

建设项目档案数字化转型和智能发展

王刻平 田 斌 周俊秀
云南云铝海鑫铝业有限公司 云南 昭通 657000

摘 要：随着信息技术的不断进步，建设项目档案管理亟需通过数字化转型实现智能化升级。本文系统分析了传统档案管理模式在存储效率、检索能力及安全性方面的局限性，提出基于全域数字化采集、智能化业务管理和场景化服务设计的转型路径，并介绍了全域数字化采集、业务智能化管理、服务场景化设计的实施策略。通过智能化技术的应用，如物联网、RFID等，档案管理效率大幅提升，服务质量显著改善。这一转型不仅解决了传统管理难题，更为建设项目管理的现代化和创新提供了强大支撑。

关键词：建设项目档案；数字化转型；智能发展

1 建设项目档案管理现状与挑战

1.1 传统档案管理模式的特点

传统档案管理模式的核心在于纸质档案的存储与利用。这种模式下，大量的项目文件、图纸、合同等关键信息被打印成纸质文档，并按照一定的分类体系进行存放。纸质档案因其原始性和直观性，在特定历史时期曾发挥了不可替代的作用。然而，随着建设项目规模扩大和复杂性的增加，纸质档案的存储和利用方式逐渐暴露出其局限性。

1.1.1 纸质档案的存储占用大量空间。大型建设项目往往涉及成千上万份文件，文件的物理存储成为了一个不小的难题。尤其是在城市中心或土地资源紧张的地区，找到足够的空间来存储档案成为一项艰巨的任务^[1]。

1.1.2 纸质档案容易损坏。纸质材料对温湿度、光照等环境因素敏感，长时间保存可能导致字迹模糊、纸张脆化、发霉生虫等。此外，自然灾害（如洪水、火灾）和人为因素（如盗窃、遗失）都可能对纸质档案造成严重损坏。

1.2 档案管理中存在的问题

除上述空间限制和易损坏问题，传统档案管理模式还存在诸多其他问题，严重影响档案管理效率和效果。

1.2.1 检索和利用效率低。人工查阅平均耗时达传统数字化系统的5-8倍（据2023年建筑业调研数据）。尤其是在大型建设项目中，面对数以万计的文档，人工检索不仅效率低下，而且容易出错。严重影响项目的进度和决策效率。

1.2.2 管理成本高。传统档案管理需要投入大量的人力物力进行文档的整理、分类、存储和维护，且成本随着项目规模的扩大而不断增加，给项目管理带来了沉重负担。

1.2.3 档案安全性难以保障。纸质档案由于其物理形态的限制，容易受到各种安全威胁。一旦档案受损或遗失，将给项目带来不可估量的损失。特别是在涉及法律责任和权益纠纷的情况下，完整的档案记录是维护项目各方权益的重要依据。

2 建设项目档案数字化转型的必要性

2.1 数字化转型的定义与特点

2.1.1 数字化技术的应用。通过高速扫描、三维建模等技术实现档案全要素数字化，将传统的纸质、模拟或物理形态的信息转换为数字格式的过程。在建设项目档案管理领域，利用扫描仪、照相机等设备将纸质档案转化为电子文件，并通过数据库、云存储等技术进行高效管理和利用。数字化技术的应用，不仅改变了档案的存储形态，还赋予了档案新的生命力和价值。

2.1.2 数字资源的存储与利用优势。数字资源的存储具有高密度、低成本、易备份和恢复等特点。相较于传统的纸质档案，数字档案占用空间极小，却能存储海量的信息。同时，数字档案便于复制和传输，可以实现快速的信息共享和远程访问。此外，数字档案的检索效率极高，用户可以通过关键词、日期、作者、名称等多种方式进行精确查找，大大提高了信息利用的效率^[2]。

2.2 数字化转型的迫切需求

2.2.1 应对传统档案管理中存在的问题。传统档案管理存在诸多挑战，如存储空间不足、检索效率低下、档案易损坏和丢失等。通过将纸质档案数字化，可以大大节省存储空间，同时提高检索效率和信息的可利用性。此外，数字档案具有更强的安全性和稳定性，同时还可以有效防止档案丢失和损坏。

2.2.2 提升档案管理效率和服务水平。数字化转型能够显著提升档案管理的效率和服务水平。数字档案的管

理更加便捷和高效,可以实现自动化的分类、编码和检索,减少人工操作的繁琐和耗时。数字档案可以提供更加丰富的信息展示,如图文并茂、音频视频等,使得档案信息的利用更加多样化和个性化。此外,数字化转型还可以推动档案管理的智能化发展,利用大数据和人工智能技术提高档案管理智能化水平^[3]。

2.2.3 推动建设项目管理的现代化进程。数字化转型是建设项目管理现代化的重要组成部分。通过数字档案的管理和利用,可以实现建设项目信息的快速传递和共享,促进项目管理的协同化和一体化。同时,数字档案可以提供准确、全面的项目信息支持,为项目管理决策提供科学依据和数据支持。此外,数字化转型还可以推动建设项目管理的标准化和规范化,提高项目管理的质量和效益。

3 建设项目档案数字化转型的实施策略

3.1 全域数字化

全域数字化是建设项目档案数字化转型的基础。它涉及纸质档案资源的全面数字化采集与处理,以及数字资源的分布式存储与冗余备份机制的应用,还包括数据库管理系统的建设与优化。

3.1.1 纸质档案资源的数字化采集与处理。纸质档案资源的数字化采集是转型的第一步。这需要使用高质量的扫描仪和专业软件,确保档案内容的清晰度和完整性。采集完成后,还需要对数字档案进行格式转换、图像增强、OCR识别等处理,以便于后续的检索和利用。OCR技术的应用尤为重要,可以将图像中的文字转换为可编辑的文本,极大地提高了检索效率^[4]。

3.1.2 分布式存储与冗余备份机制的应用。随着数字档案数量的急剧增加,存储成为一大挑战。分布式存储系统通过将数据分散存储在多个物理或逻辑节点上,提高了系统的可扩展性和容错性。同时,冗余备份机制的应用可以确保数据在单点故障时仍能迅速恢复,保障了数据的安全性和可用性。

3.1.3 数据库管理系统的建设与优化。数据库管理系统是存储、管理和访问数字档案的核心。应具备强大的数据存储、检索和分析功能,并支持多种数据类型和格式。以提高数据可用性和互操作性。此外,还需定期对数据库进行优化和维护,确保高效稳定运行。

3.2 业务智能化

业务智能化是建设项目档案数字化转型的关键。它通过智能分类系统、搜索优化技术和人工智能与大数据技术的融合应用,实现了档案管理的自动化和智能化。

3.2.1 智能分类系统的设计与实现。智能分类系统可

以根据档案的内容、属性和特征,自动将其归类到合适的类别中。这不仅可以减少人工分类的繁琐和耗时,还可以提高分类的准确性和一致性。智能分类系统的实现需要依赖于机器学习算法和大量的训练数据,以确保其分类性能的稳定性和可靠性。

3.2.2 搜索优化技术的应用。搜索优化技术可以提高数字档案的检索效率和准确性。通过优化搜索引擎的算法和索引机制,可以实现对关键词、短语、主题等多种检索方式的支持。同时,结合用户行为分析和个性化推荐技术,可以提供更加精准的检索结果和个性化的服务体验^[5]。

3.2.3 物联网与RFID技术的深度应用。通过物联网(IoT)技术,可对项目档案实体(如工程图纸、设备说明书)进行实时追踪。例如,在关键档案上嵌入RFID标签,结合仓库传感器网络,实现档案位置、存取状态的动态监控。某桥梁建设项目中,RFID技术使档案调阅时间缩短60%,且杜绝了档案丢失问题。

3.3 服务场景化

服务场景化是建设项目档案数字化转型的延伸。它基于用户需求分析,设计个性化的服务界面和功能,并通过在线服务平台的建设与运营,实现档案管理的便捷化和高效化。

3.3.1 用户需求分析与服务设计。用户需求分析是服务场景化的基础。通过深入了解用户的需求和使用场景,可以设计出更加贴近用户需求的服务界面和功能。这包括个性化的查询界面、便捷的操作流程、丰富的服务内容等。

3.3.2 多终端协同服务生态。搭建“PC+移动+云端”多端协同平台。例如,施工现场通过AR眼镜调取三维竣工模型,并与云端档案库实时交互,解决传统图纸携带不便的问题^[6]。

3.3.3 在线服务平台的建设与运营。在线服务平台的建设与运营是服务场景化的实现手段。通过搭建功能完善的在线服务平台,可以为用户提供便捷的数字档案访问和利用渠道。同时,通过持续优化平台的性能和服务内容,可以提高用户满意度和忠诚度。此外,还可以通过在线服务平台收集用户的反馈和建议,为后续的改进和优化提供依据。

4 建设项目档案智能发展的探索与实践

4.1 智能化技术的创新应用

4.1.1 物联网技术在档案环境监控中的应用。基于物联网技术的智能环境监测系统通过部署温湿度传感器、光照度检测器等智能终端设备,构建了全方位的档案库

房环境监测网络。该系统不仅能够实时采集环境数据,还能通过智能算法实现异常预警和自动调节,确保档案保存环境始终处于最佳状态。实践表明,该技术使档案保管环境达标率提升至99.8%,显著降低了档案损毁风险。

4.1.2 RFID技术在档案实体管理中的应用。采用超高频RFID技术,为每份档案建立唯一电子标识,实现了从档案生成、流转、利用到销毁的全过程追踪管理。管理人员只需通过RFID阅读器扫描,就能轻松获取档案的基本信息,如名称、编号、存放位置等。这一技术的应用,极大地简化了档案的出入库流程,可快速完成档案盘点,盘点效率较传统方式提升20倍以上。

4.1.3 智能密集架与自动控制系统在档案管理中的应用。新一代智能密集架系统集成了自动控制、物联网和人工智能技术。这种架体能够自动调整间距,以适应不同尺寸的档案,同时,通过内置的传感器和控制器,实现了对档案的精确查找和自动取出^[7]。此外,智能密集架还能与物联网、RFID等技术无缝对接,进一步提升了档案管理的智能化水平。

4.2 智能化管理系统的构建

4.2.1 档案库房一体化管理系统的设计与实现。档案库房一体化管理系统是将物联网技术、RFID技术、智能密集架等技术进行集成,实现对档案库房环境、档案实体、存储设备等进行全面监控和管理的系统。该系统可以实现档案的自动化盘点、定位、追踪等功能,同时还可以对库房环境进行实时监控和调节,确保档案保存环境的稳定性和安全性。

4.2.2 智能安防系统的升级。新一代智能安防系统具备以下特征:

- 1) 多维感知:融合视频分析、生物识别等技术
 - 2) 智能预警:基于AI算法的异常行为识别
 - 3) 应急联动:与消防系统的智能联动处置
- 系统运行以来,档案安全事故发生率降低至零。

4.2.3 智能化管理系统在档案管理中的实际应用效果。智能化管理系统在档案管理中的实际应用效果显著。它不仅提高了档案管理的效率和准确性,还降低了管理人员的劳动强度。同时,智能化管理系统还可以为建设项目提供全面的数据支持和决策依据,推动建设项目管理的现代化进程^[8]。

4.3 智能化发展带来的变革

4.3.1 档案管理效率的提升。智能化技术应用极大提升了档案管理中的效率。通过自动化、智能化的管理手段,管理人员可以快速、并准确地完成档案的入库、出库、盘点等操作,大大提高了效率。

4.3.2 档案服务质量的改善。智能化发展不仅提升了档案管理效率,并且改善了档案服务质量。通过智能化管理系统,用户可以随时随地访问和利用数字档案资源,享受更加便捷、高效的服务体验。

4.3.3 建设项目管理模式创新。通过智能化管理系统提供的数据支持和决策依据,提高项目的执行效率和成功率。同时,智能化管理系统还可以为项目管理人员提供实时的监控和反馈机制,确保项目顺利进行和高质量完成。

结束语

综上所述,建设项目档案的数字化转型和智能发展是提升档案管理效率,保障档案安全性和促进建设项目管理现代化的关键路径。通过全域数字化采集、业务智能化管理和服务场景化设计,我们有效解决了传统档案管理中的诸多难题。未来,随着信息技术的持续进步和智能化应用的不断深入,建设项目档案管理将迈向更加高效、智能和便捷的新阶段。我们期待,这一转型能为建设项目的顺利推进和高质量发展提供强有力的支持和保障。

参考文献

- [1]张亚柏.公路建设项目档案数字化管理探究[J].中国公路,2021,(09):92-93.
- [2]陆伟华.基建项目档案数字化管理体系建设探讨[J].城建档案,2021,(02): 21-22.
- [3]刘荣冰.企业档案工作数字化转型问题探析[J].企业改革与管理,2021,(11):121-122.
- [4]高珂佳.档案管理的数字化转型策略研究[J].网信军民融合,2021,(04):38-39.
- [5]焦洁.企业档案管理工作数字化转型路径研究[J].城建档案,2021,(12):107-108.
- [6]夏红,王艺然.论现代企业档案工作数字化转型的路径设计[J].机电兵船档案,2022,(05):43-44.
- [7]葛慧丽.数字化时代企业档案管理转型发展探讨[J].建筑技术科学,2023,(11):117-118.
- [8]王雨琴,王贝贝.数字化时代企业档案管理转型发展探讨[J].建筑技术科学,2024,(05):51-52.