



智慧图书馆视角下高校图书馆书库演变及发展策略研究*

□王凤英 智晓静 肖铮

摘要 高校图书馆书库管理经历了闭架式、半开放式、全开放式、密集书库四种模式。文章通过梳理书库演变过程,总结经验,分析问题,以认识图书馆书库变化的本质,探索智慧图书馆环境下未来高校图书馆书库的规划思路。文章秉持“以人为本,读者至上”的服务理念,基于智慧图书馆视角,从以下几个方面探索高校图书馆新型智慧书库发展策略:借助新基建,重构书库信息化基础设施;应用人工智能,打造书库智慧化服务流程;利用数字孪生,搭建虚与实之间的桥梁;迈向元宇宙,扩展无限广阔的未来。

关键词 智慧图书馆 智能书库 数字孪生 元宇宙 智慧空间

分类号 G251

DOI 10.16603/j.issn1002-1027.2023.01.006

1 引言

21世纪是信息时代。信息技术的飞速发展、信息资源建设水平的不断提高,不仅极大地增加了信息总量,而且改变了人们的信息需求及信息获取方式,也给作为知识储备基地和公共阅读场所,承载着传承文化、传播知识等职责与使命的图书馆带来了强有力的冲击与挑战。信息总量持续攀升,图书馆馆藏资源逐年增加,对图书馆的空间、设施及管理提出新的要求。据“教育部高校图书馆事实数据库”统计数据显示,近十年高校图书馆馆舍平均面积的变动,呈现增长、回落、再增长、再回落的缓慢曲线增长模式^[1]。根据2018年版《普通高等学校建筑面积指标》^[2],大部分高校图书馆的建筑面积未达标准,如大连理工大学图书馆“主校区图书馆建筑面积与达标要求尚有约12000m²的差距”,且“藏书空间已接近饱和”^[3]。同时,读者信息需求及获取方式也在不断变化,这要求图书馆要积极开展空间布局及管理变革。出版物越来越多地以数字化形式出现,图书馆传统书库在未来图书馆中的角色与功能正在遭受挑战。在数字化、网络化、智能化的表象之下,互联、高效、便捷、智能、泛在、可视是智慧图书馆的内在特征^[4]。在迈向智慧图书馆的发展进程中,梳理图书

馆书库发展演变过程,归纳图书馆书库演变的内在因素,探讨智慧图书馆中的书库发展方向,对于进一步优化高校图书馆空间资源,提高高校图书馆服务水平与管理效能,建设“未来学习中心”,助力高校新时代育人范式创新,具有重要意义^[5]。

2 高校图书馆书库发展演变与问题剖析

高校图书馆书库作为馆藏空间主体,是图书馆建筑的重要组成部分,是读者利用图书馆资源和服务最直接、最前沿、最重要的场所,而书库空间布局、设施安排、管理水平则是图书馆空间管理的重要影响因素。回顾高校图书馆书库演变过程,总结发展中的经验与问题,有利于更好地认识图书馆书库变化的本质,启发智慧图书馆环境下未来高校图书馆书库的规划思路。

2.1 闭架模式

在以印本资源为馆藏主体的传统图书馆时代,图书馆最初以保存文献为主要目的,普遍采用闭架书库管理模式。闭架模式将书库与阅览区域分离,读者到馆借书时需要通过卡片目录等检索方式获取馆藏信息,图书整理和借阅手续均由工作人员手工操作完成。闭架模式对图书馆空间的利用率较高,

* 福建省社会科学基金项目“两岸文化融合视野下闽台图书馆出版转型与合作研究”(编号:FJ2021B125)、中央高校基本科研业务费项目“基于两岸融合的闽台图书馆出版研究”(编号:2072021099)的研究成果之一。

通讯作者:智晓静,ORCID:0000-0002-9686-0405,邮箱:zxj@xmu.edu.cn。



书库只需留下有限通道供馆员取放馆藏资料即可。由专业馆员取放资料、处理借阅工作,有利于保持排架整齐准确,避免出现严重的乱架、错架现象,同时可以尽量避免图书受损或遗失,特别利于珍贵古籍、特色文献及不方便公开的资料的保藏,实现对特殊馆藏资源的最大程度保护,延长其使用寿命。但由于读者仅能通过卡片的有限内容了解图书,无法确定图书是否在架,也难以保证所借即所需,文献拒借率高,并且借阅手续繁杂,影响读者使用体验。高校图书馆长期采用闭架模式,直至1990年代末,我国多数高校图书馆实行的仍是闭架借阅制^[6]。随着图书资源的丰富,以及图书馆“以藏为用”理念的普及,为解决闭架模式的弊端,图书馆开始尝试书库的有限开放模式。

2.2 有限开放模式

有限开放模式,也称半开架模式,最初概念指读者可以进入书库,但书架是半封闭式的,配有透明玻璃挡板,读者不能自行取阅,而是透过玻璃近距离浏览书刊外观,据此决定借阅需求并向馆员提出申请。此后,又在经年借阅实践中形成了另一种有限开放模式,即书库有选择地面向部分读者开放,如有的书库只允许教师、研究生入库,有的书库仅对某些专业的师生开放等。半开架模式在注重图书资料保护的同时,增加了文献被发现和利用的机会,使读者可直观性地选择书刊,避免了翻查目录及填写索书单环节,降低了文献拒借率。有限开放模式是弥补闭架模式缺点的一种辅助方式,但不足之处也很明显,比如玻璃挡板阻碍读者直接查阅资料内部信息,容易出现借阅偏差,导致大量无效借阅。面向部分读者开放的有限开放模式,不符合图书馆平等服务的理念,且开放书架会导致乱架、文献丢失和破损等新的问题。

2.3 全开放模式

随着馆藏纸本资源总量的不断攀升,图书稀缺程度减少,读者借阅需求增加,在“以人为本”理念的指导下,以计算机自动化管理系统为支撑,全开放的书库模式逐渐成为高校图书馆的主流。书库空间从单一的藏书功能发展为藏借阅一体化布局,读者通过计算机系统查询图书后,可以自由进入书库,直接从书架上取阅图书,借阅时间大为减少,提高了获取图书的效率,开阔了读者视野。图书按类排架、按类索书,读者自由浏览架上图书,可以增加其他相关图书被发现的几率。“以读者为中心”的全开放模式,

强调以满足读者使用为目标,优先考虑读者使用方便,对于图书馆的管理水平提出了更高要求,馆员需要投入极大的精力去整理书架,避免图书乱架,还需经常性地对图书清点,定期发布图书丢失声明,尽量保证读者能够在正确架位找到所需图书。

2.4 密集书库模式

随着图书数量的不断增加,藏借阅一体化的空间布局,尤其是全开放书库,对图书馆空间形成了新的挑战。为解决图书馆物理空间有限与纸质文献无限增长之间的矛盾,在图书二八定律、文献老化理论、长尾理论等理论指导下,图书馆开始实践“三线典藏制”。根据图书利用率高低和新旧程度,将馆藏资源划分为利用率最高、较高以及较低三个阶梯。一线书库收藏利用率最高、近期出版的资源,按照开架书库模式管理,这部分馆藏针对性强、现实性强、适合推荐,可以满足读者需求的60%左右。二线书库实行半开架或闭架管理,主要收藏利用率较高、参考性较强的资源,可以满足读者需求的20%左右^[8]。三线书库主要收藏用于典藏、供查询参考使用的样本或保存本图书、较为陈旧过时的资料性文献,因为藏书量最大而流通使用量最小,所以实行密集排架,采用闭架管理、异地存取、委托借阅等模式。

随着时代的发展,服务理念的转变,用户需求的改变,高校图书馆书库发展历史上先后出现了“以藏为主”的闭架模式、“藏用结合”的有限开放模式、“以用为主”的全开放模式等,几种模式在不同的历史时期发挥了各自的作用,但并非单线存在,而是时有交叉。目前闭架、半开放、全开放、密集书库等模式依然还交叉并存于高校图书馆书库管理中,根据图书馆的不同定位形成不一样的组合模式,共同发挥着或主或次的作用。书库管理模式变革所体现的正是图书馆服务之本质:秉持以人为本的根本原则,图书馆空间、设施及管理等方面必须根据用户需求,顺应时代变化不断变革,从而使图书馆资源与服务的开发利用达到最大化。

内在驱动力是“图书馆学五定律”对图书馆基本性质和根本任务的深刻揭示:图书馆藏书的目的是让图书得到充分使用,从以人为本的角度保证读者平等使用图书的权利,注重图书被发现、被使用的便利性,通过管理、技术、服务的改进,提高读者使用图书的效率,使图书馆成为一个生长着的有机体^[7]。图书馆书库作为这一有机体的重要组成部分,同样具有自主发展的生命力,是一个具有新陈代谢功能



的有机整体,高校图书馆书库管理模式演变历程如图1所示。随着数智化时代的到来,全媒体大阅读环境不仅影响了图书馆文献资源的内容形式,也改变了读者对于信息与知识的获取和使用习惯。对于收藏纸本文献资源、提供图书借阅服务的书库空间而言,在纸本文献使用率持续下降、知识创新共享空间需求涌现、数字化全媒体知识服务兴起等外部因素影响下,以及“图书馆学五定律”的内生力驱动下,向着新型智慧书库演变是必然趋势。

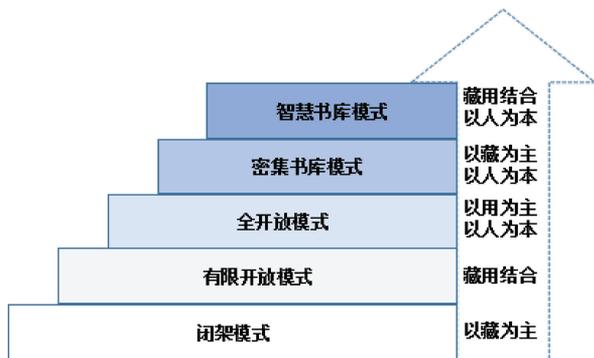


图1 高校图书馆书库模式演变图示

3 智慧图书馆视角下书库发展策略

无论是马克思的“空间生产”理论^[9],还是齐美尔(Georg Simmel)等古典社会学家的空间思想^[10],都蕴含着“以人为本”的价值取向,强调在人与空间的关系中,人始终是处于首位的,空间布局与管理服务于人的活动。在迈向智慧图书馆的发展过程中,高校图书馆书库空间演变应该始终秉持“以人为本”的基本准则,一切变革与创新应该围绕着读者进行。运用智能技术,探寻科学的空间布局和管理方法,实现对书库空间的长期高效管理,智慧书库建设即为目前最可行的尝试途径。从“场所泛在化、空间虚拟化、手段智能化、内容知识化、体验满意化”^[11]等方面提升图书馆空间的智慧化特征,努力打造“智能书库”“智慧空间”,是智慧图书馆最重要形态标志的呈现、智慧图书馆最显著特征的反映。高等教育人才培养模式在信息技术推动下正在发生深刻变革,作为“大学心脏”的高校图书馆,通过整合馆藏资源、再造空间流程等方式,构建智慧学习空间,打造高校教育所倚重的“未来学习中心”,亦是推动高校图书馆向智慧图书馆转型发展的重要途径。

3.1 借助新基建,重构书库信息化基础设施

王世伟提出智慧图书馆具有三大特点:互联、高

效、便利^[12]。互联是实现智慧图书馆高效和便利的技术基础。以5G、人工智能、大数据中心、工业互联网、物联网等技术为代表的新型基础设施是未来智慧社会的基石,将推动社会经济发展朝着数字化、网络化、智能化的道路发展^[13]。图书馆借助新基建,将重构整个馆舍空间的信息基础设施,实现图书、书架、书库、读者的实时互联和全面感知^[14]。

3.1.1 智能书库环境感知与调节系统

书库环境直接影响图书馆馆藏资源的存储期限、使用寿命,以及读者的借阅体验和阅读质量,因此,书库改革首先应该考虑为读者创造一个舒适、安全、智能、高效的环境。利用基于 Zigbee 协议的传感器、控制器、物联网技术和智能云端管理平台组成的智能环境感知系统,对书库灯光、空调、窗帘、安防等设施进行实时监测和自动调节^[15],为图书和读者创造既节能环保又安全舒适的环境^[16];运用云计算技术对所得各类数据(包括空间、设备、家具的各类运行数据,图书、期刊的各种状态数据,读者、馆员的行为数据等)进行整合、分析、处理,按照统一标准规范进行数据抽取、清洗转换,加载到智慧图书馆数据平台,并根据需要进行调整重构,全面、完整、精准的数据将成为图书馆智慧服务和其他智慧应用的基础。如此循环往复、周而复始,通过重构书库信息基础设施,打造万物互联立体感知的泛在环境,保证书库环境始终维持在理想状态^[17]。

3.1.2 智能书库巡检系统

目前,国内外图书馆中射频识别(RFID)技术的应用已较为广泛,借助RFID的自动识别、多标签阅读等功能,不少传统图书馆业务得以革新,日趋智能化,如馆藏资源标签防盗、定位盘点、书刊自助借还、总分馆互联;图书馆基础设施自动化,如智能书架、自动寻书车、自动分拣系统、24小时自助图书馆等。利用RFID技术非接触性,识别速度快、距离远,数据安全、使用寿命长、数据可动态修改等优势,可以实现精确、可靠、快速的全自动图书盘点,盘点效率超过每小时两万册,漏读率低于1%^[18]。利用RFID自动分拣系统,可实现书刊自动分类,提升图书归还上架效率;利用RFID无线通信技术、图像自动识别技术,馆员可第一时间通过智能排架系统找到书刊正确架位,纠正错架;配合运用RFID巡检机器人,定期对开放书库进行巡检,读者也可以在机器人的导航帮助下,定位所要寻找书刊的具体馆藏位置,有效提升读者的借阅体验。



3.1.3 智能书库读者服务体验

RFID技术除了帮助书库实现更加高效的管理,更重要的作用在于综合应用其他技术,重组图书馆读者服务流程,优化读者服务体验。从读者进入图书馆那一刻,由人脸识别技术、iBeacon 蓝牙定位、位置传感器等构成的室内导航系统,通过语音、增强现实(Augmented Reality, AR)、虚拟数字馆员等方式,引导读者进入书库,精准地将读者带至所需要的图书前^[19]。当配有近场通信(NFC)的智能座椅感应到读者落座后,可自动调节阅读台灯灯光,并且在座位管理系统中显示座位已被使用。读者可通过RFID自助借还设备,或者RFID门禁通道设备,无感知地快速办理图书自助借阅手续。书库虚拟化可以作为RFID架位导航系统的完善和补充,以克服RFID技术对于同一层图书不予排序等缺陷,通过对接、提取采编系统中书刊页码、尺寸、厚薄、装帧等具体数据,在虚拟系统中自动给RFID无法排序的同层书刊重新排序,精确显示其在书架上的具体位置^[20]。

3.2 应用人工智能,打造智慧化服务流程

随着信息技术的飞跃,计算机运算能力突飞猛进,在海量数据的训练下,各类算法迭代优化,人工智能技术不断进步,在计算机视觉、语音识别、自然语言处理等领域取得突破性进展,已被广泛应用于各行各业。

3.2.1 智慧三线典藏制

为应对图书馆“书库危机”,业界普遍采用三线典藏制。对于三线书库采取“零增长”模式^[21],但如何科学高效地对书库藏书进行动态调整,仍未得到很好的解决。在智慧图书馆视域下,将实现智慧化三线典藏模式。针对可供流通的馆藏资源,利用RFID、人工智能技术,定期统计资源利用情况,根据统计结果及时调整各书库的馆藏资源及空间布局,使不同馆区、书区的馆藏资源得以合理流动,从而提高馆藏资源的利用率。智能采选系统连通图书馆上游出版行业,根据本馆馆藏建设原则,自动挑选适藏图书,提供未来三个月的采购图书清单。在文献资源画像、读者使用大数据、图书推荐系统的基础上,智能典藏系统结合新进图书数据,计算书库新进图书与剩余空间,根据馆藏动态调整规则,通过人工智能算法,提前规划图书架位,主动判别需要调整至其他书库的图书,制定图书调度计划,将图书架位调整任务发送给馆员^[22]。

3.2.2 远程智能立体书库

在三线典藏制下,三线书库大多采用闭架密集管理模式。近年来,随着技术不断完善,以及建设成本的逐年下降,高密度智能立体书库建设成为不少公共图书馆发展三线书库的新模式,也为高校图书馆提高密集书库运营效率提供了新思路^[23]。全自动高密度智能立体书库可以将书库面积缩小到最低限度,将是高校图书馆彻底解决藏书空间不足的重要途径^[24]。比如2019年12月10日正式对外开放的苏州第二图书馆,建设了国内首个文献存储空间利用最大化和智能化的高密集型书库,馆舍建筑面积4.56万平方米,高密度智能立体书库总建筑面积3992平方米,可容纳近700万册藏书。这样就把馆内绝大部分场地和空间释放出来。将实体图书馆打造成充分满足读者阅读、学习、交流、创新等各种空间需求的复合型智慧空间^[25]。

考虑大多数高校图书馆需承担多校区、总分馆的服务任务,以及建筑面积有限、资金有限、读者资源需求量大的现状,多校合作共建远程智能化书库是高校图书馆书库的未来发展方向之一。远程智能立体书库能够极大提升书库的存储量,达到空间利用的最大化,同时提高图书分拣、调拨的速度和效率,有效促进书库和总分馆之间的文献双向流通。目前,现有的远程书库一般都是本校自建,面向校内各个图书分馆提供共享服务,比如清华大学图书馆远程书库、北京大学昌平储存图书馆、复旦大学江湾校区密集书库、厦门大学翔安校区储存图书馆、香港城市大学远程书库、香港联校科研储藏库等。这些远程书库主要采用密集书库模式,也有少数沿袭传统闭架书库模式。跨校合作共建的远程书库非常少,目前已知的仅有香港地区高校图书馆在政府拨款资助下共建的香港联校科研储藏库。举多所图书馆之力,通过建设远程智能自动仓储模式的立体书库,实现资源共享最大化,是未来高校图书馆远程书库发展的一个主要方向。

3.2.3 智慧化服务,提升服务效能

馆内业务方面,基于书目大数据、图书馆识别、文字识别(Optical Character Recognition, OCR)技术的自动标引系统将取代人工编目,实现图书编目自动化。新进图书通过典藏加工机器人,完成图书打码贴标、书封采集、加装RFID标签等工作。

书库管理方面,馆员借助智能书车,自动规划图



书上架最优路线,提示图书所在架位,方便馆员完成图书动态调整、图书上架、图书整架等工作,极大减轻馆员工作负担。对于实行闭架开放模式的三线书库、书架,利用智能化、物联网等技术,在传统的委托服务基础上,可以利用智能立体书库或书架,实现图书高密度储存、书库面积高效利用;利用RFID等技术对图书精准定位,实现书籍全自动出入,形成高速运转的“读者、书、设备与智能书库”阅读生态圈^[26]。

读者服务方面,结合自助委托取书柜、委托快递取书等服务,将读者借阅纸本文献的流程缩至最简,读者不仅无须花费进库找书的时间,甚至不必进馆,只需登录系统提交委托申请即可。图书馆还可以对相关数据进行实时跟踪、定期统计,并据此进行自助取书动态馆藏调整,定期自动形成三线典藏调整方案,这样不仅可以为读者提供周到、便捷、满意的服务,而且避免了拒借,提升了读者的用馆体验,也减轻了馆员的工作强度。

在充分保护读者隐私的前提下,通过人工智能技术,对读者基本信息、行为数据、检索历史、借阅数据、收藏记录等数据进行深度挖掘分析,构建完整的用户画像。当读者进入书库,将收到来自智慧推荐系统的个性化图书推荐^[27],真正实现“让每个读者有其书”。

3.3 利用数字孪生,搭建虚与实之间的桥梁

3.3.1 数字孪生,虚实结合

采用数字孪生技术,搭建实体书库与虚拟书库间的桥梁,实现智能立体书库的智慧化管理,是智慧图书馆书库管理的发展方向之一。建筑信息模型(Building Information Modeling, BIM)是建筑工程及其设施全生命期内的物理和功能特性的数字化表达,贯穿于建筑的整个设计、施工、运维的业务过程。图书馆可充分利用BIM的三维建模,通过专业应用软件,以可视化的形式对书库各设备的自动控制、工作流程、运行状态进行仿真计算,调整优化参数配置,寻求应对各类需求、开展创新服务的最佳方案。BIM运维管理平台利用物联网集成了书库设施、设备、人员、流程、空间位置数据^[28],所有实体对象的全面数据化,加上空间模型的虚拟化,形成了物理空间的数字孪生体。在数字孪生体中,具备实体书库的资源、功能、空间、建筑、人员、服务、流程等所有要素,在物理空间与数字孪生体间搭建数据连接、交互映射和动态反馈,营造立体感知、虚实交互、高度智能的智慧应用空间。

借助数字孪生,将实现图书馆全面智能感知和全数字化运营管理,为读者打造以人为中心的个性化知识服务情境,真正做到“节省读者时间”。

3.3.2 虚拟现实——现实与虚拟书库的桥梁

随着网络信息技术的飞速发展,灵活、先进的虚拟现实技术(Virtual Reality, VR)在各行各业的应用日益广泛,不仅被公认为高校课堂最希望引入、未来十年最重要的课堂技术,而且也成为图书馆界的关注热点,美国图书馆学会(American Library Association, ALA)、专业图书馆协会(Special Libraries Association, SLA)等机构于2018年召开专门研讨会探讨VR在图书馆中的应用^[29]。VR技术是虚拟世界与现实世界之间的桥梁与纽带,可以将传统图书馆的本真形态与智慧图书馆的技术优势有机融合,于读者,在享受智慧阅读的便利迅捷的同时,还可获得原始的阅读体验,彰显图书馆服务的人性化;于馆员,有助于减轻劳动量,简化工作流程,提升工作效率;于图书馆,则可以优化馆舍布局,提高馆藏资源利用率,提升服务质量。

VR技术可应用于场景营造。在VR体验区,利用VR技术营造满足读者个性化需求的阅读、活动环境,让读者在虚拟场景中获得最为理想的体验;针对古籍、特藏等不宜大范围开放的馆藏书区,运用VR技术为读者创建虚拟浏览场景,既满足了读者阅览特藏资源的需求,也在避免损坏的情况下提升了资源利用率;通过虚实互联互通,读者运用VR技术进入不同校区的总馆、分馆的书库、资源和服务的数字孪生体,可以最大程度实现各个馆区资源与服务共建共享^[30]。

3.3.3 以学习者为中心,建设智慧型“未来学习中心”

创建“未来学习中心”是图书馆自身的使命,也是当代教育赋予图书馆的责任与要求。互联网的高速发展给当代教育与图书馆带来了巨大变革,一方面,当下正值现代图书馆向后现代图书馆转型时期,图书馆的第一职能由信息职能逐渐转化为教育职能,建设、健全学习中心是当务之急^[31]。另一方面,置身挑战与变革时代的高等教育,与时俱进,正在对传统人才培养模式进行改革创新,构建智慧时代育人新范式,“今天的学校会被未来学习中心取代”,成为“整合优秀教师和卓越课程后形成的人性化、自由化、多样化、定制化、个性化、终身化的学习共同体”^[32]。高校图书馆必须与之同步,以学习者为中



心,拓展图书馆作为学习空间的潜力,运用数据处理技术(DT),努力实现“人、物理空间与信息资源三元关联与交互”,试点建设智慧型“未来学习中心”^[5],不仅延续获取现有知识的空间功能,而且要提升为创造新知识的空间。书库管理着力于馆藏资源的整合、空间流程的再造、服务模式的创新,借助DT及大数据、云计算、人机交互、AR/VR/MR等新技术,在虚拟空间中提供与实体服务双向映射的孪生服务,营造立体感知、虚实交互、高度智能的学习空间。图书馆未来学习空间将不以知识为中心,而以学习者为中心,充分体现个性化、丰富化、弹性化、泛在化。学习者对图书馆资源与服务的使用,将不受时空限制,且只由自身学习需求决定,可以自由选择“以学定馆”“泛在学习”“游戏学习”等一种或多种学习模式。根据学习者的不同需求,未来学习中心应该既包括基于云端多场景互动方式的共享空间、社交空间等集体学习环境,也兼顾个体需求,构建“个人学习仓”、缓压仓、小组研讨间等单独性、私密性学习空间。未来学习空间要注重营造创新学习环境,实现虚实场景跨时空互联互通,与教室、研讨室、会议室、实验室,乃至小舞台、演播室、运动场、博物馆等各种校园场所有机融合,通过虚拟与现实、馆外与馆内的联通,将图书馆资源、空间、服务、读者与全校教学资源、空间进行黏性连接,充分体现图书馆作为学习空间、交流空间、创新空间的基础设施特质,为学习者提供知识生产与转换的智力支撑,激发其自主学习热情及知识创造能力,推动图书馆真正融入未来教育与教学之中。

3.4 迈向元宇宙,扩展无限广阔的未来

数字孪生为实体图书馆构造出虚拟的数字镜像,随着信息技术的发展,在算力、通信、显示技术能力的不断提升下,未来社会将在数字虚拟世界中实现更多物理现实世界的社会功能,成为一个既与物理现实世界有所关联,又超越物理现实世界的元宇宙^[33]。现实世界中,图书馆被赋予知识服务和文化传承的使命,在元宇宙的社会中,仍然具有知识需求和文化保存的需要。作为“生长着的有机体”,图书馆注定会随着元宇宙的逐步到来,不断改变知识服务形式、扩展知识服务空间、改进知识服务流程、提升知识服务效能,满足元宇宙中“人”公平获得知识的需求^[34]。元宇宙图书馆中的“书库”不再仅仅是实体书库的数字孪生体,以文献为载体的知识组织形式,将被以知识元为单位的组织形式取代,在更加细粒化的层面对知识组织模式重构^[35]。元宇宙中的知识资源全部为数字化形式,知识内容表现为文本、图像、音频、视频等多种类型,通过人工智能进行知识标引,知识元以关联数据方式呈现,基于语义本体构建知识图谱,根据服务需要而动态构成不同的知识产品。元宇宙中的“书库”将打破现实世界中物理规则的制约,聚合各类知识资源,提供各种知识产品,供给各样知识工具,营造自由学习的知识环境^[36],跨越虚拟与现实,穿越不同时空,成为共享创新的知识生态系统。

根据前文论述,我们可以将图书馆书库模式的发展历程划分为五个阶段,各阶段的特征总结如表1所示。

表1 高校图书馆书库模式比较

特征	闭架模式	有限开放模式	全开放模式	密集书库模式	智慧书库模式
理念	以藏为主	藏用结合	以用为主 以人为本	以藏为主 以人为本	藏用结合 以人为本
空间	封闭空间	半封闭空间	藏借阅一体化布局	三线典藏布局	智慧化三线典藏
优点	排架整齐准确,避免图书受损	注重资料保护的同时,增加文献被发现和利用的机会	以读者为中心,方便读者使用,增加相关图书被发现的几率	解决图书增长与书库空间不足之间的矛盾,有效提高资源利用率	文献智能化管理,虚实书库结合,拓展无限广阔的知识空间
缺点	借阅手续麻烦,影响读者体验,文献拒借率高	容易出现借阅偏差;不符合平等服务理念	图书容易乱架,对管理提出更高要求	实际操作中,人工统计及调整资源的效率低、期限长,效果不理想	高度依赖人工智能、大数据、物联网,对安全性要求高
主体时间	1980年代前	1980年代后	1990年代后	2000年代后	现在及未来



4 结语

学者斯科特·贝内特(Scott Bennett)指出:以高校图书馆为代表的图书馆空间发展变革在经历了 20 世纪之前的“读者中心范式”、20 世纪的“馆藏中心范式”之后,已经进入 21 世纪的“学习中心范式”^[37]。高校图书馆应该继续秉承“以人为本,读者至上”的服务理念,把握图书馆书库演变的本质,在新技术的推动下,积极开展图书馆空间布局及管理服务的变革,精准把握读者信息需求及获取方式的不断变化,优化馆藏空间布局与书库管理途径,大力推进数字化书库管理,打造智慧书库,突破图书馆空间局限,努力为读者提供便捷舒适、多元高效的智慧空间。

参考文献

- 教育部高等学校图书馆情报工作指导委员会秘书处.2020 年中国高校图书馆基本统计数据报告[J].大学图书馆学报,2021,39(4):5-11.
- 中华人民共和国住房和城乡建设部,中华人民共和国国家发展和改革委员会.普通高等学校建筑面积指标(建标 191-2018)[S].北京:2018.
- 丁媛,麻海博,阎雅娜.高校图书馆藏书空间规划思路研究——以大连理工大学图书馆“十四五”规划为例[J].图书馆学报,2020,42(10):1-6.
- 赵永莲.技术驱动下图书馆人书分离模式研究[J].图书馆工作与研究,2022(1):87-93.
- 吴岩.加快高校图书馆现代化建设 助力高等教育高质量发展[J].大学图书馆学报,2022,40(1):7-8.
- 杨苗晶.如何让闭架借阅更大地发挥作用[J].聊城师范学院学报,1996(3):76.
- 阮冈纳赞.图书馆学五定律[M].北京:书目文献出版社,1988:246.
- 陈辉玲.三线典藏制的变革与创新——以信阳师范学院图书馆为例[J].华北水利水电大学学报,2017(4):157-160.
- 卡尔·马克思,弗里德里希·恩格斯.马克思恩格斯文集(第 5 卷)[M].中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局,编译.北京:人民出版社,2009:875.
- 齐美尔.社会是如何可能的[M].桂林:广西师范大学出版社,2002:310.
- 初景利,段美珍.智慧图书馆与智慧服务[J].图书馆建设,2018(4):85-90.
- 王世伟.论智慧图书馆的三大特点[J].中国图书馆学报,2012(6):22-28.
- 王世伟.图书馆智慧体是对图书馆有机体的全面超越[J].图书馆建设,2022(3):4-9.
- 杨新涯,罗丽,杨斌,等.论“新基建”赋予图书馆的新机遇[J].图书馆论坛,2020,40(12):95-101.
- 张轩,王欣欣.基于 ZigBee 的智能图书馆环境感知系统设计[J].电子制作,2017(23):32-34.
- 杨文建,邓李君.基于用户感知的智慧图书馆空间评价研究[J].图书馆,2021(8):42-48,56.
- 朱永衡.基于 AI 技术下的家居环境建设[J].信息记录材料,

- 2021,22(5):149-150.
- 18 南京大学图书馆.智慧机器人盘点[EB/OL].[2022-03-23].<http://lib.nju.edu.cn/zhtsg/zhpjqr.htm>.
- 19 宣婷燕,邵波,孙凯.基于室内导航的高校图书馆精准服务研究[J].图书馆学研究,2017(19):74-78.
- 20 杨国栋.书库虚拟化视角下图书馆馆藏调度的 RFID 实现[J].山东图书馆学报,2016(5):59-62.
- 21 杨国栋.“二八率”视角下的图书馆馆藏“零增长”——谈“书库危机”的解决之道[J].新世纪图书馆,2015(6):56-59.
- 22 布和宝力德.人工智能技术在图书馆的应用、挑战及发展趋势[J].图书与情报,2017(6):48-54.
- 23 王彦,冯晴.高校图书馆密集书库建设探析——以东华大学图书馆为例[J].图书情报工作,2012,56(23):86-89.
- 24 肖青梅.高密度自动仓储书库:并非高不可攀——几种不同文献储存方式的建设与运营成本比较研究[J].国家图书馆学报,2014,23(4):28-35.
- 25 教育装备采购网.苏州第二图书馆智能立体书库解决方案[EB/OL].[2022-03-18].<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1714243522931057852&wfr=spider&for=pc>.
- 26 海恒智能.海恒智能:国内首个大型立体书柜原来长这样[EB/OL].[2022-03-18].http://success.rfidworld.com.cn/2020_04/615941b80771c96c.html.
- 27 傅云霞.人工智能在智慧图书馆建设中应用研究[J].图书馆工作与研究,2018(9):47-51,79.
- 28 张清华.BIM、物联网、云计算技术在智慧图书馆建设中的应用研究[J].智能建筑与智慧城市,2019(9):49-51.
- 29 Huber A, Embree J K, Gay A, et al. Becoming immersed: using virtual reality technologies in academic libraries to expand outreach and enhance course curricula[J].College & Undergraduate Libraries,2021,27(2):245-264.
- 30 方宇.数字化背景下虚拟现实技术在公共图书馆中的运用研究[J].科技资讯,2021,19(30):141-143.
- 31 唐勇.国外高校图书馆学习中心建设及启示[J].图书馆理论与实践,2016(1):71-73.
- 32 朱永新,杨帆.重新定义教育:未来学习中心的形态构建与实践畅想——朱永新教授专访[J].苏州大学学报(教育科学版),2020(4):83-91.
- 33 牛青.数字孪生图书馆:未来图书馆发展的新变革[J].四川图书馆学报,2021(6):11-14.
- 34 杨新涯,钱国富,唱婷婷,等.元宇宙是图书馆的未来吗?[J].图书馆论坛,2021,41(12):35-44.
- 35 向安玲,高爽,彭影彤,等.知识重组与场景再构:面向数字资源管理的元宇宙[J].图书情报知识,2022,39(1):30-38.
- 36 李洪晨,马捷.沉浸理论视角下元宇宙图书馆“人、场、物”重构研究[J].情报科学,2022,40(1):10-15.
- 37 Bennett S. Libraries and learning: a history of paradigm change[J].Libraries and the Academy,2009(2):195.

作者单位:厦门大学图书馆,福建厦门,361005

收稿日期:2022 年 6 月 9 日

修回日期:2022 年 6 月 28 日

(责任编辑:支娟)

(转第 86 页)