

发电厂电气设备检修管理及维护

唐 炜

中电建电投印度尼西亚有限责任公司 甘肃 兰州 730000

摘 要：本文探讨了发电厂电气设备的检修管理与维护现状，指出了存在的问题。针对检修模式、计划制定与执行、人员管理及质量管理等方面提出了优化策略，包括融合检修模式、利用新技术、建立科学计划制定模型等。同时，针对维护工作提出了规范流程、技术创新与资源优化配置等优化措施。旨在提高发电厂电气设备的运行可靠性和维护效率。

关键词：发电厂；电气设备；检修管理；维护优化

引言

发电厂电气设备作为发电与输电的关键，其运行状态直接影响电力系统的稳定性和安全性。然而，当前发电厂在电气设备检修管理与维护方面仍存在诸多问题，如检修模式单一、计划执行不力、人员技能水平参差不齐、维护技术手段落后等。因此，本文将对发电厂电气设备的检修管理与维护进行优化研究，以提升设备的运行可靠性和维护效率。

1 发电厂电气设备概述

发电厂的电气设备是发电与输电的关键，其分类多样且功能各异。主要设备包括发电机，它将其他形式能源转化为电能，是核心装置；变压器负责改变电压等级，实现电能高效传输与分配；断路器能在正常及故障时接通、断开电路，保障系统安全；隔离开关用于隔离电源，方便检修；母线则汇聚和分配电能，连接各设备。这些设备运行具有连续性、高电压、大电流特点，长期运行易受电、热应力及温度、湿度等环境因素影响，增加故障风险。

2 发电厂电气设备检修管理与维护的现状

2.1 检修管理现状

（1）检修模式方面：部分发电厂仍主要依赖传统的定期检修模式，按照固定的时间间隔对设备进行检修，这种模式往往缺乏对设备实际运行状态的精准考量，可能导致过度检修或检修不足的情况。虽然一些发电厂已尝试引入状态检修等现代检修模式，但在实际应用中，由于对设备状态监测技术的掌握不够成熟，数据采集与分析能力有限，导致状态检修模式未能充分发挥其优势。（2）检修计划制定与执行方面：检修计划制定时，对设备运行状态、生产计划以及资源配置等因素的综合考虑不够全面，导致计划的准确性和合理性欠佳。在计划执行过程中，常出现因各种因素导致的计划变更

频繁、检修进度拖延等问题。例如，设备突发故障可能打乱原有的检修计划，而相关部门之间沟通协调不畅，进一步加剧了计划执行的困难。（3）检修人员管理方面：检修人员的专业技能水平参差不齐，部分人员对新技术、新设备的了解和掌握不足。同时，培训体系不够完善，培训内容与实际工作需求的贴合度不高，导致培训效果不理想。此外，检修人员的激励机制不够健全，绩效考核方式不够科学，难以充分调动人员的工作积极性和主动性，团队协作能力也有待提高。（4）检修质量管理方面：检修质量标准不够明确和细化，不同检修人员对质量标准的理解和执行存在差异。在检修过程中，质量监督力度不足，缺乏有效的质量数据记录与追溯手段，难以确保检修质量的可靠性。验收流程有时执行不够严格，使得一些检修质量不达标设备可能重新投入运行，埋下安全隐患^[1]。

2.2 维护现状

（1）日常维护工作方面：日常维护工作存在不规范操作的现象，如巡检内容不全面、清洁工作不到位、紧固和润滑操作不符合要求等。维护周期的确定缺乏科学依据，要么过长导致设备潜在问题不能及时发现，要么过短造成资源浪费。同时，维护记录不完整、不规范，对设备维护历史信息的记录和分析不足，不利于总结维护经验和发现设备运行规律。（2）维护技术手段方面：部分发电厂的维护技术手段相对落后，仍依赖传统的检测方法，对先进的维护检测设备与技术（如红外热成像技术、局部放电检测技术等）的应用推广不足。这使得对设备潜在故障的早期发现和诊断能力较弱，无法及时准确地掌握设备的运行状态。（3）维护资源管理方面：维护资源的配置不够合理，人力、物力资源的分配未能充分考虑设备的维护需求与重要程度，导致部分设备维护资源过剩，而部分设备维护资源短缺。备件库存管理

不够科学, 备件库存数量不合理, 存在积压或缺货现象, 既增加了库存成本, 又可能影响设备故障时的及时修复。

3 发电厂电气设备检修管理优化策略

3.1 检修模式优化

(1) 合理选择与融合检修模式: 根据设备的重要性、故障风险以及运行环境等因素, 综合选择合适的检修模式。对于关键设备且故障后果严重的, 优先采用状态检修模式, 实时监测设备状态, 依据设备实际运行状况安排检修。例如, 对于发电机等核心设备, 通过安装各类传感器, 实时采集设备的温度、振动、电气参数等数据, 利用数据分析技术评估设备的健康状态, 精准确定检修时机。对于一些相对简单、故障影响较小的设备, 可以采用定期检修与事后检修相结合的模式, 在保证设备安全运行的前提下, 降低检修成本。同时积极探索不同检修模式之间的融合, 形成互补优势, 提高检修的全面性和有效性。(2) 利用新技术支持状态检修: 充分利用大数据、人工智能等先进技术, 实现设备状态的精准监测与故障预测。建立设备状态监测大数据平台, 整合各类设备运行数据, 包括历史检修数据、实时监测数据等。运用人工智能算法对这些数据进行深度分析, 挖掘数据背后的潜在规律, 构建设备故障预测模型。通过对设备运行状态的实时评估和故障预测, 提前制定检修策略, 为状态检修提供强有力的技术支持, 有效降低设备故障风险, 提高设备运行可靠性^[2]。

3.2 检修计划优化

(1) 建立科学的计划制定模型: 构建综合考虑设备运行状态、生产计划、资源配置等多因素的检修计划制定模型。通过对设备运行状态数据的实时分析, 评估设备的健康状况和故障风险, 确定设备的检修优先级; 结合发电厂的生产计划, 合理安排检修时间, 避免因检修工作对发电生产造成过大影响。在资源配置方面, 充分考虑检修所需的人力、物力资源, 确保资源的合理调配; 例如, 利用线性规划等数学方法, 在满足设备检修需求和生产计划的前提下, 优化资源分配, 提高检修计划的准确性与合理性。(2) 加强计划执行监控与协调: 建立健全检修计划执行监控机制, 实时跟踪检修计划的执行进度, 及时发现并解决计划执行过程中出现的问题。加强各部门之间的沟通与协调, 建立有效的沟通渠道和协调机制; 例如, 设立专门的检修协调小组, 负责统筹协调检修工作中的各项事宜, 及时解决因部门间沟通不畅导致的问题。当设备突发故障需要调整检修计划时, 能够迅速做出响应, 重新优化计划, 确保检修工作

的顺利进行; 加强对检修人员的培训, 提高其对检修计划的执行能力和应对突发情况的能力。

3.3 检修人员管理优化

(1) 制定针对性培训方案: 根据检修人员的技能水平和实际工作需求, 制定个性化的培训方案。针对新技术、新设备的应用, 开展专项培训, 使检修人员及时掌握相关知识和技能; 例如, 组织关于智能电气设备检修技术、大数据分析在设备检修中的应用等培训课程。同时, 加强故障分析与处理能力的培训, 通过案例分析、模拟演练等方式, 提高检修人员解决实际问题的能力。定期对检修人员进行技能考核, 将考核结果与薪酬、晋升等挂钩, 激励检修人员不断提升自身技能水平。(2) 完善激励机制: 建立科学合理的绩效考核体系, 全面考量检修人员的工作质量、工作效率、团队协作等因素。对于工作表现优秀、能够及时发现并解决设备重大故障的检修人员, 给予物质奖励(如奖金、奖品等)和精神奖励(如荣誉证书、公开表扬等)。通过设立团队奖励机制, 鼓励检修人员之间加强协作, 共同完成复杂的检修任务, 提高团队整体的工作效率和凝聚力。此外, 为检修人员提供良好的职业发展空间, 制定明确的晋升通道, 激发检修人员的工作积极性和主动性。

3.4 检修质量管理优化

(1) 明确细化质量标准: 制定详细、明确的检修质量标准, 对每一项检修工作的质量要求进行细化, 建立质量控制关键点。例如, 对于发电机检修, 明确规定定子绕组绝缘电阻的合格标准、转子动平衡的允许误差范围等。对检修过程中的关键工序(如设备解体、零部件更换、组装调试等)制定详细的质量控制要求, 确保检修质量符合标准要求。定期对质量标准进行更新和完善, 使其与行业最新技术和规范保持同步。(2) 加强质量监督与验收: 利用信息化手段, 建立检修质量数据实时记录系统, 对检修过程中的每一个关键环节的质量数据进行实时采集和记录, 实现质量数据的可追溯性。加强检修过程中的质量监督, 安排专人负责质量监督工作, 对检修人员的操作过程进行实时监督, 确保检修工作按照质量标准执行。严格执行验收流程, 验收人员应具备专业的技术知识和丰富的实践经验, 对检修后的设备进行全面、细致的检查和测试, 确保设备达到质量标准后才能投入运行。对于验收不合格的设备, 明确整改责任和期限, 督促相关人员及时整改, 直至验收合格。

4 发电厂电气设备维护优化策略

4.1 规范维护工作流程

(1) 制定详细操作规程: 针对各类电气设备, 制定

详细的维护操作规程,明确维护工作的步骤、方法、标准及周期。例如,对于变压器的维护,规定每月进行一次外观巡检,检查变压器的油温、油位、套管等是否正常;每季度进行一次绝缘电阻测试,检测变压器的绝缘性能;每年进行一次全面维护,包括油样分析、铁芯接地检测等。操作规程应图文并茂,详细说明每个操作步骤的要点和注意事项,便于维护人员理解和执行。(2)加强培训与监督:定期组织维护人员进行操作规程的培训,确保维护人员熟悉并掌握维护工作流程和标准。通过理论讲解、现场演示、实际操作等多种方式,加深维护人员对操作规程的理解和记忆。同时,加强对维护工作的监督检查,建立维护工作监督机制,定期对维护人员的工作进行检查和评估。对不按照操作规程执行的维护人员,及时进行纠正和教育,确保维护工作严格按照规范流程执行,提高维护工作的质量和可靠性^[3]。

4.2 维护技术创新与升级

(1)引入先进技术与设备:密切关注行业新技术发展动态,积极引入先进的维护检测设备与技术,提高维护工作的准确性与效率。例如,采用红外热成像仪对电气设备进行温度检测,能够快速发现设备的过热隐患;利用超声波局部放电检测仪对高压电气设备进行局部放电检测,及时发现设备内部的绝缘缺陷。加强对新设备和新技术的培训与应用推广,使维护人员能够熟练掌握和运用这些先进工具和技术,提升维护工作的技术水平。(2)建立技术知识库:建设备维护技术知识库,收集整理各类电气设备的维护经验、技术资料、故障案例等。技术知识库可以采用电子数据库的形式,方便维护人员随时查询和学习。鼓励维护人员将自己在工作中积累的经验和解决问题的方法分享到知识库中,实现知识的共享与传承。定期对知识库进行更新和维护,确保知识库中的内容及时反映最新的技术和实践经验,为维护工作提供有力的技术支持。

4.3 维护资源优化配置

(1)合理规划人力物力资源:根据设备的维护需求

与重要程度,合理规划维护人力、物力资源。对关键设备和易出现故障的设备,配备充足的专业维护人员和先进的维护工具。例如,对于发电机组,安排经验丰富的专业技术人员负责维护,并配备齐全的检测设备和专用工具。同时,根据设备的运行状况和维护计划,合理安排维护人员的工作任务,避免人员闲置或过度劳累。在物力资源方面,合理配置各类维护材料和设备,确保资源的充分利用,避免浪费。(2)优化备件库存管理:建立科学的备件库存管理系统,采用ABC分类法等方法对备件进行分类管理。对于关键备件(A类备件),如发电机的转子、变压器的绕组等,由于其采购周期长、价格昂贵且对设备运行至关重要,应保持适量的库存,确保在设备出现故障时能够及时更换。对于常用备件(B类备件),根据设备的故障统计数据和频率,合理确定库存数量,既要保证备件的及时供应,又要避免库存积压。对于一般备件(C类备件),可以采用联合储备或即时采购的方式,降低库存成本。利用信息化手段对备件库存进行实时监控和管理,及时掌握备件的库存数量、出入库情况等信息,实现备件库存的动态优化。

结语

通过对发电厂电气设备检修管理与维护的深入研究,本文提出了一系列优化策略。这些策略的实施将有助于提高设备的运行可靠性,降低故障风险,提升维护效率。未来,发电厂应继续关注行业新技术发展,不断加强电气设备检修管理与维护的创新与实践,为电力系统的稳定运行提供有力保障。

参考文献

- [1]罗伟.发电厂电气设备检修管理及维护探究[J].价值工程,2022,41(10):3.
- [2]常三定.发电厂电气设备检修管理及维护探究[J].中国设备工程,2021,000(011):63-64.
- [3]何学军.风力发电厂电气设备安全运行的管理和维护探讨[J].百科论坛电子杂志,2020,000(010):1310.