

## 基于智能信息处理的火电厂优化运行技术

郑浩 苗晏玮 傅金 崔清博 刘翔  
华能日照电厂, 山东 日照 276800

**[摘要]**随着我国电力需求不断增加,火电依旧是我国的主要电力来源,其机组运行的是否安全、经济以及稳定,对电网的可靠性有着极为重要的影响。当下,传统火电厂依靠人工经验以及定期检修来维持运作,然而这种方式存在着诸多问题,比如数据存在滞后情况、信息处于孤立状态、优化效率不高以及故障预测不够及时等,这些情况使得火电厂很难满足在高负荷以及连续运行时的需求。而基于智能信息处理所开展的优化运行技术,通过对数据进行检测、预处理、集成以及变换等一系列操作,并且结合智能算法来达成负荷调节、燃料优化以及故障预警等目标,如此便能够提升机组运行的效率与安全性,从而为火电厂实现智能化以及高效化的管理给予有效的支撑。

**[关键词]**智能信息处理;火电厂;优化运行;技术应用

DOI: 10.33142/hst.v9i1.18986

中图分类号: TP311.13

文献标识码: A

## Optimization Operation Technology of Thermal Power Plants Based on Intelligent Information Processing

ZHENG Hao, MIAO Yanwei, FU Jin, CUI Qingbo, LIU Xiang  
Huaneng Rizhao Power Plant, Rizhao, Shandong, 276800, China

**Abstract:** With the increasing demand for electricity in China, thermal power remains the main source of electricity. The safety, economy, and stability of its unit operation have a crucial impact on the reliability of the power grid. At present, traditional thermal power plants rely on manual experience and regular maintenance to maintain operation. However, this approach has many problems, such as lagging data, isolated information, low optimization efficiency, and untimely fault prediction. These situations make it difficult for thermal power plants to meet the needs of high load and continuous operation. The optimization operation technology based on intelligent information processing, through a series of operations such as data detection, preprocessing, integration, and transformation, combined with intelligent algorithms to achieve goals such as load regulation, fuel optimization, and fault warning, can improve the efficiency and safety of unit operation, providing effective support for intelligent and efficient management of thermal power plants.

**Keywords:** intelligent information processing; thermal power plants; optimization operation; technology application

### 引言

随着我国能源结构的调整以及电力需求不断增长,火电依旧在电力供应方面有着极为重要的地位,其机组运行的安全性、经济性以及稳定性会对电网的可靠性以及社会经济的正常运转产生直接影响。传统的火电厂运行管理主要是依靠人工经验、定期检修以及静态监控,存在着数据获取存在滞后情况、信息处于孤立状态、运行优化效率较低以及故障预测不够及时等一系列问题,很难满足现代高负荷、连续运行以及快速响应电网调节的相关要求。随着智能化技术、信息化管理以及大数据分析不断发展,基于智能信息处理的优化运行技术给火电厂带来了全新的发

展路径。通过针对机组运行数据展开实时采集、预处理、集成以及变换等操作,能够形成高质量的数据基础,为智能算法和优化模型给予可靠的输入,达成对机组负荷分配、燃料效率、排放控制以及故障预测的动态优化。智能信息处理不但能够提升机组运行的安全性与经济性,而且还能促使运行管理从经验驱动朝着数据驱动以及智能决策转变,提高火电厂的整体管理水平以及运行效率。所以,针对基于智能信息处理的火电厂优化运行技术展开研究,全面且细致地分析数据处理方法以及优化策略,对于提升机组安全运行的能力、降低能耗以及优化经济效益而言,有着十分重要的理论意义以及应用价值。

## 1 基于智能信息处理的火电厂优化运行技术

### 1.1 数据检测技术

智能信息处理技术在火电厂优化运行中具有关键作用,其中数据检测技术是基础环节,负责对海量运行数据进行采集、清洗和预处理,为后续分析提供高质量输入。火电厂运行过程中产生大量温度、压力、流量等实时参数,这些数据具有容量大、种类多、更新快和交互性强的特点。数据检测技术通过实时采集设备运行数据,识别异常或缺失值,并对原始数据进行清洗、归一化和去噪处理,以消除噪声和不一致性;同时将多源异构数据整合并转换为统一格式,便于分析和智能优化。该技术结合云计算与边缘计算架构,可实现本地快速处理和集中分析,提升响应效率,减少资源浪费,提高发电效率,并支持故障预警和预测性维护。

### 1.2 数据预处理技术

在火电厂开展优化运行相关工作的时候,数据预处理技术属于极为关键的一个环节,它能够对后续的分析以及决策起到决定性作用,其主要任务是对采集所得的原始数据展开清洗、校正以及规范化的处理操作。就存在缺失值的数据而言,得运用插值、估算或者回归等相关方法来合理地予以填补,以此确保数据具备完整性,防止因为信息出现缺失的情况而对运行分析以及优化模型的准确性产生影响。而对于噪声值以及离群值,则需借助滤波、异常检测或者是统计分析等方法来进行相应处理,把异常数据给剔除掉或者做出修正,进而减少其对运行状态的判断以及优化决策所形成的干扰<sup>[1]</sup>。除此之外,预处理过程还涵盖了数据标准化以及格式统一这些方面,让不同来源、不同类型的数据可以实现兼容,并且能够进入到统一的数据平台当中,从而为多源数据的集成、特征的提取以及智能算法的分析给予高质量的基础支撑。

### 1.3 数据集成技术

在火电厂优化运行期间,数据集成技术乃是达成多源信息统一管理以及高效利用的重要环节所在。火电厂的运行数据有着诸多来源,像锅炉、汽轮机、发电机还有辅助系统等,其有实时参数、历史运行记录、监测报警信息以及环境数据等,而这些数据在格式、时间尺度以及存储方式等方面都存在着一定的差异。借助数据集成技术,能够把那些分散且异构的数据加以统一整合起来,进而构建起跨系统、跨时间维度的综合数据库或者数据平台,以此来实现数据的集中存储与统一管理的目的。与此在集成的过程当中,还能够对数据展开清洗、匹配以及关联等相关操作,以此确保不同系统数据之间的逻辑一致性以及可比性,从而为后续的特征提取、智能分析以及优化决策等工作打

下较为可靠的根基。

### 1.4 数据变换技术

在火电厂优化运行进程当中,数据变换技术属于极为关键的一个环节,其主要作用在于把原始或者经过集成处理后的数据转变成那种更适合拿来开展分析、构建模型以及做出优化决策的形式。借助数据变换这一手段,能够针对不同来源且有着不同量纲的数据展开相应的标准化以及归一化方面的处理工作,如此一来便可以消除掉量纲方面存在的差异以及数据本身所具有的偏差,进而让数据能够在同一的尺度之下具备可比的特性。与此还可以运用诸如特征提取、主成分分析又或者是指标转换等这类方法,把原始数据转化成为能够反映出机组实际运行状态以及性能特征的关键变量,从而为智能算法以及优化模型给予高质量的输入内容。除此之外,数据变换还涵盖了时间序列方面的处理操作、信号滤波的相关操作以及数据平滑之类的操作,这些操作主要用于削减噪声所带来的干扰、凸显出那些较为重要的趋势走向,以此来提升数据在预测分析以及决策优化相关事宜当中的有效程度。

## 2 智能信息处理的火电厂优化运行策略

### 2.1 实时数据质量保障策略

在火电厂优化运行期间,实时数据质量保障策略乃是达成机组安全、稳定且高效运行的关键基石,同时也是智能信息处理系统能够发挥效用的先决条件。此策略目的在于保证机组各个系统的实时数据具备极高的准确性、完整性以及可靠性,进而为数据分析、优化决策还有故障预警给予稳固有力的支撑。具体来讲,起初借助数据稳态检测手段,针对锅炉、汽轮机、发电机以及辅助系统那些关键的运行参数展开持续不断的动态监控,如此一来便能够及时察觉到瞬时出现的异常波动或者呈现出长期偏移的趋势,并且可迅速锁定潜在存在的隐患所在;接着,联合运用数据一致性处理技术,将来自不同传感器、不同子系统以及不同时间维度的数据加以交叉核验以及逻辑校正操作,以此来清除掉测量误差、信号漂移以及系统偏差等问题,进而达成多源数据在时间维度以及空间维度上都呈现出高度的一致性状态<sup>[2]</sup>。除此之外,该策略对于数据采集、传输以及存储整个过程中的安全保障同样予以高度重视,通过实施冗余采集举措、开展通信监控工作以及进行数据完整性校验等办法,有效防止信息出现丢失、篡改或者延迟等情况发生,最终确保数据在整个运行周期当中始终具备可用性并且保持着可信度。

### 2.2 数据清洗与异常管理策略

在火电厂开展优化运行工作之时,数据清洗以及异常

管理策略在其中占据着极为重要的地位。它不但是确保智能信息处理系统能够保持准确性与可靠性的关键所在,而且还是提升机组运行优化程度的重要保障措施。该策略最为关键的目标在于借助系统化的处理方式,针对原始数据里所存在的缺失值、噪声值、离群值以及异常波动等情况展开有效的识别与修正操作,进而将数据当中的干扰因素彻底消除掉,以此来提升后续所开展的分析和预测工作的可靠性。具体来讲,就缺失值而言,会采用插值法、回归估算法或者依据历史运行特征来进行填补的方法,如此一来便能够保证数据具备连续性与完整性,防止因为信息出现缺失而导致优化模型做出错误的判断。而对于噪声值以及离群值,则会通过滤波手段、统计分析方法、异常检测方式或者是依靠机器学习所涉及的异常识别算法来加以处理,把异常数据予以剔除或者修正,让数据能够更为真实地反映出机组的实际运行状态。除此之外,该策略还着重强调对异常数据进行动态管理以及做好相关记录工作,需要对检测出来的异常情况按照类别进行划分、归档处理并开展趋势分析,从而为运行维护人员提供可供参考的决策依据以及风险预警方面的依据。

### 2.3 多源数据集成策略

在火电厂优化运行期间,多源数据集成策略属于达成机组运行全局感知以及智能优化的关键技术途径,其主要目标在于把分散且呈异构状态的数据资源加以统一整合,进而打造出能够对智能分析与优化决策予以支撑的综合信息平台。火电厂运行数据的来源情况颇为复杂,像锅炉、汽轮机、发电机还有各类辅助系统所涉及的实时监测数据、历史运行记录、设备检修日志以及环境参数等均包含在内,而这些数据在格式方面、采样频率方面以及存储方式方面都存在着较为显著的差异。借助多源数据集成策略,便能够针对不同系统、不同类型以及不同时间维度的数据实施清洗操作、标准化处理以及关联匹配工作,以此来解决数据孤岛这一问题,确保数据在逻辑层面以及时序层面都能够保持一致性与完整性<sup>[3]</sup>。与此在集成的过程中还能够构建起统一的数据模型,把多源数据转变成能够体现机组整体运行状态的关键特征,从而给智能算法给予全局且准确的数据输入。此策略一方面提高了数据利用的效率,另一方面也为机组运行状态评估、负荷优化、故障预测以及能效分析给予了全方位的支撑,能够让管理者从全局视角出发去开展科学决策相关事宜。

### 2.4 特征提取与数据变换策略

在火电厂展开优化运行相关工作期间,特征提取以及数据变换方面的策略属于极为关键的环节,其重点在于把

原始的或者经过集成之后的运行数据转变成可以体现出机组运行特性以及潜在风险的关键变量。借助特征提取这一手段,能够在海量且多维度的运行数据当中识别出那些会对机组性能、能效以及安全产生影响的重要指标,像锅炉燃烧效率、汽轮机振动特征、电气系统负荷波动等,进而给智能算法给予具备针对性的输入信息。与此数据变换技术针对不同量纲以及不同分布的数据实施标准化、归一化或者主成分分析等一系列操作,使得数据能够在同一尺度之下具备可比性,以此来消除异常波动或者偏差对于分析结果所产生的干扰作用。并且,还可以运用时间序列处理、平滑滤波以及信号转换等方法,凸显出运行数据的动态特征以及关键趋势,提升模型对于异常工况以及潜在风险的敏感程度。这样的策略一方面强化了智能算法在负荷优化、能效分析以及故障预测等方面所具有的精度以及稳定性,另一方面也为决策层带来了可靠的量化依据,达成了从数据到信息、再到知识的有效转化过程<sup>[4]</sup>。通过系统地去落实特征提取与数据变换策略,火电厂便能够充分地挖掘出运行数据所蕴含的内在价值,从而为机组的智能优化运行以及精细化管理给予稳固有力的支撑。

### 2.5 智能优化运行策略

在火电厂优化运行进程里,智能优化运行策略乃是把前期数据采集、预处理、集成以及特征提取所取得的成果转变为具体运行决策的关键环节,它的目标是借助智能化手段达成机组安全、高效、经济的综合运行状态。此策略会运用经过清洗与变换后的高质量数据当作输入内容,同时联合人工智能算法、机器学习模型以及优化计算方法,针对机组负荷分配、燃料消耗、排放控制以及设备运行状态展开动态剖析与优化操作。凭借对锅炉燃烧参数、汽轮机负荷变化还有发电机电气状态实施实时建模与预测,便能够达成对运行工况的精准调控,进而优化燃料使用效率、减少能耗以及运行成本,并且可提前识别出潜在故障与安全隐患,构建起预警以及自动调节机制。智能优化运行策略还能够依据负荷波动、环境条件以及设备状态来开展自适应调整,实现多目标综合优化,兼顾经济性、安全性以及环境效益。

## 3 结语

本文针对基于智能信息处理的火电厂优化运行技术展开了系统研究,深入剖析了数据检测、预处理、集成以及变换等关键方面的技术要点,还提出了有关实时数据质量保障、数据清洗及异常管理、多源数据集成、特征提取与数据变换还有智能优化运行等一系列策略。实践已经证实,凭借科学的数据处理手段以及智能化的优化办法,火电厂可达成对机组运行状态的全方位感知、负荷与燃料的

高效调节控制、故障预警的及时反应,同时还能实现能效以及经济性的优化改进。在往后的日子里,随着信息技术、人工智能以及大数据分析不断向前发展,火电厂的智能化优化运行将会变得更加精准且高效,这无疑会给机组的安全、稳定以及经济运行给予强有力的支撑,与此同时还会促使运行管理从依靠经验驱动逐步转向由数据驱动以及智能决策来主导,进而推动火电厂实现可持续发展。

#### [参考文献]

- [1]胡亚.基于智能信息处理的火电厂优化运行技术研究[J].电力设备管理,2025(12):132-134.
- [2]石志康.基于智能信息处理的火电厂优化运行技术[J].通讯世界,2024,31(2):115-117.
- [3]代尚霖.智能监控信息系统在火电厂的应用[J].大众用电,2023,38(9):55-56.
- [4]慕灯聪,李峥,徐振生.火电厂环境信息智能监测系统的设计[J].高师理科学刊,2021,41(4):44-48.

作者简介:郑浩(1996.9—),男,毕业院校:黑龙江工业学院,学历:本科,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:华能日照电厂,职务:运行部集控副值,年限:2年,助理工程师。