关联关系未被充分挖掘, 导致用户获取资源效果不理想, 进而所获取的资源内容并不足以满足其信息需求。为解决此问题, 图书馆应细化资源聚合颗粒度, 从单一维度整合学科资源转变为从多元维度实现知识聚合。

面向智慧图书馆的学科资源门户支持全媒体资源的统一检索, 支持对检索结果页面的资源模块进行自定义组合。并且用户可自定义添加感兴趣的研究主题, 可将检索到的图书、期刊论文、会议论文、数据库、课程视频等各类资源添加到任意研究主题中。学科资源门户针对各类研究主题所包含的知识单元, 可为用户提供该知识单元下的热门图书、经典论文、课程视频等各类资源, 实现以知识单元为核心的细粒度化资源揭示。学科资源门户围绕研究主题下的知识单元实现图书、论文、报纸、专利、学术视频、研究报告等资源的聚合主要由学科馆员来完成。学科馆员发挥其情报学专业技能, 细粒度化解构、重组与关联各类学科资源的知识内容, 对资源的内部特征数据集和外部特征数据集进行聚合, 利用多种聚类技术与聚类模型, 深入挖掘学科资源所隐含的语义关联, 实现为用户提供深入到学术资源全文、篇章段落甚至独立知识点的揭示与呈现实现, 便于用户高效地获取解决问题所需要的知识内容, 从而实现“用户需求—知识聚合—学科资源”的映射关系^[20], 针对不同类型用户的多层次信息需求, 提供多颗粒度学科知识服务, 增强学科服务的专业性与针对性。

5.2.3 资源智能推送

图书馆 4.0 时代, 学科资源门户优化与创新的关键在于以用户为工作导向, 精准测度用户偏好, 为用户提供个性化的学科资源服务是奠定智慧服务的基础。为实现学科资源智能推送服务, 图书馆需融合并优化领域内现有的推荐算法研究。当前图书馆学科个性化推送服务主要采用协同过滤、关联分析和效用函数等算法来实现^[21], 其弊端在于忽视了用户需求, 无法捕获用户场景等信息以识别用户动态需求^[22]。基于此, 南京大学图书馆已基本完成传感器等物联网设备的部署, 可依托传感器和移动终端等设备, 采集用户情境数据, 主要从时间、地点、终端类型、网络配置等多个维度进行收集归纳, 全面感知用户所处场景, 理解当前场景下的用户需求, 从而推动学科资源智能推送服务的实现。

面向智慧图书馆的学科资源智能推送功能主要包括 3 个方面: ①基于用户画像推送学科前沿动态。系统会根据用户动态画像, 定期为用户推送相关研究主题下的最新热点文章、最新学术资讯与热门图书等信息。②基于用户画像推送学科资源。系统基于用户动态画像, 预测用户潜在资源需求, 结合 Multi-Agent 的协同过滤推送算法, 自动生成匹配的学科资源推送列表, 包括图书、期刊论文、课程资料等资源。③基于用户画像与用户情境数据推送学科资源。通过传感器和移动终端等设备感知用户的所处位置与停留时间, 实现对用户需求的预判与用户偏好漂移的识别, 通过对学科资源的细粒度聚合, 深度挖掘图书馆学科资源的内容特征, 达成图书馆学科资源深层语义标签与动态的、精准的用户标签的关联映射, 从而为用户提供与场景适配的精准化学科资源服务, 其核心在于用户场景信息的获取、挖掘与匹配。

此外, 面向智慧图书馆的学科资源门户还需纳入移动信息服务体系。图书馆可通过自主建立图书馆学科资源门户应用程序或整合到移动图书馆应用程序中, 也可以利用微信公众号和小程序实现学科资源服务的移动化开展, 真正实现实时、动态、主动地为用户推荐学科资源内容, 智能地为用户提供个性化、场景化推送服务, 极大地提高了学科资源门户推送内容的时效性, 有助于实现用户对学科知识的共享与知识价值的共同创造。

6 结语

建设面向智慧图书馆的学科资源门户是智能化

时代满足用户及时性、精准性与专业化需求的关键。在学科服务门户建设现状与用户需求分析的基础上,对面向智慧图书馆的学科资源门户进行分层架构,并总结出该学科资源门户应具有用户需求精准识别、细粒度化资源聚合与资源智能推送三大核心功能,以及核心功能的实现路径,为学科资源门户实现资源与用户的精准对接提供理论参考。同时,上述研究主要讨论的是关于学科资源门户的分析与构建,具体的实现算法并未涉及。未来,学者们可以关注图书馆学科服务领域资源门户的具体实践与应用研究,基于当前国内外图书馆的实践经验,结合本研究所提出的系统框架,推动智慧化学科资源门户的建成。

参考文献:

- [1] 初景利,段美珍.智慧图书馆与智慧服务[J].图书馆建设,2018(4): 85-90, 95.
- [2] 李彩宁,毕新华,陈立军.智慧图书馆服务模式及平台构建研究[J].图书馆,2018(12): 1-7.
- [3] 李宇,张明昊.特色信息资源揭示发布系统的设计与实现——以东北大学冶金专题文献库为例[J].图书馆工作与研究,2019,275(1): 65-71.
- [4] 汪琴,杨守文,安贺意,等.学科导航门户的可持续发展研究——以CALIS学科导航库为例[J].情报理论与实践,2012,35(8): 120-124.
- [5] 董同强,马秀峰.融合与重构:一流学科建设中高校图书馆智慧型学科服务平台的设计[J].国家图书馆学报,2019,28(3): 54-62.
- [6] 康健,李楠.我国高校图书馆网络化学科服务平台建设研究——以华东理工大学图书馆为例[J].图书与情报,2010(6): 89-93.
- [7] 陆美,袁曦临.学科服务平台设计及用户黏度研究[J].图书情报工作,2014,58(22): 59-64.
- [8] 张蕾,孟坛魁,史红娟.用户需求驱动的图书馆资源组织与服务新模式探究——以中国人民大学图书馆云书房为例[J].情报理论与实践,2022,45(10): 147-154.
- [9] 李燕,魏群义,孙锐,等.高校图书馆面向一流学科建设的资源保障策略与服务模式探索[J].图书馆建设,2017(9): 51-57.
- [10] 上海交通大学图书馆.学术资源地图[EB/OL]. [2023-06-10]. <https://www.lib.sjtu.edu.cn/f/main/index.shtml>.
- [11] 北京大学图书馆.学科信息门户[EB/OL]. [2023-04-02]. <https://www.lib.pku.edu.cn/portal/cn/fw/xkfw/xuekexinximenhu>.
- [12] 武汉大学图书馆.边界与海洋研究资源门户[EB/OL]. [2022-11-02]. <http://bh.lib.whu.edu.cn/>.
- [13] 西安交通大学图书馆.专题资源门户[EB/OL]. [2023-04-02]. <http://www.lib.xjtu.edu.cn/engine2/general/6897646/detail?engineInstanceId=56875&typeId=1603944&pageId=34094&websiteId=27676¤tBranch=0>.
- [14] 卢小宾,宋姬芳,蒋玲,等.智慧图书馆建设标准探析[J].中国图书馆学报,2021,47(1): 15-33.
- [15] 初景利,赵艳.图书馆从资源能力到服务能力的转型变革[J].图书情报工作,2019,63(1): 11-17.
- [16] 钟欢,王天一,马秀峰.“双一流”高校图书馆学科服务平台建设现状与优化研究[J].图书馆学研究,2021(21): 75-81.
- [17] 郑一波,曾建勋.图书馆资源发现系统的实质与应对策略[J].情报科学,2022,40(8): 134-137, 143.
- [18] 王益成,王萍.基于用户动态画像的科技情报服务推荐模型构建研究[J].情报理论与实践,2019,42(4): 83-88.
- [19] 范晓玉,窦永香,赵捧未,等.融合多源数据的科研人员画像构建方法研究[J].图书情报工作,2018,62(15): 31-40.
- [20] 刘庆麟.基于小数据的图书馆精准服务研究[J].图书馆工作与研究,2017(5): 45-50.
- [21] 陈军,谢卫红,陈扬森.国内外大数据推荐算法领域前沿动态研究[J].中国科技论坛,2018(1): 173-181.
- [22] PING H. The research on personalized recommendation algorithm of library based on big data and association rules[J]. Open cybernetics & systemics journal, 2015, 9(1): 2554-2558.

作者贡献说明:

刘泽: 论文框架设计,资料收集整理,论文撰写与修改;
邵波: 研究思路指导,论文撰写与修改。

Research on the Construction of a Subject Resource Portal for Smart Libraries

Liu Ze Shao Bo

School of Information Management, Nanjing University, Nanjing 210023

Abstract: [Purpose/Significance] In the background of the intelligent era, constructing a subject resource portal for smart libraries to meet the needs of different user groups for timely, accurate and professional disciplinary services will help accelerate the transformation of proactive disciplinary, knowledge-based and accurate resource integration services. **[Method/Process]** This paper investigated the current situation and problems of the construction of subject resource portals in libraries of “double-class” universities in China, and highlighted the necessity of building disciplinary resource portals for smart libraries. The overall architecture and core functions of the subject resource portal were designed based on the research and analysis of the requirements of the subject resource portal by teachers and students in universities. **[Result/Conclusion]** The overall architecture of the subject resource portal is constructed with four layers: physical layer, source data layer, technology layer and application layer. It is concluded that the subject resource portal for smart libraries should have three core functions: precise identification of user needs, fine-grained resource aggregation and resource intelligent pushing.

Keywords: smart library subject resource portal overall architecture subject service