

Research on the Problems and Solutions of Thermal Automation System Maintenance in Thermal Power Plants

Jinming Yang

Huadian Kuche Power Co., Ltd., Kuche, Xinjiang, 842000, China

Abstract

Thermal automation system of thermal power plant is an important part of modern power production, its stable and efficient operation can guarantee power supply and improve energy utilization efficiency. However, the power demand in China is increasing day by day, and the high load operation of thermal power plant equipment is aging, and the thermal automation system of thermal power plant inevitably appears in the operation process. This paper studies the problems existing in the maintenance of thermal automation system in thermal power plants, and makes clear the problems existing in thermal power plants, such as non-standard process, backward technology and uneven quality of maintenance personnel. Put forward the formulation of standardized maintenance process, introduce advanced maintenance technology and other measures. Effectively improve the quality of maintenance personnel, and optimize the management of spare parts. Strengthen the maintenance safety, to provide a guarantee for the stable operation of thermal power plants.

Keywords

thermal power plant; thermal automation system; maintenance problems; solutions; standardized process

关于火电厂热工自动化系统检修存在的问题及解决对策研究

杨金明

华电库车发电有限公司, 中国·新疆 库车 842000

摘要

火电厂热工自动化系统是现代电力生产重要组成部分, 其稳定高效运行可保障电力供应, 提升能源利用效率。然而, 中国电力需求日益增长, 火电厂设备高负荷运行出现老化问题, 火电厂热工自动化系统在运行过程中不可避免出现各种故障问题。论文研究火电厂热工自动化系统检修存在问题, 明确火电厂热工自动化检修系统存在流程不规范、技术落后、检修人员素质参差不齐等问题。提出制定标准化检修流程, 引进先进检修技术等措施。有效提高检修人员素质, 优化备件管理。强化检修安全性, 为火电厂稳定运行提供保障。

关键词

火电厂; 热工自动化系统; 检修问题; 解决对策; 标准化流程

1 引言

火电厂安全稳定运行至关重要, 热工自动化系统是火电厂核心组成部分, 负责监控控制火电厂各项运行参数。但在长期运行中, 热工自动化系统出现各种故障, 需要进行及时检修维护。当前火电厂热工自动化系统的检修工作难以满足火电厂连续运行需求, 带来极大不便。需提出针对性解决对策, 为解决火电厂热工自动化系统检修问题提供有益参考。

2 火电厂热工自动化系统概述

2.1 系统组成

2.1.1 控制系统

控制系统负责火电厂各设备自动控制, 采用先进控制

算法, 如比例—积分—微分 (PID) 控制、模糊控制实现精确调节。控制系统接收来自监测系统实时数据, 根据预设控制逻辑参数, 对燃烧过程、蒸汽温度关键参数进行自动调节。

2.1.2 监测系统

监测系统由各种传感器、变送器组成, 将实时监测到物理量转换成电信号, 传输到数据处理单元进行分析处理。监测系统设备高可靠抗干扰能力, 确保在恶劣工作环境下提供准确可靠监测数据。

2.1.3 保护系统

保护系统是热工自动化系统安全保障, 在工艺过程出现异常情况时及时采取保护措施, 防止事故扩大。保护系统包括各种安全连锁装置, 紧急停机装置等。当监测系统检测到异常情况时, 保护系统立即启动保护措施, 切断燃料供应。

2.1.4 数据处理与传输系统

数据处理与传输系统是热工自动化系统信息枢纽, 负

【作者简介】杨金明 (1988-), 男, 中国吉林洮南人, 工程师, 从事火电厂热工检修研究。

责处理存储监测数据,控制指令保护信号。数据处理与传输系统由数据采集单元、数据存储单元和数据传输单元组成,数据采集单元接收监测系统实时数据,进行预处理格式化。数据存储单元负责将处理后数据存储于数据库中,供后续查询使用。数据传输单元负责将数据和指令传输到控制系统,确保数据传输可靠性。

2.2 系统功能

2.2.1 自动化控制功能

自动化控制基于控制理论算法对火电厂主要设备自动控制,根据实时采集运行参数,如温度、压力、流量等自动调节燃烧器燃料供给,维持汽轮机等关键设备稳定运行。自动化控制功能包括自动启停控制、顺序控制等,按照预设程序条件自动完成机组启动,提高火电厂自动化水平。

2.2.2 实时监测功能

实时监测功能通过遍布火电厂各角落传感器,实时采集设备运行状态,将数据以图形展示给运行人员。实时监测功能为运行人员提供直观设备状态,帮助其及时发现处理异常情况,为高级分析优化提供丰富数据源。

2.2.3 故障诊断与预警功能

故障诊断与预警功能利用先进信号处理技术,对实时监测数据进行深入分析挖掘,发现设备潜在故障异常。故障诊断功能根据设备运行参数自动识别设备异常状态,如轴承磨损、转子不平衡等,给出相应故障类型原因提示。预警功能根据预设报警规则和阈值,对即将发生故障进行提前预警,提醒运行人员及时采取措施避免事故扩大。

2.2.4 数据记录与分析功能

数据记录与分析功能将实时监测数据以及故障诊断结果信息记录存储,包括实时运行参数和状态信息、历史数据、操作记录等。通过对数据分析处理,运行人员了解设备性能状况,为设备维护检修提供决策支持。数据记录与分析功能还可与其他管理系统进行集成交互,实现火电厂生产过程信息化管理。

3 火电厂热工自动化系统检修存在的问题

3.1 检修流程不规范

火电厂在进行热工自动化系统检修时,没有制定详细统一检修流程。导致不同检修人员检修时,采用不同方法步骤,使检修过程存在很大随意性。在进行热工自动化系统检修时,需要按照一定步骤进行,确保检修全面性。缺乏明确检修步骤,检修人员在进行检修时会出现混乱无序情况。例如,检修人员会先检查控制系统,再检查监测系统,但部分有些检修人员会先检查数据处理与传输系统,再检查保护系统。使检修过程缺乏条理性,导致关键设备检修被忽视延误,给火电厂安全运行带来潜在风险。在火电厂热工自动化系统检修过程中,需要有专门监督管理人员对整个检修过程进行监控管理,确保检修质量效率^[1]。

3.2 检修技术落后

火电厂在检修工作中仍采用传统检修手段,如手动拆卸、

简单测量等,缺乏自动化检修设备。陈旧检修手段效率低下,对设备造成损伤,影响检修质量。故障诊断算法不科学,无法对设备运行状态进行实时监测。没有建立完善预警机制,当设备出现故障时无法及时发现处理,导致故障扩大化,给火电厂安全运行带来隐患。火电厂在检修工作中缺乏标准化流程规范,导致检修随意性。火电厂检修人员缺乏专业培训机会,对新技术掌握不熟练,无法有效运用先进检修技术^[2]。

3.3 检修人员素质参差不齐

由于检修人员背景不同,自身专业技能水平存在较大差异。例如,部分检修人员经过系统专业培训,拥有丰富实践经验,能熟练应对各种复杂检修任务。但部分检修人员缺乏系统培训,对热工自动化系统原理了解不足,无法胜任基本检修工作。检修人员日常检修工作存在不足,忽视安全规章制度,不遵守操作规程,给检修工作带来安全隐患。检修人员无法与其他团队成员有效配合,导致检修工作进展缓慢^[3]。检修人员具备较强学习能力适应不断变化检修需求,部分检修人员无法及时掌握新检修技术,素质参差不齐。

3.4 备件管理不善

火电厂在备件库存管理上缺乏科学性,导致备件库存结构不合理。例如,常用备件库存不足,无法满足日常检修需求。非常用备件或已淘汰设备备件大量积压,占用宝贵库存资源。在采购环节,由于缺乏有效市场调研评估机制,导致采购备件质量不稳定、价格不合理。火电厂在备件存储保养方面存在不足,如备件存储环境恶劣,温度、湿度条件无法满足要求。缺乏定期保养检查机制,导致备件在存储过程中逐渐老化锈蚀。火电厂备件信息管理存在混乱现象,如缺乏统一备件编码,导致同一备件在库存中存在多个名称。库存数据与实际库存不一致,造成信息失真误导^[4]。

3.5 监控系统不完善

火电厂监控系统只覆盖部分关键设备,对其他辅助设备或边缘区域则缺乏有效监控。这种不全面监控覆盖导致检修人员在处理故障时无法获取完整设备状态信息,难以准确判断故障原因。监控系统数据采集频率较低,无法实时反映设备运行状态。数据处理算法过于简单,对海量数据分析能力下降,导致有价值信息被忽略。火电厂监控系统仍然停留在简单数据采集层面,缺乏高级功能。监控系统由于硬件故障、软件缺陷等原因而频繁出现误报,给检修工作带来极大困扰。

因此,监控系统不完善是制约热工自动化系统检修工作全面开展重要因素。火电厂需加强监控系统建设工作。扩大监控覆盖范围,提升数据采集处理能力,确保监控系统在热工自动化系统检修工作中发挥应有作用。

4 火电厂热工自动化系统检修问题的解决对策

4.1 制定标准化的检修流程

制定标准化检修流程,进行全面流程规划。明确检修的目标范围,确定检修关键节点。需要充分考虑热工自动化系统特点,确保检修流程科学性。完善检修步骤,如检修前

准备工作到检修后验收总结过程,确保检修工作全面性。每个步骤都应明确具体操作内容,积极引入先进检修技术。采用先进检测仪器,应用先进故障诊断技术,推广使用高效检修工具。设立专门监督管理机构,对检修过程进行实时监控管理,确保检修工作质量安全。完善考核评价机制,对检修工作效果进行评估反馈,以便及时发现问题。对检修流程进行定期审查,适应系统变化需求。积极收集分析检修数据,为流程优化提供有力支持。

4.2 引进先进的检修技术

引进先进检测设备,如红外热像仪以非接触式检测设备温度分布,发现设备过热、绝缘老化问题。振动分析仪对设备振动信号进行采集分析,识别出轴承磨损、转子不平衡等故障。结合故障诊断算法,实时监测数据深入挖掘,识别设备故障原因。基于历史数据建立预警模型,对潜在故障提前预警,为检修人员争取宝贵处理时间。采用高性能密封材料减少设备磨损,使用专用拆卸安装工具确保设备精确安装拆卸,避免损坏。

例如,某火电厂引进红外热成像技术对锅炉设备进行检测。在传统检测方法中检修人员需要耗费大量时间对锅炉各部位逐一检查,难以发现潜在故障点。通过红外热成像技术,检修人员仅用不到传统方法一半时间便完成对锅炉全面扫描,成功识别出了3处温度异常区域,火电厂锅炉设备故障率降低25%,检修效率提高40%。

4.3 提高检修人员素质

针对检修工作特点要求,加强对检修人员专业技能培训。包括热工自动化系统基本原理、设备结构等方面知识,强化先进检修技术方法应用。定期组织专业培训课程,提高检修人员对专业知识掌握程度,使其熟练应对各种检修任务。检修工作涉及火电厂安全运行,因此增强检修人员安全意识至关重要。通过安全教育培训、事故案例分析等方式,强化检修人员对安全规章制度遵守意识,使其自觉遵守安全操作规程,确保检修过程安全可控。通过团队建设活动、沟通技巧培训等方式,增强检修人员之间协作意识。设置奖励机制,激励检修人员提升自身素质。建立严格考核机制,对检修人员工作质量进行全面评价,根据评价结果进行相应奖惩措施。

4.4 优化备件管理

建立完善备件库存管理制度,制定备件采购、入库流程规范,明确各级管理人员职责权限,确保备件库存管理有

序进行。记录备件名称、规格数量详细信息,方便查询管理。根据备件性质用途进行分类,为每个备件赋予唯一编码,确保备件准确识别。加强备件采购供应管理,与信誉良好供应商建立长期合作关系,签订采购合同。明确采购数量价格,定期对供应商进行评估审计,确保供应商资质信誉符合要求。实施备件库存预警动态调配,根据备件历史消耗计划预测备件未来需求量,设置合理库存预警线。当备件库存量低于预警线时,及时启动采购程序进行库存调配,确保备件及时供应。利用计算机互联网技术建立备件管理信息系统,实现备件库存在线查询统计。结合信息化管理系统,实时掌握备件库存情况,提高备件管理透明度。

4.5 完善监控系统

提升监控系统覆盖范围,对现有监控系统进行全面评估,识别出存在盲区。针对性增加监控点,优化传感器布局,确保关键设备得到实时监控。引进高精度监控传感器,提高数据采集准确性。强化数据分析处理能力,引入先进数据分析算法模型,对实时数据进行分析,发现设备运行异常趋势。建立历史数据库,为检修人员提供经验借鉴。大力推广智能诊断算法、自适应控制技术等手段,使监控系统具备自主学习能力。减轻检修人员工作负担,提高检修质量。完善网络安全防护体系,确保监控数据在传输存储中保密性。详细规划应急预案处置流程,确保在发生突发情况时迅速响应。组织应急演练培训活动,提高检修人员应急处置能力。

5 结论

综上所述,对当前检修工作中存在诸多问题进行深入研究,清晰认识到问题严重性。这些问题影响检修工作效率,亦降低火电厂经济效益。在后续需采取切实有效措施,从技术升级、人员培训、备件管理优化多个方面入手,全面提升火电厂热工自动化系统检修水平。

参考文献

- [1] 张瑞.山西省火电机组现货市场报价策略探索[J].中国设备工程,2022(6):203-204.
- [2] 孙泽.火电厂(脱硫脱硝)DCS控制系统现场调试[J].无线互联科技,2022,19(18):166-168.
- [3] 田建文.大型火电厂燃料输送现场总线控制系统的研究[J].中国新技术新产品,2022(17):27-29.
- [4] 杨宗冰.火电厂煤场自燃的形成特征及防控方法研究[J].数码设计,2022(18):114-117.