

面向数字人文的图书馆开放数据服务研究

——以上海图书馆开放数据应用开发竞赛为例

张磊 夏翠娟（上海图书馆）

摘要 数字人文是数字图书馆建设的趋势，由于图书馆的社会性和图书馆作为知识保存与传播中心的职能，数据开放是图书馆尤其是公共图书馆的使命。有着规范化、标准化结构和语义的数据是图书馆为研究人员提供数字人文服务的基础，也是在互联网上为第三方开发人员提供开放数据服务的基础。本文从内容、平台、服务三个方面入手，调研与借鉴海外成熟案例，提出以平台为基础支撑，内容、服务模式为核心的面向数字人文的图书馆开放数据服务框架，并以上海图书馆的开放数据应用开发竞赛为例，试图为国内图书馆界提供具有实际可行性的实施方案和实施方案。

关键词 开放数据服务 数字人文 开放数据竞赛

DOI: 10.13663/j.cnki.lj.2018.03.005

A Study on Open Data Service of Library for Digital Humanities: Shanghai Library's Open Data Contest as An Example

Zhang Lei, Xia Cuijuan (Shanghai Library)

Abstract Digital humanities are the trend of digital library. Due to the sociality of library and the role of library as knowledge preservation and communication center, data opening is the mission of library, especially public library. Data that is standardized, authorized, and semantic are the basis for libraries to provide digital humanistic services to researchers and the basis for providing open data services to third-party developers on the Internet. This paper starts from the studies of content, platform and service, and puts forward the open data service framework for digital humanities based on platform-based support, content and service model. Using Shanghai Library's open data application development competition as an example, it tries to provide the domestic library with a case of practical feasibility.

Keywords Open data service, Digital humanities, Open data contest

0 引言

开放数据是互联网发展到今天的一个新趋势，2009年美国发布了全球首个国家层面的政府公共数据发布平台（data.gov），覆盖了气候、消费、生态系统、教育和健康等各类社会数据，已包含18多万种数据集^[1]。图书馆作为人类知识宝库，承担着填补信息鸿沟和保障信息公平的职责，理所当然地成为开放数据运动的急先锋。张晓林《开放获取、开放知识、开放创新推动开放知识服务模式——30会聚与研究图书馆范式再转变》一文中指出：在信息

网络技术的推动下，开放获取、开放知识与开放创新三者会聚正打造新一代知识基础设施，正塑造新的开放知识服务模式，在促进社会创新能力倍增的同时，也对研究图书馆的基本服务模式提出新的严峻挑战^[2]。

数字人文研究也是近年来国内外兴起的跨学科研究领域，起源于20世纪60年代文学与语言学领域的人文计算，是将数字化和数字资源计算工具（如数据可视化、信息检索、数据挖掘、统计、文本挖掘）与传统人文学科的方法和社会科学相结合的交叉学科研究领域。

美国斯坦福大学图书馆的 Michael A. Keller 在主题为《Digital Humanities and Computational Social Sciences and Their Challenges to Libraries》的报告中指出作为图书馆如何协助组织以及保存数字人文的研究与成果,并支持数据开放与复用是极为重要的^[3]。可见数字人文日渐成为图书馆服务新的方向,著名的如纽约公共图书馆的“菜单上有什么?”(What's On the Menu?)、“告诉我纽约:1940”(Direct Me NYC:1940)、欧洲数字图书馆(europeana)等数字人文项目^[4],已成为行业领域内的优秀典范。

近年来,国内在数字人文领域得到众多关注,但仍处于起步阶段,从2011年武汉大学成立国内首个数字人文研究中心以来,越来越多的图书馆开始研究在数字人文中的角色、功能和服务,并尝试进行数字人文平台的建设。面向数字人文的开放数据服务不同与传统的开放数据服务,前者是知识的开放而后者是侧重于数据的开放,从数据中提取知识再开放给大众利用更能体现出图书馆的价值。综观国内外图书馆服务趋势,面向数字人文的图书馆开放数据服务已然成为图书馆服务的必然发展方向,也是图书馆转型重要的契机之一。

1 国内外文献调研

国外在数字人文、开放数据领域起步较早,在这两个领域已有比较成熟的案例。但无论早期或近年来的研究,国内外以全面视角来指导图书馆面向数字人文的开放数据服务的著述并不多。吴钢、曾丽莹的《国内外政府开放数据平台建设比较研究》^[5],杜妍洁、顾立平的《国外开放政府数据政策以及图书馆作用的综述》^[6]等,都对国际上先进国家的政府开放数据平台进行调研,并提出了我国政府及图书馆开放数据平台的建设对策。张舵、吴跃伟的《国外图书馆支持数字人文的实践及启示》^[7],冯晴、陈惠兰的《国外图书馆参与数字人文研究述评》^[8]等,通过对国外图书馆参与数字人文研究的调研,为国内图书馆提供借鉴。国外面向数字人文的开放数据服务的成熟案例较多,而国内数字人文与开放数据刚刚起步,面向数字人文的开放数据服务的专门研究则更

少,但也不乏实践项目。2016年上线的上海图书馆家谱知识服务平台,采用了关联数据技术,将上海图书馆数字化家谱馆藏提供给公众访问使用,被业界誉为一次了不起的起步。综观国内图书馆在数字人文、开放数据领域的研究,缺乏以面向数字人文为视角的开放数据服务研究,并缺乏参考框架与成熟的案例指导。

Seth van Hooland 与 Ruben Verborgh 出版的《Linked Data for Libraries, Archives and Museums》^[9]一书中较全面地阐述了如何将数据通过本体设计、清洗、整合、关联到最终发布的过程,为图书馆进行面向数字人文的开放数据服务提供了非常有价值的参考框架。夏翠娟、吴建中《从门户到平台——图书馆目录的转型》^[10]一文中提出构建创新平台,基于关联数据来实现图书馆向互联网开放书目数据的理念。由此可见,面向数字人文的图书馆开放数据服务涉及内容、平台、服务模式、政策、技术等各个环节,尤以平台、内容、服务模式为核心。因此我们提出以平台为基础支撑,内容、服务模式为核心的面向数字人文的图书馆开放数据服务框架。

2 面向数字人文的图书馆开放数据服务框架

内容、平台、服务是面向数字人文的开放数据服务框架的三个组成部分(参见图1)。

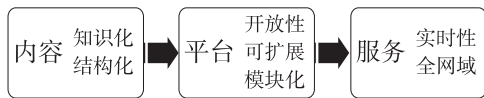


图1 面向数字人文的图书馆开放数据服务框架

2.1 内容

内容是数字人文的基础设施,能够提供何种程度的数字人文开放数据服务主要取决于数据的质和量,内容并不是简单的数字化扫描图像或文本,而是在数字化资源的基础上进行深度加工、清洗、知识组织而获得的结构化、知识化的内容,通过本体设计、数据编码将数据变为机器可读的知识。

面向数字人文的内容与图书馆传统的数字化资源有着本质的区别,是在数字化资源的基

础上进行深度挖掘与分析后所获得的结构化、知识化的数据。传统的数字化资源需要经历一个知识重组的过程（如图2所示），一般需要通过数据收集、清洗、本体设计、加工、转换等步骤，才能把内容转化成细粒度的、规范化、结构化的数据，从而转换成可被机器处理和理解的知识。举例来说，上海图书馆的馆藏家谱很早就开放元数据的查询以及扫描图片的浏览，家谱元数据与扫描图片即是最原始的数据。数字人文的内容则是将家谱元数据中例如简介字段中的家族迁徙地理时间信息提取出来，将扫描图片数据中谱系图的每一个人的信息提取出来，放入对应的本体中，成为机器可读的内容，然后通过地图可视化、关系可视化的方式展现给用户。

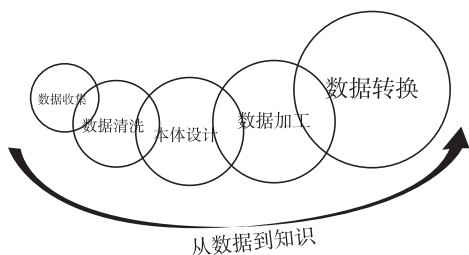


图2 面向数字人文的内容加工处理流程

内容的收集可以从几方面入手，一方面是馆藏资源，可以是元数据与数字化的图片，另一方是专业数据集，例如：CBDB^[11]、DBPedia^[12]等，还可以是一些社会化数据百科词典、百度百科、维基百科等；有了数据之后需要进行清洗，质量校对、合并等；再根据设计好的本体进行数据加工，对数据进行语义提取，获得结构化的数据；最后再转换成通用统一的RDF格式。

本体设计是知识重组中非常重要的一环，本体设计的目的一方面是为数据提供规范化和语义化的组织和编码基础，另一方面也服务于数据的开放和共享，以便与其他数据进行整合和交换，所以需要尽可能复用已有的规范标准，图3是上海图书馆所设计的家谱的本体，定义了文献、姓、人、地、时、事等概念及关联关系，而它的特点即是大多数字段都复用了已有的规范词表。

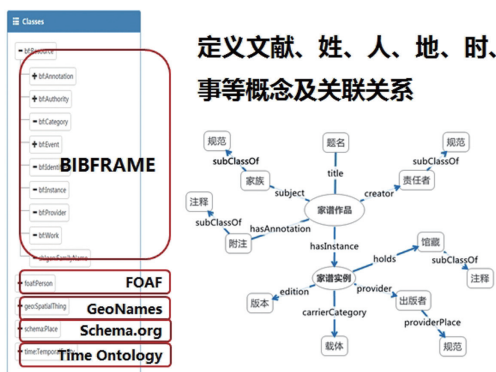


图3 上海图书馆家谱本体

2.2 平台

平台是框架的基础，并不是简单的数字图书馆支撑平台，而是面向数字人文的开放平台。平台更注重内容的分析与知识的组织，提供面向内容与知识的精准服务，支持不同的开放数据服务，支持科学研究方法，通过工具的辅助对内容进行知识化结构化的管理，模块化、可扩展性、开放性是主要特点。随着大数据、云计算、社会化网络（SNS）、语义网的日趋成熟，尤其是关联数据的出现，可将知识单元的细粒度化、知识组织的语义化、知识呈现的可视化。可以对大规模数字资源进行文本分析、数据挖掘、知识组织和机器学习，并提供精准的知识服务，为图书馆提供数字人文开放数据服务提供了可行的解决方案。

图书馆的数字人文开放服务从内容到服务模式都需要平台来支撑。平台最大的特征是可伸缩性与随需求变化的能力，不仅是要以模块化的架构来达致伸缩性强的目的，更重要的是，以各类标准来规范管理平台之上的各种模块、资源以及其他各类标准化的服务。并且标准不能仅着眼于自己行业的标准，更应该以整个信息网络界的标准规范来架构，这样才能为更好地开放互联打好基础。以开放化、平台化的思想进行系统的功能和架构设计，通过统一的访问接口，以RDF等标准的数据描述格式，将图书馆的馆藏资源和信息检索服务对外进行开放，方便读者对图书馆馆藏资源进行深度的利用。

面向数字人文的服务平台不同于传统的数字图书馆，注重于内容分析与知识组织，提供

面向内容与知识的精准服务,平台即可面向普通大众提供数据可视化的展示,也可面向专家辅助人文研究。模块化、标准化与开放性是平台的立身之本,也是“图书馆作为平台”这一图书馆界新理念的核心。

2.3 服务

图书馆的数字人文服务不仅是提供人读的可视化界面,还要发挥图书馆作为数据存储中心和知识传播中心的作用,向第三方机构或用户开发的应用程序提供开放数据服务,简而言之,不仅为人服务,还要为机器服务。

开放数据的服务模式千差万别,例如SODA上海开放数据应用大赛^[3]的模式,主要是提供各类数据集打包下载型的服务模式,侧重数据实时更新的开放API接口的服务模式等。服务模式要根据数据内容自身特点、服务的目的以及平台的支撑方式,进而根据自身需求形成的不同服务模式与适用特点。另一方面,开放数据服务需要重视考虑用户的需求,不同类型的用户对数据获取的方式也不尽相同,这些需求决定了不同的开放数据服务模式,而开放服务模式也依赖于技术框架的选择,所以如何在开放数据服务的实践中要加以充分的重视,寻求合理的解决方法与途径。

上海图书馆的开放数据服务则与目前常见的政府数据开放服务不同,不是简单的数据集打包下载,而是以应用程序接口(API)的方式提供开放数据服务,以基于Http URI的内容协商、Restful API、Sparql Endpoint等技术手段开放数据。这样的好处是:一方面开放的数据是实时更新的,当后台数据更新时,不需要数据消费者修改应用程序就能获得最新的数据;另一方面,可对数据调用的情况进行统计分析,以便于调整数据开放策略,提供更好的开放数据服务。以下以上海图书馆的开放数据应用开发竞赛为例,展示图书馆进行数字人文开放数据服务的技术框架与实践路径。

3 上海图书馆开放数据应用开发竞赛

3.1 概述

上海图书馆长期关注并致力于开放数据服务技术和服务模式的跟踪、研发和推广,不断

尝试探索新的数据服务形式,同时,上海图书馆近年来也在不断进行数字人文服务的研究。正是有了数字人文与开放数据服务的基础,两者相结合推出了开放数据应用竞赛。目的是面向全社会征集以上海图书馆数字人文平台数据为基础的优秀移动应用产品原型或服务创意,以期更加充分地释放平台中开放数据的价值,最大程度挖掘其数据背后的应用潜力。竞赛从2016年举办了第一届,至今已成功举办了两届,受到社会的广泛关注。两届共有100多个团队200多人报名参赛,参赛者与上海图书馆一起探索上海图书馆馆藏数据的潜在价值,激发数据创新活力,成为国内图情界在开放数据上的一次有益尝试。竞赛以上海图书馆数字人文开放数据为基础,使用多少,如何使用都不做限制,尤其欢迎融合上海图书馆以外的开放数据,或其他机构提供的数据服务进行整合。下面就将以内容准备、支撑平台、开放形式三方面,着重以技术的角度介绍竞赛背后的技术支撑,也是对文章前篇所述的面向数字人文的图书馆开放数据服务框架的实例解析。

3.2 内容准备

两届竞赛开放的内容除了家谱数据外,还包含了一批数量丰富、类型多样的名人手稿及档案,横跨19世纪初至20世纪末近200年,是研究近现代历史、人文、经济、社会等问题的宝贵资料。馆藏家谱数据包括题名、作者、纂修时间、版本信息、姓氏、先祖名人、堂号、谱籍地名(行政区域及地理名称词表)、谱系图(部分)、收藏机构(机构名录数据)等,另有中国历史纪年表与公元纪年对照数据服务等。名人手稿及档案的内容为上海图书馆馆藏的24万余种手稿及档案的元数据。包括私人信函电报12万余通,珍贵的创作手稿1.7万余种,谕旨奏折公牍条约1.4万余种,合同章程4000余种,照片及音像资料1.8万余种等。涉及名人近5万、地点2000余个。

基于上文提出的面向数字人文的数据加工处理流程,所以这些馆藏的元数据并不能直接开放服务,而是要通过收集、清洗、本体设计、加工、转换等步骤,才能提供服务。在这个处理流程中首先要对不同类型的馆藏资源数

据设计本体，所以上海图书馆分别对家谱、盛宣怀档案、名人手稿设计了在整体框架上保持一致的本体，又根据资源内容描述需求的特殊性设计了特殊的类和属性，在本体中定义了文献、人物、地点、时间、事件等概念及关联关系。在将馆藏数据中的内容提取出来进行清洗与转换，从元数据中提取人物、地点、时间、事件等实体及其描述信息，赋予 http URI，建立相互之间的关联。最后，转换成 RDF 格式，存储于专用的 RDF 数据库中，由此完成了开放服务的内容准备。

3.3 支撑平台

开放竞赛是由上海图书馆所研发的一系列数字人文平台支撑的。主要有家谱知识服务平台 <http://jp.library.sh.cn/>、盛宣怀档案知识库 <http://sd.library.sh.cn/>、名人手稿档案知识库 <http://sg.library.sh.cn> 等文献知识服务平台和人物、地、时、事等基础数据的开放数据平台 <http://data.library.sh.cn>。如图 4 所示，平台分为三层，底层为数据层，主要存储 RDF 数据，为了更好的支持本体结构，一般采用 NoSQL 的数据库进行存储。在上海图书馆的数字人文平台中使用了 Virtuoso 开源数据库，同时这一层还要对接多种数据转换清洗工具，例如：OpenRefine、RDB2RDF 等。第二层为中间件层，这一层与 J2EE 框架的中间件层相同，用于处理业务逻辑，由于数据使用了 RDF 存储，所以这一层必须支持 SPARQL 语句，Jena 等都有支持 SPARQL 的开发包。最上层为可视化层，既是将已结构化的数据通过数据可视化插件，以知识可视的方式展现给用户。可视化的插件种类丰富，在上海图书馆的平台中用到了时间地理类的 SIMILE Timemap、OpenStreetMap，以及用于人物关系展示的 Baidu Echarts。平台最大

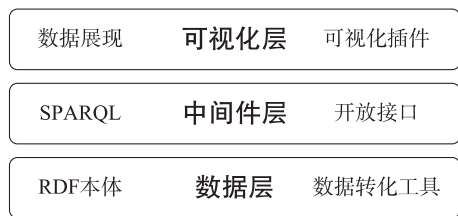


图4 面向数字人文的图书馆开放数据服务平台层级图

的特点是开放化、平台化，通过统一的访问接口，以 RDF 等标准的数据描述格式，将图书馆的馆藏资源和信息检索服务对外进行开放，为更好地开放互联打好基础。

3.4 开放形式

开放竞赛的数据开放形式很好地体现了为机器服务的理念，如图 5 所示分为 3 种形式。首先，内容协商（HTTP URI）方式，在访问资源的 URI 时，可按客户端指定的返回数据格式获得关于资源的 RDF 信息。当用普通的浏览器访问时，系统返回供人阅读的 HTML 页面，当用程序访问 URI 时，系统按照请求方通过 HTTP Header 传送的关于内容格式的请求返回相应格式的 RDF 数据，如 RDF/XML、RDF/Turtle、JSON-LD 等；其次，Restful API 方式，也是 APP、网站、微信等应用主要的调用方式，简单来说就是包含各种输入参数的 URL，在调用竞赛所提供的 API 之前，参赛团队需在网站上注册一个 API Key，主要作用是对程序调用者进行数据获取授权；第三，SPARQL Endpoint 方式，这种方式专门为熟悉 RDF 专用查询语言 SPARQL 的开发人员调用，与 Restful API 相比，可为开发人员提供更多的灵活性。其中，Restful API 的功能最为完善，适用范围最广，调用也较为方便，因其返回数据格式为 JSON-LD，可被大部分流行的程序开发语言所解析。

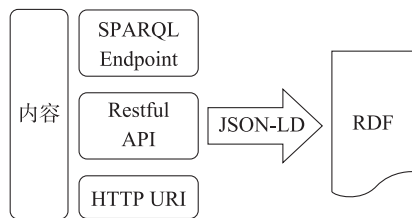


图5 内容开放形式

3.5 服务效果

在上海图书馆数字人文系列平台的支撑下，上海图书馆已经连续举办了两届“开放数据服务竞赛”，在竞赛开展期间，三个月的开放数据 API 接口的总访问量达 55 571 次，同时家谱知识库数据服务平台的访问量、家谱阅览室的读者访问量都得到了大幅增加。即使竞赛结束后，

开放数据 API 接口仍有频繁访问,月均访问量超过 1000 次。2017 上海图书馆开放数据应用开发竞赛,吸引了全国各地 71 个团队 195 人的参与,相比较 2016 年开发竞赛,报名团队数量增加了 18%、参赛人数更是增涨了 38%。上海图书馆以竞赛方式推进国内业界开放数据,促进关联数据利用,倡导多源数据融合,得到了社会用户、业界同行、数据创客的欢迎。同时丰富的参赛作品也为上海图书馆数字人文服务拓宽了思路,也寻觅到不少潜在的合作伙伴。

上海图书馆 2016 开放数据应用开发竞赛面向全社会征集以上海图书馆家谱知识库数据服务平台数据为基础的优秀移动应用产品原型或服务创意。这次竞赛活动传递出上海图书馆对于大数据时代公共图书馆转型与创新的思考和探索:

- 以数据开放的方式促进和拓展图书馆资源。
- 通过与社会数据的融合及挖掘从而产生出新的创意和新的价值。
- 推动图书馆数据流动。
- 同时为社会公众提供免费获取的、无限使用的开放数据平台,让每一位参与者能够提升自身能力,积累实战经验,帮助图书馆不断改进和提升服务。

竞赛活动以创新性、可行性、技术含量、交互体验、开放数据利用程度等作为参赛作品评审的主要依据,评选出一等奖 1 个,二等奖 2 个,入围奖 5 个。同时以竞赛展和分享会的方式,向社会宣传竞赛活动、获奖作品的创意与应用价值,分享参赛团队的经验及收获,感谢参赛团队的参与。2016 开放数据应用开发竞赛也得到了国际图联的肯定,获得第 14 届 IFLA BibLibre 国际营销奖第二名。

参考文献

- [1] The home of the U.S. Government's open data[EB/OL]. [2017-01-16]. <http://www.data.gov>.
- [2] 张晓林. 开放获取、开放知识、开放创新推动开放知识服务模式——30 会聚与研究图书馆范式再转变[J]. 现代图书情报技术, 2013, 230(2):1-10.
- [3] Michael A Keller. 数字人文和计算化社会科学及其对图书馆的挑战[J]. 王宁, 译. 现代图书情报技

术, 2014, 30(10):1-3.

开放数据竞赛是上海图书馆在探索第三代图书馆集成系统中的众多尝试之一, 目的在于研究建设新型的数据服务与知识服务平台, 实现对图书馆馆藏纸质资源、电子资源和互联网数据的大量服务数据分析与自建资源的语义分析与利用, 提升图书馆的服务层级, 提供数字人文、舆情分析等服务模式的支持体系。通过平台化的架构, 开放平台的建设, 为社会科学研究、图书馆同行、社会大众乃至第三方服务平台提供新型的服务模式与开放服务接口, 做到在数据与知识层面的社会共享服务。

4 结语

随着大众创新需求的不断增长, 图书馆所面对的用户已经不能满足于数字图书馆时代所提供的服务, 他们需要更多自由灵活的获取图书馆数据的方式, 更需要了解数据背后的知识。图书馆数字人文开放恰能满足他们的需求, 并且在数据向知识的转换过程中也正需要图书馆的专业力量, 所以面向数字人文的图书馆服务是大势所趋。

目前国内图书馆在数字人文与开放数据服务领域的应用还较少, 本文着眼于图书馆如何提供面向数字人文的开放数据服务, 通过对内容、平台、服务模式的研究理清其相互关系与影响, 通过实现面向数字人文的图书馆开放数据服务框架来弥补国内图书馆在应用框架上的不足。国内图书馆的面向数字人文开放数据服务还刚起步, 还有许多难点需要探索与解决。上海图书馆开放数据应用开发大赛是基于框架的一次创新实践, 希望能给图书馆的开放数据服务提供借鉴与参考。

(下转第 48 页)

- [30] Hansen C. "Not stones but men": Publics and pedagogy in Shakespeare's Roman plays[J]. *Cogent Arts & Humanities*, 2016.
- [31] Semler L E. Prosperous teaching and the thing of darkness: Raising a Tempest in the classroom[J]. *Cogent Arts & Humanities*, 2016.
- [32] Hansen C. Creativity through complexity: identifying and using shadow networks in teaching *The Merchant of Venice*[J]. *English in Education*, 2014, 48(2): 112-127.
- [33] Kelman D, Rafe J. Playing on the great stage of fools: Shakespeare and dramaturgic pedagogy[J]. *Ride—the Journal of Applied Theatre and Performance*, 2013, 18(3): 282-295.
- [34] 王忠祥. 建构文学史新范式与外国文学名作重读: 王忠祥自选集[M]. 武汉: 华中师范大学出版社, 2009.
- [35] 聂珍钊. 关于文学伦理学批评[J]. *外国文学研究*, 2005(1): 8-11.
- [36] Li W M. Between humanity and inhumanity: metamorphosis in morality—an ethical reading of Shakespeare's *King Lear*[J]. *Foreign Literature Studies*, 2008, 30(1): 101-107.
- [37] Zheng J. Usury and Ethical Anxiety in *Timon of Athens*[J]. *Forum for World Literature Studies*, 2015, 7(1): 119-129.
- [38] Zheng J. *Timon of Athens: Ethical Anxiety in Early Modern England*[J]. *Foreign Literature Studies*, 2016, 38(1): 90-100.
- [39] Xu, QH. On Poetic Justice in *Macbeth*[J]. *Foreign Literature Studies*, 2013, 35(3): 94-100.
- [40] Nie ZZ. On Ethical Literary Criticism and Moral Criticism[J]. *Foreign Literature Studies*, 2006, 28(2): 8-17.
- [41] 贺起. "奥赛罗"的不幸[J]. *世界知识*, 1962(17): 14.
- [42] Orkin M. Othello and the "plain face" Of Racism[J]. *Shakespeare Quarterly*, 1987, 38(2): 166.
- [43] Distiller N. Authentic Protest, Authentic Shakespeare, Authentic Africans: Performing Othello in South Africa[J]. *Comparative Drama*, 2012, 46(3): 339-354.
- [44] Willan B. 'Implanting the better instincts of civilisation'? Black South Africans and Shakespeare in Victorian Grahamstown[J]. *Journal of African Cultural Studies*, 2014, 26(1): 1-14.

冉从敬 武汉大学信息管理学院, 教授, 博士生导师。武汉大学信息资源研究中心, 副主任。研究方向: 信息咨询、知识产权、专利情报。作者贡献: 提出研究思路和论文修改意见。湖北武汉 430072

赵洋 女, 武汉大学信息管理学院, 硕士研究生。研究方向: 知识产权、信息可视化。作者贡献: 收集数据、撰写论文初稿。湖北武汉 430072

吕雅琦 女, 武汉大学信息管理学院, 硕士研究生。研究方向: 知识产权、信息可视化。作者贡献: 收集数据、撰写论文初稿。湖北武汉 430072

黄海瑛 女, 武汉大学英美文学博士, 信息管理学院博士后。研究方向: 英美文学、信息可视化。作者贡献: 提出论文修改意见、定稿。E-mail: huanghaiying@163.com 湖北武汉 430072

(收稿日期: 2017-07-20 修回日期: 2017-09-13)

(上接第38页)

- [6] 杜妍洁, 顾立平. 国外开放政府数据政策以及图书馆作用的综述[J]. *图书情报工作*, 2015, 59(17): 141-148.
- [7] 张舵, 吴跃伟. 国外图书馆支持数字人文的实践及启示[J]. *图书馆杂志*, 2014, 133(8): 47-52.
- [8] 冯晴, 陈惠兰. 国外图书馆参与数字人文研究述评[J]. *图书馆杂志*, 2016, 35(2): 14-19.
- [9] Seth van Hooland, Ruben Verborgh. Linked Data for Libraries, Archives and Museums[M]. 2014.
- [10] 夏翠娟, 吴建中. 从门户到平台——图书馆目录的转型[J]. *图书馆论坛*, 2015(7): 1-7.
- [11] CBDB[EB/OL]. [2017-10-19]. <https://projects.iq.harvard.edu/cbdb>.
- [12] DBPedia[EB/OL]. [2017-10-19]. <http://wiki.dbpedia.org/>.
- [13] SODA[EB/OL]. [2017-10-19]. <http://shanghai.sodachallenges.com/>.

[sodachallenges.com/](http://shanghai.sodachallenges.com/).

张磊 上海图书馆(上海科学技术情报研究所)系统网络中心研究开发部, 主任, 高级工程师。研究方向: 数字人文、数字阅读、移动服务、开放数据。作者贡献: 负责文献调研和面向数字人文的开放数据服务模式及框架的研究和设计, 文章撰写。E-mail: zhanglei@libnet.sh.cn 上海 200031

夏翠娟 女, 上海图书馆(上海科学技术情报研究所)系统网络中心研究开发项目主管, 高级工程师。研究方向: 数字人文、开放数据、关联数据。作者贡献: 负责开放数据服务平台和开放数据服务接口的设计与实施, 文章修改。上海 200031

(收稿日期: 2017-10-31 修回日期: 2017-11-28)