

·专辑:人工智能与图书馆·

人工智能与图书馆的服务重塑

王世伟

(1.上海社会科学院信息研究所 上海 200235)

摘要:大智能时代的来临,既为图书馆服务的转型孕育了发展新动能,也让图书馆的服务面临倒逼重塑的挑战和机遇。文章从图书馆服务的视角,分别论述了人工智能带来的变革浪潮与图书馆服务重塑、人工智能与图书馆文献资源的重塑、人工智能与图书馆人力资源的重塑、人工智能与读者用户的重塑、人工智能与图书馆服务空间的重塑、人工智能与图书馆服务项目的重塑等问题,指出人工智能服务重塑是图书馆迈向新时代的新征程。

关键词:人工智能;智能时代;信息技术;图书馆服务;大数据

中图分类号:TP18;G250.7

文献标识码:A

DOI:10.11968/tsyqb.1003-6938.2017108

Artificial Intelligence and Library Service Reshaping

Abstract With development of artificial intelligence, library is confronted with new opportunities and challenges. The author discusses the changes brought about by artificial intelligence in library: remodeling of library service, remodeling of library resources, remodeling of human resources in the library, remodeling of readers, and remodeling of library service space, and then pointed out that the artificial intelligence service is reshaping towards a new journey in the new era.

Key words artificial intelligence;artificial intelligence era; information technology;library services;big data

继大数据、云计算、物联网、移动互联网之后,新一轮科技与产业革命正聚焦于人工智能的创新发展,对更全面深入的经济数字化、社会网络化、生活智能化形成了新一轮的发展变革浪潮,万物感知、万物互联、万物智能的大智能时代来临,这为图书馆的图书馆服务提供了挑战和机遇,也为图书馆服务转型孕育了发展新动能。文献资源重塑、人才资源重塑、读者用户重塑、服务空间重塑、服务项目重塑等新兴议题已经成为图书馆创新发展超前布局,这些命题需要精心谋划思考和践行。我们将迎来基于人工智能的信息文明新一轮发展浪潮,急需重塑图书馆服务的“筋骨”,推动图书馆智慧大脑中枢与神经系统的建设,注入融合图书馆的神经元,以顺势而为的战略智慧和持续创新的战略定力,搭上人工智能的“文化高铁”,实现图书馆发展动能、发展资源、发展内容、发展布局、发展形态、发展空间的创新升级之变,以解决新时代图书馆所面临的发展不平衡和不充分的主要矛盾,进一步满足读者日益增长的对美好文化生活的需要。

1 人工智能带来的变革浪潮与图书馆服务重塑

当学者在讨论人工智能带来的变革浪潮与图书馆服务重塑的命题时,应当首先登高环顾一下人工智能的发展态势。人工智能(AI)是一个约定俗成的用语词汇,从更准确性而言,应称为“机器智能”或“人造智能”。

2017年12月发布的《世界互联网发展报告2017》指出,互联网发展正经历从“人人互联”到“万物互联”转变跨越的新阶段,人工智能等新兴网络信息技术成为全球科技竞争的新高地^[1]。在研发和实践应用领域,人工智能的新研究机构及产品相继建立和问世。仅以2017年12月为例,由中国科学院等机构单位共同打造的北京智能计算产业研究院揭牌成立,并同时发布了全球首款高通量人工智能一体机^[2];谷歌公司于当月13日宣布,将在北京设立新的人工智能研究中心,以利用中国在这个前景美好的技术领域中的储备人才^[3]。基于人工智能的实践应用成果也层出不穷,如2017年12月5日,在第19届

中国国际海事会展上展出了由我国自主设计建造的全球首艘智能船“智慧海豚型38800吨智能船”,该智慧船可利用传感器、通信、物联网、互联网等技术手段,自动感知和获取内部各零部件及外部海洋环境、天气、物流、港口等方面的信息和数据,并基于自动控制技术和大数据处理、机器学习和分析能力,在航行、管理和维修等方面实现智能化运行^[4]。又如,2017年12月,美国食品药品监督管理局批准了由美国数字医疗公司与日本大冢制药公司合作研发的全球首款数字药物,在不改变原有药物化学成分的基础上,在片剂中嵌入可摄入的传感器,不仅可安全通过身体,还可与外部设备进行通信,医护人员可就此跟踪患者服药情况^[5]。未来,此类新事物将以更大的数量和规模涌现。

在2017年12月上旬,习近平在三次讲话和贺信中均提到了“人工智能”:12月1日,习近平在中国共产党与世界政党高层对话会上的主旨讲话中指出:“今天,互联网、大数据、云计算、量子卫星、人工智能迅猛发展,人类生活的关联前所未有……。”^[6]12月3日,习近平在致第四届世界互联网大会的贺信中指出:“中共十九大制定了新时代中国特色社会主义的行动纲领和发展蓝图,提出要建设网络强国、数字中国、智慧社会,推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合……。”^[7]12月8日,习近平在主持中共中央政治局就实施国家大数据战略进行第二次集体学习时强调:“大数据发展日新月异,我们应该审时度势、精心谋划、超前布局、力争主动……推动互联网、大数据、人工智能同实体经济深度融合……要坚持以人民为中心的发展思想,推进“互联网+教育”“互联网+医疗”“互联网+文化”等,让百姓少跑

腿、数据多跑路,不断提升公共服务均等化、普惠化、便捷化水平^[8]。”

回顾2017年全国两会聚焦人工智能的相关信息可知:2017年3月5日,“人工智能”首次出现在李克强所做的政府工作报告中。同时,一些互联网知名企业老总不约而同地提交了相关提案。百度创始人李彦宏提交了3项聚焦人工智能的提案,包括利用人工智能视觉技术优化红绿灯设计、缓解交通拥堵,用人脸识别技术辅助公安部门寻找走失儿童等,完成“从汗水驱动到创新驱动”“从齿轮驱动到智能驱动”的升级;腾讯CEO马化腾提交的7项议案中,也特别提到人工智能、云计算等技术领域成为全球创新高地,使得大规模的连接成为可能;小米创始人雷军也提交了一份加快实施人工智能国家战略的议案,认为未来人工智能会取代社会50%以上的工作岗位,同时会创造新的工作机会^[9]。

早在2015年7月,国务院发布的《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》已提到了人工智能;2015年8月,国务院印发了《中国制造2025》,指出基于信息物理系统的智能装备、智能工厂等智能制造正在引领制造方式变革,我国制造业转型升级、创新发展迎来重大机遇^[10];2016-2017年,国家密集发布了多部有关人工智能的政策文件(见表1)。

人工智能的发展浪潮也反映在媒体传播的语言文字中。在基于语料规模近5亿字次的基础上,国家语言资源监测与研究中心发布了“2017年度中国媒体十大流行语”,“人工智能”“十九大”与“新时代”等成为“2017年度中国媒体十大流行语”,从中足以看出人工智能在信息交流传播中的聚焦度和经济社会中的热度^[11]。

表1 有关人工智能的国家政策文件目录(2016-2017)

政策文件名	发布机构	发布时间	备注
“互联网+”人工智能三年行动实施方案	国家发展改革委、科技部、工业和信息化部、中央网信办	2016年5月	充分发挥人工智能技术创新的引领作用,支撑各行业领域“互联网+”创业创新,培育经济发展新动能。
新一代人工智能发展规划	国务院	2017年7月	抢抓人工智能发展的重大战略机遇,构筑我国人工智能发展的先发优势,加快建设创新型国家和世界科技强国。
国务院关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见	国务院	2017年11月	打造人、机、物全面互联的新型网络基础设施,形成智能化发展的新兴业态和应用模式。
促进新一代人工智能产业发展三年行动计划(2018-2020)	工业和信息化部	2017年12月	为贯彻落实《中国制造2025》和《新一代人工智能发展规划》,加快人工智能产业发展,推动人工智能和实体经济深度融合。

未来预测与趋势形成往往是根据身边不断增长的事物中所蕴含的相关信息、事实和数据所做出的判断,从以上列举的部分信息、事实和数据中已经可以看到人工智能所表现出来的发展大趋势和对未来影响全局的超强信号。2016-2017年,有两本对人工智能时代的到来进行研究和介绍的著作值得一提。2016年8月,学者吴军出版了《智能时代:大数据与智能革命重新定义未来》专著,其认为2016年是机器智能历史上一个具有纪念意义的年份,它是一个时代的结束,也是新时代的开始。智能时代将重塑个人思维,并将构建未来商业和社会图景^[12];2017年4月,百度创始人李彦宏出版了《智能革命:迎接人工智能时代的社会、经济与文化变革》一书,其认为人工智能将是照亮又一新时代的火种。“在不久的将来,智能流会像今天的电流一样平静地环绕、支持着我们,在一切环节提供养料,彻底改变人类经济、政治、社会、生活的形态。”该书还富有创意地由机器人撰写了序言^[13]。在2017年12月4日举行的第四届世界互联网大会上,李彦宏在其报告中指出,随着技术的不断进步,由数据、算力、算法“三位一体”共同驱动的人工智能或将成为推动经济增长与时代进步的新引擎,并引领一场堪比历次技术革命的伟大变革,人工智能将作为此次技术变革的主角,承担起助推全球经济增长的时代重任^[14]。

人工智能的发展趋势也开始影响到了图书馆服务。机器人被誉为制造业皇冠上的明珠,成为人工智能发展的重要领域和载体。如清华大学图书馆于2010年底在其网站服务栏目中设置了智能聊天机器人,成为中国图书馆服务中引入机器人服务较早的实践案例;2017年9月27日,在上海图书馆目录大厅举办的“阅读上海——馆舍沿革变迁图片展”上,出现了机器人讲解员,当读者与其对话时,它会通过自我学习加深对读者的了解并与读者进行交流。笔者在与其交流中曾称赞它的人工智能服务,它对这一称赞也表现喜悦并回应,这是机器人馆员重塑图书馆服务的初步尝试。

2017年4月15日,文化部公共文化服务大数据应用重点实验室启动仪式在北京大学举办,实验室的主要任务是:针对大数据技术发展前沿和公共文

化服务的需求,凝炼科研目标,开展公共文化服务大数据应用的基础、共性、关键和前瞻性技术研究;开展公共文化服务大数据标准化研究,编研文化行业标准以及国家技术标准;在开展公共数字文化服务过程中,积累公共文化服务相关基础数据,促进公共文化服务大数据相关科研成果的转移转化与辐射带动,开展新产品和新技术的集成试验研究与示范;并通过大数据应用寻求公共文化服务的新增长点。以上这些主要任务中都包含有人工智能的要素。这是通过大数据研究和应用进而重塑图书馆服务的例子^[15]。

人工智能通过信息化互联、泛在化感知、关联化分析、智能化整序、网络化协同、个性化定制、可视化传播与全域化延伸,将对图书馆的服务重塑带来诸多改变。一是有利于促进个性化阅读,基于人工智能,可以精细了解读者特点、洞察读者需求、引导读者阅读、诊断市民利用图书馆的效率和效能;二是有利于实现图书馆服务的精准化,人工智能可以在保障普适规模服务的情况下实现差异化,因人而异,可以根据读者的不同需求推荐合适的学习资源,提供智能化服务,拓展服务的时空范围和规模;三是有利于提升图书馆服务效能,人工智能使图书、馆员、读者、家具实现了万物互联和跨时空服务,使图书馆服务的时间和空间得到延伸和拓展,使更多读者可以得到更高质量的服务,可以更效率地获取知识信息,也可以更加节约图书馆的人力资源;四是有利于实施图书馆服务的精细化管理,改变以往静态的、局部的、零散的、滞后的、纵向的服务管理信息,推进图书馆服务管理从经验型、粗放型、孤岛型向平台化、互联化、泛在化、智慧化、可视化、共享化转变,提升图书馆服务的效能以及便捷化水平。

2 人工智能引发的图书馆文献资源重塑

人工智能引发的图书馆文献资源重塑在国内外都已初露端倪。原来的文献服务和信息服务正在逐步过渡到智能服务和智慧服务。如德国康斯坦丁大学“融合图书馆”的创新实践展示了人工智能引发的图书馆文献资源重塑的成功案例。在这一案例中我们发现:馆员、读者、智能终端、印刷型图书、书架、书桌、墙面、借书证等都已实现了智能感知和互联;可

视觉的智能书架虚拟屏幕与物理实体的书架图书可以进行即时的隔空互联互动;可视化的智能信息令牌可以使读者拥有“魔指”,读者A的信息包数据通过智能电子互动桌面的手指导向划动即可传递给读者B、读者C、读者D,反之也是如此;智能主题检索让馆员和读者不仅能够了解已知的文献资料,还可以在个人的智能终端上被推送发现未知的文献资料;已获取的文献资料在智能电子互动桌面上可以实现全文可视化的色标主题内容检索,并可以将所需要的文字片段通过智能化拖移功能,截取至自己设定的知识导图之中,不再需要抄写、打印或复印;在读者的团队学习中,读者们可以按照学习研究的需要确定搜索群组,通过智能关联技术进行相关主题的共同学习,形成了分布式群组知识搜索的新学习形态,参加组群的成员可以将各自收集到文献资源组成一个特定的知识包,加上识别代码后在线即时分发给其他成员共享^[16]。显然,在康斯坦丁大学融合图书馆实践中,这些人工智能引发的文献资源重塑将对以往的图书馆文献资源组织、图书馆家具和布局、图书馆阅读形式和形态、图书馆文献检索获取路径、文献复印服务、知识产权保护等均引发重塑的问题。

人工智能引发的图书馆文献资源重塑也引起了中国图书馆学情报学界的关注。2017年11月30日,在武汉大学召开了“珞珈大数据论坛——面向数字人文的智慧数据建设专题研讨会”。研讨会围绕“智慧数据”的概念起源、具体内涵及其在数字人文领域的应用、智慧数据的智慧属性以及人工智能对智慧数据的影响、知识丰富语义揭示的具体过程,并分享了“佛学知识图谱”和“佛学考试机器人”的项目经验。研讨会还通过国内外的各种实践案例,分别讨论了历史学研究者的数据需求、数字人文领域的工具、古籍数字化过程中的现实难题、数字化对文化遗产保护和传承的意义、智慧数据的搜集筛选处理关联过程、自动构建知识图谱的流程和结果等智慧数据和数字人文相关的议题。与会专家一致认为,智慧数据这一新兴概念是一面旗帜,将引领文化生产与记忆机构的资源组织、资源管理朝着更加先进、更加智慧、更加智能的方向发展^[17]。

人工智能是基于大数据引发的信息技术发展阶

段的拐点,而图书馆的文化云服务正是基于大数据的文献资源服务重塑,未来云服务将成为智慧终端服务竞争的重要载体。这样的云服务创新正在图书馆等文化领域持续发生。

在2017年11月29日举行的2017年中国文化馆年会上,由文化部公共文化司指导、文化部全国公共文化发展中心具体建设的国家公共文化云正式开通。国家公共文化云统筹整合了全国文化信息资源共享工程、数字图书馆推广工程、公共电子阅览室建设计划三大惠民工程,成为运用大数据升级推出的公共数字文化服务总平台和主阵地。国家公共文化云突出了手机端服务功能定制,具有共享直播、资源点播、活动预约、场馆导航、服务点单等核心功能^[18],成为人工智能重塑文化服务的新尝试。这是全国文化云服务的例子。

在上海嘉定区,有一朵“文化嘉定云”,让嘉定区民众对公共文化服务触手可及。打开“文化嘉定云”,区、镇两级精彩文化活动一目了然,各类演出、讲座、展览等活动何时在哪个场馆举行、还剩多少票、剩余位子在哪里等信息清晰列明,还能在线订票,极大提高了百姓参与公共文化活动的积极性,平台注册用户已突破10万^[19]。基于上海文化云的服务,文化部于2015-2018年组织了《文化云服务平台关键技术研发及应用示范》的科研项目,该课题由上海市群众艺术馆承担,上海嘉定区图书馆参与其中。这是地方区县包括图书馆在内的文化云服务的例子。

文化云服务也在更大的范围开展。联合国教科文组织国际非物质文化遗产大数据平台于2017年11月在北京正式发布,该平台由中国联合国教科文组织全国委员会、中国非物质文化遗产保护协会指导,目前已搜集超过3万项非遗项目,收录传承人3000余人,覆盖世界105个国家和地区。这一非遗大数据平台以互联网为媒介,旨在保护、传承、交流非物质文化遗产的相关信息,建立了非遗项目统一的分类标准和唯一的国际标识编码,搜集并整理了全球220万项语言版内容^[20]。这是文化云服务全球化的例子。

人工智能引发的图书馆文献资源重塑必将面临如何处理传统文献的问题。在人工智能时代,新服务内容和项目的迭代更新极为快速。需要指出的是,智

慧数据与印刷文献的关系是融合而不是替代,基于大数据的人工智能技术将打通线上线下,使其实现一体化的深度融合。智慧数据所带来的智慧连接,将帮助图书馆实现数字化转型升级,让图书馆最终能够在云端用人工智能处理文献资源和读者服务大数据,这种赋能和创新,在国内外并没有现成的全面经验可以借鉴,需要图书馆人实现思维革命,从以往文献资源数据间信息互通的弱关联发展至人工智能时代智慧互联的强关联,并以开放分享的态度来探索和尝试。如同智慧城市建设需要克服信息孤岛一样,人工智能推动图书馆文献资源的重塑也需要实现资源云联网,即在更大平台上实现云与云的自由联接,把古籍云、讲座云、展览云、非物质文化遗产云、诚信云、应用云、安全云、总分馆云等汇云联网,构筑人工智能环境下的云网一体的图书馆智能服务解决方案。如在图书馆馆藏古籍文献方面,正在探索深入实施在线的大连接服务战略。2017年3月,国家图书馆(国家古籍保护中心)与上海图书馆、天津图书馆、浙江图书馆、云南省图书馆近日联合在线发布新一批古籍数字资源,免费服务大众阅览和学术研究,文献总量已达2.4万部,相当于6部《四库全书》总量^[21]。人工智能时代的古籍数字化研究也引起了学术界的关注。2017年10月,由首都师范大学电子文献研究所、中国诗歌研究中心共同主办了第六届中国古籍数字化国际学术研讨会,重点探讨了人工智能对中文古籍数字化的影响、移动终端古籍数据库的研究与设计、中文古籍版本识别、中文古籍非常规字形识别(诸如手抄、印章、书法等)、中文古籍图形数据库建设、基于自动比对和自动排版的古籍大规模整理出版等前沿性课题,希望为中国古籍数字化探索出一条可持续发展的创新之路^[22]。

人工智能引发的图书馆文献资源的重塑,需要在以往数字图书馆的基础上进行,但不能局限于过去数字图书馆的成功;在人工智能时代,过去的成功可能面临新的问题,过去看来成功的文献整理可能成为现在和未来人工智能服务重塑的障碍和瓶颈;从方便读者体验而言,或者说从读者不断增长的新需要而言,图书馆需要形成数据互联、库库互联、云云互联的人工智能的文献资源服务新生态。让文献

资源网络平台的每一个节点趋向智能化,为成千上万的图书馆智慧馆员构建起平行智慧服务的广阔森林,让以往单打独斗的孤岛服务成为历史。

在人工智能的推动下,在纸质图书仍受读者青睐的同时,数字阅读持续走高。2016年我国数字化阅读方式的接触率为68.2%,较2015年的64.0%上升了4.2个百分点^[23]。《2016年度中国数字阅读白皮书》显示,中国数字阅读规模已超3亿,女性数字阅读用户数量略高于男性,以80后、90后居多。2016年我国数字阅读市场规模已站上120亿元的历史新高。支撑这一市场的是巨大的读者群体。电子书、电子听书、增强现实、虚拟现实等人工智能技术为全民阅读注入了新的活力和动能^[24]。

与电子阅读发展相辅相成的是文献资源的屏幕显示,这种文献资源可视化趋势成为人工智能时代信息和知识传递更为读者接受、更受读者欢迎的形式。屏幕化的趋势使文献资源从静止固态趋向动态互动,信息交流、知识传递、内容学习进入了图像、直播时代,而人工智能的新搜索工具将帮助读者去获取这些超链接的图像文献和在线的即时信息。实际上,通过人工智能技术,当读者到处都有屏幕可看之时,屏幕也在对视读者,形成了一个双向的沟通。读者通过人工智能,可以点石成金,让原来沉睡的文献资源生动活化。

人工智能重塑图书馆文献资源不能闭门造车,应当走开放之路。2017年11月29日,600岁故宫与19岁腾讯结成忘年交,“故宫博物院——腾讯集团联合创新实验室”正式成立。科技推动文化破壁,文化也使科技更有温度^[25]。这为如何以开放协同的胸怀和眼光推进人工智能重塑图书馆服务提供了有益的启示。

3 人工智能引发的图书馆人力资源重塑

人工智能时代图书馆馆员的继续学习能力和智能素养的提升是图书馆人力资源重塑的关键所在。联合国教科文组织曾经做过一项研究,18世纪时,知识更新周期为80-90年;19世纪到20世纪初,缩短为30年;20世纪60至70年代,一般学科的知识更新周期为5-10年;到20世纪80至90年代,许多学科的知识更新周期缩短为5年;进入21世纪,这个

数字已经是2-3年^[26]。新概念词的不断迸发是这个时代加速前行的缩影之一,科技发展日新月异、知识更新周期缩短,知识的迭代与重构从未像现在这么迅速;如果不学习,就很容易落伍。如今人工智能的内容和应用已进入自然语言处理、计算机视觉、无人驾驶、模式识别、语音识别、机器学习、机器翻译、人机交互、智能网络搜索、认知科学、神经科学等各个领域和学科。这就要求图书馆员在厚实的基础上成为“无所不能”的图书馆员;能扛善提的“大力士”、百问不倒的“万事通”、老少通吃的“全能王”、情感交互的“心理师”、科技体验的“先行者”、人机交互的“排头兵”、智慧数据的“分析员”、创意活动的“智慧脑”……

2017年人工智能被写入国家发展战略,这项改变世界的技术已经到了从实验室走入真实经济社会的“临界点”。有专家预测,2050年以后的人工智能将会是一个整体的、非常宽泛的人工智能,那时的人工智能将具备更多的理性。图灵奖获得者、美国康奈尔大学教授约翰·爱德华·霍普克罗夫特用“绝对是翻天覆地”来形容人工智能所带来的变化,他认为,我们很快会进入这样一个时代,只需现在25%的劳动力就能满足我们所需要的商品和服务^[27]。未来难以预测,但未来机器人将替代诸多图书馆原有的业务工作、机器人馆员将大量出现是可以肯定的。一些重复性的、规律性的、标准化的工作将会由机器人来承担,一些具有危险性的、接触有害气体的以及繁重的搬运等工作也可以转由机器人来接替。如公共阅读区导读员、总服务台咨询员、图书馆展览讲解员、馆藏书库借阅取书员、特藏书库保管员、图书馆保安巡视员、图书馆建筑外墙清洁机器人、图书文献和服务设施搬运工等。

人工智能引发的人力资源重塑要求图书馆界进一步弘扬智慧工匠精神。人工智能将使研究开发成为最普通的工种,各类与图书馆服务相关的智慧工匠将大量涌现,如机器人管理员、数据分析员、算法工程师、计算实验员、图像识别工程师等,被机器取代的图书馆员可以通过培训和学习向机器智能提升,负责机器的日常操作和性能维护;或向其他岗位流动,发挥智慧馆员的新职能。因此,我们要着力培育智慧工匠,孵化智能空间,营建数字生态,以人才

的第一资源推动创新的第一动力。上海图书馆、文化部公共文化研究上海图书馆基地2016年成功举办第一届开放数据应用开发竞赛,共有60个团队141位参赛者共同探索家谱数据的潜在价值,激发数据创新活力;2017开放数据应用开发竞赛则围绕“名人手稿及档案”的主题,包括馆藏的24万余种手稿及档案的元数据,以更为宏富的关联数据,征集各类让人脑洞大开的形式^[28]。

人工智能时代的图书馆服务将凸显“机器+人”的智能,就是人工智能+人的智能,提供“千人千面”的个性化定制服务,从而提升图书馆的服务质量。这样的服务重塑将实现让海量读者接受优质服务,提供可规模化的个性咨询与阅读,并且真正解决目前图书馆服务中存在的优质人力资源稀缺和不平衡的问题,实现公平而有质量的图书馆服务。“人工智能+”服务将实现在线数字图书馆服务从移动时代向人工智能时代的过渡,从而趋向互联网图书馆服务发展的高级阶段。人工智能在图书馆服务中将扮演两个主要角色——提升图书馆员效率、解决读者个性化需求。人工智能不可能全部替代人的智能,知识传递和服务只是图书馆服务的一部分,爱心的传递、人格的塑造、情感的交流等工作仍然需要图书馆员智慧的引导。

根据未来人工智能的发展趋势,图书馆人力资源的重塑还可从教导、连接、关照等方面着力。如美国高知特(Cognizant)咨询公司未来工作中心在发布的一份报告中介绍了未来10年可能出现的21种新职业,所有这些新职业分属三大概念:教导技能、连接人机和关照他人。对于图书馆人力资源重塑而言,无论是教导技能还是连接人机或是关照他人,都有很多学习培训的内容和不断发展的空间。在21种新职业中,最快出现且最“低阶”的职业叫做Walker/Talker(陪走陪聊师),主要是满足越来越多孤寡老人的陪伴需求,这也是最能直接体现“关照”理念的未來工作,而这在图书馆老年服务区中就十分需要^[29]。

人工智能也将改变“好馆员”的评选标准。现在图书馆业务技能竞赛还时常停留在竞考死记硬背的东西,但越容易死记硬背的知识,今后越容易被机器替代,以往的馆员学习内容和学习方式已不能适应

人工智能的发展;过去的图书馆服务太追求确定性,忽略了服务中的“变数”。通过围棋角力的试验证明:借助人工智能的“神力”,段位相对低的一方很快占据了上风,优势明显。从某种意义上说,今后的馆员所面对的实际境况和挑战正如围棋世界一样,是一个充满不确定性的环境;懂得驾驭人工智能并为读者提供最优服务,这将是未来优秀图书馆服务能力提升的重点所在。

进入人工智能时代,馆员智慧与机器智能将有机融合,形成人机交互的服务新形态。2017年6月3日,为期两天的“未来世界的键盘手——钢琴机器人全能挑战古典音乐大师经典作品音乐会”在天津湾大剧院上演。拥有53根“手指”的机器人特奥特劳尼克与意大利钢琴家罗伯特·普罗塞达一同登场献艺,让观众感受音乐与科技的奇妙碰撞^[30]。而这正是人工智能时代将要出现的图书馆人力资源重塑场景的生动写照。

4 人工智能引发的图书馆服务空间重塑

人工智能时代与完善公共文化服务体系、深入实施文化惠民工程、丰富群众性文化活动、加强文物保护利用和文化遗产保护传承形成了历史性的交汇,这就需要图书馆人运用人工智能技术创新图书馆的全域空间、融合空间和创意空间,通过原有图书馆服务的布局重组和空间更新来进一步推动新时代的图书馆事业发展。正在设计建造的图书馆新建筑这匹“好马”须配上人工智能的“好鞍”,原有的建筑应当注入人工智能的元素进行馆舍空间更新,实现人人便学、处处能学、时时可学、城乡皆学、全民爱学的图书馆服务空间新形态。

从图书馆服务的整体空间而言,人工智能引发的图书馆服务空间重塑应当秉持全域服务的理念,从馆舍空间走向社会空间和网络空间,从有限的物理服务空间走向无限的读者潜在需要空间。融合图书馆的形态之一就是线上线下的融合。从物理空间而言,人之间不能缺少交流,无论现今的各种手段有多么炫酷,面对面沟通永远不可或缺,当面交流更加直观,也让人更为舒适,现场参与感和独特的亲和力是网络空间所无法替代的。读者每天通过线上

不同的渠道,如邮件、网站、手机广告、微信等社交媒体接收到海量的信息,很难有时间、有精力认真阅读每份资料,更不用说把来自不同渠道的信息进行整合和关联,对于某个议题或某一知识的印象和理解常常是离散和孤立的,需要图书馆的智慧工匠为其提供基于智慧数据的更智能的知识拼图服务;许多读者没有受过图书馆学情报学的专业学习,而对浩如烟海的数据海洋时会不知所向,需要图书馆为其提供更智能并可可视化的知识导航;而图书馆物理空间的气场及现场体验也是线上所不具备的,这就是图书馆现场讲座、现场展览、现场阅读空间之所以仍然吸引读者并继续存在的重要理由。诚如上海图书馆东馆设计师、丹麦SHL建筑事务所的合伙人莫滕·施密特(Morten Schmidt)所认为的:现代图书馆不仅仅是一个存储和借阅不同图书资源的地方,它也是一个让人停下脚步的地方,一个社会相互作用的地方以及一个能够让人得到启发、收获惊喜的地方。施密特还认为:图书馆并非只是被动的集合地,它同时也是一个能将读者与知识、经验、创新,特别是同类人群联系起来的充满活力的机构^[31]。而人工智能引发的图书馆服务空间重塑正是激发读者创意活力并为市民带来惊喜的环境场所。

人工智能为图书馆员与读者架起了隔空对话交流的平台和通道,在人工智能技术的支撑下,读者通过家庭智能终端即可与馆员在线交流。这样的场景在2017年第四届世界互联网大会·互联网之光博览会上已经在病人和医生间呈现,相信通过人工智能对图书馆服务空间的重塑,这种服务场景会不断地在图书馆涌现。这将大大方便图书馆为远程读者提供服务,大大节约读者为获取知识和文献所花费的时间和各类成本,也将大大提升图书馆全域空间服务的效能。

人工智能重塑图书馆服务空间在国内外已经有了不少的探索案例。2017“世界读书日”前夕,10个造型新颖的“魔力书屋”亮相江苏常州科教城,读者按提示进行手机扫码,随着“书屋”自动打开,可以把书免费借走,同时还可以将闲置书籍放入“书屋”进行交换,实现图书共享化,平台通过大数据分析,可以归纳借阅者喜好,并筛选有共同喜好的书友,进行线

上交流^[32]。

法国中部城市讷韦尔市政厅旁的广场上,立起了欧洲第一棵电子树,被当地人称为“eTree”,树高4.5米,底座长宽为3.5米和2.3米,树上四四方方的叶片是一块块光伏电池板,树底是供人乘凉的座椅,电子树给市民带来诸多便利,人们既可给手机、平板等电子设备充电,也可免费高速上网,树中央的小水池可以提供饮用水,晚间电子树兼具照明的功效,将来电子树还能给电动自行车充电,并与美国、哈萨克斯坦等国的电子树相连^[33]。

上海嘉定图书馆也进行了人工智能对服务空间重塑的积极尝试,该馆提出了公共图书馆发展的全域模式,即让建筑服务空间、社会公共空间、网络数字空间等融为一体,让服务无处不在,嘉定共有100家由政府投入图书、报刊、阅览设备,由志愿者提供场地和管理服务的“百姓书社”,与2个区级图书馆、12个镇级图书馆、107个行政村图书室、113个农家书屋、5个街区智慧图书馆一起织就了一张便捷的公共图书馆服务网络。

人工智能也是实现提升全域图书馆服务效能的新技术动能。《中华人民共和国公共图书馆法》于2018年1月1日正式施行,将重点促进公共图书馆数字化、社会化发展,切实提高服务效能。目前我国已基本建成覆盖城乡的图书馆服务网络,但整体来看,发展不均衡、不充分的问题仍比较突出,特别是基层公共图书馆服务效能不高的问题还普遍存在。人工智能将助力于广泛开展数字服务、流动服务、自助服务,加强与学校、科研机构等领域图书馆交流合作的方式,促进公共图书馆的服务向城乡基层延伸,提高服务效能^[34]。如浙江省温州市文成县珊溪镇中心小学2015年6月正式启用了“中小學生云图书馆”借阅一体机,该系统采取人工智能的图像识别、数据计算等技术实现了图书馆服务向基层延伸。师生可通过云图书馆找到自己喜欢的图书、期刊、视频,扫描二维码后还可以免费下载内置的优质数字图书、音频等,进行离线云阅读。山区孩子足不出户就能免费浏览海量图书^[35]。

当代中国公共图书馆总分馆的建设使各省市形成了数以百计的总分馆体系,人工智能也将助力图

书馆总分馆空间的管理,如数以百计的总分馆哪个更强,通过基于大数据的人工智能分析即可获知,这对提高图书馆管理水平大有裨益。

5 人工智能引发的图书馆读者用户重塑

人工智能对图书馆服务重塑还应从服务对象即读者用户的角度出发,即应增加面向读者群的全员重塑的力度。这种重塑旨在提升广大读者用户的综合素养,缩小信息、数据和智能鸿沟并藉以加强文化扶贫、文化扶智和文化扶志。

在首届“南南人权论坛”发布的《北京宣言》,其中第六条指出:各国应根据本国法律和所承担的国际义务,注重保障特定群体的人权和基本自由,包括少数族裔、民族、种族,宗教和语言群体,妇女、儿童和老人,以及迁徙工人、残障人士、原住民、难民和流离失所者^[36]。《北京宣言》中提及的特定人群都是图书馆服务的读者群,都是图书馆人力资源重塑的服务对象。如农民工、老年人、青年人等读者群。

据国家人力资源和社会保障部统计,截至2016年末,全国农民工总量达到2.82亿人,其中外出农民工1.69亿人^[37]。如何通过人工智能技术服务平台为这些农民工提供图书馆服务并提升这些农民工的智能素养是图书馆服务包容性发展的应有之义。

据中国国家卫生与计划委员会预测,到2020年,中国60岁及以上老年人口将达2.55亿左右,占总人口的17.8%左右^[38]。人工智能为图书馆推进信息技术支撑健康养老发展、发展智慧健康养老新业态、鼓励老年人融入信息时代提供了服务的时间窗口,图书馆可以通过人工智能技术在线下进一步完善老年服务区,也可以在线上搭建适合老年读者应用的服务平台和通道,让老年读者在图书馆服务中体验数字化服务和知识服务,在读者的重塑中领略最新的信息技术的魅力和神奇,指导和帮助老年读者使用微信、支付宝、二维码等网络技能,同时提升老年读者信息安全的素养,丰富老年生活、感受夕阳快乐,让其老有所为、老有所学,消除老年读者群体内心的失落感、孤独感和不安感。

青年一代“阅读域”正在发生巨变。有学者分析了这一变化的主要特点,认为青年一代的需求潮流、

阅读版图、思想生态正发生前所未有巨变,其中最核心的变化,就是从以书报刊等传统出版物为代表的“平”阅读,转向以电脑、移动阅读器、智能手机等“互联网+”为代表的“屏”阅读。以阅读域为主体的阅读行为,正在打通各种载体的壁垒,这不仅仅是工具的变化,更是青年阅读潮流的变化。青年正在阅读领域进行着新的“部落运动”,通过网络手段和社群交往,他们在精神世界里凝聚共识,创造着属于自己的阅读域,这些不同的阅读域拼接起来,构成了整个青年一代的“阅读星球”^[39]。图书馆服务应该与时俱进,更新认识体系,去认知、把握并顺应青年阅读域这种全新的变化。基于大数据的人工智能技术正以融合多类型的数据并实现跨屏、跨载体、跨时空的服务连接,以满足日益增长的青年一代阅读域变化的新需要。同时,更年轻的人群正在成为社会的主体和图书馆服务的主要对象。由于他们出生和成长的环境不同以及有别于父辈的参照系,他们对美好生活 and 理想社会有更高的预期,对图书馆服务有着更高的要求,对人工智能重塑服务也更易接受。

随着经济社会和信息技术的不断进步,对于如何重塑读者的综合素养也需要有新的认识。2016年9月,中国学生发展核心素养研究成果发布:中国学生发展核心素养以培养“全面发展的人”为核心,分为文化基础、自主发展、社会参与三个方面,综合表现为人文底蕴、科学精神、学会学习、健康生活、责任担当、实践创新六大素养,具体细化为国家认同等18个基本要点^[40]。这虽然是对学生而言,但其中“全面发展的人”的核心素养,“科学精神”“学会学习”等素养要素,对于图书馆应用人工智能重塑读者也有所启示。

人工智能技术的运用正在让传统文化服务脱胎换骨,不断产生新的惊喜。人工智能、虚拟现实、增强现实等互联网新技术的应用,丰富了文化服务类型,可以让人们领略360°全景文化景物,这种震撼是以往图书馆物理空间无法体验的。过去,我们认为手捧书本、端坐阅览室是学习,现在,在线上听讲座看展览、订阅公众号、参加社交媒体的知识社群、VR体验等同样是学习。在有条件的情况下,人工智能的实际应用都可以积极谋划在图书馆让读者进行体验和学习,让各类数字中国、智慧社会的新场景引入图书馆

的空间,让读者近距离接触最新的科技成果和产品,让读者在见多识广中提升综合素养。

人工智能技术中人脸识别技术的最新进展给图书馆借书证管理提出了新思考。2017年12月5日,上海申通地铁集团有限公司与阿里巴巴、蚂蚁金服联合宣布,三方达成战略合作,阿里巴巴最新研发的语音购票、刷脸进站、智能客流分析等多项技术在沪亮相;这些技术已进入样机研制阶段,未来将逐步应用于上海地铁^[41]。人工智能在地铁服务中的最新实践给图书馆服务重塑的启示是,图书馆也可以尝试应用人脸识别技术,告别传统的借书证,可以实现语音办证、刷脸进馆、刷脸借阅,从而为读者提供人工智能技术所带来的前所未有的便捷,并在体验中提升读者的智能素养。实际上,人工智能带来的人脸识别技术正在取代银行卡、交通卡、食堂就餐卡等,那么通过人脸识别技术取代借书证也是顺势而为和情理之中的事情。

6 人工智能引发的图书馆服务项目重塑

如果说,现阶段人工智能引发的图书馆服务项目(内容)重塑还是个别的、局部的、零碎的话,那么在不久的将来,人工智能引的这类重塑将呈现普遍的、全局的、系统的变革,将使图书馆的阅读、参考咨询、学习交流等多个环节发生显著变化。

大数据逐渐从学术概念走向服务应用,并成为图书馆提升服务质量的“风口”。过去多少年中图书馆业内有关大数据的设想、研究、计划层出不穷,但大多数图书馆仍未实质享受到大数据所带来的服务红利。如今,大数据应用正纷纷落地,已经突破过去的数据捕捉和统计方法的局限,开始深入到服务链各个环节,成为由大数据贯穿始终的“闭环生态”,个性定制的“我的图书馆”将在大数据的支撑下成为真正的可能。如上海图书馆基于“一城一网一卡一系统”服务平台海量的数据资源,打造大数据分析挖掘和大数据可视化平台,形成包括读者画像分析、个性化推送、借阅推荐等智能服务。如其中的流通大数据平台集图书馆集成系统、读者管理系统、电子资源访问平台、门禁系统等各类应用为一体,建立了数据分析与挖掘系统。同时,基于图书馆流通大数据的分析与挖掘结果,

采用新颖的多媒体交互展示方式展现上海图书馆阵地服务、流通业务等的即时情况,以创意展示的形式在大屏、触摸屏交互展现。此外,上海图书馆还推出微信公众号,紧贴上海市民移动设备使用生态,用互联网、大数据思维让读者需求实时驱动图书馆服务创新,不断为读者提供最佳的阅读体验^[42]。

以往一些图书馆为读者提供翻译服务,现在,这项服务将被人工智能所取代。在2017年12月第四届世界互联网大会上,互联网之光博览会就展出了被誉为“口袋中的翻译官”的“晓译”翻译机,其大小不超过一台手机,却能支持中、英、日、韩、法、西等多种语言实时翻译,能够对4000万条日常用语完成实时互译,覆盖日常生活、旅游等各种场景。根据不同场景(面对面交流、远程交流或独立使用)与用词习惯,无论是使用语音、文本、人工电话等方式,“晓译”翻译机均可在两秒内,就能准确识别并翻译出最为符合语境的翻译结果,并且准确率可高达98%。此外,带着聋哑人手语翻译手套参展,在展区的入口处戴着手套,做出手语的手势,便能实现同步语言翻译。这是翻译服务的颠覆性变革^[43]。

人工智能带来的万物感知、万物互联和万物智能的发展趋势为网上预约下单、快递送书到家的创新服务提供了信息环境。如苏州图书馆、杭州图书馆、浙江省图书馆等近年来都已先后开启了这样的全新服务项目。

2014年9月,苏州图书馆借助互联网与物联网的技术打造线上线下借阅平台,率先推出了“网上借阅、社区投递”服务。读者只需登陆苏州图书馆网上借阅平台或者下载“书香苏州”APP应用软件,完成申请借阅流程后,图书馆就会通过邮政部门将图书投递到读者指定的就近图书服务点,整个时间不会超过两天。这一借助于线上人、书、馆互联互通并结合线下物流配送的全新服务项目使自助借阅服务更为便捷,真正把图书馆办到了读者家门口,使借书就像下楼取份报纸一样简单,且不需要支付投递费用。在这一新服务项目的试点区域,每个点安装有36个智能书箱、1台24小时还书机,并配有无线上网和自助网上借阅设备^[44]。无独有偶,杭州图书馆于2016年12月在其微信公众号上推出在线“悦借”服务,如

同“淘宝”购物一般。读者可以前一天在手机上选书、下单、支付,杭州图书馆则通过与当地邮政的合作,实现图书快递上门。不管是借是还,运费均为3本以下3元,3本以上每增加1本即增加1元运送费用,每单上限借5本。一张借书证最多可在线借阅图书20册,借期40天,与线下借书规则一致。据统计,“悦借”服务自推出以来至2017年2月的三个月内,已接到订单7843个,共配送图书2.55万余册次^[45]。2017年3月,浙江图书馆也在其微信公众号上开通了命名为“U书”的快借服务,读者在线上下单“买”书,网站以最快的速度送书到你家,所有费用由浙江图书馆承担,读者享受免费服务^[46]。

在互联互通的信息数据支撑下,为基于诚信的图书馆服务重塑开辟了新路径。如从2017年4月23日起,天津图书馆、天津市少年儿童图书馆及全市20个区级公共图书馆、各区级少儿图书馆将实施中文图书免押金借阅服务,天津成为全国首个实现全区域范围内各级公共图书馆免押金服务的省市^[47]。这一管理新举措进一步降低了读者进入公共图书馆学习的门坎;2017年11月26日,出席2017公共图书馆信用服务论坛的10余位专家学者和30余家省、市、地(区)级公共图书馆的代表,围绕“信用+阅读:助推公共图书馆服务发展的新业态”主题,就公共图书馆开展信用服务、促进公共图书馆服务更加平等、开放、共享进行了多视角、深层次的讨论,发布了《公共图书馆信用服务杭州宣言》^[48]。通过这样的图书馆服务项目重塑,为诚信社会和诚信城市建设起到了添砖加瓦的作用。

人工智能引发的图书馆服务项目重塑也可以借鉴教育、文化、科技等领域和行业中的某些人工智能的创新实践。如以色列于2017年2月在游戏化编程教育平台推出了一款名为编码猴的面向9岁以上儿童的编程学习平台,并正计划进军中国市场,目标人群设定为中国3万小学生市场。编码猴团队的理念是:我们知道孩子的未来多么需要强大的编程素养。伴随互联网技术的颠覆式发展,青少年教育出现了更多可能性,少儿编程教育越来越被重视,人机对话从少儿开始,或将成为全球科技教育领域的一大热点^[49];2017年5月下旬,故宫博物馆推出《故宫社区》

APP,用户可以建造属于自己的房子,创造自己的线上数字生活;也可以通过发表文章、阅读或点赞他人的文章、完成任务等方式获取积分,使用积分及经验值升级自己的专属府邸。它改变了以往数字产品单向传播的模式,在提供资讯的同时,邀请用户从消极被动的文化消费者转变为积极的文化参与者甚至创造者,围绕博物馆资讯创造、分享内容,共同构建更具人气、活力和创新性的博物馆文化^[50];上海市精神卫生中心和上海交通大学为孤独症儿童自主开发的一款全新干预应用,用户可以头戴时下流行的VR(虚拟现实)眼镜,镜片画面上是五颜六色的音乐盒子,孤独症患者借助手柄,每敲击一个盒子,就能奏出一个悦耳音阶;2017年4月2日,世界孤独症日之际,上海普陀区展翼儿童培智服务中心的孩子成为这款应用的首批体验者^[51]。以上这些案例,无论是少年儿童图书馆服务项目重塑、还是图书馆线上服务项目重塑、或是图书馆残疾人服务项目重塑等均不无启示的意义。此外,如加拿大蒙特利尔图书馆的3D打印服务、台湾新北市图书馆的“魔镜”AR功能、2017国际创新创业博览会上智能机器人在与人所进行的“猜拳”游戏、第四届世界互联网大会“互联网之光博览会”上展出的搜狗中文唇语识别技术……,这些层出不穷的人工智能服务内容都为人工智能重塑图书馆服务项目提供了新思路和新视野。

人工智能为图书馆服务项目的重塑开辟了无限广阔的空间。利用人工智能构建“图书馆大脑”,开发图书馆互联网服务地图,设立图书馆服务显示屏和信号灯(绿灯、黄灯、红灯),显示或预警服务的即时信息(读者流量和文献流量显示),通过大数据和云计算解决一些本来难以向读者用户提供服务项目,构建线上线下馆内馆外一体化管理服务平台,通过现场体验各类人工智能新技术,对馆员和读者进行数据素养、信息安全、智能伦理、网络操作等的培训。2017年12月在浙江乌镇举办的第四届世界互联网大会上,有26个“互联网+”智慧项目如珍珠般散落在乌镇各处,“刷脸”代替人工验票、无人超市酝酿“微笑支付”、智能应答机器人主动带路、景区消防实现自动监测、会走路的机器人垃圾桶“随叫随到”、停车场车牌和支付宝绑定后能自主识别“抬杆就走”、

接送嘉宾的车辆上、智能翻译机成为司机与外国嘉宾沟通的“神器”……乌镇的人工智能实践给图书馆服务项目重塑的启示是,图书馆可以基于人工智能技术,通过“效率+”解决服务的快,通过“品质+”解决服务的好,通过“项目+”解决服务的多,从而用智慧社会、数字中国理念重塑图书馆服务项目和内容,让智能墙、智能屏、智能家具、智能平台、智能课堂、数字音乐、数字书法、数字绘画、智能游戏、智能创意空间等人工智能应用播撒在图书馆各大空间并放射出图书馆服务创新的智慧光芒。

7 迈向新时代人工智能服务重塑的新征程

人工智能作为信息文明与图书馆发展趋势的新阶段,正在从初步萌芽走向成长发展、从试点尝试走向全局创新的转变时期,而这正是基于数据驱动的图书馆服务重塑的重要窗口期。重塑图书馆服务,深化人工智能之路的征程早已开始,图书馆应做人工智能服务重塑的使能者和推动者,积极探索越来越多“触摸未来”的可能。

党的十九大指出,我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期,这是新时代我国经济发展的鲜明特征。迈向新时代的图书馆服务创新,应当实现从主要解决“有没有”到着力解决“好不好”的转型,在继续解决有没有的同时,更加着力于实现图书馆服务高质量发展,这是迈向新时代人工智能服务重塑新征程必须秉持的战略思维。图书馆人应以新作为推动图书馆服务重塑,提高创新的高度、深度、宽度、速度、浓度、包容度,开辟人工智能重塑图书馆服务的新征程。

人工智能作为科技和产业革命的聚焦点,呼唤图书馆人持续创新,与时俱进。人工智能引发的图书馆服务重塑并没有现成的路可以走,需要图书馆人去开拓。美国学者伊藤穰一、杰夫·豪在新近出版的《爆裂》一书中提出了现代世界生存的九大原则,其中包括“涌现优于权威”“拉力优于推力”“指南针优于地图”“风险优于安全”“实践优于理论”“多样性优于能力”“系统优于个体”^[52]。这些原则启迪图书馆服务在当今世界的发展中,要善于接受新事物、要正视

来自用户的主动需求、要看准大方向而不必拘泥于按图索骥、要敢于在承担风险中发展、要勇于先行先试、要培养更多的图书馆员通才、要搭建图书馆资源共享的系统平台。诚如习近平所指出:“不创新不行,创新慢了也不行。如果我们不识变、不应变、不求变,就可能陷入战略被动,错失发展机遇,甚至错过整整

一个时代。”^[53]人工智能发展日新月异,图书馆人应该如同对大数据战略的认知一样,审时度势、精心谋划、超前布局、力争主动,让今日的人工智能的图书馆服务重塑成为明日图书馆的正道沧桑,为中国图书馆事业在新时代带来新气象,为世界图书馆事业的发展贡献中国文化发展的创新智慧和实践经验。

参考文献:

- [1] 张国亮.2017 世界及中国互联网发展报告发布中美两国成为世界双引擎[EB/OL].[2017-12-16].http://china.cnr.cn/NewsFeeds/20171204/t20171204_524049826.shtml.
- [2] 吴月辉.北京智能计算产业研究院成立[N].人民日报,2017-12-14(12).
- [3] 曹卫国.谷歌在中国开设人工智能中心法媒:想利用中国人才[EB/OL].[2017-12-14].<http://www.cankaoxiaoxi.com/china/20171214/2247730.shtml>.
- [4] 张晓鸣.我国研制的全球首艘智能船在沪亮相[N].文汇报,2017-12-06(1).
- [5] 沈淑莎,姚恒美.“数字药片”或将解决服药难题[EB/OL].[2017-12-16].<http://lib.shutcm.edu.cn/news2/View.aspx?id=32160>.
- [6] 习近平.携手建设更加美好的世界——在中国共产党与世界政党高层对话会上的主旨讲话[N].人民日报,2017-12-02(2).
- [7] 习近平.习近平的贺信[N].新华每日电讯,2017-12-04(1).
- [8] 习近平.实施国家大数据战略加快建设数字中国[EB/OL].[2017-12-16].http://www.cac.gov.cn/201712/09/c_1122084745.htm.
- [9] 卢泽华.人工智能:全球竞赛中国领跑(网上中国)[EB/OL].[2017-12-16].<http://scitech.people.com.cn/n1/2017/0311/c1007-29138088.html>.
- [10] 国务院关于印发《中国制造 2025》的通知[EB/OL].[2017-12-16].http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm.
- [11] 2017 十大流行语发布[N].人民日报(海外版),2017-12-12(2).
- [12] 吴军.智能时代:大数据与智能革命重新定义未来[M].北京:中信出版社,2016.
- [13] 李彦宏.智能革命:迎接人工智能时代的社会、经济与文化变革[M].北京:中信出版社,2017.
- [14] 方莉、杨舒、刘坤.人工智能是未来中国互联网发展的主要推动力[N].光明日报,2017-12-04(11).
- [15] 韩业庭.公共文化服务大数据应用文化部重点实验室落户北大[EB/OL].[2017-12-16].http://epaper.gmw.cn/gmrb/html/2017-04/17/nw.D110000gmrb_20170417_4-09.htm.
- [16] 王世伟.融合图书馆初探[J].图书与情报,2016(1):56-57.
- [17] “面向数字人文的智慧数据建设专题研讨会”顺利召开[EB/OL].[2017-12-17].<http://ssroff.whu.edu.cn/info/1009/3852.htm>.
- [18] 国家公共文化云正式开通[EB/OL].[2017-12-17].<http://culture.people.com.cn/n1/2017/1130/c1013-29675970.html>.
- [19] 茅冠隽.嘉定:正在崛起中的现代化新型城市[N].解放日报,2017-10-20(10-11).
- [20] 史一棋.国际非遗大数据平台发布[N].人民日报,2017-12-01(11).
- [21] 促进全国联动 开放古籍资[EB/OL].[2017-12-19].<http://www.chnlib.com/wenhuadongtai/2017-03/176817.html>.
- [22] 张林.人工智能时代的古籍数字化——第六届中国古籍数字化国际学术研讨会综述[N].光明日报,2017-10-21(15).
- [23] 张贺.第十四次全国国民阅读调查公布[N].人民日报,2017-04-19(12).
- [24] 2016 年中国数字阅读白皮书发布:市场规模达 120 亿元[EB/OL].[2017-12-19].<http://finance.chinanews.com/cul/2017/04-14/8199863.shtml>.
- [25] 张焱.600 岁故宫与 19 岁腾讯结成忘年交[EB/OL].[2017-12-19].http://www.ccdy.cn/chanye/201712/t20171203_1365789.htm?gdxlgtkufkegmfl?jsiqgdxlgttmfrpe?bcoaaakbtdqeiayw.

- [26] 管璇悦,陈圆圆,王璿.什么动力让我们不断学习(解码·今天我们怎样学习[N].人民日报,2017-12-06(12).
- [27] 杨舒,方莉,刘坤.“我们的世界将因人工智能而改变”——第四届世界互联网大会嘉宾共话人工智能未来[N].光明日报,2017-12-05(10).
- [28] 开放数据应用开发竞赛 2017[EB/OL].[2017-12-20].<http://perc.library.sh.cn/zt/opendata/2017/>.
- [29] 当机器能做任何事时我们还能做什么? 美一咨询报告:未来十年可能出现 21 种新职业[EB/OL].[2017-12-20].<http://www.jfdaily.com/news/detail?id=72935>.
- [30] 天津:机器人与钢琴家同台献艺[EB/OL].[2017-12-20].http://news.xinhuanet.com/culture/2017-06/05/c_1121086856.htm.
- [31] 王丽华.一家丹麦事务所中标上海图书馆东馆,官方消息将于近日宣布[EB/OL].[2017-12-20].<http://sh.eastday.com/m/20161203/u1ai10119960.html>.
- [32] “魔力书屋”亮相江苏常州[EB/OL].[2017-12-20].http://news.xinhuanet.com/photo/2017-04/21/c_1120852302_2.htm.
- [33] 一棵电子树,一种数字化生活[EB/OL].[2017-12-20].http://www.sohu.com/a/153019177_379902.
- [34] 周渊.促进公共图书馆服务向基层延伸[N].文汇报,2017-12-15(3).
- [35] 陆健.浙江温州将校园图书馆建在“云端”[EB/OL].[2017-12-20].http://news.youth.cn/jy/201702/t20170220_9141404.htm.
- [36] 首届“南南人权论坛”《北京宣言》[EB/OL].[2017-12-20].http://news.xinhuanet.com/overseas/2017-12/08/c_1122081753.htm.
- [37] 徐博.全国农民工总量达到 2.82 亿[EB/OL].[2017-12-20].http://news.xinhuanet.com/2017-03/14/c_1120627561.htm.
- [38] 王宾.2020 年我国 60 岁及以上老年人口将达 2.55 亿[EB/OL].[2017-12-21].http://www.gov.cn/shuju/2017-03/23/content_5180093.htm.
- [39] 皮钧.读懂青年就是读懂未来[N].人民日报,2017-04-25(5).
- [40] 柴葳,刘博智.中国学生发展核心素养研究成果正式发布[EB/OL].[2017-12-21].http://www.jyb.cn/china/gnxw/201609/t20160914_673089.html.
- [41] 上海地铁将刷脸进站[EB/OL].[2017-12-21].<http://society.people.com.cn/n1/2017/1206/c1008-29689167.html>.
- [42] 上海图书馆用大数据提升服务创新能力和读者体验[EB/OL].[2017-12-21].<http://www.sheite.gov.cn/gydt/674392.htm>.
- [43] 倪弋.第四届世界互联网大会“互联网之光”博览会侧记[EB/OL].[2017-12-21].<http://www.chinanews.com/cj/2017/12-05/8392710.shtml>.
- [44] 苏州图书馆推出“网上借阅、社区投递”服务[EB/OL].[2017-12-21].http://www.suzhou.gov.cn/ztlm_1645/whsz_1646/whdt_1647/201409/t20140923_422011.shtml.
- [45] 董小易.网上借书,快递到家 杭州图书馆推出在线“悦借”服务[EB/OL].[2017-12-21].http://zjnews.zjol.com.cn/zjnews/hznews/201612/t20161212_2178493.shtml.
- [46] 你选书图书馆买单! 浙图近日推出“U 书”快借服务[EB/OL].[2017-12-21].http://hznews.hangzhou.com.cn/wenti/content/2017-03/15/content_6491611.htm.
- [47] 朱虹.天津市公共图书馆借阅中文图书将免押金[N].人民日报,2017-04-05(12).
- [48] 骆蔓.《公共图书馆信用服务宣言》在杭州发布[EB/OL].[2017-12-21].<http://www.zjhcart.cn/newsview133065.htm>.
- [49] “人机对话”孩子先学少儿编程产品势头正猛[EB/OL].[2017-12-21].http://news.xinhuanet.com/info/2017-03/01/c_136093380.htm.
- [50] 故宫博物院正式发布《故宫社区》App[EB/OL].[2017-12-21].<http://www.chinanews.com/tp/hd2011/2017/05-19/741668.shtml>.
- [51] 为了来自“星星的孩子”——上海市精神卫生中心儿童孤独症公益义诊[EB/OL].[2017-12-21].http://www.smhc.org.cn/yixue/yyxw/info_186.aspx?itemid=4408.
- [52] (美)伊藤穰一,杰夫·豪.张培,吴建英,周卓斌,译.爆裂:未来社会的 9 大生存原则[M].北京:中信出版社,2017:109,157.
- [53] 习近平.为建设世界科技强国而奋斗——在全国科技创新大会、两院院士大会、中国科协第九次全国代表大会上的讲话[N].新华每日电讯,2016-06-01(2).

作者简介:王世伟,男,上海社会科学院信息研究所研究员。