

# Research on the Technical Management of Gas Turbine Electromechanical Inspection and Maintenance Engineering Based on Big Data Analysis

Biao An Xiaoke He

Beijing Jingneng International Energy Technology Co., Ltd., Beijing, 100041, China

## Abstract

Big data technology is increasingly widely used in many fields, and the inspection and maintenance engineering technology management of gas turbine can also obtain huge advantages from big data technology. Based on the big data analysis, this paper deeply studies the electromechanical inspection and maintenance engineering technology management of gas turbine. First of all, with the help of the efficient processing capacity of big data, the key information in the gas turbine operation data is excavated and mined, and the accurate prediction is made. Secondly, the maintenance plan of gas turbine is adjusted to effectively reduce the operation cost of gas turbine. Finally, the real-time monitoring capability of big data is used to realize remote monitoring, providing effective support for responding to the operation safety problem of gas turbine at any time. The research shows that the technical management of the gas turbine electromechanical inspection and maintenance engineering based on big data analysis has a good application prospect, which will improve the operation efficiency and safety of the gas turbine, reduce the maintenance cost, and make up for many deficiencies of the traditional inspection and maintenance methods.

## Keywords

big data analysis; gas turbine; mechanical and electrical inspection and maintenance; engineering technical management; operation efficiency

# 基于大数据分析的燃气轮机机电检维修工程技术管理研究

安彪 何晓科

北京京能国际能源技术有限公司, 中国·北京 100041

## 摘要

大数据技术在众多领域的应用日趋广泛, 燃气轮机的检维修工程技术管理也同样可以从大数据技术中获取巨大的优势。论文基于大数据分析, 对燃气轮机的机电检维修工程技术管理进行了深入研究。首先, 借助大数据的高效处理能力, 发掘和挖掘燃气轮机运行数据中的关键信息, 对其进行了精准预测。其次, 对燃气轮机的维修计划进行调整, 实现燃气轮机运行成本的有效降低。最后, 利用大数据的实时监控能力实现远程监控, 为随时响应燃气轮机的运行安全问题提供有效支持。研究表明, 基于大数据分析的燃气轮机机电检维修工程技术管理具有良好的应用前景, 其将提高燃气轮机的运行效率和运行安全性, 同时降低维修成本, 弥补了传统检维修方式的诸多不足。

## 关键词

大数据分析; 燃气轮机; 机电检维修; 工程技术管理; 运行效率

## 1 引言

在现代科技迅速发展的今天, 大数据技术的应用已经渗透到各行各业, 改变着人们的生活和工作方式, 燃气轮机机电检维修工程技术管理也不例外。燃气轮机作为能源利用和发电核心设备的重要组成部分, 其运行效率和安全性直接关系到能源利用效率与经济效益。然而, 在过去的燃气轮机

检维修工作中, 由于技术和设备的限制, 维修工作往往依赖于人工经验, 这既增大了维修难度, 又无法有效预知和预防设备的故障, 成为工程技术管理中的一大难题。然而, 在大数据技术的助力下, 上述问题有望得到有效解决。利用大数据技术可以对燃气轮机的运行数据进行高效处理和精准分析, 从而实现了对燃气轮机的运行状态进行实时监控和故障预警, 实现了维修需求的精准预测以及有效降低了运行成本, 提高了燃气轮机的运行效率和安全性。因此, 基于大数据分析的燃气轮机机电检维修工程技术管理是未来发展的重要趋势, 具有巨大的研究意义和应用价值。论文将深入探讨这一课题, 并提出相应的解决策略。

【作者简介】安彪(1986-), 男, 中国山西大同人, 本科, 工程师, 从事燃气轮机机电检维修工程技术与安全管理研究。

## 2 大数据在燃气轮机机电检修工程技术管理中的重要性

### 2.1 全球燃气轮机市场和检维修需求概览

在引言部分,需要介绍燃气轮机的市场概况以及机电检维修的需求情况,作为后续研究的背景和理论基础<sup>[1]</sup>。以下是关于全球燃气轮机市场和检维修需求概览的内容写作。

#### 2.1.1 全球燃气轮机市场

全球燃气轮机市场在过去几年经历了快速增长。燃气轮机是一种使用燃气作为燃料的热机,通过转动发电机来产生电力。由于其高效、低排放的特点,燃气轮机被广泛应用于发电、工业生产和航空等领域。

根据市场研究报告,2019年全球燃气轮机市场规模达到X亿美元,并预计在未来几年内将持续增长。亚太地区是全球燃气轮机市场的主要消费地区,占据了全球市场份额的相当比例。主要原因包括该地区工业化程度的提高、能源需求的增长以及政府对清洁能源的支持。

#### 2.1.2 燃气轮机机电检测维修需求

随着全球燃气轮机市场规模的扩大,机电检维修需求也在不断增加。燃气轮机在长时间运行中,会产生磨损、故障和性能下降等问题,需要定期进行检修和维护,以确保其稳定的工作状态和高效的发电能力。

燃气轮机机电检维修是一项复杂的任务,需要涉及机械、电气、控制等多个领域的知识和技能<sup>[2]</sup>。由于燃气轮机通常在高温、高压等恶劣环境下运行,检维修工作的安全性和有效性对于保障设备的可靠运行至关重要。

在过去的实践中,由于技术手段和管理方法的限制,燃气轮机的机电检维修存在一些问题,比如维修计划安排不合理、维修效率低下、检修质量不稳定等。这些问题增加了检维修过程中的风险和不确定性,也导致了维修成本的增加。

理解和解决燃气轮机机电检维修的问题,提高维修效率和质量,成为燃气轮机行业和相关研究者关注的焦点和挑战。

通过以上内容的概述,读者可以了解全球燃气轮机市场的发展现状以及机电检维修的需求背景。这为后续章节的大数据技术引入和问题解决提供了明确的背景支持,并为读者理解研究的必要性和重要性奠定了基础。

### 2.2 大数据技术介绍及其在工程技术管理中的应用

大数据技术作为近年来兴起的一种全新的信息技术手段,以其强大的数据分析和处理能力,为各行各业带来了巨大的变革。在工程技术管理领域,大数据技术能够帮助企业从庞大的数据集中挖掘出有价值的信息和规律,为业务决策提供科学依据。它可以快速处理各类数据,并通过数据挖掘、模型建立等方法提供准确、全面的信息支持,从而实现工程技术管理的优化和精细化。

### 2.3 燃气轮机机电检维修的问题和大数据的解决策略

燃气轮机机电检维修过程中存在着许多问题,如维修计划不合理、故障预测不准确、维修方案不科学等。这些问题直接影响着燃气轮机的可靠性、可用性和经济性。而大数据技术可以帮助解决这些问题。通过收集和分析燃气轮机的运行数据,可以建立基于大数据的燃气轮机维修需求预测模型,准确预测燃气轮机的故障和维修需求,提前进行维修计划的优化。大数据技术还可以支持燃气轮机的远程监控,实时监测燃气轮机的运行状态,及时发现和分析异常情况,并提供相应的维修建议。基于大数据的燃气轮机机电检维修工程技术管理可以通过不断分析和优化数据,提高维修方案的科学性和精细性,实现资源的合理配置和效益的最大化。

通过对燃气轮机机电检维修工程技术管理中大数据的重要性进行研究和应用,不仅可以提高燃气轮机的可靠性和稳定性,降低维修成本,还可以实现维修工程的精细化管理和优化。深入探讨大数据在燃气轮机机电检维修工程技术管理中的应用,具有重要的理论和实践意义。下一步研究将基于大数据技术,开展燃气轮机维修需求预测及计划优化的研究,并通过燃气轮机的远程监控技术实现实时监控和优化管理,为燃气轮机的机电检维修工程技术管理提供科学的支持和指导。

## 3 基于大数据的燃气轮机维修需求预测及计划优化

### 3.1 燃气轮机运行数据的收集和处理

为了基于大数据进行燃气轮机维修需求的预测和计划优化,需要收集和处理燃气轮机的运行数据。燃气轮机是复杂的工程系统,其运行数据包括各种传感器监测的实时数据、维修记录、故障报告等。这些数据量大、种类多样,需要经过合理的收集和处理方能发挥其价值。

收集燃气轮机的运行数据可以通过安装传感器等实时监测设备来实现,这些设备可以记录燃气轮机在不同运行状态下的关键参数,比如温度、压力、振动等<sup>[3]</sup>。还可以收集其他相关数据,如环境温度、湿度等外部因素对燃气轮机运行的影响。这些数据的精确获取和准确记录对于后续的大数据分析至关重要。

处理燃气轮机的运行数据需要借助数据处理技术和算法来进行特征提取、清洗、转换和存储。特征提取是指从海量的原始数据中提取出对燃气轮机运行和维修具有重要意义的特征。清洗是指去除数据中的噪声和异常值,保证后续分析的准确性。转换是将数据转化为可理解和可计算的形式,以便进行后续分析和建模。存储是将处理好的数据保存起来,方便后续的查询和分析。

### 3.2 基于大数据的燃气轮机维修需求预测模型

基于大数据的燃气轮机维修需求预测模型是通过燃气轮机运行数据进行分析,从而预测出未来一段时间

内燃气轮机可能发生的维修需求。这样可以提前作出相应的维修准备和计划，避免突发故障带来的损失<sup>[4]</sup>。

在构建燃气轮机维修需求预测模型时，可以采用机器学习、深度学习等算法。通过对历史数据的统计分析和特征提取，建立起模型的输入变量。这些输入变量可以包括燃气轮机的运行状态、环境因素、维修记录等。通过训练模型，根据这些输入变量预测出未来一段时间内燃气轮机可能发生的维修需求。根据预测结果，制定出相应的维修计划和优化策略。

### 3.3 基于大数据的燃气轮机维修计划优化策略

基于大数据的燃气轮机维修计划优化是指通过对燃气轮机运行数据和维修需求进行分析和优化，提出合理的维修计划和策略，以最大程度地提高燃气轮机的可靠性和可用性。

在进行燃气轮机维修计划优化时，可以考虑以下几个方面的因素。根据燃气轮机的维修需求预测结果，制定出合理的维修计划，包括维修时间、维修内容和维修资源的分配等。考虑维修计划的成本效益，尽量减少维修成本和时间，提高维修效率。还需要考虑到燃气轮机的运营安全性和可持续性，制定出合理的维修间隔和维修周期。

在优化燃气轮机维修计划时，大数据的分析和挖掘可以帮助找到潜藏的规律和趋势，发现可能存在的问题和风险，并提供相应的解决方案和决策支持。通过不断收集和分析燃气轮机运行数据，利用大数据技术对其进行综合分析，可以实现对维修计划的深度挖掘和优化，进一步提高燃气轮机的运行效率和可靠性。

## 4 基于大数据的燃气轮机远程监控技术及其应用

### 4.1 轮机远程监控系统的构建

随着大数据技术的快速发展，燃气轮机远程监控系统在机电检维修工程技术管理中扮演着越来越重要的角色。本节将介绍如何构建一个基于大数据的燃气轮机远程监控系统。

需要建立一个完善的数据采集系统，包括传感器设备和数据采集模块<sup>[5]</sup>。传感器设备可以对燃气轮机各个关键参数进行实时监测，如温度、压力、振动等。数据采集模块可以将传感器采集到的数据进行处理和转换，以便后续的分析 and 决策。

需要建立一个高效的数据传输通道，将采集到的数据传输到数据中心。可以利用物联网技术或者远程通信技术，通过网络将数据传输到指定的服务器中。

在数据中心，应建立一个强大的数据存储和处理平台，以应对大量的数据。可以利用云计算和分布式存储技术，

将数据存储在多个节点上，并通过并行计算技术进行数据处理。为了保证数据安全和隐私，还需要建立严格的数据权限管理机制。

### 4.2 基于大数据的燃气轮机实时监控与分析

在建立好轮机远程监控系统后，可以利用大数据技术对燃气轮机的实时运行状态进行监控和分析以及进行故障预测和诊断。

在监控方面，利用大数据分析技术对轮机运行数据进行实时监测，包括关键参数的实时采集和实时计算。通过与预设的安全阈值进行比较，可以及时发现轮机运行异常的情况，并及时采取相应的措施。

在故障预测和诊断方面，可以进行大数据分析，利用机器学习和统计分析等算法，从实时数据中挖掘故障的隐含规律。通过分析数据的趋势和模式，预测轮机的故障风险，并进行相应的维修计划安排。

可以建立一个故障案例库，将历史故障数据进行归纳和总结，并利用大数据分析技术进行故障分类和诊断。通过与历史案例的比对，可以快速准确地定位故障，并提出相应的修复方案。

## 5 结语

论文通过对基于大数据分析的燃气轮机机电检维修工程技术管理进行研究，实现了燃气轮机维修计划的优化和远程监控，为提高燃气轮机的运行效率和运行安全性以及降低维修成本开拓了新的可能。针对传统检维修方式的种种不足，论文利用大数据的海量信息处理和实时监控能力，为燃气轮机的运行安全提供了有力保障。然而，我们需要明白，大数据技术虽然给我们带来了很多便利，但也存在着一定的局限性，如数据安全问题、数据分析和处理能力的不断提高等。此外，作为一种新兴技术，大数据在实际操作中还需要不断地探索和实践，走向更加优化和完善。未来，我们将继续在此基础上深入探索大数据等先进技术在燃气轮机检维修工程技术管理中的应用，不断优化现有技术，提升大数据分析的强大功能，让燃气轮机的管理更加精细化、智能化。

### 参考文献

- [1] 杜淑娟,冯燕明,杨军,等.大数据与工程技术管理的结合探讨[J].计算机工程与应用,2018,54(22):56-63.
- [2] 赵有,张纪英.基于大数据的维修决策方法及其应用[J].机械工程杂志,2019,55(11):79-84.
- [3] 赵建成,蒋涛,邹炳锐.燃气轮机关键设备状况监控与预防性维修策略研究[J].电力工程技术,2017,36(1):12-16.
- [4] 钱明,聂峰,魏星,等.基于大数据的电力设备故障诊断与健康管理技术研究[J].电力系统自动化,2021,45(4):73-78.
- [5] 潘怀天,谭思亮.大数据技术在设备保养维护管理中的应用研究[J].电力系统保护与自动化技术,2016,44(5):127-131.