

Research on the Influencing Factors and Improvement Measures of Primary Equipment in Substation

Haodong Jiang

State Grid Yulin Power Supply Company, Yulin, Shaanxi, 719000, China

Abstract

With the continuous development of power system, as the core node of power transmission and distribution, the stability and security of its equipment have a direct impact on the stability of power supply. In the whole working process of the substation, the primary equipment plays an indispensable role, and its operating status will directly determine whether the power grid can operate safely and stably. In practice, the probability of primary equipment failure is relatively high, which is mainly due to the influence of many external factors. This study aims to provide scientific theoretical support and practical direction for improving the working efficiency of primary equipment prevention test in substation, so as to further strengthen the stability and reliability of power system.

Keywords

substation; primary equipment; prevention test; efficiency

变电站一次设备预防试验效率的影响因素与提高措施研究

姜浩东

国网榆林供电公司, 中国·陕西 榆林 719000

摘要

伴随着电力系统的持续发展, 变电站作为电力传输和分发的核心节点, 其设备的稳定性和安全性对电力供应的稳定有着直接影响。在变电站整个工作流程中, 一次设备起到了不可或缺的作用, 其运行状况将直接决定电网是否能够安全且稳定地运作。在实际操作中, 一次设备出现故障的概率相对较高, 这主要是由于其受到多种外部因素的影响。本研究旨在为提升变电站一次设备预防试验的工作效率提供科学的理论支撑和实践方向, 从而进一步加强电力系统的稳定性和可靠性。

关键词

变电站; 一次设备; 预防试验; 效率

1 引言

在变电站的运作中, 断路器、隔离开关和母线等一次设备的稳定性和可靠性构成了确保电力系统正常运行的关键要素。因此, 对变电站一次设备预防试验效率的影响因素进行研究, 并设计出实用的提升措施, 对于提高设备管理质量和确保电力系统稳定运行具有至关重要的作用。

2 影响变电站一次设备预防试验效率的因素分析

2.1 设备本身的影响因素

预防试验的效率在很大程度上取决于试验设备的精确度。电力设备, 作为电力系统的核心部分, 其性能的好坏会直接决定电力系统是否能够安全且稳定地工作。为确保电力系统的稳定和可靠运行, 我们必须重视电力设备的预防性检

查。在电网建设的全过程中, 进行电力设备的预防性检查是确保电网稳定运行的一个关键环节。电力企业在日常管理中, 对变电设备的状态进行检修和维护已逐步上升为核心议题。在某些特定的环境中, 电力设备需要配备若干专门的测试设备以满足其特定的需求。在标准的操作流程中, 许多测试站点都会配备各种各样的测量工具或型号, 这些工具或型号的主要目的是为了对各种电气设备和系统进行预防性检查。如果没有配备合适的实验设备, 就不能在现场迅速且准确地进行相关的试验操作。为了保证实验数据的精确性, 我们需要配备各种不同类型的检测工具和设备, 以适应多种检测的需求。在这其中, 最为关键的任务便是要装备一套具有高度精确性和稳定性的实验室自动化测试工具。这套设备的操作表现会直接决定实验数据的精确度, 从而对实验的执行效率产生进一步的影响。

2.2 试验方法与流程的影响

传统变电站基础设备的预防性检测主要是依赖于人为干预和对经验的评估。受到这些因素的制约, 变电站很难有效地识别出潜在的问题, 从而对其运行的安全性和可靠性造

【作者简介】姜浩东(1996-), 男, 中国陕西榆林人, 本科, 助理工程师, 从事变电一次设备检修研究。

成影响。随着科技的不断发展,人们逐渐开始尝试将智能技术整合到变电站设备的预防性测试中,并已经取得了显著的进展^[1]。在众多方法中,采用智能传感器来对电力设备的状态进行监控被认为是一种相当高效的策略。虽然这项技术有能力全面评估设备的运行状况,但在测试效率方面,它依然存在一些固有的局限性。因此,为了更有效地满足当前电网建设的需求,有必要对现有的初级设备进行定期的维护和保养。自动化技术在变电站的一次设备预防检测领域已经得到了广泛的采纳和应用,构建一个智能化的变电站一次装置的在线监测系统。为了更好地改进工作流程并提高工作效率,开发一个基于物联网技术的自动化变电站一次装置测试平台。它是由硬件系统和软件平台这两大部分组成的。这个测试平台拥有多种功能,包括对测试设备的实时监控和远程操作等,这有助于实现减少诊断所需时间和提高工作效率的双重目的。

2.3 管理与组织因素

由于试验时间的不确定性以及受到多种外部因素的作用,试验任务的分派成为了一个多步骤且复杂的任务。在试验的全过程中,每一个瞬间都伴随着多项不同的任务需要完成,而这些任务之间往往存在某种程度的矛盾和冲突。因此,试验人员有责任制定出既正确又实用的工作流程。在试验计划出现偏差的情况下,试验团队可能需要在多个不同的时间和任务之间频繁切换,这样的情况有可能会导致试验进度的延误。为确保智能变电站能够高效且可靠地运作,我们必须对其进行众多的试验和测试。特别是在大型变电站的特定环境下,由于设备种类繁多和试验任务的高度复杂性,试验人员不得不在有限的时间内完成多项试验任务。如果不能及时调整任务之间的优先级,那么整个试验站的工作效率和安全运行将会受到严重影响。另外,对于某些复杂的实验项目,为了获得精确的结果,必须进行多轮的循环测试,这无疑增加了现场操作的难度。因此,为了增强实验的执行效果,设计一个恰当的操作计划显得尤为重要。

3 提高变电站一次设备预防试验效率的措施

3.1 改进设备管理与维护策略

随着计算机技术和网络通信技术的不断发展,远程监控已经变得可行,而基于互联网的远程监控技术为实现这个目标奠定了坚实的基石。通过采用先进的网络传输技术,我们能够现场设备生成的各类数据信息传送到远程控制中心,并与相应软件进行综合分析和处理,从而获得准确的数据结果。随着计算机科技与网络信息技术的持续发展,大众对于场地设备的自动化监测和管理的期望也在不断增长。为了让企业更有效地适应现代社会的需求,有必要对企业内部的各种设备进行即时和精确地检查和保养。对机械设备进行定期的检查和保养能够明显地提高生产的效率,降低公司的生产成本,并为公司带来更高的经济价值。在我们的日常操

作中,若有必要对机械设备进行维护或保养,那么定期的检查是至关重要的,这确保了设备能够稳定工作。为了实现这一目标,必须能够及时且准确地掌握设备的运行状态。因此,采用实时监控技术显得尤为关键。

3.2 优化试验方法与流程

为了更好地优化试验成果,调整试验的具体方法和流程变得尤为重要。针对各种不同的实验类型,它们所需的条件和标准也有所不同。考虑到目前的试验环境存在的限制,有些特定的实验项目在实施过程中可能会需要依赖其他的设备。这类设备大多是在传统仪器的基础上进行研发的,它们的功能相对较为简单,操作过程也相对烦琐,这在某种程度上限定了它们的应用领域。为了保证实验数据的准确性和可靠性,我们有必要对现有的实验技术进行更为深刻的优化和创新。利用这些方法,我们可以简化实验流程,同时有效地降低人为的干扰,从而实现更佳的实验成果。接下来,我们可能会利用信息技术的手段,对实验流程进行更深入的完善。当前,中国绝大多数的高等教育机构都已经建立了属于自己的实验室管理体系,然而,这些管理系统主要是为大型科研设备而专门设计的。在当前的情境下,我们可以设计发布一个全新的、基于云计算平台的实验室管理系统,该系统能够远程监控整个实验流程,并自动生成分析报告,从而显著提高了工作效率。借助这一方法,可以成功地将实验室的管理方式从传统的手工方式转向了数字化管理,这极大地提高了管理的效率。具体变电站一次接线图如图1所示。

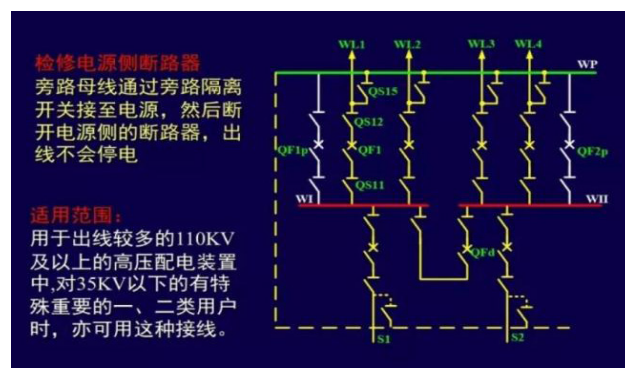


图1 变电站一次接线图

3.3 引入智能化与自动化技术

采纳智能化和自动化的技术方法被认为是提高一次设备预防试验效果的核心策略之一。目前,在中国,智能变电站的自动化测试方法应用仍然是一个初级阶段。随着智能技术在变电设备中的广泛应用,自动化测试方法逐渐被认为是一种至关重要的工具,并在各类电力设备中得到了普遍的使用。将自动化试验设备融入电力系统不仅可以提高工作效率,还能大幅度地降低人力资源的使用,进而优化电力生产的总体效益^[2]。因此,对断路器进行高效且安全的自动测试显得尤为重要。在断路器的动作测试环境中,传统的手动测试通常要求操作员直接启动设备,进行全方位的测试。鉴于

断路器的结构相对简洁并带有一定的风险性，因此，对其动作性能的测试必须依赖于人工操作。这种测试方法对操作人员的技术能力有很高的要求，同时也会消耗大量的人力和时间。另外，由于实验数据是通过人工途径收集的，因此无法确保测试数据的可靠性和准确度。尽管如此，自动化设备有能力按照预定的步骤自动执行这些测试，并有能力实时追踪设备的运行状况，从而自动产生实验报告。

3.4 完善管理与协调机制

在进行实验操作时，确保实验的数据和相关的信息可以被实时地分享和回馈，这是极其关键的。为了提高试验效率并减少研发所需的时间，对众多的试验报告进行及时的修订和更新是至关重要的。传统的手工处理方法已经不能满足现代企业的各种需求，因此，采用自动化技术以提高工作效率变得至关重要。为了让试验团队能够迅速掌握试验的最新动态并做出精确的评价，对试验的报告进行深入的梳理和分析变得尤为关键，这样我们才能得到一份详尽的数据报告。针对这一需求，我们构建了一个实验室数据处理系统，能够有效地收集和处理各种数据。通过构建一个信息共享平台，实验团队能够实时地分享各种不同类型的数据和研究成果，确保每组实验数据都能被有效地利用^[3]。实时共享的数据不仅可以增强试验的合作性，还可以帮助操作人员迅速做出判断和调整，确保试验过程能够顺利进行。因此，在实验管理过程中，采用计算机监控系统变得尤为重要。随着信息技术的不断发展，实验领域已经从传统的单一机器模式逐渐转向网络化和信息化的方向。目前，如何采用尖端技术来搭建一

个全面的试验数据管理系统已经成为研究领域的主要关注点之一。鉴于当前的具体状况，我们提出了一个创新的、基于分布式数据库的试验数据管理平台的设计思路。该系统是由多个独立运作的节点构成的，每一个节点都配备了专属的数据库管理系统，并在该系统内整合了多种不同类型的应用软件。该系统将所有实验室的设备和仪器资源集中储存在一个统一的数据中心内，以实现数据共享和交换。此外，为了进一步提升数据的使用效率，本研究还融入了数据挖掘的方法，并在此基础上设计了相关的分析和处理工具。管理团队可以通过对实验结果的即时反馈，更加深入地了解实验的最新进展，并为未来的策略选择和资源分配提供宝贵的建议。

4 结语

综上所述，论文基于对国内外变电防试技术的深入认识，并结合了作者在电力行业多年的实际操作经验，从理论分析的角度，对中国在变电一次设备预防试验中遇到的挑战和可能的解决方案进行了详细的探索。期望这次研究中提出的多种策略和手段，能为相关领域在技术革新和实际应用上提供有益的指导和灵感。

参考文献

- [1] 张非凡.变电站一次变电设备检修与试验措施[J].电子乐园,2021(9).
- [2] 田巍.变电站一次设备检修和试验方法研究[J].百科论坛电子杂志,2019(2):179-180.
- [3] 王雷,楚明月,王晓华,等.基于随机森林的智能变电站一次侧设备运行状态监测方法研究[J]. Electrical Measurement & Instrumentation,2024,61(7).