

探索热工控制系统中 DCS 的应用与管理

王 鹏

国家能源集团山西神头第二发电厂有限公司 山西朔州 036011

摘 要: 伴随着我国市场经济的快速发展, 电力企业面临着激烈的市场竞争, 正在持续地进行着多个方面的制度改革和技术革新, 来武装自己, 提升管理水平, 确保企业的长期发展。在电力热工控制工作中, DCS 技术是一项重要的应用技术。DCS 技术极大地提升了我国电力企业的运行效率, 进而保障了电力企业的经济效益。更不可忽视的是, DCS 技术优化了系统管理的智能水平, 对保证电厂运行的平稳性和安全性起到了十分关键的重要作用。介绍了 DCS 在电厂热工控制中的发展状况, 并对 DCS 在电厂控制系统中的应用进行了分析, 从而使其在电厂热工控制系统中可以得到更好的应用, 从而推动电厂的安全运行和可持续发展。

关键词: DCS; 电厂热工控制系统; 管理; 维护

Explore the application and management of DCS in thermal control system

Wang Peng

National Energy Group Shanxi Shentou Second Power Plant Co., LTD; Shuozhou Shanxi 036011

Abstract: Along with the rapid development of the market economy in our country, the electric power enterprises are facing the fierce market competition, and are continuing to carry out many aspects of system reform and technical innovation to arm themselves, improve the level of management, to ensure the long-term development of the enterprise. DCS technology is an important application technology in electric power thermal control. DCS technology greatly improves the operation efficiency of China's electric power enterprises, and then guarantees the economic benefits of electric power enterprises. What is more, DCS technology optimizes the intelligence level of system management and plays a very important role in ensuring the stability and safety of power plant operation. The development of DCS in power plant thermal control is introduced, and the application of DCS in power plant control system is analyzed, so that it can be better applied in power plant thermal control system, so as to promote the safe operation and sustainable development of power plant.

Key words: DCS; Power plant thermal control system; Management; maintenance

1、DCS 系统概述与电厂热工控制系统

1.1 DCS 系统概述

DCS 也叫分散控制系统, 它与传统的集中控制系统相比, 有很大的不同。DCS 控制系统是以传统的计算机控制系统为基础, 它的工作方式主要是通过优化内部软件的工作环境, 并对传统的工作思路进行改变。因为 DCS 系统中包括了计算机系统、显示系统等, 所以 DCS 控制系统也被称为 4 C 技术。与传统的控制系统相比, DCS 控制系统不仅具有更高的安全性, 而且具有很强的时效性, 这是因为 DCS 控制系统是在微机局域网上进行的, 所以在运行的时候, 可以实现实时的控制, 并且可以对控制过程进行全方位的监控。

1.2 DCS 控制系统的组成

DCS 控制系统是一个智能化的控制系统。在 DCS 控制系统中, 数据采集是由计算机监控系统来完成的, 在对机组运行过程中的各种参数信息进行检测之后, 再对其进行处理, 再以图像的方式进行传输, 这给操作人员的处理带来了极大的便利。另外, 具有自动报警功能, 使得 DCS 的控制更为精确; 类比控制。

模拟量控制系统是 DCS 控制系统中的一个重要组成部分, 它能控制汽机和汽轮发电机组锅炉, 在操作过程中, 模拟量控制系统可细分为两个系统, 一是机侧模拟量、一是炉侧模拟量。炉侧 MCS 系统又可以再进一步分为两大系统, 即气温调节系统和机炉协调控制系统, 锅炉给水是采用串级方式进行控制, 调节除氧器水位, 其它的由单回路调节系统来调节。

次序控制利用热力系统, 对机组中的某些操作程序进行分类, 按照次序, 科学地分析各装置的逻辑关系和运行状态, 据此, 利用操作指令来启动机组中的设备, 控制系统既要厂房中的主辅机进行监控, 也要对参数进行监控, 实现有效的保护。与其它的系统相比, SCS 系统比较复杂, 但是它的逻辑结构比较简单, 功能也比较好。在电厂热控汽轮发电机组中, 起到了非常重要的作用。它的主要功能是调节汽轮机转速、功率, 调节压力, 并在机组启动、停机和故障的时候, 对其进行调整和保护; 还可以对锅炉炉膛安全进行监控。对锅炉在正常运转、启动、关闭过程中的各个燃烧系统参数及设备状况进行监控。通过逻辑计算、判断, 保证了电常温锅炉的安全运转, 起到了良好的热控功能。

1.3 DCS 控制系统的应用

DCS 控制系统广泛应用于火力发电厂的热工控制系统, 具有智能化、自动化程度高等特点。将 DCS 应用于火电机组, 可以对锅

炉炉膛内的安全状况进行实时、全面的监测, 并可以对监测过程中的各项信息进行管理。DCS 控制可以有效地提高火力发电厂的运行效率, 并可以对火力发电厂的热控制系统进行灵活调节。通过科学、合理地维护 DCS 控制系统, 保证了火力发电厂热控系统的安全稳定运行。因为技术的原因, DCS 控制系统在国内的应用还面临着一定的困难, 因此, 需要继续对其进行深入的研究, 提高 DCS 控制系统的控制能力, 从而更好地推动电厂的发展[1]。

1.4 我国电厂热工控制系统

我国电厂热工控制系统的现状: 通过对自动调节系统的分析, 目前我国电厂热工控制的状况主要有两个方面:

第一, 国内的 DCS 控制系统都是自主编写的, 尽管这些 DCS 都是由专家来编写的, 但是在系统的调试方面, 工作人员的技术还存在着一一定的差距, 没有达到精益求精的地步, 这就造成了 DCS 控制系统在操作过程中出现了一些问题;

其二, 机组控制软件主要来自于国外, 与我国相比, 国外的自动控制系统相对较早, 其发展水平也相对较高, 因此, 在参数设计方面更加合理, 机组、仪表等方面在运行的过程中, 可靠性也更高。由于受软件功能、质量等因素的影响, 目前国内大部分火力发电厂在使用 DCS 控制单元及相关软件时, 都是从国外引进的。DCS 控制系统的网络设计: 它是 DCS 控制系统设计中的基础和核心, 对 DCS 控制系统的实时、可靠性和延展性起着非常重要的作用。网络性能的评价标准取决于系统网络的实时性, 因此实时性是 DCS 控制系统网络设计中的一个很重要的一环, 也就是在规定的时间内完成对信息的传递。此外, 在 DCS 控制系统的设计中, 可靠性也是非常重要的, 保证网络通信始终保持良好的连通是非常重要的, 实现可靠性的方法可以采用双总线、环形网络结构。

2、DCS 在电厂热工控制系统的优点

2.1 高度且稳固的兼容性

火力发电厂在正常运行时, 其运行状况是复杂的、不可预知的, 它影响着整个系统, 因此必须综合考虑多种因素。在此过程中, 被控对象复杂, 扰动源多, 控制参数多, 且具有非线性特征, 且交互作用, 极大地提高了火力发电厂自控系统的设计难度。对 DCS 系统进行优化配置与合理应用, 可以将各类高级控制算法完全简化, 在保证电厂机组具备较高的自动控制水平的前提下, 进一步增强了系统的兼容性。

2.2 促进 DCS 辅机控制

在 DCS 于电厂生产运营的实际应用中,其适用于大机组及各辅助系统多元化的应用领域,并有效地实现了各类操作的集中有效控制。在这个过程中,除了依靠各种技术方案,可以将辅机系统与主机 DCS 进行连接之外,还可以将其与 MIS 系统进行连接,这样不仅可以有效地降低人力成本,还可以进一步提升工作的质量和效率,从而建立起该管理系统的最前沿、高端的工业技术。

2.3 优化全程监控

因为火力发电厂的设计工作量大,建设周期长,流程复杂,并且牵扯到了众多的利益主体,因此,在这种运行环境下,大部分公司都会选择关掉大部分备用监测装置,以减少相关的风险和费用,只留下少数关机开关。随着信息时代的不断推进,全 CRT 监控技术各个电厂中逐步推广开来,

除此之外,DCS 大屏幕显示技术的应用也逐渐变得越来越普遍。而 DCS 大屏幕显示技术是一种新型显示技术,它的明显优势是可以在优化人机界面的同时,不需要太多的监控人员,从而可以实现对人工成本的合理控制。这对于稳固电厂的基础运营、把控企业的经济效益以及提升企业的核心竞争力具有非常重要的影响。

3、DCS 系统在电厂热工控制中的应用

3.1 现场总布线技术

在 DCS 系统中,现场总布线技术起着举足轻重的作用,因此,在 DCS 系统的使用中,必须引起足够的重视。在现场总布线的设计中要考虑多个方面,比如主从架构,多点数字通信等,要有从网络物理层、数据链路层到应用层的通信协议栈,如 CAN。经过上述处理,既可以将 DCS 控制系统与外场智能装置联接起来,又可以用作外场局部作业控制的通讯网络。

相对于常规的布线系统,DCS 系统的维护费用较高,接口兼容性较差。所以,在使用过程中,可以在 DCS 系统建设的过程中,将现场总布线技术应用到 DCS 系统的建设中,以达到优化现场本地控制系统架构的目的,保证了电厂系统的可靠性。通过对火力发电厂热力系统的分析,我们可以看出,火力发电厂的热力控制系统与火力发电厂的热力控制系统是两个相对独立的系统。因此,要把火力发电厂的常规热工系统转变为 DCS,就需要在火力发电厂的生产过程中,采用一套独立的 DCS 控制系统。为了达到这个目的,必须在现场布线时,预留好锅炉与蒸汽机组之间的连接,使其能够被 DCS 控制。

3.2 高速网络通信技术

由于 DCS 系统是以互联网技术为基础的,因此,将高速网络通信技术应用到 DCS 系统中,可以提高 DCS 网络质量,提高网络数据传输的稳定性。火力发电厂分布式控制系统中,由于以太网延迟,在传输时容易出现网络暴动等问题,给 DCS 的数据传输及操作带来很大的负面影响,并且这一问题将随着火力发电厂生产规模的增大而变得更加突出。

在这一点上,要想实现 DCS 系统的应用,可以有两种方法:一种是以已有的以太网为基础,使用网络流量控制技术来收集网络流量数据,比如 SNMP 监控技术、sFlow 监控技术等。在对所收集到的数据进行分析的基础上,构建出与之相适应的流量模型,从而能够对整个局域网中的数据流量状况有一个全面的了解,并收集 DCS 系统在系统正常工作状态下的运行状况。二是对通讯网络进行了改造,把 TCP/IP Ethernet 中的事件触发器提升到了时间驱动的 TTE。在通信网进行了改造之后,将事件触发换成了时间触发,使得在系统工作的同时,可以按照一定的需求,及时地将通讯任务发送出去。该系统采用全局时钟进行传输,不仅能确保消息的全局性、实时性,而且能有效地降低物理链路中的数据竞争。这可以进一步提高 DCS 系统的运行性能,提高了系统整体运行的效果[3]。

4、DCS 在电厂热工控制系统中的管理维护

4.1 硬件管理与维护

4.1.1 优化故障处理技术

在对技术资源的输出进行管理的时候,必须利用故障技术体系的先进性,深入研究更多的技术诊断模式,从而探索出更多的故障处理方法,从而能够更好地满足 DCS 技术运行工作的最优处置需求,并为仪器制造技术的最优应用提供必要的技术支撑。此外,加强对硬体资源的管理与维护方式的重视,也是当前应用探讨中不容忽视的重点。与基础性理论资源的具体应用特征相结合,调用相关

理论知识,针对更多的故障处置展开有针对性的研究,并与具体的故障判断业务体系相结合,进行精准的硬件资源价值判断,以此为 DCS 技术的硬件资源运行和维护建立具有稳固性的良性基础。

4.1.2 科学进行故障诊断修复工作

对设备故障的诊断和修复工作,需要具备更高的严谨性、专业性和科学性。在对现场设备故障进行诊断或修复的时候,当某一设备或者组件发生了异常状况时,首先应该保证工作人员在第一时间对故障问题展开了深入的排查。第二,在问题排除之后,要对问题的产生原因进行科学的分析,并且要用专业的方式及时地解决问题。此外,故障分析报告工作对今后设备的运行和维护有着科学的指导意义,所以,在工程技术人员完成了故障报告的接收工作后,不仅要严格落实各种安全保障措施,还要按照有关的文件来兼顾技术维修工作。

4.2 软件管理与维护

在 DCS 的软件管理维护中,除了要对应用软件进行备份之外,还要对应用软件的具体使用情况进行严格的记录,对过程的记录要做到规范严谨。要对软件的功能进行深入、全面、系统的测试,其中对各个层次的权限检查就显得特别重要。要对各种软件进行严格的管理,在实际需求出现的时候,及时地对所需的软件进行更新和修改。在某些设备正在运行或维修的状态下,要采用科学、合理的方法来对设备进行隔离和维护。操作站在使用的过程中,不可避免地会发生一些故障,在这种情况下,既要及时地解决问题,又要保证操作员监测工作的顺利进行,还得保证操作站的正常运行。在实际的运行过程中,可能会发生一些比较难以处理的故障,此时,要根据设备的实际使用情况,采用专门的方式对其进行严密的检测,如果操作员站发生了不能进行操作的问题,可以采用切断电源或借用电路控制器来让设备停止。为了保证软件在安全状态下正常工作,需要对软件进行持续的更新和健全的设备监督体系。CPU 和设备电源灯的故障要用科学的方法进行排除,这样可以提高故障排除的效率[4]。

5、结语

总之,DCS 不但可以保证火力发电装置的稳定性,而且还可以与辅助设备完美的结合。DCS 的应用,不仅可以为电力公司带来更大的经济利益,同时也可以为用户提供更好的用电服务。为了保证国家经济的可持续发展,电力企业必须对 DCS 进行深入、多角度的研究。

将 DCS 应用于火力发电厂的热力控制系统,可以使火力发电厂的安全稳定运行,增加经济效益。电厂工作人员要结合电厂的实际,了解 DCS 的构成,对电厂热工控制系统进行软硬件维护和应用,为人们提供更好的供电,也提高电力企业的竞争力。

参考文献:

- [1]陈怀波.在电厂热工控制系统中 DCS 的应用与管理维护[J].科技风,2019,15.
- [2]高扬.论 DCS 在电厂热工控制系统中的应用与管理维护[J].中外企业家,2016,3.
- [3]林建华.DCS 在电厂热工控制系统中的应用与管理维护探究[J].工程技术(文摘版),2017,7.
- [4]薛伟,王兴法,等.DCS 在电厂热工控制系统中的应用与管理维护[J].技术与市场,2019,1.
- [5]龙文明.浅谈 DCS 在电厂热工控制系统中的应用管理维护[J].中国新技术新产品,2019(7):19-20.
- [6]陈怀波.在电厂热工控制系统中 DCS 的应用与管理维护[J].科技风,2019(15):182.
- [7]李湖泊.浅谈 DCS 在电厂热工控制系统中的应用与管理维护[J].科技风,2017(22):151.
- [8]刘火军.DCS 在火电厂控制系统中的应用现状及展望[J].科技信息,2013(22).
- [9]彭略.关于电厂热工控制系统中 DCS 的应用研究[J].低碳世界,2017(35).
- [10]薛文栋.电厂热工控制系统中 DCS 的应用探析[J].科技创新与应用,2012(34).
- [11]薛文栋.电厂热工控制系统中 DCS 的应用探析[J].科技创新与应用,2012(34):19.