

火电厂热控自动化控制设备的调试与安装

宋 华 苏 珍

山东北辰机电设备股份有限公司 山东 济南 250306

摘 要: 当前我国国力已经得到了巨大的发展, 同时社会生产水平也得到了很大的提高, 不论是人民的生活, 还是行业的生产都对电力行业提出了更高的要求, 广大人民都期待获得更为稳定和高品质的供电服务。火力发电厂热控自动控制装置是废热火力发电厂关键的部分, 其调试和配置直接关系到整个废热火力发电厂的平稳、安全工作。本文就调试和安装方面, 介绍了一种火电厂热控自动化控制设备的具体实践。在调试过程中, 通过对设备进行严格的检测和调整, 确保其能够正常运行; 在安装过程中, 采取严格的措施, 确保设备安装的准确性和可靠性。

关键词: 火电厂; 热控自动化控制设备; 调试与安装

1 热控自动化控制设备概述

热控自动化控制设备是指用于监测、控制和优化电厂热力系统运行的自动化系统。这些设备包括自动调节器、自动化控制系统、顺序控制器、显示器和执行器等。热控自动化控制设备的作用是提高火电厂的安全性、经济性和环保性, 确保机组的稳定运行。

热控自动化控制设备的构成主要包括传感器、执行器、控制器和显示器等。传感器用于采集各种温度、压力、流量等物理量和运行状态参数, 以反馈给控制器进行分析和处理。执行器根据控制器的指令, 对系统进行自动调节和控制。控制器是整个系统的核心, 负责分析和处理传感器反馈的数据, 并根据优化准则自动调整控制参数, 以实现热力系统的最佳控制。显示器用于实时显示系统的运行状态和控制参数, 以方便操作人员监控和调整^[1]。

2 火电厂热控自动化控制设备的作用

2.1 安全性: 自动控制器可以迅速合理的断开故障回路, 并实施临时紧急保护措施, 可以防止由于设备工作不当对设备和人身带来危害。

2.2 稳定性和可持续性: 热工自动控制系统应使装置工作参数限制在合理范围内, 以便实现装置的长时间平稳工作。另外, 如果设备因事故暂时暂停工作, 或是需要调整参数造成停机, 热工自动系统还可以协助设备尽快恢复正常工作, 降低电厂损失。

2.3 经济性: 自动化控制系统能够通过设置功率和产量效率, 调节控制参数, 进而改善工厂经济性。

2.4 提升火电厂综合效益: 自动化系统可以监测设备的运行状态, 提高设备的可靠性和效率, 进而提高火电厂的综合效益。

3 自动化控制设备的调试与安装相关的参数及其案例

自动化控制设备的调试与安装相关的参数非常多, 以下是一些可能与自动化控制设备的调试与安装相关的参数及其案例: (1) 比例P: 控制器输出的比例信号, 决定了控制器输出的电流或电压大小。参数设置过大会导致系统震荡或出现未建模现象, 参数设置过小会导致控制器不稳定。案例: 某电力企业在进行自动化控制设备调试时, 发现系统输出不稳定, 经过分析发现比例增益设置过小。(2) 积分时间TI: 积分环节的设定时间, 决定了控制器输出的平均值的大小。参数设置过长会导致积分作用不明显, 参数设置过短会导致控制器过度积分, 从而导致震荡。案例: 某电力企业在进行自动化控制设备调试时, 发现系统存在震荡现象, 经过分析发现积分时间设置过短。(3) 微分时间TD: 微分环节的设定时间, 决定了控制器输出信号的变化速率。参数设置过大会导致系统响应速度变慢, 参数设置过小会导致微分作用不明显。案例: 某电力企业在进行自动化控制设备调试时, 发现系统输出信号变化不够快, 经过分析发现微分时间设置过小。(4) 比例增益Kp: 比例控制器的增益调整值, 决定了控制器输出的灵敏度。参数设置过大会导致系统输出范围变大, 参数设置过小会导致控制器不够灵敏。案例: 某电力企业在进行自动化控制设备调试时, 发现系统输出范围过大, 经过分析发现比例增益设置过小。(5) 积分增益Ki: 积分控制器的增益调整值, 决定了积分作用的大小。参数设置过大会导致系统积分作用过强, 参数设置过小会导致积分环节对控制效果贡献不足。

4 火电厂热控自动化控制设备的调试与安装

4.1 确定硬件安装和集成系统运行的环境

确定了系统配置与集成系统工作环境的基本条件是十分关键的, 但由于DCS控制器是由监测设备系统、控

制设备系统和控制器、自动系统与报警装置和自动检测系统设备等构成的高度自动化和智能管理系统,其对应用环境要求也很高。在确定DCS控制系统的使用环境方面,需要注意以下几个方面:(1)工作环境温度 and 湿度:DCS控制系统需要工作在一个稳定的温度环境中,一般要求温度在 $0^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ 之间,相对湿度在 $15\%\sim 85\%$ 之间。如果环境温度过高或过低,会影响设备的工作性能和使用寿命;如果环境湿度过大,会导致设备出现结露、锈蚀等问题。(2)电磁干扰:DCS控制系统在使用过程中容易受到电磁干扰,因此需要避免来自外部的电磁干扰。对于电磁干扰比较严重的环境,可以采取的措施,如增加电磁屏蔽、使用滤波器等,以减少干扰的影响。(3)空间距离:DCS控制系统各部分之间存在着紧密的联系,因此设备之间的距离要合理,避免信号干扰。在安装时要考虑设备之间的距离、布线等问题。(4)土建结构:DCS控制系统安装在地面或地下室内,需要考虑土建结构的强度和稳定性,以保证设备安装和运行的可靠性和稳定性^[3]。

4.2 接地设备

DCS系统接地是为了保证稳定,当进入DCS系统的传感器、供应电源或DCS控制系统设备本身都出现问题之后,系统的接地系统仍然可以接收过载信息,并可以迅速将过载信息传入大地。接地系统还能够为整个DCS控制系统增加屏蔽层,以降低对电气噪声干扰,同时也为整个控制系统建立公共的参考点(即参考零电位)。当接地电路出现问题时(接地电阻过大,多点接地,接地线断线或接地线与高电压、大电流设备相接触等),会造成人员的触电伤害及设备的损坏,据了解,有些DCS系统经常:死机(或不明原因的“死机”),主要是因为接地系统设计不良或出现问题所造成的。所以,良好、高效、正确的接线,是DCS控制器能够安全、可靠地正常运行的根本。

一般而言,大地的基准电压为0,这就给分散控制系统一个很好的参考点。这些废热火力发电厂都进行了单独的接地设置操作,并且采用了独立的一套接地线路,需要将这些各自独立的接地网络与火电厂的主接地网络进行连通。这样做的目的是预防设备在运转时候产生过载电流,而且可以很好的解决电流传导的问题,从而降低了对分散控制系统所带来的损害^[4]。此外,单独接线方式也能够为进入的分散控制系统信号提供屏蔽连接点,而这样就可以更加有效的减少外部信息系统的干扰。所以,按照火电厂分散系统所使用的方式,合理的接线方式就能够合理保障整个系统的安全与稳定的工作。

4.3 热控自动化控制设备的调试

火电厂热控自动化控制装置的调试是对主机以及其他装置的全方位检测,包括了设备设计和制造、系统调试等环节。此项工作的展开可以确保热控系统具有安全性和可靠性特点,属于比较重要程序。在进行热控调试后,热控系统的安装质量也会随之明显提升,保证系统运行具有可靠性、科学性特点尤为重要。在热控调试前,需要对热控自动化装置进行全面检查,包括执行机和变送器、以及各种电动设备等的现场装置,而控制系统设备则是由可编程控制器和通讯网络等组合而成。中间设备则在整个热控系统内都具有中间功能,如转换器等。在热控调试过程中,需要对热控进行全面检查,包括各个环节的运行性能、是否存在安全隐患等问题。只有确认无误后,才能进行系统联合试验,验证热控自动化控制设备的可靠性和稳定性。热控调试完成后,需要对热控自动化控制设备进行系统调试和试运行。此项工作需要由专业技术人员完成,确保热控自动化控制设备的各项功能和性能达到预期要求,并符合相关标准和规范。最终,经过调试和试运行合格的热控自动化控制设备,才能投入正式运行^[5]。

4.4 电缆线的设计敷设

电缆线的设计敷设在热控自动化控制设备的调试与安装中是非常重要的一环。以下是电缆线的设计敷设方法:(1)确定了硬件配置和片上控制系统工作的理想环境:DCS管理系统是由监测设备系统、运行设备系统和控制器、自动保险系统和报警装置,以及自动监测系统装置所组成的信息化和智能管理系统中,各系统的硬件采用的都是高精密电子,所以对应用环境需求极高。(2)敷设电缆:在火电厂使用热控自动化控制设备时,要注意电缆的设计与敷设工作,有关的人员应严格注意屏蔽与非屏蔽导线的使用,对多芯导线的信息输入进行控制,防止出现有源信息与无源信号交叉影响的现象。在此工作过程中,相关的工作人员要尽量减少中间环节。如进行控制系统的信号分散工作时,一次性完成分散工作,不设置端子箱,这样就可以避免端子箱对控制系统产生干扰信号,同时也能最大程度减少中间环节的工作量,提升工作效率^[6]。另外,敷设电缆时工作人员应该严格按照敷设电缆的相关规定进行电缆的敷设工作,减少因电磁问题而对热控自动控制装置产生的扰动,从而影响其正常工作。

4.5 正式受电启动时注意事项

在正式通电进行调试时,需要注意以下几点:

(1)系统进行全面和细致的确认,包括接地电流检

测、电源开关的情况、控制系统是否已经按规定设置、检测线路的设置情况等。任何一个细节在运行中发生问题，都将会对整个操作系统产生损害。

(2) 在控制系统的受供电过程中，有时会涉及相当多的供电电源，因此必须反复调试与试验方可有效提高调试结论的正确性。如果某部分出现了问题，必须马上暂停系统的电源，并检查原因，等到问题处理后可重新受电。

(3) 系统的调试中也可能会出现断电的现象，因此，需要做好自动化控制模块的过载保护，避免烧坏系统的其他电子设施^[1]。

4.6 盘柜要求

盘柜的安装需要专业人员，在严格按照相关规范要求的前提下而且要遵从厂家要求。在保证盘柜的垂直度和水平度的前提下，安装的过程中使用了绝缘胶皮和绝缘固定螺栓连接套管，因此使盘箱产生了良好绝缘性能。在每面的盘柜都安装好之后，就需要检测绝缘电阻了，当检测绝缘电阻为合格之后，可进行加装相邻盘柜，另外当装完每一排盘柜以后，还必须对整排盘柜再进行一次绝缘电阻测试。

在进行盘柜安装时，还需要注意以下几点：首先要确保盘柜之间的间距均匀，其次要保证盘柜的水平度和垂直度，最后要检查盘柜的接地线是否连接可靠。

5 火电厂热控自动化控制设备日常管理维护

火电厂热控自动化控制设备的日常管理维护对于保证设备的稳定性和可靠性、延长设备的使用寿命非常重要。以下是日常管理维护的要点：

(1) 电源维护：定期检查电源线路，确保电源线路的接地电阻符合要求，防止电源线路对设备造成的电击危险。同时，确保电源稳定可靠，避免电源故障导致设备损坏。

(2) 模件检测：定期对模件进行检测，检查模件的接线是否正确、模件是否有损坏等情况，确保模件能够正常工作。

(3) 传动试验：在设备调试完成后，需要进行传动试验，确保设备能够正常运行。传动试验前需要断开设备的电源，并检查外回路接线的正确性。

(4) 端子柜维护：定期检查端子柜的运行状况，检查接线是否正确、电缆是否有损坏等情况，确保端子柜能够正常工作。

(5) 接线检查：在设备安装完成后，需要进行接线检查，确保接线的正确性和可靠性。同时，需要检查接线是否满足电气标准和安全规范^[2]。

(6) 环境维护：设备的运行环境对设备的性能和寿命有很大的影响。因此，需要保持设备周围的环境干燥、通风，防止设备受潮、生锈或腐蚀。定期清洁设备表面，保持设备的清洁和整洁。

(7) 记录维护：定期记录设备的维护记录，包括每次维护的时间、内容和效果等，以便于对设备进行定期检查和评估。

结束语

综上所述，在火力发电厂配备热控自动化控制装置，不但可以保障废热火力发电厂的正常生产与工作，同时可以提高废热火力发电厂的工作品质与工作效率。火力发电厂热控自动化控制装置的调试和安装是一个极为重要的技术工作，必须严格遵循有关技术规范和技术标准进行作业，以保证其准确度和安全可靠。在今后的工作中，将提高调试和装配技术水平，为废热火力发电厂的安全、平稳、可持续发展，做出更大的贡献。

参考文献

- [1]陈晓英.火电厂热控自动化控制设备的调试与安装[J].通信电源技术, 2018, 35(2):259-260
- [2]杨锋, 霍延昊, 赵涵.试析火电厂热控自动化控制设备的调试与安装[J].电子世界, 2019(4):131-132.
- [3]焦小龙.探讨优化火电厂热控系统可靠性的方法[J].山东工业技术, 2019(19):191-191.
- [4]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.
- [5]王芑达.热工自动化控制设备在火电厂中的安装与调试[J].仪器仪表用户, 2020, 27(07):86-88.
- [6]陈晓英.火电厂热控自动化控制设备的调试与安装《通信电源技术》2018年2月25日第35卷第2期.