

移动数字图书馆的应用现状及存在问题分析与研究

车尧, 许震

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘要: [目的 / 意义]移动数字图书馆作为图书馆在技术变革中产生的新服务模式, 其未来的发展和应用前景是巨大的。作为现代数字图书馆信息服务的一种新的服务系统, 其发展和建设是在数据和技术等方面不断实现更新和完善的过程。[方法 / 过程]通过图书馆自身的服务模式的分析, 研究移动数字图书馆应用现状, 并根据其体系结构逐层分析当前数字图书馆中存在的问题, 从图书馆自身的数据建设、无线移动通信技术, 移动数字图书馆的服务建设和知识产权保护等视角, 对移动数字图书馆的结构和服务存在的问题进行详细的分析和探索研究。[结果 / 结论]提出相应解决意见, 以期对移动数字图书馆的发展带来启示。

关键词: 移动数字图书馆; 文献资源; 无线通信

中图分类号: G251

文献标识码: A

文章编号: 1002-1248 (2020) 06-0065-07

引用本文: 车尧, 许震. 移动数字图书馆的应用现状及存在问题分析与研究[J]. 农业图书情报学报, 2020, 32(6):65-71.

The Application and Problems on Mobile Digital Libraries

CHE Yao, XU Zhen

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: [Purpose / Significance] A mobile digital library as a new library service model in the wake of technological change, presents enormous future development and application prospects. As a new service system of modern digital library, its development and construction is a process of constantly updating and perfecting its data and technologies. [Method / Process] Through the analysis of a library's own service mode, this paper studied the application status of a mobile digital library. According to its architecture, the problems existing in current digital libraries were analyzed step by step. From the perspectives of a library's own data construction, wireless mobile communication technology, mobile digital library's service construction and intellectual property protection, this paper made a detailed analysis and exploration of the problems existing in the structure and service of a mobile digital library. [Results / Conclusions] We put forward the corresponding countermeasures, in order to provide insights into the devel-

收稿日期: 2019-12-16

基金项目: 中国科学技术信息研究所重点工作项目“中国科技情报网建设与管理”(项目编号: ZD2018-02)

作者简介: 车尧(1982-), 男, 博士, 中国科学技术信息研究所《情报学报》, 副编审, 研究方向: 信息分析, 编辑出版。许震(1976-), 男, 中国科学技术信息研究所, 副研究馆员, 研究方向: 图书馆知识管理。

opment of mobile digital libraries.

Keywords: mobile digital library; document resource; wireless communication

信息技术、数据存储技术的发展,大数据技术、以及提供多元化信息服务的需求带动图书馆行业的变革和发展,互联网技术使传统图书馆的馆藏式服务转向数字图书馆的网络服务模式,而无线通信技术飞速发展和普及应用,又开辟了图书馆从有线网络服务向无线移动网络服务模式发展和应用的态势。移动计算技术的产生带动了移动数字图书馆的兴起和发展,根据2019移动经济报告最近发布的信息表明:截至2018年底,全球共有51亿人使用移动服务,占全球人口的67%。自2013年以来,新用户持续增加,但增长速度正在放缓。2018年—2025年年均增长1.9%,移动用户总量将达到58亿(占总人口的71%)。预计未来7年将有7.1亿人首次使用移动服务^[1]。这些数据可以充分说明:未来对移动数字图书馆的服务需求会持续增加,因为人们利用手机等移动设备来上网获取信息已成为社会的主要信息行为,同样作为图书馆用户的自然人对图书馆提供移动服务的需求也会持续增加,数字图书馆的移动服务功能是图书馆未来服务的主要着力点。因此移动数字图书馆的建设和研究具有重要的现实意义^[2]。

1 移动数字图书馆的应用现状与分析

移动数字图书馆给人们最直观的印象和概念是,它以无线移动网络为传输介质,用户可以在一定程度上不受时间和地点的限制,通过各种支持无线上网的终端设备(如手机、iPad、电子书等)实现对图书馆信息查询、浏览和获取信息资源的服务。国外最早开启利用移动技术扩大图书馆的服务,例如:利用手机短信提醒文献资料到期服务、续借服务,图书馆新业务介绍等,目前国外移动数字图书馆提供用户登录WAP网站(Wireless Application Protocol)来支持用户享受无线移动服务。与国外相比,国内WAP网站的服务也

在蓬勃发展,2016年国家图书馆建立了国家图书馆手机门户,提供信息资讯区、移动检索区、读者服务区、资源阅读区4个区块功能服务,方便用户快速高效地获取目标资源及服务。但普及率仍相对较低,移动数字图书馆的建设与发展已逐渐成为图书馆服务关注的重点内容之一,当前移动数字图书馆的现状是:

(1) 图书馆内外的移动服务已普及,在馆内国内大部分图书馆选择有线和无线联网方式,支持高速数据传输和无线传输,并在图书馆中增添多媒体技术,使得其服务内容更加丰富、多元化。在馆外,移动数字图书馆的服务模式大多采用WAP网站服务,通过该模式能够有效提升信息的异地服务功能,弥补现有图书馆交互、查询功能的不足。

(2) 国内移动数字图书馆多数是将图书管理系统中的网络服务模块转移至移动终端设备中,本质上该服务模块仍是以检索和阅读为主,由于资金、技术等因素的约束,使得全方面的深度数字化服务功能,并未得到全面普及。

(3) 与有线网络相比,WAP协议本身的数据传输率是有限的,所以用户获取资源的效率相对较低。目前提供给用户的主要内容是图书馆原有信息服务的补充,手机图书馆独立于图书馆集成系统之外,没有将相关技术充分考虑或整合进图书馆的集成系统。

国内的移动数字图书馆历经几年的发展,还未达到理想的应用状态^[3-5],其主要原因主要包括4个方面:一是图书馆本身对满足移动数字图书馆传输特点的数字文献资源层建设问题;二是对无线通信技术的支持能力认识和应用问题;三是针对无线移动用户特点的移动数字图书馆个性化信息服务技术的研究需要完善;四是数字资源本身涉及法律保护问题需要重视。笔者认为:从移动数字图书馆的体系结构考虑,应注重3个层次方面的研究工作:一是图书馆文献资源层的研究工作,二是移动服务接入层的研究工作,三是移动

服务应用层(即用户层)的研究工作。同时还应重视数字资源提供文献传递过程中存在的法律问题,笔者将就这4方面的问题作相关的分析和阐述。

2 移动数字图书馆的体系结构

笔者认为:移动数字图书馆的体系结构可以分为6层,分别是文献数据层、数据加工层、通信物理层、无线数据缓存代理层、无线数据链路层和用户服务层。如下图所示:

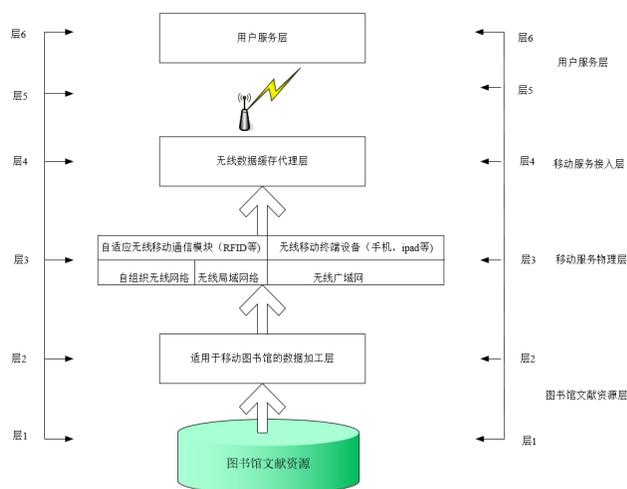


图1 移动数字图书馆的体系结构图

层1:文献数据层(图书馆文献资源层):是指图书馆目前已有的文献数据资源,包括各类数据库,用于存储源数据,即纸本、图像、以及声音和视频等数字对象。

层2:数据加工层:用于对数据资源进行二次处理,这个过程应包括题录数据加工、数据分析、提炼和存储的过程,也可称之为移动数字图书馆元数据加工和存储。移动网络环境有别于有线网络,相对较弱的传输信号、较窄的数据带宽都会制约移动用户的数据检索量。因此,在移动环境下,元数据的数据规模、处理、检索和传输复杂度越低则越有利于传输。

层3:移动服务物理层:是实现移动数字图书馆传输的物理设备,以及可采用的网络拓扑结构,包括无线局域网和无线自组织网络。在图书馆内部区域或公共服务区域,由于支持免费上网,因此考虑到传输的

有效性和安全性,可以按需组建自组织的无线网络拓扑结构,随时组建或中断网络拓扑,保证有效运用无线带宽和保证数据的安全性,对于固定的、必须的通信节点可采用无线局域网的拓扑结构。

层4:无线数据缓存代理层:根据传输策略,缓存处理两类传输事件,一是处理检索需求队列,当某个通信节点或移动用户提出传输需求时,要根据需求的优先级排序进行传输。例如对于检索需求应是实时的,优先级要高于广播式的通知信息的优先级。对于相同等级的需求则应根据响应需要的时间,以及在缓存队列中的排序来确定优先级。对于后服务的通信需求队列需要有效组织并缓存起来,稍后处理;另一类事件是对于大数据的处理(如图像和视频数据),为了支持连续的数据影像显示,应预先在缓存中对可响应的周期和存储量进行计算处理,来有效减少用户的等待时间。

层5:无线数据链路层:用于支持移动通信节点之间的无线通信传输,支持用户和图书馆之间对数字资源的无线通信需求和响应,这部分的无线技术相关研究已经相当成熟,所以不再做阐述。

层4和层5可统称为移动服务接入层,这部分的技术的相关研究也已成熟,所以不再做阐述。

层6:用户服务层:包括用户层,搜索引擎层两部分。实现用户提出需求、移动数字图书馆反馈用户需求,即提供对用户需求结果的显示。对于用户的个性化分析,搜索引擎策略的实施都要在这个层次展开。具体结构可参见图2所示。

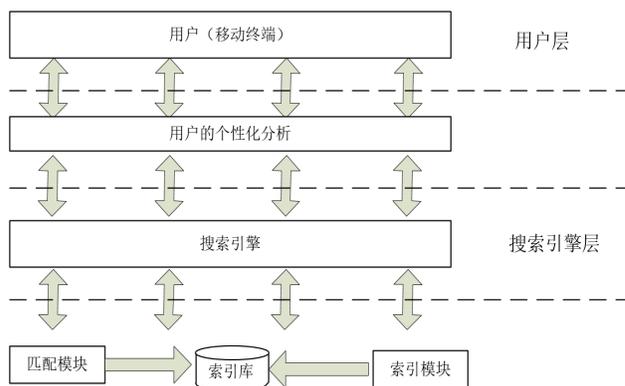


图2 用户服务层说明

3 移动数字图书馆存在问题分析

移动数字图书馆在建设过程中面临的主要问题是：数据问题和技术问题。数字图书馆数据的海量性与移动设备的可展示能力，面向用户的精准推送能力等是对数据问题和技术问题的一个重要考验，其对应图 1 所示各个层次，根据图 1 的移动数字图书馆的分层体系结构，层 1 和层 2 即是数字图书馆文献资源层，层 3，层 4 和层 5 是移动服务接入层，层 6 是用户服务层。即数据资源的海量性需要文献资源层的解析，移动设备的可展示能力需要移动服务接入层技术的实现，而面向用户的精准推送能力则需要移动服务应用层（即用户层）分析技术的实现。在不同层次体系中存在不同的数据问题和技术问题，如数字图书馆文献资源层主要负责提供纸本、图像、以及声音和视频等数字对象，因此，该层需要对有效的数字资源进行整合。其他层次体系同样存在各自的应用问题。

3.1 文献资源层的深层次整合方法有待完善

国内图书馆通过十几年来发展，文献资源的数字化建设取得了极大的进步。数字资源加工系统实现已有和现有的纸质文献的加工和处理，将文献资源制作成为数字化文献信息资源，进行储存和管理，丰富虚拟图书馆的文献信息资源，来进行网络化检索和阅读等服务，促进了数字图书馆的发展^[6]。这些加工和处理实现的文档扫描、条目著录、文本化、标引、挂接等一系列操作过程，实际上只是文献资源层处理的基本环节，这种文献数据处理方式缺乏对数字化资源的深层次组织和整合，因而单纯依赖检索技术是难以更好提高数字图书馆文献的检全率以及检准率，也不利于提供有效的移动服务。此外，目前多数是依赖加工的题录数据中作者的标题、关键词和摘要信息，简单的推送图书馆的信息资源的方法，这种推送方法使得数字图书馆的服务单一化，缺乏深度知识的推介功能，不符合用户对数据信息的深层次技术需求。同样这样的推送方式运用到移动数字图书馆，弊端更加显而易见。

见，移动用户终端的显示屏幕大小和移动用户的特点更需要提供内容精确，简洁而凝炼的数据信息，如果只是停留在单一的文献浏览和下载功能，或者是类似浏览互联网网页的功能，那么移动数字图书馆的意义无疑是降低和削弱的，用户群体是无法维系的，这也是目前移动数字图书馆普及不够的深层次原因之一。其次，移动数字图书馆另一个需要重视的问题是外文数据的服务功能和富媒体数据的服务功能。各种外文学术期刊、报告或数据库，可服务于国内高层次科研人员 and 科研院所的教育和研究工作。而富媒体技术不断涌现和发展，不局限于简单的多媒体式服务，富媒体数据如何解析、组织和展示将是移动数字图书馆亟待解决的问题之一。

3.2 移动服务接入层的数据通信接入效能扩大化

当前移动服务接入层大部分仍采用有线通信技术，该技术能够及时、快速地提供知识服务，但该技术对环境要求较高，在传输信息时利用电线或者光缆在两地间构架传输信道，因此，这种有线的通信技术在一定程度上影响图书馆数字资源传输效率。无线通信技术的飞速发展已经给人类社会和人类生活带来了巨大的变化，无论在军事、工业和民用等各个领域，无线通信技术的应用和延伸已经是大势所趋，无线取代有线是未来的技术研究和应用发展的方向。无线通信技术最大的技术优势是可移动、方便、提供实时性服务，维护成本低。目前国内的移动数字图书馆的建设以智能手机为载体，采用先进的移动通信技术，将实时信息推送服务和用户自主选择相结合，为读者提供便捷、及时、个性化的新型服务。事实上，无线通信技术不仅仅指手机等移动终端的 5G 或 WIFI 服务，它的技术支持能力可以体现在移动数字图书馆的各个层次的服务。例如：在图书馆单位和机构内部，红外线设备、条码扫描器、无线交换机和 HUB 等移动终端或设备，均支持无线通信网络标准 802.11g、802.11b、802.11a，这些设备和技术可以实现各种终端设备的无线接入，快捷的支持图书馆内部的移动工作和服务。基于 RFID

的无线系统,通过 RFID 标签可以存储,检索和传输数字图书馆的数据对象信息,实现传统磁条条码方式难以实现的图书自助借还、高速盘点、快速查找、定位和分拣等功能。

3.3 用户服务层(即用户层)的搜索效率有待提高

满足多元化、个性化和移动性服务特点是移动数字图书馆需要解决的用户层技术问题。移动通信技术的发展使得用户不再满足图书馆已有的服务模式,享受不受地理位置和时间限制的信息服务将会越来越成为用户的诉求。因此图书馆需要借助信息技术、无线通信技术,并且需要整合图书馆现有资源,提供满足面向移动用户的个性化需求的服务。在移动服务应用层主要是涉及关于图书馆信息服务的应用设计。例如:国家图书馆推出一种把实时信息推送服务和用户自主选择相结合的个性化服务方式。事实上,移动服务应用层的建设主要包括两部分:一是建立符合移动数字图书馆自身特点的移动搜索技术;二是建立符合移动用户个体特点的服务内容呈现或特色服务。图书馆目前已构建的各类文献数据库的检索技术都是针对终端计算机和互联网有线环境实现的,而在移动数字图书馆的移动终端设备和无线环境里,再复制和应用这样的检索技术是不适宜的,移动数字图书馆系统应建立符合自身特点的移动搜索技术,而并非传统网络搜索在移动平台上的简单翻版,对传统搜索引擎系统结构的直接复用并不能很好的适应移动终端与移动互联网的特点,且在有线的环境中,仅能根据用户需求搜索到粗略、简单的关键词,无法为用户提供全面的信息服务。

4 数字资源在提供文献传递过程中存在的法律问题

事实上,数字图书馆本身就一直存在文献版权管理的问题,对于一些具有时效性、技术性强的文献资源,特别是外文文献资源,对它们的数字加工和传播

是存在知识产权法律问题的,因此在一定程度上,会受到著作权人或出版方的控制和制约,作为数字图书馆服务的一种延伸,移动数字图书馆由于“可移动”、“随时随地”可访问的服务特点,为随时,按需复制和传播数字文献内容提供了更加便利的技术条件,然而却更加凸显出知识产权的法律问题^[6]。移动数字图书馆在提供数字资源过程中,对于图书馆自有版权资源和进入公有领域的著作进行数字化和传播不存在法律问题,但是对于仍在文献版权保护期的专有领域数字资源进行数字化加工和处理则会存在侵犯知识产权的法律风险,而移动数字图书馆又具有的文献信息无线传递的功能,使获得数字文献更加具有实时性、快捷性和传播性,易造成使用过度,这同样会损害或侵犯著作人的利益,或者违反购买数字资源的法律合同要求;此外,移动数字图书馆的用户获得的信息资源后,可以进行无限制的使用或复制,同样存在侵犯著作权的问题,当然这是数字图书馆的共性问题,但对于移动数字图书馆在一定程度上则需要更多的法律解读,并受其制约。因此能否解决好文献资源版权和保护问题,也是移动数字图书馆需要关注的一个重要的问题,它会直接影响到数字资源的开发和利用。

5 移动数字图书馆现有问题的解决建议

目前移动数字图书馆的发展仍处在发展阶段,为推进数字化进程,需不断提升已有技术和运用新技术以弥补上述不足^[7]。图书馆的数字化是大势所趋,是传统向先进发展的必然环节,因此制定合理的发展策略,以解决移动数字图书馆中仍存在的问题。笔者将分别对资源整合方法、信息数据交互方法以及服务层搜索手段等方面入手,提出有效且合理办法,以期对移动数字图书馆的发展提供可参考依据。

5.1 资源整合方法

在图书馆的文献资源层,图书馆需要整合并组织现有的数字化资源,这种整合和组织要有利于用户便捷地获取丰富的图书馆数据资源。它不同于目前互联

网支持的数字图书馆的资源服务方式,对于数字化资源的组织应在已有加工之上进行二次有针对性服务的加工和组织,更好地体现在资源的检索和资源内容呈现上的有效性、实用性和快捷性上,才能实际有效的推动和扩大移动数字图书馆的发展和应用,突出移动数字图书馆的技术特色和无法比拟的优势作用。图书馆的研究人员应加大对数据资源的二次加工和整合技术研究,同时开发适用移动数字图书馆的二次文献加工与处理技术,这些研究和技术应包括对数据内容的自动标注研究,数据内容隐含技术和知识的抽取和分析研究,改变以往单纯依赖加工的题录数据中作者的标题、关键词和摘要信息,简单的推送图书馆的信息资源的方法。实现对外文数据资源的有效组织和利用,实现与中文数据资源内容的关联和分析,向不同层次的学术用户推送有价值的学科知识和技术发展介绍是扩大图书馆的用户群体和推动图书馆服务的非常有价值的手段之一。此外,为提升资源整合效率,并提升图书馆信息数据的馆藏,可通过寻求多馆合作的方式共享馆藏资源。充分利用信息技术加强馆藏资源的整合,设计资源自动整合系统,构建功能完备的服务网站,将标签、性质相似的资源信息进行打包处理,实现资源的合理整合,提高图书馆服务能力。

5.2 信息数据交互方式

目前无线通信技术的研究和发展现状,在一定程度上是可以完全支持移动数字图书馆的移动服务的,事实上,面向图书馆内部的文献采集,加工和管理已经在外国图书馆和国内少数图书馆得到的实施。在图书馆内通过建立无线局域网(WLAN)可以建立区域内部的无线数字网络,也可以根据需要随时构建自组织无线网络(Adhoc网络),按需接入或放弃无线通信节点,实现图书馆内数字信息的采集、组织、和内部信息无线传输和交换的功能,保证信息传输过程中的安全性、快捷性,从而实现图书馆工作人员的移动式工作状态,节省人力和节约工作成本。而面向图书馆用户的移动终端用户接入层,随着文献资源层建设的成熟,通过制定适合于图书馆数字资源传输的有效无

线缓存代理策略,提供移动用户可靠的、实时的、崭新的图书馆服务功能是不难实现的。此外,采用先进的物联网技术,实现异地数据传输,为移动端用户提供可信、可用信息。此外,可搭建用户与图书馆沟通互动平台,将Wap网站作为信息交互主要平台。为用户提供在线即时性的参考咨询服务,实现信息的实时交互,为用户打造个人的“信息提取库”。

5.3 服务层搜索手段

以通信带宽、内存容量等因素为约束,构建一种新型服务层搜索方法。增加信息来源渠道,丰富资源内容,结合上述的整合方法及交互方式,实现为用户精准提供搜索数据的目的。移动数字图书馆系统应建立符合自身特点的移动搜索技术,而并非传统网络搜索在移动平台上的简单翻版,对传统搜索引擎系统结构的直接复用并不能很好地适应移动终端与移动互联网的特点,且在有线的环境中,仅能根据用户需求搜索到粗略、简单的关键词,无法为用户提供全面的信息服务。因此,当文献数据资源层构建了适合移动数字图书馆服务的数据资源后,相应地在移动服务层更要建立一种新型的数据搜索引擎策略,实现快速的数据组织和高效的数据索引,来支持对用户需求的快速反应。此外,对移动用户来说,因为要受到终端显示屏幕、通信带宽,以及内存容量等约束,因此建立针对用户需求特点,构建个性化的需求分析策略也是尤为重要的。而提供个性化的需求分析服务的基础是建立用户个性化信息的统计和分析技术,例如:根据用户的行业背景,浏览和下载的记录、登陆和获取信息的时间段等统计数据来对用户的检索行为和兴趣点进行分析,映射至搜索引擎组织和进行有效的检索和推送相关信息。

5.4 制定相关法律机制

图书馆服务应严格遵守中国《著作权法》的规定,在传递服务时,首先要保证所提供信息的合法性。即通过国家干涉手段制定文献资源版权和保护相关的法律机制,避免出现文献过度滥用现象,同时也为知识

产权的所有者提供保障,加强图书传播的秩序,打造一个和谐有序的文献借阅服务环境。

6 结语

移动数字图书馆将实现用户在时间和空间上的解放,用户可以随时随地访问和获取图书馆的数据信息,为人们的工作和学习带来极大的便捷性和有效性,针对移动数字图书馆的认识及服务模式的探索日益重要^[9-10],特别是5G的发展使得图书馆的发展迈向智慧化的时代^[11]。就目前的技术而言,移动数字图书馆的优点和缺点在一定程度上是共存的,除了前文所述的有待研究的问题之外,还表现在以下两点:(1)支持用户的移动需求,但可靠性不足。用户依靠移动设备终端,在不同的时间和地点接入无线网络,享受数字图书馆的服务。但因无线网络受到诸如电磁和环境的干扰,会造成无线带宽和速率的不稳定性,从而影响可靠性。(2)图书馆信息资源丰富,但与有限的网络通信服务不对称。无线通信技术和移动终端设备智能化的不断进步,使用户能便捷的获取图书馆的丰富资源。但是由于移动终端节点的发送能力有限,因此从图书馆服务器到移动终端设备,与移动终端设备到图书馆服务器的通信带宽和代价相差较大,无线信道相对有线信道本身具有天然的差异性,与图书馆可提供的海量信息资源服务是不对称的。但是,也应看到目前国内外已有的研究案例也说明,移动数字图书馆将是未来图书馆发展和服务的重要方向,因此对移动数字图书馆的研究和探索是有重要意义的,笔者坚信:随着各个层次技术的成熟,硬件设备之间互操作标准的完善,以及图书馆基础服务的有效配合,移动数字

图书馆必将成为各类用户获取信息的重要服务平台^[12]。

参考文献:

- [1] 中国新闻网. 中国移动互联网用户达 7.5 亿户 [EB/OL].[2012-11-30].http://www.chinadaily.com.cn/hqgj/jryw/2012-11-30/content_7641041.html.
- [2] 前瞻网.2019 移动经济报告:2025 全球移动用户数将达 60 亿 5G 占全球移动连接 15%[EB/OL].[2019-07-04].<https://t.qianzhan.com/caijing/detail/190304-a1063bf0.html>.
- [3] 刘扬.云计算与移动数字图书馆[J].农业图书情报学刊,2012,24(4):56-59.
- [4] 杨鹏星.基于手机阅读的图书馆服务模式探析[J].图书情报工作,2012(S2):191-193.
- [5] 刘雪梅.“互联网+”移动数字图书馆服务模式之探究[J].内蒙古科技与济,2018,0(19):160-161.
- [6] 杨爱英,魏群义,杨新涯.电子资源管理现状分析及改进构想[J].图书馆杂志,2018,37(11):40-46.
- [7] 张志萍.新技术时代图书馆空间重组与创新服务[J].农业网络信息,2017,0(1):62-69.
- [8] 刘淑宝,王爱霞.民法视角下数字图书馆用户著作权侵权责任探究[J].图书馆,2017,0(11):72-75.
- [9] 朱波莉.移动数字图书馆的认识及服务模式的探究[J].今传媒,2019(9):25-27.
- [10] 郭佳慧.公共图书馆移动数字图书馆建设分析[J].中外企业家,2019(33):92.
- [11] 岳和平.5G 技术驱动的图书馆智慧服务场景研究[J].图书与情报,2019(4):119-121.
- [12] 崔晨光.移动数字图书馆服务功能实现与拓展途径[J].读书文摘(中),2019(2):0293-0293.