现实与未来的交汇：智慧图书馆概念馆

一、引言

伴随着物联网、大数据、云计算、人工智能、AR/VR 等智能数字技术的应用，智慧图书馆建设已成为当前图书馆发展的必然趋势。智慧图书馆（smart library）是继传统图书馆、复合图书馆在集成数字科技技术之后的一种图书馆的全新形态。智慧图书馆建设需要深刻洞悉和把握新技术环境下图书馆基础业务形态的变化，借鉴吸收数字图书馆时代的成果和经验，弥补其不足。通过纸电一体化管理，利用 RFID 技术实现人书互联，在泛资源服务基础上突出数据服务能力，积极推进机器人等智能设备的应用，跨界合作构建新生态等一系列举措，构建适应新时代的智慧图书馆服务体系。自工业 4.0 时代以来，各种智能技术层出迭现。其中物联网、大数据、云计算、人工智能、区块链等智能数字科技不断为智慧图书馆的创新发展赋能，图书馆的服务和管理正变得越来越智慧。将推动各级图书馆业务工作及服务活动的全流程智慧化管理，如通过建设智能立体书库实现空间合理布局，资源快速高效分拣流通；通过完善图书馆业务管理系统，部署智能化工具，减轻人员工作量，激发读者阅读兴趣。

上海阿法迪近年来在物联网、大数据、云计算、人工智能、区块链等技术领域开展了深入的研究和实践，为图书馆提供云智能图书管理平台、智能化 RFID 系统、数字资源服务系统、图书馆运营服务等智慧图书馆解决方案，取得了比较好的效果。并与复旦大学创办“复旦－阿法迪共建智慧图书馆学研究中心”，与

读者集团建立战略合作关系，进一步助推全民阅读和智慧阅读的发展。

二、智慧时代图书馆业务形态发展趋势

1. 技术架构：传统架构向超融合架构演进

现在大多数图书馆业务系统都是建立在传统技术架构之上的，传统机构模块之间耦合度高，牵一发往往会动全身，系统臃肿、扩展性和稳定性差，维护和升级困难。为克服传统技术架构的不足，出现了面向服务的架构（Service-Oriented Architecture，简称 SOA）组件模式，实现多产品服务的统一管理，支持多租户和订阅型服务，易部署、易管理、易维护，系统运维要求低，硬件存储成本和服务成本低。基于这样的技术架构的图书馆业务系统可以有效提升馆员工作效率，提高读者服务体验。后来又出现了超融合架构（Hyper-Convergence），这种架构以软件为中心，用可以灵活扩展的分布式集群替代传统架构。超融合基础架构是一种融合的、统一的 IT 基础架构，包含了传统数据中心常见的计算、存储、网络以及管理工具等元素。

2. 业务模式：传统模式向智能模式演进

智慧图书馆将充分运用物联网、大数据、人工智能、云计算、区块链等新的技术，通过识别和学习用户的行为特征进而准确辨别用户的需求进而提供个性化的服务，在这个过程中，用户和智慧图书馆之间的交互方式也发生了变化，以便提高交互的准确性、灵活性与响应速度。智慧图书馆能够基于大数据智能化精准分析，协助馆员精确选购，合理布局馆藏；可以通过智能数据分析和预测，协助馆务决策；知识仓储定期自动更新 MARC、DC 等元数据并同步到本馆，馆员可自动关联获取，无须人工干预；还可以提供个性化阅读推荐，提升读者服务质量。显然，智慧图书馆可以有效优化馆员工作流程，提升工作效率。

3. 服务范畴：资源服务向数据服务演进

随着图书馆的发展，其服务范围从早期的印本资源进一步拓展到数字资源，进而拓展到技术资源、空间资源和活动资源，为用户提供的资源范围越来越广。随着智慧图书馆建设的纵深发展，大数据、区块链等技术的深入应用，图书馆的服务范畴在资源服务的基础上逐步向数据服务演变，对数据的发现、利用、分

析、整合将成为智慧图书馆建设中非常重要的基础性工作，并在此基础上为用户提供精准的数据服务。因此，未来图书馆的服务核心是数据以及对数据的处理，发现数据之间的联系，借此提升用户的数字内容构建、交互、演示、共享知识的主动性与技能，推动用户参与各个专业领域数据的开发、利用与挖掘，为社会创造经济效益，成为社会进步的推动者。

4. 服务工具：传统工具向智能设备演进

随着技术发展，图书馆使用的工具也由传统的工具向智能设备逐步演进。发达国家较早就开展了人工智能和机器人技术的研究。在 20 世纪 70 年代，我国图书馆人员就已经从国外资料了解到发达国家将机器人技术应用于图书馆的日常工作，例如，那时日本就用机器人来为大学生取录像带、磁带等，学生只要坐在图书馆的电视室里，从显示屏中选好要看要听的磁带，按其数码穿孔后（当时计算机的存储设备主要是穿孔带），便可坐在位子上等候播放，堆置录音和录像带的地方就像一座多层的停车库。

从最初无形的聊天机器人，到现在类人类的咨询机器人、导购机器人、安保机器人及实时定位和盘点的智能书架技术，AI 技术发展很快。伴随着外观形态的变化，图书馆里机器人的功能越来越强大，所提供的服务也越来越多样，包括语音咨询、借还书指引、扫码找书、读者引路等服务，具备唱歌、跳舞、主持等才艺，扮演好引路人、导购员、说书人等角色，向用户提供智慧化、自动化、个性化和人性化的服务与管理，成为减轻馆员劳动负担、提高服务质量和水平、实现转型升级的有力帮手。

实际上，机器人知识图书馆诸多智能设备中的一个典型代表，阿法迪提供的基于智能数字科技的智能立体书库解决方案就集成了诸多智能设备。

5. 跨界合作：传统生态向新生态演进

传统图书馆有着自身的生态，而智慧图书馆时代正在通过跨界合作构建适应于自身发展的新生态。新生态的构建按照纵向和横向两个方向展开。纵深发展方向，从数字化到智慧化发展。在新需求的推动下，图书馆与出版社、书商、资源提供商、电商等进行更深入的整合，通过上下游整合建立起新的平台，从而实现业务对接、数据共建共享。新平台需要建立开放的生态系统，可扩展的开发者平

台，连接上游（出版社、资源商）、中游（书商、第三方服务商），到最终用户（读者），以达到降低成本、提高效率、完善服务体系的目标。横向发展方面，将来自不同渠道的数据资源与服务有机融合并集成，整合出新的复合式信息数据服务。在当前倡导共建共享的社会氛围下，信息共享和便捷获取更是大势所趋，无论是最基本的信息检索，还是内容的开放获取和知识管理，建立在自身资源基础上的服务内容已经很难满足用户日趋快餐化、碎片化、动态化的信息需求。因此，探索图书馆与第三方信息服务组织、个人的资源共享与合作，成为未来图书馆适应服务发展必然趋势。

三、智慧图书馆概念馆

1. 智慧图书馆模型

随着“智能 +”开始逐步替代“互联网 +”登上信息文明新舞台，“大数据 + 智能机器”组成的大智能时代已经成为经济、社会发展的重点，物联网、大数据、云计算等智能数字技术也越来越频繁地出现在教育、文化、图书馆等领域。通过产学研合作机制，促进智慧图书馆的研究、实践、成果转化和跨学科人才的培养，图书馆的业务管理和读者服务正变得越来越智慧。作为承载社会精神文明建设的重要支撑，智慧图书馆是智慧城市生态的一部分，也是加速智慧图书馆建设、发展、创新的必然趋势，图书馆正在成为智慧流、信息流、数据流涌动的关键节点。

上海图书馆（上海科学技术情报研究所）副馆（所）长刘炜先生认为智慧图书馆是利用物联网、人工智能等一切可能的信息技术，保障人们在学习和研究一切知识获取与创造过程中能够最大限度地提供便捷、个性化和智能化的服务。

智慧图书馆充分利用终端计算能力，采集、清理、分析智能机器收集反馈的庞大数据量并实时上传至云计算后台，运用大数据思维挖掘高附加值的数据形成智慧决策，构建数据计算、交互识别、智能聚合、个性定制、泛在可视的信息流围绕实体图书馆有机涌动，实现智慧图书馆与用户的感知、记忆、学习、自适应及行为决策。

智慧图书馆通过对空间高效合理应用实现智慧空间，依托智慧业务打破图书馆

的管理、服务及资源壁垒，数据分析挖掘则通过数据使用便捷性提高用户使用率、通过数据加工为用户提供个性服务；万物互联消除数据壁垒，全域数据互联互通，实现智慧数据；最终实现内容定制，形式多样、无所不在的服务智慧。智慧空间、智慧业务、数据分析挖掘、智慧数据的最终目的是实现服务智慧，服务智慧的需求催生其他四个方面，其他四个方面彼此有机融合，相互促进，协同发展。

2. 智慧图书馆模块及功能

（1）智慧空间

图书馆是一座城市的文化地标，是所有读者平等、共享的文化智慧空间，早已纳入智慧城市文明空间体系的一部分，承载着市民学习、交流、畅想、体验、欣赏等多样的精神生活需求，这要求图书馆打破传统空间分布，为市民创造更多精神文化体验的智慧空间；除此之外，数字技术的普及使得纸本图书的触及率和利用率大幅降低，传统的上架存取方式已不再适用于现代社会。智慧图书馆的建设需要考虑到馆藏图书实现合理存储，一方面，综合用户行为和馆藏图书的数据分析结果选择读者触及率高、重复借阅率高的图书作为上架借阅图书，另一方面，针对图书馆拥有庞大数量的、触及率低的及保存价值高的图书制订规划。

阿法迪智能立体书库系统（图 3-79）综合利用高效自动化系统、智能环境控制系统与仓储管理系统实现图书妥善保存、自动存取、流通分拣、出库入库。高度节省土地及人力资源，全自动化出入实现自动调度。可变库位概念和智能 IT 技术有助于优化存储，智能分拣和智能机器人的应用有助于维持系统的灵活稳定。

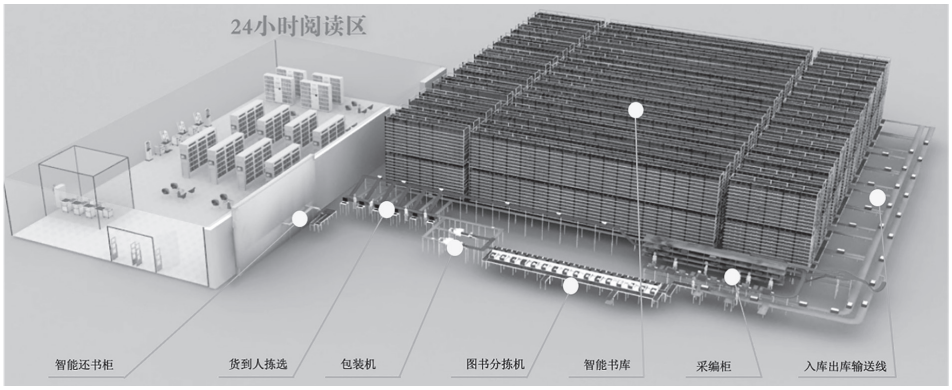

图 3-79　阿法迪智能立体书库系统

（2）智慧业务

在万物互联的信息文明新形态中，信息无所不在，信息流的每一端彼此深度互联互通。全面的互联互通实现了图书馆多维度、多层级、多级别的信息流动，虚拟空间与实体空间统一于图书馆信息服务平台实现全面感知。一方面，图书馆内不同部门、总分馆系统下的不同图书馆、不同行政地理区划的图书馆间彼此相互连接，打破空间界限，改变了不同图书馆间资源数量及质量分布不均等的局面；另一方面，不同领域的知识在交融中不断丰富内涵，创造自身新的生命力，图书馆也可以与其他领域的组织机构跨界、跨域协同创新，打破数据鸿沟，实现信息资源共享，共同推动信息文明的大繁荣。

（3）数据分析挖掘

在数字经济时代，信息与知识正日益成为引领经济发展的驱动力。内容上，信息知识服务提供商日益多样，知识服务产业链条不断拓宽延伸；形式上，数据资源的大规模集约交换，以及大数据深度挖掘与智能分析的趋势，要求图书馆以更加开放的心态加入知识服务的产业链中，加强资源数据化建设，把知识服务这块蛋糕持续做大，将各个领域的新型数据资源纳入自身馆藏建设范围中，建立多样、立体的独特馆藏资源库。同时依托自身优势实现知识资源的深度精加工，发挥好知识服务流通的中转作用。“AI+ 图书馆”模式精准抓取读者需求，避免资源浪费，提供精细化服务。智能物联网能够实现读者端与图书馆端的信息共享，依托云计算虚拟技术对智能终端反馈的海量数据进行集约化处理，运用 AI 智能算法分析描绘用户人物画像，支持用户基于问题场景便捷地获取高质、个性化知识服务。

（4）智慧数据

“智能 +”时代下，数据井喷式增加与流动，如何帮助用户在海量资源中抓取想要的信息是智慧图书馆检索平台建设的新命题。这一方面要求图书馆间彼此开放数据信息，实现资源库共通共享，用户身在上海，即可通过图书馆的检索系统检索到北京某图书馆馆藏信息。另一方面，图书馆还要应用大数据、云计算、人工智能手段构建容量大、反应速度快、可拓展、模块化、个性化、可兼容、可靠安全的大数据检索平台。在读者进行各项文献服务的时候，能够对检索结果进行

筛选，并且可以运用数据挖掘等技术对最终结果进行相关度分析，向读者提供可视化分析结果。还可通过用户检索行为的数据分析实现智能推荐，帮助用户在检索过程中快速、便捷、高效地获取信息。

（5）服务智慧

智慧图书馆的服务持续泛在化。用户在哪里，图书馆的服务就在哪里，甚至用户还没意识到服务在哪里就已经体验到了图书馆的资源及服务。智慧图书馆的服务建设始终围绕用户关注的和将要关注的内容，不断革新自身硬件载体及软件支撑，丰富用户体验。科技发展丰富了人们的体验，全息影像、隔空输入、裸眼3D等虚拟现实交互产品为用户提供沉浸式的阅读体验氛围；前沿、科学、智慧的智能化管理与技术要不断应用于绿色生态、低碳环保、舒适人性的顶层设计理念之中，为读者提供融交流、学习、生态与体验于一体的智慧文化空间。

四、阿法迪的实践

作为国内领先的拥有核心技术研发能力和智慧图书馆全部自主知识产权的公司，17年来，上海阿法迪（图3-80）持续实现产品和解决方案的迭代升级，已为全国3000余家客户提供了专业的智慧系统解决方案，可以满足所有智慧图书馆、数字文化馆、数字博物馆馆内系统建设和馆外延伸系统服务建设，涵盖咨询、设计、研发、实施、图书馆运营及培训等全方位服务，能为图书馆提供云智能图书管理平台、智能化RFID系统、数字资源和图书馆运营服务等智慧图书馆解决方案，形成以物联网、云计算、大数据等技术为基础的业务格局。

阿法迪智慧图书馆解决方案应用智能技术，规划智慧空间，建设智慧场馆，创新智慧服务，推进智慧管理，通过构建智慧环境和智慧管理将更多馆员与专家读者们纳入智慧服务中。依托物联网、大数据、云计算、人工智能、区块链等技术背景，2017年应用于贵州省黔南州12区县总分馆平台建设的阿法迪云智能图书管理平台（eLibrary System），已在全国有近400位客户上线，包括公共图书馆、高校和中小学客户。该系统用于图书馆集群式总分馆建设，实现图书馆间区域集中式管理、多级统一管理，从智能终端设备监控反馈到后台系统数据分析，开放

兼容的系统能够实现互联互通、信息共享的智慧图书馆建设。大数据时代，图书馆的竞争力在于提供个性化定制服务，阿法迪运用 AI 算法实现图书的智能推荐，通过对用户操作数据分析，精准把握用户偏好，定位用户需求，扩大服务范围。

阿法迪紧抓数字经济的时代脉搏，着力数字资源建设。一方面，顺应阅读移动化、资源数据化、纸电一体化、智能立体书库等智慧图书馆发展趋势，挖掘打造多源头、多渠道、多领域、多形式的数字资源体系，丰富图书馆内容供给；另一方面，随着图书馆逐渐成为大流通下更大数据网络的组成部分，应对数字资源种类及格式日益繁多的趋势，图书馆业务管理系统基于大数据、人工智能等新技术，不断实现自我革新、自我突破，积极应对数据井喷趋势，保证图书馆平稳运行。

把握绿色环保的核心思想，运用智慧科技合理规划空间部署。阿法迪智能立体书库系统运用运输设备、计算机系统和综合作业协调等技术手段，通过系统的整体规划及技术应用，充分节省图书存储空间，提升图书运输的速度和准确率。模块化可拓展设计灵活满足个性需求，用户还可通过 VR 体验图书出库入库全过程。响应全民阅读号召，阿法迪城市书房解决方案以打造具有独特地方风格、智慧环境控制的多功能文化体验空间，为市民终身学习提供复合载体，帮助图书馆优化合理优化空间布局，打造地方文化特色新标杆。从设计到规划，从建设到实施，阿法迪在参与温州城市书房以来已在全国建设近 2000 家城市书房。

图 3–80　上海阿法迪智能数字科技股份有限公司

1. 复旦 – 阿法迪共建智慧图书馆学研究中心

数字经济时代，上海阿法迪以图书馆需求为导向，持续创新服务。2020 年，与复旦大学创办“复旦 – 阿法迪共建智慧图书馆学研究中心”（图 3–81），实现图书馆领域校企产学研合作新的突破。研究中心以理论和应用研究为基础，以探究智慧图书馆的内涵体系、体系结构、标准规范、数据资源、平台与技术为主要内容，借鉴全球智慧图书馆建设成果和经验，研究中国智慧图书馆的建设和发展模式。通过建立高校与企业之间长期、稳固、紧密且注重实效的产学研用合作关系，产出一流学术成果。

图 3–81　复旦 – 阿法迪共建智慧图书馆学研究中心

2. 与文化出版企业战略合作

在此之外，上海阿法迪还与读者出版集团（图 3–82）开展战略合作，进一步推动图书及优质数字资源馆配业务，实现全民阅读工程向纵深发展。核心产品《读者》杂志已累计发行 20 亿册，被誉为“中国人的心灵读本”。“读者”品牌连续 17 年被世界品牌实验室评为“中国 500 最具价值品牌”。读者出版集团始终致力于贴近群众生活，为读者提供喜闻乐见的文化内容。新时代、新发展，读者集团围绕“读者”品牌价值、媒体融合和书香社会建设，创造性地提出“点・线・端 + 全民阅读”建设书香社会的“读者方案”，形成覆盖城乡、涵盖优质阅读产品生产、阅读服务网络建设和良好阅读风尚引领的书香社会建设新格局。

把握时代趋势，搭建新媒体矩阵平台，多渠道、多角度、全方位融入新媒

体发展；将读者文化和阅读服务与大众生活紧密融合，打造读者小站、读者书房、读者阅读角、读者乡村文化驿站、读者书店创意空间等一系列新型创意温暖空间，创新和引领着一种新的生活方式和文化风尚；联合国内知名作家、学者共同推出了可持续、立体化、多层次的“读者·中国阅读行动”全民阅读推广工程，开展了读者大会、读者讲堂、读者诗文朗诵会等各类文化服务和阅读推广活动，设立读者读书会，倡导“阅读即生活”，定制推荐“读者荐书”，举办线下活动百余场。围绕品牌核心价值，开发了手工原创图书、藏书票、日知录、读者读历等不少有意味、有温度、有情怀的特色文创产品，在民间文化艺术、少数民族文化艺术、敦煌文化艺术三大板块不断开发优秀选题，深入挖掘可利用的出版资源，以手工制书的方式，激活传统与现代的情感链接，探索传承民族文化。

图 3-82　读者出版集团大楼

万方数据股份有限公司（图 3-83）是国内较早以信息服务为核心的股份制高新技术企业，是在互联网领域，集信息资源产品、信息增值服务和信息处理方案为一体的综合信息服务商。

万方数据
WANFANG DATA

图 3-83　数字资源企业——万方数据

五、结语

以用户为中心是图书馆生存与发展的基础，也是未来图书馆发展的核心战略，这要求智慧图书馆建设不能够仅仅局限于技术层面，还应该切实重视“人”的因素，真正做到把先进科学技术和人结合到一起，实现服务的泛在化和智慧化。用户在哪里，图书馆的服务就在哪里！阿法迪智慧图书馆建设方案充分融合智能技术和图书馆建设，以数字化、网络化和智能化为技术基础，以人物互联为核心，以实现知识服务向智慧服务的提升为精髓，以智慧图书管理系统为业务支撑，各部分相互融合反馈，实现图书馆、资源和读者三方联通，让图书馆在智慧化运营的过程中为更多的用户提供更加优质的智慧服务。

（复旦–阿法迪共建智慧图书馆学研究中心
读者出版传媒股份有限公司）