

# 图书馆2.0整体解决方案的系统架构\*

□ 杨新涯 彭晓东 袁辉 / 重庆大学图书馆 重庆 400044

**摘要:** 图书馆2.0是以用户为核心的图书馆发展理念,将主要通过图书馆的管理系统将其管理理念体现出来,而目前的图书馆管理系统,关注的重点仍然是图书的管理,系统的设计思路和架构是为了更好地管理图书馆收藏的文献。图书馆2.0的系统架构必须突破这个框架,采用多层的、基于用户、面向服务的系统架构,整合图书馆的资源、文献服务、各种业务管理。在这个系统架构的基础上,设计并实践图书馆的三大应用系统:基于馆员的图书馆管理系统、基于读者的知识服务系统、知识搜索引擎。该文为2009年第五期“重庆大学图书馆2.0实践”专题文章之一。

**关键词:** 图书馆2.0, 管理系统, 系统架构, 架构设计

DOI: 10.3722/j.issn.1673-2286.2009.05.002

## 引言

图书馆2.0正在逐步成为行业的热点,对它的理解也是多种多样。我们认为图书馆1.0是基于图书馆馆藏资源开展文献服务的理念,而图书馆2.0则是基于用户进行知识服务的理念。在这个理解中,作为社会重要机构的图书馆的中介性本质并没有发生变化,都是对于读者的文献服务,但是原来重点关注文献的管理,现在重点关注用户的文献需求,也就是从馆藏文献转移到用户。

图书馆2.0是图书馆行业的重大发展,在图书馆信息化日渐深入、全面的今天,要想实现这样的理念,通过对图书馆现代化管理系统的革新,是行之有效的解决之道。而应用系统的最核心问题,就是系统架构的问题,如何以图书馆2.0理念为指导,建设并使用一个整体解决方案的新一代系统,是具有创新性的实践。

在目前国内图书馆的2.0实践中,一个重要的特点就是将大量的web2.0的技术元素,引入到图书馆的系统中来,如建设学科服务博客、RSS信息推送或信息聚合、维基百科、标签应用于OPAC等。而在重庆大学图书馆,从2006年开始,尝试进行图书馆2.0整体解决方案的研究和实践,试图从理念上倡导以读者为核心的

传统服务和网络服务,从技术上实现以用户为核心的图书馆管理和服务的全面信息化。系统从2007年10月8日逐步上线使用,获得了读者的广泛好评。本文仅就系统纸质的最核心问题——系统架构进行论述。

## 1 “资源、管理、服务”三位一体的现代图书馆

在图书馆1.0时代,实行的是重点针对图书馆馆藏文献的线性管理模型,业务工作就是物化文献资源的搜集、加工、管理与利用,即物化文献的藏与用,文献收集、标引、流通、检索、咨询等工作组成了一条类似工厂产品加工似的流水线。图书馆似乎就像一个图书物流系统,对于馆藏文献的整理顺序,紧密地与其管理业务流程相吻合,图书馆部门的设置也与之相适应。图书馆的自动化管理系统,由软件公司按照这种管理模型设计好相应的规定流程,各种用户对象通常只能用一种流程和工作界面来使用系统。在这样的管理模式中,突出的现象就是封闭管理、经验管理、单一管理,不必思考环境的变化、社会的发展、新理论的借鉴。如果严格一点地说,这仅仅是一个图书管理系统,而非图书馆管理系统。

按照图书馆2.0的理念,图书馆的全业务管理系

\* 本文系国家自然科学基金项目“‘资源、管理、服务’三位一体的图书馆2.0研究与实践”(项目编号:08XTQ002)研究成果之一

统，应紧紧围绕图书馆的三个核心要素：资源、管理和服 务，基于用户的身份认证，实现对于“用户流”、“文献流”、“知识流”的有机整合控制，并相互制约和影响，具有灵活可变的工作流程。在重庆大学图书馆，我们称之为“资源、管理、服务”三位一体的发展观。

胡锦涛总书记指出应坚持以人为本，全面、协调、可持续的发展观。图书馆2.0的核心思想，正是符合图书馆的科学发展，以用户为中心，倡导资源、管理、服务的全面发展，并实现三者之间的协调发展，用户的广泛参与，以及读者共享、服务共享的理念，正是实现图书馆可持续性的发展之道。

## 2 图书馆2.0整体解决方案的设计思路

既然图书馆2.0应该是一个整体的解决方案，而不是在原有的“基于图书的管理系统”上的升级和优化，单纯的优化，改变不了以图书为核心的管理理念，毕竟我们需要的是一个以用户为核心的2.0理念。但是应该看到，图书馆2.0的描述才仅仅两三年的时间，更别说2.0的管理系统，必将是一个长期实践的过程，在很长的一段时间内都将会是Beta版，会随着对于2.0理念理解的深入而逐渐发展和适应。在现阶段，笔者认为其系统架构必须符合以下要求：

### 2.1 与数字图书馆紧密结合

当前国内外使用的图书馆系统，大部分是根据图书馆的传统纸质图书的业务流程而开发的自动化系统，和数字图书馆系统是分开的，尽管也有通过链接服务器的模式将其纳入文献资源系统，但是仍然使得传统图书馆和网络上的数字图书馆使用和服务分离，管理和服 务都是与系统脱节的，影响了读者高效使用图书馆的资源并缺乏相关服务。因此2.0的管理系统应该进一步和数字图书馆系统紧密结合，采用适用的技术手段整合图书馆的馆藏资源和优势数字文献资源，以统一的、简化的平台面向读者提供高质量的信息知识服务。

### 2.2 实现读者的参与和共享理念的个性化服务，实现馆员管理的个性化

图书馆2.0系统一定会致力于打造读者个性空间，实现个性服务，提供诸如“个人图书馆”、“我的资料夹”等服务功能。“个人图书馆”可以包括读者定制的数据库、借书历史记录、超期通知、续借、预约、借书现状等，以及读者用于存储自己的文档和图片资料，以及下载的各种数字化文献资源，读者可以构建具有相同兴趣的研究小组，具有RSS资源的订阅、阅读笔记、读书博客等功能。在业务管理系统中，可以尝试开发个人工作助理等功能来帮助馆员完成自己的业务工作，有图书馆规则列表、联络簿、业务自动提示、备忘录，也可设置“我的文档”、“我的链接”、“我的图片”、“我的音乐”等，以有效地帮助馆员管理自己的信息和数据。读者和馆员都可以通过系统来实现即时通信，便于读者之间、馆员之间、读者与馆员之间进行联系。

读者广泛参与图书馆的管理和服 务，是图书馆系统的一次重要变革，但是图书馆不是互联网服务运营商，到底如何坚持自身的特色，需要研究哪些服务是图书馆可以借鉴来为读者提供。我们认为，“以书为



重庆大学图书馆内景

本”又将是另外一个基本原则，但是如何体现“以书为本”的思想，也将是2.0系统长期研究的重要课题。

### 2.3 集成图书馆的全面的 management 流程

传统的图书馆集成管理系统以提高文献管理和文献服务水平为目标，集成了图书馆的主要业务和文献服务工作，业务管理系统主要包括图书采访、图书编目、图书典藏、图书流通、期刊管理、联机编目、电子阅览室管理等，信息服务系统包括科技查新、参考咨询、馆际互借等。在今后的图书馆2.0系统中，应该围绕读者的服务工作，管理者统一通过系统监控整个图书馆的运行和服务，为了实现这个目的，系统还应该包括不针对图书的业务流程：内部办公系统、资产管理系统、设备管理系统（计算机、网络设备、电力、消防、电梯、视频监控系统等）的实时运行控制）、人力资源管理系统（正式员工、勤工助学学生等的基本信息、评优、考勤等）、实时交流系统、资金管理和流程控制系统等。在传统图书管理和新增的业务管理流程的基础上，构建“决策管理与支持系统”，管理者根据运行状态和读者服务的情况，统一调度各方面资源，分配馆员的业务工作权限，安排图书馆的文献服务。管理者能够参与管理系统，才能称之为真正意义上的管理系统。

### 2.4 知识服务的全面集成

这是构建图书馆2.0的核心，图书馆所有的资源，围绕资源的各类管理工作，都是为了向读者提供各种类型、多层次的知识服务。因此2.0的系统应该构建图书馆的个性化门户，实现对图书馆提供的各类型服务的全面集成。

根据知识服务的对象，知识服务系统包括以下子系统：指南服务，包括图书馆服务基础知识的介绍、馆藏布局、使用手册等；文献检索（OPAC）服务，扩大资源收录的范围以及标引方式，甚至包括出版社的新书目、开放获取资源、互联网资源等；馆际互借与文献传递服务，基于文献检索系统而开展的文献传递服务；科技查新服务；学科知识服务，专门就某一学科量身定制图书馆服务等；虚拟参考咨询甚至联合参考咨询服务等。

图书馆2.0系统集成了全面的 management 流程，集成了全

面的文献服务，但是同样重要的是需要将管理系统和读者服务系统进行有机的整合。按照统一的元数据标准，加强系统之间的联系和数据共享，由此增强图书馆和读者之间的沟通，并进一步通过XML技术，增强图书馆与图书馆之间的交互，必将大大促进图书馆对读者提供针对性的、高质量的文献服务。

### 2.5 统一的身份认证系统

经过几十年的建设，图书馆已经有了各类型的应用子系统，近些年，又有更多数量的、不同类型、不同数据库和检索系统的数字化文献资源。这些系统在图书馆形成了事实上的“信息孤岛”，不同系统之间没有标准可言，没有开放的数据接口，尤其是文献资源库之间，数据提供商往往考虑到自己的经济利益，而封闭对外的程序接口，也不提供相应的技术支持。但是图书馆需要将管理、服务和资源进行统一，在2.0系统实现上，为了实现针对读者的个性化服务，就必须以读者为核心进行统一的身份认证，将图书馆大量的应用子系统、数字文献资源系统纳为一体，并实现权限控制。读者可以方便地进入不同的数字资源和服务系统，而不必重复登录。

实现统一身份认证之后，2.0的系统将会发生两个变化：一是系统将采用通用的、标准的认证接口，更多地采用这种接口的服务系统可以方便地纳入图书馆的整个体系中；二是数字文献的资源系统，将改变目前的以IP地址控制的方式，而变成以读者账号控制的方式，读者不管是在什么地方，都可以很方便地使用图书馆的各种数字化文献。当然，这将是一个漫长的道路，前者取决于要么政府层面进行强制执行，要么出现市场占有率很高的系统提供商，形成事实上的标准，后者取决于市场竞争，当市场将一部分数据库商淘汰后，剩下的数据库商自然会为了提高服务质量，以及实现对图书馆的深入服务，而互相开放系统和数据接口。

## 3 “基于用户，面向服务”的五层图书馆2.0系统架构

系统架构的问题是管理信息系统的最基本问题。图书馆2.0面临纷繁复杂的局面，其系统架构的设计，不仅要解决各类新型管理、服务的问题，还应适应时

代发展和未来拓展。按照上面的设计思路，以SOA架构为基础，笔者提出并实践了“基于用户，面向服务”的五层图书馆2.0系统架构体系。

### 3.1 SOA架构

从上世纪60年代应用于主机的大型主机系统，到80年代应用于PC的C/S架构，一直到90年代互联网的出现，系统越来越朝小型化和分布式发展。2000年Web Service 出现后，面向服务的体系结构（Service-Oriented Architecture，简称SOA）成为主流，被誉为WEB服务的基础框架，目前已经成为信息科学的重要发展方向。因为SOA架构的出现给传统的信息化产业带来新的概念，不再是各自独立的架构形式，能够轻松地互相联系组合共享信息。SOA架构采用松散耦合方式，只要充分了解业务的进程，就可以通过流程图实现一套自己的信息系统。软件将所有的管理提炼成表单和流程，将散落在广域网和局域网上的结构化或非结构化数据、文档、目录、网页轻松获取和集成，加强了信息的协同相关性。在具体的功能实现上，SOA的协同软件所实现的功能包括了知识管理、流程管理、人事管理、客户管理、项目管理、应用集成等，最后通过各类型服务统一向用户进行展示。

SOA提供了这样一种框架：一个系统上的软件可以安全而且可靠地提出请求并获得其他系统上的各类资源，而不再需要一台中央服务器来管理和控制整个端到端的网络应用。IBM、Oracle、SAP和微软等软件与系统厂商就很自然地给SOA的兴起和部署给予了密切关注。现在，对SOA架构给予关注的绝不仅仅只有他们，还应该图书馆。

### 3.2 “基于用户，面向服务”的五层图书馆2.0系统架构

SOA架构非常符合图书馆2.0的需要。因为在现阶段，图书馆的自动化集成系统、网络服务、数字资源等应用系统都是彼此独立的，但是图书馆2.0需要构建一个以读者为核心的整体系统，以整合文献资源，整合图书馆服务，整合图书馆的各种业务管理工作。SOA架构可以分别将所有的应用进行独立封装，形成独立的服务组件，并提供开放的接口，其“基于用户，面向服务”的开放式架构理念和技术方法实现，

都正是实现图书馆2.0系统所需要的。

按照SOA架构的规范，笔者将图书馆2.0的系统划分为五层体系（见图1）：硬件平台层、系统平台层、文献数据层、业务管理层、知识服务层。每层相对独立但又是整体架构中的一部分，可以实行分层管理，以保障每层有变化或者进行单独升级，也不至于影响其他层。

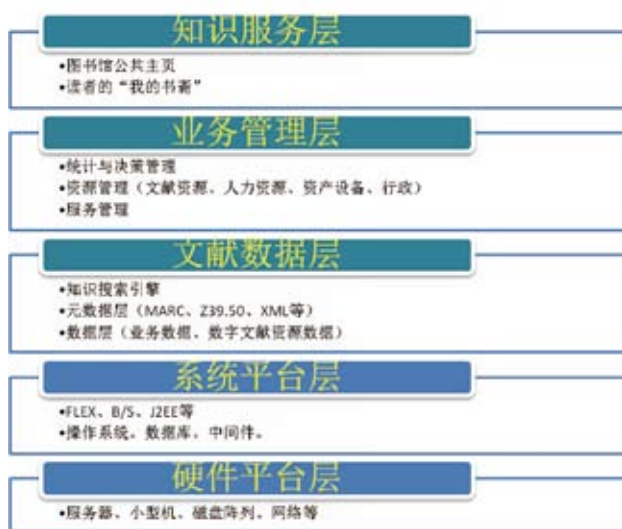


图1 图书馆2.0管理系统架构模型

（1）硬件平台层。是图书馆系统运行的基础条件，包括网络基础设施（有线的和无线的）、服务器（PC服务器或小型机）、计算机（工作用机、电子阅览室或读者自己的电脑）、磁盘阵列等保证系统运行条件的硬件设备。

（2）系统平台层。即整个系统的软件基础平台，包括服务器或计算机的操作系统、数据库系统、数据库中间件、开发语言、互联网服务平台、防病毒软件、系统架构（.Net或J2EE）。中国已经日益重视软件基础平台的问题，逐渐实现正版化，以保证系统的安全和稳定性。

硬件平台层和系统平台层，其发展取决于IT行业的进步，图书馆仅需择优选择即可。但是下面的三层架构，都以图书馆行业为主导。

（3）文献数据层。数据是任何一个系统的核心，也是图书馆管理系统运行和提供服务的必要条件，对于图书馆而言，文献数据层不仅包括收藏的读者需要的各类知识，这是图书馆的核心竞争力，还包括系

统运行产生的各类资源数据。目前的实际情况是，图书馆文献数据层的情况异常复杂，是最难建设和实现的系统层。笔者进一步将其划分为三层：数据层、元数据层和知识搜索引擎，数据包括图书馆提供服务的文献资源数据，以及管理和系统中的各种业务数据；元数据是按照统一的标准，描述数据层的数据，这些标准如Z39.50协议、MARC、各馆自定义的业务标准等；知识搜索引擎则是能够统一检索图书馆提供服务的文献资源数据的工具。

(4) 业务管理层。在这个层次中，就是图书馆管理的各种业务流程。在以往的系统设计中，重点只有图书的管理流程，但是图书馆2.0的系统，需要实现对于图书和知识、对于读者和馆员、对于设施和设备以及对于各类型文献服务等管理。在这种真正的集成管理基础上，管理者能够进行统计与决策支持。

(5) 知识服务层。这是最终面向使用者的层次，也可以换种说法，叫做服务展示层，是SOA架构建设的目标，它的功能是将图书馆2.0系统能够提供的服务、提供的文献资源等，通过标准的接口程序，统一在门户系统实现读者或馆员的个性化服务。通常图书馆需要建设公共主页，供全部互联网用户使用，以及读者的个性化门户，供本馆的正式读者使用。

### 3.3 五层图书馆2.0系统架构实现的难点

(1) 图书馆自身三大系统层的统一协调。随着信息技术的快速发展，图书馆2.0面临的技术诱惑越来越多，也就越容易产生“信息孤岛”。我们其实不需要最新、最炫的技术，而是需要三大系统层相互的统一和实时数据交换。中国的暨南大学、厦门大学等图书馆尝试为读者提供个性化的知识门户系统，以弥补原有系统的不足，不失为一种好的解决方案，面向服务的个性化文献服务开始得以实现，超出了一些图书馆仅仅针对Blog、RSS的尝试，但是由于原有业务基于图书的流程，而不得不另外开发管理平台，也就还未能彻底解决管理系统以馆藏图书核心向用户核心的转变。

(2) 文献数据层的统一检索和服务。文献数据类型繁多，其数据存储形式和服务形式也各不相同，数据库和数据标准均不一致，造成图书馆的统一检索难以实现。几年前业界提出“跨库检索”，其技术方案多通过页面代理、模拟检索行为来实现，检索效

率和检索范围都不能令人满意。因此产生第一个相关难题：如何实现图书馆全部文献资源的统一检索？第二个相关难题：在以读者为核心的2.0时代，什么时候能够以身份认证系统取代目前通常的IP地址控制？这样读者不管在什么地方，使用什么样的IP地址，都可以在登陆后使用数字文献资源了。图书馆的需求和数据库商的利益的矛盾下，这场博弈的最终胜利者将是图书馆，但是需要时间。

(3) 图书馆的全业务现代化管理。原来的图书馆集成管理系统以图书的管理为核心，事实上图书馆的日常业务远远超出了对于图书的管理：如果真是以图书的管理为核心，那么图书馆的确就是真正的仓库，而馆员则是仓库管理员。图书馆需要一个管理者使用的决策支持系统，实现用户、人力资源、设施与设备、各种现代化文献服务的管理等等。全面的、深入的信息化，是图书馆2.0对于信息系统的最基本的要求。自计算机诞生以来，图书馆是最早实现信息化的行业之一，但是在全业务的信息管理方面，到现在图书馆却走在了很多行业的后面，其原因就是图书馆行业一直将关注点放在图书上面——从这个意义上来说，图书馆行业的确需要图书馆2.0。

## 4 重庆大学图书馆2.0整体解决方案的架构实践

重庆大学自2006年开始，开始进行图书馆2.0的整体解决方案的实践。笔者分析了这个架构中的五个层次：前面两层——硬件平台层与系统平台层，有信息行业成熟的解决方案，图书馆直接利用即可。后三层，则是需要图书馆行业设计、开发和应用。

### 4.1 图书馆2.0整体解决方案的三大应用系统

因此我们提出图书馆应用系统的设计，应针对五层系统架构的后面三层分别建设，构建具有底层数据库关联的、基于系统使用对象的三大应用系统：知识搜索引擎（文献数据层）、现代图书馆管理系统（业务管理层）、个性化的网络知识服务系统（知识服务层）。这三大应用系统共同构成图书馆2.0的系统整体解决方案（见图2）。

#### (1) LKS (Library Knowledge Search)

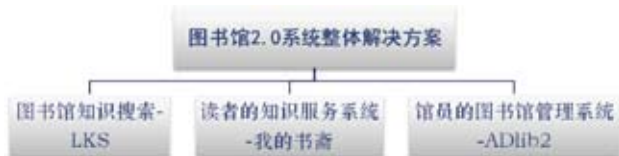


图2 图书馆2.0系统整体解决方案

读者希望拥有一个什么样的OPAC系统，这是进行OPAC改进之前必须首先考虑的问题，也是图书馆2.0的一个核心问题。随着数字资源的增多，读者对于OPAC系统的需求发生了变化，从传统的馆藏检索到现在的知识检索，读者希望通过OPAC能够检索到图书馆能够提供的所有文献和知识，而不仅仅是图书馆的馆藏图书。鉴于此，在引进Web2.0和图书馆2.0理念的基础上，提出了新一代OPAC系统——图书馆知识搜索LKS。LKS是以图书馆馆藏为基础，通过XML技术，与各个文献数据库、互联网资源和其他图书馆的文献资源进行元数据整合，广泛提供包括图书、期刊、报纸、专利、标准、论文、视频、图片等知识的搜索，实现检索数据本地化，实现一键搜索。

### (2) ADlib2

AD=Advance. Lib2=图书馆2.0。

重庆大学图书馆的业务管理系统被命名为ADlib2。在前面的论述中，业务管理系统的关键是实现与其他系统的整合，以及实现全业务管理，在这两方面我们均进行了有益的尝试。在系统的整合方面，“我的书斋”和LKS的每个功能点，都设计了管理模块，纳入以馆员为核心的业务管理系统中，而在全业务管理方面，则将业务管理分成用户、馆藏、数据、行政、知识服务五个模块（见图3）分别进行管理。

### (3) 个人书斋

重庆大学图书馆在图书馆2.0整体解决方案中，最初设计了读者的个人门户系统，读者可以查询到自己在图书馆的借阅情况，进行RSS订阅、参考咨询、文档上传、图书评论等，但是经过近一年的使用，读者的参与度较差。2008年9月重新基于SNS的理论体系设计并推出图书馆2.0知识服务系统，命名为“个人书斋”，于2008年12月正式启用。在新系统中SNS得到了广泛的应用，按照以人为本和以书为本的原则，除了与图书馆系统的关联，个人书斋还为读者提供了九大知识服务功能，分别是：藏书架、文档库、知识源、文献互助、买书卖书、写写文章、迷你博客、相册和

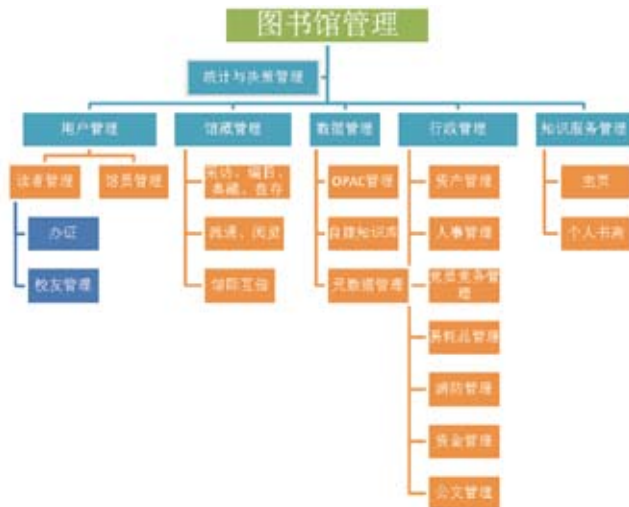


图3 ADlib2的管理系统地图

读书笔记，读者还可以互相访问，从而实现知识共享服务。

## 4.2 目前的实践进展

经过研发团队一年多的努力，2007年10月8日，重庆大学正式启用了基于上述系统架构的图书馆管理系统，但是仅仅涉及图书馆传统业务如：图书采访、图书编目、文献检索、图书典藏与典藏、初步的读者个性化图书馆等。2008年4月，面向读者的个性图书馆正式启用，命名为“我的书斋”，年底又进行了全面的改版并投入使用。在知识搜索引擎方面，从2008年底开始进行需求设计，并与商业公司合作获得元数据，将于2009年上半年开发完毕并投入应用，届时图书馆2.0的五层系统架构、三大应用系统将得以全面实现。

图书馆2.0最大的问题是仍然没有得到行业的普遍性重视和参与，基本上停留在学术研究阶段，而在学术界对于图书馆2.0的理解也有差别，但以读者为核心则是普遍共识。笔者认为，没有实践的研究是不会长久的，因此或许重庆大学图书馆的2.0观点还不成熟，个别理解还不够“学术化”，但是我们仍然坚持进行实践，事实也证明在实践的过程中，一些理解逐渐明晰，而原来设计的系统架构也有一些调整，并最终确定下来。我们同样期待在图书馆2.0研究的进程中，有更多的图书馆2.0整体解决方案出现，便于互相借鉴，共同发展。

参考文献

- [1] MILLER P. Web 2.0: Building the New Library[J]. Ariadne,2005,45(10).
- [2] CARD K, MILLER P. Do libraries matter? The rise of Library 2.0(2005-11-24) [EB/OL]. [2009-04-01].http://www.talis.com/applications/downloads/white\_papers/DoLibrariesMatter.pdf
- [3] CRAWFORD W. Library 2.0 and "Library 2.0"[J]. Cites and Insights,2006,6(2): 4-6.
- [4] MICHAEL C. Library 2.0[J]. Library Journal,2006(9):40-42.

作者简介

杨新涯, 重庆大学图书馆副馆长, 副研究馆员。通讯地址: 重庆大学图书馆 400044。E-mail: xinya@cqu.edu.cn  
 彭晓东, 重庆大学图书馆馆长, 教授, 博导。通讯地址: 重庆大学图书馆 400044。E-mail: pxd@cqu.edu.cn  
 袁辉, 重庆大学图书馆信息教育与研究部副主任, 博士。通讯地址: 重庆大学图书馆参考资讯部 400030。E-mail: yuanh@cqu.edu.cn

System Structure for the Integrated Solution of Lib2.0

Yang Xinya, Peng Xiaodong, Yuan Hui / Chongqing University Library, Chongqing, 400044

Abstract: The lib2.0 is the core of the user-oriented library development concept, which can be expressed by the library management system. But the present library management system mainly focuses on the book management and is designed for better management of the library's collections. The system structure of lib2.0 should break this old frame. It takes a multi-layer, user-oriented and service based system structure and integrates the library's resources, literature services and operation management. Based on this system structure, three applications are practiced, which are the library management system based on librarians, the knowledge service system based on users and knowledge search engine.

Keywords: Library 2.0, Management system, System structure, Design

(收稿日期: 2009-04-17; 责任编辑: 虞敏)



重庆大学真人四格漫画——藏书家