

# 风力发电厂电气设备安全运行的管理和维护

苗少薇

国电电力综合能源内蒙古有限公司, 内蒙古 鄂尔多斯 017000

**[摘要]**随着风力发电行业的迅速发展, 风力发电厂的电气设备安全运行管理与维护显得尤为重要。合理的管理和维护可以保障电气设备的安全稳定运行, 提高发电效率, 降低维护成本, 延长设备使用寿命, 为风力发电产业的可持续发展提供坚实保障。此文分析了对电气设备安全运行管理维护的要求, 通过对发电厂电气设备安全运行管理及维护现状的分析, 提出了加强规章管理、安全管理、设备检修与维护体系建设以及优化运行流程等措施, 以提升风力发电厂电气设备的安全运行水平。

**[关键词]** 电气设备; 发电厂; 安全运行; 管理维护

DOI: 10.33142/hst.v7i8.13156

中图分类号: TM6

文献标识码: A

## Management and Maintenance of Safe Operation of Electrical Equipment in Wind Power Plants

MIAO Shaowei

State Grid Power Integrated Energy Inner Mongolia Co., Ltd., Ordos, Inner Mongolia, 017000, China

**Abstract:** With the rapid development of the wind power industry, the safe operation management and maintenance of electrical equipment in wind power plants have become particularly important. Reasonable management and maintenance can ensure the safe and stable operation of electrical equipment, improve power generation efficiency, reduce maintenance costs, extend equipment service life, and provide solid support for the sustainable development of the wind power industry. This article analyzes the requirements for safe operation management and maintenance of electrical equipment, and proposes measures such as strengthening regulatory management, safety management, equipment maintenance and repair system construction, and optimizing operation processes to improve the safe operation level of electrical equipment in wind power plants.

**Keywords:** electrical equipment; power plants; safe operation; management and maintenance

### 引言

风力发电作为一种可再生清洁能源, 具有资源丰富、环境友好、发电成本低等优势, 已成为全球能源转型的重要选择<sup>[1]</sup>。据国际能源署(IEA)统计, 全球风力发电容量年均增长率超过15%, 在全球新能源装机容量中占据重要地位。然而, 风力发电厂的电气设备安全运行管理和维护问题日益凸显, 直接影响着风力发电系统的安全稳定运行和长期发展。风力发电厂电气设备维护难度大、成本高。风力发电设备一旦出现故障, 需要专业人员进行维修, 而风电场地处偏远地区, 维修难度较大, 需要较长的维修周期和高昂的维修成本, 影响了设备的正常运行。同时, 风力发电场通常建设在高海拔、恶劣气候条件下, 设备长期暴露在风雨雪晴等自然环境中, 易受到风力、温度、湿度等因素的影响, 造成设备损坏和故障。针对当前面临的挑战, 有必要对风力发电厂电气设备安全运行的管理和维护进行深入研究和探讨, 制定科学合理的管理维护策略和措施, 提高风力发电系统的安全性、稳定性和可靠性。

### 1 发电厂电气设备安全运行管理维护的要求

#### 1.1 设备安全稳定运行要求

电气设备的故障或损坏可能导致发电厂停机, 甚至引发火灾、爆炸等严重事故, 造成人员伤亡和财产损失<sup>[2]</sup>。因此, 必须确保电气设备在安全可靠的状态下运行, 以保

障电网的稳定供电。电气设备的安全运行要求保障其在各种工作条件下都能正常运行, 包括在高温、低温、高湿、低湿、强风等恶劣环境条件下, 设备能够稳定工作。此外, 在电气负载变化大、电网频率波动较大等复杂工况下, 电气设备也应能够保持稳定运行, 以确保电力系统的可靠供电。对于电气设备的安全运行还需要建立健全的监控和报警系统, 及时发现并处理设备异常情况, 以防止故障进一步发展造成严重后果。通过实时监测电气设备的运行状态、温度、电流等参数, 并设置相应的报警机制, 可以有效提高设备的安全性和可靠性。

#### 1.2 提高设备利用率和延长使用寿命要求

电气设备的高效利用可以减少发电成本, 提高发电效率, 降低单位发电成本。因此, 需要通过合理的运行和维护管理, 最大限度地提高电气设备的利用率, 实现经济效益最大化。延长电气设备的使用寿命也是保障发电厂稳定运行的重要措施。电气设备的更新换代需要巨大的投资成本, 延长设备的使用寿命可以降低设备更换频率, 降低维护成本, 延长发电厂的使用寿命。因此, 需要加强对电气设备的定期检修和维护工作, 延长设备的使用寿命, 降低设备更新换代的频率。

#### 1.3 提高设备运行的安全性和可靠性要求

首先, 保障电气设备的安全运行是提高发电厂运行安

全性的重要保障。通过加强对电气设备的监控和维护,及时发现并处理设备的潜在故障和隐患,可以有效提高设备的运行安全性,防止事故的发生。其次,提高电气设备的可靠性也是确保发电厂正常运行的重要措施。电气设备的可靠性直接影响着发电厂的稳定供电能力,通过加强设备的定期检修和维护,提高设备的运行可靠性,可以保障发电厂的正常运行,满足电力系统的供电需求。

## 2 发电厂电气设备安全运行的管理及维护现状分析

### 2.1 电气设备安全运行的管理体系不健全

当前实际运行中,电气设备安全运行存在一些管理体系不健全的问题。首先,缺乏健全的管理规章和制度<sup>[3]</sup>。在一些发电厂中,由于管理制度不完善或者存在空白,导致了管理工作的混乱和效率低下。缺乏明确的管理规章和制度,容易导致管理人员的工作不清晰,责任不明确,甚至存在管理漏洞,增加了电气设备安全运行的风险。其次,管理体系中责任分工不明确。在一些发电厂中,由于责任分工不明确,导致了管理工作的不到位和监管不到位。管理人员在日常工作中往往缺乏有效的指导和约束,容易出现疏漏和失误,影响了电气设备的安全运行。此外,发电厂缺乏有效的管理信息化系统。在信息化程度较低的发电厂中,管理工作主要依靠人工操作和纸质文件,信息不及时、不准确,缺乏有效的信息化系统,使得管理工作缺乏科学性和系统性,难以及时发现和解决问题,影响了管理效率和运行安全性。最后,发电厂在管理体系建设中缺乏专业化和标准化。由于管理人员的素质参差不齐,部分发电厂在管理体系建设中缺乏专业知识和经验,导致管理水平参差不齐,难以满足电气设备安全运行的要求。此外,由于缺乏标准化的管理手段和方法,使得管理工作缺乏规范性和可操作性,影响了管理效率和运行质量。

### 2.2 设备维护工作深度不够

首先,缺乏全面、系统的设备维护计划。在发电厂中,由于缺乏科学、合理的设备维护计划,维护工作只是局限于日常的例行检查和维修,而缺乏针对性的预防性维护措施和计划,设备的潜在故障难以提前发现和预防,容易导致设备突发故障,影响了电力系统的稳定运行。其次,设备维护工作缺乏及时、有效的技术支持。一些发电厂在设备维护方面,缺乏专业的技术团队或者技术支持平台,导致了维护工作的盲目性和效果不佳。面对复杂多样的电气设备,缺乏专业技术支持的维护人员难以有效地解决设备故障和问题,影响了设备维护工作的深度和质量。此外,一些发电厂在设备维护过程中缺乏足够的投入和资源支持。设备维护工作需要大量的人力、物力和财力支持,但是在一些发电厂中,由于投入不足或者资源配置不合理,导致了设备维护工作的质量和深度无法得到保障。长期以来,只注重设备的日常维护和抢修,而忽视了设备的长期

维护和改进,易导致设备的老化和损坏,增加了设备的维护难度和成本。最后,发电厂在设备维护管理方面存在着信息不畅、数据不完整的问题。在信息化程度较低的发电厂中,设备维护管理往往依赖于人工记录和纸质文件,缺乏科学、系统的数据分析和数据支持,难以进行有效的预测和优化,影响了设备维护工作的深度和效果。

### 2.3 管理人员的业务能力不强

发电厂电气设备安全运行的管理及维护现状中,管理人员的业务能力不强主要表现在以下几个方面。首先,部分管理人员缺乏相关领域的专业知识和技能。电气设备管理涉及电力系统、电气工程、机械工程等多个领域,需要管理人员具备较强的专业背景和技术能力。然而,一些管理人员没有接受过相关领域的系统培训,缺乏深入的专业知识和技术技能,难以胜任复杂的设备管理和维护工作。

其次,部分管理人员缺乏实践经验和解决问题的能力。电气设备管理涉及到各种复杂的设备故障和问题,管理人员具备丰富的实践经验和解决问题的能力。然而,一些管理人员可能缺乏实际操作经验,对于设备故障的诊断和处理能力有所欠缺,导致了管理工作的效率和质量不高。此外,部分管理人员缺乏持续学习和提升的意识。电气设备管理是一个不断发展和变化的领域,需要管理人员不断学习新知识、掌握新技术,以适应新形势下的管理需求。然而,一些管理人员可能缺乏学习和提升的意识,停留在过去的管理模式和技术水平上,导致了管理工作的滞后性和落后性。最后,部分管理人员存在工作态度不端正的情况。电气设备管理是一项责任重大的工作,需要管理人员具备高度的责任心和敬业精神。然而,一些管理人员可能对工作不够认真负责,存在懒散敷衍、推诿扯皮等现象,影响了管理工作的效率和质量。

## 3 发电厂电气设备安全运行的管理与维护措施

### 3.1 构建完善的规章管理机制,明确责任分工

构建完善的规章管理机制,并明确责任分工,是确保发电厂电气设备安全运行的重要措施<sup>[4]</sup>。首先,建立科学、合理的管理规章和制度体系,包括设备维护、巡检、操作、安全生产等各方面的规章制度,覆盖设备的全生命周期,从设备采购、安装调试、日常运行到报废处理,都需有相应的规章制度来规范和指导。通过建立规章管理机制,可以明确工作程序和责任分工,提高管理效率和工作质量。其次,明确责任分工。在发电厂的电气设备管理中,涉及到多个部门和岗位,需要明确各个岗位的责任和义务。管理人员要清楚自己的职责范围,明确工作目标和任务,做到有责任、有担当,不推诿扯皮,确保责任到人、责任落实。再次,注重灵活性和适应性。电气设备管理是一个复杂的系统工程,随着技术的不断发展和环境的变化,管理规章和制度也需要不断完善和调整,规章管理机制应当具有一定的灵

活性和适应性，能够及时对管理制度进行修订和更新，以适应不同时期、不同环境下的管理需求。最后，加强监督和评估。监督评估是规章管理机制的重要环节，可以通过定期检查、考核评价等方式，对规章制度的执行情况进行监督和评估。及时发现问题、解决问题，及时总结经验、提出建议，不断完善和优化管理机制，提高管理效率和工作质量。

### 3.2 加强设备维护管理，建立科学、合理的维护计划和体系

加强设备维护管理，建立科学、合理的维护计划和体系，是确保发电厂电气设备安全运行的重要措施。第一，建立科学、合理的维护计划。维护计划应基于设备的实际情况和运行状态，结合设备的特点和运行环境，科学确定维护周期、维护内容和维护方法，通过合理的维护计划，确保设备的正常运行，延长设备的使用寿命，提高设备的可靠性和稳定性。第二，保障维护管理工作顺利开展。维护体系包括维护组织结构、维护人员队伍、维护设备工具、维护材料备件等方面的内容。在维护组织结构方面，要明确各级维护管理部门和岗位职责，健全维护管理体系，确保维护工作的协调顺畅。在维护人员队伍方面，要建立专业化的维护团队，提高维护人员的技术水平和工作素质。在维护设备工具和材料备件方面，要配备齐全的维护工具和备件，保障维护工作的顺利进行。第三，注重预防性维护和定期检修。预防性维护是在设备出现故障之前，通过定期检查、保养和维修等措施，预防故障的发生，保障设备的正常运行。定期检修则是在设备达到一定运行时间或者使用寿命之后，对设备进行全面检修和维护，保障设备的长期稳定运行。通过预防性维护和定期检修，可以及时发现和排除设备的隐患和缺陷，提高设备的可靠性和安全性。第四，注重信息化建设和技术支持。信息化建设是提高维护管理效率和水平的重要手段，可以通过建立维护管理信息系统，实现对设备维护工作的全面监控和管理。技术支持则是保障维护管理工作顺利开展的重要保障，通过引进先进的维护技术和设备，提高维护管理水平和工作效率。

### 3.3 加强对管理人员的培训和提升，提高其专业知识和技术能力

一是针对其所在岗位的特点和工作需求，制定个性化

的培训计划。这些培训计划可以包括理论知识学习、技术操作培训、实际案例分析等多种形式，旨在提升管理人员的综合素质和专业能力<sup>[5]</sup>。二是培训内容应覆盖电力系统、电气工程、安全管理等多个方面。管理人员在电气设备管理领域需要掌握电力系统的基本原理、设备的结构和工作原理，以及相关的安全管理知识。三是培训形式多样化，包括课堂培训、现场指导、实践操作等。通过课堂培训，可以系统地传授理论知识，提高管理人员的专业水平；通过现场指导和实践操作，可以帮助管理人员将理论知识与实际工作相结合，提高其应对复杂情况的能力和解决问题的技能。四是建立健全的评价考核机制，对管理人员的培训效果进行评估和考核，通过定期的考核评价，可以及时发现管理人员存在的问题和不足之处，针对性地进行培训和提升，持续提高管理人员的专业知识和技术能力。

## 4 结束语

确保发电厂电气设备安全运行的管理与维护措施中，构建完善的规章管理机制、加强设备维护管理，以及对管理人员的培训和提升是至关重要的。通过明确责任分工、建立科学合理的维护计划和体系，以及提高管理人员的专业水平和技术能力，可有效地预防设备故障，保障电气设备的安全稳定运行。这些措施不仅提高了发电厂的生产效率和经济效益，也保障了工人的生命财产安全，为电力行业的可持续发展提供了坚实的保障。

### 【参考文献】

- [1] 菅学文. 试析发电厂电气设备安全运行的管理和维护[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(13): 62-64.
  - [2] 吴文杰. 发电厂电气设备安全运行的管理及维护措施探究[J]. 大众标准化, 2021(12): 218-220.
  - [3] 王波. 发电厂电气设备安全运行的管理及维护[J]. 湖北农机化, 2020(17): 16-17.
  - [4] 杜虎. 发电厂电气设备安全运行的管理及维护探讨[J]. 当代化工研究, 2020(1): 117-118.
  - [5] 陈春江. 垃圾焚烧发电厂电气设备安全运行的管理和维护[J]. 科技创新导报, 2019, 16(13): 174-175.
- 作者简介：苗少薇（1991.5—），男，风电专业，籍贯：山西省大同市南郊区。