

Design and implementation method of digital management and utilization of urban construction archives

Sailigelin

Bole City Urban Construction Archives, Boluo, Xinjiang, 833400, China

Abstract

This article explores the planning and implementation of digital management for urban construction archives, aiming to enhance the efficiency and quality of archive management. The study analyzes the principles and significance of digital management, focusing on optimizing work processes and building databases. By reshaping the digital operation process, it aims to achieve efficient archiving and retrieval. Special attention is given to the planning of audio-visual and electronic archives, using standardized technology to ensure data security and shareability. Digital management can improve the utilization efficiency and management outcomes of urban construction archives, providing robust data support for urban planning and construction. The research has significant practical value in promoting the modernization of urban construction archives, offering a reference model for similar cities' archive management.

Keywords

urban construction archives; digital management; database design; workflow optimization; audio-visual archives

城建档案数字化管理利用的设计与实现方法

赛力格林

博乐市城建档案馆, 中国·新疆 博乐 833400

摘要

文章针对城建档案数字化管理应用的规划和实现方式进行探讨, 其宗旨在于提升档案管理效率与服务质量。该项研究对数字化管理的原则及意义进行分析, 从优化作业流程与打造数据库这两个方面着力, 通过重塑档案数字化的操作流程, 实现高效的归档与检索目标。特别对声像档案和电子档案资料这两类数据库进行规划, 运用标准化技术确保数据的安全性与可共享特性。数字化管理可提高城建档案的使用效率与管理成果, 为城市规划与建设提供坚实的数据保障。研究对于推动城建档案迈向现代化转变具有重要的实践价值, 为类似城市的档案管理提供了可作借鉴参考的方案。

关键词

城建档案; 数字化管理; 数据库设计; 工作流程优化; 声像档案

1 引言

在智慧城市建设以较快速度向前发展的过程中, 城建档案作为城市开展规划、建设及管理工作的关键参照, 对其开展数字化管理已然成为一种必然趋势。传统的档案管理模式, 存在检索效率不高、可供存储的空间比较有限、共享程度欠缺等状况, 这些状况导致其无法符合现代城市发展提出的需要。对城建档案数字化管理运用的设计及实现进行研究可以提高档案管理方面效率、保证数据安全性、推动信息共享。

2 城建档案数字化管理利用的设计与实现的原则

城建档案数字化管理与运用的规划及落地, 需遵循系统性、规范性、安全性和可持续性等原则。系统性原则提出针对数字化管理工作, 全面涵盖档案从采集、存储、加工, 再到共享与运用的全部流程, 保障各个环节能够紧密对接, 构建起完整的数字化生态架构^[1]。档案管理系统的设计应具备兼容性, 能接纳不同格式的数据, 同时对结构化数据与非结构化数据进行统一处置, 并具备良好的拓展性从而符合未来技术发展的趋势。规范性原则着重说明, 数字化进程必须严格遵照国家及行业的标准, 例如《建设电子文件与电子档案管理规范》(CJJ/T117 - 2017) 等。在元数据著录、文件命名、存储格式等方面都要实现标准化, 保证数据具备互操作性和长期的可读性^[2]。安全性准关乎数据的实体安全、网络安全和访问管控。要运用加密保存、权限分层、区块链存证等各类技术方式, 避免数据遭到篡改、出现泄露或者发生

【作者简介】赛力格林(1975), 女, 蒙古族, 中国新疆博乐人, 本科, 副高级, 从事城建档案研究。

丢失的情况，同时搭建完备的备份和灾难恢复体系。可持续性准则规定数字化管理系统应具备长时间维护与升级的本领，涵盖硬件设备的更新换代、软件功能的持续改进及管理制度的动态更改，能够顺应档案资源规模的扩充和利用需求的变化。这些准则共同组成了城建档案数字化管理的理论依据，为后续的具体推行给出了具有指向性的引导。

3 城建档案数字化管理利用的设计与实现的必要性

城市建设档案是城市演进过程的见证者，传统的纸质档案管理形式，在存放空间、查找效率和保管安全方面面临较大困难，无法满足智慧城市建设提出的要求。数字化管理，一方面能够化解跨部门间数据共享存在的难题，另一方面还能提高城市治理各个环节间协同作业的效率，为城市规划、应急管理等重大决策提供数据方面的有力支撑。从政策法规角度来说，《中华人民共和国档案法》清晰地提出，要大力推进档案信息化的建设工作，数字化管理已经属于法定的要求。电子档案具备的合法效力，在工程项目审批过程中已经得到认可，这不仅提高了工程验收以及审计监督的工作效率，而且在突发的紧急事件应急处理的时候，还显示出独特的价值。在紧急时刻能够迅速获取关键基础设施的数据信息，为抢险救灾争取到了宝贵的时间。

经经济效益层面分心可知，推行数字化管理，初始阶段确需一定投入，不过就长远发展而言，其降低成本的成效显著。以数字化存储为例，它能够节约约 60% 的实体空间，检索效率可提高至八成以上。数字化手段突破了时间与空间上的限制，令档案利用率提升至原本的三到五倍，切实为房地产开发、市政设计等各类市场主体节省了相当可观的时间成本。知识管理方面，数字化技术提供了档案全新价值。借助构建关联数据模型能够把原本分散的档案资源整合成知识图谱。人工智能技术的运用，进一步让档案从单纯的信息载体转变为知识的源头，凭借图像识别技术提取历史建筑特性，或是对规划政策的演变情况进行分析，为城市研究提供全新视角。数字化对文化传承有重要意义。4K 扫描、三维建模等技术，能够延长档案的存续时长还能真实地再现历史细节^[3]。数字孪生技术能够把静态档案升级转变成动态模型，为城市演变方面的研究提供可视化的工具，增强社会公众在文化方面的参与感。从整体来看，全球档案管理正在历经从被动保管到主动服务这一转变过程。我国在“十四五”规划里明确提出要建设全国档案数字资源共享平台，表明城建档案数字化与新型城镇化建设的质量有直接的关联。从国际上的相关实践来看，数字化档案系统已成为城市韧性建设的关键构成部分，在历史保护、安全管理等领域都发挥重要作用。

4 城建档案数字化管理利用的设计与实现

4.1 城建档案工作流程上的数字化管理利用的设计与实现

城建档案工作流程朝着数字化方向转变，需要构建一个涵盖全生命周期的封闭循环式管理体系。从档案生成起始，经过收集、整理到保管与利用各环节，都需要实现数字化连接。在档案生成阶段，设立一个统一的前端把控体制机制。研发智能化的采集终端设备，让建设工程的图纸、审批相关文件等原本存在的电子文件，能够依照标准格式生成。同时选用 PDF/A 适合长期保存的格式，保障文件在后续能够持续被合理利用。收集环节部署一套自动化的捕获系统，让该系统与各个业务部门所使用的 OA 系统、工程管理系统等实现对接。借助预先设定好的元数据模板，使档案的各项属性能够被智能化地提取并做好著录工作。在整理的过程中，引入人工智能助力的分类技术，依靠深度学习的算法，针对档案的具体内容进行自动的标引操作及主题聚类处理提高编目工作的效率。

保管系统应采用混合云架构模式，对于使用频率高的热数据，安排存储在本地服务器以便能快速响应。使用频率低的冷数据迁移至云端，从而降低存储成本。布置区块链存证相关技术，保证档案具有真实性和完整性。在利用方面，需开发智能检索平台，此平台要集成语义分析、图像识别等多种技术方式，以支撑多维度的组合检索和关联推荐功能。构建一套严谨的权限管理体系，实现精准的授权访问操作。引入工作流引擎，实现档案业务流程自动化流转。预先设定相关规则，触发归档、鉴定、销毁等操作提高管理工作效率。整个数字化工作流程务必建立健全的质量控制体系。该体系包含自动校验、人工抽检等多个环节，确保数字化成果满足《电子文件归档与电子档案管理规范》等各类标准的要求^[4]。

4.2 城建档案数据库的设计与实现

城建档案数据库的构建应秉持分层设计理念，采用“基础层 - 业务层 - 服务层”的三层架构模式。基础层由分布式文件系统与关系型数据库组成，利用 Hadoop 生态体系应对海量的非结构化数据，借助 PostgreSQL 数据库对结构化的元数据进行管理，确保系统具备良好的扩展性与稳定性。业务层依据档案类别及功能层面的需求对模块进行划分，包含目录数据库、全文数据库、专题数据库等，各模块依靠统一的接口实现数据的交互。服务层提供标准规范的 API 接口，支持如移动端、Web 端等多种访问方式，将用户认证、日志审计等安全方面的功能进行整合。

在数据库设计过程中，将长期存储的需求作为重点考虑对象。运用 OAIS 参考模型，构建数字仓储系统。为有效处理技术陈旧引发的风险，采取定时进行格式转换、元数据

升级等措施。在性能优化的工作方面,建立分级存储机制的目的在于把经常被访问的数据放置到 SSD 存储设备中,将不常被访问的数据转移至磁带库内,兼顾访问速度和存储成本两者间的关系。针对数据库安全体系,包含网络隔离、数据加密及访问控制等各式各样的防护方式。关键操作需要通过区块链存证途径,确保满足《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》中三级等保的相关标准。

4.2.1 声像档案数据库的设计与实现

声像档案数据库针对照片、录像和录音等多媒体数据具备的特殊属性开展专门的设计工作。其存储架构运用对象存储技术,有力地支持了对海量非结构化数据进行高效管理,通过内容分发网络(CDN)实现在全球范围内实现快速访问的目标。历史照片利用 4K 超高清扫描技术使其实现数字化,将其以 TIFF 格式作为主文件进行保存,并生成 JPEG2000 格式的访问副本。录像档案处理选取 MXF 封装格式,音频档案以 WAV 格式保存,这两类档案均需采集技术元数据来记录原始设备的相关参数。该数据库还应当整合先进的媒体处理引擎,这个引擎需要具备支持自动人脸识别、场景检测以及语音转文字等功能提升检索效率。针对老胶片、磁带这类载体出现老化的状况,要配备专门的修复工作站,运用 AI 算法实现划痕修复和色彩校正等方面的处置。访问系统的设计应当包含对时间轴浏览、关键帧预览等专业性功能的支持,为历史研究工作创设便利的条件。构建完备的版权管理机制,依靠数字水印、DRM 等技术方式,给知识产权提供坚实的保护。设置具有不同清晰度的访问版本,符合多样化的需求。数据库还需要考虑与 GIS 系统的融合,把历史影像资料和空间位置信息建立起相互的联系,打造出时空可视化分析平台。

4.2.2 电子档案材料数据库的设计与实现

电子档案材料数据库的设计重点,在于保障原生电子文件具备真实、完整、可用及安全等特性。系统架构运用微服务的设计思路,把入库校验、格式转换、元数据提取等功能进行模块化处理,增强系统的灵活性与可维护性。在入库阶段,设立哈希值校验、数字签名验证等多种验证方式,保证电子文件的真实性和完整性。针对 CAD 图纸、BIM 模型之类的专业文件,研发专门的解析器,提取关键元数据,自动生成轻量化的预览版本方便快速查看。数据库需要支持 DWG、RVT、IFC 等多种工程文件格式的长期存储,借助

定期开展的格式风险评估,及时进行迁移转换操作^[5]。全文检索功能是以 Elasticsearch 为基础搭建的,对 PDF、Word 等文档内容实施深度检索,实现检索结果按相关性排序。版本控制机制可记录文件修改历程,满足工程档案在版本管理方面的要求。针对电子文件法律效力问题,系统要整合具备可靠性的电子签章系统,该系统必须符合《电子签名法》规定的技术标准。在访问控制方面,采用基于属性的访问控制(ABAC)模式,全面考量用户角色、项目所处阶段、密级等各类要素,实现细致入微的授权操作。数据库应配备完备的审计功能,对所有操作记录进行详细的日志记载,满足工程审计及责任追查的实际需要。与业务系统的深度融合,能够实现电子档案的自动存档,降低人工介入程度提升工作效能。

5 结语

城建档案数字化管理及其运用的规划与实施,是推动城市现代化治理进程中关键的一项基础性工作。借助对档案工作流程进行重新架构,并搭建起专业化的数据库体系,可有效解决了传统档案管理中诸如效率低下、资源共享遭遇障碍等一系列问题,为智慧城市建设提供了高质量的数据支撑。声像档案及电子档案数据库进行的创新性设计,全面体现出在技术驱动下档案管理领域所产生的变革。随着人工智能、区块链等相关技术的更深入应用,城建档案数字化将朝着知识化与智能化方向持续迈进,为城市规划、建设以及管理等工作提供更为精准、高效的决策依据,最终实现档案价值最大化与社会效益最优化这两大目标。

参考文献

- [1] 魏红.关于做好城建档案数字化管理的几点思考[J].黑龙江档案,2023,(02):131-133.
- [2] 郑育能.城市建设档案数字化管理存在的问题及对策[J].办公室业务,2015,(06):83.
- [3] 潘忠.浅谈城建档案数字化管理利用的设计与实现[J].科技创新导报,2011,(24):250.
- [4] 牛田波,黄宝香,韩勇.城建档案数字化管理利用的设计与实现[J].城建档案,2010,(08):49-50.
- [5] 任琦.城市建设档案数字化管理与利用分析——以宁海县市政建设中心为例[J].档案管理理论与实践-浙江省基层档案工作者论文集,2023,(00):290-293.