

# 变电站检修的现状与发展趋势

李文锋 苏上智

崇左供电局 广西 崇左 532200

**摘要:** 随着电力行业的快速发展和技术的不断进步,变电站检修工作面临着新的挑战 and 机遇。本文首先概述了变电站检修的现状,包括传统检修模式存在的问题和不足,然后重点探讨了变电站检修的发展趋势,特别是数字化、信息化技术的应用以及远程协作与虚拟检修等新兴模式的发展前景。通过对比分析,本文认为未来变电站检修将更加注重效率、安全性和环保性,同时强调跨地域协作和智能化技术的应用。

**关键词:** 变电站检修; 现状; 发展趋势

引言: 变电站作为电力系统的重要组成部分,其稳定运行对于保障电力供应的安全性和可靠性至关重要。然而,随着电网规模的扩大和复杂性的增加,变电站检修工作也面临着越来越多的挑战。传统的检修模式往往耗时耗力,且存在一定的安全隐患。因此,探索新的检修模式和技术成为当前电力行业亟待解决的问题。本文旨在通过对变电站检修现状及发展趋势的分析,为相关从业人员提供有益的参考和借鉴。

## 1 变电站检修的概述

变电站检修是电力系统运维中不可或缺的一环。在检修过程中,专业的检修团队会对变电站内的各类电气设备进行全面细致的检查,利用先进的监测设备对其运行状态进行实时监控,从而及时发现并处理存在的隐患和故障。除了常规的检查 and 监测,故障诊断也是检修工作的重要组成部分,通过对设备异常情况的深入分析,能够准确判断故障的原因和位置,为后续的修复工作提供有力支持。预防性维护是变电站检修的另一大重点,它旨在通过定期的保养和维护,延缓设备的老化过程,减少故障发生的概率。此外,对于损坏严重或性能下降的部件,及时进行更换也是保障设备正常运行的关键<sup>[1]</sup>。通过引入自动化设备和智能化系统,可以实现对设备状态的实时监控和自动诊断,大大提高了检修的效率和准确性。未来,随着技术的不断发展,变电站检修将更加智能化、精细化,为电力系统的稳定运行提供更加坚实的保障。

## 2 变电站检修的现状

### 2.1 检修制度与技术手段

在我国,变电站检修制度的核心主要围绕定期检修和状态检修两种方式展开。定期检修作为一种传统的检修方式,它以固定的时间间隔为基础,对变电站内的设备进行检查、保养和必要的部件更换。这种方

式的优点在于能够确保设备得到周期性的关注和维护,从而在一定程度上预防故障的发生。然而,定期检修的缺点也显而易见,它缺乏针对性,可能导致对状态良好的设备进行不必要的维护,造成资源浪费,同时也可能因为周期性维护的间隔过长而错过某些潜在故障的及时发现。状态检修则是一种更为先进的检修方式,它依托于现代监测技术和数据分析手段,通过对设备实时运行状态的监测和评估,来确定检修的时机和内容。状态检修能够有效地避免过度维护和检修不足的问题,提高检修的针对性和效率。然而,状态检修的实施对监测设备的精度和可靠性、数据分析的准确性以及检修人员的专业技能水平都提出了较高的要求。目前,虽然状态检修在理论上具有诸多优势,但在实际应用中仍面临着一些技术和管理上的挑战,需要不断地进行探索和改进。

### 2.2 人员配备与技能培训

变电站检修工作对于专业技术的要求极高,它涉及到复杂的电气系统和精密的设备部件,需要专业的检修人员进行操作。然而,目前我国变电站检修领域面临着人员配备不足和技能水平参差不齐的问题。一方面,随着电力系统的不断扩展和升级,变电站的数量和设备规模都在不断增加,而相应的检修人员数量却没有得到及时补充,导致检修工作难以全面有效地开展。另一方面,部分检修人员由于缺乏系统的技能培训和实践经验,对于新设备、新技术的掌握程度有限,难以胜任日益复杂的检修任务。这种人员配备和技能水平的不足,在实际检修过程中可能会引发一系列问题。例如,操作不规范可能导致设备损坏或人身安全事故;检修不彻底则可能留下潜在的安全隐患,影响设备的正常运行和电力系统的稳定供电。因此,加强人员配备和技能培训成为了当前变电站检修工作中亟待解决的问题。只有通过系统的培训和实践锻炼,提高检修人员的专业技能水平

和综合素质,才能确保变电站检修工作的顺利进行,为电力系统的稳定运行提供有力保障。

### 2.3 智能化与自动化水平

在科技日新月异的今天,智能化技术已经渗透到各个领域,变电站检修工作也不例外。理论上,智能化和自动化技术可以极大地提升变电站检修的效率和准确性,降低对人力资源的依赖,从而优化运维成本。然而,在现实中,我国变电站检修的智能化和自动化水平仍然处于相对较低的状态。目前,部分变电站仍然沿用传统的人工检修模式,这种方式不仅效率低下,而且容易受到人为因素的影响,存在一定的安全隐患。与此同时,一些先进的智能化检修设备和系统虽然已经研发出来,但由于成本、技术兼容性、人员技能水平等多方面的限制,尚未得到广泛应用<sup>[2]</sup>。因此,提高变电站检修的智能化和自动化水平成为了未来发展的重要方向。这不仅需要加大在智能化技术研发和应用上的投入,还需要加强相关人员的技能培训,提升他们对新设备、新系统的操作和维护能力。

### 2.4 管理体制与规范标准

变电站检修工作的顺利进行,离不开完善的管理体制和规范标准的支持。这些制度和标准不仅为检修工作提供了明确的指导和依据,还能确保各个环节之间的协调与配合,提高检修工作的整体效率和质量。然而,目前我国变电站检修管理体制还存在一定的缺陷和不足。首先,责任不明确是一个突出问题。在检修过程中,各个环节的责任主体和职责范围没有得到清晰界定,导致出现推诿扯皮的现象,影响了检修工作的顺利进行。其次,流程不规范也是一个亟待解决的问题。由于缺乏统一、规范的检修流程,不同变电站之间的检修操作存在差异,难以保证检修质量和效果的一致性。这些问题的存在,不仅影响了变电站检修工作的效率和质量,还可能给电力系统的稳定运行带来潜在的安全隐患。因此,完善管理体制和规范标准是当前变电站检修工作中需要重视的问题。只有通过建立清晰的责任体系、制定统一的检修流程、加强监督与考核等措施,才能确保变电站检修工作的规范化、标准化和高效化,为电力系统的稳定运行提供有力保障。

## 3 变电站检修的发展趋势

### 3.1 智能化与自动化检修

在科技日新月异的时代背景下,智能化与自动化检修已经成为变电站检修领域的重要发展趋势。借助人工智能、物联网、大数据等先进技术,变电站检修工作正逐步摆脱传统的人工依赖,向更高效、更精准的方向迈

进。智能传感器和无人机等技术的应用,为变电站设备的实时监控和故障诊断提供了有力支持。通过这些技术,检修人员可以实时获取设备的运行状态和故障信息,及时发现并处理潜在问题,避免故障的扩大和恶化<sup>[3]</sup>。同时,利用大数据分析和机器学习等技术,可以对变电站设备的运行数据进行深入挖掘和分析,准确预测设备可能出现的故障类型和时间,为预防性检修提供科学依据。这种智能化与自动化的检修方式,不仅可以提高检修的准确性和效率,还能降低检修成本,减少人力资源的浪费。未来,随着技术的不断进步和应用范围的扩大,智能化与自动化检修将在变电站检修领域发挥越来越重要的作用,推动我国电力行业的持续健康发展。

### 3.2 状态检修的普及

状态检修,作为一种先进的检修策略,正逐渐在变电站检修领域占据主导地位。其核心在于根据设备的实际运行状态来制定检修计划,而非传统的固定周期检修。这种检修方式具有高度的针对性和经济性,能够有效避免过度检修或检修不足的问题。随着状态监测技术的不断完善和成熟,状态检修在变电站检修中的应用将越来越广泛。这些先进的监测技术能够实时、准确地捕捉设备的运行状态和性能指标,为检修决策提供科学依据。通过对这些数据的深入分析,检修人员可以及时发现设备的早期故障和潜在问题,从而采取针对性的检修措施,避免故障的扩大和恶化。状态检修的普及不仅能够提高设备的可靠性和使用寿命,还能降低检修成本,减少不必要的停机时间。在未来,随着智能电网和物联网技术的快速发展,状态检修将与这些先进技术深度融合,实现更加智能化、自动化的检修流程。这将进一步提升变电站检修的效率和质量,为电力系统的安全、稳定、经济运行提供有力保障。

### 3.3 综合能源管理与检修结合

在能源互联网的崭新格局下,变电站的角色正在发生深刻变革。它不再仅仅是电力输送和分配的简单节点,而是逐步演变成为集能源管理、服务等多功能于一体的综合体。这一转变,为变电站检修工作带来了新的挑战,也提供了前所未有的机遇。未来的变电站检修,将更加注重与综合能源管理的紧密结合<sup>[4]</sup>。在检修过程中,不仅要关注设备的运行状态和故障修复,更要兼顾设备的能效优化和能源利用率的提升。这意味着,检修人员需要具备更加全面的知识和技能,能够在检修的同时,对设备的能源管理性能进行评估和优化。通过综合能源管理与检修的结合,可以实现检修与能源管理的双重目标。一方面,可以确保设备的正常运行和故障修

复,保障电力系统的稳定供电;另一方面,可以优化设备的能效和能源利用率,降低能源消耗和运营成本,推动变电站向更加绿色、高效的方向发展。这一趋势,无疑将为变电站检修工作带来更加广阔的发展空间和更加重要的战略地位。

### 3.4 绿色环保检修

随着全球环保意识的日益提高,各行各业都在积极寻求绿色、环保的发展路径。在这种背景下,变电站检修工作也迎来了新的变革要求,即绿色环保检修。绿色环保检修强调在检修过程中注重环境保护和可持续发展。首先,在检修材料的选择上,将优先考虑环保、可回收的材料。这不仅可以减少对自然资源的消耗,还能降低废弃物的产生和排放。例如,使用可降解的绝缘材料、环保型润滑剂等,都是绿色环保检修的重要体现。其次,在检修过程中,将采取一系列措施来减少对环境的影响。例如,优化检修流程,减少不必要的设备拆卸和更换,从而减少废弃物的产生;采用环保型清洗剂和处理剂,避免对土壤和水源的污染;对废弃物进行分类处理和回收,提高资源利用率。绿色环保检修的实施不仅可以降低变电站检修工作对环境的影响,还能提高企业的环保形象和社会责任感。未来,随着环保法规的不断完善和环保技术的不断创新,绿色环保检修将成为变电站检修的必然趋势,为推动电力行业的绿色、可持续发展贡献力量。

### 3.5 远程协作与虚拟检修

在变电站检修的新时代,数字化和信息化技术的广泛引入已经带来了翻天覆地的变革。其中,远程协作与虚拟检修作为两大显著趋势,正在以前所未有的方式彻底改变着传统的检修模式。远程协作技术的深入应用,如同打破了一堵看不见的高墙,彻底消除了地域间的隔阂。过去,当变电站遭遇棘手的技术问题时,往往需要等待来自远方的专家亲临现场进行指导。如今,借助先进的远程协作工具,专家们可以实时访问现场数据,与现场人

员进行即时视频通话,甚至通过远程操作系统直接指导修复工作。这种模式极大地提升了问题解决的速度,减少了不必要的延误,同时也大大降低了成本支出<sup>[5]</sup>。与此同时,虚拟检修技术的崛起为检修领域注入了全新的活力。利用高度逼真的虚拟现实技术,检修人员可以身临其境地进入一个完全仿真的变电站环境。在这里,他们可以对设备进行拆解、检查和维修,每一个步骤都与实际操作无异。这种沉浸式的体验不仅让检修人员在零风险的情况下熟悉整个操作流程,更重要的是,它提供了一个绝佳的平台来识别和评估潜在的风险点。

结语:综上所述,变电站检修工作正经历着前所未有的变革。在数字化、信息化技术的推动下,远程协作与虚拟检修等新兴模式正在逐步取代传统的检修方式,为变电站检修带来了更高的效率、更安全的操作环境以及更低的成本。同时,随着环保意识的提高和可持续发展理念的深入人心,绿色环保检修也将成为未来变电站检修的重要发展方向。面对这些变革和挑战,电力行业需要积极拥抱新技术、新理念,不断提升变电站检修的水平和质量,为保障电力供应的安全性和可靠性做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1]胡晟磊,金春峰,丁春.变电站变电检修的工作要点及其优化对策[J].百科论坛电子杂志,2020,(6):1729.
- [2]冯晓兵.变电站中10kV开关柜的检修与维护[J].魅力中国,2020,(27):309-310.
- [3]刘杜.智能变电站继电保护状态检修策略研究[J].电气开关,2020,58(1):94-95,99.
- [4]王英泉.变电站高压电气设备状态检修的现状 & 改进对策[J].科技经济导刊,2019,27(32):71.
- [5]周子默,肖诗宇,刘天宇,陈丽.变电站二次设备状态检修现状及策略探讨[J].现代工业经济和信 息化,2019,9(10):108-109.