

传统光伏发电工作项目档案管理的数字化转型分析

张 娜

辽宁龙源新能源发展有限公司, 辽宁 沈阳 110000

[摘要]在当前信息技术迅猛发展的背景下,数字化转型已成为提升各行业运营效率与降低成本的核心战略。在光伏发电领域,传统档案管理模式暴露出的局限性越来越明显。纸质档案的存储与检索效率低下,数据安全性及完整性也面临着严重威胁。随着项目规模的扩大以及档案数量的急剧增长,传统的管理方法显得尤为不足。应对这些挑战的关键在于数字化转型,通过引入先进技术手段,档案管理的效率与安全性将得到显著提高。文中将探讨光伏发电项目档案管理中数字化转型的必要性,并分析相关技术如何优化管理过程,提出实施策略,为实现高效且安全的档案管理提供理论依据与实践指导。

[关键词]数字化转型;光伏发电;档案管理;传统与现代

DOI: 10.33142/aem.v6i9.13835

中图分类号: F42

文献标识码: A

Digital Transformation Analysis of Archive Management in Traditional Photovoltaic Power Generation Projects

ZHANG Na

Liaoning Longyuan New Energy Development Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract: Against the backdrop of rapid development of information technology, digital transformation has become a core strategy for improving operational efficiency and reducing costs in various industries. In the field of photovoltaic power generation, the limitations exposed by traditional archive management models are becoming increasingly apparent. The storage and retrieval efficiency of paper archives is low, and data security and integrity are also facing serious threats. With the expansion of project scale and the sharp increase in the number of archives, traditional management methods have become particularly inadequate. The key to addressing these challenges lies in digital transformation. By introducing advanced technological means, the efficiency and security of archive management will be significantly improved. The article will explore the necessity of digital transformation in archive management of photovoltaic power generation projects, analyze how relevant technologies can optimize the management process, propose implementation strategies, and provide theoretical basis and practical guidance for achieving efficient and secure archive management.

Keywords: digital transformation; photovoltaic power generation; archive management; traditional and modern

引言

作为绿色能源领域的关键技术,光伏发电的应用范围在不断扩展。项目设计、施工及运营维护阶段,产生的大量档案数据,包括技术文档、设计图纸、施工记录及设备维护日志,传统纸质档案管理方法在处理这些数据时表现出了低效性。纸质档案不仅需要大量的存储空间,其检索与管理过程也极为复杂。此外,环境变化与人为操作的影响,使得数据丢失或损坏的风险显著增加。引入云计算、大数据、区块链及人工智能等现代技术,通过数字化转型,档案管理的效率与安全性可以显著提升。

1 传统光伏发电项目档案管理现状

1.1 传统档案管理的定义与特点

传统档案管理以纸质形式存在的档案,其特点包括:存储空间需求巨大且管理复杂;检索和更新过程依赖于人工操作,导致效率较低;档案安全性不足,易受环境因素与人为操作的影响。由于自动化和智能化功能的缺乏,数据处理的时效性和准确性难以得到保障。依赖物理存储的传统管理模式,使得档案管理的整体效率和可靠性

受到限制。

1.2 光伏发电项目档案管理的特殊性

在项目的规划、设计、施工及运行维护各阶段,大量档案资料的产生不可避免,包括技术文档、设计图纸、施工记录和设备维护日志等。涉及电气工程、土木工程等多个专业领域的档案,其数据格式不仅包含文本,还包括图像、表格等多种形式。面对这种复杂且多样的数据需求,传统档案管理方法显得尤为不足。

1.3 传统档案管理存在的问题

在传统光伏发电项目的档案管理中,物理存储空间的需求不断增加,随着项目规模的扩大,档案量的增长导致存储空间紧张,管理难度加大。档案检索与更新的效率也显得低下,由于依赖人工操作,检索过程繁琐且容易出错,档案的使用效率受到影响。安全性问题同样严重,纸质档案容易损坏或丢失,而电子档案在缺乏有效备份与保护措施的情况下,数据丢失的风险增加。此外,信息共享的困难也很明显,传统档案系统缺乏有效的共享机制,相关人员在获取和共享信息时遇到障碍。

2 数字化转型的必要性

2.1 数字化转型的定义与重要性

数字化转型 (Digital Transformation) 被定义为企业通过应用数字技术, 对运营模式、业务流程及价值链进行重新设计的过程。这一过程涉及从传统纸质操作向全面数字化系统的迁移, 包括数据处理的数字化、流程的自动化以及智能技术的应用^[1]。数字化转型的重要性在多个方面得以体现。显著的操作效率提升, 便是引入自动化与智能化手段后实现的结果。人工干预的减少, 促进了工作速度的加快和准确性的提高。同时, 资源配置的优化也是通过大数据分析云计算技术来实现的, 资源得以以最优方式进行配置, 从而降低了成本。增强的市场响应能力使得企业能够实时获取数据和市场反馈, 快速调整战略与操作以适应环境的变化。此外, 客户体验的提升通过数字平台和智能分析工具得以实现, 从而提供了更加个性化和高效的服务。效率提升的量化可以通过以下公式来表示:

$$E_{\text{improve}} = \frac{E_{\text{digital}} - E_{\text{traditional}}}{E_{\text{traditional}}} \times 100\%$$

在该公式中, E_{improve} 表示效率的提升百分比, E_{digital} 为数字化环境下的效率, 而 $E_{\text{traditional}}$ 则为传统环境下的效率。

2.2 数字化转型在光伏发电领域的应用

在光伏发电领域, 设计、施工以及运营维护等多个阶段, 这些环节通过数字化转型得到了显著优化。设计阶段中, 计算机辅助设计 (CAD) 及仿真技术的应用, 显著提高了设计的精度与效率。施工阶段, 建筑信息建模 (BIM) 技术被用于实时跟踪施工进度, 优化了资源配置, 减少了施工误差和延误。运营维护阶段中, 智能监控系统 and 数据分析工具的应用, 使得光伏系统的运行状态能够实时监测, 及时发现并解决问题, 从而提高了系统的可靠性与寿命。

2.3 数字化转型对档案管理的影响

在传统档案管理模式中, 纸质档案的存储、管理以及检索存在诸多局限性, 如空间需求大、效率低下以及安全性差。电子档案管理系统的引入, 解决了这些问题。减少了物理存储空间需求, 并提高了档案的检索与管理效率。数据的集中存储与管理, 通过云计算技术得以实现, 使得档案可以在任意时间和地点被访问与共享, 大幅提高了工作效率。增强的安全性, 通过自动化备份和加密技术得以实现, 从而降低了数据丢失或泄露的风险。此外, 数据分析工具的使用, 使档案的利用更加高效, 对数据进行深入分析, 提供了有价值的决策支持。数字化转型在档案管理中显著优化了效率与安全性, 同时增强了管理的灵活性与响应速度, 从而更好地支持了光伏发电项目及其他领域的需求。

3 数字化转型技术分析

3.1 云计算技术

在信息技术领域, 云计算技术 (Cloud Computing) 作为一种重要的创新, 核心特性包括按需自助服务、广泛

的网络访问、资源共享、快速弹性以及计量服务。服务模型主要包括基础设施即服务 (IaaS)、平台即服务 (PaaS) 及软件即服务 (SaaS), 每种模型提供了灵活且可扩展的资源, 并实行按需收费, 这避免了前期投资与维护费用的高额支出。在档案管理领域, 云计算技术的应用尤为突出。通过云存储, 海量的档案数据得以集中管理与备份, 实现了数据处理的集中化。存储在云端的数据, 用户能够随时随地访问。这项技术的优势体现在高可用性与可靠性上, 支持了远程工作与跨地域协作。此外, 弹性存储与计算能力的提供, 使得档案管理系统能够灵活应对数据量的增长及业务需求的变化。云计算在数据存储中的成本效益可以通过以下公式量化:

$$C_{\text{cloud}} = \frac{C_{\text{local}} - C_{\text{cloud}}}{C_{\text{local}}} \times 100\%$$

C_{cloud} 代表云计算存储的成本, C_{local} 则为本地存储的成本。

3.2 大数据技术

大数据技术 (Big Data Technology) 核心在于从庞大的数据集中提取出有价值的信息, 以支持数据驱动的决策。包括数据挖掘、数据仓库、分布式计算以及数据可视化在内的关键技术, 具有高容量 (Volume)、高速度 (Velocity)、高多样性 (Variety) 及高价值 (Value) 等特征。在档案管理领域, 大数据技术的应用带来了显著的变革。通过分析大量档案数据, 企业能够提取出有价值的信息, 从而优化业务流程并支持决策。例如, 通过分析档案访问记录, 常用档案及潜在的风险点能够被识别, 从而优化存储与管理策略。

3.3 区块链技术

区块链技术 (Blockchain Technology) 作为一种去中心化的分布式账本技术, 通过加密和共识机制, 确保数据的安全性及完整性。不可篡改性是其核心特征, 通过链式连接的数据块, 形成一个透明且无法更改的记录链。广泛应用于金融、供应链管理以及合同管理等领域的区块链技术, 具有显著的安全性优势。在档案管理中, 区块链技术提供了高效且安全的数据管理解决方案。档案数据的存储与传输过程通过区块链实现完全的透明性与不可篡改性, 从而确保数据的真实性与完整性。智能合约的应用能够自动化执行档案管理中的操作, 如权限管理和审核流程, 从而提高工作效率。

3.4 人工智能技术

人工智能技术 (Artificial Intelligence, AI) 涵盖了机器学习、深度学习及自然语言处理等领域, 模拟并扩展了人类的智能行为。强大的能力在于数据分析、模式识别及自动决策等方面, 能够处理复杂的数据任务, 并提供智能化的解决方案。在档案管理领域, 人工智能技术的应用极大地提升了处理效率与准确性。通过自然语言处理 (NLP) 技术, 档案内容的分类与标记得以实现自动化, 智能检索与自动归档功能得以支持^[2]。机器学习算法分析档案使用模式, 人工智能能够进行异常检测, 识别潜在的安全风险。

3.5 技术对档案管理的支持与应用

云计算、大数据、区块链及人工智能技术的综合应用,提供了灵活、高效且安全的解决方案,改善了档案的存储、管理及利用方式。数据存储变得便捷,远程访问与协作得到了支持;通过深入分析大量数据,业务流程得到优化并且决策得到了支持;数据的安全性与不可篡改性得到了保证;智能化水平显著提升,人工操作得到了减少。

4 数字化转型实施策略

4.1 数字化转型的规划与设计

数字化转型的成功,依赖于周密的规划与设计,作为首要任务,与企业整体战略紧密对接。这些目标可能包括提升运营效率、优化客户体验、降低成本及推动创新等。一旦这些目标被设定,接下来的任务是制定详细的转型战略及实施计划,涉及技术选择、资源分配及时间安排。对现有系统及业务流程进行全面评估,以识别出需要改进的领域,是规划阶段至关重要的步骤。在设计阶段,技术架构的规划尤为关键。适当的数字化工具与平台,如云计算、大数据分析平台、人工智能及区块链技术,必须在技术架构中得到选择,并确保这些技术能够与现有的 IT 系统无缝集成。同时,系统的可扩展性与安全性,亦应在技术架构设计中予以充分考虑,以适应未来技术的发展及业务需求的变化。实施路线图需详尽且清晰,设立的关键绩效指标(KPI)将有助于衡量转型的进展及成果。技术架构制定时,可通过以下公式评估系统的总拥有成本(TCO):

$TCO = C_{\text{initial}} + \sum_{i=1}^n (C_{i,\text{operation}} \times T_i) - C_{\text{savings}}$, 其中, C_{initial} 代表初始投资成本, $C_{i,\text{operation}}$ 为第*i*个运营年度的运营成本, T_i 是运营时间, C_{savings} 是预计节省的成本。此公式能有效评估不同技术方案的经济性。

4.2 实施步骤与方法

实施数字化转型,涵盖多个系统化步骤及方法。确保转型过程顺利进行,关键在于组建一个跨部门的转型团队,该团队应涵盖技术、业务及管理方面的专家。该团队负责制定详尽的实施计划,包括技术部署、流程改造及培训方案。计划需分阶段执行,以保证每个阶段的目标能够独立完成并进行评估。在技术部署阶段,系统的安装与配置被视为重中之重。选择的技术平台必须经过充分测试,以验证其性能、稳定性及兼容性。数据迁移过程的准确性,同样关键,必须确保数据从旧系统到新系统的迁移不会中断业务的连续性。数据迁移的风险与成功率可以通过以下公式评估:

$$R_{\text{migration}} = \frac{E_{\text{success}}}{E_{\text{total}}} \times 100\%.$$
在此公式中, $R_{\text{migration}}$

表示迁移成功率, E_{success} 是成功迁移的数据量, E_{total} 是总的数量。

通过此指标,可有效评估迁移过程中的风险,并及时采取应对措施。流程改造的重点在于应用数字化技术优化现有业务流程^[3]。引入自动化工具与数字化平台,能够显著减少

人工操作并提升效率。员工培训与变更管理的重要性不容忽视,确保员工能够熟练掌握新系统并适应新的工作流程。

4.3 面临的挑战与解决方案

在数字化转型的实施过程中,技术整合问题,常常成为主要难题。新旧系统的兼容性问题,可能导致数据不一致或系统故障。对此,应选择成熟的技术平台,进行充分测试,并建立有效的技术支持及维护机制,以解决这一问题。在数字化转型过程中,数据存储与传输可能面临安全风险。为应对这一挑战,必须采用先进的加密技术,实施严格的访问控制,并定期进行安全审计^[4]。此外,遵守数据保护法规(如 GDPR 和 CIPA)是确保数据处理合法性的关键措施。员工对新技术的抵触情绪,源于对变化的担忧或缺乏技能。通过提供全面的培训及积极的沟通,能够有效缓解这一问题。变更管理策略应包括透明的沟通、激励机制及反馈渠道,以提高员工的接受度及适应能力。尽管数字化转型通常要求较高的初始投资,但通过精确的预算规划及成本监控,可以有效控制费用。预算规划应包括设备采购、技术实施、培训及维护等多个方面,并建立有效的成本控制机制,以确保投资回报率(ROI)的最大化。通过详细的规划与设计、规范的实施步骤及有效的挑战应对策略,数字化转型的成功率显著提高。数字化转型不仅涉及技术更新,更是对业务流程与管理模式的全面升级^[5]。在不断变化的环境中,企业应灵活应对挑战,从而实现长期的可持续发展。

5 结语

在光伏发电项目档案管理中,数字化转型展现出了显著的优势。传统管理方式中存在的诸多问题,通过数字化手段得到有效解决。档案管理的效率、安全性及灵活性都得到了显著提升。尽管在转型过程中可能遇到技术整合、安全性以及员工适应性等挑战,但这些问题可以通过精心规划与实施得到有效应对。虽然初期投资较高,长期来看,转型带来的效益必将远超其成本。企业应灵活调整策略,以最大化数字化转型的效益,从而推动光伏发电行业的持续进步与发展。

【参考文献】

- [1] 陈红,卜龙敏,欧阳洁. 用电信息采集现场故障诊断处理(9)台区同期线损异常分析及处理(上)[J]. 大众用电,2022,37(9):28-32.
 - [2] 蔺晶. 办公自动化背景下火力发电企业档案管理探讨[J]. 兰台内外,2022(31):7-9.
 - [3] 王峰,冯峰. 发电企业档案管理的问题与对策[J]. 当代电力文化,2021(10):71.
 - [4] 蔺晶. 办公自动化背景下火力发电企业档案管理探讨[J]. 兰台内外,2022(31):7-9.
 - [5] 蔺晶. 光伏发电工程项目档案标准化管理研究[J]. 黑龙江档案,2023(3):118-120.
- 作者简介:张娜(1988.1—),毕业院校:东北电力大学,所学专业:电力系统及其自动化,当前工作单位:辽宁龙源新能源发展有限公司,职务:专职档案员,职称级别:中级。