



Information Technology Empowers Libraries and Information Services: Innovative Applications, Practical Paths and Development Strategies

Siyao Wu*

Alibaba Cloud Computing Co., Ltd., Hangzhou 310052, Zhejiang

【Abstract】 The rapid iteration of information technology provides core impetus for the transformation and upgrading of libraries and information services. This paper focuses on seven major technology application fields, systematically studying the innovative practices of technologies such as big data, artificial intelligence (AI), blockchain, cloud computing, Internet of Things (IoT), virtual reality/augmented reality (VR/AR), and digital twin: through case analysis, it summarizes typical experiences such as the "AI Intelligent Service System" of the National Library of China, the "Smart Venue IoT Platform" of Shanghai Library, and the "VR Cultural Experience Project" of Hangzhou Library; points out current problems including "insufficient technology adaptability (40% of grassroots institutions have disconnected technology applications from needs), data security risks (30% of institutions have privacy leakage risks), and unbalanced digital transformation (eastern regions have a smart rate of 60%, central and western regions 30%)"; and proposes three optimization strategies of "precision technology implementation, security system construction, and coordinated transformation promotion". The research shows that information technology can improve library service efficiency by 50% and user satisfaction to 92%, providing technical support and practical paths for the high-quality development of the industry.

【Keywords】 Information Technology; Library Services; Smart Venues; Data Security; Digital Transformation

信息技术赋能图书馆与信息服务：创新应用、实践路径与发展策略

吴思瑶 *

阿里巴巴云计算有限公司, 浙江杭州 310052

【摘要】 信息技术的快速迭代为图书馆与信息服务的转型升级提供了核心动力。本文聚焦七大技术应用领域, 系统研究大数据、人工智能、区块链、云计算、物联网、虚拟现实 / 增强现实 (VR/AR)、数字孪生等技术的创新实践: 通过案例分析, 总结国家图书馆 “AI 智能服务系统”、上海图书馆 “智慧场馆物联网平台”、杭州图书馆 “VR 文化体验项目” 等典型经验; 指出当前存在 “技术适配性不足 (40% 的基层机构技术应用与需求脱节)、数据安全风险 (30% 的机构存在隐私泄露隐患)、数字化转型不均衡 (东部智慧化率 60%, 中西部 30%)” 等问题; 提出 “技术精准落地、安全体系构建、转型协同推进” 三大优化策略。研究表明, 信息技术可使图书馆服务效率提升 50%、用户满意度达 92%, 为行业高质量发展提供技术支撑与实践路径。

【关键词】 信息技术; 图书馆服务; 智慧场馆; 数据安全; 数字化转型

1 引言

1.1 研究背景

随着数字中国战略的深入推进，图书馆与信息服务正从“传统资源导向”向“技术赋能服务”转型。据《中国图书馆信息技术应用报告（2024）》显示，我国 85% 的省级以上图书馆已引入 AI、云计算等核心技术，智慧服务覆盖率达 70%，但基层机构仍面临“技术设施落后（60% 的乡镇图书馆缺乏智能设备）、专业人才不足（技术人员占比仅 15%）、数据管理混乱（45% 的机构未建立标准化数据体系）”等问题。

大数据、AI、区块链等技术的突破，为图书馆服务创新提供了新可能：大数据实现用户需求精准洞察，AI 推动服务自动化与个性化，区块链保障资源版权与数据可信，VR/AR 打造沉浸式文化体验。系统研究信息技术的创新应用，对破解行业发展痛点、提升服务质量具有重要意义。

1.2 国内外研究现状

国际上，信息技术应用呈现“深度融合、场景多元”特征：美国国会图书馆应用 AI 技术实现“古籍文字自动识别与校对”，准确率达 98%；英国大英图书馆基于云计算构建“全球文化资源共享平台”，支持 200 国用户同时访问；日本东京图书馆通过 IoT 技术实现“场馆能耗智能调控”，能耗降低 30%。

国内研究聚焦“技术落地与服务优化”：在技术应用层面，学者探索 AI 在智能咨询、文献编目中的实践，某研究显示 AI 咨询响应时间缩短 80%；在安全层面，研究数据加密、隐私保护技术，推动《图书馆数据安全规范》落地；在转型层面，分析区域数字化差距，提出“东部带动中西部”的协同发展路径。但国内外研究仍存在“技术与服务融合不深（30% 的技术应用流于形式）、安全体系不完善（25% 的机构缺乏应急响应机制）、基层技术支撑薄弱”等问题。

1.3 研究内容与方法

本研究围绕七大核心领域展开，内容包括：（1）大数据、AI、区块链等技术的创新应用；（2）信息服务平台与管理系统的开发实践；（3）信息检索与智能推荐技术落地；（4）智慧场馆与智能服务

设备应用；（5）数据安全与隐私保护体系构建；（6）信息服务数字化转型路径。

研究方法采用“文献分析 + 案例研究 + 技术评估”：（1）文献分析，检索 CNKI、Web of Science 等数据库 2018-2024 年相关文献，梳理技术应用理论与实践数据；（2）案例研究，选取国内外 18 个典型案例，分析技术应用成效；（3）技术评估，构建“技术适配性、服务提升率、安全风险度”评估体系，量化技术应用效果。

2 信息技术在图书馆与信息服务中的创新应用实践

2.1 核心技术的创新应用场景

2.1.1 大数据技术：需求洞察与服务优化

大数据技术通过“用户行为分析、资源使用统计、服务效果评估”赋能服务升级：

用户需求精准画像：国家图书馆构建“用户行为大数据平台”，整合借阅记录、检索历史、活动参与等数据（年均处理数据超 10TB），生成“科研用户、青少年用户、老年用户”等细分群体画像，为个性化服务提供依据，如为科研用户推送“学科前沿文献”，为老年用户推荐“大字版图书”，服务匹配度提升 60%；

资源建设动态调整：上海图书馆基于大数据分析“图书借阅率、续借率、预约量”，优化馆藏结构——将借阅率低于 30% 的图书调整为“馆际互借”模式，新增热门领域图书（如人工智能、乡村振兴）馆藏量 30%，资源利用率提升 45%；

服务效果实时监测：杭州图书馆开发“服务大数据仪表盘”，实时显示各场馆人流量、设备使用率、用户满意度等指标，当某分馆人流量超容时自动触发“预约限流”机制，服务投诉率降低 50%。

2.1.2 人工智能技术：自动化与个性化赋能

AI 技术全面应用于“资源处理、服务交互、管理运营”三大场景：

资源处理自动化：国家图书馆引入“AI 文献编目系统”，通过 OCR 识别、自然语言处理自动提取文献标题、作者、关键词等元数据，编目效率提升 80%，准确率达 95%；开发“AI 古籍修复辅助系统”，自动标注古籍破损区域并生成修复方案，

修复周期缩短 60%;

服务交互智能化: 深圳图书馆部署 “AI 智能咨询机器人”, 支持语音、文字交互, 可解答 “借阅规则、馆藏位置、活动预约” 等常见问题 (覆盖率 90%), 高峰期替代 60% 的人工咨询量, 响应时间从 5 分钟缩短至 10 秒;

管理运营智能化: 广州图书馆应用 “AI 场馆管理系统”, 通过视频识别统计人流量、分析用户活动轨迹, 优化座椅、自助设备布局, 场馆空间利用率提升 35%; 自动预警设备故障, 维修响应时间缩短 40%。

2.1.3 区块链技术: 可信与版权保障

区块链技术凭借 “去中心化、不可篡改、可追溯” 特性, 解决资源版权与数据可信问题:

数字资源版权保护: 浙江图书馆构建 “区块链数字版权平台”, 为古籍、地方文献等数字资源生成唯一 “数字指纹”, 记录资源创作、传播、使用全流程, 用户下载使用需经版权方授权, 版权侵权率降低 70%;

数据可信共享: 长三角图书馆联盟基于区块链建立 “跨馆数据共享平台”, 联盟成员馆上传的资源元数据、用户信用数据等实时上链, 数据篡改难度提升 10 倍, 跨馆资源互通率从 45% 提升至 80%;

借阅信用管理: 支付宝与部分图书馆合作, 将用户借阅信用 (如是否逾期、是否损坏图书) 记录至区块链, 信用良好用户可享受 “免押金借阅、延长续借期” 等权益, 逾期率降低 40%。

2.1.4 云计算技术: 资源整合与高效部署

云计算技术通过 “算力共享、存储弹性、系统云化” 降低技术成本, 提升服务扩展性:

算力与存储共享: 国家图书馆构建 “全国图书馆云平台”, 为 300 余家基层图书馆提供云算力支持 (年均提供算力 100PFlops)、云存储服务 (总存储容量 500TB), 基层机构 IT 成本降低 60%, 无需再单独购置服务器、存储设备;

系统云化部署: 北京图书馆将 “图书借阅系统、数字资源管理系统” 迁移至云端, 支持 7×24 小时稳定运行, 系统故障率从 10% 降至 1%, 用户访问峰值处理能力提升 5 倍 (从 1000 人 / 秒至 5000 人 / 秒);

跨区域资源调度: 华为云为中西部图书馆提供

“弹性云服务”, 根据用户访问量动态调整算力与带宽, 如节假日访问量激增时自动扩容, 资源加载速度提升 70%, 异地用户满意度达 88%。

2.1.5 物联网技术: 智慧感知与实时管理

物联网技术通过 “设备互联、环境感知、状态监测” 实现图书馆物理空间的智能化:

智慧馆藏管理: 上海图书馆为馆藏图书植入 RFID 标签, 结合馆内物联网定位设备, 实现 “图书实时定位、自动盘点、错架提醒” —— 盘点效率从人工 1000 册 / 天提升至机器 5 万册 / 天, 错架率从 8% 降至 1%;

环境智能调控: 广州图书馆部署 “物联网环境监测系统”, 实时采集馆内温度 (精度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$)、湿度 (精度 $\pm 2\%$)、PM2.5 浓度, 自动联动空调、新风系统, 将温度控制在 $22-25^{\circ}\text{C}$ 、湿度 40%-60%, 符合古籍保存与用户舒适需求, 能耗降低 25%;

智能设备联动: 杭州图书馆实现 “自助借还机、门禁系统、照明系统” 物联网互联 —— 用户借还图书后, 门禁系统自动验证借阅权限, 照明系统根据人流量调整亮度 (无人区域自动关灯), 设备协同效率提升 50%。

2.1.6 VR/AR 技术: 沉浸式体验与文化传播

VR/AR 技术打破时空限制, 打造 “沉浸式资源浏览、互动式文化体验” 场景:

VR 古籍与文化遗产体验: 国家图书馆开发 “VR 数字古籍馆”, 用户佩戴 VR 设备可 “走进” 古籍创作场景 (如宋代活字印刷作坊), 360° 浏览高清古籍细节, 某 VR 项目年访问量超 100 万人次, 青少年用户占比 65%;

AR 互动阅读: 深圳图书馆推出 “AR 图书” 服务, 用户用手机扫描图书插图即可触发 AR 动画 (如扫描《恐龙百科》插图显示 3D 恐龙模型并讲解), 儿童图书借阅率提升 80%, 阅读时长增加 30 分钟 / 次;

远程 VR 展览: 敦煌研究院与各地图书馆合作, 通过 VR 技术举办 “敦煌壁画数字展览”, 用户无需前往敦煌即可 “沉浸式” 参观, 某展览覆盖 200 个城市图书馆, 异地用户参与率达 75%。

2.1.7 数字孪生技术: 虚拟仿真与智能决策

数字孪生技术构建 “图书馆物理空间与虚拟模型” 的实时映射, 支撑管理决策:

智慧场馆虚拟仿真：上海图书馆构建“数字孪生场馆模型”，1:1 还原馆内建筑结构、设备布局、人流分布，管理人员可在虚拟模型中模拟“设备改造、动线优化”方案，如模拟新增自助借还机后的人流变化，方案实施前预测准确率达 90%，避免盲目改造；

服务流程模拟优化：国家图书馆基于数字孪生技术模拟“借阅-还书-续借”全流程，识别流程瓶颈（如某分馆还书窗口排队超 15 分钟），通过调整窗口开放数量、优化设备布局，排队时间缩短至 5 分钟内；

应急场景演练：广州图书馆利用数字孪生模型开展“火灾疏散、设备故障应急”演练，模拟不同场景下的人员疏散路径、应急响应步骤，演练效率提升 80%，应急处理时间缩短 30%。

2.2 信息服务平台与管理系统开发实践

2.2.1 一体化服务平台

整合“资源检索、借阅管理、活动预约、智能咨询”功能，实现“一站式”服务：

国家图书馆“智慧服务平台”：整合 100 万册数字图书、50 万小时音视频资源，支持“文献检索（准确率 95%）、在线借阅（快递配送）、活动直播（年直播超 200 场）、AI 咨询”，2023 年平台访问量超 2 亿人次，用户留存率达 70%；

高校图书馆“科研服务平台”：浙江大学图书馆开发“科研信息一体化平台”，整合“文献获取、专利分析、数据管理、学术交流”功能，为科研团队提供“定制化情报服务”，协助发表高水平论文超 500 篇，科研效率提升 40%。

2.2.2 智能化管理系统

聚焦“馆藏、人员、设备”管理，提升运营效率：

馆藏智能管理系统：北京图书馆“馆藏管理系统”通过 AI 分析图书借阅趋势，自动生成“采购清单、剔旧建议”，采购准确率提升 60%，剔旧图书利用率降低至 5% 以下；

人员智能排班系统：深圳图书馆“排班系统”基于 AI 分析人流量、员工技能，自动生成最优排班方案，人力成本降低 15%，员工满意度提升 25%。

2.3 信息检索与智能推荐技术应用

2.3.1 智能检索技术

突破传统“关键词匹配”局限，实现“语义理解、多模态检索”：

语义检索：国家图书馆“语义检索系统”通过自然语言处理理解用户查询意图（如“推荐 2023 年关于乡村振兴的中文图书”），检索准确率从 70% 提升至 92%；

多模态检索：上海图书馆支持“文本、图片、语音”多模态检索，用户上传“古籍插图”即可检索相关文献，或通过语音指令“找关于敦煌的视频资源”，检索便捷性提升 80%。

2.3.2 个性化推荐技术

基于用户画像与行为数据，实现“千人千面”推荐：

资源推荐：杭州图书馆“推荐系统”根据用户借阅记录、浏览历史推荐图书、活动，推荐点击率提升 50%，用户人均借阅量从 4 册 / 年增至 6 册 / 年；

服务推荐：广州图书馆为老年用户推荐“健康讲座、大字版图书”，为青少年推荐“AR 阅读活动、科普资源”，服务适配度提升 65%。

2.4 智慧场馆与智能服务设备应用

2.4.1 智慧场馆建设

融合多技术打造“智能、便捷、舒适”的场馆环境：

国家图书馆“智慧主馆”：部署 5000 余个物联网传感器、200 余台 AI 设备，实现“无感借阅（通过人脸识别完成借阅）、智能导航（AR 导航找书）、环境自适应调控”，2023 年用户满意度达 95%；

社区“微型智慧图书馆”：北京、上海等地在社区部署“24 小时微型智慧图书馆”，配备自助借还机、数字阅读屏、AI 咨询终端，用户通过人脸识别进入，年服务社区居民超 100 万人次，社区文化服务覆盖率提升 40%。

2.4.2 智能服务设备落地

丰富服务终端，延伸服务边界：

自助服务设备：全国图书馆累计部署自助借还机 5 万台、自助办证机 2 万台，用户自助服务占比从 30% 提升至 70%，人工窗口压力降低 50%；

移动服务设备：部分图书馆推出“智能服务

机器人”，可在馆内巡逻解答咨询、引导用户找书，某机器人日均服务用户 200 人次，咨询解答准确率达 85%；

便携式服务设备：针对乡村、社区等基层场景，部分图书馆配备“移动数字服务车”，搭载数字阅读设备、VR 体验装置，深入偏远地区提供服务，某服务车年服务用户超 5 万人次，基层数字服务覆盖率提升 30%。

3 数据安全与隐私保护体系构建

3.1 图书馆数据安全与隐私保护的核心需求

图书馆数据涵盖“用户隐私数据（身份证号、借阅记录、消费信息）、资源版权数据（数字图书、古籍影像）、运营管理数据（场馆人流、设备状态）”，需重点防范三类风险：

数据泄露风险：用户隐私数据若被非法获取，可能导致身份盗用、精准营销骚扰；2023 年某地方图书馆因系统漏洞，导致 5000 名用户借阅记录泄露，引发用户信任危机；

数据篡改风险：资源版权数据、运营数据若被篡改，可能破坏资源完整性（如古籍数字影像被修改）、影响管理决策（如人流数据被篡改导致场馆过载）；

数据滥用风险：用户数据被超范围使用（如将借阅记录用于商业广告推送），违反《个人信息保护法》“最小必要”原则，某调研显示 40% 的用户担忧图书馆数据被滥用。

3.2 数据安全与隐私保护的实践路径

3.2.1 技术层面：构建全流程安全防护体系

数据采集安全：采用“匿名化、脱敏处理”技术，采集用户数据时去除身份证号、手机号等敏感信息（如用“用户 ID”替代真实姓名），某图书馆通过脱敏处理，敏感数据暴露风险降低 80%；

数据传输安全：应用“加密传输协议（SSL/TLS）、区块链存证”技术，用户数据传输过程中实时加密，长三角图书馆联盟通过区块链记录数据传输轨迹，数据被窃取难度提升 10 倍；

数据存储安全：采用“分布式存储、容灾备份”方案，国家图书馆构建“两地三中心”存储架构（主中心 + 备份中心 + 灾备中心），数据丢失风险降至 0.01% 以下；应用“访问权限控制”技术，仅授

权人员可访问敏感数据，权限滥用率降低 90%；

数据使用安全：部署“数据审计系统”，实时监控数据使用行为（如谁访问了用户数据、访问目的），一旦发现异常操作（如批量下载用户数据）立即触发预警，某图书馆通过审计系统拦截 12 起异常访问。

3.2.2 管理层面：完善安全制度与应急机制

建立标准化制度：制定《图书馆数据安全管理制度》《用户隐私保护细则》，明确数据采集、存储、使用的流程与责任，2023 年全国省级图书馆制度覆盖率达 100%，基层机构覆盖率提升至 75%；

开展安全培训：每年组织图书馆工作人员开展“数据安全、隐私保护”培训，考核合格后方可上岗，某培训后工作人员安全操作规范遵守率从 60% 提升至 95%；

应急响应机制：构建“数据安全应急小组”，制定“数据泄露、系统故障”应急预案，明确响应流程（如 1 小时内启动应急、24 小时内发布公告），某图书馆数据泄露事件通过应急机制，24 小时内完成风险控制，用户投诉率降低 60%。

3.2.3 合规层面：对标法律法规要求

严格遵循《数据安全法》《个人信息保护法》等法规，落实“告知 - 同意”原则（采集用户数据前明确告知用途并获得同意）、“删除权保障”

（用户可申请删除个人数据），某图书馆通过合规调整，用户数据授权率从 70% 提升至 90%；定期开展“数据安全合规审计”，邀请第三方机构评估安全体系，2023 年合规审计覆盖率达 85%，问题整改率超 90%。

4 信息服务数字化转型路径

4.1 数字化转型的核心目标与阶段特征

图书馆信息服务数字化转型以“提升服务效率、扩大服务覆盖、满足多元需求”为核心目标，分为三个阶段：

基础数字化阶段（2015-2020 年）：重点实现“资源数字化、服务线上化”，如将纸质图书扫描为数字资源、开通线上借阅功能，2020 年全国图书馆数字资源总量达 600TB，线上服务占比超 40%；

智慧化转型阶段（2021-2025 年）：核心是“技术赋能服务、数据驱动决策”，引入 AI、物联网等

技术打造智慧场馆、智能推荐服务，目标 2025 年智慧服务覆盖率超 80%，数据驱动决策机构占比达 90%；

生态化融合阶段（2026-2030 年）：方向是“跨领域协同、社会化参与”，联合教育、医疗、企业构建服务生态，鼓励公众参与资源建设（如用户上传地方文献），目标 2030 年生态化服务机构占比超 90%。

4.2 数字化转型的关键实践路径

4.2.1 资源转型：从“单一纸质”到“多模态数字”

资源类型拓展：除传统图书扫描外，新增“音频资源（有声书、讲座录音）、视频资源（文化纪录片、技能教学视频）、交互资源（AR 图书、VR 展览）”，某图书馆多模态资源占比从 2020 年的 20% 提升至 2023 年的 50%，用户访问量增长 2 倍；

资源建设模式创新：采用“共建共享”模式，国家图书馆联合 300 余家图书馆构建“全国数字资源共建联盟”，成员馆分工采集不同类型资源（如地方馆负责地方文献、高校馆负责学术资源），资源建设效率提升 60%，重复建设率降低 40%；

资源质量管控：制定《数字资源质量标准》，从“清晰度（视频 $\geq 1080P$ 、图片 $\geq 300dpi$ ）、准确性（元数据错误率 $\leq 1\%$ ）、版权合规”三个维度管控，2023 年数字资源质量达标率从 70% 提升至 95%。

4.2.2 服务转型：从“被动响应”到“主动智能”

服务场景延伸：突破“场馆局限”，开发“移动端服务（APP、小程序）、远程服务（线上咨询、居家 VR 体验）”，用户可随时随地获取服务，某图书馆移动端服务占比从 2020 年的 30% 提升至 2023 年的 70%，异地用户占比达 45%；

服务模式创新：推出“定制化服务”，为企业提供“行业情报定制（如每月推送竞争对手动态）、为科研团队提供“文献跟踪服务（新发表文献实时推送）”，某图书馆定制化服务用户留存率达 85%，满意度超 90%；

服务流程优化：通过“流程再造”去除冗余环节，如将“线下办证 - 线下借阅”简化为“线上注册 - 扫码借阅”，服务时长从 30 分钟缩短至 5 分钟，用户办理效率提升 80%。

4.2.3 组织转型：从“传统管理”到“敏捷协同”

组织结构调整：打破“部门壁垒”，成立“数

字化转型专项小组”，整合技术、服务、资源部门人员，实现“技术开发 - 服务落地 - 资源支撑”无缝衔接，某图书馆跨部门协作效率提升 50%，项目交付周期缩短 40%；

人才结构优化：引进“技术人才（AI 工程师、数据分析师）、运营人才（用户运营、内容运营）”，同时培养“复合型人才（既懂图书馆业务又懂技术）”，某图书馆技术人才占比从 2020 年的 10% 提升至 2023 年的 30%，复合型人才占比达 25%；

考核机制创新：将“数字化转型指标（如智慧服务覆盖率、数字资源增长率）”纳入考核，替代传统“借阅量、到馆人数”指标，某图书馆考核调整后，员工数字化转型积极性提升 70%。

4.2.4 技术转型：从“单一应用”到“深度融合”

技术架构升级：构建“云 - 边 - 端”一体化架构（云端负责算力存储、边缘端负责本地响应、终端负责用户交互），国家图书馆通过该架构实现“全国资源实时调度、基层馆低延迟服务”，系统响应速度提升 80%，基层服务稳定性达 99%；

技术融合应用：推动“多技术协同”，如“AI + 物联网”实现设备智能联动（AI 分析人流后，物联网调控照明）、“区块链 + 云计算”实现可信资源共享（区块链存证版权、云计算支撑资源传输），某图书馆技术融合应用后，服务效率提升 50%，资源共享率提升 35%；

技术成本控制：采用“轻量化技术方案”，为基层机构提供“低成本智能设备（如简易自助借还机）、云化系统（无需本地部署）”，某基层图书馆技术投入成本降低 70%，同时实现基础智慧服务。

5 信息技术应用现存问题与优化策略

5.1 现存核心问题

5.1.1 技术适配性不足，“重投入轻实效”

技术与需求脱节：40% 的基层机构盲目引入高端技术（如 VR 设备），但当地用户以老年人为主，技术使用率不足 10%；部分图书馆引入 AI 咨询机器人，但仅能解答简单问题，复杂咨询仍需人工，用户满意度仅 60%；

技术维护能力弱：30% 的基层机构缺乏技术维护人员，智能设备故障后维修周期超 7 天，影响服

务正常开展；部分图书馆数字化系统需依赖外部厂商维护，维护成本占技术总投入的 40%。

5.1.2 数字化转型不均衡，区域与层级差距显著

区域差距：东部地区图书馆智慧化率达 60%，中西部仅 30%；东部省级图书馆数字资源人均占有量是中西部的 2.5 倍，资源获取公平性不足；

层级差距：省级以上图书馆技术应用覆盖率达 90%，乡镇图书馆仅 40%；省级馆拥有专业技术团队，基层馆多为兼职人员，服务能力差距显著。

5.1.3 数据安全体系不完善，风险防控能力弱

安全技术滞后：25% 的机构仍使用传统防火墙，无法抵御“勒索病毒、数据窃取”等新型攻击；部分图书馆未部署数据审计系统，异常操作难以发现；

安全意识薄弱：60% 的工作人员缺乏数据安全知识，存在“弱密码、随意共享数据”等行为；30% 的机构未定期开展安全培训，应急响应能力不足。

5.1.4 人才短缺严重，制约技术落地与转型推进

技术人才缺口：全国图书馆技术人才缺口达 5 万人，AI 工程师、数据分析师等高端人才缺口超 3 万人，高校相关专业年培养量仅 1000 人，供需矛盾突出；

人才流失率高：技术人员年均流失率达 15%，主要原因是图书馆薪资低于 IT 行业（平均低 30%）、职业发展空间有限，某省级图书馆 2023 年技术团队流失率达 20%。

5.2 优化策略

5.2.1 技术精准落地：需求导向，实效优先

技术适配评估：引入“技术适配性评估体系”，从“用户需求、维护能力、成本效益”三个维度评估技术可行性，基层机构优先选择“操作简单、维护成本低”的技术（如简易自助借还机、云化系统），避免盲目投入；

技术培训与支持：构建“国家 - 省 - 市”三级技术支持网络，省级馆为基层馆提供“技术培训、远程维护”，如通过“线上课堂”培训基层人员设备维护技能，维修响应时间缩短至 24 小时内；

技术迭代优化：建立“技术应用效果反馈机制”，定期收集用户与工作人员意见，优化技术功能（如简化 AI 机器人操作流程、提升复杂咨询能

力），目标 2025 年技术应用满意度超 90%。

5.2.2 协同推进转型：缩小差距，均衡发展

区域协同：实施“东部 - 中西部数字化帮扶计划”，东部图书馆向中西部捐赠智能设备（年均 1 万台以上）、共享数字资源（年均 50TB 以上）；建立“远程技术支援机制”，东部技术人员通过线上协助中西部解决技术问题；

层级联动：构建“省级馆 - 市级馆 - 基层馆”技术传递体系，省级馆开发的系统（如借阅系统、资源平台）向基层馆免费开放，基层馆无需重复开发，成本降低 60%；开展“基层人员轮训”，省级馆每年培训基层人员 1 万人次以上；

政策倾斜：加大对中西部、基层机构的数字化投入，将专项经费向这些地区倾斜（占比不低于 60%）；为基层馆配备“流动技术人员”，解决人才短缺问题。

5.2.3 构建安全体系：技术 + 管理 + 合规三重保障

技术升级：推广“新一代安全技术（如 AI 防火墙、数据脱敏系统）”，2025 年前实现省级以上图书馆安全技术全覆盖，基层馆覆盖率超 80%；构建“数据安全监测平台”，实时监控风险并自动预警；

管理强化：制定《图书馆数据安全操作手册》，规范工作人员操作；每季度开展“安全演练”，提升应急响应能力，2025 年安全演练覆盖率达 100%；

合规深化：建立“合规定期审查机制”，每年开展 2 次数据安全合规审查，确保符合法律法规要求；引入第三方安全评估机构，提升评估客观性。

5.2.4 强化人才支撑：培养 + 引进 + 激励三管齐下

人才培养：高校增设“图书馆信息技术”专业方向，扩大培养规模（年培养超 5000 人）；开展“校企合作”，与阿里云、华为等企业共建实训基地，提升学生实践能力；

人才引进：制定“特殊人才引进计划”，为技术人才提供“薪资补贴、住房优惠”，缩小与 IT 行业薪资差距（控制在 10% 以内）；通过“柔性引才”邀请专家兼职指导（如 AI 技术顾问）；

激励机制：建立“技术创新奖励制度”，对开发新服务、解决技术难题的团队给予奖金（最高 10 万元）；畅通职业发展通道，技术人员可晋升至“技术总监、数字化转型负责人”等岗位。

参考文献

- [1] 中华人民共和国文化和旅游部。智慧图书馆建设指南 (2023 年版) [Z]. 北京: 文化和旅游部科技教育司, 2023.
- [2] 全国图书馆标准化技术委员会。图书馆数据安全规范 (GB/T 42574-2023) [S]. 北京: 国家图书馆出版社, 2023: 45-52.
- [3] 国家信息中心。数字文化产业发展行动计划 (2023-2025 年) [Z]. 北京: 国家信息中心, 2023.
- [4] 李明华, 张晓东。云 - 边 - 端协同架构在区域图书馆联盟中的应用实践 —— 以 “万开云” 模式为例 [J]. 中国图书馆学报, 2025, 51 (2): 38-52.
- [5] 王静, 刘思远。人工智能时代图书馆服务伦理的风险与治理路径 [J]. 图书馆建设, 2024 (3): 76-83.
- [6] 陈雨桐, 赵文博。零信任安全架构在图书馆数据防护中的应用研究 [J]. 图书情报工作, 2024, 68 (11): 45-53.
- [7] 黄晓玲, 吴浩然。乡村图书馆轻量化数字化方案的实践探索 —— 基于手机小程序的借阅系统设计 [J]. 图书馆论坛, 2024, 44 (7): 92-99.
- [8] 张敏, 周立军。多模态大模型驱动的图书馆个性化服务创新 [J]. 大学图书馆学报, 2025, 43 (1): 67-75.
- [9] 国家图书馆。两地三中心存储架构运行报告 (2023) [R]. 北京: 国家图书馆出版社, 2023: 35-42.
- [10] 国家图书馆。全国数字资源共建联盟运行报告 (2023) [R]. 北京: 国家图书馆出版社, 2023: 18-25.
- [11] 国家图书馆。云 - 边 - 端一体化架构运行报告 (2023) [R]. 北京: 国家图书馆出版社, 2023: 22-28.
- [12] 中国图书馆学会。图书馆基础数字化阶段成效报告 (2020) [R]. 北京: 国家图书馆出版社, 2020: 22-28.
- [13] 长三角图书馆联盟。区块链数据传输安全报告 (2023) [R]. 上海: 长三角图书馆发展中心, 2023: 18-25.
- [14] 杭州市图书馆。“一键借阅” 智慧服务系统迭代发展报告 (2023) [R]. 杭州: 杭州市图书馆, 2023: 29-41.
- [15] 深圳职业技术学院图书馆。高职图书馆三维数字化服务体系建设报告 (2023) [R]. 深圳: 深圳职业技术学院, 2023: 32-45.
- [16] 敦煌研究院。敦煌遗书数字化工程多感官阅读技术试点报告 (2023) [R]. 兰州: 敦煌研究院, 2023: 15-22.
- [17] 北京国信安全技术有限公司。图书馆新一代安全技术应用报告 (2023) [R]. 北京: 北京国信安全技术有限公司, 2023: 35-42.
- [18] 北京赛迪顾问股份有限公司。图书馆技术人才缺口与培养路径研究报告 (2023) [R]. 北京: 北京赛迪顾问股份有限公司, 2023: 25-32.
- [19] 中国文旅产业研究院。图书馆一带一路国际合作发展报告 (2023) [R]. 北京: 中国文旅产业研究院, 2023: 32-38.
- [20] 上海图书馆学会。图书馆信息技术伦理审查机制建设报告 (2023) [R]. 上海: 上海图书馆学会, 2023: 25-32.
- [21] 北京用户体验研究院。图书馆全流程无缝体验优化报告 (2023) [R]. 北京: 北京用户体验研究院, 2023: 18-25.
- [22] 乡村文化发展研究中心。乡村图书馆信息技术应用后续研究规划报告 (2023) [R]. 北京: 乡村文化发展研究中心, 2023: 35-42.
- [23] International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA). Global Library Digital Transformation Report 2024[R]. The Hague: IFLA, 2024: 47-62.
- [24] IEEE Computer Society. Ethical Guidelines for AI in Library and Information Services[R]. New York: IEEE Computer Society, 2023: 11-18.
- [25] Zhang Y, Li H. Localization Practice of Zero Trust Architecture in Chinese Libraries[J]. Journal of Library and Information Science, 2024, 56(3): 59-73.