

[火电厂]

大数据背景下的火电厂智慧监盘系统

文/张瑞
国电电力内蒙古双维上海庙能源有限公司

研究了大数据背景下的火电厂智慧监盘系统，提出基于大数据的智慧电厂一体化控制平台架构，将其划分为现场设备层、基础控制层、大数据智能控制层和智能管理层四个层级。该系统可以实现对生产过程的全面监控，及时发现和处理问题，提高生产效率和降低生产风险。

随着信息技术的不断发展和应用，大数据已经成为当今社会发展的重要驱动力之一。大数据的涌现为各行各业带来了前所未有的机遇和挑战，其中包括能源行业。火电作为能源行业的重要组成部分，其运行管理对于保障能源供应、促进经济发展具有重要意义。然而，传统的火电厂监控系统在面对现代化、智能化的要求下已经显得滞后和不足。目前火电厂的监控系统存在着一些问题，例如数据采集不够全面，实时监控能力有限，故障预警不够及时等，这些问题导致了火电厂运行管理的不够高效和安全，也限制了其发展空间。因此急需引入先进的技术手段，提升火电厂监控系统的智能化水平，以适应大数据时代的发展需求。

大数据技术的出现为火电厂监控系统的升级提供了新的思路和可能性，大数据技术具有海量数据的存储和处理能力，能够实现对火电厂各个环节的全面监控和数据分析。通过大数据技术，火电厂可以实现对设备运行状态、能源消耗情况、环境排放等方面的实时监测和分析，为运行管理提供更为准确的数据支持。同时，大数据技术还可以实现对历史数据的深度挖掘和分析，为火电厂的长期规划和决策提供更为科学的依据。

智慧监盘系统作为大数据技术在火电厂监控领

域的具体应用，将为火电厂的运行管理带来革命性的变革。智慧监盘系统整合了大数据技术、人工智能技术和现代化监控手段，可以实现对火电厂全流程的智能监控和管理。通过智慧监盘系统，火电厂可以实现对设备运行状态的实时监测和预警，对能源消耗情况的精细化管理，对环境排放的实时监测和控制，从而提升火电厂的运行效率和安全性。

基于大数据的智慧电厂一体化控制平台

随着大数据技术的快速发展，智慧电厂一体化控制平台作为大数据技术在电力生产领域的具体应用，将为火电厂的运行管理带来革命性的变革。智慧电厂一体化控制平台的核心目标是实现对整个电力生产过程的全生命周期监控，以各系统各设备的监控数据为核心，集数据计算、异常数据监控、数据分析和数据管理于一体，实现生产过程中的全机组、全设备的通信、监管与控制，从而实现整个机组的高效、安全和平稳运行。本文为了实现智慧电厂一体化控制平台的目标，进行了系统架构设计。整个大数据智慧电厂一体化控制平台被划分为四个层级，即现场设备层、基础控制层、大数据智能控制层和智能管理层。其系统架构图如图1所示。

首先，现场设备层是整个电厂运行的终端与执

行端，如果智慧电厂系统是“大脑”，那么现场设备则是“神经末梢”，其为智慧电厂一体化控制平台的基础，包括传统IO设备、总线智能传感器和总线智能执行器。传统IO设备负责采集各种参数数据，如温度、压力和流量等，将现场数据源源不断地上传至基础控制层，而总线智能传感器和执行器则通过数字通信总线与控制系统进行连接，实现对现场设备的智能控制和监测。这些设备的数据采集和传输是智慧电厂一体化控制平台正常运行的基础，也是大数据分析的重要数据来源。

基础控制层是智慧电厂的控制中心，主要由主流控制系统组成，如DCS和PLC。这些控制系统负责接收来自现场设备层的数据，进行初步的处理和控制，确保火电厂设备的正常运行和生产过程的安全稳定，其本身并没有大数据的处理与分析能力。因此，需要将现场设备层搜集来的数据上传至大数据智能控制层。基础控制层通过对现场设备的实时监控和控制，为大数据智能控制层提供了必要的数据基础。

第三层是大数据智能控制层，大数据智能控制层是智慧电厂一体化控制平台的核心部分，包括大数据存储服务器、智能控制器、工控服务器和拓展设备。这一层面面向大数据技术，通过海量数据的存储、处理和分析，实现对火电厂生产过程的智能监控和运行优化。大数据存储服务器负责存储来自现场设备层和基础控制层的数据，智能控制器通过数据挖掘、机器学习等技术，对数据进行深度分析，

实现对火电厂生产过程的智能控制和优化。工控服务器和拓展设备则提供了强大的计算和处理能力，支持大数据智能控制的实时性和稳定性。

在这一层，从现场设备层搜集得来的海量数据需要进行数据的预处理、归纳、分析和决策。大数据智能控制层具有强大的数据处理和分析能力，能够通过数据挖掘、机器学习等技术，实现对电厂生产过程的智能监控和运行优化。

最后，智能管理层是整个智慧电厂系统的最高层级，负责监管和决策，其决策结果将通过大数据通信链路与统一门户、控制室和大屏展示等设备呈现给智能管理层，以供决策层进行管理决策。智能管理层可以通过实时监控数据、分析报告等信息，进行智能分析和预测，优化火电厂的运行策略，对电厂的运行状态进行全面的监管和决策，从而实现对整个电力生产过程的全生命周期监控和管理，提高整体运行效率和经济性。

综上所述，基于大数据的智慧电厂一体化控制平台将成为火电厂运行管理的重要手段，通过整合大数据技术、智能控制技术和现代化监控手段，实现对火电厂生产过程的全面监控和管理，从而提升火电厂的运行效率和安全性，推动能源行业的可持续发展。随着大数据技术的不断发展和应用，相信智慧电厂一体化控制平台将在未来发挥越来越重要的作用，成为电力行业迈向智能化、高效化的关键支撑。

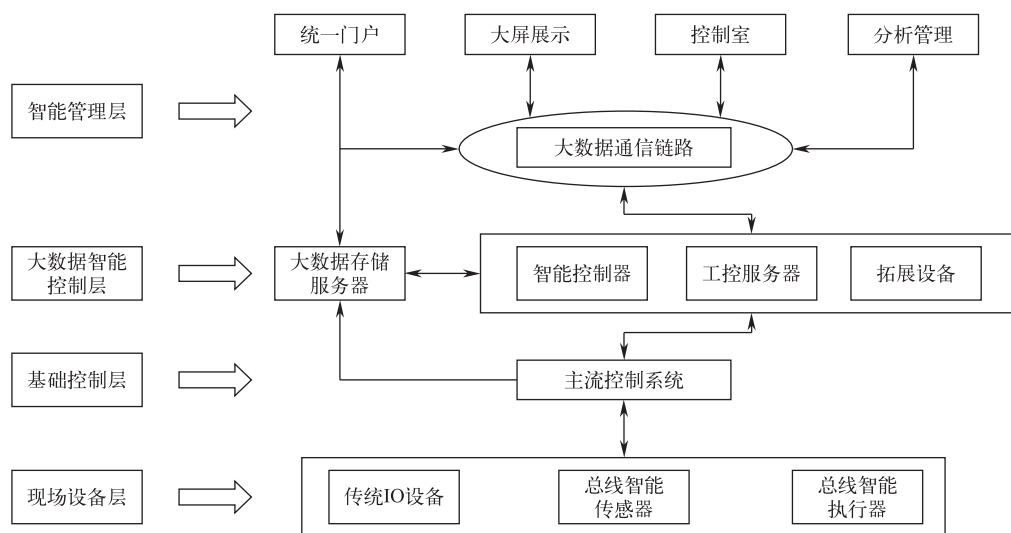


图1 基于大数据的智慧电厂一体化控制平台架构

智慧监盘关键技术

在大数据背景下，火电厂智慧监盘系统的关键技术是智慧监控和智能决策。这两个方面是大数据智能控制层的核心，对于火电厂的安全运行和高效

生产至关重要。其技术架构如图2所示。数据融合阶段是智慧监盘系统的基础，包括智慧监视和智慧报警。数据决策阶段是智慧监盘系统的核心，包括智能识别和智慧指导。

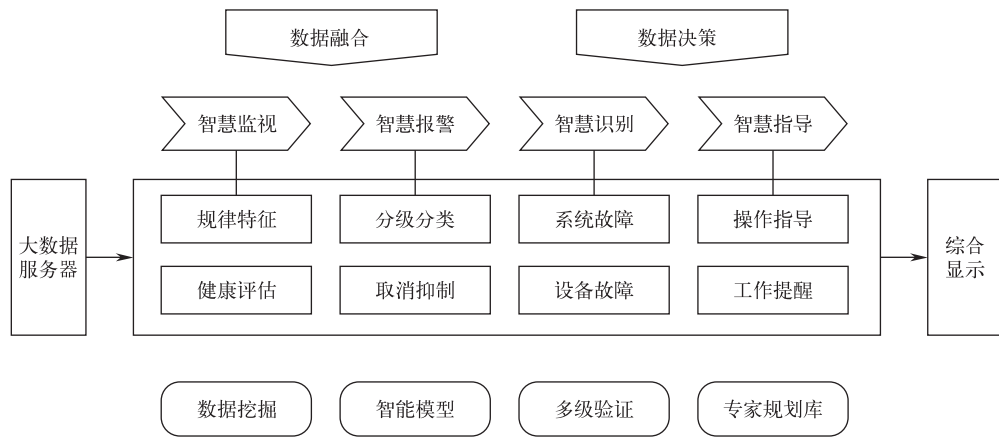


图2 智慧监盘技术架构

1. 智慧监视

智慧监视是指通过数据挖掘的手段实现对数据的规律特征监视。在火电厂智慧监盘系统中，智慧监视是实现了对生产过程的全面监控的基础。通过对各项数据进行实时监测和分析，可以及时发现异常情况并采取相应的措施，从而提高生产效率和降低生产风险。

1) 实时监测。智慧监视可以实时监测火电厂的各项数据，包括机组运行状态、温度、压力和流量等，以及环境因素如气温、湿度和风速等，从而全面掌握生产过程的情况。

2) 数据分析。智慧监视可以对数据进行分析，发现数据的规律特征，比如周期性变化、趋势性变化等，从而判断生产过程的状态和趋势。

3) 异常检测。智慧监视可以通过比较历史和实时数据，发现异常情况，如温度、压力等超过正常范围，或者机组出现故障等，从而及时采取措施。

4) 故障预测。智慧监视可以通过对历史数据的分析，预测机组或设备的故障，从而提前进行维护或更换，避免故障发生。

2. 智慧报警

智慧报警是在智慧监视的基础上，通过设置智能模型实现对数据的分级分类与取消抑制，及时发出预警信号，帮助工作人员快速响应并处理问题，确保火电厂的安全运行。具体来说，智慧报警可以

实现以下功能。

1) 分级分类。智慧报警可以根据数据的重要性和紧急程度，将数据分为不同的级别，如红色、黄色、蓝色等，从而帮助工作人员快速判断和处理问题。

2) 取消抑制。智慧报警可以取消数据的抑制，及时发出预警信号，避免因数据抑制导致问题被忽略。

3) 预警通知。智慧报警可以通过短信、邮件等方式，及时通知工作人员，快速响应和处理问题。

3. 智能识别

智能识别是通过多级验证的手段，实现对系统故障、设备故障的智能识别。在火电厂智慧监盘系统中，智能识别是帮助工作人员及时处理问题，避免事故发生的重要手段。

1) 多级验证。智能识别可以通过多级验证的手段，对数据进行验证和分析，确保识别结果的准确性。

2) 故障诊断。智能识别可以通过对数据的分析，诊断系统或设备的故障，帮助工作人员及时处理问题。

3) 预防措施。智能识别可以根据诊断结果，提出相应的预防措施，避免类似问题再次发生。

4. 智慧指导

智慧指导是通过建立专家规划库的手段实现对

机组、设备的操作指导以及工作提醒。在火电厂智慧监盘系统中，智慧指导可以帮助工作人员更好地完成工作任务，提高工作效率和生产质量。

1) 操作指导。智慧指导可以根据机组或设备的特点，提供相应的操作指导，帮助工作人员更好地掌握操作技能。

2) 工作提醒。智慧指导可以通过提醒工作人员进行巡检、维护等工作，避免因疏忽而导致的问题。

3) 优化建议。智慧指导可以根据数据分析结果，提出优化建议，帮助火电厂提高生产效率和降低生产成本。

综上所述，智慧监视、智慧报警、智能识别和智慧指导四个方面是火电厂智慧监盘系统的核心技术。这些技术的应用可以帮助火电厂实现对生产过程的全面监控，及时发现和处理问题，提高生产效率和降低生产风险。

结束语

随着火电行业的不断发展，传统的人工监控模式已经难以满足复杂生产环境下的监控和管理需求。因此，开展火电厂智慧监盘系统的研究，对于提高火电厂生产效率、降低生产成本、提升安全性和环保水平具有重要意义。本文通过对大数据背景下的火电厂智慧监盘系统进行研究，提出基于大数据的智慧电厂一体化控制平台架构，并进行详细

划分和分析。此外，本文发现智慧监盘技术的核心在于大数据智能控制层，故而将数据融合与数据决策两个阶段有机结合，并进一步划分为智慧监视、智慧报警、智能识别和智慧指导四个方面。本文研究的智慧监盘系统可以提高生产效率、降低生产成本，推动企业智能化升级，对于火电厂的可持续发展和行业整体发展具有重要的意义。EA

(收稿日期：2023-11-26)

参考文献

- [1] 赵永江, 陈福兵, 贾秋生, 等. 基于工业互联网平台的燃煤机组智慧监盘系统研究和应用[J]. 电力信息与通信技术, 2023, 21(6): 52-58.
- [2] 周慧, 王瑶, 罗仁强, 等. 基于大数据挖掘与规则引擎的智慧辅助监盘系统研究[J]. 湖南电力, 2023, 43(3): 77-81.
- [3] 赵永江, 陈福兵. 智慧监盘系统在燃煤电厂的研究和应用[J]. 中国设备工程, 2023, (8): 19-21.
- [4] 梁少华, 陈凤军, 乔宗良, 等. 电厂智慧监盘及预警诊断平台研究[J]. 能源研究与利用, 2023, (1): 31-34.
- [5] Yang L L W Z. Discussion and Study of Technical Route of Smart Power Plant of Thermal Power[J]. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, 768(5): 52-62.

