

下一代图书馆开放服务平台 FOLIO 初探*

肖 铮 林俊伟 陈丽娟

【摘要】下一代图书馆服务平台是当前图书馆界关注和实践的重点领域，文章对开源图书馆服务平台 FOLIO 的项目背景、社区模式、技术架构、项目进展进行了探讨，并对 FOLIO 所面临的挑战进行了分析，建议国内图书馆界对 FOLIO 保持关注并开展探索实践。

【关键词】图书馆服务平台 下一代图书馆系统 开源软件

Abstract: Next generation library service platform is the important research field and practice area at present and in the future years in library. This article introduces open source library service platform FOLIO, analyzes the project background, community organization, technical architecture, and project progress, discusses the challenges faced by FOLIO, and suggests that the domestic libraries keep focus on FOLIO and take practice.

Key words: library service platform next generation library system open source software

DOI:10.15941/j.cnki.issn1001-0424.2018.15.005

0 引言

全球教育信息化领域广受关注且最具前瞻性的预测报告《新媒体联盟地平线报告》在其 2017 年的图书馆版报告中提出，图书馆服务平台是未来二、三年内可能采用的技术^[1]。早在 2011 年，美国著名的图书馆自动化系统专家 Marshall Breeding 在其报告《Automation marketplace 2011: The New Frontier》中初次提出了下一代图书馆自动化系统（New-generation automation）概念^[2]，随后又进一步定义下一代图书馆自动化系统应该称为图书馆服务平台，其主要特点是高度共享数据模型，以软件即服务（SaaS）的形式提供使用，跨数据格式和媒体格式的统一工作流程，弹性可扩展的元数据管理，开放性的 API 实现不同系统间互操作，整合发现服务或支持独立的发现界面^[3]。清华大学图书馆陈武等在 2013 年对下一代图书馆服务平台的架构、功能及相关商业产品的市场格局进行了阐述，是国内较早关注图书馆服务平台的学者^[4]。上海图书馆刘炜认为具有统一业务模块和支持标准业务流程的“下一代图书馆系统”已经失去了存在的理由和根基。图书馆的新需求新应用不断出现，“下一代图书馆系统”应以满足图书馆的新服务为目标，寻找各类业务应用之间的内在联系，将其藕合为逻辑上统一的整体^[5]。重庆大学图书馆杨新崖等以重庆大学图书馆为实证研究案例，提出下一代图书馆管理系统应向服务平台转型，整合资源与服务，并广泛应用各种新技术^[6]。图书馆服务平台不仅持续受到国内外学者的广泛关注与研究，各个图书馆自动化系统厂商也在加快推出各自图书馆服务平台产品，西安交通大学图书馆李娟等人对市场主流的四类图书馆服务平台 Ex Libris 公司的 Alma、Innovative 公司的 Sierra、OCLC 的 Worldshare Management Services、开源产品 Kuali OLE 进行了评估^[7]。2014 年 9 月，华中科技大学与 Innovative 公司签约，正式实施 Sierra。2016 年 12 月北京师范大学选择了 Ex Libris 公司的 Alma^[8]。2017 年 1 月，清华大学也选择 Alma 作为其下一代图书馆服务平台^[9]。从 Marshall Breeding 发布的 2017 年自动化系统调研报告中可以看到，在 87 个国家的 3 992 家图书馆中，使用 Sierra 的已达 422 家，使用 Alma 的也有 260 家之多^[10]。下一代图书馆服务平台的选择和实施，已经成为图书馆未来一段时间必须要关注的工作。相对于传统的图书馆自动化系统产品，目前市场上的图书馆服务平台还较少，可供图书馆选择的产品不多，且普遍存在系统购置费用和维护费高昂的问题，对于经费紧张的图书馆而言，购买实施的难度很大。而且目前厂商提供的图书馆服务平台，主要依赖于厂商各自的理念设计开发，且常常将自家其它产品打包销售，产品功能模块缺乏定制化和灵活性，难以满足未来不同图书馆的个性化差异性服务。

* 本文系 2017 年福建省中青年教育科研项目“高校图书馆开放数据服务模式与平台研究”（项目编号：JZ170289）的研究成果之一。

1 下一代图书馆开放服务平台 FOLIO

1.1 FOLIO 项目简介

2016年6月,由图书馆、服务提供方和开发者共同参与的FOLIO项目宣布启动,FOLIO为Future of Libraries is Open的缩写,开宗明义地表达出“开放”这一未来图书馆的重要理念^[11]。FOLIO以开源软件的形式,为图书馆、服务提供方和相关技术开发者搭建了一个平台,使他们得以借此平台重新定义下一代图书馆自动化系统。FOLIO采用了开源软件常用的社区组织模式,由图书馆、开发者、服务提供方和其它机构组成,形成各种专业兴趣小组,以网络会议和头脑风暴的形式激发对于图书馆服务和技术的创新思维。这种图书馆、服务提供方、开发者和其它相关机构共同合作构建产品的方式,颠覆了它们间以往形成的传统的生态环境。详见表1。此项目一经发布,就受到各方关注,目前FOLIO社区已包括如康奈尔大学、杜克大学、芝加哥大学、理海大学、德克萨斯农工大学等知名大学成员,芬兰、匈牙利等国家图书馆成员,CALIS、JISC、GBV等图书馆联盟型成员,Sirsi Dynix、ByWater等服务商成员,以及Index Data、BiblioLabs等软件开发商成员。

表1 商业图书馆服务平台与FOLIO项目的差异

商业图书馆服务平台	FOLIO
* 产品发展被一家公司所控制	* 产品发展由多方组成的社区控制
* 图书馆与商业公司的关系是买方与卖方关系	* 图书馆、供应商、开发商间形成合作关系
* 托管和技术服务仅由一家公司提供	* 可由图书馆自行安装维护,或者由多家服务商提供托管和技术服务
* 图书馆作为客户,新需求响应慢	* 多种方式参与产品改进
* 产品同质化,个性化服务模块少	* 降低开发门槛,鼓励各种创新应用

1.2 开放图书馆基金会 (The Open Library Foundation)

为了确保FOLIO项目以开放源码和开放存取形式可持续性地发展,2016年成立了非盈利性的独立组织开放图书馆基金会(The Open Library Foundation)^[12]。基金会的目标是为图书馆员、技术人员、设计师、服务提供方和供应商之间开展合作提供支持,组织一个多样化、包容性的社区进行公开讨论,分享专业知识,更好地对未来图书馆所面临的挑战和机遇作出判断和描述,提出可行的解决方案,研发创新性的软件,以支持图书馆的可持续发展。基金会承诺主持的项目可在Apache v2许可下免费获得,实现图书馆、机构、商业公司,及其它相关机构的公开协作。目前基金会的董事会成员有德克萨斯农工大学图书馆馆长及教务长David Carlson、杜克大学图书馆馆长Deborah Jakubs、美国加州理工学院图书馆馆长Kristin Antelman、北京大学图书馆前馆长兼CALIS中心副主任朱强、英国联合信息系统委员会图书馆研究部主任Ross MacIntyre、EBSCO公司执行副总裁Sam Brooks、OLE(Open Library Enviroment)管理总监Michael Winkler。目前基金会下负责的项目除了FOLIO外,还有开放图书馆环境(Open Library Environment)和全球开放知识库(Global Open Knowledgebase)两个项目。

1.3 FOLIO 社区概况

FOLIO社区由图书馆、开发者、服务提供方和其他相关机构组成^[13]。图书馆负责明确的项目需求,通过专题兴趣小组(Special Interest Groups)展开讨论。目前已经有元数据管理、资源管理、用户管理、资源获取、国际化、联盟、统计报告、用户隐私、系统操作管理等多个小组。专题兴趣小组面向任何人或机构开放,通过Wiki平台发布项目文档、开发进度、会议日程、用户指南等,使用Discuss以论坛和邮件列表形式展开相关问题的专业讨论,利用Slack创建协同工作环境,形成聊天群组、工具集成、文件整合、统一搜索、实时沟通的平台,不定期地利用Zoom举办在线讨论会。目前已有来自于9个组织的60多名开发者通过分布式协同开发模式共同参与FOLIO的开发工作。主要的开发者组织及其工作为:Index Data公司和OLE,负责软件架构设计,平台编码和基础应用开发;Stacks公司负责采访模块开发;Qulto公司负责用户管理模块、单点登录模块、多语言版本的资料处理;Frontside公司负责FOLIO的微服务架构设计、电子资源管理模块以及底层平台架构代码开发;EBSCO公司为开放图书馆基金会提供主要的资金支持,以保证FOLIO的顺利开发,日后也将提供FOLIO的托管服务,实施部署和技术支持。同时SirsiDynix、ByWater和其他服务商许诺为FOLIO提供托管服务。

1.4 FOLIO 平台架构

FOLIO基于微服务体系结构(microservices architecture),确保系统组件可以跟随技术和需求的发展而随时开发或替换。微服务架构将业务系统彻底的组件化和服务化,单个业务系统拆分为多个可以独立开发、设计、运行

和运维的小应用。组件将各自的接口以 HTTP Restful API 的形式发布, API 网关负责服务请求路由、组合及协议转换。客户端的所有请求都首先经过 API 网关, 然后由它将请求路由到合适的微服务。详见图 1。

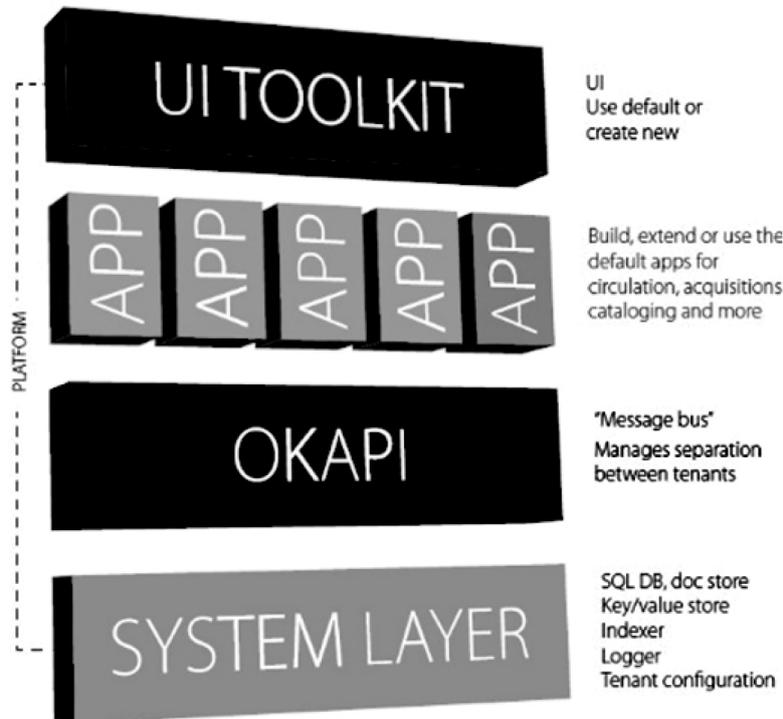


图 1 FOLIO 系统架构图

(1) 系统层: 数据存储层, 使用了多种数据存储技术以优化性能。事务性数据如流通事务存储在关系型 SQL 数据库, 书目数据则使用 MongoDB。使用索引技术, 支持关联数据, 提供租户配置管理。

(2) APIs 和消息总线。OKAPI 是 API 网关, 负责平台上不同独立应用和不同租户间的消息通讯。实现服务注册、服务发现、管理授权、监控、负载均衡、缓存、请求分片和静态响应处理等功能。

(3) 应用层。FOLIO 允许使用任何语言开发应用。初始化的版本默认包括标准的图书馆自动化系统的各模块, 如流通、编目、采访等模块。图书馆和系统商可以在已有应用基础上进行二次开发, 或者完全开发新的应用。应用层允许未来图书馆根据自身需要灵活配置应用模块, 构建出真正满足图书馆需求的系统。

(4) 用户界面层。FOLIO 为各应用提供了一套初始化用户界面。图书馆和开发者可根据需要使用工具包创建新的 UI。UI 工具包使用 React 框架开发用户界面。

1.5 FOLIO 使用的主要技术

FOLIO 项目使用当前 Web 开发中的主流开源技术, 其核心 OKAPI 使用 Apache Maven 3.3.1 以上版本构建, 底层数据库采用 PostgreSQL 或者 MongoDB。其它的主要技术有:

(1) Vert.x 框架。基于事件和异步, 依托于全异步 Java 服务器 Netty, 同时扩展了很多其它特性, 以轻量、高性能、支持多语言开发为主要特点。非阻塞处理请求, 异步执行阻塞程序, 保证了请求处理的高效性。FOLIO 使用 Vert.x 框架开发 OKAPI, 多线程无阻塞的特性确保了 OKAPI 网关的高性能。

(2) Restful。表现层状态转移 (Rest, Representational state transfer) 是 Web 服务的一种架构风格, 它使用 HTTP、URI、XML、JSON、HTML 等广泛流行的标准和协议, 实现轻量级、跨平台、跨语言的架构设计。符合 Rest 风格的架构被称为 Restful, 目前被广泛应用于互联网 API 接口开发。FOLIO 使用 Restful 风格开发 API 接口, 确保了 API 接口的通用性和易用性。

(3) RAML。RESTful API Modeling Language, 采用 YAML 格式定义的 API 建模语言设计 API。使用 RAML 可以快速地构造 API, 借助开发工具将完成建模的 API 文档变成服务端提供的服务, 通过单元测试脚本保证 API 实现的正确性, 利用工具生成可视化的 API 文档。FOLIO 的核心即在于 OKAPI, 所有操作都经过 API 完成, 因此使用 RAML 可以有效提升大量 API 开发效率, 并形成接口文档供所有开发者使用。

(4) Stripes。Stripes 是一个开源的，基于 Action 的 Java web 框架。它没有额外提供外部配置文件，而是借助于注解和约定等技术，简化了开发过程。Stripes 充分利用了 Java 中注解和泛型等特征，从而使 Java 开发者不必维护外部配置文件而提高了生产效率。

(5) React。起源于 Facebook 公司的内部项目，最早用于开发应用 UI 的前端 Javascript MVC 框架，现在已经变成了一套用于开发前后端 Web APP 的方案，被认为是未来 Web 开发的主流工具。其最主要的优点是，只需要写一次 UI，就可以同时运行在服务器、浏览器和手机上。并且借助其衍生的 React Native 项目，可以让开发者以开发 Web APP 的方式来开发 Native APP。

(6) Redux。Redux 是一个应用数据流框架，最主要的作用是应用数据流管理，主要特点是单一数据来源，保证了整个应用中的数据都保存在同一个 Store 中，具备可预测结果的性质和严格的组织结构，让代码更容易维护。

FOLIO 所采用的开发技术既保证了先进性，也提高了项目开发的效率，借助这些主流成熟的开源技术和开发框架，使 FOLIO 具备了良好的开放性、兼容性和可扩展性。

1.6 FOLIO 项目进展

FOLIO 项目自 2016 年发布以来，因其独特的理念而备受关注，项目进度在基金会和社区的管理下稳步推进（见表 2）。从其官网发布的最新消息看，将于 2018 年 7 月发布 Beta 版，2018 年底正式在第一家图书馆部署实施。FOLIO 采用开源方式发布，其 OKAPI 核心部分的全部源代码已经托管在了 Github，任何人都可以从 Github 同步源代码进行本地化部署测试，也可以加入开发者团队贡献自己的程序。FOLIO 项目工程管理采用了敏捷开发的思想，每周评估项目进度并沟通路线图，产品委员会负责协调新的开发团队和与专题兴趣小组的合作，设定开发任务和开发周期。产品经理将开发任务分解并下发给设计小组和开发小组。敏捷开发保证了产品开发的快速迭代，特别兴趣小组和开发人员的讨论有助于明确需求，减少无谓改动。每月 FOLIO 都会在其官网更新项目进度^[14]，便于让关注者跟踪，目前整个平台整体完成度已达 90%。

表 2 2017 年 11 月发布的项目进度及各模块完成度

模块名称	开发中功能	模块完成度
资源存取 (Resource Access)	基本流通功能、馆藏借还、超期罚款。	27%
元数据管理 (Metadata Management)	基本书目管理功能、记录增删改、导入导出、记录替换、统计报告。	27%
用户管理 (User Management)	授权系统集成（如 Shibboleth, OAUTH）、认证系统。	50%
运营管理 (Operation Management)	租户管理、图书馆基本信息配置、内部机构和应用管理。	53%
采访模块 (Acquisitions)	基本采访功能、经费管理、订单管理、支付管理、协议管理、访问和认证模式管理。	7%
统计模块 (Reporting)	评估每种功能的统计需求、机构报告需求。	5%

2 FOLIO 面临的挑战与分析

2.1 图书馆使用开源产品的顾虑

FOLIO 以开放作为其重要标志，并且以开源软件的授权方式发布。开源软件产品有许多优点，如遵循通用的开放标准，摆脱受限于特定的系统软件供应商，可从世界范围的用户社区获取帮助等。相对于商业软件完善的服务体系和产品培训，开源产品更多地依靠社区提供技术支持和馆员摸索，这是图书馆所面临的最大困难。总结开源图书馆自动化系统 KOHA 在国外的经验，可以发现产品功能的更新和日益完善、开源社区的活跃度、完善的产品手册和技术文档、由联盟和机构牵头的合作模式、商业公司提供的技术服务等都是其取得成功重要因素^[15]。FOLIO 目前在开放图书馆基金会的管理下，已经形成了多方参与的活跃社区，产品源代码完全在 Github 上开放，

Wiki 网站上的项目文档也较为完备, 商业服务厂商对于项目的支持, 都为图书馆选择使用 FOLIO 打下了良好的基础。此外, 图书馆仍然需要注重自身技术力量的培养, 充分分析自身需求, 对 FOLIO 进行全面测试, 凭借 FOLIO 的开放性, 将测试结果和改进意见通过社区反馈, 共同推动产品发展。

2.2 应用生态的发展

FOLIO 的目标是构建一个高度模块化, 可单独定制个性化应用, 选择性地组成一个适合各自图书馆的服务平台。这种模块化应用的集成平台, 就像现在的智能手机, 虽然使用相同的操作系统, 但是因为每个人对于手机功能需求不同, 安装了不同的 APP, 构成了每个人个性化的智能手机。FOLIO 的平台化思想如同当前的智能手机, 不同的组织或个体可以单独开发特殊的应用, 而不是所有功能都由一家公司开发。在应用市场中, 图书馆可以免费或者付费地选择自己所需要的应用。这样的应用市场, 需要多方参与, 只有平台上的开发者越来越多, 应用市场上的产品才更加丰富, 能够提供的功能才更加个性化, 对于图书馆服务创新的支持响应才更加迅速。良性发展的生态系统是 FOLIO 未来需要重点打造方面之一。

2.3 产品研发的速度

自发布以来, FOLIO 项目已经取得了诸多进展, 但不得不承认其起步时间较晚, 目前仍未提供一个完整的可实际应用的系统。ExLibris、Innovative、OCLC 的图书馆服务平台已经在 1 000 多个图书馆中使用。2016 年哈佛大学和剑桥大学图书馆都选择了 Alma, 这使它在学术图书馆界的声名鹊起。同时, WorldShare Management Services 在中等规模的学术图书馆中也得到了有力的响应。虽然 FOLIO 目前已有 60 多人的开发队伍, 并且采用敏捷开发思想提升产品研发速度, 但面对竞争激烈的市场, 尽早发布并在图书馆中部署使用才能避免市场被其它厂商所占据。瑞典查尔姆斯理工大学图书馆已经确定作为 FOLIO Beta 版的用户^[16], 用以展示 FOLIO 平台不仅具备支持图书馆传统服务的各项功能, 也具有好的扩展性, 可灵活满足图书馆的创新服务。

2.4 我国图书馆选择 FOLIO 的困难

FOLIO 要被我国图书馆采用, 还要解决几个主要问题。首先是产品的汉化, 目前国内图书馆采用开源图书馆系统的数量很少, 也反映出我国图书馆对于开源系统的认知度还有待进一步提高。其次提供开源软件技术支持服务的厂商凤毛麟角, 也在一定程度上影响了图书馆实施开源产品的信心。FOLIO 专题兴趣小组中已有国际化小组, 中文版本语言包应在开发之中。CALIS 作为首批加入 FOLIO 社区的图书馆联盟, 对在国内推广 FOLIO 起着至关重要的作用。凭借 CALIS 的影响力, 可以极大提升国内图书馆对 FOLIO 的认识, 了解 FOLIO 的先进性。CALIS 已经选择 FOLIO 进行本地化开发, 目前正在利用 FOLIO 研发下一代国产图书馆服务平台。CALIS 对于国内图书馆的需求理解更加透彻, 将为 FOLIO 进入国内市场做出特别贡献。

3 结语

图书馆服务平台是下一代图书馆系统的发展方向, 也是图书馆未来几年重要的关注方向和实践领域。相对于商业产品高昂的价格、被垄断的市场, FOLIO 以开源软件形式发布, 其系统设计的开放性、技术架构的先进性, 使其在扩展性、灵活性和个性化方面独具特色, 是图书馆服务平台的另一种选择。国内图书馆有必要对 FOLIO 保持关注, 有能力的图书馆可以尝试搭建测试开展研究, 为深层次开发提供实践探索, 为推广开源软件产品在国内外图书馆的应用提供有益经验。

注释

- [1]徐健晖.《新媒体联盟地平线报告: 2017 年图书馆版》的解读与启示[J]. 大学图书馆学报, 2018 (1): 27-33.
- [2]Marshall Breeding. Automation Marketplace 2011: The New Frontier [R/OL]. [2018-04-30]. <https://lj.libraryjournal.com/2011/03/library-services/automation-marketplace-2011-the-new-frontier/>.
- [3]Marshall Breeding. Library Services Platforms: A Maturing Genre of Products [R]. Library Technology Reports, 2015: 5-19.
- [4]陈武, 王平, 周虹. 下一代图书馆服务平台初探[J]. 大学图书馆学报, 2013 (6): 82-87.
- [5]刘炜. 关于“下一代图书馆系统”的思考[J]. 国家图书馆学刊, 2015 (5): 7-10.
- [6]杨新涯, 袁辉, 沈敏. 向服务平台转型的下一代图书馆管理系统实践研究[J]. 图书馆杂志, 2015 (9): 23-27.
- [7]李娟, 张雪蕾, 杨峰. 基于实证分析的下一代图书馆服务平台选择策略——以 ALAM、Kuali OLE、OCLC WorldShare 和 Sierra 为例 [J]. 图书与情报, 2017 (3): 84-92.

(下转第 63 页)

理解用户行为需求, 从而帮助图书馆更好地开展移动服务具有重要的价值与意义。

注释

- [1] Wilson T D. Human Information Behavior [J]. Information Science, 2000 (2): 49-55.
- [2] 宋雪雁, 王萍. 用户信息行为研究述评[J]. 情报科学, 2010 (4): 625-629, 636.
- [3] ISIC: The Information Behavior Conference [EB/OL]. [2016-11-20]. <http://isic2016.com/?lang=en>.
- [4] Wilson T. The Information User: Past, Present and Future [J]. Journal of Information Science, 2008 (4): 457-464.
- [5] Pettigrew K E, Fidel R, Bruce H. Conceptual Frameworks in Information Behavior [J]. Annual Review of Information Science & Technology, 2001, 35: 43-78.
- [6] 张岩. 移动搜索需求及行为模型的实证研究[J]. 数字图书馆论坛, 2011 (10): 1-24.
- [7] 李书宁. 用户情景敏感数字信息服务的概念模型[J]. 图书情报工作, 2011 (7): 45-49.
- [8] 任立肖, 檀柏红. 网络用户信息查询行为模型构建[J]. 图书馆学研究 (理论版), 2010 (3): 57-61.
- [9] 朱婕, 靖继鹏. 国外信息行为模型分析与评价[J]. 图书情报工作, 2005 (4): 48-51, 130.
- [10] 李腾, 刘晶. 基于情境的用户信息行为模型比较分析[J]. 图书馆学研究, 2012 (21): 70-73.
- [11] Ingwersen P. Cognitive Perspectives of Information Retrieval Interaction: Elements of a Cognitive IR Theory [J]. Journal of Documentation, 1996 (1): 3-50.
- [12] 刘燕君, 马红宇, 刘腾飞等. 用户认知导向的网络信息搜索模型研究述评[J]. 图书情报工作, 2013 (17): 139-146.
- [13] 胡昌平. 现代信息管理机制研究[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2004: 124-132.
- [14] 孙玉伟. 用户信息行为研究的理论基础探源 (上) [J]. 图书馆杂志, 2011 (10): 7-12.
- [15] Connaway L S, Faniel I M. Reordering Ranganathan: Shifting User Behaviors, Shifting Priorities. Dublin, OH: OCLC Research 2014 [EB/OL]. [2017-09-20]. <http://www.oclc.org/content/dam/research/publications/library/2014/oclcresearch-reordering-ranganathan-2014.pdf>
- [16] Bawden D, Robinson L. The Dark Side of Information: Overload, Anxiety and Other Paradoxes and Pathologies [J]. Journal of Information Science, 2009, 35 (2): 180-191.

袁 静 郑州大学信息管理学院副教授, 博士。

(上接第 38 页)

- [8] 艾利贝斯北京地区用户座谈会暨北京师范大学图书馆订购 Alma 系统签约仪式在我校图书馆举行 [EB/OL]. [2018-04-30]. <http://news.bnu.edu.cn/xzkd/137474.htm>, 2016-12-29.
- [9] 清华大学选用 Alma 下一代图书馆服务平台 [EB/OL]. [2018-04-30]. <http://internationalnews.proquest.com/blog/allnews/%E6%B8%85%E5%8D%8E%E5%A4%A7%E5%AD%A6%E9%80%89%E7%94%A8alma%E4%B8%8B%E4%B8%80%E4%BB%A3%E5%9B%BE%E4%B9%A6%E9%A6%86%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%B9%B3%E5%8F%B0/>.
- [10] Perceptions 2017: An International Survey of Library Automation [EB/OL]. [2018-04-30]. <https://librarytechnology.org/perceptions/2017/>.
- [11] Introducing FOLIO — A New Collaboration Bringing Libraries, Service Providers and Developers Together to Speed Innovation and Redefine the Future of Library Automation [EB/OL]. [2018-04-30]. http://www.folio.org/wp-content/uploads/2016/08/Introducing-FOLIO_community-based-open-source-environment.pdf
- [12] About the Open Library Foundation [EB/OL]. [2018-04-30]. <http://www.openlibraryfoundation.org/about/>.
- [13] Welcome to the FOLIO Wiki [EB/OL]. [2018-04-30]. <https://wiki.folio.org>.
- [14] FOLIO Interactive Statue Update [EB/OL]. [2018-04-30]. https://www.folio.org/wp-content/uploads/2017/12/FOLIO-Status-update_Infographic_Interactive2-2.pdf
- [15] 胡振宇等. 国外开源图书馆集成系统的成功经验和启示[J]. 图书馆论坛, 2013 (6): 101-106.
- [16] Chalmers University of Technology Named First FOLIO Beta Partner for EBSCO Information Services [EB/OL]. [2018-04-30]. <https://www.folio.org/blog/chalmers-university-of-technology-named-first-folio-beta-partner-for-ebSCO-information-services/>.

肖 铮 厦门大学图书馆高级工程师, 硕士。研究方向: 数字图书馆、图书馆服务创新。

林俊伟 厦门大学图书馆工程师, 硕士。研究方向: 数字图书馆、图书馆信息系统。

陈丽娟 厦门大学图书馆馆员, 硕士。研究方向: 图书馆管理。