

输变电工程电气设备的检修措施研究

马圣毅

珠海电力建设工程有限公司，广东省珠海市，519000；

摘要：随着电力行业的快速发展，输变电工程电气设备的检修工作变得越来越重要。电气设备作为电力系统的核心组成部分，其运行状态直接影响到整个电网的稳定性和安全性。因此，如何科学、高效地开展电气设备检修工作，提高设备运行的可靠性和安全性，成为当前电力行业亟待解决的问题。本文将从输变电工程电气设备的检修策略、检修方法及流程、检修质量控制及案例分析等方面进行深入探讨，旨在为电气设备检修工作提供有益的参考和指导。

关键词：输变电工程；电气设备检修

DOI：10.69979/3060-8767.25.03.024

引言

输变电工程是电力系统的重要组成部分，承担着将电能从发电厂输送到用户端的重要任务。电气设备作为输变电工程的核心组成部分，其运行状态对整个电网的稳定性和安全性具有决定性影响。然而，随着电网规模的不断扩大和电力负荷的不断增加，电气设备在运行过程中难免会出现各种故障和问题。因此，及时、准确地开展电气设备检修工作，对于保障电网安全稳定运行具有重要意义。

1 输变电工程电气设备的检修策略

1.1 检修策略的重要性

检修策略是指导电气设备检修工作的基本原则和方针，直接关系到检修工作的效率和质量。一个科学合理的检修策略能够确保电气设备在最佳状态下运行，延长设备的使用寿命，降低设备的故障率，提高电网的稳定性和安全性。因此，制定科学合理的检修策略是电气设备检修工作的首要任务。

1.2 传统检修策略的不足

在过去，我国电力企业普遍采用基于固定检修间隔的定期检修模式。这种检修模式虽然在一定程度上保证了设备的运行安全，但也存在诸多不足。例如，“一刀切”的检修方式没有考虑设备的实际情况和运行状态，往往导致检修资源的浪费；随着电网规模的扩大和设备数量的增加，定检工作量剧增，给检修人员带来了巨大的工作压力；此外，随着设备制造质量的提升和技术的进步，早期的定检周期已不能适应当前设备管理水平的需要。

1.3 现代检修策略的发展

为了克服传统检修策略的不足，现代检修策略逐渐向基于设备状态监测和故障诊断的方向发展。这种检修策略通过实时监测设备的运行状态和参数变化，及时发现设备的潜在故障和问题，并采取针对性的检修措施。这种检修方式不仅提高了检修工作的效率和质量，还降低了设备的故障率和维护成本。

2 输变电工程电气设备的检修方法及流程

2.1 检修方法

2.1.1 直观法

直观法是根据电器故障的外部表现，通过看、闻、听等手段，检查、判断故障的方法。这种方法简单易行，适用于一些简单故障的诊断。例如，通过观察设备的外观、颜色、气味等变化，可以初步判断设备是否存在过热、短路等故障。同时，通过听设备运行时的声音，可以判断设备是否存在异响、振动等异常情况。

2.1.2 测量法

测量法是通过使用测量仪器对设备的电压、电流、电阻等参数进行测量，从而判断设备是否存在故障的方法。这种方法准确可靠，适用于各种复杂故障的诊断。例如，通过使用万用表测量设备的电压和电流值，可以判断设备是否存在断路、短路等故障。同时，通过测量设备的电阻值，可以判断设备是否存在接触不良、绝缘损坏等问题。

2.1.3 替代法

替代法是将有怀疑的电器元件或零部件用正常完好的电器元件或零部件替换，以确定故障原因和故障部位的方法。这种方法适用于一些难以通过直观法和测量

法诊断的故障。例如，当怀疑某个电器元件损坏时，可以使用正常完好的元件进行替换，如果替换后设备恢复正常运行，则说明该元件确实存在故障。

2.1.4 短路法

短路法是将电气通道中的某处短路或某一中间环节用导线跨接，以判断故障范围的方法。这种方法适用于一些难以通过常规方法诊断的故障。例如，在查找复杂电路的故障时，可以使用短路法将部分电路进行短路处理，从而缩小故障范围，提高诊断效率。

2.1.5 开路法

开路法也称断路法，是将与故障疑点连接的后级负载甩开，使其空载或临时接上假负载，以判断故障范围的方法。这种方法适用于一些过载、低压等故障的诊断。例如，在判断大型设备的故障时，可以脱开联轴器，分别盘车检查故障原因。

2.2 检修流程

2.2.1 断电与安全准备

在进行电气设备检修之前，必须首先切断待检修设备的电源，确保设备处于无电状态。这是为了防止检修过程中发生触电事故，保障检修人员的安全。同时，还需要对检修现场进行安全检查，确认工作区域无易燃易爆物品，通风良好，照明充足，为检修工作创造安全的环境。

2.2.2 设备隔离与准备

将待检修设备与电源系统及其他设备进行有效隔离，避免检修过程中对其他设备造成影响。同时，准备好检修所需的工具、仪表和材料，如螺丝刀、扳手、万用表等，确保检修工作顺利进行。

2.2.3 外观检查

对设备进行外观检查，查找可能的故障点。例如，检查设备是否有破损、变形、烧焦痕迹等异常情况。这些异常情况往往能够反映出设备的运行状态和潜在故障。

2.2.4 故障诊断

使用适当的测量工具对设备进行故障诊断。例如，测量设备的电压、电流、电阻等参数值，与正常值进行比较分析，从而确定故障的具体位置和原因。在故障诊断过程中，还可以结合设备的运行记录、维修历史等信息进行综合判断。

2.2.5 修复或更换

根据故障诊断结果，对损坏的部件进行修复或更换。修复时要遵循操作规程和技术标准，确保修复质量；更

换部件时要选择与原件相匹配的新件，以确保设备的正常运行和性能稳定。

2.2.6 设备测试与恢复

在检修完成后，对设备进行全面的测试，包括功能测试、性能测试和安全测试等。测试合格后，恢复设备的供电，并观察设备的运行状态和各项参数是否正常。如果发现异常情况，应及时进行处理和调整。

2.2.7 记录与总结

详细记录检修过程中的各项数据、故障现象、处理方法和结果等信息。这些信息可以为后续的设备维护和故障分析提供参考。同时，对检修工作进行总结和分析，提炼出成功的经验和存在的不足之处，为今后的检修工作提供改进方向。

3 输变电工程电气设备的检修质量控制

3.1 质量控制的重要性

电气设备检修质量控制是确保检修工作质量和设备运行安全的重要环节。一个有效的质量控制体系能够及时发现和纠正检修过程中的问题和不足，提高检修工作的效率和质量。同时，通过质量控制还可以降低设备的故障率和维护成本，延长设备的使用寿命，提高电网的稳定性和安全性。

3.2 质量控制的主要内容

3.2.1 检修前准备的质量控制

在检修前准备阶段，应确保检修所需的工具、仪表和材料齐全、完好，并符合相关标准和要求。同时，对检修人员进行培训和考核，确保他们具备相应的专业技能和操作能力。此外，还应制定详细的检修计划和方案，明确检修工作的目标、任务和时间节点。

3.2.2 检修过程的质量控制

在检修过程中，应严格按照检修计划和方案进行操作，确保各项检修工作有序进行。同时，加强对检修人员的监督和指导，及时发现和纠正操作过程中的问题和不足。对于关键部位和重要环节的检修工作，应进行重点监控和检查，确保检修质量符合相关标准和要求。

3.2.3 检修后的质量控制

在检修完成后，应对设备进行全面的测试和检查，确保设备恢复正常运行且安全可靠。同时，对检修过程中的各项数据、故障现象、处理方法和结果等信息进行记录和整理，为后续的设备维护和故障分析提供参考。此外，还应定期对检修工作进行总结和分析，提炼出成功的经验和存在的不足之处，为今后的检修工作提供改进方向。

3.3 质量控制的实施措施

3.3.1 建立完善的质量管理体系

建立完善的质量管理体系是确保检修质量控制的基础。体系应包括质量方针、质量目标、质量计划、质量控制、质量改进等方面的内容。同时，明确各级人员的职责和权限，确保质量管理体系的有效运行。

3.3.2 加强人员培训和管理

加强对检修人员的培训和管理是提高检修质量的重要途径。通过培训可以提高检修人员的专业技能和操作能力，增强他们的质量意识和安全意识。同时，通过管理可以规范检修人员的行为举止，确保他们严格按照相关规定和要求进行操作。

3.3.3 引入先进的检修技术和设备

引入先进的检修技术和设备可以提高检修工作的效率和质量。例如，使用高精度的测量仪器可以提高故障诊断的准确性和可靠性；使用先进的检修工具可以缩短检修时间和降低劳动强度。因此，应持续关注新技术和新设备的发展动态，及时引进并应用到实际工作中去。

3.3.4 加强质量监督和检查

加强质量监督和检查是确保检修质量控制的有效手段。通过定期或不定期的质量监督和检查，可以及时发现和纠正检修过程中的问题和不足。同时，还可以对检修人员的操作行为进行监督和指导，提高他们的操作水平和质量意识。

4 案例分析

案例一：某变电站变压器故障检修

案例背景

某变电站的一台变压器在运行过程中突然出现故障，导致电网供电中断。经过初步检查发现，变压器内部存在短路现象，且油温异常升高。为了尽快恢复电网供电并查明故障原因，决定对变压器进行检修。

检修过程

4.1 断电与安全准备

首先切断变压器的电源，确保设备处于无电状态。然后对检修现场进行安全检查，确认工作区域无易燃易爆物品，通风良好，照明充足。

4.2 设备隔离与准备

将变压器与电源系统及其他设备进行有效隔离，避免检修过程中对其他设备造成影响。同时，准备好检修所需的工具、仪表和材料，如螺丝刀、扳手、万用表等。

4.3 外观检查

对变压器进行外观检查，发现变压器外壳存在烧焦痕迹，且油位指示器显示油位过低。这些异常情况表明变压器内部可能存在短路或漏油等问题。

4.4 故障诊断

使用万用表测量变压器的电压和电流值，发现电压异常降低，电流异常增大。同时，通过测量变压器的电阻值，发现绕组之间存在短路现象。结合变压器的运行记录和维修历史，初步判断变压器内部绕组存在短路故障，且可能是由于绝缘老化或损坏导致的。

4.5 修复或更换

由于变压器内部绕组短路故障较为严重，且修复难度较大，因此决定对变压器进行整体更换。在更换过程中，严格按照操作规程和技术标准进行操作，确保新变压器的安装质量和性能稳定。

4.6 设备测试与恢复

在新变压器安装完成后，对其进行全面的测试，包括功能测试、性能测试和安全测试等。测试合格后，恢复变压器的供电，并观察其运行状态和各项参数是否正常。经过测试，新变压器运行稳定，各项参数均符合相关标准和要求。

4.7 记录与总结

详细记录检修过程中的各项数据、故障现象、处理方法和结果等信息，为后续的设备维护和故障分析提供参考。同时，对检修工作进行总结和分析，提炼出成功的经验和存在的不足之处，为今后的检修工作提供改进方向。

5 结论

电气设备检修工作是确保电网安全稳定运行的重要环节。通过科学合理的检修策略和流程可以及时发现和排除潜在故障，提高设备的可靠性和安全性。

参考文献

- [1] 张子庄. 电力系统电气设备检修策略研究[J]. 科技资讯. 2023, 21 (23).
- [2] 赵准. 电力系统电气设备的检修技术分析[J]. 中国石油和化工标准与质量. 2022, 42 (16).
- [3] 王得阳. 电力工程中的电气设备检修策略分析[J]. 大众标准化. 2021, (3).
- [4] 尤海峰. 电力工程中的电气设备检修策略分析[J]. 集成电路应用. 2020, (10).