

电力设备常见问题及诊断检修

高 婷

内蒙古电力(集团)有限责任公司乌兰察布市凉城供电分公司 内蒙古 乌兰察布市 013750

摘要: 本文深入探讨了电力设备在运行过程中可能遇到的各种问题,并详细阐述了相应的诊断与检修方法。文章首先概述了电力设备常见的三大故障类型:机械故障、电气故障和热故障,它们分别由设备磨损、电气系统问题以及散热不良等因素引发。针对这些故障,本文介绍了一系列有效的诊断手段,如振动分析、红外热像仪和油液分析等,这些技术能够精准地定位故障点,为后续的检修工作提供有力支持。最后,文章还详细说明了电力设备检修的流程和注意事项,为电力设备的日常维护和管理提供了实用的参考建议。

关键词: 电力设备;故障诊断;检修方法;振动分析;红外热像

引言

电力设备是电力系统的重要组成部分,其稳定运行对于保障电力供应具有重要意义。然而,由于长期运行、环境影响和设备老化等因素,电力设备常常会出现各种故障。因此,如何及时准确地诊断电力设备故障,并采取有效的检修措施,是保障电力设备稳定运行的关键。

1 电力设备常见故障类型

1.1 机械故障

机械故障通常是由于设备的长期运行、磨损、过载、不适当的维护或环境因素等引起的。这些因素可能导致机械部件的损坏、失效或性能下降,从而影响设备的正常运行。

常见的机械故障包括轴承故障、齿轮故障、联轴器故障、机械密封故障等。轴承故障可能由于润滑不良、过载、材料疲劳等原因导致轴承磨损或断裂。齿轮故障则可能由于齿面磨损、齿根断裂、齿面点蚀等原因导致传动失效。联轴器故障通常由于联轴器不对称、轴承损坏等原因引起。机械密封故障则可能由于密封件老化、磨损、安装不当等原因导致泄漏。

1.2 电气故障

电气故障是电力设备中另一类常见的故障,主要涉及到设备的电气系统和电路。这类故障通常由于设备设计缺陷、电气元件老化、过载、短路、接触不良、绝缘不良等原因引起。

常见的电气故障包括电机故障、电缆故障、开关故障、继电器故障、变压器故障等。电机故障可能由于绕组短路、断路、接地或轴承故障等导致。电缆故障则可能由于绝缘老化、机械损伤、过载等原因导致。开关和继电器故障可能由于接触不良、电磁机构故障、过载等原因导致。变压器故障则可能由于绕组短路、绝缘老化、过载、冷却系统

故障等原因导致。

1.3 热故障

热故障是电力设备中常见的一类故障,主要涉及到设备在运行过程中产生的热量和散热问题。这类故障通常由于设备设计不合理、散热不良、过载、环境温度过高、热阻过大等原因引起。

常见的热故障包括设备过热、散热不良、热膨胀不均等。设备过热可能由于散热不良或过载导致,长期过热会缩短设备寿命,甚至引发火灾等安全事故。散热不良可能是由于设备散热系统设计不合理、风扇故障、散热片堵塞等原因引起。热膨胀不均则可能由于设备不同材料的热膨胀系数不同,导致设备结构变形或密封失效。

2 电力设备检修流程及注意事项

2.1 检修流程

2.1.1 明确检修目标

在开始编制检修计划之前,首先需要明确检修目标。这包括了解设备的运行状况、找出潜在的问题、确保检修过程不影响正常生产、降低检修成本以及提高设备的使用寿命。明确检修目标有助于我们制定出合理的检修计划。

2.1.2 制定检修方案

根据检修目标,我们需要制定出一个详细的检修方案。检修方案应包括检修项目、检修内容、检修方法、检修周期、检修人员、检修工具和材料等方面的安排。检修方案应具有可行性、安全性和经济性,以确保检修过程的顺利进行。

2.1.3 编制检修计划表

根据检修方案,我们可以编制检修计划表。检修计划表应清晰地列出检修项目的名称、检修人员、检修时间、检修内容、检修方法、检修工具和材料等信息。检修计划表可以方便地进行调整和优化,以适应实际检修过程中的

需求变化。

2.1.4 组织检修人员

检修人员的素质和技能直接影响到检修质量。在检修计划实施前,我们需要对检修人员进行培训,确保他们熟悉检修流程、掌握检修技能和安全知识。同时,我们需要明确检修人员的职责,确保各个岗位的人员能够尽心尽责地完成工作任务。

2.1.5 准备检修工具和材料

检修工具和材料的准备是检修计划顺利实施的基础。我们需要根据检修项目的要求,提前准备好相应的工具和材料。此外,我们还要确保检修工具和材料的质量,以保证检修过程的顺利进行。

2.1.6 实施检修计划

在检修计划实施过程中,我们需要严格按照检修方案和计划表进行操作。同时,要加强现场管理,确保检修过程的安全、质量和进度。对于突发情况,要及时调整检修计划,确保检修工作的顺利进行。

2.1.7 检修验收和总结

检修完成后,我们需要对检修结果进行验收。验收合格后,要对此次检修工作进行总结,分析检修过程中的优点和不足,为今后类似检修工作提供借鉴。

2.2 注意事项

2.2.1 确保安全

在检修过程中,安全始终是第一位的。检修人员需要严格遵守电力设备检修的安全规程,佩戴必要的个人防护装备,确保自身和他人的安全。同时,要加强对设备的安全防护,防止意外事故的发生。

2.2.2 细致检查

检修过程中,要对设备进行细致的检查,确保每一个故障点都得到妥善处理。对于机械故障,要检查轴承、齿轮、联轴器等关键部件的磨损、损坏情况;对于电气故障,要检查电缆、开关、继电器等电气元件的运行状态;对于热故障,要检查设备的散热系统、运行温度等。

2.2.3 合理选用检修方法

针对不同类型的故障,要合理选用检修方法。例如,振动分析适用于检测机械故障;红外热像仪适用于检测电气故障和热故障;油液分析适用于检测液压系统故障等。正确选用检修方法,可以提高故障诊断的准确性。

2.2.4 质量第一

在检修过程中,要保证检修质量,确保设备恢复正常运行。对于检修后的设备,要进行严格的质量验收,确保设备达到预期的检修效果。

2.2.5 及时调整检修计划

在检修过程中,要及时调整检修计划,应对突发情况。如遇到设备状况变化、检修资源不足等问题,要及时调整检修项目、人员和时间安排,确保检修工作的顺利进行。

2.2.6 加强检修后的设备管理

检修完成后,要加强设备的运行管理,确保设备在正常状态下运行。要定期对设备进行巡检,及时发现并处理潜在问题,防止故障的再次发生。

3 电力设备故障诊断方法

3.1 振动分析

振动分析是一种广泛应用于电力设备故障诊断的关键技术,它通过对设备振动信号的采集、处理和分析,实现对设备运行状态的有效监测和潜在故障的精确诊断。在电力设备的机械故障中,振动分析发挥着至关重要的作用。

振动分析技术基于设备在运行时产生的振动信号,这些信号包含了设备运行状态的丰富信息。当设备出现故障时,其振动信号会发生相应的变化,通过分析这些变化,可以准确判断设备的故障类型和程度。

在进行振动分析时,需要用到专门的振动传感器和信号采集设备,将设备的振动信号转化为可分析的电信号。然后,通过专业的振动分析软件,对采集到的信号进行频谱分析、时域分析、模态分析等多种处理手段,提取出反映设备运行状态的特征参数。

振动分析技术的优点在于其非侵入性和高精度性,可以在设备正常运行状态下进行实时监测,及时发现潜在故障,避免设备因故障导致的停机损失。同时,振动分析技术还可以提供丰富的故障信息,为设备的维修和更新提供决策依据。

3.2 红外热像

红外热像技术是一种非接触式的温度测量和故障诊断方法,广泛应用于电力设备领域。该技术利用红外热像仪捕捉设备表面发出的红外辐射,通过图像处理和分析,将设备表面的温度分布以图像的形式显示出来。

在电力设备故障诊断中,红外热像技术能够直观地反映设备各部位的温度分布情况,从而帮助检测人员快速定位过热、异常发热等故障点。这些故障点可能是由于设备散热不良、过载、接触不良等原因引起的。通过红外热像技术,可以及时发现并处理这些故障,避免设备因过热而损坏或引发安全事故。

红外热像技术具有快速、直观、无需停机等优点,适用于在线监测和预防性维护。同时,该技术还可以与振动分析、油液分析等其他诊断方法相结合,提高故障诊断的准确性和可靠性。

3.3 油液分析

油液分析是一种通过对电力设备润滑油进行化学和物理性质检测来评估设备运行状态和预测潜在故障的方法。这种方法对于及时发现和解决机械故障具有重要意义。

在油液分析中,通过对润滑油中的磨损颗粒、污染物、添加剂等成分的定量和定性分析,可以了解设备的磨损情况、润滑状态以及潜在的故障趋势。例如,磨损颗粒的数量和类型可以反映设备内部零件的磨损程度,而污染物的种类和浓度则可以揭示设备运行环境和使用条件的影响。

此外,油液分析还可以通过对润滑油粘度、酸值、水分等物理性质的测量,来评估润滑油的性能变化和污染程度。这些物理性质的变化可以反映设备内部的温度、压力、水分等运行参数的变化情况,从而为设备的维护和管理提供重要参考。

油液分析具有灵敏度高、诊断准确、能够早期发现故障等优点,是电力设备故障诊断和预防性维护的重要手段之一。通过定期对设备润滑油进行油液分析,可以及时发现潜在故障,避免设备因磨损和润滑不良而引发的故障和停机损失,提高设备的可靠性和使用寿命。

3.4 超声波检测

超声波检测是一种利用高频声波在物体内部传播时遇到不同介质界面产生的反射、折射和散射等现象来检测物体内部缺陷和结构特性的无损检测技术。在电力设备领域,超声波检测广泛应用于金属材料的缺陷检测、焊缝质量检测、设备厚度测量等方面。

超声波检测具有穿透力强、检测速度快、分辨率高、对检测对象无损伤等优点。在电力设备中,超声波可以用于检测金属材料的内部裂纹、夹杂、气孔等缺陷,以及焊缝中的未熔合、未焊透等质量问题。通过超声波检测,可以及时发现并处理潜在的安全隐患,保证电力设备的稳定运行。

在进行超声波检测时,需要使用专门的超声波检测仪器和探头,对设备表面进行扫描和测量。通过对超声波信号的接收和处理,可以获得设备内部的缺陷信息和结构特性,从而为设备的维护和管理提供重要依据。

4 电力设备检修方法

4.1 定期检修

定期检修是电力设备维护管理的重要环节,它指的是按照预定的时间间隔对电力设备进行全面的检查、测试和维护,以确保设备在正常运行状态下保持最佳性能和安全可靠。

定期检修的目的在于及时发现和处理设备的潜在问题,预防故障的发生,从而减少因设备故障导致的生产中断和经济损失。通过定期检修,可以对设备的运行状况进

行全面评估,对磨损、老化、松动等问题进行及时发现和处理,保证设备的正常运行。

在进行定期检修时,需要制定详细的检修计划和流程,明确检修的项目、标准、周期和人员等要素。同时,需要采用先进的检测技术和工具,如振动分析、红外热像、油液分析、超声波检测等,对设备进行全面、细致的检测和测试。在检修过程中,还需要对设备的运行环境和使用条件进行详细了解和分析,为设备的维护和管理提供有力支持。

4.2 故障检修

故障检修是指在电力设备出现故障后,迅速组织专业技术人员对故障设备进行检查、分析和修复的过程。其目的是尽快恢复设备的正常运行,减少故障对生产的影响。

故障检修通常包括以下几个步骤:首先,现场调查与初步分析,确定故障的现象和可能的原因;其次,使用专业的检测工具和技术,如振动分析、红外热像、油液分析等,对故障进行精确定位和深入分析;接着,根据分析结果,制定修复方案并进行实施;最后,进行设备试运行和性能验证,确保故障已完全修复。

在故障检修过程中,专业人员的技能和经验至关重要。他们需要具备深厚的理论知识和实践经验,能够迅速准确地判断故障原因,并采取有效的措施进行修复。同时,还需要保持与设备操作人员的良好沟通,了解设备的运行状况和使用环境,为故障检修提供有力支持。

结论

电力设备的稳定运行对于保障电力供应具有重要意义。通过对电力设备常见故障类型和诊断方法的研究,以及检修流程的阐述,可以为电力设备的维护和管理提供有益的参考。同时,随着科技的发展,未来将会有更多先进的故障诊断和检修技术应用于电力设备领域,为电力设备的稳定运行提供更加坚实的保障。

参考文献

- [1]李世雄,蒋玲,杨超.基于振动分析的电力设备故障诊断技术研究[J].电力与能源,2020,41(4):476-480.
- [2]王海瑞,张志勇,李斌.红外热像技术在电力设备故障诊断中的应用[J].红外技术,2019,41(1):76-82.
- [3]刘志超,张晓刚,李宏伟.油液分析在电力设备故障诊断中的应用[J].润滑与密封,2018,43(10):127-132.
- [4]张伟,王志刚.超声波检测在电力设备故障诊断中的应用[J].无损检测,2017,39(9):67-70.
- [5]陈鹏,王晓宇.定期检修与故障检修在电力设备维护中的比较研究[J].电力设备管理,2021,(5):78-80.