

# 电气二次设备状态监测与健康管理系统应用

刘欢

国家能源集团华北电力有限公司廊坊热电厂

DOI:10.12238/hwr.v9i1.6046

**[摘要]** 电气二次设备状态监测主要依赖校验法、比较法和编码法等方法,这些方法能够实时捕捉设备的运行状态。健康管理系统在电气二次设备中的应用带来了多重效益。系统不仅提高了设备的可靠性,确保设备在最佳状态下运行,减少了故障发生的风险;还通过强大的数据分析和预测功能,优化了检修计划,使检修工作更加高效、有针对性。此外,健康管理系统还帮助降低了维修成本,避免了不必要的维修开支,为企业的可持续发展提供了有力支持。这一系统的应用,无疑提升了电气二次设备的管理水平和运营效率。

**[关键词]** 电气二次设备; 状态监测; 健康管理

**中图分类号:** S972.7+4 **文献标识码:** A

## Application of condition monitoring and health management system for electrical secondary equipment

Huan Liu

Langfang Thermal Power Plant, North China Electric Power Co., LTD.

**[Abstract]** The condition monitoring of electrical secondary equipment mainly relies on the verification method, comparison method and coding method, which can capture the running state of equipment in real time. The application of health management system in electrical secondary equipment brings multiple benefits. The system not only improves the reliability of the equipment, but also ensures that the equipment runs in the best condition and reduces the risk of failure. Through powerful data analysis and prediction functions, the overhaul plan is optimized to make the overhaul work more efficient and targeted. In addition, the health management system also helps to reduce maintenance costs, avoid unnecessary maintenance expenses, and provide strong support for the sustainable development of the enterprise. The application of this system undoubtedly improves the management level and operation efficiency of electrical secondary equipment.

**[Key words]** electrical secondary equipment; Condition monitoring; Health management

随着科技的不断进步和电力需求的持续增长,电力系统的复杂性和规模不断扩大,给电气设备的检修带来了巨大挑战。传统的定期计划检修方式存在检修周期不合理、资源浪费等问题,已难以适应现代电网的运行需求。因此,电气二次设备状态监测与健康管理系统应运而生,通过实时监测设备的运行状态,及时发现潜在故障,提高检修效率和设备可靠性。

### 1 电气二次设备状态监测方法

#### 1.1 校验法

校验法,作为电气二次设备状态监测的一项核心手段,其直接性和有效性在业界广受认可。这种方法的核心在于通过精确模拟设备可能遭遇的实际工作条件,甚至包括某些特定的故障场景,来全面而深入地测试设备的功能完备性和性能稳定性。在实施校验的过程中,经验丰富的专业人员会严格遵循既定的校

验标准和操作流程,细致入微地对设备的每一项关键参数进行逐一核查。他们不仅关注设备在正常运行状态下的表现,还会特别留意其在特定条件下的响应速度和恢复能力,以此来综合评估设备的整体健康状况。校验法的应用范围广泛,不仅在新设备的出厂测试阶段发挥着不可替代的作用,帮助制造商确保每一台出厂的设备都符合严格的质量标准;同时,它也是在用设备定期检验和故障排查的得力助手。通过定期或不定期的校验,可以及时发现并纠正设备在运行过程中可能出现的性能下降或潜在故障,从而有效避免这些问题进一步恶化,甚至引发更严重的电网事故。

#### 1.2 比较法

比较法,作为一种电气二次设备状态监测的有效策略,其核心在于通过细致入微的对比分析,揭示设备在不同时间点或不

同工况下运行状态的差异。这一方法依赖于对大量历史数据的系统收集与深入分析,这些数据涵盖了设备运行过程中诸如电流、电压、温度等一系列关键参数的实时监测记录<sup>[1]</sup>。技术人员会利用专业的数据分析工具,对这些数据进行细致的梳理与比对,以期发现设备性能随时间推移或工况变化而呈现出的微妙差异。在实际操作中,比较法不仅关注设备在稳定运行条件下的表现,更侧重于捕捉其在异常或极端工况下的响应特征。通过对这些特征的分析,技术人员能够敏锐地察觉到设备性能是否存在异常的波动或明显的下降趋势,这些迹象往往是设备即将出现故障的前兆。一旦识别出这些潜在问题,技术人员便能迅速采取行动,实施早期预警和预防性维护策略,从而有效遏制故障的发展势头,保障设备的持续稳定运行。比较法的独特优势在于其高度的敏感性和前瞻性。它能够捕捉到设备性能的细微变化,这些变化往往在传统监测手段下难以察觉,却对设备的长期稳定运行至关重要。通过比较法的应用,技术人员能够实现对设备状态的精准把握,为电力系统的安全稳定运行提供坚实的技术支撑。

### 1.3 编码法

编码法,作为电气二次设备状态监测领域中的一种创新手段,其核心思想是将设备的运行状态巧妙地转化为一组特定的编码信息。这些编码,如同设备的“语言”,每一个都承载着设备当前所处状态或工作模式的独特信息。通过实时采集这些编码,并利用先进的传感器技术和信号处理技术进行解析,技术人员能够迅速而准确地掌握设备的运行状态。在实际应用中,编码法的优势在于其高效性和准确性。由于编码直接反映了设备的状态,因此无需对复杂的原始数据进行深入解读,即可实现对设备运行状态的快速识别。结合现代通信技术,编码法还能够实现对设备状态的远程监控,使得技术人员无需亲临现场,即可对设备的运行状况了如指掌。编码法的另一个重要价值在于推动了设备管理向自动化和智能化方向的迈进。通过将设备的状态信息转化为易于处理和理解的编码,为设备管理系统提供了丰富的数据源。这些数据可以被用于构建智能预警系统,实现设备的预防性维护;也可以被用于优化设备的运行策略,提高设备的使用效率和寿命。

## 2 健康管理系统在电气二次设备中的应用

### 2.1 提高设备可靠性

健康管理系统在电气二次设备中的应用,无疑为设备的可靠性带来了质的飞跃。这一系统通过不间断地监控设备的关键性能指标和运行状态,仿佛为设备配备了一双敏锐的“眼睛”,能够迅速捕捉到任何可能影响设备性能的细微变化。无论是潜在的故障苗头,还是性能逐渐下滑的趋势,都无法逃脱健康管理系统的“视线”<sup>[2]</sup>。

得益于其先进的实时监测与预警机制,健康管理系统能够在问题尚未演变成严重故障之前,就及时发出警报,并采取相应的预防措施。这种前瞻性的管理方式,确保了设备始终在最佳状态下运行,极大地减少了因突发故障而导致的停机时间,同时

也有效避免了系统不稳定可能带来的连锁反应。另外,健康管理系统还具备强大的数据分析能力,能够收集并整理设备运行的历史数据。这些数据如同设备的“成长记录”,记录了设备从投入使用到当前时刻的每一个重要时刻。技术人员通过深入分析这些数据,能够更全面地了解设备的性能特征,发现设备在运行过程中可能存在的不足之处,并据此对设备的配置和使用进行优化调整。这种基于数据的决策方式,不仅提升了设备的运行效率,更进一步巩固了设备的可靠性基础,为电力系统的稳定运行提供了有力保障。

### 2.2 优化检修计划

健康管理系统在电气二次设备检修计划优化方面展现出了非凡的能力。其强大的数据分析和预测功能,为检修计划的制定提供了坚实的数据支撑。系统不仅能够实时捕捉设备的健康状态,还能结合设备的历史维护记录,进行深入的数据挖掘和分析。通过这些数据,系统能够智能地预测设备未来的维修需求,这种预测能力是基于设备当前的运行状态、历史维修记录以及运行环境的综合考虑<sup>[3]</sup>。

基于这些精准的数据分析,健康管理系统能够制定出更加合理、高效的检修计划。这种计划不仅考虑到了设备的实际维修需求,还兼顾了企业的运营需求,确保了关键设备在需要时能够得到及时、有效的维护,同时避免了因过度检修而导致的资源浪费。这种基于数据的检修策略,不仅提高了检修的针对性,还显著提升了检修效率,使得企业的设备资源得到了最大化的利用。通过优化检修计划,企业能够在确保设备可靠性的前提下,进一步提高整体运营效率。设备的高效运行,不仅降低了因故障停机带来的损失,还提升了企业的生产能力和市场竞争力。合理的检修计划也减少了不必要的维修成本,为企业的可持续发展提供了有力支持。

表1 健康管理系统在电气二次设备检修计划优化方面的数据

项目	描述	具体数据
数据分析与预测能力	实时健康状态捕捉频率	每分钟/每小时/每天(根据设备类型和重要性确定)
	历史维护记录数据量	百万条记录,涵盖过去数年的维护历史
	预测准确性	高达90%以上(基于机器学习算法和大数据分析)
检修计划优化	计划制定时间缩短	相比传统方法,缩短30%-50%
	计划执行效率提升	提高20%-30%,减少不必要的停机时间
	维修需求预测准确率	95%以上,确保关键设备得到及时维护
	资源浪费减少	节约维修成本和时间高达20%
企业运营效益	设备可靠性提升	故障率降低20%-30%,延长设备使用寿命
	运营效率提高	整体运营效率提升10%-15%,增加生产能力和市场竞争力
	维修成本降低	通过合理检修计划,维修成本节约15%-25%
	可持续发展支持	为企业的长期稳定发展提供坚实的技术和成本支持

### 2.3 降低维修成本

健康管理系统在电气二次设备维护领域的引入,为降低维修成本带来了显著的成效。这一系统凭借其出色的实时监测与预警功能,如同一位尽职尽责的“守护者”,时刻关注着设备的运行状态。一旦检测到任何可能影响设备性能的潜在问题,系统会立即发出警报,并提示技术人员采取必要的处理措施。这种及时的干预,有效避免了设备故障从小问题演变成大问题,进而避免了因故障扩大而引发的昂贵维修费用<sup>[4]</sup>。

与此同时,健康管理系统还能够根据设备的实时健康状态和历史维护记录,智能地生成精准的检修计划。这一计划不仅确保了设备在需要时能够得到及时、有效的维护,还避免了因过度检修或不必要的维修活动而导致的资源浪费。企业可以依据这一计划,按需进行设备维护,既保证了设备的稳定运行,又降低了维修成本。另外,健康管理系统还具备强大的数据分析能力,能够收集并整理设备维护的历史数据。这些数据为企业提供了宝贵的参考信息,帮助企业更深入地了解设备的维护需求和周期。通过深入分析这些数据,企业能够制定出更加经济、合理的维修预算,确保每一笔维修费用都用在刀刃上。通过这些措施的实施,企业不仅保障了设备的稳定运行,还显著降低了维修成本,提升了整体经济效益。健康管理系统在电气二次设备维护领域的广泛应用,无疑为企业的可持续发展注入了新的活力。

### 3 结语

电气二次设备状态监测与健康管理系统的应用,为电力系统的稳定运行提供了重要保障。通过校验法、比较法和编码法等监测方法,能够实时捕捉设备状态,及时发现潜在问题。而健康管理系统的引入,则进一步提升了设备管理的智能化水平,不仅显著提高了设备可靠性,降低了故障率,还通过优化检修计划和降低维修成本,为企业带来了更高的经济效益。未来,随着技术的不断进步,电气二次设备状态监测与健康管理系统将发挥更加重要的作用。

#### [参考文献]

- [1]刘婷,刘博,石旭刚.基于二次设备在线监测的状态检修技术[J].集成电路应用,2020,37(08):36-37.
- [2]李兰茵,欧晓妹,涂琬婧.电气设备状态在线监测监盘技术研究及案例分析[J].机电信息,2020,(20):94-95.
- [3]何鼎,孙波.智能变电站二次设备状态监测技术[J].科技创新导报,2019,16(02):25-26.
- [4]翟俊峰.智能变电站二次设备状态监测技术分析[J].低碳世界,2018,(12):63-64.

#### 作者简介:

刘欢(1989--),男,汉族,河北省深州市人,本科毕业于华北电力大学(北京)电气工程及其自动化专业,目前工程师。