

# 变电站设备检修技术探析

陈文通 李文锋

崇左供电局 广西 崇左 532200

**摘要:** 随着电力系统的持续发展, 变电站设备的检修技术日益受到重视。本文深入探讨了变电站设备检修技术, 包括检修技术的应用、提高检修水平的措施等方面。通过引进先进的检修技术、提升检修人员技术水平、加强设备管理、制定科学的检修计划等措施, 可以有效提高设备检修的准确性和效率, 降低设备故障率, 从而保障电力系统的稳定运行。

**关键词:** 变电站; 设备检修; 技术探析

引言: 变电站作为电力系统的核心, 其设备的正常运行对于电力供应的稳定性和可靠性至关重要。然而, 随着电力系统的规模不断扩大, 设备复杂度不断提升, 变电站设备的检修工作正面临着前所未有的挑战。传统的检修方法已无法满足现代电力系统的需求, 因此, 对变电站设备检修技术进行深入探析显得尤为重要。通过引进先进的检修技术可以有效提高设备检修的准确性和效率, 降低设备故障率, 从而保障电力系统的稳定运行。

## 1 变电站设备检修的必要性

变电站设备检修是保障电力系统稳定运行的关键环节。变电站作为电力系统的核心组成部分, 其设备的正常运行对于电力的输送和分配至关重要。一旦变电站设备出现故障, 可能导致电力供应的中断, 影响广大用户的正常用电, 造成巨大的经济损失。因此, 通过定期的设备检修, 可以及时发现并解决潜在的问题, 有效预防设备故障的发生, 从而保障电力系统的稳定运行。其次, 变电站设备检修有助于提高设备的使用寿命<sup>[1]</sup>。许多变电站设备在长时间的运行过程中, 由于各种因素的影响, 如电流、电压、机械应力等, 会导致设备的性能下降或出现磨损。通过合理的设备检修, 可以对设备的运行状态进行监测和分析, 及时发现并处理设备的磨损和老化问题, 有效延长设备的使用寿命, 降低更换设备的成本。此外, 变电站设备检修有助于提高电力企业的经济效益。一方面, 通过设备检修可以减少设备故障的发生率, 降低因设备故障导致的停电和维修成本。另一方面, 合理的设备检修可以优化设备的运行状态, 提高设备的运行效率, 从而降低能耗和节约能源成本。这些措施有助于提高电力企业的经济效益和竞争力。

## 2 变电站设备检修中存在的问题

### 2.1 检修方式过于单一

单一的检修方式可能无法全面覆盖设备的各种故障

模式。变电站设备种类繁多, 每种设备的运行特性和故障模式都可能有所不同。然而, 一些电力企业采用统一的检修方式对所有设备进行检修, 没有针对不同设备的个性化和差异化的检修方案。这种方式可能会导致某些设备的故障无法被及时发现和处理, 从而增加了设备故障的风险。其次, 单一的检修方式可能无法满足设备复杂性的需求。随着科技的发展, 变电站设备越来越趋向于智能化、集成化和复杂化。设备的结构和运行原理变得更加复杂, 对检修技术和方法的要求也越来越高。单一的检修方式可能无法满足这些复杂设备的检修需求, 导致设备故障无法得到准确和有效的处理。此外, 单一的检修方式可能影响设备的运行效率和稳定性。

### 2.2 缺乏状态监测和故障诊断技术

缺乏状态监测和故障诊断技术将影响设备检修的准确性和有效性。状态监测和故障诊断技术是现代设备检修的核心, 它们能够实时监测设备的运行状态, 发现潜在的故障隐患, 并提供准确的故障诊断信息。缺乏这些技术, 检修人员可能无法准确判断设备的运行状况, 也无法及时发现和处理潜在的故障问题, 从而影响设备检修的质量和效果。其次, 缺乏状态监测和故障诊断技术将增加设备故障的风险。由于无法准确监测设备的运行状态和及时发现潜在故障, 设备在运行过程中可能会出现突发的故障问题, 导致电力系统的稳定性和可靠性受到影响。这些故障可能会造成电力供应的中断、设备的损坏和维修成本的增加, 给电力企业带来重大的经济损失和声誉损失。

### 2.3 人员技能水平不足

人员技能水平不足会影响设备检修的准确性和有效性。变电站设备检修需要具备专业知识和技能的检修人员, 他们需要能够准确判断设备的运行状态, 及时发现和处理潜在的故障隐患。如果检修人员的技能水平不

足,他们可能无法准确判断设备的运行状态,也无法及时发现和处理潜在的故障问题,从而影响设备检修的质量和效果。其次,人员技能水平不足会增加设备故障的风险。由于缺乏足够的技能和经验,检修人员可能无法准确判断和处理设备的故障问题,导致设备故障的扩大或恶化。这些故障可能会造成电力系统的稳定性和可靠性受到影响,甚至可能导致电力供应的中断或设备的损坏。此外,人员技能水平不足也不利于电力企业的可持续发展。

### 3 提高变电站设备检修水平的措施

#### 3.1 引进先进的检修技术

引进先进的检修技术是提高变电站设备检修水平的关键措施。利用现代网络技术手段,如网络计划技术,可以优化变电检修流程,重新绘制网络图,确定关键路线,并绘制各工序中的路线。这样能够有效地缩短工期,提高检修效率<sup>[2]</sup>。其次,引进国际上先进的设备状态检修技术也是非常重要的。通过高科技手段进行全方位监视,可以实时监测设备的运行状态,及时发现潜在的故障隐患。在监视过程中,通过数据分析可以合理判断出设备的故障部位,并采取相应的措施处理故障。这种检修方法比起传统的检修方法更加准确、高效,能够减少现场工作量,节约人力和时间成本。最后,通过引进先进的检修技术,可以提高变电站设备检修的智能化和信息化水平,降低设备故障率,提高设备的运行稳定性和可靠性。

#### 3.2 提升检修人员技术水平

提升检修人员的技术水平是提高变电站设备检修水平的重要措施。通过加强检修人员的技术培训,提高其专业技能和素质,使其能够掌握先进的检修技术和方法,从而提高检修工作的准确性和效率。这不仅能够减少设备的故障率,还能够缩短检修周期,提高设备的使用寿命。其次,加强检修人员的安全意识和责任心也是非常重要的。电力设备的检修工作涉及到高压、危险等环节,如果操作不慎,可能会造成安全事故。因此,检修人员必须具备高度的安全意识,严格遵守相应的安全制度和规定,确保在工作中能够安全、有效地完成检修任务。最后,通过提升检修人员的技术水平和加强安全意识,可以提高整个检修团队的工作效率和质量,保障电力系统的稳定运行。

#### 3.3 加强设备管理

加强设备管理,除了定期检查和维修之外,还需要注重设备的日常使用和维护。变电站的工作人员应该严格按照设备操作规程进行操作,避免设备的过载运行和

不当使用。同时,要加强对设备的日常巡视和监控,及时发现和处理设备的异常情况。另外,建立完善的设备管理制度和档案也是加强设备管理的非常重要的措施。要制定科学合理的设备管理制度,明确设备的检修周期、检修内容、操作规程等,确保设备检修工作的有序开展。同时,要建立完整的设备档案,对设备的采购、使用、维修等情况进行全面的记录和管理,以便对设备的运行状况进行跟踪和评估。此外,加强设备管理还需要注重设备的更新和升级。随着技术的不断进步和设备的老化,要及时对设备进行更新和升级,提高设备的性能和稳定性。对于一些存在安全隐患的设备,要及时进行更换或改造,确保设备的正常运行和安全可靠。

#### 3.4 制定科学的检修计划

制定科学的检修计划是提高变电站设备检修水平的其中措施。检修计划的制定需要充分考虑设备的运行状况和检修要求,明确检修的目标、内容、时间、人员和资源等要素。同时,检修计划的制定还需要结合设备的维护保养要求,制定出科学合理的保养计划,确保设备得到及时的保养和维护。其次,加强检修过程中的监督和质量控制也是非常重要的。在检修过程中,需要建立完善的监督机制和质量管理体系,对检修工作的各个环节进行监督和检查,确保检修工作的顺利进行和质量达标。同时,还需要加强质量管理的培训和教育,提高检修人员的质量意识和责任意识。最后,制定科学的检修计划还需要注重信息化技术的应用<sup>[3]</sup>。通过建立设备检修管理信息系统,实现检修计划的信息化管理,提高检修工作的效率和准确性。同时,信息化技术的应用还可以实现设备运行数据的实时监测和分析,为设备的检修和维护提供更加科学和准确的依据。

### 4 变电站设备检修技术分析

#### 4.1 红外测温技术

红外测温技术在变电站设备检修中扮演着重要的角色。它利用红外辐射原理,对设备表面进行无损检测,能够快速、准确地检测出设备是否存在异常发热、局部过热等问题。在电力设备的运行中,由于设备的老化、接触不良、绝缘材料劣化等原因,常常会出现异常发热的情况,而红外测温技术正好可以有效地检测出这些异常发热部位,为设备的故障诊断提供有力支持。与传统接触式测温方法相比,红外测温技术具有非接触、远距离检测、快速扫描等优点。在变电站中,有些设备是高压运行的,直接接触会有安全风险,而红外测温技术则可以在一定距离内进行无接触的测温,避免了安全风险。同时,对于一些大型设备或者高空设备,红外测温技术也

可以实现快速扫描,提高了检测效率。在实际应用中,红外测温技术需要与计算机技术、图像处理技术等相结合,实现测温数据的实时采集、处理、分析和存储。

#### 4.2 在线监测技术

在线监测技术通过安装在设备上的传感器,能够实时采集设备的运行数据,如电流、电压、温度、压力和振动等。这些数据被传输到计算机系统,经过处理和分析,以获取设备的实时运行状态。其次,通过对这些数据的分析,可以及时发现设备潜在的故障隐患。通过对设备运行数据的长期监测和分析,还可以预测设备未来的性能和寿命,为设备的预防性维护提供重要的依据。这种预测性维护可以降低设备故障的风险,减少非计划性的停电时间,提高电力系统的稳定性和可靠性。然后,在线监测技术可以实现远程监控和管理。管理人员可以在远程控制室对变电站设备进行实时监测和数据分析,无需亲临现场。这种远程监控的方式不仅提高了管理效率和可靠性,还降低了人力成本和安全风险。最后,在线监测技术提高了设备检修的智能化和信息化水平。通过计算机系统和数据分析软件,可以对采集的数据进行智能化和信息化的处理。

#### 4.3 油务分析技术

油务分析技术是变电站设备检修中的一项重要技术,特别是针对变压器等充油设备。该技术的核心是对设备中的油进行取样分析,通过对油的色谱、水分、酸值等参数的检查,判断设备的运行状态和潜在故障。首先,油务分析技术通过取样获取变压器等充油设备的油样,然后利用专业的分析仪器对油样进行检测<sup>[4]</sup>。这些仪器能够测量油的色谱、水分、酸值等参数,以及检测油中是否存在溶解气体等。通过对这些参数的测量和分析,可以获取设备内部的运行状态信息。其次,油务分析技术能够及时发现设备的潜伏性故障。变压器等充油设备的故障往往与油的状态密切相关。通过油务分析技术,可以检测到油中溶解气体的变化,从而判断设备是否存在过热、放电等故障。这种潜伏性故障在早期阶段可能难以通过常规手段发现,但通过油务分析技术的检测,可以及时发现并采取相应的维护措施。然后,油务分析技术为设备的状态检修提供重要依据。状态检修是一

种基于设备当前状态进行预防性维护的方法。通过油务分析技术的检测结果,可以评估设备的健康状况,预测设备可能出现的问题,从而制定相应的维护计划和策略。

#### 4.4 超声波检测技术

超声波检测技术是变电站设备检修中的一项重要技术,它利用超声波的反射、折射等原理,对设备进行无损检测,能够检测出设备内部的缺陷、裂纹等问题。首先,超声波检测技术通过发射超声波到设备内部,利用超声波的反射和折射原理,对设备进行无损检测。这种检测方式可以在不损伤设备的情况下,检测出设备内部的缺陷和裂纹等问题。其次,超声波检测技术在变电站设备的检修中主要用于变压器、开关柜等设备的检测。对于变压器等充油设备的内部缺陷检测,超声波检测技术可以检测出油中是否存在气泡、油隙等异常情况。对于开关柜等设备的触点接触不良问题,超声波检测技术可以通过测量超声波的传播时间和幅值变化,判断触点接触的状态。然后,超声波检测技术具有无损、快速、准确等优点。该技术可以在不损伤设备的情况下进行检测,避免了因检测而造成的设备损坏。

结语:综上所述,变电站设备检修技术的发展对于保障电力系统的稳定运行具有重要的意义。通过引进先进的检修技术、提升检修人员技术水平、加强设备管理、制定科学的检修计划等措施,可以提高变电站设备检修的准确性和效率,降低设备故障率。同时,还需要不断探索新的检修技术和方法,以适应电力系统的不断发展需求。在未来,随着智能化和自动化技术的进一步发展,智能巡检、远程监控等技术的应用将更加广泛,为变电站设备检修工作带来更大的便利和发展空间。

#### 参考文献

- [1]何映星.试论变电站设备状态检修技术优化及其应用[J].山东工业技术,2019(02):197.
- [2]张耀东.变电站设备状态检修技术及优化措施分析[J].中国高新技术企业,2017(09):39-40.
- [3]韩小蓉.变电站设备状态检修技术在县级供电企业的应用探讨[J].中国战略新兴产业,2018.03
- [4]黄敬侠.关于变电站检修技术的分析[J].低碳世界,2017.09