

吴迎春. 中台架构在南京图书馆建设中的应用[J]. 中华医学图书情报杂志, 2022, 31(9): 60-66.

DOI: 10.3969/j.issn.1671-3982.2022.09.008

· 信息组织与信息服务 ·

## 中台架构在南京图书馆建设中的应用

吴迎春

**[摘要]**从中国知网(CNKI)中检索中台架构在图书馆应用的研究背景、研究内容和案例等相关文献,并对这些文献进行了归纳和总结,阐述了南京图书馆中台布局的建设情况,并进一步从制度规划、业务开展和人才培养 3 个方面提出了建议,以期推动中台架构在公共图书馆高质量发展。

**[关键词]**数据中台;业务中台;中台架构;南京图书馆;中台应用

**[中图分类号]**G258.2; G250.7 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1671-3982(2022)09-0060-07

### Application of middle platform architecture in the construction of Nanjing Library

WU Ying-chun

(Nanjing Library, Nanjing 210018, Jiangsu Province, China)

**[Abstract]** The literature related to the research background, research content and application cases of middle platform architecture in libraries was searched in the database of China Knowledge Network (CNKI) and was summarized to elaborate the construction of middle platform architecture layout in Nanjing Library. Recommendations were made in terms of system planning, business development and talent cultivation, with a view to promoting the quality development of middle platform architecture in public libraries.

**[Key words]** Data middle platform; Business middle platform; Middle platform architecture; Nanjing library; Middle platform application

数智时代,图书馆在文化传承、阅读推广、人才培养和创造创新等方面发挥着越来越重要的作用,但随着信息技术不断革新、用户需求愈加多元和资源建设不断丰富,图书馆需要考虑自身的转型和发展。中台架构有望解决目前的难题,助推图书馆数字化转型和智慧图书馆建设。

南京图书馆作为一家省级图书馆,拥有海量的馆藏资源和庞大的用户群体,在江苏省的资源建

设、技术革新、业务指导和服务创新等方面发挥了龙头作用。随着 5G、人工智能、区块链、云计算、大数据等信息技术的成熟和应用,能够支持中台全新的架构理念。中台架构将数据资源作为原始的生产资料融入到业务价值的创造过程,提供动力支撑南京图书馆的智慧建设。本文从中台架构的基本理念与构建方式入手,探索中台架构在南京图书馆的应用,推动智慧图书馆的建设,为中台架构在图书馆行业的应用推广提供借鉴和思考。

### 1 中台架构在图书馆应用的相关研究

中台架构为图书馆的转型和发展提供了新的思路,学界和业界从不同视角开展研究,积极探索中台架构环境下的管理模式、服务业态及发展前景。本文以中台技术在图书馆的应用为切入点,通过检

**[基金项目]**2022 年江苏省图书馆学会课题“数智时代公共图书馆数据馆员的角色定位、胜任能力和服务路径探析”(2022YB051)

**[作者单位]**南京图书馆,江苏 南京 210018

**[作者简介]**吴迎春(1985-),男,硕士,馆员,研究方向为智慧图书馆建设。

索、梳理和研读相关文献,概述中台的研究现状。

### 1.1 研究背景

中台起源于芬兰赫尔辛基的世界知名游戏公司 Supercell,该公司形成“部落式聚集”信息架构,通过中台高效地开发出众多全球热门游戏<sup>[1]</sup>。2015 年,国内阿里巴巴公司首先提出中台战略,构建“大中台、小前台”组织机制和业务机构。2018 年,腾讯、百度、京东等互联网公司纷纷提出以“中台”为核心的组织架构。2021 年《中国数据中台行业白皮书》显示,2020 年数据中台市场规模为 68.2 亿元,预计 2023 年将达到 183.2 亿元<sup>[2]</sup>。互联网行业、智慧图书馆和智慧校园都积极引入中台架构,不久的将来将有更多的图书馆享受中台战略的红利。

### 1.2 研究内容

在中国知网(CNKI)中国期刊全文数据库中以“SU=‘中台’\*SU=‘图书馆’”为表达式进行检索,检索时间截至 2022 年 7 月 15 日,共检索出相关记录 30 条,通过筛选和整理,最终得到 11 篇相关文献。

从文献刊发时间来看,11 条文献中有 5 条发表于 2022 年,6 条发表于 2021 年。文献刊发时间与中台开始在行业爆发时间相吻合,这也体现了学者和业内从业者对前沿技术的关注,对社会热点问题也有较高的敏锐度,同时也反映图情领域的期刊对中台与图书馆相关研究的重视程度。从作者分布情况来看,11 篇文献共涉及 24 名作者,其中独著 4 名。目前国内开展相关主题研究的作者分布比较分散,但随着研究的深入也形成了核心作者。从期刊发布情况来看,11 篇文献分别刊载于 10 种期刊,其中 7 篇发表于中文核心期刊,说明研究人员对相关主题研究较为深入,研究水平和质量也比较高。

对上述文献的分析结果显示,中台在图书馆的应用研究主要聚焦思想指导、架构实现和场景应用等方面。

在思想指导方面,有学者认为应围绕“资源+”“空间+”“馆员+”的理念,构建以资源、数字工具和算法为主体的“数据中台”<sup>[3]</sup>;有学者认

为,国家图书馆应打破各系统相互独立的模式,落实“一平台、多场景、微应用”信息化核心理念,构建一个可以重复利用、灵活标准、前瞻创新的智能中台,推动全面进入智慧图书馆的新阶段<sup>[4]</sup>。

在架构实现方面,有学者认为,基于数据中台的智慧图书馆是一个以数据流动为主线、以数据治理和数据管控为驱动,以智能和可变的用户服务为顶层目标的分层技术架构,实现对图书馆海量数据全生命周期的治理,提升数据的业务价值,形成标准化的数据应用接口,为前台师生提供灵活的智慧化服务<sup>[5]</sup>;有学者认为中台提供了一种新的架构理念,它将数据作为生产资料融入业务价值的创造过程,能为国家图书馆的创新发展提供强劲动力<sup>[4]</sup>。

在场景应用方面,有学者认为可利用物联网、云计算、人工智能、大数据分析等核心技术,基于数据中台建设智慧校园,为高校的教学、科研、管理和生活提供智慧型服务<sup>[6]</sup>;有学者认为江西省图书馆新馆通过搭建智慧化服务中台,构建了基于江西省图书馆大数据平台的经营、管理及服务体系,能够不断提升江西省图书馆新馆的智能化水平及管理治理能力<sup>[7]</sup>。

研究人员从不同视角就中台架构对智慧图书馆建设的思想指导、架构实现和场景应用进行了研讨,既包含宏观性的理论研究,也有操作性的实践指导,能够为业界、学界和政界认知和构建智慧图书馆起到指导作用。

### 1.3 中台架构在图书馆领域应用的案例

数智时代背景下,中台架构将是图书馆适应新形势,应对新时期转型和发展的必然选择。国内应用中台架构的公共图书馆还不多,目前只有国家图书馆和江西省图书馆;相较而言,高校图书馆中有不少已应用中台架构进行智慧图书馆建设,如浙江大学图书馆和南京理工大学图书馆。

#### 1.3.1 公共图书馆中台架构案例

国家图书馆搭建“一平台、多场景、微应用”的智能中台,实现业务更新,快速迭代,满足用户全天候不间断的服务需求。目前国家图书馆已全面开启“1+3+N”模式的智慧图书馆建设,利用先进

的中台架构替代原有的各自为战的信息化模式,提升数据资产管理和数据服务能力,进而提高图书馆服务社会公众的效率。

江西省图书馆数据中台以全域大数据建设为核心,让图书馆的整个业务都可以共享同一套数据技术与资产,通过统一化的数据技术服务反哺业务,并循环往复,形成了一个数据生态,从而衍生出无限的可能性。

### 1.3.2 高校图书馆中台架构案例

浙江大学图书馆和“袋鼠云”携手建设智慧化服务中台——数栈 DTinsight<sup>[8]</sup>,即数据平台解决“存”的问题,数据中台解决“通”的问题,数据应用解决“用”的问题,打通图书馆数据化的“存”“通”“用”三大环节。

南京理工大学图书馆打造以数据中台为核心的智慧校园数据支撑体系,构建全量数据平台,实现高校全量数据的“实时可采集、全面可管控、处处可复用”,真正做到数入一库、数出一库<sup>[9]</sup>。它以数据的“采、管、用”为目标,以全量数据中心建设和数据中台服务为依托,旨在提升智慧校园数据服务能力,为学校提供全面、高效、精准的数据支撑。

## 2 南京图书馆布局中台架构的实践

目前国内公共图书馆尚未全面实施中台架构,南京图书馆根据自身情况出发进行了中台布局,本文通过介绍该馆的实践经验,以期为中台在公共图书馆行业的应用推广提供借鉴和思考。

### 2.1 南京图书馆大数据服务现状

随着自助查询、扫描验证、人脸识别、沉浸式体验、智能物流等一系列新技术项目落地实施,南京图书馆的智慧图书馆建设稳步推进,已形成“查、阅、借、咨、藏”一站式服务新布局。南京图书馆构建了江苏省公共图书馆大数据服务平台、南京图书馆云平台和江苏公共数字图书馆平台,上述平台数据呈现网格化和多样性,平台数据很难互联互通,影响了服务的持续升级,造成服务不能下沉,价值无法实现。具体表现在以下方面。

一是缺乏标准。政府部门、事业单位和公益性图书馆的大数据建设一般是通过招投标由第三

方服务机构开发完成,第三方开发商众多,“烟囱式”开发模式周期长、效率低、项目任务链冗长、任务繁多。由于缺少标准,不同业务产品线之间无法互相支持,维护成本高,造成资源建设、数据存储和服务渠道的重复。

二是关联性低。从图书馆的纵向流通来看,等级观念森严,自上而下分为“国家-省-市-区(县)”级图书馆,全阶段覆盖与通畅机制并未形成,数据一致性与关联性较低;从省域范围的横向来看,省内图书馆之间数据具有一定封闭性,呈现松散化、碎片化、“孤岛化”特征,尚未形成完整的共享数据链。数据有效关联较弱,“数据孤岛”现象严重,容易在数据清洗、转换、挖掘、开发和分析过程中重复“造轮子”,浪费资源、时间和精力。

三是存在矛盾。图书馆全年不间断向读者服务,每一项技术革新及创新服务在运行工程中试错空间极小,要以零风险、零失误作为前提,保障读者服务工作正常开展。因此,南京图书馆既要紧跟技术创新的发展,又要避免错误发生,矛盾比较突出。

四是增加负担。没有统一的标准规范,平台系统建设各自为战,导致项目重复建设、指标重复计算、数据多份拷贝,严重增加后台的负担,专项资金的使用效率极低<sup>[10]</sup>。

中台架构具有规范、敏捷、解耦、复用的特征,有望解决上述难题。图书馆可通过中台构建全新的组织管理模式,对现有信息化架构和业务流程进行深度调整和优化,将数据作为生产资料融入业务创新,围绕数据资产进行价值的持续积累和释放,创建全面互联、高效、便利的智慧图书馆服务体系。

### 2.2 南京图书馆布局中台架构的利弊

中台架构是一整套数据治理体系,能够实现资源和业务互通,有利有弊。

好处主要包括以下方面。一是数据资产统一管理,通过数据资产目录对外提供可视化服务,可避免不同系统间数据接口的低效沟通;二是消除异构数据源,实现数据格式、数据交换标准的统一,可促进数据共享;三是将各信息系统中的共性需求集中到中台,避免业务需求的跨系统交互,从

而对前台创新应用做出快速响应；四是实现数据、业务的一体化综合治理和相互赋能，节约成本，灵活易管<sup>[3]</sup>。

弊端主要包括以下方面。一是为了构建中台而构建中台，有些图书馆如果只采用微服务、云原生这些敏捷研发技术就可以提升自身效率，就没有必要跟风；二是中台建设可能改变原有图书馆的组织架构及机制，需要打破原有的生态，可能会适得其反；三是中台建设能力不足，缺乏强大的组织、技术、经费、人才和运行等方面的保障。

南京图书馆布局中台架构利大于弊，主要体现在以下两个方面。

一是有助于图书馆进行数字化重构，推动南京图书馆智慧化建设。南京图书馆智慧化建设通过顶层规划，对全域资源进行合理布局，构建底层服务逻辑，开发统一的服务平台，以达到便捷调配资源、快速响应用户需求、谋划未来的战略目标<sup>[11]</sup>。图书馆智慧化建设需要借助中台的建设，它是谋篇布局的开端，管理者思维需要与时俱进，深刻认识中台战略是智慧化建设的内容之一，需要从机构改革、资源调配和技术架构等多方面统筹推进。随着智慧化的不断推进，经验的累积和成果展示，相信会有更多的图书馆尝试中台架构的服务。

二是有助于业务与数据的模块化和热插拔服务，有效整合资源、降低开发成本、提高服务效能。首先，传统的信息系统存在底层计算和存储架构的多源和异构问题，极易形成“数据孤岛”现象。中台架构通过构建共享的服务模块单元，可以实现数据资产化和内外部数据整合。其次，通过中台的基础性服务建设，构建统一的标准规范，包括数据建设规范和数据消费规范，降低数据计算、存储的成本，避免重复建设。最后，中台还可以对业务、技术进行全面整合，支持业务和应用的快速创新、迭代，全面提升业务转化效率、提高服务效能。

### 3 中台架构在南京图书馆的构建

#### 3.1 构建全周期的数据中台

南京图书馆拥有海量自建、自购或授权的数据资源，截至目前大量数据信息的能量还未完全释放，数据开放共享在公共图书馆有效落地还面临如

数据思维认识不到位、没有统一的数据应用标准规范、数据层次模糊、数据安全挑战等困难。因此，该馆基于阿里巴巴多年数据中台的建设经验采用 4ONE 理论（One Date, One Model, One ID, One Service），打通图书馆数据“存”“通”“用”的 3 个环节<sup>[12]</sup>（图 1）。

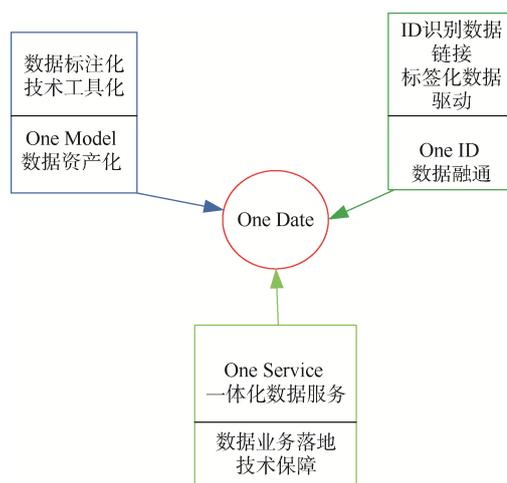


图 1 4ONE 理论

图 1 中，“One Date”是指通过统一的数据标准收集、处理数据，及时对数据进行清洗、转换、挖掘、开发，转化为不同场景的应用数据；“One Model”是指打通跨平台数据融合通道；“One ID”是指打通跨平台个人数据融合衔接通道；“One Service”是指一体化数据服务，为数据到业务的落地提供技术保障。

数据中台的构建要以现有数据中心和系统数据库开展，将核心技术与业务能力融合为一个综合性通用共享平台，不仅能满足现有系统对数据的要求和新业务场景的数据需求，还能支持行业内图书馆、文化馆、美术馆和博物馆等公共文化机构间的合作，协同服务，打通公共文化服务生态圈。南京图书馆数据中台的理念是整个业务共享一套数据技术与资产。数据链来自 3 个方面。一是管理数据，除了实名认证的读者数据，还有微信、微博、微视及客户端的用户数据，图书馆内各端口采集到的人流数据，南京图书馆整体运营、服务、发展等数据；二是资源数据，包括馆藏资源（纸本图书报刊、音像制品、电子资源和其他资源）、自建资

源、外购资源、国家专项资源等；三是业务及服务数据,包括图书馆在日常服务中产生的各类业务统计数据,馆内外举办的读者活动的数据,读者访问、检索、借阅服务及各服务端口产生的服务数据等。

图书馆将日益增多的业务数据按统一的方式接入中台系统,之后通过统一化的数据技术反哺业务,逐步形成一个数据生态,形成数据中台“数据采集-数据管理-数据处理-数据业务化-数据可视化”的全链流程<sup>[7]</sup>。

南京图书馆数据中台流程如图 2 所示。根据南京图书馆的“江苏省公共图书馆大数据服务平台”数据显示,截至 2022 年 1 月,已填报省内 114 家县级以上公共图书馆、1 200 个乡镇级基层图书室

和 1.4 万家村级图书室的馆情数据;已实时采集 104 家县级以上公共图书馆业务管理系统数据、39 家公共图书馆客流数据、74 家公共图书馆活动数据。目前,南京图书馆数据中台能够根据不同的业务场景实现以下功能。一是多样化的数据采集能力,可实现无论是管理数据、资源数据、业务数据,还是图片、文件、表格等多种半/非结构化类型数据的实时或定时、全量或增量数据采集;二是支持可视化界面定制,提供开发应用所需的各类标准数据接口服务;三是能够快速调整和适应不同的业务场景,具备科学、合理的基础架构,从而实现对图书馆海量数据全生命周期的治理,支持业务和应用的快速创新、迭代,形成标准化的数据接口和良性循环的智能数据服务生态。

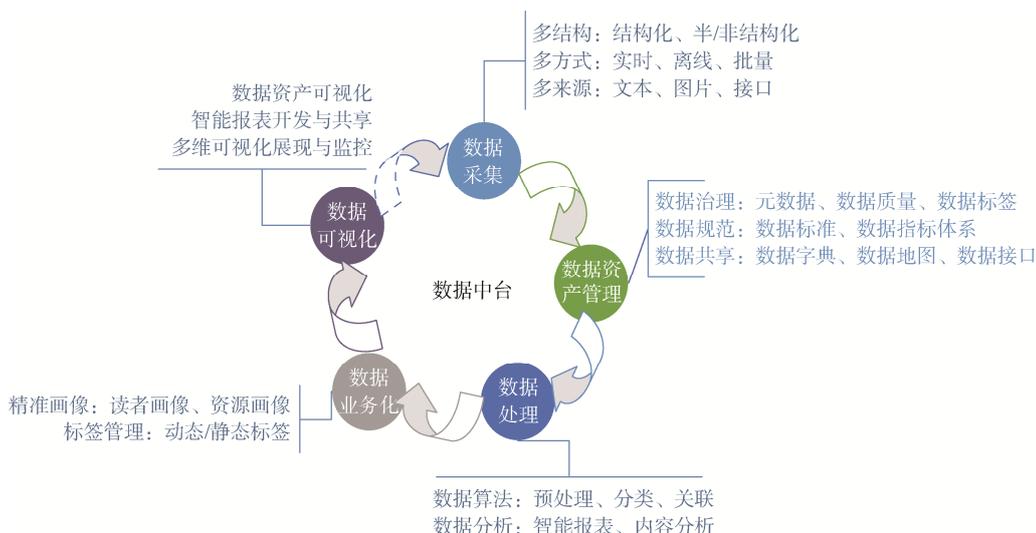


图 2 南京图书馆数据中台流程

### 3.2 构建共享的业务中台

南京图书馆作为江苏省图书馆的龙头,应做好引领示范作用。图书馆各业务部门应通力协作、共建共享,避免重复劳作。业务中台(图 3)调取业务的共性部分构建共享业务模块单元,降低功能建设和后期维护的重复投资,减少“烟囱式”系统集成和协作成本,提升精准服务的响应能力。南京图书馆明确业务标准和规范,梳理共性需求和融合的交叉点,把系统中读者频繁需求的业务形成共享单元,实现更快、更准、更强的业务场景迭代升级<sup>[13]</sup>。

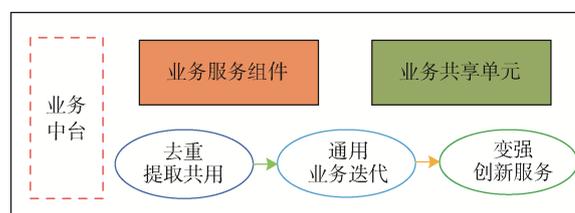


图 3 南京图书馆业务中台流程

南京图书馆业务中台的建设从架构和流程方面确保了业务实现的可行性、技术框架的一致性和业务生态的完整性,支持原有图书采访、图书编目、图书流通、用户管理系统、客流和活动管理系统等核心业务功能,支持联合参考咨询、智库决策、馆

际流通、联合编目等跨平台的整合服务和面对不同终端的多维可视化展示服务,也支持支付宝、微信、银联等第三方支付平台业务,利用技术手段实现业务、数据的贯通,打造智慧化的业务中台。

南京图书馆业务中台主要实现了全省范围内从图书借阅排行到数据大屏的可视化展示,从读者荐购到“你选书、我买单”精准服务,从自助借还到机器智能上架,从馆际互借到“文旅”互通互融,真正把多源异构、跨平台和跨区域的数据关联起来;提供公共图书馆年度事业发展统计分析报告、年度阅读报告和各主题业务分析报告,使各成员馆、读者、行政企事业单位和第三方都能从业务中台获取所需内容。

### 3.3 构建智慧的中台架构

南京图书馆应改变以往各平台系统各自为战的情况,以《南京图书馆事业发展“十四五”规划》为纲领,加快推进智慧图书馆建设,落实中台架构的信息化战略目标,搭建数据中台、业务中台,迅速响应业务指令,快速迭代升级,满足用户多样化、个性化的需求,提供 24 小时不间断服务。数据中台与业务中台之间相互支撑、协同合作(图 4)。数据中台沉淀的数据资产支持业务中台的应用不断迭代升级,相互往返流动,形成一个资源数据化、

数据资产化、资产服务化、服务业务化、业务智慧化的数据闭环,持续赋能图书馆数据业务。中台架构的深入应用,既能促进图书馆各要素之间的数据融通,推动数据与业务的深度耦合、数据流动,又能反哺业务,互促互进,形成良性数据生态圈<sup>[14]</sup>。

综上所述,中台架构是一种组织战略,中台架构能够提升前台的响应能力和反应速度,赋能前台服务,为前台减负;或将前台直接需求的业务能力转移到中台层,将前台和后台有机地连接起来,更加灵活高效地服务前台,应对用户需求的变化。未来智慧图书馆与用户的交互更多的是知识的交流、传播和共享,更加注重服务的品质和效能。中台的发展在技术加持下不断优化服务能力,数据与业务场景不断交融,推动图书馆步入智慧图书馆新发展阶段,实现图书馆服务的智能进化,形成全对象、全方位、全过程的全景化服务生态。

## 4 中台架构在公共图书馆应用的发展思考

中台的建立不是一蹴而就的,各个公共图书馆的情况不一样,不是仅凭购买一套设备或产品套件就可以实现,要依据自身情况决定是否布局中台架构。本文从制度规划、业务开展和人才培养等方面提出了以下发展思考。

### 4.1 制定战略规划,创建科学管理机制

图书馆的组织架构及体制要顺势而变,要得到图书馆领导的认同和重视,形成共识,明确权责关系和配合方式,实现不同层级、不同系统、不同部门的顺畅交流和对接;要做好制度层面的顶层设计,借鉴 PDCA 管理模式,即计划(plan)、执行(do)、检查(check)、处理(action)模式,制定政策和规划,明确工作目标,响应反馈机制,实现科学管理。

一是制定可持续战略规划。中台架构依赖于科学的战略规划,必须制定明确的如《江苏省公共图书馆事业发展“十四五”规划》等规划,同时将 5 年的长期规划分解为如年度、季度工作计划等不同的短期工作计划、项目工作计划。按照江苏省公共图书馆中台架构整体部署,签署江苏省公共图书馆共建共享协议书,贯彻落实并衔接好江苏省文化和旅游厅的“十四五”规划,保证未来 5 年不打折扣

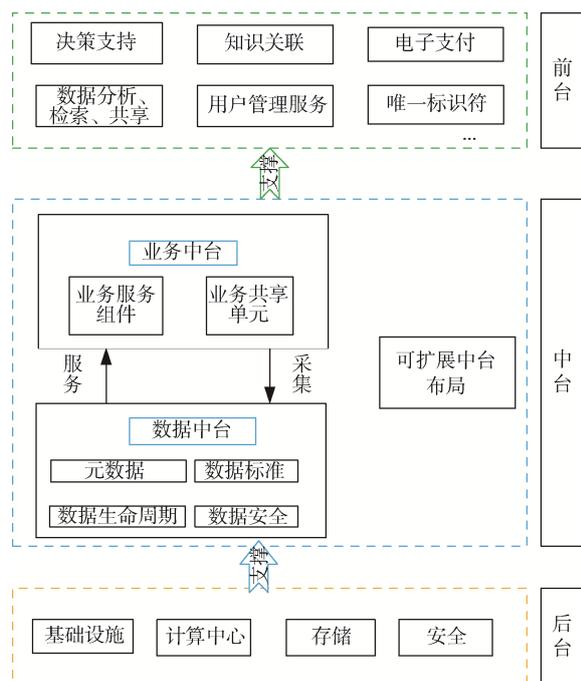


图 4 南京图书馆中台架构

分阶段实现中台发展目标。

二是建立考核评价机制。图书馆中台布局取得一定成效后,需及时引入考核评效机制。主要包括对中台共建共享成员馆和中台工作人员的考核评价。建议借助第三方评估机制,制定量化标准,对成员馆及工作人员进行统计排名。

#### 4.2 深化业务合作,发挥共建共享优势

中台布局是一项体系庞大、结构复杂、动态调整、多方协作的系统性工程。目前南京图书馆中台布局已初见成效,建设了江苏省公共图书馆大数据服务平台。该平台统一整合了图书馆馆情填报、图书馆大数据可视化展示、图书馆大数据实时发布和图书馆统计数据服务等模块,将数据整合、资源共享和成果展示整合为一体,深化图书馆内、行业间及跨行业间的合作,发挥共建共享优势。未来该平台的建设将向以下方面努力。一是为江苏省各级文化主管部门提供图书馆事业发展分析与高质量发展决策支撑;二是为各级各类图书馆开展精准服务、智慧服务提供数据应用与支持;三是更深层次促进“文旅”融合,为文化传播搭建高效、快捷的平台。

#### 4.3 坚持内外兼顾,建设人才队伍

图书馆服务的基础是人才。拥有一支专业人才队伍,才能提供优质的服务。因此要从实际出发,兼顾图书馆内外两方面,多管齐下建设专业人才队伍。一是建立人才保障机制。根据工作需要招聘或引进相关专业的高学历人才,在各馆相关政策范围内提供如职务晋升、职称评定、考核评优等方面的激励,按照成果给予奖励或加分。二是加强人才队伍培养。通过跟班工作、兼职服务、课题研究和培训交流等方式提高图书馆专业人才的素质,组建一支懂数据懂业务、能够快速响应前台需求的中台管理技术团队。

## 5 结语

面对实际情况时,数据中台与业务中台,前台、中台和后台之间的边界很难界定。南京图书馆的中

台建设任重道远,宏观层面已做好顶层设计,效能初显,但缺乏实操经验,中观和微观层面的具体实施还有待改进,应先局部后整体,将数据、业务、技术、服务等逐步统筹到中台架构中,同时建立配套的评效机制,在实践中不断优化具体操作方案。今后笔者将持续跟进南京图书馆中台建设的进展,对运行情况进行更深层次的补充和说明。

#### 【参考文献】

- [1] 李广乾. 什么是数据中台[J]. 中国信息界, 2019(6): 72-75.
- [2] 艾瑞咨询. 2021 年中国数据中台行业白皮书[EB/OL]. (2021-04-13) [2022-09-02]. <http://report.iiresearch.cn/report/202104/3757.shtml>.
- [3] 蔡迎春, 欧阳剑, 严丹. 基于数据中台理念的图书馆数据服务模式研究[J]. 图书馆杂志, 2021, 40(11): 99-107.
- [4] 只莹莹. 中台在国家图书馆的应用思考[J]. 图书馆论坛, 2021, 41(10): 76-82.
- [5] 魏建行, 刘远志, 罗超, 等. 基于数据中台的高校智慧图书馆建设研究[J]. 河北科技图苑, 2022, 35(4): 82-86.
- [6] 贾洞亮. 基于数据中台的高校智慧校园建设对教学改革的影响分析[J]. 山西财政税务专科学校学报, 2021, 23(5): 70-73.
- [7] 付琛, 唐建伟, 樊明华, 等. 江西省图书馆智慧数据中台建设的背景及意义[J]. 江西通信科技, 2022, (1): 20-24.
- [8] 浙大智云与袋鼠云战略合作: 携手发挥校园数据价值[EB/OL]. (2018-07-16)[2022-09-02]. <https://zj.qq.com/a/20180716/028898.htm>.
- [9] 2019 年度教育信息化优秀案例|南京理工大学: 发挥中台作用推进数据治理体系建设[EB/OL]. (2020-04-29)[2022-09-03]. [http://www.edu.cn/xxh/zt/yxal/202004/t20200429\\_1724375.shtml](http://www.edu.cn/xxh/zt/yxal/202004/t20200429_1724375.shtml).
- [10] 胡翰林, 沈书生. 基于中台技术的教育大数据应用研究[J]. 现代教育技术, 2021, 31(9): 78-86.
- [11] 沈锡宾, 马明, 刘红霞, 等. 基于数字中台构建科技期刊一体化学术服务平台的战略研究与实践[J]. 编辑学报, 2022, 34(3): 306-311.
- [12] 李爱霞, 舒杭, 顾小清. 打造教育人工智能大脑: 教育数据中台技术实现路径[J]. 开放教育研究, 2021, 27(3): 96-103.
- [13] 印奇, 王绪洪. 基于数据和业务中台的数据治理技术应用[J]. 电子技术与软件工程, 2021(10): 160-162.
- [14] 李子晰, 陈晋. 基于数据中台的高校科学数据管理服务平台建设[J]. 大学图书情报学刊, 2021, 39(2): 56-62.

[收稿日期: 2022-07-22]

[本文编辑: 黄思敏]