

基于人工智能的图书馆建设研究^{*}

高雅平 詹华清

(上海大学图书馆, 上海 200444)

摘要: 人工智能作为推动当今世界进步的重要因素之一, 促进了图书馆事业的新一轮发展。本文借鉴人工智能与图书馆的融合发展理念, 通过梳理人工智能技术在图书馆的探索与实践, 归纳出人工智能图书馆的3种常见建设模式, 即智能自助应用、智能咨询和智能知识服务; 进而总结得出基于人工智能的图书馆建设三大要素, 即设备互联、人工智能技术和优质服务; 最后提出基于人工智能的图书馆建设的4层框架系统设计方案, 以期为人智能图书馆建设提供一定借鉴。

关键词: 人工智能; 设备互联; 感知交互; 优质服务

中图分类号: G258.6 **DOI:** 10.3772/j.issn.1673-2286.2020.11.003

引文格式: 高雅平, 詹华清. 基于人工智能的图书馆建设研究[J]. 数字图书馆论坛, 2020 (11): 20-26.

采取一定的方式, 使计算机产生与人类类似的条件反射, 即人工智能。一般采用的处理方式有两种: 一是运算方法, 二是数据处理。这项技术作为驱动当今世界进步的重要因素之一, 正在大数据、云计算等领域发挥越来越重要的作用, 引领全球创新发展应用。在许多领域人工智能很大程度上实现了替代, 或许将会像Goldberg^[1]指出的那样, 人工智能将进一步挖掘机器的人类潜力, 不断替代人类工作; Ekbia^[2]也认为, 人工智能存在一个进化的过程, 它很大程度上将是承载世界前进的车轮, 将在很多领域(如知识传承、教育学习等)产生深远的影响。

从发展周期看, 人工智能正处于上升期, 它将作用于全世界方方面面, 特别是实际应用和基本理念。但是, 就像肯锡认为的那样, 相对于资金的投入程度来说, 人工智能的实际商用化程度仍然很低, 许多高大上的技术还在试验过程中, 离实际运用还有非常大的距离^[3]。图书馆行业一直对更新和迭代的信息技术充满好奇和敏感, 人工智能的尖端技术应被视为未来图书馆发展的战略支撑技术, 支撑未来图书馆建设的新兴思维和规划策略^[4]。

图书馆的发展与信息科学和技术紧密相连, 人工

智能技术作为计算机科学的前沿分支, 使图书馆的巨变成为可能。人工智能技术更是被图书馆界称为第4次技术革命^[5], 图书馆界需要发挥其专业优势, 抓住机遇, 积极参与人工智能图书馆建设。王世伟^[6]更是将人工智能与图书馆的更新作为图书馆发展的根本性问题。通过文献分析可以发现, 我国的人工智能技术应用在现阶段已稍有成效, 但如郭亚军等^[7]所言, 仍然存在很多局限性, 与美国等发达国家相距甚远。因此, 有必要对人工智能在图书馆中的应用进行综合评估, 掌握人工智能图书馆建设的要素, 分析应用场景, 培养图书馆馆员的人工智能知识素养。

1 人工智能图书馆的发展与实践

1.1 图书馆与人工智能融合发展

叶妮等^[8]指出, 人工智能的实质是一个人类运用先进科学, 获取并表达知识的工具。人工智能的算法特征是智能语音、机器视觉、大数据处理、模式识别、深层学习和神经网络。这些特征与图书馆信息索取、知识服务等需求十分契合, 通过算法的持续优化升级, 人工智

^{*}本研究得到国家自然科学基金项目“知识获取及主题建模关键技术研究”(编号: 61572434)资助。

能够将能够在更多方面为图书馆提供良好的技术支撑。

人工智能技术的飞速发展作为图书馆的资源整合、智能搜索、空间建设和用户管理提供良好机遇,促进图书馆建设的升级^[9],推动图书馆转型。读者对新的深度智能服务的需求正在增长^[10-11]。图书馆应抓住人工智能应用,推进图书馆的智能发展之路,催生图书馆新业态、新模式和新动能^[12],促进图书馆事业的新一轮发展。人工智能图书馆不是人工智能对图书馆的简单补充,而是人工智能技术与图书馆的深度融合,图书馆的建设需要人工智能技术作为支撑,推动图书馆建设,而图书馆建设又反过来促进人工智能技术的进一步应用,人工智能将与图书馆建设相互促进融合发展。

1.2 人工智能技术在图书馆中的探索与实践

图书馆承载着人类历史进程中的科技和文化成果,是推动社会发展和文化建设的公共机构。因此,在人工智能图书馆建设中,应不断更新使用先进的技术手段,实现服务质量和范围的双提升。“人工智能图书馆”^[13-14]理念的提出为图书馆建设提供了一种更高效、更广泛的途径。本文采取参阅中外理论研究成果和实际案例,结合到图书馆实地考察的方式,对相关资料进行整理和剖析,对比分析出现今图书馆使用的3种主流人工智能建设模式,即智能咨询、自助应用和智能知识服务,详情见表1。

表1 部分人工智能图书馆建设内容情况

类 别	案 例	主要内容	特 点	机 构
智能 咨询	预约借/还书柜	集RFID技术、网络技术、制动控制技术于一体,实现异地馆间图书借还	自助完成异地图书馆间的图书预约、借阅、归还、续借、查询	上海大学图书馆 ^[15]
	超高频RFID盘点机	应用于图书分拣和盘点,解决用户找书难的问题	高效盘点、自主寻书、自主充电	上海大学图书馆
	自助打印复印	构建在校园网平台,支持校园一卡通和微信打印缴费	数字化远程传输、自助无人化打印和缴费	上海大学图书馆
	综合印刷资料CAPM系统	通过人工智能和机械自动化技术,实现馆藏数字化和资料异地传递	馆藏数字化和远程传递	约翰·霍普金斯大学图书馆 ^[16]
	智能座位管理系统	基于一卡通和门禁,实现座位的自助选座、短时保留、查询和退出	实时发布、读者识别、提高座位使用率	上海大学图书馆
	24小时自助图书馆ATM机	具有一定移动能力的小型图书机柜,可实现图书自助借还等服务	无人管理、降低物流和人力成本、流动性强	温州市图书馆 ^[17]
	3D室内导航系统	用户标注终点后,显示动态路径,同时可浏览图书馆整体结构和各楼层信息,还支持图书馆座位、图书等资源检索	快速导航、3D楼层展示、资源检索	天津大学图书馆 ^[18]
	人脸数据库	智能识别技术接入图书馆数据库,在自动感应下快速提取用户喜好信息	身份识别、喜好画像、无感式服务	广州市南沙区图书馆 ^[19]
自助 应用	虚拟参考咨询聊天机器人“小图”	基于ALICE提供参考咨询、自我学习、图书搜索、社交网络	统一认证、社交网络、界面友好、语音输入	清华大学图书馆 ^[20]
	对话代理机器人	通过对图书馆网站的咨询问答记录进行数据挖掘分析,构建相关的知识库	语音交互、控制对话行为	韦仕敦大学 ^[21]
	IM聊天咨询服务软件“小交”	BotPlatform平台、资源查询、自主聊天、学科导航、借还提醒等	自动化处理、自主读者咨询、随时随地	上海交通大学图书馆 ^[22]
	WeChatPN+QAR参考咨询服务	引入第三方的智能问答机器人技术辅助微信公众号开展咨询工作	及时解答咨询、丰富公众号服务内容	吉林省图书馆 ^[23]
	智能客户服务系统	利用机器和人工双方优势,同时引入情感计算,满足客户需求	情感计算、自然语言应答、操作便捷	三峡大学 ^[24]
	微信自动问答机器人	问题分类、语料处理、答案模板,基于复述问题自动开展情感分析	用户量庞大、接口丰富、开发便利、影响力大	哈尔滨工业大学图书馆 ^[25]
	智能机器人	集身份识别、智能引导、图书检索、智能问答于一体	功能全面、高度集成化	国家图书馆 ^[26]

续表

类 别	案 例	主 要 内 容	特 点	机 构
智能 知识 服务	科技情报服务	“事实型数据+工具方法+专家”的科技情报服务	深度挖掘、态势分析、 方案修正、互利共赢	广州图书馆 ^[27]
	知识搜索引擎	知识抽取、知识说明、知识发布， 将信息转化为知识，供用户使用	专业化服务，知识化信息， 应用前景广阔	武汉大学计算机学院 ^[28]
	基于SoLoMo的 知识服务	了解用户特点，感知情境和用户位置， 提供个性化服务和分享交流	知识传播能力强， 可随时获取馆藏信息	华中师范大学图书馆 ^[29]
	媒体融合下的 知识服务	通过大数据技术实现多种媒介资源的共享共用， 并有效对无序信息进行收集、整理、加工、分析	融合多种媒体知识， 资源来源更广泛	广西壮族自治区图书馆 ^[30]
	需求决策式采访系统	通过用户需求和学科建设需求 驱动式优化采访决策机制	改变传统纸质文献采访现状	重庆大学图书馆 ^[31]

2 基于人工智能的图书馆建设要素

基于人工智能的图书馆要自觉整合、汇聚图书馆各类资源及人力、物力和财力等资源，将图书馆建设和人工智能技术相融合，实现图书馆功能的更进一步完善和提升。基于人工智能的图书馆建设主要围绕智能设备、先进人工智能技术和优质服务三要素展开（见图1）。一是智能设备的集成联动、设备和设备的联动、人和设备的交互联动；二是智能算法应用在各类数据和设备上，促进技术的精准集成和创新进取；三是强调服务的泛在提供，注重全面、优质、高效、专业的服务。

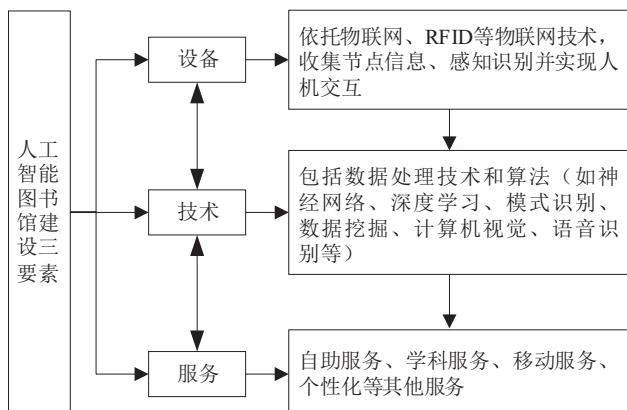


图1 基于人工智能的图书馆建设三要素

2.1 以设备为基础

人工智能图书馆的发展离不开智能设备和高效网络的辅助，图书馆在万物互联的发展趋势中正在逐步建立自己的物联网体系。智能设备通过网络接口联入

网络，运用先进的计算机技术和最新通信网络，与外接硬件、物联网设备和感应设备相连接，构建图书馆内的智能设备网络体系，实现物与物的交流、人机感知交互，如图2所示。

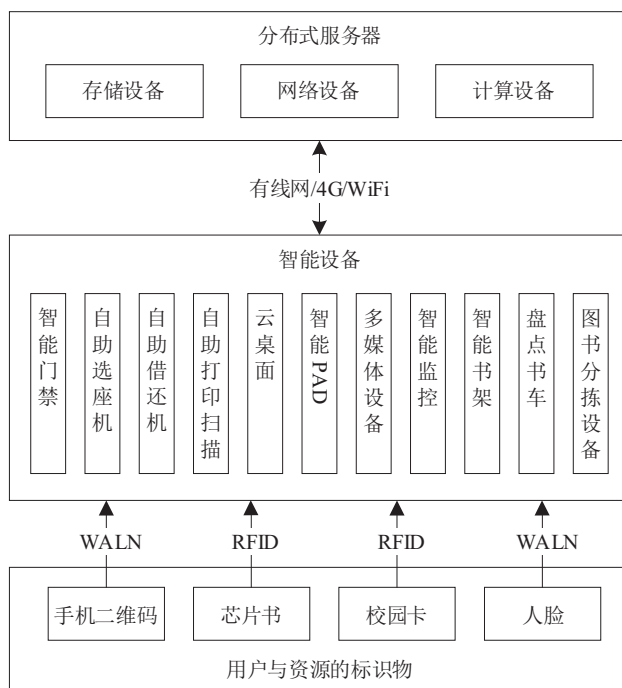


图2 基于人工智能的图书馆建设物联网体系模型

用户利用手机二维码、人脸和校园卡等标记识别身份，图书通过芯片来标识，再通过WLAN、RFID等连接图书馆各项智能设备，设备与服务器通过有线或无线网络相联，最终达到服务器与各智能设备的统筹互联。各项智能终端设备接入图书馆，让设备能感知人类行为，设备之间也能协作互动，实现系统性联动目的。智

能终端的感知、物与物的通信、人与机的交互,让图书馆的终端服务更智能、方便、有效和安全。但是,值得注意的是,要想实现智能设备的时效性和互动性能及时满足用户要求,且设备数量也能满足用户使用需求,这就需要足够流畅的网络传输和高扩展性且标准统一的网络接口。

2.2 以技术为支柱

人工智能技术是顶端服务与底层设备的桥梁,接收底层设备感应的同时支撑顶层服务,而人工智能技术的核心是对数据的处理和人工智能算法。现阶段,研究文献、网络资源、环境及用户等数据是可以被图书馆查阅、利用的,这些数据是图书馆建设的主要内容,也是人工智能算法处理的主要对象。这需要设计一个合适的算法,来有效完成智能图书馆中各类数据的处理,实现数据输入、搜索、下载等功能,进而达到获取知识类产品和数据分析结果。

可喜的是,人工智能的向前迈进,促进了其算法不断优化,算法的不断改进优化可以提高数据资源的存储、读写、计算的功能,能智能化地提供相关结论和最优方式选择。不仅体现在深度学习、数据采集、AI识别、神经网络等计算方法的完善更新上,智能算法还体现在数据的整个生命期,让更多的算法得到有效集成,同时人工智能的自我学习机制,可以使机器具有人的学习能力,有助于图书馆高效加工处理数据信息,有助于数字图书馆挖掘更多有价值的信息,保障服务的精准、及时、有效,打造更加智能化的服务体验。

2.3 以服务为核心

图书馆未来的建设趋势,离不开人工智能技术,图书馆将运用该技术为用户提供多样化的智能服务。从计算机数据的各类算法来区分人工智能,大致可分为5类应用,即大数据智能管理、多媒体感知计算、模拟仿生技术、自控性深度学习和仿真性语言交互。大数据智能管理集成了云计算和大数据管理等技术,并具有强大的数据存储、计算和并发读/写以及数据分析等功能,主要作用于数字资源,如海量数字文献资源的存储与检索、用户信息的搜索、用户画像描述等。多媒体感知计算通过感知各种物理媒体,使机器自动感应终端系统,如视觉、听觉和触觉等,主要应用于自助服务系

统和自助咨询服务,如基于人脸识别的门禁系统、地磁感应系统、基于语音的检索机、基于RFID的图书借还等。模拟仿生技术通过虚拟的仿生算法,该机器可以模拟自然生物的感觉器官,并借助自动化技术可以模拟人的行为,主要应用于自助服务系统,如自助预约借/还书柜、24小时自助图书馆ATM机。自控性深度学习涵盖模式识别、神经网络、向量机等算法,还具有机器推理、组织知识、理解问题等功能,甚至有自我学习的能力,主要应用于智能咨询和学科服务,如智能客服服务系统、学科情报服务、知识搜索服务。仿真性语言交互通过语音识别算法与用户进行仿真性的表述和交互,使得机器理解人类语言并能与人交流,主要应用于自助服务系统,如基于语音的智能问询系统、智能机器人。

3 基于人工智能的图书馆建设方案设计

图书馆持续发展的核心是提升用户服务能力,人工智能图书馆建设应在现有服务的基础上,根据发展需要,更新完善新的服务内容及规则,设立服务目标及采取服务措施,在基础设备不断更新升级的前提下,以先进的人工智能技术为支撑,搭建全面、优质、高效的服务平台,完善人工智能图书馆建设。

3.1 基于人工智能的图书馆建设框架

广泛互联的智能设备作为基础,实现用户、业务、环境等数据的采集,同时也是智能感知接口;集成的人工智能技术在分析处理数据的同时,也是智能设备的大脑和顶层服务的支柱,达到设备为用户提供优质服务的目的;业务层实时响应用户需求,是读者交互的入口。本文构建的基于人工智能图书馆建设基本框架主要包括以设备为基础负责从各个智能终端采集资源文献、用户、环境、业务等数据;人工智能程序集成了数据处理与各类智能算法;以用户服务为核心进行交互服务的业务层,如图3所示。

如图3所示,用户可以借助自助设备、智能手机、计算机等,通过网络登录图书馆传输指令和请求,图书馆智能系统再通过文字识别、机器学习等手段,对使用者的指令或请求进行智能辨别和分析,并与之产生互动。此外,图书馆智能设备还能根据收到的指令或请求,在庞大的数据库里精准寻找并处理相关的信息,再将信息通过网络和智能程序呈现在用户面前。相较于人工服

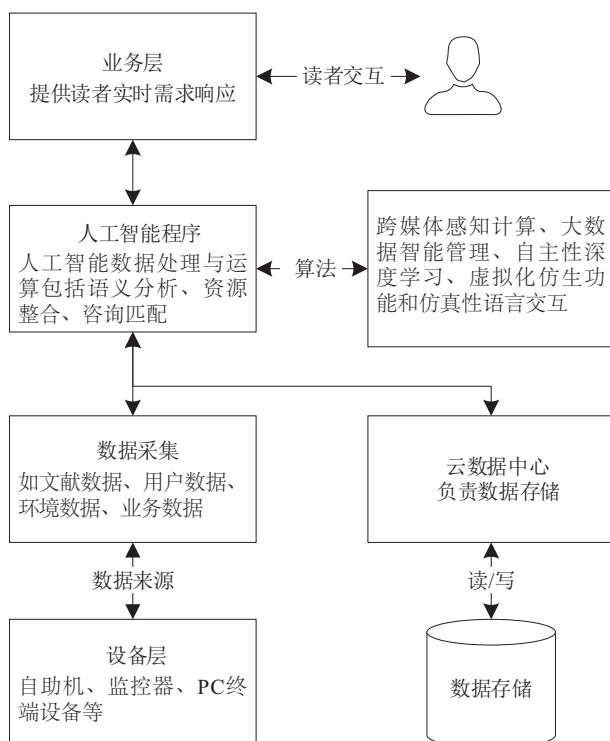


图3 基于人工智能的图书馆建设框架

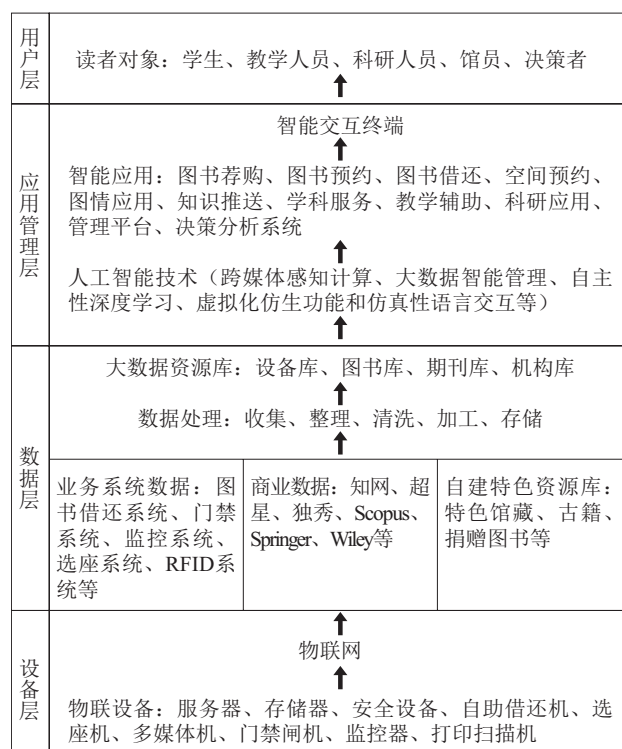


图4 基于人工智能的图书馆建设方案

务,人工智能设备的服务具有反应更加快速、准确率更高、查找范围更全面等优点,帮助用户能不限时间不限空间地查阅到自己想获取的信息,从而提升用户服务。

3.2 基于人工智能的图书馆建设方案

一个完整的人工智能图书馆应该具有智能设备管理、数据获取、信息处理、知识加工生成以及为用户交互等环节。建设基于人工智能的图书馆,需将各项智能设备和用户通过物联网技术实现互联互通互动,采取各类数据运用算法来获取和分析馆内各种文献资料、用户、业务、环境等数据,为顶层的读者用户提供各项智能应用服务,如图4所示。

方案分为设备层、数据层、应用管理层和用户层。

①设备层作为基础支撑将各种物理设备互联,如服务器、存储器、安全设备、自助借还机、选座机、多媒体机、门禁闸机、监控器、打印扫描机等通过物联网技术实现物物相联和人机交互,这种泛在的互联,构成底层的物联网体系。②数据层负责将设备层中存储的数据进行处理加工,通过收集、整理、清洗、加工、存储等系列处理,构建大数据资源库。数据层是体系运行的“血液”,将系统间的数据和功能进行互联互通互用。

③应用管理层将自主性深度学习、大数据智能管理、仿真性语言交互等技术加载到图书馆智能系统运用层面,让运用平台更加稳定高效,更好地实现图书馆的各种应用,涵盖的典型应用包括图书荐购、图书预约、图书借还、空间预约、图情应用、知识推送、学科服务、教学辅助、科研应用、管理平台、决策分析系统等。④用户层是用户使用图书馆各项设备和资源的入口,通过图书馆门户网站、移动智能端、微信平台等将智能应用提供给用户,学生、教学人员、科研人员、馆员、决策者都可通过图书馆智能终端(自助设备、PC机、智能手机等)利用图书馆的资源和服务。

基于人工智能的图书馆建设将原本相互独立的智能设备通过物联网技术相互联接,构成图书馆内部的物联网系统,用户可以通过自助设备、手机或电脑等任一终端就可以享受到图书馆提供的服务。持续发展的人工智能技术为提升数据的分析处理能力、与读者的感知交互能力提供支撑。当前,图书馆应主动思考,由原来的部分智能化转变为一体性智能化,将部分的改造转变为体系化、互动性、开放式、协同发展等方向的多方面改造,助力图书馆向更高级别的广泛化、智能化、一体化的方向发展。

4 总结

人工智能是社会发展的新兴驱动力,也已成功应用于图书馆的诸多领域,并随着人工智能技术的不断发展,将全面提升图书馆建设水平,更大限度地满足用户不断更新的需求。人工智能环境下,图书馆内部将发生更加深刻的变化,人工智能技术将促进图书馆设备体系、技术方法、服务方式等更多变革,给图书馆建设提供支撑,也将给图书馆用户带来更优质的用户服务体验。然而,基于现今技术手段的发展和研究的不足,本文一些观念还有许多提升完善的空间,需要进一步探讨完善。

参考文献

- [1] GOLDBERG K. Call it multiplicity: Diverse groups of people and machines working together [J]. Wall Street Journal, 2017, 21.
- [2] EKBIA H R. Fifty years of research in artificial intelligence [J]. Annual Review of Information Science and Technology, 2010, 44 (1): 201-242.
- [3] CHUI M. Artificial intelligence the next digital frontier? [J/OL]. McKinsey and Company Global Institute, 2017, 47 [2020-12-01]. http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotat-TXBM201707009.htm.
- [4] 黄晓斌, 吴高. 人工智能时代图书馆的发展机遇与变革趋势 [J]. 图书与情报, 2017 (6): 19-29.
- [5] SANG-CHUL P. The Fourth Industrial Revolution and implications for in-novative cluster policies [J]. AI & Society, 2018 (33): 433-445.
- [6] 王世伟. 深化人工智能与图书馆更新的若干问题——再论人工智能与图书馆更新 [J]. 图书与情报, 2020 (3): 93-103.
- [7] 郭亚军, 张瀚文, 卢星宇, 等. AI赋能图书馆: 研究热点、问题与展望 [J]. 图书馆学研究, 2020 (6): 2-8, 38.
- [8] 叶妮, 王宏波. “乌托邦”与“实践性”——理解人工智能时代的物我关系 [J]. 科学技术哲学研究, 2017, 34 (6): 113-119.
- [9] 杨文建. 人工智能驱动下的图书馆变革 [J]. 图书馆, 2020 (10): 40-46.
- [10] 麻思蓓, 许燕. 人工智能在图书馆应用的理性思考 [J]. 图书馆, 2020 (4): 44-51.
- [11] 杨新涯, 罗丽, 杨斌, 等. 论“新基建”赋予图书馆的新机遇 [J/OL]. 图书馆论坛, 2020: 1-7 [2020-11-28]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/44.1306.G2.20200824.1301.006.html>.
- [12] 曾建勋. 迎接人工智能对图书馆的挑战 [J]. 数字图书馆论坛, 2018 (4): 1.
- [13] 王世伟. 人工智能与图书馆的服务重塑 [J]. 图书与情报, 2017 (6): 6-18.
- [14] 王世伟. 论“十四五”期间公共图书馆“全程智能”发展的三重境界 [J/OL]. 图书馆建设, 2020: 1-13 [2020-10-27]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/23.1331.g2.20200908.0957.002.html>.
- [15] 上海大学图书馆. 自助服务 [EB/OL]. [2020-12-01]. <https://lib.shu.edu.cn/fuwu/zzfw.htm>.
- [16] TOMIZAWA T, OHYA A, YUTA S. Book browsing system using an autonomous mobile robot teleoperated via the internet [C] //IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems. IEEE, 2002 (2): 1284-1289.
- [17] 鲁方平. 自助图书馆发展模式的比较研究——以温州市图书ATM机与“城市书房”的建设为例 [J]. 国家图书馆学刊, 2017, 26 (2): 63-68.
- [18] 天津大学图书馆 [EB/OL]. <http://www.lib.tju.edu.cn/quanjin/zhengdong/>.
- [19] 杨焱, 屈义华. 人工智能赋能专业服务: 广州市南沙区图书馆新探索 [J/OL]. 图书馆论坛, 2020: 1-6 [2020-10-27]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/44.1306.g2.20200824.1245.004.html>.
- [20] 姚飞, 纪磊, 张成昱, 等. 实时虚拟参考咨询服务新尝试——清华大学图书馆智能聊天机器人 [J]. 现代图书情报技术, 2011 (4): 77-81.
- [21] RUBIN V L, CHEN Y, THORIMBERT L M. Artificially intelligent conversational agents in libraries [J]. Library Hi Tech, 2010, 28 (4): 496-522.
- [22] 孙翌, 李鲍, 曲建峰. 图书馆智能化IM咨询机器人的设计与实现 [J]. 现代图书情报技术, 2011 (5): 88-92.
- [23] 郭山. 图书馆参考咨询服务应用WeChatPN+QAR模式探析 [J]. 图书馆研究, 2019, 49 (2): 66-70.
- [24] 张瑞, 潘鑫, 杨艳妮, 等. 情感介入式智能客户服务系统 [J]. 情报理论与实践, 2016, 39 (8): 39, 70-74.
- [25] 李雪婷, 李萃. 图书馆微信平台自动问答机器人语言体系研究 [J]. 现代情报, 2016, 36 (10): 99-101, 122.
- [26] 申悦. 人工智能机器人在图书馆的设计与实现——以国家图书馆数字图书馆体验区为例 [J]. 图书馆, 2020 (6): 37-41.
- [27] 吕惠琳. 基于“事实型数据+工具方法+专家智慧”的科技情报研究——以广东省科技图书馆服务研发型企业为例 [J]. 图书情报工作, 2015, 59 (S1): 147-149.
- [28] 曾楠, 俞宁, 张艳伟, 等. 利用智能搜索引擎构建网上知识平台 [J].

- 计算机应用研究, 2004 (2): 213-216.
- [29] 夏立新, 白阳, 李成龙. 基于SoLoMo的智慧自助图书馆服务体系研究 [J]. 图书情报工作, 2015, 59 (4): 32-36, 82.
- [30] 郑丽兵. 媒体融合背景下图书馆知识服务优化机制研究——以广西壮族自治区图书馆为例 [J]. 图书馆学刊, 2019 (10): 27-31.
- [31] 涂佳琪, 杨新涯, 沈敏. 需求与决策驱动的图书智能采访系统研究与实践——以重庆大学图书馆为例 [J]. 图书情报工作, 2020, 64 (11): 28-34.

作者简介

高雅平, 女, 1990年生, 硕士, 助理馆员, 研究方向: 数字图书馆建设, E-mail: ypgao@shu.edu.cn。
詹华清, 男, 1971年生, 硕士, 副研究馆员, 研究方向: 图书情报。

Research on Library Construction Based on Artificial Intelligence

GAO YaPing ZHAN HuaQing
(Shanghai University Library, Shanghai 200444, China)

Abstract: As one of the important factors that promote the progress of the world today, artificial intelligence has promoted a new round of development of the library industry. This article draws on the concept of integrated development of artificial intelligence and libraries, and through combing the exploration and practice of artificial intelligence technology in libraries, it summarizes three common construction modes of artificial intelligence libraries: intelligent self-service application, intelligent consultation and intelligent knowledge service. And then summarized the three elements of artificial intelligence-based library construction: device interconnection, artificial intelligence technology and quality service. Finally, a four-tier framework system design scheme for library construction based on artificial intelligence is proposed, hoping to provide a certain reference for the construction of artificial intelligence library.

Keywords: Artificial Intelligence; Device Interconnection; Perceived Interaction; Quality Service

(收稿日期: 2020-10-29)