

电力系统中高压电气设备试验与安全管理建议

朱哲

渝能（集团）有限责任公司，重庆 400000

[摘要] 电力系统中的高压电气设备试验是确保设备性能和安全运行的关键步骤。然而，试验过程中可能存在的高压危险和电气风险要求企业采取严格的**安全管理措施**。基于此，本篇文章探讨电力系统中高压电气设备试验的基本内容及其安全管理建议，如试验前的检查、安全制度落实、安全技术措施、工作制度执行、安全责任明确、危险点预判、过程分析等建议，旨在提高高压电气设备试验过程中的安全性和效率。

[关键词] 高压电气设备试验；安全管理；电力系统；安全技术；安全意识

DOI: 10.33142/hst.v7i9.13495

中图分类号: TM51

文献标识码: A

Suggestions for Testing and Safety Management of High Voltage Electrical Equipment in Power System

ZHU Zhe

Yuneng (Group) Co., Ltd., Chongqing, 400000, China

Abstract: High voltage electrical equipment testing in power systems is a key step in ensuring equipment performance and safe operation. However, the high voltage hazards and electrical risks that may exist during the testing process require companies to adopt strict safety management measures. Based on this, this article explores the basic content and safety management suggestions of high-voltage electrical equipment testing in the power system, such as pre test inspection, implementation of safety regulations, safety technical measures, execution of work regulations, clarification of safety responsibilities, prediction of dangerous points, process analysis, etc., aiming to improve the safety and efficiency of high-voltage electrical equipment testing process.

Keywords: high voltage electrical equipment testing; safety management; power system; safety technology; safety consciousness

引言

电力系统作为现代工业和生活的重要基础设施，依赖于各类高压电气设备来保障电力的可靠供应和运行安全。这些设备包括变压器、开关设备、电缆和绝缘子等，它们通常工作在高电压和大电流的环境中，承载着重要的电力传输和控制任务^[1]。然而，随着电力系统的复杂化和设备的高端化，这些设备的试验和维护工作也变得越来越复杂和关键。电力设备试验的主要目的在于验证设备在正常和异常情况下的性能，并评估其在各种操作条件下的安全可靠。然而，试验过程中可能面临的高压危险、电击风险、设备故障等问题，要求在设计 and 执行试验时严格遵循安全管理原则和技术标准，以防止事故的发生，确保工作人员的安全，以及设备和设施的完整性。本文旨在深入探讨高压电气设备试验的安全管理，通过对试验过程中可能遇到的安全问题进行分析和研究，提出有效的安全管理建议，以保障电力系统的安全稳定运行。

1 电力系统中高压电气设备试验所包含的基本内容

电力系统中高压电气设备试验涵盖多个关键内容，旨在确保设备在各种工作条件下的安全性、可靠性和性能稳定^[2]。首先，设备的基本性能测试是试验的核心，包括电压、电流负载能力的验证，以及设备在不同负载和工作状

态下的电气特性测量。其次，试验还涉及设备的耐压和绝缘测试，通过施加额定和过额定电压，检测设备在正常和异常工作条件下的绝缘强度，确保其在电气击穿和部分放电方面的稳定性。第三，设备的短路能力测试是为了评估设备在短路情况下的抗干扰能力和应对能力，确保在电网故障情况下不会损坏或危及运行安全。此外，还包括耐久性和稳定性试验，以验证设备在长期运行中的可靠性和稳定性，特别是在高压和高负荷情况下的长时间运行能力。

2 电力系统中高压电气设备试验与安全管理建议

2.1 重视试验开始前的检查过程

试验前的检查包括对设备本身和周边环境的全面审查和评估。设备本身的检查涵盖了外观检查和功能测试，确保设备表面无损坏、连接良好，并能正常运行。这一步骤不仅包括目视检查，还应涵盖电气参数和控制信号的实际测试，以确认设备是否能够正常响应各种控制和操作指令。

环境评估主要考虑试验场地的安全性和适用性，包括环境温度、湿度、通风状况等因素，确保试验过程中不会因环境因素而导致设备或人员安全受到威胁。此外，还需对试验所需的辅助设施和设备进行检查和确认，如试验仪器的校准状态、紧急停机装置的可用性等，以应对可能出现的突发情况和意外事件。

在实际操作中，试验前的检查不仅是一项程序，更是

一种预防措施和事故避免的关键步骤。通过细致入微的检查,能够发现并解决潜在的设备故障、操作错误或环境风险,有效降低事故发生的可能性,提高试验的成功率和安全性。因此,电力系统中高压电气设备试验的安全管理建议中,将试验开始前的检查过程视为保障试验成功和安全的首要环节,必须严格执行和不断优化,以确保电力设备试验过程的顺利进行和最终的安全有效性。

2.2 保证安全制度严格落实

在电力系统中,高压电气设备试验的安全制度严格落实是确保试验过程安全和有效的重要保障措施^[3]。首先,建立健全的安全管理制度是保证安全制度严格落实的基础。制定详细的安全管理手册和操作规程,明确各项安全责任和流程,确保所有试验人员和工作人员都能清晰理解和遵守安全规定。制度应当覆盖从试验前的准备阶段到试验执行和事后整理的全过程管理,确保每一个环节都得到科学、严格的控制和管理。其次,安全制度的严格落实需要建立有效的监督和评估机制。通过设立专门的安全管理人员或团队,负责对试验过程中的安全实施情况进行监督和检查,及时发现和解决安全隐患。监督不仅仅局限于表面检查,还应包括对操作流程的实时监控和对试验数据的分析,以确保每一步操作都符合预定的安全标准和操作规范。最后,安全制度的严格落实需要建立有效的安全事故应对机制。即使在严格遵守安全规程的情况下,事故仍有可能发生。因此,建立健全的事故报告和应急响应机制,对事故进行及时的分析和整改,总结经验教训,持续优化安全管理制度和措施,是确保安全制度实施有效的重要环节。

2.3 保证安全技术措施到位

在电力系统中,高压电气设备试验的安全技术措施的有效实施至关重要。首先,安全技术措施包括设备保护措施的建立和执行,涵盖了设备本身的保护设计,如过电压保护装置、漏电保护装置和短路保护装置等。这些装置能够在设备遭遇异常电压、漏电或短路情况时迅速切断电源,防止进一步损坏设备或导致事故发生,保障人员和设备的安全。其次,安全技术措施还包括场地安全设施的配置。试验现场应配置符合安全要求的设施,如安全隔离区域、安全标识、紧急停机装置等。这些设施旨在确保在紧急情况下能够迅速实施应急措施,有效减少事故的发生和影响范围,保护试验人员和周围环境的安全。最后,安全技术措施的有效实施需要结合先进的技术手段和科学管理理念。随着信息技术的发展,电力系统中的高压电气设备试验越来越倾向于自动化和智能化,例如使用远程操作和自动控制系统。这些技术手段不仅能够提高试验效率,还能减少人为操作错误和意外风险,从根本上提升试验过程的安全性和可靠性。

2.4 确保工作制度有效执行

确保工作制度有效执行直接影响试验过程的安全性

和效率^[4]。第一,有效执行工作制度需要明确和详尽的操作规程和标准操作程序。这些文件应详细描述试验的每一个步骤和操作要求,包括设备准备、试验执行、数据记录、紧急情况处理等内容。操作规程的明确性能够有效避免人为操作失误和混淆,确保试验过程的规范和安全。第二,所有参与试验的工作人员都应接受相关的安全培训和操作技能培训,理解并掌握试验过程中的安全注意事项、紧急处理流程以及个人防护装备的正确使用方法,通过定期的培训,能够不断强化员工的安全意识和操作技能,提高他们应对紧急情况反应能力,从而有效减少事故的发生和影响。第三,确保工作制度有效执行还需要建立健全的监督和检查机制。管理层和安全监督人员应定期对试验现场和操作过程进行检查和监控,确保操作人员严格按照操作规程执行试验,保证每一步操作都符合预定的安全标准和流程要求。第四,对工作制度有效执行的保障还包括建立良好的奖惩机制。通过明确的奖励措施激励员工严格执行操作规程和安全制度,同时对违反安全规定或操作不当的行为进行必要的惩罚和纠正。奖惩机制能够有效提升员工的责任意识和安全意识,确保每位参与试验的工作人员都以高度负责的态度对待自己的工作。

2.5 明确分工与安全责任

在电力系统中,特别是在高压电气设备试验中,明确分工与安全责任是确保试验过程安全和有效的关键因素。其一,明确的分工能够确保每位参与试验的人员都清楚自己的职责和任务。试验团队应根据各人的专业背景、技能水平和工作经验,明确分配各项工作,包括设备准备、试验执行、数据记录、安全监控等。这种分工不仅能提高工作效率,还能减少因工作混乱或交叉造成的安全隐患。其二,明确的安全责任分配是确保每位参与试验的人员都充分意识到自己在试验安全中的角色和义务。试验团队中应设立专门的安全责任人或安全主管,负责制定安全方针和安全标准,并监督试验过程中安全规程的执行情况。此外,每位试验人员都应承担起自己的安全责任,包括遵守安全操作规程、正确使用个人防护装备、及时报告安全隐患和参与安全培训等。通过明确安全责任,能够有效提升每位试验人员的安全意识和责任感,减少事故发生的可能性。其三,明确分工与安全责任还需要建立有效的沟通机制和信息共享平台。试验团队内部及与其他相关部门之间应保持畅通的信息沟通,及时传递试验过程中的关键信息和安全提示,确保所有参与者对试验进展和安全状况的了解一致和及时。特别是在紧急情况下,有效的沟通能够帮助团队迅速协调应对,最大程度地减少事故造成的影响和损失。其四,明确分工与安全责任还需要建立良好的团队协作氛围和应急响应机制。试验团队成员之间应相互配合、密切合作,形成紧密的团队协作关系。特别是在突发情况下,团队成员应能迅速反应、协调合作,采取有效措施,确保

试验过程的安全性和顺利进行。

2.6 做好危险点预判与控制

有效的危险点预判需要对试验过程中可能存在的安全风险进行全面而系统的分析和评估,包括识别试验设备的特殊性能和操作条件,分析可能的故障模式和事故类型,确定可能导致安全问题的关键环节和因素^[5]。第一,针对识别出的危险点,必须制定相应的控制措施和应对策略。控制措施应包括技术性措施和管理性措施两个方面。技术性措施可以包括设备本身的安全设计和保护装置的设置,如过载保护、漏电保护、过压保护等。这些技术性措施能够在设备遭遇异常情况时迅速切断电源,防止事故的进一步扩大。管理性措施则包括制定详细的操作规程和安全操作指南,确保试验人员按照规定的流程和标准操作设备,最大限度地降低人为失误的可能性。第二,做好危险点预判与控制还需要强化现场安全监控和实时数据分析。通过安装监控摄像头、传感器等设备,实时监测试验过程中的关键参数和设备运行状态。这些数据不仅能及时发现设备运行异常,还能为安全人员提供实时反馈,使其能够迅速采取必要的措施,防止事故的发生或扩大。第三,做好危险点预判与控制还需要加强预防性维护和定期检查。定期对试验设备进行全面的检查和维护,确保设备的良好运行状态和安全性能。通过预防性维护,能够及早发现并修复潜在的设备问题,减少设备故障对试验安全性的影响。第四,做好危险点预判与控制需要建立健全的安全风险评估和管理制度。制定详细的风险评估流程和标准,定期对试验过程中的安全风险进行评估和排查,根据评估结果,及时调整和优化安全管理措施,确保安全风险得到有效控制和管理。

2.7 做好过程分析研究工作

做好过程分析研究工作是确保试验安全与有效的关键步骤。一是深入理解试验过程中的关键环节、参数变化及其相互影响。通过系统的数据采集和分析,可以掌握试验设备在不同工作状态下的性能特征,包括电压、电流、温度等重要指标的变化规律,从而为后续的安全管理提供科学依据。二是帮助识别和评估试验过程中的潜在安全风险和隐患。通过对试验设备和操作过程的深入分析,可以发现可能存在的设备故障模式、操作失误原因以及环境因素对试验安全的影响。这些分析结果有助于及早识别安全隐患,并制定针对性的预防和应对措施,有效降低事故发生的概率和影响程度。三是优化试验操作流程和安全管理

措施。通过对试验过程中的每一个步骤和操作细节进行详细分析,可以发现操作的瓶颈和改进空间。如,优化设备调试流程、改进操作规程、加强人员培训等措施,可提高试验的效率和安全性,减少资源浪费和人为失误的可能性。四是有助于建立完善的数据记录 and 安全管理档案。通过记录和分析试验过程中的关键数据和事件,形成完整的试验报告和安全事件分析报告,不仅有助于事后总结和经验积累,还能为未来类似试验提供参考和指导,提升整体安全管理水平和工作质量。五是依托先进的数据采集技术和分析工具。随着信息技术的发展,电力系统中越来越多地采用自动化数据采集系统和智能分析软件,实现对试验过程的实时监控和数据分析。这些技术手段不仅能提高数据采集的精准度和效率,还能为过程分析研究提供更可靠的数据支持和分析结果,进一步提升安全管理的科学性和实效性。

3 结束语

在电力系统中进行高压电气设备试验是一项技术复杂且安全性要求极高的工作。为确保试验过程安全有效,关键在于实施严格的工作制度、明确分工与安全责任、做好危险点预判与控制,以及进行深入的过程分析研究。这些措施不仅保障了试验人员和设备的安全,也提升了试验工作的效率和质量。同时,持续加强安全管理意识、不断优化安全管理措施,将为电力系统的稳定运行和可持续发展提供坚实保障。

[参考文献]

- [1]陈峰. 煤矿高压电气设备检修试验中的问题及措施分析[J]. 矿业装备, 2022(6): 118-120.
- [2]沈涛. 电力系统中高压电气设备试验与安全管理建议[Z]. 上海筱虞文化传播有限公司, 上海筱虞文化传播有限公司, 2022: 3.
- [3]陈邦炜. 高压电气设备的试验与安全策略分析[J]. 集成电路应用, 2022, 39(11): 242-243.
- [4]邓立群, 李守成, 王成琼. 电力系统中高压电气设备试验与安全设计[J]. 电子测试, 2022, 36(11): 112-114.
- [5]刘永娟. 电气设备高压试验的安全分析[J]. 电子技术, 2020, 49(8): 106-107.

作者简介: 朱哲(1994.6—), 男, 毕业院校: 重庆大学, 所学专业: 电气工程及其自动化, 当前就职单位: 渝能(集团)有限责任公司, 职务: 电气专工兼班长, 职称级别: 助理级。