

Research on the Construction and Practice of intelligent Service System in University Libraries enabled by Internet of Things Technology

Haiying Huang

Hulunbuir University, Hulunbuir, Inner Mongolia, 021000, China

Abstract

With the continuous advancement of information technology and the progress in smart campus construction, university libraries are accelerating their transformation towards intelligent systems. IoT technology, leveraging its advantages in smart perception, real-time connectivity, and data-driven approaches, provides a new technological pathway for upgrading library service systems. This paper systematically reviews the current status and development trends of IoT applications in university libraries, combining case studies to explore the key elements, architectural models, and practical implementations of intelligent service systems. It focuses on aspects such as smart perception, resource management, innovative user services, and security control, analyzing the effectiveness of technologies like RFID, environmental monitoring, and positioning navigation. The study also examines practical challenges including data governance, user experience, and system integration. Research indicates that the deep integration of IoT technology has significantly enhanced library management efficiency and user experience, serving as a crucial driving force for innovating service models and improving the smart campus ecosystem.

Keywords

Internet of Things technology; university library; intelligent service system; RFID; intelligent management; user experience; smart campus

物联网技术赋能高校图书馆智慧化服务体系构建与实践研究

黄海英

呼伦贝尔学院, 中国 · 内蒙古 呼伦贝尔 021000

摘 要

随着信息技术不断进步与智慧校园建设的推进, 高校图书馆正加快向智慧化转型。物联网 (IoT) 技术凭借智能感知、实时互联和数据驱动等优势, 为高校图书馆服务体系升级提供了全新技术路径。本文系统梳理了物联网在高校图书馆的应用现状和发展趋势, 结合典型案例, 深入探讨了智慧化服务体系的构建要素、架构模型及落地实践。重点聚焦智能感知、资源管理、用户服务创新与安全管控等环节, 分析RFID、环境监测、定位导航等技术应用成效, 并对数据治理、用户体验、系统集成等现实挑战进行剖析。研究指出, 物联网技术的深度融合极大提升了图书馆的管理效率和用户体验, 是推动服务模式创新和智慧校园生态完善的关键动力。

关键词

物联网技术; 高校图书馆; 智慧服务体系; RFID; 智能管理; 用户体验; 智慧校园

1 引言

随着“智慧校园”理念的提出与信息技术的高速发展, 高校图书馆的服务模式、管理体系和空间功能正经历深刻变革。传统图书馆依赖人工管理和单一的信息系统, 面临服务手段有限、资源配置粗放、管理效率不高、用户体验不足等多重困境。物联网技术的兴起为高校图书馆智慧化升级带来了新机遇。通过感知层、网络层与应用层的深度集成, 物

联网能够实现对文献资源、设备设施、环境状态、用户行为等多元要素的全方位智能感知与动态管理, 推动服务体系从“静态提供”向“主动服务”“智能响应”转型。

我国高校图书馆物联网应用起步较晚, 但发展迅猛。许多高校已实现 RFID 智能借还、智能书架、环境监测、定位导航、智能安防等基础应用, 为后续的深度智慧服务和管理的创新奠定基础。然而, 在系统架构集成、数据治理能力、用户体验提升等方面仍存在诸多挑战。本文立足于智慧图书馆转型的实际需求, 系统梳理物联网赋能高校图书馆智慧化服务体系的理论基础、架构路径、关键技术、实践模式及优化对策, 旨在为高校图书馆智慧化发展和智慧校园生态建设

【作者简介】黄海英 (1974-), 女, 蒙古族, 馆员, 从事电子阅览及检索研究。

提供理论参考与实践范例。

2 物联网技术与高校图书馆智慧化转型的理论基础

2.1 物联网技术内涵与发展

物联网（Internet of Things, IoT）指的是通过传感器、射频识别（RFID）、二维码、定位系统、无线通信等信息感知与传输技术，将物理对象、环境信息和网络空间无缝连接，实现万物互联与智能控制。物联网架构主要包括感知层、网络层和应用层，感知层实现对象识别和环境采集，网络层承担数据传输与资源调度，应用层聚焦数据分析、智能决策和业务创新。近年来，物联网在智慧城市、智能制造、医疗健康等领域取得显著成效，其开放性、融合性与扩展性为高校图书馆服务创新提供了坚实的技术基础。

2.2 高校图书馆智慧化服务体系的内涵

智慧图书馆不仅仅是信息化和自动化的简单升级，更强调数据驱动、智能感知、主动服务与用户中心。智慧化服务体系应包含智能资源管理、个性化服务推送、空间环境调节、设备智能调度、数据安全管控、用户行为分析等核心要素。通过物联网技术的赋能，图书馆能够实现对资源、人员、空间和环境的全局感知、实时调度与主动服务，形成“以人为本、智慧驱动”的新型服务格局。

2.3 物联网与高校图书馆服务融合的理论价值

物联网赋能高校图书馆服务，不仅提升管理自动化和智能化水平，还推动管理范式与服务模式的创新。RFID等技术推动馆藏管理精细化，环境监测与空间感知增强用户舒适度，行为分析和智能推荐实现用户需求的深度挖掘。智慧化服务不仅优化用户体验，也为馆际协同、资源开放共享和知识创新提供平台基础，对高校人才培养、学科发展和知识创新具有重要支撑作用。

3 物联网技术在高校图书馆的典型应用与成效

3.1 RFID 智能管理与图书流通优化

RFID 技术是物联网在图书馆最先落地的应用之一。通过在每本图书、证件和设备上植入射频标签，实现图书的高效识别、借还、盘点、定位和防盗。智能借还书柜、24小时自助还书机、自动分拣系统等设备显著提升了借还流程的便捷性与准确性，降低了人力成本。RFID 盘点系统极大提高了馆藏资源管理的准确率与实时性，减少了图书遗失、错架等问题。智能书架可结合用户行为数据，实现智能导航和书籍推荐，提升了服务个性化水平。

3.2 环境监测与空间管理智能化

现代高校图书馆普遍采用物联网环境监测系统，实现对温湿度、空气质量、照明、噪声等环境参数的实时采集与智能调节。系统可根据人流量和环境变化，自动调节空调、照明与通风，优化馆内舒适度，节约能源消耗。部分高校引入智能定位与导航系统，通过蓝牙、Wi-Fi 或超宽带（UWB）

定位技术，支持用户室内导航、查找书籍和空间预约，提升了空间利用率和用户体验。

3.3 用户服务创新与智能推荐

物联网为高校图书馆提供了丰富的用户行为数据支持。通过用户借阅轨迹、空间活动、信息检索等多维数据的智能采集与分析，图书馆可实现个性化推荐、精准服务推送与学习行为干预。例如，基于用户画像智能推送相关文献、讲座信息与学术活动。部分高校已探索智能机器人、语音交互终端、移动 APP 等多渠道融合的智能服务，显著提升了用户互动性和服务黏性。

4 高校图书馆智慧化服务体系的物联网架构模型

4.1 整体架构与功能模块

智慧图书馆物联网体系应包括感知层、网络层、平台层与应用层。感知层以 RFID、传感器、智能终端为基础，实现对图书、空间、环境和用户的全面感知。网络层承担数据传输和通讯调度，保证系统高效、稳定互联。平台层集成数据处理、存储、分析、挖掘等功能，支撑上层业务应用。应用层则涵盖资源管理、借阅服务、环境调节、安防监控、行为分析等核心服务功能，实现图书馆管理智能化和服务多元化。

4.2 关键技术集成与系统互联

智慧图书馆物联网平台需整合 RFID、传感器网络、智能移动终端、视频监控、智能安防、定位导航等多元技术，实现异构设备和系统的互联互通。平台应支持数据采集标准化、接口开放和协议兼容，保障不同厂商设备的兼容和数据集成。通过边缘计算和云平台协同，提升数据处理速度和安全性。系统须具备灵活的扩展能力，支持新设备和新业务的快速接入。

4.3 数据治理与安全保障机制

物联网环境下，高校图书馆需建立全方位的数据治理与安全保障体系。包括数据标准制定、数据采集与存储安全、用户隐私保护、身份认证与访问控制、异常行为检测等。采用加密存储、分级授权、日志审计等手段，防范数据泄露和非法访问风险。建立多层次安全监控与应急响应机制，确保馆内数据资源和用户信息的安全可信。

5 高校图书馆智慧化服务的创新实践与典型案例

5.1 智慧借还与智能资源管理实践

以某“985 高校”为例，图书馆采用 RFID 和智能自助设备，实现图书自动借还、快速盘点、精准定位。系统支持自助借还、无感出入、错架提示、图书防盗等功能，显著降低了运营成本，提高了借还效率与读者满意度。智能分拣和预约服务缓解了高峰期排队压力，提升了服务响应速度。智能书架与导航系统提升了资源定位和查找的便利性，优化了

用户体验。

5.2 空间环境智能监控与能效管理

某高校图书馆部署环境传感器网络,实时监控温湿度、照明、空气质量,并根据馆内人流动态智能调节设备运行。通过中央控制系统统一调配,智能空调与照明系统自动响应实际需求,实现节能降耗。智能定位系统支持空间预约与导航,优化了空间利用率和环境舒适度。节能减排与绿色运营成效显著,助力可持续发展。

5.3 用户服务创新与智能体验优化

在用户服务创新方面,部分高校图书馆推出基于物联网的数据采集与智能分析平台,实现用户行为画像和个性化服务推送。通过移动 APP、智能机器人、语音助手等多渠道交互,用户可实现自助查询、智能推荐、资源预约与远程答疑。智能安防系统集成视频监控、人脸识别、异常行为分析等功能,全面提升了馆内安全管理水平和用户信赖感。

6 物联网赋能下高校图书馆智慧服务体系的挑战与优化路径

6.1 系统集成与数据互通难题

高校图书馆在信息化建设过程中,长期存在系统多元异构、设备与平台兼容性不足、数据孤岛严重等问题,制约了智慧化服务体系的高效运行与扩展。为此,应加快推动标准化接口和协议的制定,实现不同厂商、不同类型系统的互联互通。要加强与校内教务、科研、行政等业务系统,以及校外云平台、外部数据库、区域馆际联盟的深度集成,促进资源、数据的共享和流通。通过打通资源与数据壁垒,提升数据流转与协同分析能力,助力平台智能化水平和综合服务能力的全面提升,真正实现图书馆信息系统的高效协同与资源整合。

6.2 数据安全和隐私保护压力

在物联网环境下,高校图书馆产生的用户行为、资源流转和环境状态等数据体量庞大且涉及用户敏感信息,数据安全和隐私保护压力显著提升。为防范数据泄露与滥用,需建立健全数据安全管理体系,完善身份认证和权限分级机制,确保只有授权用户方可访问敏感信息。采用加密存储技术保障数据在传输与存储过程中的安全性,实施全过程访问审计和异常行为监测,及时发现并处理潜在风险。图书馆应加强用户隐私保护意识培训,严格遵守相关法律法规,确保用户数据权利不被侵犯,营造安全、可信的智慧服务环境。

6.3 用户体验与服务创新的持续提升

智慧化服务体系的核心在于始终坚持以用户为中心,将动态需求分析和交互体验优化贯穿于服务全过程。高校图书馆应充分利用物联网、大数据等技术,实时采集与分析用户借阅行为、检索习惯、空间活动和服务反馈,精准把握用户兴趣和需求变化。通过整合自助借还、移动 APP、智能终端、线上问答、虚拟参考咨询等多渠道,构建线上线下一

体化服务平台,实现资源查找、借阅预约、空间预约、学术活动推送等一站式智能服务。系统应强化个性化推荐与自助化操作,让用户根据自身学习习惯灵活定制信息推送和学术服务内容。与此同时,持续收集用户反馈,开展服务满意度调查和用户行为分析,根据反馈结果快速调整和升级服务功能,保障服务体系与用户需求同步迭代,切实满足不同学科、层次和个体的多样化、定制化学术支持需求。通过“用户参与—智能感知—动态优化”的闭环机制,持续提升智慧图书馆服务体验和学术支持能力。

6.4 管理机制与运维能力建设

智慧图书馆的建设与运营是一项系统性工程,要求高校各相关部门形成紧密协作、资源共享与责任共担的管理格局。应健全岗位职责体系,细化每一环节的工作任务与权责边界,强化全员参与意识,形成从馆长到一线运维人员的协同工作链。完善考核激励机制,将智慧服务创新、系统稳定运行、用户满意度等指标纳入绩效评价,激发员工主动服务和持续改进的积极性。针对智慧图书馆技术门槛高、系统更新快的特点,要加强对运维队伍的专业培训和技术能力提升,不断完善应急处置流程和定期演练。建立涵盖问题发现、响应、诊断、处理和反馈的闭环机制,确保各类突发事件得到及时、有效解决,系统平稳运行。通过流程优化和机制创新,不仅提升了图书馆的管理效能,也有效增强了读者满意度和智慧图书馆的服务公信力,为智慧校园的可持续发展奠定坚实基础。

7 结语

物联网技术为高校图书馆智慧化服务体系构建提供了坚实的技术支撑和创新动能。通过 RFID、智能感知、环境监测、智能推荐等关键应用,高校图书馆实现了管理自动化、服务智能化与体验优化的多重提升。实践证明,物联网的深度融入不仅优化了资源配置与空间管理,更推动了服务模式、管理机制和学术生态的全面革新。未来,应进一步加强系统集成、数据安全、服务创新与人才培养,持续完善智慧服务体系,实现以人为本、智慧驱动、协同高效的高校图书馆新发展格局,为智慧校园和高等教育数字化转型提供坚实支撑和创新范式。

参考文献

- [1] 许淑娟.未来学习中心赋能高校图书馆智慧化空间服务研究[J].图书馆工作与研究,2025,(03):5-13.
- [2] 王焕景,孙港.“数智”赋能下高校图书馆智慧化空间服务体系构建研究[J].图书馆学研究,2024,(01):38-45+85.
- [3] 孙港.高校图书馆智慧空间场景化服务模式构建研究[D].曲阜师范大学,2024.
- [4] 曾小红.高校图书馆智慧化建设的路径探析[J].传播与版权,2023,(03):64-67.
- [5] 余吕娜.数智时代智慧图书馆服务成熟度评价体系研究[D].浙江传媒学院,2023.