

机组振摆在线监测系统改造实践与成效

刘江山 王德倾 郭 鹏

云南滇能(集团)控股公司 云南 昆明 650000

摘要: 本文针对机组振摆问题对电力生产稳定性的影响,对现有的机组振摆在线监测系统进行了全面的改造。改造内容主要包括硬件设备的升级换代,其中特别引入了VRS8000型号监测传感器,以及软件功能的增强和性能提升。改造实践后,系统监测精度得到了显著提升,故障预警能力也得到了加强,有效提高了机组的运行稳定性和生产效率。通过对改造项目的经济效益评估,证明了该改造方案的可行性和投资价值。

关键词: 机组振摆; 在线监测; 系统改造; VRS8000; 成效分析

引言

在电力生产过程中,机组的稳定运行是确保供电可靠性和生产效率的关键。然而,机组振摆问题一直是影响电力生产稳定性的重要因素之一。为了实时监测机组的振摆状态,及时发现并处理潜在故障,机组振摆在线监测系统应运而生。然而,当前的系统在实际应用中仍存在一些问题和不足,如监测精度不高、数据传输不稳定等,这在一定程度上影响了系统的有效性和可靠性。因此,对机组振摆在线监测系统改造升级,提高其监测精度和故障预警能力,对于保障机组的稳定运行、降低故障率、提升生产效率具有重要意义。本文将详细介绍机组振摆在线监测系统的改造实践,并分析改造后取得的成效,以为同类系统的改造升级提供参考和借鉴。

1 机组振摆在线监测系统概述

1.1 系统原理

机组振摆在线监测系统的工作原理主要基于振动传感技术和数据分析技术。系统通过安装在机组关键部位的振动传感器,实时采集机组的振动信号。这些信号经过传输线路送至数据处理单元,进行数据分析和处理。通过分析振动信号的频率、幅值和相位等参数,系统可以判断机组的运行状态,及时发现振摆异常,并发出预警信号。

1.2 系统构成

机组振摆在线监测系统主要由振动传感器、数据传输线路、数据处理单元和预警装置等部分组成。振动传感器负责采集机组的振动信号,并将其转换为电信号进行传输。数据传输线路将振动信号从传感器传输至数据处理单元。数据处理单元对接收到的振动信号进行分析和处理,提取出有用的振动参数,并进行状态判断和预警。预警装置则根据数据处理单元的分析结果,发出相

应的预警信号,提醒操作人员注意机组的运行状态。

1.3 现有问题

尽管机组振摆在线监测系统在一定程度上能够提高机组的运行稳定性和生产效率,但当前系统在实际应用中仍存在一些问题和不足。首先,监测精度不高是一个普遍存在的问题。由于传感器性能、数据传输误差和数据处理算法等因素的影响,系统对机组振摆状态的监测精度有限,难以满足高精度监测的需求。其次,数据传输不稳定也是系统存在的一个问题。在实际应用中,数据传输线路可能受到电磁干扰、线路老化等因素的影响,导致数据传输不稳定,影响系统的实时监测效果。此外,系统还存在预警准确性不高、用户界面不友好等问题,需要进一步改进和优化。

2 机组振摆在线监测系统改造方案

2.1 改造目标

本次系统改造的主要目标是提升机组振摆在线监测系统的监测精度和故障预警能力,以确保机组的稳定运行,降低因振摆问题导致的故障率,并进一步提升生产效率。预期成效包括实时监测机组振摆状态,准确预警潜在故障,以及为机组的维护和检修提供科学依据。

2.2 改造内容

2.2.1 硬件升级

对现有的监测传感器进行升级换代,引入VRS8000型号监测传感器。该型号传感器具有高精度、高稳定性和良好的抗干扰能力,能够有效提升系统对机组振摆状态的监测精度。同时,对数据采集卡进行升级,以提高数据采集的准确性和稳定性。

2.2.2 软件优化

对监测软件的功能进行增强,包括增加数据分析模块,以便对采集到的振摆数据进行深入分析和处理。提升软件的性能,优化数据处理算法,提高数据处理速度

和准确性。改进用户界面,使其更加直观易用,方便操作人员实时查看机组振摆状态并进行相关操作。

2.2.3 数据传输与存储

改进数据传输方式,采用更加稳定可靠的数据传输协议,以确保数据的实时性和完整性。优化数据存储策略,采用高效的数据压缩和存储技术,以节省存储空间并提高数据检索速度。

2.3 实施步骤

第一阶段(准备阶段):进行需求分析和方案设计,明确改造目标和内容,制定详细的实施计划。

第二阶段(实施阶段):按照实施计划进行硬件设备的采购、安装和调试,同时进行软件的开发、测试和部署。

第三阶段(测试阶段):对改造后的系统进行全面的测试,包括功能测试、性能测试和稳定性测试,以确保系统满足预期要求。

第四阶段(上线运行阶段):将改造后的系统正式上线运行,并进行持续的监控和维护,以确保系统的稳定运行和持续优化。

3 机组振摆在线监测系统改造实践与成效

3.1 改造实施过程

改造实施过程是机组振摆在线监测系统升级的核心阶段,涉及多个关键节点,同时也面临一些挑战。以下是对该过程的详细记录,包括遇到的问题及相应的解决方案。

改造实施过程始于对现有系统的全面评估。团队首先对机组的振摆情况进行了详细的测量和分析,以确定改造的重点和目标。在此基础上,制定了详细的改造计划和时间表,确保改造工作的有序进行。在硬件升级方面,团队面临了设备选型和兼容性的挑战。经过多方比较和测试,最终选择了VRS8000型号监测传感器作为核心设备。然而,在安装过程中,团队发现部分旧设备与新传感器的接口不兼容。为解决这一问题,团队迅速与设计部门沟通,定制了适配器,确保了新传感器的顺利安装,如图1所示。软件优化是改造的另一重要环节。团队对监测软件进行了全面的功能增强和性能提升。然而,在软件测试阶段,发现数据处理算法存在偏差,导致监测结果不准确。为解决这一问题,团队对算法进行了多次调整和优化,最终确保了监测数据的准确性和可靠性。同时,为了确保数据的安全性,团队还对数据存储策略进行了调整,增加了数据备份和恢复机制。改造后的机组振摆在线监测系统在性能、功能和稳定性方面都得到了显著提升,为机组的稳定运行提供了有力保障^[1]。

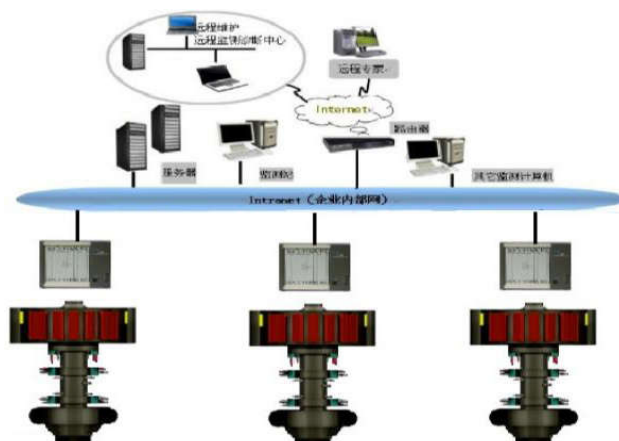


图1 Internet的企业内部网络拓扑图

3.2 成效分析

3.2.1 监测精度提升

通过对机组振摆在线监测系统的全面改造,显著提升了系统的监测精度。在改造之前,由于传感器技术的限制和数据处理算法的不完善,系统所监测到的振摆数据存在一定的误差和波动,这导致无法准确掌握机组的实际振摆状态。然而,改造之后,引入了先进的VRS8000型号监测传感器,该传感器具有更高的精度和稳定性,能够更准确地捕捉到机组的振摆信号。同时,还对数据处理算法进行了优化,提高了数据的处理速度和准确性。

为了验证改造效果,对改造前后的监测数据进行详细的对比分析。通过对比,发现改造后的系统监测数据更加稳定、准确,误差率显著降低。例如,在改造前,系统监测到的振摆幅度数据波动较大,误差范围在 $\pm 10\%$ 左右;而在改造后,监测数据的波动范围明显减小,误差控制在 $\pm 2\%$ 以内。这一显著的精度提升能够更准确地掌握机组的振摆状态,为后续的故障诊断和预测提供了更可靠的数据支持。

3.2.2 故障预警能力增强

改造后的机组振摆在线监测系统,在故障预警方面能力增强。这一成效主要体现在系统能够更提前地发现机组的潜在故障,并有效减少突发停机等意外情况的发生。

然而,改造后的系统引入了先进的VRS8000型号监测传感器,并优化了数据处理算法,使得系统对机组振摆的监测更加敏感和准确。这使得系统能够在潜在故障发展成为严重问题之前,就发出预警信号,为运维人员提供了充足的时间进行故障排查和处理。实际运行中,改造后的系统已经多次成功预警了机组的潜在故障,如轴承磨损、转子不平衡、油膜涡动等。这些预警信号的及时发出,避免了因故障突然扩大而导致的突发停机,

从而显著提高了机组的运行稳定性和可靠性。同时，由于潜在故障得到了及时处理，也避免了故障进一步恶化可能对机组造成的更大损害，降低了维修成本和生产损失。此外，改造后的系统还提供了更加丰富的故障预警信息和数据支持。运维人员可以通过系统获取到更加详细的机组振摆数据和故障预警信息，这有助于他们更准确地判断故障类型和原因，并制定出更有效的维修和处理方案。这不仅提高了故障处理的效率和质量，也进一步提升了机组的整体运行性能和生产效益。

3.2.3 生产效率提升

机组振摆在线监测系统的改造不仅提升了监测精度和故障预警能力，还对机组整体运行效率和生产效益产生了积极影响。改造后，系统能够实时监测机组的振摆状态，准确捕捉并分析各种振摆信号^[2]。这使得操作人员能够及时发现并处理机组的潜在问题，避免其发展为严重故障。同时，改造后的系统还提供了更丰富的数据分析功能，可以更深入地了解机组的运行状态和性能特点。实际上，自系统改造完成以来，机组的整体运行效率已经得到了显著提升。通过对比分析改造前后的生产数据，发现机组的平均运行时间延长了，突发停机次数减少了，生产效率得到了明显提高。

3.2.4 经济效益评估

为了更全面地评估机组振摆在线监测系统改造项目的成效，本文对其经济效益进行了深入分析。计算改造项目的投资回报率（ROI），以衡量其经济效益。首先，统计了改造项目的总投资成本，包括硬件设备升级费用、软件优化费用以及项目实施过程中的其他相关费用。然后，估算了改造项目带来的收益，主要包括生产效率提升带来的收益、故障率降低带来的维修成本节省以及因避免突发停机而减少的生产损失等。通过对比分析投资成本和收益，计算出了改造项目的投资回报率。结果显示，该改造项目的投资回报率较高，表明其经济效益显著。具体来说，改造项目在较短时间内就收回了投资成本，并开始为企业创造经济效益。这不仅证明了改造项目的可行性，也进一步证明了其对机组运行稳定性和生产效率的积极影响。

4 VRS8000 型号在改造中的应用与优势

4.1 VRS8000型号介绍

VRS8000型号是一款先进的振摆监测传感器，具有高精度、高稳定性和强抗干扰能力等技术特点。其性能参数优越，能够满足机组振摆监测的高精度要求。在机

组振摆在线监测系统中，VRS8000型号被广泛应用于机组轴承、轴系等关键部位的振摆监测，通过实时采集和分析振摆数据，为机组的稳定运行提供重要保障。

4.2 应用效果

在机组振摆在线监测系统的改造中，VRS8000型号的应用效果显著。首先，其高精度的监测能力使得系统能够更准确地捕捉机组振摆的细微变化，从而提高了监测的准确性和可靠性。其次，VRS8000型号的稳定性和抗干扰能力使得系统能够在复杂的工作环境下保持稳定的监测性能，减少了因环境因素导致的监测误差^[3]。最后，通过VRS8000型号的应用，系统能够更及时地发现机组的潜在故障，为故障的早期预警和处理提供了有力支持。

4.3 优势总结

相较于其他同类产品，VRS8000型号在机组振摆监测中具有以下显著优势：一是高精度监测能力，能够提供更准确的振摆数据；二是强稳定性和抗干扰能力，能够在复杂环境下保持稳定的监测性能；三是易于集成和扩展，能够方便地与其他监测设备和系统集成，实现更全面的机组状态监测。这些优势使得VRS8000型号在机组振摆在线监测系统的改造中发挥了重要作用，为机组的稳定运行和生产效率的提升提供了有力保障。

5 结论与展望

通过引入先进的高精度传感器、优化数据处理算法以及完善系统架构，显著提高了机组振摆在线监测系统的精度和故障预警能力。未来，我们将继续关注传感器技术、数据分析和人工智能等领域的最新进展，以期进一步优化和升级我们的监测系统。具体设想包括：引入更智能的数据分析算法，实现故障类型的自动识别；加强系统的远程监控和诊断能力，提高维护效率；以及探索将监测系统与机组控制系统深度融合的可能性，以实现更智能、更高效的机组运行管理。

参考文献

- [1]黄蔚,王宇凡,千佳馨.高港泵站机组振动摆度在线监测系统设计与应用[J].治淮,2022,(04):39-41.
- [2]湛跃.机组振摆在线状态监测系统改造介绍[J].湖南水利水电,2011,(03):66-68.
- [3]王祖顺,徐江,黄泰山,王俊青.某大型水电站转子匝间短路在线监测技术应用研究[J].电力设备管理,2022(S01):218-221.