

电力一次设备的在线监测方法与状态检修技术要点探析

鲁勇

国网山南供电公司

摘要：随着我国国民经济的不断发展，对电力企业的供电可靠性、电能质量以及服务都提出了新的要求。目前，在电力系统中涉及的相关的设备越来越多，这些设备的正常运行直接影响整个系统的可靠性运行。对于新时代的电力系统而言，为了提升电力设备的运行安全性，应该引进各种先进的技术，对整个电力设备进行在线监测和状态检修，从而提升电力设备的检修效率，为电力系统的正常安全运行奠定基础。因此，本文根据电力一次设备在线监测的内涵，分析了电力一次设备在线监测现状，并提出了电力一次设备状态检修技术要点和有效改进策略。

关键词：电力一次设备；在线监测；状态检修技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.07.121

引言

在科技迅速发展背景下，电力作为一种应用极为广泛的能源，已经深入到了我们生活的方方面面。如何在最大程度上提升电力应用质量，确保其积极作用能够得到有效发挥，已经成了相关工作人员重点关注的问题，甚至成了社会关注的焦点问题之一。在此过程中，如果能够实施电力一次设备检测，便能够及时发现电力系统中所出现的各种系统性隐患问题。但从另一方面来看，这也对原有的变电站状态监测系统提出了更高要求。唯有高质量、稳定性强的实时监测系统，才能够实现对智能变电站的在线监测。因此，研究电力一次设备的在线监测与状态检修技术具有积极的社会意义，希望本文能够对相关工作人员产生一定启示。

一、电力一次设备在线监测的内涵

确保电力设备稳定可靠运行的一个核心措施在于对其运行时间和状态实施实时监测，这一监测通过自动化系统完成，旨在及时识别运作中的任何异常或故障，并采取适当的检修技术进行修复，从而延长设备的寿命。实时在线技术的应用能够有效监控设备的工作状况，增强设备操作的安全性，防止因超负荷运转导致的停电。自动化检测还能够在维护过程中提高安全与可靠性，并且相较于传统方法具有更低的成本。另外，随着智能电网技术的发展与普及，现代发电站、变电站及各类输电组件都配备了独立运作的智能处理器。这些处理器之间通过信号交换，构建了一个统一的网络服务平台，形成处理器与电力元件的有机结合，随时监控电力设备的运行状态。当电网发生故障时，相关数据可即刻传输至网络中的其他处理器，以实现可能对威胁电网安全的故障的快速响应和处理。作为智能电网的关键组成部分，电力设备的在线监测装置承担着日常的电力一次设备检修工作。尽管这些装置目前尚未实现全智能化的在线检修，但监测准确度和对电网运行能力的提升已经明显高于传统监测方法。

二、电力一次设备在线监测的特点

（一）实时性

电力一次设备在线监测技术具有实时性，能够对设备的运行状态进行实时监控，及时发现并处理设备运行过程中的问题和故障。这有助于提高电力设备的运行安全性，延长设备使用寿命，降低设备故障率，确保电力系统的稳定运行。

（二）准确性

在线监测技术具有较高的准确性，可以精确地获取设备的运行数据，为状态检修提供可靠的依据。通过对监测数据的分析，可以判断设备的健康状况，预测设备的故障趋势，从而有针对性地进行维修保养。

（三）自动化

在线监测技术具有自动化程度高、操作简便的特点，可以减少人工巡检的工作量，提高工作效率。同时，在线监测技术可以实现远程控制和远程诊断，方便技术人员对设备进行实时管理和维护。

（四）降低维护成本

在线监测技术可以及时发现并处理设备故障，避免故障扩大，降低设备的维修成本。此外，通过在线监测技术对设备进行状态检修，可以减少不必要的维修保养工作，进一步降低维护成本。

三、电力一次设备在线监测现状

在科技迅速进步的今天，众多产业领域都迎来了创新发展的良机。对电力行业来说，将信息技术与电力系统相结合，并实行对电力设备的在线监控，成为行业的重要发展趋势。采用传感器技术对电力设备进行连续跟踪和实时数据收集，不仅能够实现对设备状态的动态监管，还能够经由数据分析，优化数据的汇集及其应用，反映出设备的即时运行情形。传统的电力设备维护模式通常依赖于周期性的检修，这种方式容易导致设备的过度维护或检修不足。但随着在线实时监控技术的广泛应用，电力设备维护正趋于智能化，集成智能技术的监控系统不仅提升了电力系统的可靠性，还实现了对电力设备的精细化管理。在线监控技术的步伐与电力系统的发展

息息相关，要求监控人员具备更专业的技术背景。然而，专业的技术人才短缺正成为阻碍该领域发展的重要因素，间接影响了电力行业的长期稳健成长。

四、电力一次设备状态检修要点

（一）避雷器方面的检修

避雷器作为电力一次设备的重要组成部分，其状态检修至关重要。避雷器检修应注重以下几个方面：

1. 检查避雷器的电气性能

定期对避雷器的电气性能进行检测，包括泄漏电流、绝缘电阻等指标，确保其满足规定的要求。对于检测不合格的避雷器，应及时更换或进行修复。

2. 检查避雷器的机械性能

对避雷器的机械性能进行检查，包括检查避雷器的结构完整性、支撑系统稳定性等。对于存在问题的部分，应及时进行修复或更换。

3. 检查避雷器的接地系统

确保避雷器的接地系统良好，接地电阻值符合规定要求。对于接地系统存在问题的部分，应及时进行改造或修复。

4. 监测避雷器的运行数据

通过在线监测系统，实时收集避雷器的运行数据，分析数据变化，对避雷器的状态进行评估。

（二）变压器方面的检修

1. 检查变压器的运行参数

通过在线监测系统，实时监测变压器的运行参数，如油温、油压、电流等。对于异常变化的参数，应及时进行分析处理。

2. 检查变压器的绝缘状态

采用在线监测技术，对变压器的绝缘状态进行检测，如绝缘电阻、介质损耗等。对于检测不合格的部分，应及时进行修复或更换。

3. 检查变压器的冷却系统

对变压器的冷却系统进行检查，确保其正常运行。对于存在问题的部分，如冷却器堵塞、风扇故障等，应及时进行修复或更换。

4. 检查变压器的油质

定期对变压器的油质进行检测，如酸值、水分、颗粒物等。对于油质不合格的部分，应及时进行处理。

（三）断路器状态的检修

1. 检查断路器的操作性能

断路器作为电力一次设备的关键部件，其操作性能对电力系统的稳定运行至关重要。通过在线监测系统，实时监测断路器的操作次数、动作速度等参数。对于异常变化的参数，应及时进行分析处理，确保断路器的正常运行。

2. 检查断路器的电气性能

对断路器的电气性能进行定期检测，包括断路器的分合闸速度、触头磨损状况等。对于检测不合格的部分，应及时进行修复或更换。

2. 检查断路器的机械性能

对断路器的机械性能进行检查，包括检查断路器的结构完整性、传动系统稳定性等。对于存在问题的部分，应及时进行修复或更换。

4. 监测断路器的运行数据

通过在线监测系统，实时收集断路器的运行数据，分析数据变化，对断路器的状态进行评估。

（四）输电线路状态的检修

1. 检查输电线路的物理状态

通过在线监测系统，实时监测输电线路的物理状态，如导线磨损、绝缘子破损等。对于存在问题的部分，应及时进行修复或更换。

2. 检查输电线路的电气性能

对输电线路的电气性能进行定期检测，包括线路的绝缘电阻、泄漏电流等。对于检测不合格的部分，应及时进行修复或更换。

3. 检查输电线路的防护设施

对输电线路的防护设施进行检查，确保其正常运行。对于存在问题的部分，如接地装置故障、防雷设备损坏等，应及时进行修复或更换。

4. 监测输电线路的运行数据

通过在线监测系统，实时收集输电线路的运行数据，分析数据变化，对输电线路的状态进行评估。

五、电力设备状态检修技术有效改进措施

（一）加强在线监测技术的研发和应用

在线监测技术可以实时获取电力设备的运行状态数据，通过分析和判断，及时发现潜在故障和异常情况，从而采取相应的维修和保养措施，确保电力设备的安全可靠运行。通过引入先进的传感器、监测仪器和数据采集系统，可以实时监测设备的电流、电压、温度、振动等参数，以及设备的工作状态和运行负荷等信息。同时，结合人工智能和大数据分析技术，可以对设备的运行数据进行实时监测和分析，提前预警潜在故障，并给出相应的维修建议。通过在关键设备上安装在线监测系统，可以实时监测设备的运行状况，减少常规巡检的频率，提高检修效率和精度。同时，在线监测技术可以实现对设备的远程监控和管理，减少人力资源的投入，并且可以通过数据分析和故障诊断，优化设备的维护计划，提高设备的可用性和可靠性。为了加强在线监测技术的应用效果，还应加强相关标准和规范的制定和推广。建立统一的设备运行监测标准，明确在线监测指标和故障诊断标准，为设备状态检修提供科学依据。同时，加强对操作人员的培训和技能提升，提高其对在线

监测系统的操作和数据分析能力。

（二）培训专业监测技术人员

电力设备状态检修技术有效改进措施是培训专业监测技术人员，这些技术人员应具备丰富的电力设备监测和维修经验，能够熟练掌握各种监测仪器和设备的操作和维护方法，能够快速准确地诊断设备故障，并采取相应的维修措施，保证设备的安全可靠运行。电力企业应制定培训计划和教学大纲，明确专业监测技术人员培训的内容、标准和要求。培训课程应包括电力设备的基础知识、监测技术原理和现场应用技能等方面，同时，还应注重实践能力的培养，通过模拟实验和现场实习，提高学员的操作技能和维修能力。建立专业技能人员等级评定制度，根据培训内容和实际能力水平，对培训学员进行考核和评定，对合格者颁发相应的技能资格证书，以推动专业技能人员的职业发展和学习积累。还需加强与电力企业、监测设备制造商和行业协会等相关单位的合作，共同推动专业技能人员培训和技术创新。定期举办技术交流研讨会和技能比赛，促进技术人员之间的交流和学习，推动电力设备状态检修技术的不断提高和创新发展。

（三）建立健全数据管理体系

通过建立科学的数据采集、分析和应用系统，可以实现对电力设备状态的全面监测和分析，及时发现设备的问题和隐患，并采取相应的维修措施，保证设备的安全可靠运行。建立统一的数据采集和存储平台，对电力设备的各类数据进行采集、处理和分析。数据采集包括设备的实时运行数据、故障记录、维护记录、巡检报告等多种信息，采用传感器、监测仪器、网络通讯等技术手段进行数据的实时采集和传输。在数据存储方面，可以采用云计算、大数据等技术，建立分布式数据库和数据仓库，实现数据的快速存储、查询和分析。要建立有效的数据分析和预测模型，实现对设备状态的实时监测和预警。通过数据挖掘、机器学习等技术手段，分析设备的运行数据和历史记录，建立设备的故障预测模型，提前预警设备的故障风险，避免设备的损坏和停机时间的延长。还需要建立健全的数据应用系统，将数据应用于设备状态监测、维护计划制定和执行、设备故障分析和维修等方面。通过数据应用，可以实现对设备状态的精准监测和诊断，确保设备的安全可靠运行。

（四）优化设备维护策略

通过合理的维护策略和计划，可以最大限度地提高设备的可用性和可靠性，降低故障率和维修成本，同时也可以提高电网的运行效率和安全性。根据设备的使用环境、工作负荷、运行时间等因素，制定合理的维护方案，包括定期巡检、在线监测、计划维护、紧急维修等多种方式，确保设备的安全可靠运行。要加强对设备维

护数据的收集和分析，建立科学的维护记录和档案，跟踪设备的运行状况和维护历史，及时发现设备的问题和缺陷，并采取相应的维护措施。同时，可以借助人工智能和大数据分析技术，对设备的维护数据进行分析和预测，优化维护计划和策略，提高维护效率和精度。还需要加强设备维护人员的培训和技能提升，提高其对设备维护技术和操作方法的了解和掌握。培训内容应包括设备维护的标准和要求、维护工具和设备的使用方法、维护记录 and 数据分析等方面，同时也需要注重实践能力的培养，通过模拟实验和现场实习，提高维护人员的操作技能和维修能力。

（五）加强技术创新与合作

加大电力设备状态检修技术创新力度，引入新型检测方法和设备，提高检修技术的先进性和实用性。与其他科研机构、高校和企业开展合作，共同研发新型状态检修技术，加快技术成果的转化与应用。通过技术创新，不断提高电力设备状态检修的准确性和效率，保障电力系统的安全稳定运行。

（六）完善法律法规和标准体系

完善电力设备状态检修相关的法律法规和标准体系，确保检修工作的规范化和标准化。制定在线监测技术的要求和规范，指导监测设备的选型、安装和维护。同时，加强对法律法规和标准体系的宣传和培训，提高相关人员的安全意识和执行力。

结语

总而言之，为了保障电力系统的正常运行，应该加强对相关电力设备的检修和管理，利用现代化实时监测技术对设备进行监测，通过对监测数据的整理和分析，及时发现故障问题，提出合理的处理手段。针对每一个电力设备的检修方法，都有所不同，应通过完善管理制度，提升人员的检修水平，去促使状态检修工作更加规范统一化，在实践检修中不断探究新技术和新方法，进而促进我国电力事业的可持续性发展。

参考文献

- [1] 曹成, 曲德业, 赵迎. 装载机发动机缸体破损焊接修复分析[J]. 港口科技, 2020, 21(7): 35-37.
- [2] 张云雷, 王庆. 井下防爆装载机发动机排气冷却系统的改进[J]. 工程机械与维修, 2018(3): 118-119.
- [3] 牛宝君, 王爱华, 孟令超. 不同工况下装载机高温故障解决方法[J]. 工程机械, 2019, 50(4): 49-53.
- [4] 李海林. 沃尔沃D12C型发动机单体泵常见故障分析及预防措施[J]. 内燃机与配件, 2018(11): 58-59.
- [5] 李光辉, 秦建华, 易怀安. 浅析框图分析法在装载机液力传动系统故障分析中的应用[J]. 河北农机, 2019, 10(11): 27-29.