基于服务链的智慧图书馆轻量级微服务体系建设研究*

周玲元　方先涛
（南昌航空大学经济管理学院，南昌 330063）

摘要：为丰富智慧图书馆微服务内涵，构建基于服务链的智慧图书馆轻量级微服务体系。通过分析智慧图书馆微服务研究现状，明确智慧图书馆轻量级微服务发展所面临的机遇与挑战。引入服务链思想，从服务前、中、后期3个阶段，运营、技术、数据、用户4个维度构建智慧图书馆轻量级微服务体系，同时提出建设原则。为助力体系落地实施，从服务链延伸与服务链细化两方面对关键环节进行具体阐释。

关键词：智慧图书馆；轻量级；微服务；体系建设；服务链
中图分类号：G350　DOI：10.3772/j.issn.1673-2286.2024.04.006
引文格式：周玲元，方先涛. 基于服务链的智慧图书馆轻量级微服务体系建设研究[J]. 数字图书馆论坛，2024，20（4）：50-57.

文化和旅游部在《“十四五”公共文化服务体系建设规划》中提到推进智慧图书馆体系建设，以此实现公共文化服务的数字化、网络化和智能化[1]。随着移动网络的普及，智慧图书馆微服务建设需要结合时代特征。轻量级微服务，指的是基于“超级APP”的小程序服务，具有无需下载、即搜即用的特征。以此为基础构建智慧图书馆微服务体系，对我国智慧图书馆微服务发展具有重要价值。

智慧图书馆微服务体系建设研究已经产生大量成果，一些学者对智慧图书馆体系建设的方向[2-3]和进程[4-5]进行了展望和总结，为智慧图书馆微服务体系建设指明了方向。为主动适应时代所需，也有研究结合智慧图书馆微服务体系建设特点，针对具体场景进行了平台设计[6-8]、功能构建[9-10]等，以推动智慧图书馆微服务的落地实施。随着研究的持续开展，小程序因其良好的适配性，逐渐走入人们的视野。贾宇婷等[11]通过对用户的显性需求与隐性需求构建模型，发现相较于APP、H5网页，用户更满意小程序。张书华等[12]对清华大学图书馆WeLibrary小程序在疫情期间提供的电子资源服务进行了研究，发现小程序通过提供电子资源校外访问一站式查询方式，满足了学校师生在校外对电子资源访问的需求。

通过梳理相关研究发现，有关智慧图书馆微服务创新的研究中涌现了许多微服务体系建设成果，但相关研究往往目的单一，缺乏战略性、体系性。本文在分析智慧图书馆轻量级微服务面临的机遇与挑战的基础上，引入服务链思想，构建智慧图书馆轻量级微服务体系，同时根据体系各维度特点提出建设原则，针对体系落地实施指出建设重点。

收稿日期：2024-02-27
*本研究得到国家社会科学基金项目“智慧图书馆轻量级微服务体系架构及建设路径研究”（编号：22BTQ022）资助。

1　智慧图书馆轻量级微服务体系面临的机遇和挑战

1.1　智慧图书馆轻量级微服务体系面临的机遇

（1）高质量服务需求旺盛，需加快轻便快捷的服务建设，提升服务质量、扩大服务空间。数字化、信息化进程加速了从个人、企业到政府的全方位数字化转型浪潮。2022年，国家发布《信息化和工业化融合 数字化转型 价值效益参考模型》等一系列标准，助推企业数字化转型。多元且庞杂的数字社会既是机遇也是挑战，简单的“互联网+”已不足以满足多样化的用户需求，智慧图书馆需要进一步提升互联网基础设施水平，开发更多智能化、轻量级的产品和服务。国家政务服务平台依靠以小程序为代表的轻量级微服务，为民众提供了轻便快捷的服务，同时利用小程序开发健康码、行程卡等，有效应对了疫情对社会的冲击。轻量级微服务本身具有轻便、快捷的特点，降低了信息服务的使用门槛，同时提高了服务质量。这迎合了用户需求，也使更多的用户享受数字经济的巨大红利，有助于推动图书馆数字资源的开发利用，促进数字社会建设，提高公共文化服务水平。

（2）数字资源丰富，迫切需要对资源统一整合，提升资源检索效率。随着互联网和信息技术的快速发展，图书馆所储藏的数字资源已经渗透社会生活的各个方面，包括教育、科研、商业、娱乐等众多领域。首先，数字资源种类繁多，包括文字、图像、声音、视频和各种多媒体内容，且可以被轻松复制、传播和分享，进而极大地提高了信息的传递效率。其次，数字资源存量巨大。图书馆现存的图书、期刊、研究报告和其他各种文献记录逐渐实现数字化转型，同时，每天都有大量的用户数据产生，如借阅记录、用户行为数据、搜索记录等。然而，这些资源庞杂且四处分散，带来了信息过载和信息混乱[13]，给用户检索和使用这些资源带来了极大的挑战。为了提高数字资源的可获取性和利用率，创造更高的信息价值，图书馆需要一个统一的平台来进行集中检索。

（3）技术革新加快，探索技术在图书馆中的应用，提高智慧化水平。图书馆从数字化到智能化再到如今的智慧化建设，其本质是技术的进步推动了服务的革新。物联网实现了图书馆的智慧感知，大数据、云计算实现了对用户的个性化服务，虚拟现实技术强调用户获取信息方式的改变，移动服务技术为用户提供方便快捷的服务体验。技术的应用不仅仅是简单的叠加关系，需要考虑到技术与技术、技术与环境、技术与服务之间的关系及合理应用，目前图书馆正加快对新技术的研究应用。随着时代的发展，人工智能、5G等新兴技术层出不穷，图书馆处理、组织、传播和存储信息的方式正在发生深刻变革，迈向智慧图书馆的新发展形态已成为业界共识[14]。

1.2　智慧图书馆轻量级微服务体系面临的挑战

智慧图书馆轻量级微服务具有即搜即用、用完即走的特性，符合当下大众对知识获取碎片化、便捷化的需求。目前智慧图书馆轻量级微服务面临以下挑战。

（1）数据处理遇阻，难以满足用户对数据质量与时效性的双重要求。智慧图书馆的数据资源包括用户行为数据、系统运行数据以及资源数据，其中资源数据融合了馆藏资源、其他信息出版机构资源和开放资源。大量数据需要依靠智慧图书馆分析重构，以便为用户提供个性化的服务。一些学者从发掘数据价值角度出发，搭建新的框架[14-15]、应用新的技术[16]等，但是针对数据挖掘时效性的研究较少。在智慧图书馆轻量级微服务碎片化、便捷化的服务趋势下，数据需要快速转化为用户所需的信息，满足用户及时、准确获取信息的需求。

（2）用户对个性化服务的需求强烈，但系统的应对方案缺乏。碎片化、便捷化的服务使得用户对获取所需信息的迫切感更为强烈。通过准确获取用户偏好，为用户提供所需服务，可以减少服务时间与成本。针对个性化服务，学者分别在用户画像[17]、知识图谱[18]、情景适配[19]中找到突破口，为用户提供个性化、专业化的服务，但并没有系统提出快速满足用户个性化需求的方案。

（3）智慧图书馆全流程服务体系建设欠缺，难以统筹推进建设进程。智慧图书馆轻量级微服务的目标是为用户提供便捷化、个性化的服务，围绕轻量级微服务的图书馆、馆员、新媒体、政府、政策、特色资源、推广服务等都影响着智慧图书馆轻量级微服务的

运行与发展，但是关于体系建设的研究较为缺乏，图书馆迫切需要构建全流程服务体系，以统筹推进相关建设。

2 基于服务链的智慧图书馆轻量级微服务体系建设

2.1 服务链与智慧图书馆轻量级微服务体系

2.1.1 服务链的概念

从广义上讲，服务链是以网络技术、信息流技术、系统工程等为基础，以最大限度满足用户需求为目标，把与服务有关的各要素按一定方式有机组织起来，从而形成的一个完整有序的服务集群体系。从狭义上讲，服务链是指由信息获取、组织、加工形成信息资源，服务于用户的业务活动及其相互关系的链路。图书馆服务链创新性地引入系统、全局、关系的思维，全面考虑服务效果，把各个阶段的要素联系在一起，立足于整个服务生态，强调整体效益最大化[20]。依靠服务链思想可形成全流程的服务网络，改善用户体验。服务链前、中、后期的正常运营离不开组织的正常运转，在服务前期需做好充分准备，在服务中期、服务后期则关注用户需求。如今数据挖掘是了解用户隐性需求、优化服务效果的最优方式，大数据、物联网、云计算等技术则支撑数据挖掘过程的开展。

2.1.2 服务链思想在智慧图书馆轻量级微服务体系建设中的适用性

服务链思想强调要素的整合，这与智慧图书馆轻量级微服务体系建设整合服务要素的理念不谋而合。服务链思想把整个服务过程划分为相互关联的阶段，通过对各个部分的优化来实现整体服务质量的提升。智慧图书馆轻量级微服务体系建设同样强调提升服务质量，其整个体系流程具有鲜明的阶段性，因此将服务链思想应用于智慧图书馆轻量级微服务体系建设具有可行性，同时服务链全流程管理与整体效益最大化的思想对智慧图书馆轻量级微服务体系建设也具有一定的启示作用。①全流程管理。智慧图书馆轻量级微服务的最大优势是降低了对硬件设备的要求，可为用户提供即搜即用的服务。但轻量级微服务不应随平台轻量化而降低信息质量，因此需要依据平台特点提供专业化的信息服务，保障智慧图书馆轻量级微服务“专、快、轻”特点的发挥。利用服务链思想可厘清智慧图书馆轻量级微服务信息资源获取、加工、整合的全流程链路，结合实际需求针对链路中的各个环节实施创新优化，从而实现对服务过程的精准控制，提高各个环节的信息处理效率，发挥信息资源最大价值。②整体效益最大化。智慧图书馆轻量级微服务体系建设涉及用户、数据、资源、技术、服务、图书馆等不同维度。依据智慧图书馆轻量级微服务特点选取建设的服务维度，往往缺少整体建设目标引领，可能导致维度之间建设目标不匹配，从而使得体系整体无法达到最佳运行效果。服务链思想强调整体效益最大化，考虑各环节之间的影响和相互关系，能够帮助智慧图书馆构建更加高效、协同的服务体系，提升整体服务水平。因此本文引入服务链思想，通过系统化的流程提高数据转化效率、改善服务质量，助力智慧图书馆提供便捷、个性化的轻量级微服务。

2.2 基于服务链的智慧图书馆轻量级微服务体系设计

基于服务链的智慧图书馆轻量级微服务包括3个阶段。①服务前期为服务链的开端，涉及广泛的准备工作，包括政策的制定、服务标准的确立、人员的培训、服务共建以及服务推广策略的制定等。这一阶段的目标是通过体系化的方法，建立一个以客户需求为驱动，具有前瞻性并能持续发展的服务生态，为智慧图书馆轻量级微服务持续运行提供稳定条件。②服务中期聚焦于服务的执行和管理，其中技术链与数据链的协同工作至关重要。技术链围绕数据全生命周期，包括数据的采集、存储、分析、展示以及服务平台的构建。技术链建设需要遵循全流程、专业化和自动化的原则，确保服务交付的效率和质量。数据链从数据的采集开始，涵盖组织、重构和应用的全过程。在此阶段，为了确保数据能够有效支撑服务，并为用户提供有价值的信息，需重视数据建设的及时性、准确性、多维性和标准性原则。③服务后期关注的是用户，需分析用户的认知方式和行为偏好，以及他们在接受服务过程中可能遇到的障碍。

根据服务链思想，可根据3个阶段（服务前期、服务中期、服务后期）、四大维度（运营、技术、数据、用户）构建智慧图书馆轻量级微服务体系。在服务前期，为维持平台运营，构建智慧图书馆轻量级微服务生态，通过规范主体间的合作、扩大合作空间等方式，促使平台持续散发活力。在服务中期，以智慧图书馆轻量级微服务平台技术为基础，通过引入多种数据处理技术，支撑数据的全流程流动，为平台前端提供数据支持。在服务后期，把用户与平台前端协调、稳定的交互视为服务目标。为规范体系内部各维度建设运行，根据智慧图书馆轻量级微服务特点对各维度提出建设原则，以便于绩效控制。完整的智慧图书馆轻量级微服务体系见图1。

2.2.1　服务前期：完善服务网络，构建服务生态

构建完善的服务生态是为了提高智慧图书馆轻量级微服务的质量、效率和韧性。需要运用系统思维，统筹推进服务生态中的每一环节，以实现整体效益的最大化。智慧图书馆轻量级微服务的正常运行需要资源共享、人才培养、标准制定、服务推广、政策规划等的协同保障。

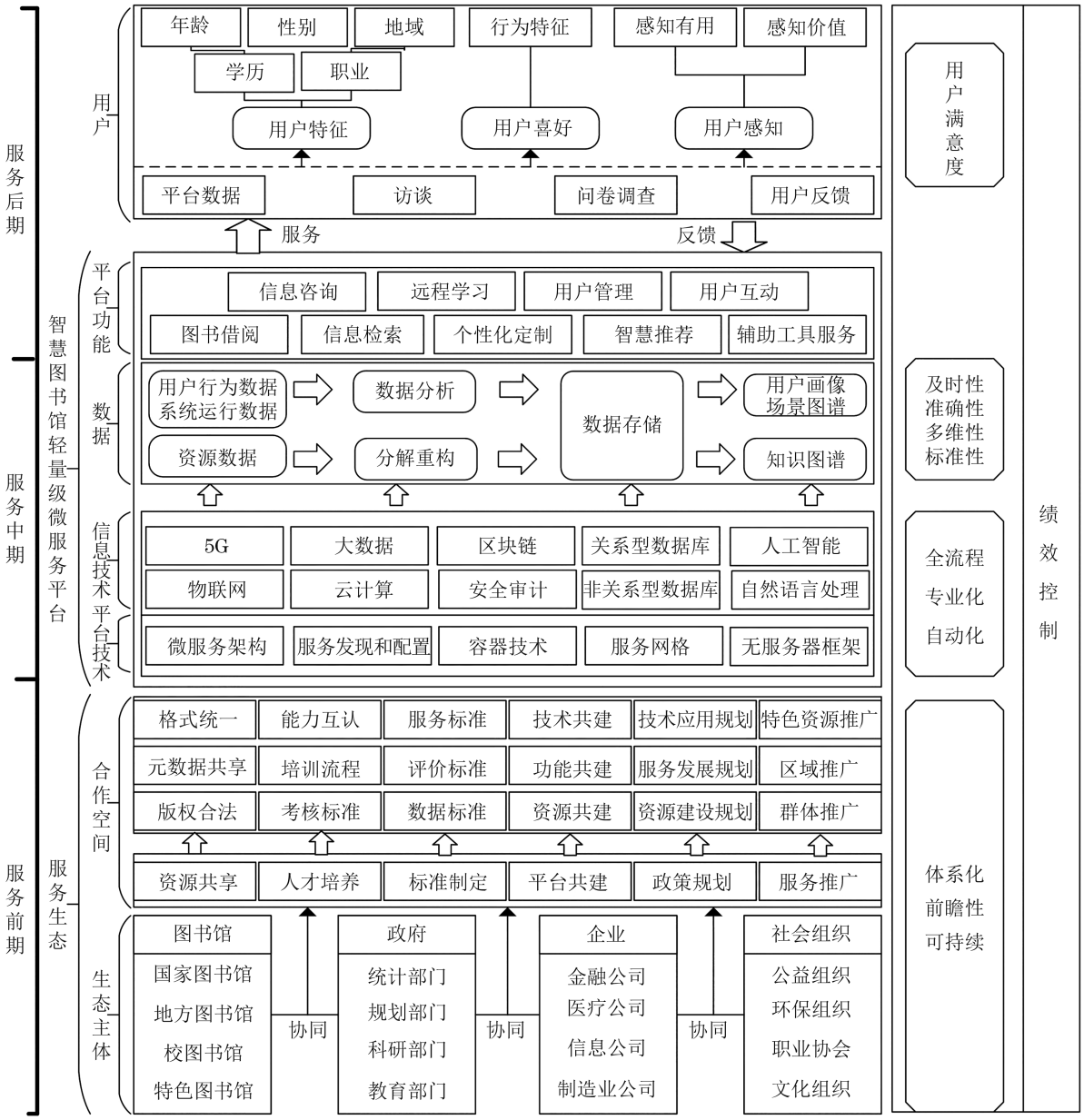

图1　智慧图书馆轻量级微服务体系

为保障服务资源供应，中国数字图书馆联盟逐渐成型，初步构建了图书馆服务生态。其在一定程度上提高了图书馆资源的利用率，但还需吸收数字资源出版商、政府、科研院所等更多类型的主体加入服务生态，并扩大合作空间。完整的服务生态必须统一考核、评价、服务、数据资源等标准，便于生态内部要素互相流动，降低生态的管理成本，从而提高服务质量和维持长久稳定发展。馆员的信息素养和服务能力有时直接决定了用户获取到的信息的质量。智慧图书馆建设正迎来新一波技术浪潮，同时在图书馆服务空间逐步由线下转移到线上的背景下，高度信息化的服务对图书馆员提出了更高的要求。通过建立服务生态，在生态内部建立统一的馆员培训流程和考察机制，使馆员在得到能力提升的同时被广泛认可。鼓励馆员在不同主体之间流动工作，通过持续锻炼逐步提高信息素养和服务能力。根据生态内成员特征开展服务调研，定向开发相关功能，反向服务于生态成员，挖掘成员反馈并提出改进策略。多类型的主体有助于完善轻量级微服务的功能建设，通过不断革新，可以为智慧图书馆轻量级微服务广泛推广打下基础。多类型的主体基于此生态发展态势，可以了解整个行业的发展趋势，制定相应的政策和标准并加以推广，助力行业的持续健康发展。

复杂多变的外部环境和用户持续的信息服务需求使得图书馆需要提供抗风险能力较强、专业性较高的服务。通过服务生态建设，可以优化智慧图书馆轻量级微服务的全流程工作，实现稳定的资源共享、高质量的人才培养、高效的服务推广、及时的政策规划等，从而提高服务的抗风险能力。

2.2.2 服务中期：构建服务流程，提升服务效率

智慧图书馆轻量级微服务具有“专、快、轻”的特点，旨在满足用户碎片化、便捷化的使用需求。为了提供高效、便捷、快速的平台服务，须通过数据与技术流程建设，准确把控服务质量，提高服务效率，配合“专、快、轻”的服务理念，实现服务的全方位升级。

（1）数据流程建设涵盖了数据资源的全生命周期，包括数据采集、数据存储、数据分析和数据应用。智慧图书馆轻量级微服务的数据包括资源数据和运行数据。为了满足平台长期提供服务的基础需求，需要不断积累并且快速存取资源数据，对数据进行分解重构和标签化管理，按照统一标准存储，同时构建知识图谱以便于资源快速检索。运行数据主要包括用户行为数据和系统运行数据，此类数据增量较大。需重点加大对此类数据的收集和分析力度，最终目的在于构建用户画像和场景图谱，以及检测系统运行状况。通过及时、准确的数据收集和多维分析，实时更新知识图谱、用户画像、场景图谱以及系统运行状态，从而使服务更具专业性、灵活性。

（2）技术流程建设主要服务于数据资源的全生命周期。物联网、大数据、5G、虚拟现实等技术已经应用于智慧图书馆领域，覆盖了数据采集、分析、呈现等全流程服务，提高了图书馆的智慧化水平。智慧图书馆轻量级微服务要实现“专、快、轻”，需要进一步提高数据处理能力与数据信息推送自动化水平。文本和图片处理技术可实现视频、图片、文字的交叉匹配，从多个维度构建知识图谱、场景图谱和用户画像。人工智能技术可根据构建的知识图谱、场景图谱和用户画像，结合用户需求，主动调取资源并进行组合描述，从而提供个性化服务，提高服务效率。

2.2.3 服务后期：强化需求导向，提升服务质量

图书馆经历了从传统图书馆到数字图书馆再到智慧图书馆的转变，从传统的以储藏为主的被动服务模式逐渐转向主动服务模式，充分体现了“以用户为中心”的理念。智慧图书馆轻量级微服务的前期和中期建设的根本目的是为用户提供便捷、专业的服务，提升用户体验。因此，服务后期建设应充分调研用户需求，保证平台服务的实用性。

图书馆服务是一个需求收集、信息洞察、策略决定、执行实施、反馈改进的闭环管理过程。用户需求可通过分析用户行为数据、用户反馈，开展访谈、问卷调查等方式获取。反馈机制是用户直接主动参与智慧图书馆轻量级微服务建设的渠道，应畅通用户反馈机制，面对用户反馈及时回应。图书馆可以采取自动回复与人工回复相结合的策略，以提高回应效率。对于用户提供的宝贵意见，图书馆应列入工作改进计划，并向用户反馈具体的落实结果。基于反馈机制建立预警机制，针对用户频繁反映的问题及时提出解决策略并予以反馈，可以增强用户的信任感和归属感。地域、职业、年龄、学历等因素都会对用户感知产生影响，因此，图书馆应针

对特定人群开展访谈、问卷调查，并邀请相关专家对收集的资料进行提炼总结，形成针对特定人群的画像。基于此画像可指导服务中期建设，也可改善服务前期系统冷启动所带来的用户体验不佳的问题。定期开展服务效果回访，凭借调研数据，对服务前期、中期成果进行适度调整，以保障服务平台持续高质量运行。

2.3　基于服务链的智慧图书馆轻量级微服务体系建设原则

基于服务链的智慧图书馆轻量级微服务体系包括服务前、中、后期3个阶段，涉及运营、技术、数据、用户4个维度。良好的体系需要长时间的维护更新，并根据需求反馈不断地优化。因此需要确立各阶段的建设原则，以调节体系运行。绩效控制是调节体系运行的关键工具，用于衡量和评估服务流程质量和工作效率，有助于在竞争激烈和变化莫测的环境中保持服务的稳定，并不断进行自我完善和优化。智慧图书馆轻量级微服务体系建设中，应该明确服务体系各阶段建设原则（见表1），选取合适的绩效指标。

表1　智慧图书馆轻量级微服务体系各阶段建设原则

服务阶段	建设原则	解释
服务前期	体系化	成员类型多样，合作范围覆盖服务全流程
	前瞻性	根据外部环境变化及时引导服务发展
	可持续	经济可持续和社会可持续
服务中期	及时性	收集、处理和呈现数据的时效性
	准确性	数据具有较高的可用性，并在整个服务流程中具备一致性和可追溯性
	多维性	多维度对数据进行分析、重组
	标准性	数据需按照统一格式供应、存储
	全流程	技术建设覆盖数据流转、平台运行、前端服务等全流程
	专业化	数据处理能力和平台服务能力始终满足用户需求
	自动化	自动地处理事务或为用户匹配所需信息
服务后期	用户满意度	用户对服务多方面的综合评价

（1）在服务前期，智慧图书馆轻量级微服务生态的建设应遵循体系化、前瞻性和可持续的原则。体系化要求生态内的成员涵盖图书馆、出版社、学术机构、教育机构、政府组织，以及可能与图书馆有合作关系的多类型实体，还要求生态内的成员以资源共享为起点，拓展人才培养、标准制定、服务推广等方面的合作空间，增强生态活力，为轻量级微服务提供持续、稳定、高效运行的有利条件。前瞻性是指服务生态对时代发展具有敏感性，能够察觉技术革新、政策导向等，及时引导服务发展。可持续是指生态的运行应实现经济可持续和社会可持续，产生的经济效益足以维持正常运行，所提供服务足以满足用户的信息需求。

（2）在服务中期，数据建设应遵循及时性、准确性、多维性和标准性原则。及时性指收集、处理和呈现数据的时效性。准确性指收集的数据具有较高的可用性，并在整个服务流程中具备一致性和可追溯性。多维性是指在数据分析阶段可以从多个维度对数据进行分析、重组，充分挖掘数据的价值。标准性是指在数据供应、存储阶段需要统一格式，以方便自动化访问和使用。技术建设应遵循全流程、专业化和自动化的原则。全流程是指技术建设应该覆盖数据流转、平台运行、前端服务等，依靠技术来保障数据收集、处理和呈现的及时性、准确性、多维性和标准性，平台运行的安全性、稳定性和流畅性，以及用户对服务的高感知。专业化是指按照智慧图书馆轻量级微服务建设的目标组织技术，不断推陈出新，依靠技术之间的协作和互补，推动数据处理能力和平台服务能力的提升。自动化则是指通过数据标准化，利用人工智能等智能化技术，快速自动地处理事务或为用户匹配所需信息，减少服务时间，提高运行质量。

（3）在服务后期，用户满意度是智慧图书馆轻量级微服务建设成效的最直接体现。可以通过调研用户的多方面感知来综合评判用户的使用体验，包括收集用户的反馈意见、测评用户对服务的满意度以及对服务质量的感知。通过数据调研，可以了解用户对智慧图书馆轻量级微服务的需求和期望，从而进一步改进和优化服务。

3　基于服务链的智慧图书馆轻量级微服务体系落实重点

3.1　服务链延伸：协调优化主体间的合作

服务前期，为优化服务运营提出构建智慧图书馆轻量级微服务生态，但是服务生态的建设需要不同领域、不同特色的主体参与，因此需要相关的制度、标准来规范、引导主体间的合作，明确主体建设方向，为主体间的未来合作打下基础。①制度建设。主体间达成合

作共识受到多方面因素的影响，而制度建设可以通过责任划分、流程制定等防范合作风险，保障合作关系的可持续发展。对于独立的图书馆，传统的规章制度、组织架构、服务模式已不符合轻量级微服务特点。基于服务链的智慧图书馆轻量级微服务制度建设应以传统图书馆相关制度为基础，以轻量级微服务灵活、高效的特点为现实依据，坚持以人为中心的服务理念。②提升馆员素养。在服务前期生态建设中，人才培养是服务生态内部合作空间扩展的一个重要手段，高素质的馆员可以引导、优化主体间的合作。馆员在生态内部培养，并通过流转提升工作能力。不同图书馆的资源特色、服务模式和基础设施建设具有差异性，然而，图书馆在服务后期都需要进行用户调研，因而又具有相似性。图书馆需要根据自身服务特点，合理利用主体之间的差异性与相似性划分服务范围，有针对性地分配服务岗位，使馆员在服务流转中得到能力提升。③加强基础设施建设。智慧图书馆轻量级微服务是在图书馆智慧化基础上建设的，专业化、个性化的服务离不开各种智能设备的支撑。因此，需加强基础设施建设，提升图书馆智慧化水平。在图书馆经费有限的当下，各主体需要明确国家政策导向、用户需求导向，并结合自身现状开展智慧化建设。

3.2 服务链细化：深化服务链全流程建设

深化体系建设，助力智慧图书馆轻量级微服务体系落地实施，需要从服务前期、中期、后期3个阶段和运营、数据、技术、用户4个维度入手。①服务前期：以智慧图书馆轻量级微服务生态应对服务平台的转型。智慧图书馆轻量级微服务生态集中了多类型的主体，各主体需要从传统服务逐渐过渡到轻量级微服务。由于涉及各方利益，需要根据过渡过程划分过渡阶段，制定清晰的目标，根据各主体特点制定明确的转型策略，统筹推进平台建设。②服务中期：用户画像、知识图谱、场景图谱的构建以及与用户使用需求的匹配。基于服务链的智慧图书馆轻量级微服务体系中，技术、数据及技术数据之间的交互是服务中期建设的重点。智慧图书馆轻量级微服务平台提供“专、快、轻”的信息服务，其关键是根据结构化数据不断提升资源匹配的准确度和效率，为用户提供更好的体验。因此智慧图书馆需要根据数据选择分析维度，使得图谱与画像更好地反映用户、资源与场景特征，根据用户实际使用需求具体调整构建策略。同时在画像、图谱的基础上，需构建用户、知识、场景之间的关系互联图谱，纵向互联各个服务维度并组织信息，在提高服务效率基础上满足用户个性化需求。③服务后期：服务中期的技术与数据建设奠定了服务后期为用户提供服务的基础，技术的不同组件、数据的每个生命阶段都有可能产生用户所需的信息，为用户所用。智慧图书馆轻量级微服务平台在实现智慧服务的同时，要抓住用户需求开展功能建设，并进行统筹管理，以免功能过于复杂、数据量过于庞大，而使服务失去轻量化的特点。

4 结语

智慧图书馆轻量级微服务面临数字资源日益增多、技术不断进步、社会对高质量数字服务需求强烈的机遇，亟待解决数据处理能力不足以及全流程服务体系缺失的问题。为了抓住机遇，本文依据服务链思想从服务前期、中期、后期3个阶段，运营、技术、数据、用户4个维度，提出基于服务链的智慧图书馆轻量级微服务体系，并提出服务链全过程建设原则。基于此体系，从服务链延伸与服务链细化两方面指出落实重点，以实现更高效、个性化的服务。智慧图书馆轻量级微服务体系丰富了智慧图书馆微服务内涵，其成功部署不仅能提升用户体验，也能对智慧图书馆的演进产生重要影响。

参考文献

[1] 刘泽，孙文娉，邵波. 我国智慧图书馆理论研究与实践应用综述[J]. 图书情报工作，2023，67（13）：4-13.

[2] 吴建中. 从数字图书馆到智慧图书馆：机遇、挑战和创新[J]. 图书馆杂志，2021，40（12）：4-11.

[3] 吴江，陶成煦，贺超城. 从数字到智慧：元宇宙下图书馆的发展与研究[J]. 数字图书馆论坛，2022（7）：11-15.

[4] 李沅洁，邵波. 智慧图书馆十年实践研究：进展、困境与出路[J]. 图书情报工作，2023，67（24）：135-148.

[5] 左昊明，杜蕾，李亚设. 我国图书馆微服务研究现状分析[J]. 图书馆学研究，2021（12）：21-29.

[6] 袁晓明，王美琴. 基于微服务架构的Globus科研数据管理平台分析[J]. 数字图书馆论坛，2021（12）：22-27.

[7] 钱吟，邢卓媛，施晓华. 微服务融合架构的开放式电子教参应用研究与实践[J]. 图书馆杂志，2023，42（7）：48-55.

[8] 严贝妮，王露雅. 乡村振兴战略下农家书屋微服务平台建设和

发展策略研究[J]. 图书馆理论与实践，2023（5）：24-32.

[9] DU Y G，LIM Y，TAN Y S. Activity recognition using RFID phase profiling in smart library[J]. IEICE Transactions on Information and Systems，2019，102（4）：768-776.

[10] CHEN M，ZHANG W. WeChat knowledge service system of university library based on SoLoMo：a holistic design framework[J]. Journal of Information Science，2020，46（5）：616-629.

[11] 贾宇婷，吴丹. 公共数字文化移动服务平台用户隐性需求和显性需求识别[J/OL]. 图书馆论坛：1-11 [2023-12-14]. https://kns.cnki.net/kcms/detail/44.1306.g2.20230320.1317.002.html.

[12] 张书华，赵杨，张蓓，等. 疫情防控期间利用微信小程序开展电子资源服务的研究与实践：以清华大学图书馆WeLibrary小程序为例[J]. 图书馆杂志，2022，41（11）：49-54.

[13] 陈玲洪，潘晓华. 基于知识图谱和读者画像的图书推荐研究[J]. 数据分析与知识发现，2023，7（12）：164-171.

[14] 张文佳. 智慧图书馆建设中数据价值实现的机理及路径研究[J]. 图书与情报，2023（6）：108-116.

[15] 张卫东，陈希鹏，杨斯涵. 健康医疗大数据价值挖掘分析框架构建[J]. 图书情报工作，2023，67（15）：35-43.

[16] 王静，王鹏. 基于数字孪生的高校智慧图书馆数据治理模型研究[J]. 图书馆学研究，2023（11）：41-50.

[17] 陈添源，吴锦辉，杨思洛. 数据驱动的高校图书馆用户画像构建研究[J]. 国家图书馆学刊，2023，32（3）：64-75.

[18] 陈玲洪，潘晓华. 基于知识图谱和读者画像的图书推荐研究[J]. 数据分析与知识发现，2023，7（12）：164-171.

[19] 张姗，李强. 基于情景要素适配的高校图书馆资源推荐服务研究[J]. 数字图书馆论坛，2020（8）：42-47.

[20] 曹作华，石付恒，朱世平. 论图书馆服务链体系模型[J]. 图书情报工作，2007，51（6）：81-84.

作者简介

周玲元，男，博士，教授，研究方向：信息资源管理，E-mail：25316592@qq.com。
方先涛，男，硕士研究生，研究方向：管理科学与工程。

Construction of Lightweight Microservice System of Smart Library Based on Service Chain

ZHOU LingYuan　FANG XianTao
(School of Economics and Management, Nanchang Hangkong University, Nanchang 330063, P. R. China)

Abstract: In order to enrich the connotation of microservices in smart libraries, this paper constructs a lightweight microservice system for smart libraries based on service chain. By analyzing the current situation of smart library microservice research, this paper clarifies the opportunities and challenges facing the development of smart library lightweight microservice. Moreover, it introduces the idea of service chain to build a smart library lightweight microservice system from the three stages of pre-service, mid-service, and post-service, and the four dimensions of operation, technology, data, and users. At the same time, it puts forward the principles of construction. In order to help the implementation of the system, the key links are specifically explained in terms of service chain extension and service chain refinement.

Keywords: Smart Library; Lightweight; Microservice; System Building; Service Chain

（责任编辑：王玮）