

# Research on Optimization of Power Generation Production and Operation Based on Big Data Analysis

Jinzhu Guo

Huadian Shanxi Energy Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030000, China

## Abstract

With the advent of the information age, big data has become a key factor to promote the development of all walks of life. In the field of power generation, the traditional production and operation mode has been difficult to meet the growing power demand and market changes. Therefore, the optimization strategy of power generation production and operation based on big data analysis came into being. Through in-depth study of operation data, its internal rules can not only improve the efficiency of power generation and reduce the cost, but also realize the reasonable distribution of power resources and ensure the stable supply of the market. The study aims to explore the application value of big data in the optimization of power generation production and operation, and provide theoretical support and practical guidance for the sustainable development of the industry, which has important practical significance and research value.

## Keywords

big data analysis; power generation and production; optimization strategy

## 基于大数据分析的发电生产运行优化研究

郭金柱

华电山西能源有限公司, 中国·山西太原 030000

## 摘要

随着信息化时代的到来, 大数据已成为推动各行各业发展的关键因素。在发电领域, 传统的生产运行模式已难以满足日益增长的电力需求和市场变化。因此, 基于大数据分析的发电生产运行优化策略应运而生。通过深入研究运行数据, 揭示其内在规律, 不仅能提升发电效率、降低成本, 更能实现电力资源的合理分配, 确保市场的稳定供应。本研究旨在探讨大数据在发电生产运行优化中的应用价值, 为行业的可持续发展提供理论支持和实践指导, 具有重要的现实意义和研究价值。

## 关键词

大数据分析; 发电生产; 优化策略

## 1 引言

随着大数据技术的飞速发展, 其在各行各业的应用日益广泛, 为发电生产运行优化提供了全新的思路和方法。在当前能源紧缺、环境压力增大的背景下, 提高发电效率、降低生产成本、确保生产安全已成为发电行业亟待解决的问题。因此, 基于大数据分析的发电生产运行优化研究具有重要的现实意义和应用价值。目前, 发电生产运行中存在诸多问题, 如设备故障率高、能源利用效率低、生产成本高等。这些问题不仅影响了发电企业的经济效益, 也制约了整个行业的可持续发展。因此, 对发电生产运行进行优化, 提高发电效率 and 经济效益, 已成为发电行业发展的重要方向。

## 2 大数据分析技术概述

### 2.1 大数据的定义与特点

大数据, 简而言之, 即指那些无法通过常规软件工具在合理时间内进行捕捉、管理和处理的数据集合。其“大”不仅体现在数据量的巨大, 更在于其数据类型的多样性和处理速度的实时性<sup>[1]</sup>。随着信息化和数字化时代的到来, 大数据已经渗透到各行各业, 成为推动社会进步和科技创新的重要力量。首先, 大数据的“大”体现在其数据量的庞大。传统的数据处理方法往往局限于结构化数据, 而大数据则涵盖了结构化、半结构化和非结构化等多种类型的数据。这些数据不仅来源于企业内部系统, 还包括社交媒体、物联网设备、传感器网络等外部来源, 形成了海量的数据集。其次, 大数据具有多样性。传统的数据处理主要关注结构化的数据, 如数据库中的表格数据。然而, 大数据中包含了大量的非结构化数据, 如文本、图像、视频、音频等。这些非结构化数据蕴含着丰富的信息, 对于分析和挖掘具有极高的价值。再

【作者简介】郭金柱(1979-), 男, 中国山东德州人, 本科, 工程师, 从事发电、电力安全生产研究。

次,大数据具有高速性。在信息化社会,数据的产生和更新速度极快,这就要求大数据处理系统能够实时地处理和分析数据,为用户提供及时的反馈和决策支持。最后,大数据还具有价值性。

## 2.2 大数据分析在发电行业的应用现状

在发电行业,大数据分析技术正逐渐展现出其巨大的潜力和价值。随着数字化和智能化的推进,发电企业开始积极引入大数据分析工具和方法,以优化生产运行、提升效率,并应对日益复杂的运营挑战<sup>[2]</sup>。发电行业的数据来源丰富多样,包括设备运行数据、能源消耗数据、市场供需数据等。这些数据的收集与整合为大数据分析提供了坚实的基础。通过对这些数据的深入挖掘和分析,发电企业能够更准确地了解设备的运行状态、预测维护需求,从而避免潜在的安全风险和中断。在发电生产运行优化方面,大数据分析技术发挥着关键作用。通过对历史数据的分析,企业可以识别出生产过程中的瓶颈和问题,进而制定相应的优化策略。例如,利用大数据分析可以优化发电设备的调度和配置,提高设备的利用率和效率;同时,还可以优化能源消耗和排放控制,降低生产成本和环境污染。此外,大数据分析还在发电行业的市场分析、供应链管理等方面发挥着重要作用。通过对市场数据的分析,企业可以更好地把握市场趋势和需求变化,制定更加精准的市场策略。而在供应链管理方面,大数据分析可以帮助企业优化库存管理和物流配送,降低库存成本和运输成本。然而,尽管大数据分析在发电行业的应用已经取得了一定进展,但仍面临一些挑战和限制。例如,数据质量问题、数据安全性和隐私保护等问题仍需要得到进一步关注和解决。

## 3 基于大数据分析的发电生产运行优化模型构建

### 3.1 数据收集与预处理

在构建基于大数据分析的发电生产运行优化模型时,数据收集与预处理是至关重要的一环。这一环节旨在确保所收集的数据质量可靠、格式统一,为后续的分析 and 建模提供坚实的基础。数据收集是数据预处理的前提和基础。发电生产运行涉及众多环节和因素,因此需要广泛收集各方面的数据。这些数据可能来源于发电设备的实时监测数据、生产过程中的能耗数据、市场环境数据等。收集数据时,需要考虑数据的时效性、准确性和完整性,确保所收集的数据能够真实反映发电生产运行的实际情况。

在数据收集完成后,接下来需要进行数据预处理。预处理的主要目的是对数据进行清洗、转换和整合,以消除数据中的噪声、异常值和冗余信息,将数据转换为适合分析的格式。具体来说,数据清洗包括去除重复数据、处理缺失值、纠正错误数据等;数据转换则是将数据转换为统一的格式和量纲,以便进行后续的分析 and 比较;数据整合则是将不同来

源的数据进行合并和关联,形成完整的数据集。通过数据收集与预处理,可以确保后续分析所使用的数据质量可靠、格式统一,为构建发电生产运行优化模型提供有力的数据支持。同时,这一过程也有助于提高数据分析的准确性和效率,为发电生产运行的优化提供科学、有效的决策依据。

### 3.2 数据分析与挖掘

在基于大数据分析的发电生产运行优化模型构建中,数据分析与挖掘是核心环节<sup>[3]</sup>。它涉及对预处理后的数据进行深入探索,揭示数据之间的关联性和潜在规律,从而为优化模型的构建提供有力支持。数据分析与挖掘的过程通常包括多个步骤:一是需要对数据进行描述性统计分析,以了解数据的基本特征、分布情况和变化趋势。这有助于把握数据的整体情况,为后续的分析提供基础。二是运用数据挖掘技术对数据进行深入探索。这包括使用聚类分析、关联规则挖掘、分类预测等方法,发现数据中的隐藏模式、关联性和趋势。例如,通过聚类分析,可以将具有相似特性的数据点进行分组,从而揭示出不同生产运行状态下的数据特征;关联规则挖掘则可以帮助发现不同指标之间的关联性,为优化决策提供线索。

在数据分析与挖掘过程中,还需要注意以下几点:一是选择合适的分析工具和方法,根据数据的特性和分析目的进行灵活应用;二是注重数据的可解释性,确保分析结果具有实际意义和应用价值;三是关注数据的时效性和动态性,及时调整分析策略和方法,以适应发电生产运行的变化。通过数据分析与挖掘,可以深入了解发电生产运行的内在规律和潜在问题,为优化模型的构建提供有力支持。同时,这一过程也有助于提高发电企业的决策水平和运营效率,推动行业的数字化转型和智能化升级。

### 3.3 优化模型的建立

在构建基于大数据分析的发电生产运行优化模型时,首先需明确优化目标。这一目标源于对发电生产运行流程的全面剖析,涵盖了设备性能提升、能源消耗降低、市场需求满足等多个方面。通过深入分析这些因素,我们能够确定优化的方向和重点,为优化模型的构建提供清晰指引。优化目标的设定不仅需要考虑当前的生产运行状况,还需预见未来的发展趋势和市场变化,确保优化策略的长远效益。明确优化目标后,我们才能有针对性地收集和分析数据,为后续的模式构建奠定坚实基础。

在确定优化目标后,紧接着便是优化模型的构建与验证。这一过程涉及对发电生产运行数据的深度理解,以及将数据分析结果转化为可操作优化策略的能力。构建优化模型时,需充分利用数据分析与挖掘的结果,将实际运行数据与理论模型相结合,形成能够反映发电生产运行实际情况的模式框架。随后,通过数学方法和优化算法对模型进行求解,得到最优化的策略或参数组合。然而,模式的构建并非一蹴而就,还需经过严格的验证和评估。这包括将模型应用于实

际发电生产运行数据中,观察其优化效果并进行对比分析。只有通过实际验证,才能确保模型的实用性和有效性,为后续的优化策略实施提供有力支持。在模型的构建与验证过程中,我们需保持灵活性和可扩展性,随着数据的变化和新的优化方法的出现,不断对模型进行调整和完善。

## 4 优化策略与实施方法

### 4.1 设备性能优化策略

设备性能优化是发电生产运行中的关键环节,直接关系到整体运营效率。在设备性能优化策略中,首先应注重设备的定期维护与保养<sup>[4]</sup>。通过对设备运行数据的分析,可以精准识别出潜在故障点,从而制定针对性的维护计划。这不仅能延长设备的使用寿命,更能确保设备始终处于最佳工作状态,为发电生产提供稳定可靠的保障。此外,设备性能优化还需关注设备运行参数的调整。大数据分析能够揭示设备运行参数与性能之间的复杂关系,为参数优化提供科学依据。通过调整设备运行参数,如温度、压力、转速等,可以实现设备性能的显著提升。这种优化方式不仅高效,而且具有针对性,能够最大限度地发挥设备的潜能。同时,引入智能化监测与诊断技术也是设备性能优化的重要手段。通过实时监测设备运行数据,可以及时发现异常情况并进行预警,从而避免设备故障对生产运行造成影响。这种智能化的管理方式不仅提高了设备管理的效率,也为发电生产的安全稳定运行提供了有力保障。

### 4.2 能源消耗降低策略

在发电生产运行中,能源消耗降低策略是提升经济效益、实现可持续发展的关键所在。一方面,通过大数据分析,可以精确识别能源消耗高的环节和因素。针对这些环节,可以制定并实施一系列节能措施。例如,优化设备运行参数,减少不必要的能源浪费;改进工艺流程,提高能源利用效率;采用新型节能技术和设备,从根本上降低能源消耗。另一方面,加强能源管理也是降低能源消耗的重要途径。通过建立能源消耗监测体系,实时掌握能源消耗情况,为节能工作提供数据支持<sup>[5]</sup>。同时,制定能源消耗考核标准,激励员工积极参与节能工作,形成全员参与的节能氛围。此外,还需注重能源消耗的长期规划。在制定生产计划时,应充分考虑能源供应情况和市场需求,合理安排发电量和能源消耗量,避免能源浪费和产能过剩。通过实施这些能源消耗降低策略,不仅可以降低发电成本,提高经济效益,还有助于推动发电

行业的绿色可持续发展。

### 4.3 市场需求响应策略

在发电生产运行中,市场需求响应策略是确保电力供应与市场需求相匹配、提升市场竞争力的重要手段。随着市场需求的不断变化,发电企业需实时关注市场动态,通过大数据分析精准把握需求趋势。当市场需求增加时,发电企业应迅速调整生产计划,增加发电量,确保电力供应的稳定性和充足性。同时,还需优化电力调度,实现电力资源的合理分配,以满足不同地区、不同时段的用电需求。当市场需求减少时,发电企业则应及时调整生产策略,避免产能过剩和资源浪费。这包括优化设备运行模式、降低生产成本等措施,以提高企业的经济效益和市场竞争力。此外,发电企业还应加强与市场的沟通与协作,建立长期稳定的合作关系。通过深入了解市场需求和客户反馈,不断改进和优化电力产品和服务,提升客户满意度和忠诚度。市场需求响应策略的实施,不仅能够确保电力供应与市场需求相匹配,还能够提升发电企业的市场竞争力,实现可持续发展。

## 5 结语

在发电生产运行优化过程中,基于大数据分析与应用扮演着至关重要的角色。通过深入的数据收集与预处理,以及精准的数据分析与挖掘,能够为优化模型的构建提供坚实的基础。设备性能优化、能源消耗降低以及市场需求响应等策略的有效实施,不仅提升了发电效率,降低了运营成本,更确保了电力供应与市场需求的紧密匹配。这一系列策略的实施,展现了大数据在发电生产运行优化中的巨大潜力与价值。随着技术的不断进步和数据的不断积累,相信未来发电行业的运行优化将迈向更高的台阶。

### 参考文献

- [1] 张军保,许超,刘春娟.大数据管理系统在燃气电厂生产经营管理中的应用[J].现代制造技术与装备,2021,57(10):198-201.
- [2] 刘俊燕,周杨.应用大数据技术建设智慧风电场的研究与实践[J].电力设备管理,2021(4):120-121+173.
- [3] 郭建华.大数据技术在火力发电企业生产经营中的应用[J].贵州电力技术,2017,20(3):26-28.
- [4] 尹双宗.基于大数据分析的新能源电力系统调度策略研究[J].光源与照明,2024(1):240-242.
- [5] 陈婧,吴鹏.基于云平台大数据技术的发电设备缺陷统计与预测[J].水电站机电技术,2023,46(12):62-64+156.