

汽轮机控制系统的应用实践分析与研究

李芳菲

华电潍坊发电有限公司 山东 潍坊 261000

摘要: 电能生产的过程中, 火电厂是非常重要的场所。汽轮机是火电站中的关键动力设备, 在运行过程中具有转速变化范围大、转速高等诸多优点。由于当前热控技术的逐步发展和应用, 汽轮机组的整体性能和可靠性大幅度提高, 逐步开始实现了自动化。因此, 重点分析研究汽轮机控制系统的实践, 以供参考。

关键词: 汽轮机; 控制系统; DCS; DEH

Application practice analysis and research of steam turbine control system

Li Fangfei

Huadian Weifang Power Generation Co., Ltd. 261000, Weifang, Shandong

Abstract: In the process of electric energy production, thermal power plant is a very important place. Steam turbine is the key power equipment in thermal power plant. It has many advantages, such as wide range of speed change, high speed and so on. Due to the gradual development and application of thermal control technology, the overall performance and reliability of steam turbine units have been greatly improved, and automation has been gradually realized. Therefore, the practice of steam turbine control system is analyzed and studied for reference.

Key words: Steam turbine; Control system; DCS; DEH

引言

汽轮机在传统的运行状态下是根据相应的规程来进行的, 监控汽轮机运行的状态, 还主要靠运行人员的工作经验, 传统的控制系统存在一定的缺点, 比如调节精度低和自动化程度低, 汽轮机在运行的过程中, 需要通过采用安全有效的措施进行保护。汽轮机在运行时, 转子转动产生的负载做功会影响到转速的变化, 凝结水温度以及真空的变化也会影响到转速的变化, 将DCS控制技术应用在汽轮机系统中, 能够有效的控制和管理汽轮机的运行。

1 DCS 控制系统在汽轮机控制和保护方面的作用

1.1 汽轮机控制算法和策略组态的分析

合理设计控制算法有助于工程师快速查找操作画面和变量位号, 通过项目树应用程序, 使之成为一个全局化的数据库, 具有组态功能; 有助于在PC机上有效运行, 在系统机械的输出功率无法及时调控时, 可以确保整个汽轮机的有效运行, 有效调节整个发动机的输出功率。

1.2 自动控制系统分析

在计算机控制系统中, DCS系统中的调速系统具有重要作用。操作人员可以直接将设定的转速值输入其中, 利用模拟量输入模块比较转速设定值和转速实际值, 从而控制汽轮机转速。这样能够有效操控系统, 实现汽轮机各个蒸汽进汽

阀的开度控制^[1]。

1.3 紧急跳闸保护系统分析

合理地进行保护系统的设置具有重要意义。在DCS设备当中, 如果出现问题, 保护系统能够有效进行保护, 确保控制系统的安全。保护系统和操作系统的电路供电是分开的, 在开关量输入卡件时, 通过两路供电系统的操作, 可以防止误动和驱动等问题, 且可以保证各层供电装置相互独立, 确保整个系统安全稳定运行。

2 汽轮机 DEH 控制系统的工作原理及特征

汽轮机DEH控制系统的工作原理及特征汽轮机DEH控制系统作为DCS控制系统的基本组成部分, 同时也是汽轮机组的大脑和心脏, 使用电驱动油动机来控制阀门开度, 而且是专门用来调节汽轮机的转速并使之维持稳定。汽轮机DCS控制系统的工作原理是, 由自动数字调节系统(或操作人员)发出调节指令的电信号经过电液转换器, 使油动机的液压缸与高压油相互连通, 从而实现驱动油动机的运作, 以达到相关调节的目的; 而当系统的调节达到相应的要求后, 系统的反馈装置使调节过程自动停止。DEH控制系统具有数字系统的灵活性、模拟系统的快速性和液压系统的可靠性。它的运用不仅使得高、中压调门的控制精度得到相应的提高, 而且还为CCS协调控制的实现及整个机组的控制水平的提高提供



了基本保障,从而更有利于汽轮机的运行^[2]。

3 基于DCS控制系统的汽轮机DEH控制系统的结构

汽轮机DEH控制系统主要由EH液压执行机构和计算机控制部分两部分组成。这两个部分相辅相成,具有很强的操作性,主要可以划分为保安系统和调节系统。

3.1 调节系统

可以分成执行器和控制器两部分。执行器在运用过程中,主要依照控制器获得的运算结果进行相应机构的执行。而控制系统作为控制终端,对执行系统的运行策略进行指挥。

3.2 保安系统

汽轮机组运行的过程中如果发现安全问题,需要注意采取合理的措施进行控制,并且保证系统的安全性。保安系统可以对整个机组的稳定运行进行保障。保安系统是汽轮机DEH控制系统重要的组成部分,主要包含危急遮断系统、急速保护系统等。

4 汽轮机DEH控制系统的应用

4.1 对阀门管理的优化

阀门管理在控制系统中具有重要的作用,相关操作人员通过相应的操作,可以将系统调节器输出的相应控制信号,转换成对应的阀门开度的请求值,并根据相应的要求实现单阀和顺序阀控制方式之间的切换。对于阀门管理进行优化可以从以下几个方面进行。(1)阀门控制的设计根据汽轮机实际运行的要求,可以设计为单阀控制和多阀控制等控制方式。单阀控制对高压阀门进行节流管理,一般采用冷态启动或者是带基本负荷运行的方式;多阀控制方式采用机组带部分负荷运行,并只要求部分进汽。(2)汽轮机在运行时是通过软件系统来对阀门进行管理,结合相应的控制方式,设计出单阀和多阀两种控制程序。阀门管理程序接收的控制信号是流量,所以还要通过利用相应的程序计算,把汽轮机的蒸汽流量转换成对应的阀门开度。在阀门管理中,还可以将相应的控制按钮集中在操作台,相关人员只需要通过控制相应的控制按钮,就可以完成单、多阀控制方式的切换^[3]。

4.2 挂闸系统的优化

汽轮机的挂闸是汽轮机DEH控制系统最基本的应用操作环节,其系统能否正常运行直接影响汽轮机运行的安全经济性。通过汽轮机挂闸的操作油路与控制逻辑的分析,造成汽轮机挂闸系统的异常的因素有两方面,即挂闸操作过程中汽轮机跳闸信号的出现、低压保安油压与挂闸油压的建立。其中,造成汽轮机挂闸系统异常的根本原因是挂闸操作过程中低压保安油压与挂闸油压不能正常稳定的建立。因此,最终可知引起汽轮机挂闸系统异常的最根本原因是透平油油质问题和危急遮断器滑阀上移缓慢的问题。根据挂闸异常出现的最根本原因,对挂闸系统实施优化的措施可从以下两方面进行:①提高挂闸系统中油系统清洗的积极性。通过透平油体外循环的加强,以提高油质的清洁度,从而避免挂闸系统异

常问题的出现。②提高挂闸系统逻辑设计修改的积极性。通过对复位电磁阀(1YV)的带电复位时间进行适当的延长调整,以保证危急遮断器滑阀到达上止点的时间足够;而待系统挂闸指令发出后,挂闸的控制回路检测到低压保安油的建立,同时适当的延时使复位电磁阀(1YV)失电。

4.3 对调节系统进行优化

在优化调节系统的过程中,需要注意一些细节。操作时,需要注意优化汽轮机DEH控制系统。首先,使用纯电调式的数字式控制器调节相应的系统;注意优化系统的供油,通过低压透平油优化供油系统,并且通过位移传感器调整系统油动机的位置,减少伺服系统迟缓率,提高定位精度,确保整个系统的稳定性^[4]。

4.4 对电源系统进行优化

电源系统的优化可以采用更换质量相对可靠的新型电源和改进系统的供电方式两种方法进行,更换新型电源能够延长供电过程中的平均无故障时间,保证系统运行的可靠性;对系统的供电方式进行改进,对MPS卡使用其他更为可靠的电源进行供电,在一定程度上,不仅能够减轻电源的负担,也对提高MPS卡供电的可靠性和稳定性具有重要的作用。更换MPS卡并改用220V交流的供电方式,是进行电源优化的有效方式。

5 DEH控制系统在工业自动化中的具体维护以及管理措施

5.1 结合DEH系统本身的特点来制定出更加科学合理的维护规划

在现代社会的发展过程中,DEH控制系统本身是一种应用比较广泛的技术,在具体的实施环节需要确保系统应用的整体性得到保证,就需要体现出DCS控制系统的维护以及管理效果,详细周全地制定出对于系统的维修和养护计划,最终要求充分了解DEH控制系统本身的特点,在对其进行全面、细致、深入的分析之后来确定具体的方案。有一种DEH控制系统,能够实现软件以及硬件的结合,将其安装在不同的电脑上,使相应的程序得到运行。在对其进行维护以及管理的过程中,就需要适当关注系统的内部软件体系,和系统本身的特点产生完美的融合,让工作人员对该系统进行自动化的控制和专业的维护,进而能够使工业自动化的应用价值更高,效果更加明显,使DEH控制系统的运转效率能够得到相对应的保障^[5]。

5.2 DEH控制系统内部维护管理

自动化体系中要保证DEH控制系统的运行,就需要对其进行全面的更新和维护,了解DEH控制信息系统的运行情况,及时发现其中存在的不足之处,对问题进行解决。如果DEH控制系统内部运行程序产生了问题,必然会导致整个生产程序的运行效果无法保障,产生系统性的问题。在当前的自动化环节比较普遍的系统和其他的体系相比较,能够更好地去处理接口,为工作人员的相关工作提供良好的便利条

件。因此,需要对系统的兼容性以及信息处理的自动化识别能力进行定期的检查,确保系统的运行稳定性。如果发现系统的运行速度比较慢,或者系统中的信息数据缺乏,就需要及时了解系统的状态,适当对系统进行升级。另外还需要关注系统维护方面的病毒检测和处理效果,结合实际情况来防止内部软件存在的病毒问题,并将其和网络防护墙进行连接,发挥出检测的功能,以便于保证网络病毒监督控制水平的提高。

6 结束语

随着DCS控制系统的迅速发展和基于DCS汽轮机DEH控制系统普遍运用,结合相应的现实需求情况,不断优化系统的功能及相关硬、软件结构,将系统的可靠性、安全性及经济性不断地提高,使其实用性更强,以符合电力生产领域发

展的实际要求。

参考文献

- [1]戴少石.小汽机数字电液控制系统的优化设计与实施[D].北京:华北电力大学,2019.
- [2]涂环,陈辉.基于多目标遗传算法的汽轮机转速PI控制器参数优化[J].武汉理工大学学报,2018,(2):67-71.
- [3]耿真.火力发电厂汽轮机组节能降耗措施探究[J].科技经济市场,2017(11):4-6.
- [4]梁秀臣.浅析汽轮机系统中DCS控制技术的应用[J].科技与企业,2019(04):101.
- [5]孙丽君,倪桂杰,李建刚.汽轮机数字电液调节系统挂闸异常的技术完善[J].汽轮机技术,2019,(6):53(3).