

发电厂数字化转型策略研究

温开妮

(中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司 710075)

摘要; 随着现代社会的不断发展, 社会生产及民众生活对电力的需求越来越大, 发电厂需要在生产管理转型升级方面付出努力。文章针对发电厂的数字化转型问题, 阐述了加强数字化转型的必要性和意义, 分析了当前发电厂数字化转型过程中比较常见的问题, 并结合实际对相关策略进行了探究。

摘要; 发电厂; 数字化; 转型

在数字化时代背景下, 各行各业都面临着转型的机遇和挑战。在能源领域中, 发电厂作为能源供应的主要基地, 也不可避免地需要进行数字化转型。数字化转型可以帮助发电厂提高效率、降低成本, 并提供更可靠、可持续的能源供应。因此, 有必要结合社会发展趋势及发电厂的生产管理实际, 对其数字化转型的策略进行深入探究。

一、发电厂数字化转型的必要性及意义

随着现代社会对能源的需求不断增长, 发电厂面临着更高的能源供应压力。传统的发电方式往往存在效率低下、成本高昂和环境污染等问题, 已经不能满足当今社会对清洁、高效能源的需求。因此, 数字化转型成为摆在发电厂面前迫切需要解决的问题。

首先, 数字化转型可以帮助发电厂提高效率。通过引入信息技术和大数据分析等智能化手段, 可以有效地监测和控制能源生产过程, 实现设备设施智能化管理和运维优化。同时, 数字化转型还可以提供全面的数据支持和决策分析, 帮助发电厂从运营到维护各个环节做出更科学的决策, 并进一步提升生产效率^[1]。

其次, 数字化转型可以降低发电厂的成本。通过自动化控制系统和智能传感器等技术的应用, 发电厂可以节约人力成本, 并减少人为错误所导致的损失。此外, 数字化转型还可以实现资源优化配置和设备故障预警等功能, 在节能降耗方面具有巨大潜力^[2]。

此外, 数字化转型对于实现可持续能源供应也具有重要意义。随着全球对环境保护和可再生能源的需求不断增长, 发电厂需要采用更清洁、低碳的能源生产方式。数字化转型可以为发电厂提供更精确的数据分析和优化方案, 帮助其更好地应对环境挑战, 并加速向可持续能源供应模式转变。

二、发电厂数字化转型中面临的挑战和问题

(一) 技术与系统集成问题

数字化转型需要涉及多样化的技术和系统, 例如物联网、云计算、人工智能等。但是在实际应用中, 不同技术之间的集成以及系统间的协同依然存在困难, 特别是对于现有设备和系统的改造和重构来说。同时, 传统的发电厂通常由多个独立运行的子系统组成, 如控制系统、监测系统、能源管理系统等。这些子系统通常采用不同的技术和平台, 造成了信息孤岛, 数据共享和协同工作困难, 限制了数字化转型的进展^[3]。

(二) 数据处置及管理问题

数字化转型过程中产生大量的数据, 包括设备传感器数据、运营监测数据、用户数据等。如何高效地存储、管理和分析这些海量数据, 并从中提取有价值的信息, 用于运营优化、预测维护和决策制定, 是需要解决的技术问题。与此同时, 数字化过程中, 如何通过大量的数据分析, 为发电厂的生产经营、故障诊断、技术升级等提供决策支持, 也是其技术及运营管理团队需要重点考虑的问题。

(三) 数字化与智能化控制问题

人工智能技术可以实现对复杂系统的智能化监测、分析和决策。在发电厂数字化转型中, 通过应用人工智能算法, 可以实现设备状态的自动识别和故障预警, 以及优化运营管理。但是, 目前数字化、自动化乃至智能化技术加持的管理系统应用于发电厂的过程中, 其稳定性、可靠性方面依然存在问题。除此之外, 在智能化过程中, 并不意味着会完全淘汰运维管理人员, 而是要实现运维管理人员工作方式的升级, 但目前部分单位在相关人才培养方面存在不足。

(四) 数字化故障监测及维护问题

传统的故障检测通常依赖于人工巡检和经验判断, 可能存在主观性或错漏等问题。数字化转型要求实时监测和分析设备状态, 但如果缺乏故障监测技术支持, 很难实现快速准确的故障检测。在维护保养方面, 传统的

工作模式通常基于时间周期或固定频率，而忽略了设备真实运行状态。因此，可能会导致设备过度维护或忽视潜在故障隐患，降低了维护效能^[4]。这些问题导致发电厂无法及时发现和处理设备故障可能导致安全事故和环境污染，对人员和环境安全造成潜在威胁。

三、发电厂数字化转型的策略

（一）监理标准化体系，促进系统集成

在发电厂的数字化转型初期，应积极建立与应用标准化和规范化的技术体系。通过制定统一的数据交换标准和通信协议，各个子系统可以实现互联互通，并高效地实现数据共享、数据整合和协同工作。同时，要建立统一的技术平台和架构标准，使得各个子系统能够无缝集成，实现全面的数字化转型。然后，应根据发电厂实际情况，对现有系统进行优化和升级。其主要涉及到设备更换、软件更新、网络扩建等方面。通过引入先进的设备和技术，可以提高系统的性能和可靠性，并为数字化转型提供更好的支持^[5]。此外，还需要对现有系统进行全面评估和调整，以确保其与新技术和系统集成的兼容性。

（二）优化数字采集管理模式

在发电厂的数字化转型过程中，需要收集和获取各个子系统产生的数据。其主要包括设备运行状态、能耗数据、环境监测数据等。数据采集可以通过传感器、仪表、智能设备等多种方式进行，确保数据的准确性和及时性。同时，要考虑到网络通信、数据传输和存储等方面的技术问题，以确保数据能够高效地采集并传递给后续处理和分析。然后，采集到的大量数据需要经过处理和分析，以提取有价值的信息。为了做到这一点，可以通过应用大数据分析、机器学习和人工智能等技术，结合发电厂生产管理实际，形成数字化管理体系。对于发电厂而言，可以利用这些技术来进行设备健康状态监测、异常检测和故障诊断等工作，从而实现预测性维护和优化运行。并且，还可以进行能源消耗分析、效率评估等工作，为能源管理提供决策支持。最后，通过对采集、处理和管理的数据进行综合分析，可以挖掘出更多有价值的信息。这可以用于优化发电设备的使用和维护模式，改善能源消耗和效率，并支持智能化决策和管理。在数字化转型过程中，可以利用历史数据进行建模和预测，并根据实时数据进行动态调整和优化^[6]。

（三）基于数字化升级，实现智能化管理

在发电厂的转型升级中，引入先进的自动化控制系统是实现发电厂自动化的关键。通过集成各个子系统和设备，建立统一的控制平台，实现对发电设备和过程的远程监测和控制。在自动调节、故障检测和诊断、能源

优化等功能的加持下，提高发电厂生产、运营及服务管理的自动化水平。同时，通过引入智能设备和传感器，实现发电设备的智能监测和管理。比如可以利用高精度传感器对机组参数进行实时监测，通过数据分析和模型预测故障风险，并提前采取相应的维护措施。另外，引入可编程逻辑控制器（PLC）等设备，实现自动化流程控制，提高生产效率。

（四）完善数字化监测管理体系

在数字化转型过程中，应针对发电厂生产管理的实际情况，构建数字化故障监测诊断系统。通过在设备上部署传感器并与物联网平台连接，可以实时收集设备运行数据，并将数据传输到中心控制系统进行分析，实现对设备状态的实时监测。同时，利用大数据平台和机器学习算法对收集到的设备数据进行分析，建立智能化模型。通过分析历史数据和监测参数，可以进行故障诊断、预测性维护以及异常报警等。建立数字化运维平台，整合各类设备检测、状态评估等功能。通过可视化界面提供运维人员实时监控和管理设备，针对异常情况进行迅速响应和处理。在此基础上，根据设备运行状况和实时数据建立基于条件的维护计划，并引入智能故障诊断技术，结合设备实际状态制定更科学、精确的维护策略。

结语

综上所述，现代社会发展背景下，发电厂需要满足各个领域越来越高的用电需求，其原有的生产、运营、管理模式不再适用。为此，发电厂应当顺应时代发展潮流，积极推进数字化转型工作。在这个过程中，发电厂应当重点做好技术资源的集成，同时处理好数据采集、处理、应用工作。在此基础上，应通过数字化转型逐步建立全覆盖的智能化管控和监测系统，实现对发电厂各个生产服务环节的智能化管理，满足社会发展的需求。

参考文献：

- [1] 黄远红. 浅析新形势下火力发电厂转型发展及综合能源利用前景[J]. 数字化用户, 2021, 27(5): 119-120.
- [2] 田冠玉. 数字化发电厂调试项目安全管理问题与措施研究[J]. 计算机产品与流通, 2021(2): 81-82+84.
- [3] 胡波. ERP系统在火力发电厂智能化煤场建设中的应用[J]. 现代企业文化, 2021(5): 19-20.
- [4] 刘德山. 火力发电厂热控可靠性与经济性的优化措施[J]. 科学与财富, 2021, 13(8): 66.
- [5] 张福林. 浅谈万安水力发电厂智能化建设路线[J]. 电力设备管理, 2021(5): 79-80, 179.
- [6] 朱纯, 李宾皓. 电力企业工程建设领域数字化转型实践应用研究[J]. 电力与能源, 2023, 44(2): 115-121.