

# 智慧图书馆标准规范体系框架初探

## Standards and Specifications for the Smart Library

刘 炜 (上海图书馆 上海 200031)

刘圣婴 (上海大学图书情报档案系 上海 200444)

[摘要] 智慧图书馆是大数据时代智慧技术在图书馆行业的应用,是一系列图书馆新型服务的总和。智慧图书馆体系结构模型主要核心由一系列智慧产品和智慧服务、图书馆业务管理系统和智能楼宇系统组成。梳理这样一个模型有助于厘清各类纷繁复杂的相关技术应用对于智慧图书馆所起到的作用,以及智慧图书馆本身的组成和结构。基于该模型,参照《人工智能标准化白皮书》的分类,智慧图书馆标准规范体系框架将智慧图书馆相关的标准规范主要分为业务、数据、服务和产品4个方面。

[关键词] 智慧图书馆 标准规范 参考模型 体系结构

[中图分类号] G250.1 [文献标识码] A

[Abstract] The smart library is the application of AI technology in the library area. It is the integration of a series of innovation to provide intelligent services to library users. The core of system architecture model for smart library is composed of intelligence products and services, librarianship management system and smart building management system. Studying the model is significant to clear various technologies's function on the smart library, and the composition and structure of the smart library. Based on the model and according to the Artificial Intelligence (AI) Standardization, a framework of standard and specification related to smart library applications regulates its standard and specification in aspects of librarianship, data, service and products.

[Key words] Smart library; Standard and specification; Reference model; System architecture

### 1 智慧图书馆概述

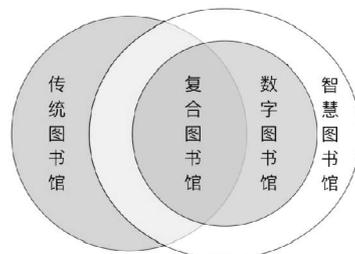
智慧图书馆是大数据时代图书馆服务的一种状态,即可以认为提供智慧服务的图书馆就是智慧图书馆。与“智慧地球”“智慧城市”一样,“智慧”是信息技术发展到一定阶段的一种自然属性,信息技术应用的高级形态就是智能化,一个智能化的图书馆反映在服务上就是智慧图书馆。

图书馆的智慧服务通常是指在合适的时间、合适的地点以合适的方式向读者提供其所需的资源或服务,整个过程以一种自动的、人性化、个性化和交互式的方式提供,甚至当读者还未提出服务请求时就能告知或推送信息,这一般是通过对用户、资源和相应的服务进行聚类,结合历史信息或其他方面的数据进行挖掘分析而实现。当然实现“智慧服务”的前提是获取更多的用户隐私信息,感知用户需求并提供相应服务涉及大量的用户隐私和体验问题,这类服务应该在对用户完全透明并获得许可的情况下才能实施,这方面还缺乏完善的法律制度,图书馆行业必须从自己的职业理念和道德操守出发,在行业规范中给予充分的

考虑和保护。

智慧图书馆并不是横空出世,而是建立在当前数字图书馆已经发展到从量变到质变、转型进入关键时期的复合型图书馆基础之上,传统图书馆、数字图书馆、复合型图书馆和智慧图书馆之间的关系如图1所示。智慧图书馆的所有“智慧”功能都是在当前图书馆的资源和服务基础上的一种延伸和拓展,需要与当前图书馆的运行系统无缝连接平滑过渡。也就是说,如果发生了最严重的情况,当一

图1 传统图书馆、数字图书馆、复合图书馆、智慧图书馆关系示意图





个智慧图书馆的“智慧引擎”失效而“失智”时，图书馆的基本功能应该仍然具备。从这个意义上来说，智慧图书馆只是一种锦上添花，但当整个社会进入“智慧时代”，用户已经习惯了智慧服务时，智慧服务绝对是不可或缺的，而是图书馆行业的立身之本和发展之源。

“智慧图书馆”虽然已经提出多年，但目前依然是图书馆学研究的热点领域，它不应停留于纸上谈兵的理论研究，而应加快各类智慧服务系统的开发和应用，其中核心问题是厘清智慧图书馆的概念和体系结构，当务之急是制订一套相应的标准规范，尤其需要从技术角度提出一套标准规范框架，以指导应用实践。

## 2 智慧图书馆的“智慧”来自哪里？

从信息技术角度看，智慧图书馆可以看成一系列新型图书馆服务的集成，当这些服务应用了数据分析、语义网和人工智能等相关技术之后，具有自动适应环境、自我学习、感知用户需求等能力，能够帮助甚至替代图书馆员从事某些特定的工作，在服务效率和质量方面甚至能超过图书馆员，这样就可以认为实现了图书馆的智慧服务。

智慧图书馆的智慧来自于各类信息技术和智能技术的综合应用，从RFID这类早已成熟的物联网技术，到自动问答机器人、个性化内容推送等较为“高级”的人工智能技术，特别是应用了大数据分析技术之后，能够实现用户需求的感知，并提供馆藏优化、服务优化和精准推送服务等智慧服务，这些都是智慧技术的应用。但并不是应用了这类技术的图书馆一定是智慧图书馆，它需要结合一定的应用场景、进行精心的服务设计，其基础是图书馆业务的自动化和管理的智能化，没有好的传统图书馆和数字图书馆的业务基础，也不可能提供好的智慧服务。总体来说，智慧图书馆一定是图书馆的具体需求与当前的智慧技术相结合的创新成果，如果没有采用任何智能技术，而采用的都是传统的信息技术，很难被认为是智慧图书馆，当前学界有不少研讨智慧图书馆的文章有意无意地忽略了这一点。

智慧图书馆技术通常包括感知传导、分析判断和服务提供3方面，构成一个完整的图书馆服务链，其中大量采用人工智能和机器学习技术，最终达到的效果是让读者无法（也无需）区分哪些服务是图书馆员提供的，哪些服务是系统自动提供的，也就是说，可以粗略地用“图灵测试”作为智慧图书馆服务系统是否达到一定“智慧”水平的简

单评判方法。

智慧图书馆也不仅仅是智能技术的产物，它是硬件、算法的进步和数据的大规模积累3方面所造就，技术的进步只是提供了实现智慧的可能性，数据作为新的“石油”或“电力”，甚至是更重要的因素。没有互联网的发展就没有大数据时代的到来，也就没有这一轮人工智能的复苏和爆发，也就没有智慧时代的到来。对于图书馆来说，除了海量的数字资源作为基本的数据来源，还有海量的读者数据，以及读者活动的数据，这些都是图书馆的财富，也是智慧的最重要来源。

现在已经有大量的图书馆服务正走在智慧化的道路上。例如，很多已经投入运行的“无人图书馆”（24小时自助图书馆等）、图书馆机器人、自动用户感知和个性化推送等。然而“智慧”从来就不是一个静止的概念，人工智能界有一个说法：机器一旦学会，便不再是智慧，意思是说机器智能的标准一直在不断提高。但这并不妨碍图书馆界对“智慧”提出一个基本标准，即适应本行业特点、满足本行业当前需求、具有操作性的一整套技术规范。

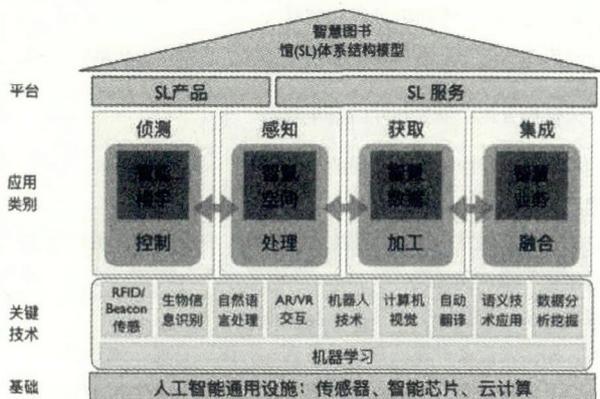
## 3 智慧图书馆体系结构参考模型

对用户来说，智慧图书馆（Smart Library）主要由一系列智慧产品（SL产品）和智慧服务（SL服务）组成，智慧产品是指各种装备于图书馆的智慧型设备设施，如自助图书馆、参考咨询机器人等；智慧服务则体现在新一代图书馆服务系统中，除了提供馆藏资源的智慧服务之外，智能化的空间服务也越来越重要，已成为智慧图书馆服务的创新内容。在这些服务背后有两类无名英雄的支持，分别是图书馆业务管理系统和智能楼宇系统。上述4个方面共同构成智慧图书馆的核心部分（见图2）。

管理的智能化、业务的自动化和服务的智慧化是智慧图书馆3个不可或缺、相互依赖的子系统，对应智慧图书馆的3类关键应用：楼宇、业务和服务。任何智慧功能的实现都需要在它们之间产生密切的数据交换，因此要有一定的数据和业务接口保障它们之间通畅稳定的连接。

该参考模型采用分层体系来描述智慧图书馆的宏观结构，最上层平台层，主要包括直接面向用户的产品和服务；其下是应用类别层，基于“角色-行为-目的”模型来定义智慧图书馆的4类应用和核心功能，如智能楼宇作为一种角色，其通过侦测行为达到控制目的，智慧空间管理通

图2 智慧图书馆体系结构参考模型



过感知来处理用户需求，智慧数据的服务需要在获取信息资源之后进行加工，智慧业务管理则通过对各类业务系统进行集成，达成融合后才能实现协同；在这些核心功能之下是关键技术层，包括使智慧得以实现各类技术，其中机器学习技术又是人工智能的基础技术；最后一层是作为基础的网络和硬件设施，提供存储、传输和计算能力。

智慧图书馆是智慧技术的一个应用领域，梳理这样一个框架体系有助于厘清各类纷繁复杂的相关技术应用对于智慧图书馆所起到的作用，以及智慧图书馆本身的组成和结构。有了这个框架我们才有可能讨论智慧图书馆所涉及各类技术标准、业务和服务规范。

#### 4 智慧图书馆标准规范体系框架

图书馆行业历来都有应用最新信息技术和各类标准规范的传统，发端于20世纪60年代的书目数据机读格式MARC就是杰出的例子。标准化有利于新技术方法的推广普及、创造开放平等的产业环境、带来规模效应、提高工作效率并降低成本等。

国际标准化组织(ISO)的两个分委会TC46和TC171是专门的图书情报文献类标准规范的制定者，拥有220项图书馆国际标准，涵盖资源建设、技术、服务和管理各个方面<sup>[1]</sup>。国际图联(IFLA)同时也是行业性的国际标准组织，具有十分完善的标准规范体系，制订并维护着100多项行业标准<sup>[2]</sup>。美国国家信息标准化组织(NISO)也是一个具有国际影响的图书情报信息化标准机构，制订并维护

着大量的行业性标准规范，近年来发布的许多有关新技术应用的指南性文件颇具特色。我国历来对图书馆标准化工作高度重视，建立了较为完善的标准规范体系<sup>[3]</sup>。

智慧图书馆作为图书馆的最新发展涉及图书馆工作的各个方面，其标准规范的内容也是全方位的，标准文本的规范化要求也是不同的，除了较为严格的国际、国家标准之外，还有很多行业性、地域性甚至联盟性的规范、手册、指南、规程、术语词表、参考模型、最佳实践等，都是标准规范大家族中的成员。

本文将智慧图书馆作为数字图书馆的进一步发展，因此凡是不涉及新增“智慧”功能的标准规范均不属于本文论述的范围。近20年来数字图书馆标准规范建设已经非常成熟和完善，主要从数字资源生命周期管理的角度提出一系列的技术规范<sup>[4]</sup>，其中部分规范也提供了智慧图书馆建设的基础，它们在内容上会有所交叉。

按照目前图书馆行业标准的分类方式，不可能有智慧图书馆标准规范的专门类属，有关资源、技术、管理、服务的各项标准规范应该分散在各个部分，而且是成熟一个制订并颁布一个，目前的标准中已经有不少可以归入智慧图书馆类别，如有关无线射频RFID技术的应用、统一资源标识符以及元数据互操作等方面的多项标准。

从智慧技术在图书馆应用的角度出发，根据前一节所述的参考模型，可以对所涉及的相关标准规范提出如下体系框架(见下页图3)。

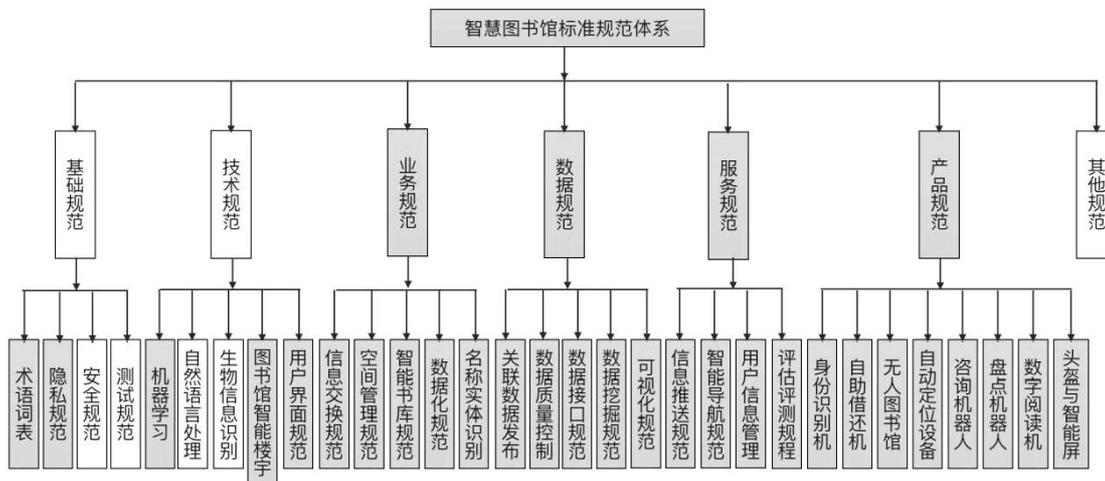
该体系框架将智慧图书馆相关的标准规范主要分为业务、数据、服务和产品4个方面，参考了刚刚发布的《人工智能标准化白皮书》<sup>[5]</sup>的分类。作为一个智能技术的应用领域，有一些通用的基础规范和关键技术规范与智慧图书馆直接相关，但无需另行制定，可以遵从目前相关产业的已有标准为基本原则，如有关术语、安全、测试、伦理等方面的基础规范，以及涉及机器学习、自然语言处理、生物信息识别、计算机视觉等方面的技术规范等，图书馆行业可根据应用需要进行一定的本地化，如增加必要的领域术语、本地化解释以及应用案例或场景，或制订一定的领域应用指南，以指导应用实践并提供培训。需要说明的是，本系统框架只提供大致结构，每个类目下均为例举，并未穷尽所有可能的智慧图书馆相关标准规范。



表1 智慧图书馆相关标准规范列表

规范类别	规范名称	说明	
基础规范	术语词表	智慧图书馆术语词表	涉及智慧图书馆的各类概念、术语的列表和解释
	隐私保护	智慧图书馆用户隐私保护政策	智慧图书馆各类应用系统的用户隐私保护原则、政策、方式方法和最佳实践
		智慧图书馆数据交换与开放基本原则和最佳实践	图书馆在与各有关机构合作时需要遵守的基本规定
技术规范	机器学习	智慧图书馆机器学习应用指南	智慧图书馆各类系统中可能应用机器学习的规范
	智能楼宇	绿色环保智能的图书馆生态建筑	各类绿色环保建筑标准在图书馆的应用
	用户界面	智慧图书馆人机交互规范	对包括作为门户和平台的网站、web App 以及移动 App 应用的各类用户交互体验设计和可视化进行建议和规范。
业务规范	参考模型	智慧图书馆体系结构与参考模型	提出业界能够基本公认的智慧图书馆体系结构框架模型
	空间管理	智能化空间服务及管理规范	规范图书馆空间、座位及设备设施的预约、签到、分配、管理、统计等
	智能书库	图书馆密集仓储式智能书库规范	对新兴起的图书馆仓储式密集智能书库,按不同需求和应用特点进行推荐和规范
	信息交换	图书馆数据交换格式与协议	对数字图书馆提供开放数据服务的各类数据交换进行规范,推荐主流格式和协议,特别是关联数据消费。
数据规范	数据接口	智慧数据描述封装接口规范	用于数据交换的接口标准
		智能应用接口规范	各类智能应用(如用户聚类)等需要底层系统提供分布式接口规范
	数据分析与挖掘	图书馆数据分析与挖掘应用指南	对图书馆用户数据及资源使用情况数据的分析挖掘,对各学科主题内容数据的分析挖掘以及各类可能的情报分析,提供模型、流程和工具的参考文档。
	智慧数据	关联数据应用指南	图书馆书目数据、特藏数据等将大量使用关联数据,需要进行普及和规范。
		馆藏资源数字化文本化数据化最佳实践	大量纸本馆藏扫描数字化、进行元数据加工之后,需要着手文本化(经OCR或人工加工变成全文本)和数据化(提取实体信息),以适应数据时代的读者需求。
	数据清洗与质量控制	对数据进行编目也需要一定著录规则和规范控制	
服务规范	移动服务	移动图书馆智慧服务规范	移动图书馆是智慧服务的重要阵地,也将是主战场。
	用户认证	图书馆用户认证应用规范	规范图书馆对生物信息识别技术的应用,如刷脸、指纹、瞳纹、声纹等。
	个性化服务	图书馆个性化服务规范	个性化是智慧服务的基本特征
	可视化	图书馆信息可视化参考指南	大量的智慧服务需要通过可视化来展示,不仅是内容,还包括服务成效。
产品规范	无人图书馆	24小时无人图书馆参考标准	作为一项成熟的应用,无人图书馆模式需要进行一定的总结和规范。
	机器人应用	书库点检机器人应用指南	集成了多种智能技术的机器人需要在各类性能指标方面设定最低标准
		参考咨询机器人应用指南	作为更加高级的智能机器人应用,参考咨询机器人需要设定一定的应用标准,且软硬件应该区分。
	智能终端	图书馆智能终端应用最佳实践	包括自助借还、阅读机、阅读盒子、业务手机、穿戴设备
	自然语言处理类产品	自然语言处理系统应用参考指南	翻译机(语音、文本)自动问答系统、智能音箱、智能搜索、自动写作、自动摘要、自动分类
	传感设备	RFID、NFC、蓝牙设备应用规范	各类涉及人机交互的传感设备的应用规范,不包括纯粹提供自动控制的传感设备。
	安防设备	智能视频监控标准	采用机器学习进行物体识别、跟踪,从而实现预警、报警功能。
	虚拟/增强现实	图书馆AR/VR/MR设备应用参考指南	包括3D显示、头戴式显示器、智能眼镜、一体机等
	特殊设备	3D打印设备	属于图书馆创客空间设备设施一体化智能管理规范的内容,可根据情况分别制订。
图书馆无人机应用规范		图书馆在进行短距离载体运送、实时视频传输或录像时需要用到无人机的管理规范	

图3 智慧图书馆标准规范体系



亟需制订的相关标准规范如表1所示。

智慧图书馆目前还是一项新生事物，正在从理论研究走向具体实现，标准规范的制订是走向实践的重要环节。本文不揣浅陋，对智慧图书馆的体系结构和可能应用进行了较为全面深入的探讨，构建了智慧图书馆的参考模型，并据此提出了较为完整的标准规范框架体系，希望引起讨论，并由此将智慧图书馆的研究开发和应用引向深入。

#### 参考文献：

- [1] 郑丹丹,黄佩. ISO图书馆标准规范内容体系研究[J]. 图书情报研究,2015,8(1):20-25.  
[2] 巫倩,孟晨霞. IFLA图书馆标准规范内容体系研究[J]. 图书情报研究,2015,8(1):26-33,19.

- [3] 王秀香,李丹. 我国图书馆标准规范体系构建研究[J]. 图书馆,2017(9):9-12.  
[4] 田颖. 我国数字图书馆标准规范建设与推广应用:以全国图书馆标准化技术委员会标准化工作为例[J]. 数字图书馆论坛,2016(9):20-27.  
[5] 中国电子技术标准化研究院. 人工智能标准化白皮书[EB/OL]. [2018-01-24]. <http://www.cesi.cn/images/editor/20180124/20180124135528742.pdf>.

#### [作者简介]

刘炜 上海图书馆副馆长。  
刘圣婴 上海大学图书情报档案系硕士研究生。

[ 收稿日期:2018-01-30 ]

(上接第90页)

- [17] 陈鸿鹄. 智能图书馆设计思想及结构初探[J]. 现代情报,2006(1):116-118.  
[18] 饶俊丽. 从传统到数字再到智慧图书馆范式的嬗变[EB/OL]. [2017-12-03]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1762.G3.20171121.0908.006.html>.  
[19] 吴建中. 转型与超越:无所不在的图书馆[M]. 上海:上海大学出版社,2012:206.  
[20] 刘炜. 数字图书馆的前世今生[EB/OL]. [2017-07-24]. <http://www.kevenlw.name/>.  
[21] 初景利. 用户满意论[J]. 情报资料工作,1999(4):10-12.

#### [作者简介]

初景利 男,博士,中国科学院文献情报中心出版运营总监,中国科学院大学经济与管理学院图书情报与档案管理系主任,《图书情报工作》杂志社社长、主编,教授,博士生导师。  
段美珍 女,中国科学院文献情报中心、中国科学院大学经济与管理学院图书情报与档案管理系博士研究生。

[ 收稿日期:2018-01-18 ]