

热电厂热控专业自动化系统的优化策略研究

樊权乐, 李振鑫, 李建伟

华能兰州热电有限责任公司, 甘肃 兰州 730104

摘 要 : 现今随着科技的不断进步和能源需求的持续增长, 使得热电厂在能源生产中扮演着越来越重要的角色。同时热控专业自动化系统对于热电厂的安全、稳定、高效运行至关重要。所以本文就热电厂热控专业自动化系统的现状进行研究, 先分析了存在的问题并提出了一系列优化策略, 其中包括硬件设备升级、软件系统改进、通信网络优化、人员培训与管理以及安全防护强化等方面。希望通过对这些优化策略的实施, 能够在实践中提高热电厂热控专业自动化系统的性能和可靠性, 以及降低运行成本和提升能源利用效率。

关 键 词 : 热电厂; 热控专业; 自动化系统; 优化策略

Research on the optimization strategy of thermal control professional automation system in thermal power plant

Fan Quanle, Li Zhenxin, Li Jianwei

Huaneng Lanzhou Thermal power Co., LTD. Lanzhou, Gansu 730104

Abstract : With the continuous progress of science and technology and the continuous growth of energy demand, thermal power plants are playing an increasingly important role in energy production. At the same time, the professional automation system of thermal control is crucial for the safe, stable and efficient operation of the thermal power plant. Therefore, this paper studies the current situation of the professional automation system of thermal power plant, first analyzes the existing problems and puts forward a series of optimization strategies, including hardware equipment upgrade, software system improvement, communication network optimization, personnel training and management, and security protection strengthening. It is hoped that through the implementation of these optimization strategies, the performance and reliability of thermal control professional automation systems in thermal power plants can be improved in practice, and operating costs and energy efficiency can be improved.

Keywords : thermal power plant; thermal control specialty; automation system; optimization strategy

引言

热电厂作为重要的能源供应设施, 其运行效率和安全性直接关系到国民经济的发展和人民生活的稳定。而热控专业自动化系统又是热电厂实现智能化、高效化运行的关键技术支撑。当前随着信息技术的飞速发展和工业自动化水平的不断提高, 时代对热电厂热控专业自动化系统的性能和可靠性提出了更高的要求。因此深入研究热电厂热控专业自动化系统的优化策略具有重要的现实意义。

一、热电厂热控专业自动化系统概述

(一) 热控专业自动化系统的组成

热电厂热控专业自动化系统主要由传感器、变送器、控制器、执行器、人机界面等部分组成。其中传感器和变送器负责采集现场的各种工艺参数, 如温度、压力、流量、液位等, 并还需要将其转换为电信号传输给控制器。控制器根据预设的控制算法则负责对这些信号进行处理, 然后生成控制指令发送给执行器。而执行器则根据控制指令对现场设备进行调节, 以此实现对工艺

过程的自动控制。同时人机界面的任务是为操作人员提供一个直观、便捷的操作平台, 借此平台可方便他们对系统进行监控和操作^[1]。

(二) 热控专业自动化系统的功能

数据采集与监测: 即实时采集现场的各种工艺参数, 并对其进行监测和分析, 从而为操作人员提供准确的运行状态信息。

自动控制: 根据预设的控制算法对现场设备进行自动调节, 以此实现对工艺过程的稳定控制。

报警与保护: 当系统出现异常情况时可及时发出报警信号,

作者简介: 樊权乐 (1997.06-), 男, 汉族, 甘肃省定西市通渭县人, 大学本科, 助理工程师, 研究方向: 从事火电厂热控专业一线工作。

并对其采取相应的保护措施，进而确保系统的安全运行。

历史数据存储与查询：对系统运行过程中的数据进行存储，使c 操作人员进行历史数据查询和分析更加便捷。

二、热电厂热控专业自动化系统的现状分析

（一）硬件设备方面

第一传感器和变送器精度不高，因此其稳定性差，就容易出现故障，从而影响数据采集的准确性和可靠性。

第二控制器性能有限，其处理速度过慢，也就难以满足复杂控制算法的要求，最终将导致系统控制精度不高。

第三执行器动作不灵敏，响应时间太长则容易出现卡涩等故障，此时将会影响系统的调节性能。

（二）软件系统方面

第一控制算法单一，因而在实践中难以适应复杂多变的工艺过程，从而导致系统控制效果不佳。

第二人机界面设计不合理，使用时操作不便捷且信息显示不直观，如此就会影响操作人员的工作效率。

第三软件系统的稳定性和可靠性有待提高，在使用过程中容易出现死机、数据丢失等问题，致使系统无法正常运行。

（三）通信网络方面

第一通信网络结构不合理，其中存在通信瓶颈，因此容易导致数据传输延迟和丢失，此问题将直接影响系统的实时性和可靠性。

第二通信协议不统一，所以不同设备之间的兼容性差，进而增加了系统的维护难度。

第三网络安全防护措施薄弱，也就意味着其容易受到网络攻击^[2]。

（四）人员管理方面

第一热控专业技术人员数量不足，并且其素质参差不齐，所以难以满足系统维护和优化的需要。

第二操作人员培训不到位，其对系统的操作不熟练，所以工作时容易出现误操作，从而影响了系统的安全运行。

第三企业缺乏有效的人员考核和激励机制，所以难以调动人员的工作积极性和创造性。

三、热电厂热控专业自动化系统的优化策略

（一）硬件设备升级

1. 传感器和变送器的优化

首先企业要选用高精度、高稳定性的传感器和变送器，以提高数据采集的准确性。例如采用先进的智能传感器，由于其具备自诊断、自校准功能，所以就能够实时监测自身状态并进行调整，从而减少因传感器故障导致的数据误差。

其次企业需定期对传感器和变送器进行校准和维护，以确保其性能始终处于良好状态。对此要建立严格的校准计划，并要求相关人员按照规定的时间间隔对设备进行校准，同时还须加强日

常维护，安排操作人员及时清理积尘、检查接线等，延长设备使用寿命。

再次是需要考虑采用冗余设计，即在关键测量点安装多个传感器。如此一来当一个传感器出现故障时，其他传感器依然可以继续提供数据，进而就能提高系统的可靠性。

2. 控制器的升级

实践中应尽量选用性能更强大的控制器，如高速处理器、大容量内存的工业控制计算机或可编程逻辑控制器（PLC）。这样一来则可以提高控制器的运算速度和处理能力，今儿满足复杂控制算法的要求，最终实现更精确的控制。而在对控制器进行升级时，相关人员要确保其与现有系统的兼容性，避免因硬件不兼容导致的系统故障问题出现。为达到此目标，其可以在升级前先进行充分的测试和验证，以确保新控制器能够与传感器、执行器等其他设备正常通信和协同工作。

3. 执行器的优化

当相关人员选用了动作灵敏、响应速度快的执行器，则能够有效地提高系统的调节性能。例如在采用了电动执行机构或气动执行机构时，其具有高精度、高可靠性的特点，因此能够快速准确地执行控制指令。

结合时代特点相关人员还可考虑采用智能执行器，因为其具备了远程监控、故障诊断等功能，所以能够实时向操作人员反馈执行器的状态信息，如此就更便于操作人员及时发现和处理问题。

（二）软件系统改进

1. 控制算法优化

深入研究热电厂的工艺过程之后，相关人员可结合先进的控制理论和技术，来优化现有的控制算法。并且对控制算法进行实时优化和调整时，应根据系统的实际运行情况不断改进控制策略。其中可以通过在线监测和数据分析，确保及时发现控制算法中存在的问题，并对其进行针对性的优化。

2. 人机界面设计优化

设计简洁、直观、易用的人机界面，更方便操作人员进行监控和操作。基于此可采用图形化界面，即将复杂的工艺参数和控制状态以直观的图表、曲线等形式展示出来，使得操作人员能够快速了解系统的运行情况。同时实现人机界面的远程访问功能，就能够方便管理人员和技术人员在不同地点对系统进行监控和管理。对此相关人员可以通过网络将人机界面发布到互联网上，然后授权用户可通过浏览器远程访问系统，进而实时了解系统的运行情况，并进行必要的操作和管理。

3. 软件系统的稳定性和可靠性提升

实践中相关人员可采用自动化测试工具，来提高测试效率和覆盖度，并确保自己可以及时发现和修复软件中的漏洞和缺陷。另外其还应应对软件系统进行定期维护和升级，及时更新软件版本以修复已知问题，进而提高系统的稳定性和可靠性。

（三）通信网络优化

1. 网络结构优化

通过分析现有通信网络的结构和性能，相关人员可以找出存在的问题和瓶颈。如检查网络的拓扑结构是否合理、网络带宽是

否满足需求、网络延迟是否过高等等。接着再采用先进的网络技术和设备，来优化通信网络结构。如采用分布式网络架构将网络负载分散到多个节点上，预习来提高网络的可靠性和稳定性。

2. 通信协议统一

对现有通信协议进行梳理和分析，相关人员可找出不同设备之间通信协议不统一的问题。在此基础上再制定统一的通信协议标准，其中应要求所有设备都采用相同的通信协议进行通信。此时就可以选择国际通用的通信协议，如 Modbus、Profibus 等，或者也可以根据实际情况制定企业内部的通信协议标准。

3. 网络安全防护加强

(1) 建立完善的网络安全防护体系，其中应包括防火墙、入侵检测、数据加密等措施。在网络边界设置防火墙目的在于阻止非法访问和攻击；而安装入侵检测系统以确保实时监测网络流量，从而帮助相关人员及时发现和阻止网络攻击；对重要数据进行加密传输则是为了防止数据泄露。

(2) 加强对网络设备和服务器的安全管理，应在实践中设置严格的用户权限和访问控制策略，并且需定期对设备进行安全漏洞扫描和修复，进而确保设备的安全性。

(3) 对操作人员进行网络安全培训，以此提高他们的安全意识和防范能力。其中最关键的是教育操作人员不要随意下载和安装未知来源的软件，同时也不要泄露系统的用户名和密码等重要信息^[3]。

(四) 人员培训与管理

1. 技术人员培训

实践中相关企业要制定全面的技术人员培训计划，当中应包括热控专业知识、自动化系统操作和维护、新技术应用等方面的培训内容。为此要定期组织培训课程和技术交流活动，并为员工邀请专家进行授课和指导，进而提高技术人员的业务水平。另外还应鼓励技术人员参加外部培训和认证考试，促使其获取更多相关的专业证书和资质。例如参加 PLC 编程培训、工业网络技术培训等，均能够提高技术人员的专业技能和竞争力。

2. 操作人员培训

针对操作人员的工作特点和需求，要为妻制定专门的操作培训计划。通常培训内容有系统的操作流程、常见故障处理、安全

注意事项等多个方面。而培训者可通过现场演示、模拟操作等方式，来让操作人员熟悉系统的操作方法，从而提高他们的操作技能。

(五) 安全防护强化

一方面应关注物理安全防护，即对热电厂热控专业自动化系统的设备和机房进行物理安全防护，以确保设备的安全运行。对此企业可设置门禁系统、监控摄像头等，来防止未经授权的人员进入机房，同时也可以对设备进行固定和防护，以防止设备被盗或损坏^[4]。

另一方面则是需要建立应急响应机制，即针对可能出现的安全事件和故障，制定与其相应的应急处理措施。一般应急预案应包括事件报告、应急响应、故障排除、系统恢复等环节，才能够确保在发生安全事件时能够迅速、有效地进行处理。而建立此机制后还应定期组织应急演练，以检验应急预案的有效性和可行性。此做法的目的是通过模拟安全事件和故障，让相关人员能够熟悉应急处理流程，进而提高其应急响应能力和协同作战能力^[5]。另外还应在实践中建立应急响应团队，在其中需要明确团队成员的职责和分工，以确保在发生安全事件时能够迅速组织力量进行处理。

四、结语

热电厂热控专业自动化系统的优化是一个复杂而系统的工程，其需要从硬件设备、软件系统、通信网络、人员管理和安全防护等多个方面入手。只有通过对这些方面的综合优化，相关人员才可以提高系统的性能和可靠性，以及降低运行成本与提升能源利用效率。但同时实施优化策略的过程中，相关人员依然需要充分考虑系统的实际情况和需求，并制定出科学合理的优化方案，且加强对优化效果的评估和反馈，以此为依据不断地改进和完善优化策略，以确保系统始终保持良好的运行状态。

未来随着科技的不断进步和能源需求的持续增长，相信热电厂热控专业自动化系统将面临更多的挑战和机遇。所以相关人员依然需要不断探索和创新，在实践中引入先进的技术和理念，从而进一步提高系统的智能化、高效化水平。

参考文献

- [1] 刘乾乾. 热电厂热控自动化保护装置的维护分析 [J/OL]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 工程技术, 2023(10)[2023-01-01].
- [2] 王帅. 电厂热控自动化系统运行稳定性的提升对策 [J]. 数码设计 (上), 2021, 10(4): 120.
- [3] 鞠晨语. 电力系统自动化技术安全管理策略研究 [J]. 花炮科技与市场, 2019, 25(04): 96-96.
- [4] 王继帅. 电厂热控自动化系统运行稳定性的提升对策 [J]. 通信电源技术, 2020, 37(06): 150-151.
- [5] 李俊. 发电厂热控自动化系统设计与优化分析 [J]. 仪器仪表用户, 2024, 31(03): 92-94.