

试论工厂电气设备安全运行的管理和维护

朱兴雷

华润新能源投资有限公司广西分公司 广西 南宁 530000

摘要:随着工业化进程的加速,工厂电气设备的安全运行显得尤为重要。本文围绕工厂电气设备的安全运行,从管理和维护两个角度进行了深入探讨。文章分析了电气设备的分类、安全运行原则及故障诊断方法,并提出了设备采购、安装、日常运行、维护与检修等管理策略。同时,强调了现代化检测工具的应用与维护技术的革新,以及维护成本效益的分析。本文旨在为工厂电气设备的安全运行提供有效的管理和维护建议,保障生产安全与效率。

关键词:工厂电气设备;安全运行;管理;维护

引言:工厂电气设备的安全运行是现代工业生产不可或缺的一环,它直接关系到生产效率、产品质量及工作人员的安全。在电气设备日益复杂化和智能化的背景下,其管理和维护工作显得尤为重要。本文深入剖析工厂电气设备的安全运行管理现状与挑战,从设备采购、安装调试、日常运行监控、预防性维护到故障应急响应等方面,全面探讨和提出了一系列行之有效的管理和维护策略,旨在为工厂电气设备的安全、稳定、高效运行提供有力保障。

1 工厂电气设备安全运行的基本理论

1.1 电气设备分类与功能介绍

(1) 高低压配电设备。高低压配电设备是电力系统的核心组成部分,主要负责电能的分配与控制。高压设备电压等级在1000V及以上,包括高压开关、高压断路器、高压隔离开关等,主要用于电力系统的输电、配电环节。而低压设备电压等级在1000V以下,包括断路器、接触器、继电器、开关、插座、熔断器等,广泛应用于各类工业生产和家庭用电。高低压配电设备不仅确保电力供应的稳定性和安全性,还能有效保护电气线路免受过载、短路等故障的影响。(2) 电机与传动系统。电机是将电能转换为机械能的设备,是工业生产、交通运输、家用电器等领域的重要设备。电机按用途可分为异步电机、同步电机、直流电机等。传动系统则负责将电机的动力传递给各种机械设备,实现设备的运转。电动机的选择需满足使用条件的要求,其容量和起动转矩应与所带机械设备相匹配,并满足冷、热态启动和自启动的要求。(3) 控制与自动化系统。控制与自动化系统用于实现对电动机、照明和其他机械设备的控制,实现自动化运行。包括继电器、接触器、控制器等电器元件,以及可编程逻辑控制器(PLC)、工业计算机、变频器等智能控制设备。这些设备通过电信号来改变电流方向或

大小,从而控制机械运动,实现生产过程的自动化和智能化。

1.2 安全运行原则与标准

(1) 国家与行业标准概述。电气设备的安全运行需遵循国家和行业的标准与规范。如《高低压用电设备安全操作规程》等,详细规定了电气设备的操作、维护、保养及事故处理等方面的具体要求,确保人身和设备的安全。(2) 电气安全基本规则。电气安全基本规则包括:电气设备操作和维护人员需具备相应的资质和技能;操作前应熟悉设备的工作原理和使用方法;严禁超负荷使用设备;设备运行时禁止随意拆卸外壳;保持设备周围环境干燥、清洁;定期对设备进行电路、接线、开关的检查;以及事故发生后应立即停机处理等。

1.3 故障诊断与预防技术

(1) 预防性维护理论。预防性维护是通过定期检查、保养和修理,提前发现并处理设备潜在的安全隐患,确保设备始终处于良好的运行状态。预防性维护包括设备的定期巡检、保养、修理和安全检测,以及及时更换磨损的零部件等。(2) 故障诊断方法。故障诊断方法包括振动分析、热成像、声音监听等。振动分析通过监测设备的振动情况,判断设备是否存在故障;热成像利用红外热像仪监测设备的温度分布,发现异常发热点;声音监听则通过监听设备的运行声音,判断是否存在异常声响,从而诊断设备是否存在故障。这些方法的综合运用,可以大大提高故障诊断的准确性和效率。

2 工厂电气设备安全运行的管理策略

2.1 设备采购与安装管理

(1) 选型原则与供应商评估。在设备采购阶段,首先需要明确设备的选型原则。这包括考虑设备的性能参数、可靠性、兼容性、节能环保以及售后服务等因素。性能参数需满足生产工艺要求,确保生产效率和质量;

可靠性要求设备具有较长的使用寿命和较低的故障率；兼容性要求设备能与现有系统无缝对接，避免兼容性问题导致的运行故障；节能环保则要求设备在运行过程中能耗低、排放少，符合绿色生产要求。供应商评估是确保设备质量的关键环节。应对供应商进行资质审核，确保其具备相应的生产许可和认证；考察供应商的生产能力和质量管理体系，了解其产品质量和生产工艺；通过查阅供应商的历史业绩和用户评价，了解其服务水平和售后支持能力。综合评估后，选择信誉良好、产品质量可靠的供应商进行合作^[1]。（2）安装质量控制。设备安装阶段的质量控制对于设备的安全运行至关重要。在安装前，应制定详细的安装方案，明确安装流程、质量要求和验收标准。安装过程中，应严格遵守国家和行业标准，确保设备安装的规范性；对关键部位和隐蔽工程进行质量监督和检查，确保安装质量；安装完成后，进行严格的测试和调试，确保设备性能达标。

2.2 日常运行管理

（1）操作规程制定与执行。为确保设备的安全运行，应制定详细的操作规程。操作规程应明确设备的操作步骤、注意事项、故障处理方法和安全要求等。操作人员应熟悉并严格遵守操作规程，确保设备在正确的操作下运行。同时，应定期对操作规程进行审查和更新，以适应生产工艺的变化和设备性能的改进。（2）巡检制度与记录管理。建立完善的巡检制度，对设备运行状况进行定期检查和评估。巡检内容包括设备外观、电气连接、运行状态、润滑情况等。巡检人员应记录设备的运行状态和发现的问题，并及时向相关部门报告。通过巡检制度，可以及时发现并处理设备的潜在故障，避免故障扩大和事故发生。

2.3 维护与检修计划

（1）定期维护与预防性维修。定期对设备进行维护和检修，是确保设备长期稳定运行的重要手段。应根据设备的使用频率、运行环境和厂家建议，制定详细的维护和检修计划。维护内容包括清洁、润滑、紧固、检查等，以确保设备的正常运行；检修则是对设备进行检查、测试和维修，以恢复设备的性能。通过定期维护和预防性维修，可以延长设备的使用寿命，降低故障率^[2]。（2）故障应急响应机制。建立完善的故障应急响应机制，对于快速处理设备故障、减少生产损失具有重要意义。应明确故障报告流程、应急处理措施和故障分析流程。当设备发生故障时，操作人员应立即报告故障情况，并采取必要的应急处理措施；维修人员应迅速到达现场，进行故障排查和维修；故障修复后，应进行故

障分析，总结经验教训，避免类似故障再次发生。

2.4 人员培训与能力建设

（1）电气安全知识培训。电气安全知识是操作和维护人员必须掌握的基本技能。应定期组织电气安全知识培训，包括电气安全法规、操作规程、事故案例分析等内容。通过培训，提高操作和维护人员的安全意识，增强其对电气事故的防范和处理能力。（2）操作技能与应急处理训练。除了电气安全知识外，操作和维护人员还应掌握设备的操作技能和应急处理技能。应组织操作技能培训，包括设备操作、维护保养、故障排查等；同时，还应进行应急处理训练，模拟设备故障情况，让操作和维护人员熟悉应急处理流程和措施。通过培训和训练，提高操作和维护人员的操作水平和应急处理能力。

3 工厂电气设备维护保养的实践与优化

3.1 维护工具与技术应用

3.1.1 现代化检测工具的使用

现代化检测工具的应用，特别是在线监测系统的使用，极大地提高了电气设备维护保养的效率和准确性。在线监测系统通过实时采集设备的运行数据，如电流、电压、温度、振动等，实现对设备状态的连续监测。系统能够自动识别异常数据，预警潜在故障，从而帮助维护人员及时发现并处理设备问题，避免故障的发生或扩大。在线监测系统的优势在于其能够提前发现设备的微小故障，如电机轴承磨损、绕组过热等，这些问题在传统的定期巡检中可能难以察觉。此外，系统还能提供设备的运行趋势分析，帮助维护人员更好地了解设备的运行状况，为预防性维护提供数据支持。

3.1.2 维护技术革新

除了现代化检测工具的使用，维护技术的革新也是提升电气设备维护保养水平的关键。远程运维和智能预测维护是当前维护技术革新的两大热点。远程运维技术利用物联网技术，实现设备状态的远程监控和维护。维护人员无需亲临现场，即可通过远程平台获取设备的实时数据，进行故障诊断和远程维修。这种技术不仅提高了维护效率，还降低了维护成本，特别是对于地处偏远或环境恶劣的设备，远程运维更是提供了一种安全、高效的维护方式^[3]。智能预测维护则是利用大数据和人工智能技术，对设备的运行数据进行深度挖掘和分析，预测设备的剩余寿命和潜在故障点。通过预测性维护，企业可以提前制定维护计划，避免突发故障导致的生产中断。同时，智能预测维护还能优化维护资源的配置，减少不必要的停机时间和维护成本。

3.2 维护案例分析

3.2.1 成功案例分享与经验总结

某大型制造企业采用在线监测系统对电气设备进行实时监控。在一次检测中,系统发现某台变压器的温度异常升高,立即发出预警。维护人员迅速响应,对该变压器进行了详细检查,发现其内部存在接触不良导致的局部过热。经过及时维修,成功避免了可能的重大故障。这个案例表明,现代化检测工具的应用能够及时发现设备的潜在问题,为维护保养提供有力支持。另一个成功案例是某化工厂通过远程运维技术实现了对电气设备的远程监控和维护。工厂技术人员通过远程访问系统,实时掌握设备状态,及时发现并解决了多次潜在故障,确保了生产的连续性和稳定性。同时,远程运维还降低了维护成本,减少了因停机检修造成的损失。

3.2.2 失败案例分析与教训汲取

某车间在对电气设备进行维护时,由于操作不当,导致一台电机损坏。事后分析发现,维护人员在拆卸电机时未按照规范操作,导致电机内部零件受损。这个案例提醒我们,维护保养工作必须严格按照操作规程进行,避免因操作不当而导致的设备损坏。另一个失败案例是某工厂采用不合适的维护策略,导致设备频繁发生故障。该工厂在设备维护保养上过于依赖应急维修,忽视了预防性维护的重要性。结果,设备故障率居高不下,严重影响了生产效率和产品质量。这个案例表明,制定科学合理的维护策略对于设备的长期稳定运行至关重要。

3.3 维护成本效益分析

3.3.1 预防性维护与应急维修的成本对比

预防性维护通过定期对设备进行检查、保养和维修,能够及时发现并处理设备的潜在问题,降低故障率,延长设备的使用寿命。相比之下,应急维修则是在设备发生故障后进行的紧急处理,虽然能够恢复设备的运行,但往往伴随着较高的维修成本和停机损失。从长期来看,预防性维护的成本效益明显高于应急维修。通

过实施预防性维护,企业可以显著降低设备故障率,减少维修次数和停机时间,从而提高生产效率和产品质量。同时,预防性维护还能延长设备的使用寿命,降低设备更新和替换的成本^[4]。

3.3.2 长期维护策略的经济性评估

制定科学合理的长期维护策略对于企业的经济效益具有重要意义。企业应根据设备的类型、使用环境、运行状况等因素,综合考虑预防性维护和应急维修的成本效益,制定适合自身的维护策略。在长期维护策略的经济性评估中,企业应关注以下几个方面:一是维护成本的控制,通过优化维护流程、提高维护效率等方式降低成本;二是设备寿命的延长,通过预防性维护延长设备的使用寿命,减少设备更新和替换的成本;三是生产效率和产品质量的提升,通过保持设备的稳定运行提高生产效率和产品质量,增加企业的经济效益。

结束语

综上所述,工厂电气设备安全运行的管理和维护是保证生产效率和人员安全的关键。通过建立健全的管理制度,采用先进的维护技术和方法,可以有效降低设备故障率,提高设备运行效率。未来,随着智能化技术的发展,工厂电气设备的管理和维护将更加注重数据分析和预测,以实现更加精准、高效的管理。让我们共同努力,不断提升电气设备的安全运行水平,为工业生产的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]刘军.试析电气设备运行与维护特点及管理策略[J].科技风,2019,(11):111-112.
- [2]胡智为.工厂电气设备维护与管理研究[J].西部皮革,20179,(12):134-135.
- [3]段遵亚.工厂电气设备维护与管理要点分析[J].居舍,2020,(18):149-150.
- [4]闫成麒.电气设备故障诊断方法技术研究[J].中国设备工程,2019,(10):112-114.