

# 火电厂热控自动化控制设备的调试与安装措施

周峰

华电湖北发电有限公司电力工程分公司, 湖北 黄石 435000

**摘要：**我国现代火力发电厂在全球工业竞争中，正面临着供应链和定价权的挑战。为抓住技术发展机遇，火力发电厂需通过高质量发展，强化知识产权创新，提升竞争优势和整体效率。同时，在电力行业数字化改造中，为保障锅炉蒸汽和辅助设备的智能控制，热控自动化设备的应用至关重要。这不仅有助于系统适应发展变化，还能预防安全事故。因此，加强对热控自动化设备调试安装的分析，对提升火力发电厂智能化水平具有重要意义。基于此，本篇文章对火电厂热控自动化控制设备的调试与安装措施进行研究，以供参考。

**关键词：**火电厂；热控自动化控制设备；调试措施；安装措施

## Debugging And Installation Measures For Thermal Control Automation Control Equipment In Thermal Power Plants

Zhou Feng

Huadian Hubei Power Generation Co., Ltd. Power Engineering Branch, Huangshi, Hubei 435000

**Abstract：** Modern thermal power plants in China are facing challenges in supply chain and pricing power in global industrial competition. To seize the opportunities of technological development, thermal power plants need to enhance their competitive advantage and overall efficiency through high-quality development, strengthen intellectual property innovation. At the same time, in the digital transformation of the power industry, the application of thermal control automation equipment is crucial to ensure the intelligent control of boiler steam and auxiliary equipment. This not only helps the system adapt to development and changes, but also prevents safety accidents. Therefore, strengthening the analysis of the debugging and installation of thermal control automation equipment is of great significance for improving the intelligence level of thermal power plants. Based on this, this article studies the debugging and installation measures of thermal control automation control equipment in thermal power plants for reference.

**Keywords：** thermal power plant; thermal control automation control equipment; debugging measures; installation measures

## 引言

火力发电厂是我国能源结构中的重要组成部分，其稳定运行对国家能源安全和经济繁荣至关重要。热自动化控制系统作为火力发电厂的核心设备，其性能直接影响到发电效率和安全性。然而，在调试和安装过程中，常会遇到各种问题，这些问题如不及时解决，将影响设备的准确性和效率，增加故障和事故的风险。因此，深入研究火力发电厂自动控制的调试及安装过程，并提出有效的优化措施，对于提升设备性能、保障发电厂稳定运行具有重要的现实意义。通过优化调试和安装流程，可以确保设备的高效运行，减少能源浪费，提高发电厂的整体经济效益和环境效益。

## 一、热控自动化控制设备的概述

火力发电厂的热控制自动控制系统是确保发电效率和安全的关键技术。该系统主要由分布式控制系统（DCS）和现场总线控制系统（FCS）组成，它们通过集成各种检测和控制功能，确保设备如蒸汽机和锅炉的稳定运行。一旦检测到故障，系统能够立即执行停止、警告、诊断和自动故障排除等操作，从而保障发电机组的安全和稳定。自动热控制系统通过高速网络连接多个设备，实现高效的

数据传输和交换，这对于维持火力发电厂的高效运行至关重要。与传统火力发电厂相比，热管理自动化系统能够为发电厂的各个方面建立保护机制，结合实际情况和专用单位的参数，优化设计建议，有效减少工作量和操作人员的危险因素，确保安全。火力发电厂的自动化设备和控制系统不断融合先进的智能技术，具备独立诊断和即时自动化的能力，能够最大限度地控制事故，防止不可逆转的损坏，提高运行维护效率。这些技术的应用为火力发电厂创造了一个良好的运行环境，促进了发电系统的稳定高效运行，更好地满足了

人们对电力的需求。在未来发展中，随着设备的不断优化和系统安全性的提升，火力发电厂的热控制自动控制系统将继续提升其性能，确保发电过程的安全、高效和可靠。

## 二、火电厂热控自动化控制设备调试和安装中的问题

在我国火力发电厂的热力管理自动控制调试过程中，存在一系列问题，这些问题严重影响了设备的稳定运行和发电效率。主要问题包括运行不规则、组件配置不合理以及调试前的检查工作不充分。在设备调试和安装阶段，常见的不规则现象如电源故障、接入点设置不当等，这些问题极易导致主机、CPU、模块等关键设备的损坏，进而对整个控制过程产生负面影响。由于调试、安装和生产分别由不同的单位负责，这些单位之间缺乏有效的沟通和协作，导致在调试过程中出现问题时难以及时得到解决。调试人员的责任心不足，以及业主在调试后的确认工作不到位，都可能导致安全隐患和问题的漏检。此外，如果调试人员缺乏专业资格，他们在调试前的准备工作，如检查电缆连接、重复任务等，可能无法得到妥善执行，从而增加了设备损坏和发生事故的风险。更为严重的是，一些火力发电厂在调试前未能制定完整的应急计划，一旦出现问题，无法迅速有效地应对，这不仅影响了设备的正常运行，还可能对发电厂的安全生产造成威胁。因此，为了提高火力发电厂的运行效率和安全性，必须加强对调试和安装过程的管理。

## 三、火电厂热控自动化控制设备调试及安装原则

### （一）科学性原则

热控自动化控制设备因其体积小、多样性和高集成度而面临操作挑战，尤其是当操作人员整体素质不高时，容易导致主机、CPU和相关模块的损坏。DCS控制系统集成了高精度功能、现场控制装置、控制器、数据采集控制和CRT工作站，确保了系统的复杂性和精确性。为了防止功能失效和降低设备使用寿命的风险，必须严格遵循科学原则，保证安装精度，确保这些精密设备能够正常运行，延长其使用寿命。

### （二）系统性原则

热控自动化控制系统具有独特的特点，施工单位在安装过程中必须遵循系统原则，确保软硬件的有效调试和全面安装。在锅炉及辅助设备的蒸汽控制中，DCS系统采用“大型平台+小型系统”框架，以实现智能控制和数据管理。工作人员需明确区分主项目与子项目系统，深入分析设备，确保系统间通信畅通，并保证自动热控控制能有效管理额外硬件。这一过程对于确保系统的稳定运行和优化控制至关重要。

## 四、火电厂热控自动化控制设备的安装措施

### （一）安装环境

在火力发电厂的热控制自动控制系统安装过程中，控制系统

的工作温度应保持在0°C至55°C之间，相对湿度则应控制在15%至85%之间。为了维持这一环境条件，可以安装空调系统，确保工作环境温度和湿度的稳定。同时，良好的通风系统也是必不可少的，以保证工作区域的空气流通。要注意安装环境中的电磁干扰。在安装过程中，应使用金属或导电屏蔽材料对系统的主要部件进行保护。在电磁干扰较强的环境中，必须在系统的输入或输出端安装过滤器，以减少电磁干扰对系统的影响。合理规划设备安装距离。控制系统中的各个设备应根据其功能和通信要求进行配置，确保设备之间保持适当的距离。在布线时，应减少信号线的交叉和并行处理，以降低相互干扰。因此，通过实施这些技术要点，可以有效地优化安装环境，确保火力发电厂热控制自动控制系统的高效运行，提高整个发电系统的稳定性和可靠性。

### （二）接地系统安装

为了确保热控自动化控制系统的成功着陆和稳定运行，采取了一系列关键技术措施。在安装支架时，为了减少接地电阻的差异，所有铜材料必须与地面保持绝缘。为此，地板和安装支架上的铜部件应被绝缘外壳或绝缘板完全包裹，以防止电流泄漏。采用25mm<sup>2</sup>截面的多面电缆结构，这种设计提供了更大的灵活性和弯曲特性，使得电缆的安装和布线更加便捷。在电缆连接环节，使用铜鼻连接器能够有效提升接触的稳定性 and 可靠性，确保信号传输的准确无误。此外，100mm<sup>2</sup>的铜材料因其多种结构而具有出色的灵活性和导电性，适合作为整个铜地板电缆系列的自愿连接介质。这种铜材料的应用有助于提高整个系统的电气性能。安装完成后，必须对接地系统的电阻进行测量。如果发现接地电缆的电阻超出指定范围，应重新安装接地电缆，清理接地位置，或增加额外的接地电缆以确保接地系统的有效性。

### （三）机柜安装

机柜的安装是热控自动化系统的核心部分。在安装机柜时，应选择合适的安装位置，确保机柜与地面、墙壁和其他设备的距离符合设计要求，以便于维护和检修。机柜的固定必须牢固，采用专业的支架和螺丝，确保机柜在运行过程中不会产生晃动。接下来，机柜内部的布线应整齐有序，遵循电气布线的标准和规范。所有电缆和线路都应按照设计图纸进行敷设，避免交叉和混乱，确保信号的准确传输和设备的正常运行。同时，应使用高品质的电缆和连接器，以减少故障率和提高系统的可靠性。在安装过程中，还应注意机柜的散热问题。热控自动化设备在运行中会产生热量，因此机柜应具备良好的散热性能。可以通过安装散热风扇、散热片或采用通风设计来提高散热效率，防止设备因温度过高而影响性能。机柜的防护措施也不可忽视。应确保机柜具有足够的防护等级，以防止灰尘、水分和其他外界因素对设备造成损害。同时，机柜的接地措施必须到位，以防止电气干扰和设备故障。

### （四）电缆敷设与接线施工

火电厂热控自动化控制设备的安装，是一项技术要求高、安全性能严格的工程。在安装过程中，首先要确保设备与设计相符，严格按照施工图纸进行定位和固定。设备安装前，需对预埋件进行检查，确保其位置准确、牢固可靠。电缆敷设是连接热

控自动化控制设备的关键步骤。敷设前,要仔细核对电缆的型号、规格和质量,确保电缆符合国家标准和设计的要求。在电缆敷设过程中,应遵循最小弯曲半径原则,避免电缆过度弯曲或受损。同时,要合理安排电缆的走向和长度,以减少不必要的浪费。接线施工是电缆敷设的后续工作,也是确保控制系统正常运行的重要环节。在接线过程中,要严格按照电气接线图进行操作,确保接线正确无误。同时,要对接线端子进行防腐处理,防止因氧化等原因导致接触不良。在接线完成后,还需对电缆进行绝缘测试,确保电缆系统的安全可靠。在整个安装过程中,要注重施工质量,严格遵循相关规范和标准。在施工完成后,要对热控自动化控制设备进行调试,确保其运行稳定、性能优良,为火电厂的安全高效运行提供有力保障。

## 五、火电厂热控自动化控制设备的调试措施

### (一) 调试程序编写与执行

火电厂热控自动化控制设备的调试措施中,调试程序编写与执行是关键环节。首先,根据设备的性能参数和运行要求,编写详细的调试程序。程序应涵盖设备启动、运行、停止等各个阶段,确保每个环节都能精确控制。在编写调试程序时,要充分考虑设备的实际工作环境,以及可能出现的各种工况,确保程序能够灵活应对。同时,程序中应包含各项安全保护措施,以防止设备在调试过程中出现异常情况。执行调试程序时,首先要进行初步的模拟测试,验证程序的正确性和可靠性。在模拟测试通过后,逐步将程序应用于实际设备,观察设备的响应和运行状态。在此过程中,要密切关注设备各项参数的变化,及时调整程序中的参数设置,以达到最佳的控制效果。调试过程中,应与运行人员密切沟通,了解设备在实际运行中的表现,以及可能存在的问题。根据反馈信息,对调试程序进行优化和调整,确保设备能够在各种工况下稳定运行。完成调试程序编写与执行后,要对整个调试过程进行总结,记录调试中出现的问题及解决方法,为今后的设备维护和优化提供参考。

### (二) 设备性能参数调整

火电厂热控自动化控制设备的调试措施主要包括对设备性能参数的细致调整。首先,需要对设备的安装情况进行全面检查,确保设备稳固、接线正确无误。随后,针对设备的具体性能,通

过专业的调试工具和方法,对各项参数进行精确调整,以适应实际运行需求。调整过程中,重点关注设备的响应速度、控制精度和稳定性,确保各项参数能够满足生产过程中的实时监控和自动调节要求。此外,还要对设备的保护功能进行测试,确保在异常情况下能够及时发出警报并采取保护措施,从而保障整个热控自动化系统的稳定运行和设备的安全性。

### (三) 调试过程中的数据监测与分析

火电厂热控自动化控制设备的调试措施主要包括确保设备完好、设计合理,以满足机组安全经济运行的要求。调试过程中,技术人员会对设备的适应负荷变化能力进行细致检查,确保其能在负荷范围内按预定速率响应负荷指令。在调试过程中的数据监测与分析方面,技术人员会利用智能传感器和数据采集设备实时监测电厂运行状态,通过数据分析系统对采集到的数据进行深入分析。这有助于及时发现能源浪费、设备故障等问题,从而进行精确调整和优化。通过持续的数据监测与分析,可以提升热控自动化系统的稳定性,确保电厂机组的正常和高效运行。

### (四) 调试过程中的安全措施

火电厂热控自动化控制设备的调试措施主要包括:确保设备完好并设计合理,以满足机组安全经济运行的要求;检查机组适应负荷变化的能力,使其能在一定负荷范围内跟踪负荷指令出力,满足中调 AGC 控制技术的要求。调试过程中的安全措施:严格执行电气运行阶段的安全规定,加强现场管理,防止安全事故发生。对调试人员进行安全培训,确保其熟悉设备操作和应急处理流程。在调试过程中,密切关注设备运行状态,发现异常立即采取措施,确保设备和人员安全。

## 结束语

总而言之,火电厂热控自动化控制设备的正确调试与安装对于保证设备的稳定运行和高效工作具有重要意义。通过优化调试与安装过程,解决存在的问题,能够提高设备的可靠性、性能和效率,降低故障率和安全风险。因此,应加强对调试与安装过程的重视,注重参数准确性、接线规范性、安装位置选择、环境干扰屏蔽、操作人员素质和标准规范制定等方面的优化,不断提升火电厂热控自动化控制设备调试与安装的水平,确保火电厂的安全运行和高效生产。

## 参考文献

- [1] 杨文凯. 火电厂热控自动化控制设备的调试和安装[J]. 造纸装备及材料, 2023, 52(06): 42-44.
- [2] 鲍庆珍. 火电厂热控自动化控制设备调试及安装分析[J]. 装备维修技术, 2023, (03): 13-17.
- [3] 王亮. 火电厂热控自动化控制设备调试与安装[J]. 科技视界, 2022, (27): 102-104.
- [4] 王铸城. 火电厂热控自动化控制设备的科学调试与合理安装分析[J]. 技术与市场, 2021, 28(07): 138-139.
- [5] 杨栋. 火电厂 DCS 热控自动化控制设备的安装与调试研究[J]. 光源与照明, 2021, (03): 86-87.
- [6] 晏崇林. 火电厂热控自动化控制设备的科学调试与合理安装分析[J]. 中国设备工程, 2020, (20): 37-38.
- [7] 张翔. 火电厂热控自动化控制设备的调试与安装[J]. 科技风, 2019, (10): 174.