

[AGC]

大数据视域下的火电机组AGC的调节能力提升研究

文/刘永强

山东能源集团灵台火力发电有限公司

火电机组AGC的调节能力对于电网负载的动态变化尤为关键。设计搭建了一套火电机组AGC的调节能力提升系统，通过在火电机组不同的重点区域设置监测点，监测点内设置大量的传感器对监测点处各项数据进行监测，并通过局域网将数据汇总上传至监测点，再将数据上传至火电机组AGC调节能力提升系统，最终上传至大数据云平台，实现数据处理和远程访问。同时，提出基于数据驱动和基于知识库的异常故障处理流程，确保火电机组AGC的稳定运行。

随着工业化和城市化的不断加速，全球能源消费量不断增长，特别是电力需求增加迅速。火电厂作为重要的大型电力生产基地，其电力供应对社会经济发展和国家电力安全至关重要。当前，随着技术的不断发展，火电厂的自动化设计和技术水平得到了极大提升，稳定性和安全性有了很大提高。然而，随着电网安全和环境保护等要求的日趋严格，火电机组自动发电控制（Automatic Generation Control, AGC）的调节能力成为非常重要的一环。

AGC可自动调节火电机组输出功率，以保持系统的平衡和稳定。火电机组AGC主要分为传统AGC和智能AGC。传统AGC通过计算相应的偏差信号来调整火电机组输出功率；而智能AGC通过利用大数据、人工智能等技术，不仅可以更高效稳定地调节火电机组输出功率，还可以提高主机的工作效率，降低燃料消耗，实现节能减排。

在电网工作中，负载总是处于不断变化和波动之中，不同的负载有着不同的运行特点。因此，火电机组AGC的调节能力尤为关键。在负载急剧波动时，火电机组往往难以快速响应和调整，从而影响了电网的稳定性和安全性。因此，提高火电机组

AGC的调节能力，对于维护电网稳定运行、节约能源并降低污染具有十分重要的意义。

火电机组AGC的调节能力提升系统

火电机组AGC调节能力的提升涉及丰富多变的检测数据、处理算法及调节模型等，大数据技术在其中发挥的作用不容忽视。大数据技术可以快速和准确地获取检测数据，以实现科学的量化评估，同时基于大数据技术采集的历史数据，可以进行建模分析，深入分析AGC的现有问题，提出进一步的优化措施。此外，还可以通过机器学习等技术，针对现有模型进行持续优化，提高模型的适应性和准确性，消除AGC的调节误差。综上所述，基于大数据的火电机组AGC调节能力提升研究是今后研究的重点。

本文提供了一套火电机组AGC的调节能力提升系统，如图1所示。该系统通过在火电机组不同的重点区域设置监测点实现对各项数据的监测，包括电网状态、机组负载、电压、频率和功率等参数。监测点内设置了大量的传感器，用于监测系统内部的各个关键节点，监测各项数据的变化和趋势。将

监测数据通过局域网汇总至监测点内，再将数据上传至火电机组AGC的调节能力提升系统，最终上传至大数据云平台，实现数据处理和远程访问。

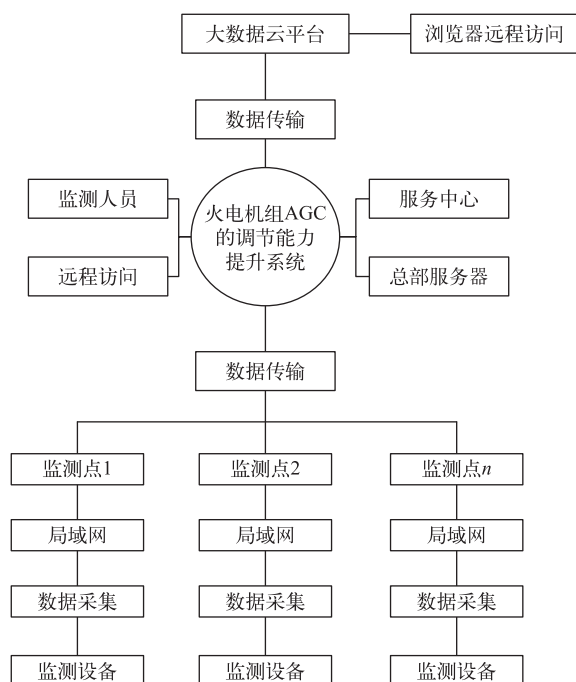


图1 火电机组AGC的调节能力提升系统

火电机组AGC的调节能力提升系统组成：

1) 数据采集与传输部分。负责将监测点中采集的各项数据实时传输到坐标为系统主节点的数据收集端，通过该节点将数据传输出去。数据收集端负责监测每个监测点的数据采集情况，保证数据的可靠性和及时性。

2) 数据存储与处理部分。负责存储采集到的数据，并实时处理数据，分析出数据中的异常点和偏差数据，保证AGC系统的准确性。通过对历史数据进行分析，进一步完善数据处理模型，为决策提供较大的参考价值。

3) 数据展示与应用部分。负责将采集处理后的数据展示出来，供监控人员进行观察和分析，使其可以根据数据结论做出更合理的决策。另外，该部分还通过各种算法优化提高火电机组AGC的调节能力，减小系统噪声和误差。

该架构优势在于：首先可以实现精准监测，通过在各个重点区域设置监测点和高精度的传感器，实现了对火电机组重要节点各项数据的全面监测和实时传输，精准度高，数据及时性强；其次可以实

现故障快速定位，通过对数据的分析，可以准确发现系统中的异常数据和噪声数据，帮助工作人员迅速发现和定位故障，保证系统的稳定性；最后该系统可以实现智能优化，通过对大量实测数据的分析和算法的优化，不断提高AGC的调节能力，实现火电机组的节能和减排，提高能源的利用效率。

基于大数据的阻碍AGC调节能力提升的异常故障处理研究

在实际工作中，人们需要根据火电机组实际运行情况和以往的数据，不断对其进行调整和优化，通过数据的分析和处理，发现系统的瓶颈问题，并对瓶颈问题以及异常情况进行优化和处理。同时，为了提升火电机组AGC系统的调节能力，还需要对技术和模型进行进一步的发展和优化。例如，在火电机组中，当突发电力需求变动时，火电机组AGC的调节能力面临巨大的考验。通过该系统传输的实时数据，工作人员快速发现异常变化和问题所在的位置，及时地对机组进行调整和优化，保证系统的稳定性和可靠性。

为了快速提升AGC的调节能力，直观迅速地解决阻碍AGC调节能力提升的异常故障，本文提供了基于数据驱动和知识库的阻碍AGC调节能力提升的异常故障处理流程。

基于数据驱动的阻碍AGC调节能力提升的异常故障处理流程

基于数据驱动的阻碍AGC调节能力提升的异常故障处理流程是一个较为全面的解决方案，旨在解决因故障导致AGC调节能力下降的问题，如图2所示。在AGC系统中，故障的发生会影响系统的运行，降低系统的效率和稳定性。

对于火电机组AGC系统而言，作为动态的控制系统，系统参数在某种程度上变化。在实际工作中，火电机组AGC系统难免遇到各种故障，包括系统软件故障、系统硬件故障以及由外界环境因素造成的故障等，一旦出现故障，常规解决方式是由现场人员进行检查 and 解决。然而，在遇到一些异常复杂的故障时，这种方式显然很难或耗费较多人力和时间成本。因此需要建立一套基于数据驱动的阻碍AGC调节能力提升的异常故障处理流程。

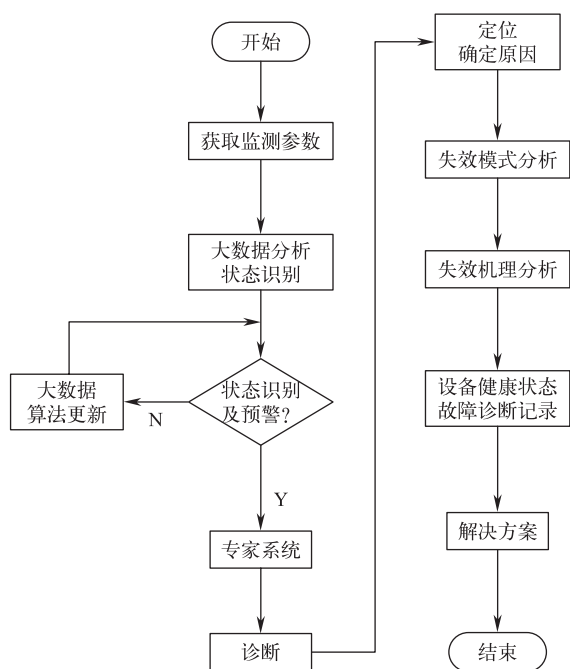


图2 基于数据驱动的阻碍AGC调节能力提升的异常故障处理流程

首先，该方案通过获取火电机组的监测参数，建立大量的数据基础，包括电网状态、机组负载、电压、频率和功率等参数。数据的收集有助于了解火电机组AGC的实际运行状况，通过大数据分析进行标签识别，发现异常情况。当出现异常时，系统自动识别并进入专家系统进行故障诊断。

专家系统作为一种人工智能技术，通过对历史数据和主观经验的分析和学习，实现故障诊断和解决方案的输出。专家系统涵盖各种可能的故障，在实现故障快速检测的同时，也为现场工作人员提供指导，排除错误方案。

经过尽可能全面和深入的故障诊断之后，故障定位才能真正取得成功。基于数据驱动的故障处理流程通过系统监测的传感器和数据收集，对故障进行定位，找到故障的根本原因。接下来需要开展失效模式分析，确定故障后果，保证该故障不再发生。

在确定故障原因的基础上，还需要运用失效机理分析，对故障的原因进行追踪和深入分析，找到故障的真正原因和恢复方法。找到故障原因后，设计并执行全面的解决方案，解决方案可能涉及设备调整等多方面，例如改变控制策略、改变传感器参数及更换元器件等。最后，实验结果和故障分析记录的总结正确记录，提供给管理者或其他相关人员

参考。

该方案在火电机组AGC的调节能力提升方面的优势：首先，通过采集和使用实时数据，可以快速察觉并处理掉各种类型的异常情况，同时保证了实时监测的准确性；其次是引入了智能诊断技术，对可能令人迷惑的故障和异常的原因进行分析，并提供应对方案来提高火电机组AGC的调节能力和稳定性；最后是支持记录和存储所有故障和解决方案，并持续监控目标系统，以便及时采取必要的行动和形成优化控制方案来提升调节能力。

综上所述，基于数据驱动的阻碍AGC调节能力提升的异常故障处理流程是一种十分实用的方案，对于火电机组AGC系统故障处理及调节能力提升具有重要意义。

基于知识库的阻碍AGC调节能力提升的异常故障处理流程

基于知识库的阻碍AGC调节能力提升的异常故障处理流程如图3所示，可有效地提高火电机组的故障诊断和调节能力，提高系统的稳定性和效率。在火电机组AGC系统中，由于复杂的环境和机制，常常出现各种异常故障，影响系统的运行并降低其效率，需要建立一套科学完善的故障处理机制。

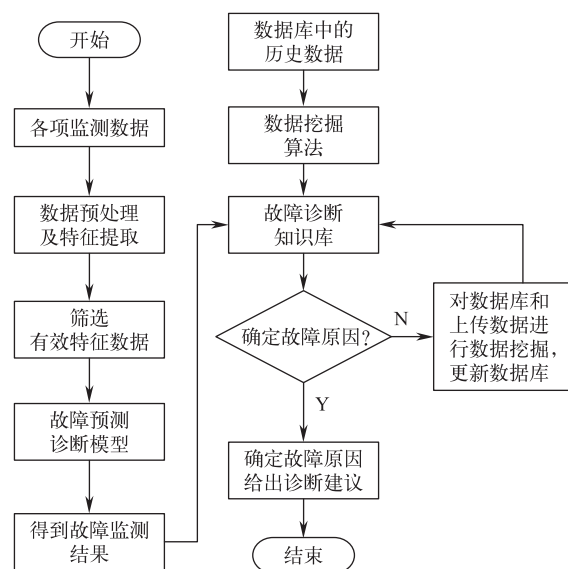


图3 基于知识库的阻碍AGC调节能力提升的异常故障处理流程

该方案的核心流程分为三个步骤：

一是数据获取和预处理是基于数据驱动的故障诊断和预测的前提。获取火电机组的各项监测数据

(包括电网状态、机组负载、电压、频率、功率以及其他相关参数)，对采集的数据进行预处理操作(包括数据清洗和缺失值处理等)，确保数据的完整性、准确性和可靠性。

二是特征提取和筛选是诊断和预测的重要环节。数据在预处理后，需要进行特征提取和筛选。通过对提出的所有特征进行筛选，保留最重要、最具有代表性的特征，可有效地降低模型复杂度和处理成本，提升系统的稳定性和准确性。

三是通过阻碍AGC调节能力提升的异常故障预测诊断模型，对特征提取和筛选后的数据进行分析 and 处理，结合事先建立的诊断知识库，确定异常故障监测结果的原因，以及诊断处理方案等。阻碍AGC调节能力提升的异常故障知识库是整个系统的核心，遇到新的故障，可以通过知识库中的已有经验和数据进行分析诊断，进而实现故障的精准预测和处理。同时，在发现一些疑难杂症或诊断部分的异常结果时，例如机器学习的极端数据点容易引起伪作用，系统会进行更新和完善。

在火电机组AGC调节能力提升方面，该方案的优势：①在特征筛选上，采用了最新、高效的算法，有效降低了模型的复杂度，提高了系统的准确性和稳定性；②通过建立阻碍AGC调节能力提升的异常故障知识库，系统可以掌握更多的案例和经验，并能及时更新，保证了系统的学习性和适应性；③该方案引入了专门的预处理方法，有效过滤掉杂乱无章的噪声数据，保证了数据的准确性和实用性。

综上所述，基于知识库的阻碍AGC调节能力提升的异常故障处理流程是一种适用范围广泛的解决方案。在现实工作中，通过该方案所取得的已有成果表明，该方案为火电机组AGC系统的故障处理和调节能力提升提供切实有力的支持，尤其是面对多元故障的复杂情况时，该方案更好地解决问题，深入挖掘大数据的潜力，达到故障预测和快速修复的目的。

结束语

本文旨在探讨大数据视域下的火电机组AGC的调节能力提升。搭建了一套火电机组AGC的调节能力提升系统，包含数据采集与传输、数据存储与处理及数据展示与应用三部分。为了能够快速实现AGC调节能力提升，直观迅速地解决阻碍AGC调节能力提升的异常故障，提供了一种基于数据驱动和基于知识库的阻碍AGC调节能力提升的异常故障处理流程。研究表明，这些流程在AGC调节的过程中及时监测并处理异常情况，提高AGC调节的可靠性和有效性，从而确保火电机组的稳定运行。EA

(收稿日期：2023-05-29)

参考文献

- [1] 麦章影. 基于并网管理考核条件下的电厂AGC控制策略研究[D]. 南宁：广西大学，2022. DOI: 10.27034/d.cnki.ggxju.2022.000417.
- [2] 刘江红，梁成刚，杨自聪，等. 锦西电厂自动发电控制策略分析及优化[J]. 四川水力发电，2021，40(6)：92-95，114.
- [3] 李东旭，王佳，赵崇，等. AGC 30模型的最优负载调度的输入数据分析与研究[J]. 电气应用，2022，41(12)：83-89.
- [4] 王友权，杨立勇，包永胜，等. AGC和一次调频控制技术在伊敏电厂应用与管理提升[C]//中国电力技术市场协会. 2021年电力行业技术监督优秀论文集，2021：1144-1152.DOI: 10.26914/c.cnkihy.2021.054477.
- [5] 杨成碧，吴春锐. 浅谈漫湾电厂AGC程序机组自动穿越振动区策略[C]//中国电力技术市场协会. 2021年电力行业技术监督优秀论文集，2021：108-115.DOI: 10.26914/c.cnkihy.2021.054292.
- [6] 穆小亮，廉永，刘跃峰，等. 火电厂AGC系统试验与分析[J]. 机电信息，2020(20)：11-12. DOI: 10.19514/j.cnki.cn32-1628/tm.2020.20.006.

