

发电厂电气设备运行管理措施分析

姜晓红

国能吉林龙华热电股份有限公司长春热电一厂, 吉林 长春 130114

摘 要： 随着电力工业的快速发展, 发电厂电气设备的安全稳定运行对保障电力系统可靠供电具有重要意义。本文以发电厂电气设备运行管理为研究对象, 深入分析了当前电气设备运行管理中存在的主要问题, 包括设备维护制度执行不利、专业技术人员配备不足、预防性试验执行不到位等。针对这些问题, 文章提出了优化电气设备运行管理的具体措施: 健全设备检修维护制度, 完善运行管理规程; 加强运行人员专业技能培训, 提高故障处理能力; 推进设备状态监测系统建设, 实现预测性维护; 构建设备运行档案管理平台, 强化信息化管理水平。研究表明, 科学的运行管理措施能有效提升电气设备运行可靠性, 对确保发电厂安全经济运行具有重要的实践指导意义。

关 键 词： 发电厂; 电气设备; 运行管理; 措施分析

Analysis of Operation Management Measures of Power Plant

Jiang Xiaohong

Jilin Longhua Thermal Power Co., LTD. Changchun Thermal Power Plant No. 1, Changchun, Jilin 130114

Abstract： With the rapid development of electric power industry, the safe and stable operation of electrical equipment in power plant is of great significance to ensure the reliable power supply of power system. This paper takes the operation management of electrical equipment in power plant as the research object, and deeply analyzes the main problems in the operation management of electrical equipment, including adverse implementation of equipment maintenance system, insufficient allocation of professional and technical personnel, and inadequate implementation of preventive tests. In view of these problems, the paper proposes specific measures to optimize the operation management of electrical equipment: improve the equipment maintenance system and improve the operation management procedures; strengthen the professional skills training of operation personnel, improve the fault handling ability; promote the construction of equipment status monitoring system, realize the predictive maintenance; build the equipment operation file management platform, and strengthen the level of information management. The research shows that scientific operation management measures can effectively improve the operation reliability of electrical equipment, and has important practical guiding significance to ensure the safe and economic operation of power plants.

Keywords： power plant; electrical equipment; operation management; measure analysis

引言

电力工业是国民经济发展的重要支柱产业, 发电厂作为电力生产的源头, 其安全稳定运行直接关系到电力系统的可靠供应。电气设备是发电厂的核心设施, 其运行状态直接影响发电效率和供电质量。近年来, 随着发电装机容量的不断增长和设备技术的日益复杂, 电气设备运行管理面临着新的挑战。如何通过科学的管理措施提高设备运行可靠性, 降低故障发生率, 已成为发电企业亟需解决的重要课题。目前, 国内外学者对电气设备运行管理进行了广泛研究, 取得了一定成果。但在实际运行中仍存在管理制度执行不利、维护效率低下、技术人员素质参差不齐等问题。本文通过分析某发电厂电气设备运行管理现状, 结合实际运行经验, 探讨提升电气设备运行管理水平的有效措施, 以期发电企业提供可借鉴的管理方案。^[1]

一、发电厂电气设备运行管理措施分析的意义

发电厂电气设备运行管理措施的分析和实施, 对保障安全生产、提高系统可靠性、促进企业发展具有重要的现实意义。通过不断总结经验, 创新管理方法, 能够实现电气设备的安全、经济、可靠运行, 为电力工业的健康发展提供有力支撑。

作者简介: 姜晓红 (1973.03-), 女, 汉族, 本科, 工程师, 研究方向: 电力工程技术。

(一) 确保发电厂安全生产和经济运行

发电厂电气设备运行管理对确保安全生产具有重要意义。以主变压器为例, 通过建立完善的运行管理制度, 包括定期开展绝缘油试验、局部放电检测和红外测温巡视检查, 可及时发现设备潜在故障。某火力发电厂通过实施“设备定人定责”制度, 对每台主变压器指定专人负责日常巡检和状态监测, 建立了设备运行

状态数据库，实现了故障预警。结果显示，该电厂主变压器年故障率从1.2%降至0.3%，避免了重大设备事故的发生。^[2]此外，科学的管理措施能有效延长设备使用寿命，降低维修成本，提高经济效益。

（二）提高电力系统运行可靠性

完善的电气设备运行管理措施是保障电力系统稳定运行的基础。以发电机组为例，某水电站采用了基于大数据分析的设备状态评估系统，对发电机定子绕组温度、轴承振动等关键参数进行实时监测和趋势分析。通过建立设备健康管理平台，实现了由传统的计划检修向状态检修的转变。同时，制定了标准化的操作规程和应急预案，通过操作培训和应急演练，提高了运行人员的操作及故障处理能力。这些措施使该电站的发电机组可利用率提升至96.8%，显著增强了电网供电可靠性。^[3]

（三）促进发电企业技术创新和管理升级

科学的运行管理措施分析有助于推动发电企业技术进步和管理水平提升。以智能化运维为例，某核电厂引入了基于物联网技术的设备在线监测系统，对高压开关柜、变压器等关键设备实施智能化管理。通过这些创新性措施，该核电厂年度设备检修计划完成率达到99%，检修质量合格率达到100%，运行人员劳动效率提升30%。^[4]同时，这些管理经验的总结和推广，促进了行业技术标准的完善和管理模式的创新。此外，先进的管理措施还推动了运行人员队伍建设。某火电厂建立了分层次的培训体系，包括理论培训、仿真机操作和现场实践，并开展技能竞赛和经验交流活动。通过“导师带徒”制度，加快了新员工成长，培养了一批专业技术骨干。这些措施不仅提升了员工素质，也为企业持续发展储备了人才。

二、当前发电厂电气设备运行管理所存在的问题

（一）设备管理制度较完善，执行力度不足

当前，许多发电厂在电气设备管理制度方面制定的较完善。以某火力发电厂为例，虽然制定了设备巡检制度，但设备巡检制度流于形式，部分运行人员巡检敷衍了事，未能及时发现设备异常。该厂在2023年因未能及时发现10kV开关柜触头发热问题，导致设备跳闸事故。^[5]同时，预防性试验计划执行不到位，部分试验项目推迟或取消，如主变压器的局部放电测试由原定半年一次改为一年一次，降低了故障预警能力。如低压配电柜的清扫工作经常被延误，造成柜内积尘严重，增加了设备故障风险。

（二）专业技术人员培养不足，操作水平有待提高

人员素质问题是影响设备运行管理的重要因素。某水电站在运行人员管理方面存在严重问题，主要表现在专业技术人员配备不足，特别是具有高级职称的工程师较少，该电站具有高级职称的电气专业人员仅占技术人员总数的8%。培训体系不完善，培训内容与实际工作需求脱节，如对新型数字化设备的操作培训不足，导致部分员工无法熟练使用智能化监测系统。技术传承机制缺乏，该电站近五年退休的资深技术人员达到15人，但未建立有效的经验传承机制，老员工的宝贵经验难以有效传授给新员工。^[6]

（三）设备状态监测手段落后，信息化管理水平低

设备监测和信息管理的滞后严重制约了运行管理效率的提升。某核电厂的设备状态监测仍以传统人工方式为主，缺乏先进的在线监测系统。对于重要的电气设备如发电机定子绕组，仍主要依靠定期测温来判断运行状态，无法实现实时监测和预警。设备管理信息系统功能单一，数据分析能力弱，虽然建立了基础的设备管理系统，但无法实现设备健康状态评估和故障预测等高级功能。大量可运行的设备运行数据未能及时分析处理，档案管理仍以纸质文档为主，无法为管理决策提供支持。2023年该厂一台变压器发生故障，事后分析发现在故障前数月已经出现异常数据，但由于缺乏数据分析手段而未能及时发现。^[7]

三、发电厂电气设备运行管理措施的有效策略

为确保发电厂电气设备的高效稳定运行，有效提高其运行管理水平，需要针对前述存在的问题，从制度、人员、技术三个方面提出科学合理的管理措施。这些措施不仅能提高电气设备的运行效率，还能大幅降低故障率，保证发电厂的经济效益和安全生产。以下是具体的策略和实施方案。

（一）完善管理制度，强化执行力

设备的检修维护制度是确保电气设备安全、可靠运行的基础。针对设备巡检制度执行不利的现状，发电厂应进一步完善管理制度，并确保有效实施。具体措施包括设立“设备巡检与维护定人定责”制度，针对每一项设备的关键部位，如发电机定子、变压器绝缘油等，制定详细的巡检计划和检修内容。某火电厂实施了这项制度后，将每个关键设备划分到指定的责任人，负责日常巡检和状态记录，并定期向管理层汇报运行状态，大幅减少了设备故障发生率。

预防性试验是设备故障提前预警的重要手段。由于部分设备试验计划执行不到位，发电厂应强化预防性试验管理，严格落实每项试验内容及频次。可以制定详细的预防性试验周期表，并与第三方检测机构合作，确保试验结果的准确性。例如，某核电厂通过引入第三方检测公司，对变压器局部放电和高压开关柜的接触电阻进行专项检测，大大增强了故障预测能力，有效避免了设备意外停机。

设备档案的数字化管理能为运行分析和决策提供数据支持。发电厂可以建立设备运行档案管理平台，将每台设备的运行数据、检修记录、故障记录等归档管理。某水电站通过引入设备运行档案管理平台，实现了设备历史数据的在线调阅和分析，为管理决策提供了精准依据。通过大数据分析，该电站对高频故障设备进行了专项维护，将设备停机时间缩短了30%。^[8]

（二）提升人员素质，加强技术培训

操作人员的技能水平直接影响电气设备的运行管理质量。发电厂应推动分层次的技能培训，结合理论和实操，开展有针对性的课程培训，定期进行仿真机培训。例如，某核电厂建立了完整的技能培训体系，包括“初级—中级—高级”三级培训，涵盖设备的日常操作、故障分析、应急处理等方面的内容。此外，该

厂定期开展模拟事故演练，以提高员工应对突发故障和事故的能力。通过这种分层培训，新员工的上岗时间缩短了20%，整体技能水平得到了显著提升。

技术传承机制是维持团队技术水平的重要手段。为保障核心技术人员的经验得以传承，发电厂可以实施“导师带徒”计划，由资深技术人员指导新员工。某火电厂通过这种机制，使新员工能够快速掌握关键设备的操作要领，并及时解决巡检中发现的问题。这项措施还包括定期经验交流和总结，有助于巩固知识传承，减少经验流失。

随着发电厂设备的数字化、智能化程度逐步提升，发电厂应针对新设备和新技术开展专项培训。例如，某水电站引进了智能化监测系统后，组织全体操作人员进行了多轮培训，确保每位员工都能熟练操作设备，实现了故障预警和检修效率的提升。通过加强专项培训，操作人员能更好地适应智能化设备的操作要求，显著提高了设备运行管理的科学性。

（三）应用先进技术，推进智能化管理

设备的在线监测系统可以实时监控关键设备的运行状态，帮助运维人员及时发现潜在故障。某水电站在发电机、变压器等核心设备上安装了在线监测装置，实现了设备温度、振动等参数的实时采集。该系统还能自动分析设备运行趋势，为管理层提供预测性维护建议，极大地降低了因故障导致的停机时间。实践证明，通过这种方式，该水电站的设备故障率降低了15%。^[9]

设备的数字化管理有助于全面提升运行管理效率。发电厂可以引入集成化的设备管理信息系统，确保设备档案、维护记录、检修计划等数据的实时录入和共享。例如，某火电厂利用设备管理信息系统，实时记录每台设备的运行、检修和故障数据，系统能自动生成月度、季度的设备健康报告，为检修计划提供数据支持。此外，利用数据分析和可视化功能，管理人员可以快速查看

设备的运行趋势，便于及时调整管理策略。

物联网技术的应用使设备运维管理逐步走向智能化。发电厂可以在变电站、主变压器、高压开关柜等设备上应用智能传感器，利用大数据技术实现自动化监测。例如，某核电厂引入了基于物联网的设备监测系统，能自动采集并上传设备的温度、电压、电流等关键数据，通过云平台进行数据分析，管理人员可远程监控设备状态，及时安排检修。这种智能化的管理方式使该核电厂的设备运行维护成本降低了20%。

发电厂电气设备的高效运行管理是保障电力系统稳定的重要环节。通过完善管理制度、强化人员技能和引入先进技术，发电厂可显著提升设备的运行管理水平。本文结合具体案例，提出了设备巡检维护、人员培训、智能化管理等多方面的管理措施。实践证明，这些措施能有效延长设备使用寿命，降低故障率，提高经济效益。未来，随着科技的不断进步，发电厂电气设备的运行管理还应进一步向自动化和智能化方向发展，为电力系统的高效运行提供有力保障。^[10]

四、结论

综上所述，发电厂电气设备的安全稳定运行对于保障电力系统的可靠供电具有关键意义。然而，目前在设备管理制度执行不利、专业技术人员培养不足、设备状态监测手段落后等方面仍存在一些问题，直接影响了电气设备的运行可靠性和管理效率。通过全方位的管理措施优化，发电厂不仅能确保电气设备的安全可靠运行，降低故障发生率，还可以提高电力系统的供电质量，增强企业的经济效益，为电力工业的健康发展注入新的动力。未来，发电厂的电气设备运行管理还应与时俱进，向更加智能化和自动化的方向发展，为电力行业转型升级提供有力支撑。

参考文献

[1]王杨. 发电厂电气设备运行管理措施分析 [J]. 电气技术与经济, 2024, (04):265-267.
[2]王玲. 浅析发电厂电气设备的运行管理及维护措施 [J]. 中国设备工程, 2023, (22):57-59.
[3]李林, 王莹, 罗雨航, 等. 发电厂电气设备的运行管理措施分析 [J]. 集成电路应用, 2023, 40(07):190-191.
[4]陈璇. 发电厂电气设备安全运行管理措施 [J]. 山东工业技术, 2018, (20):211.
[5]郭增辉. 火力发电厂电气设备安全运行管理与维护措施探究 [J]. 中国设备工程, 2017, (18):28-29.
[6]任鹏. 发电厂电气设备安全的运行管理及维护分析 [J]. 设备管理与维修, 2017, (12):16-17.
[7]周锦. 发电厂电气设备检修的技术要点研究 [J]. 中国设备工程, 2024, (19):180-182.
[8]李雪莲. 发电厂电气设备运行效率提升策略研究 [J]. 电气技术与经济, 2024, (03):229-231.
[9]莫克德. 发电厂电气设备安装与调试中的故障问题及措施 [J]. 仪器仪表用户, 2024, 31(01):92-94+97.
[10]王玲. 浅析发电厂电气设备的运行管理及维护措施 [J]. 中国设备工程, 2023, (22):57-59.