

热工仪表中的自动化控制及其应用

潘 浩

6590011987****2419 石河子 832000

【摘要】：为了保证热力系统能够具有较强的可控性、稳定运行，需要加强热工仪表的设计和安装，尤其需要注意加强热工自动化技术的落实，以便保证设备的精确、智能化控制。本文具体分析研究热工仪表的自动化控制，并且以案例为基础进行深入分析，以供参考。

【关键词】：热工仪表；自动化控制；应用

引言

为了确保电力系统的稳定运行，保证其共计符合社会要求，火电站需要加强现代化技术的应用，综合化地对自动化控制技术进行优化，加强产业结构的升级。从热工自动化仪表角度而言，其具有网络化、自动化、智能化的特点，在火力发电厂自动化建设过程中具有很强的辅助作用。

1 热工仪表自动化简述

在工业生产期间为了获取流量、温度、压力等相关数据，需要引入仪器仪表，这些仪器仪表有热工信号校验仪、管路仪表、程控仪等，具有多功能表及校验等模块。这些仪器仪表往往和通信电缆之间连接，能够有效地为人们获取数据，在生产控制方面具有很大的帮助，与此同时将热工仪表与自动化技术、电子信息技术结合，可以提升其智能化水平，使其在设备检测和状态识别过程中发挥更重要的作用，获取的热工参数也更可靠有效。不单单可以及时准确地反馈工艺异常，还具有一定的自适应自调节能力。热工仪表的自动化应用能够大幅度提升设备的使用效果。另外，热工仪表的自动化，可以依照相关的控制规定和设置的阈值进行管理，减少人员的劳动量。新型仪器仪表可以对各种设备信息进行处理，在实践中仪器仪表的工作并非独立的，而是需要连接各种仪器仪表设备，并且对这些仪器仪表设备进行编程和控制，使其成为一个完善的工作系统。这些热工仪表之间甚至可以进行数据共享，对一个项目结果进行共同检测处理，实现多仪表连续工作，使产业生产效率提升，类似于构建一个完善的仪表系统，综合性地对生产工作进行处理和控制在。这样不单单可以便于排查设备故障，还可以增强仪器仪表的使用功能，对深入研究新型仪器仪表设备具有很大的借鉴作用。

2 自动化技术使用情况

下面以火电厂为例，对自动化技术的应用进行分析。

2.1 自动化系统的安装与调试

对火电厂热工自动化系统进行科学的设计才能获得较好的效果，在实践应用过程中需要综合化地对仪器设备进行

调试、检验，依照仪器设备具体的情况来对指标系数进行分析，判断其是否能够符合设计的需要。在实践应用过程中，热工自动化仪表需要采集温度、流量、压力等指标，在安装结束后需要对采集的数据进行评估，判断其是否与实际情况相同，与此同时还需要严格依照规范化流程进行操作，以确保系统运行的效率和质量。如果火电热工自动化系统在使用过程中数据出现误差，需要及时进行调整，控制偏差在合理范围内。

在安装管路系统时，需要采取针对性的方式进行维护。在火电厂热工自动化仪表运行过程中，管路系统是非常重要的，是安装调试过程的关键，需要综合化地对技术性能进行分析，合理铺设管材，优化线路，在此过程中加强设备的协调，以确保整个系统具有较强的稳定性。

2.2 现场故障分析

一旦火电厂的仪表产生故障，需要对比故障前后的数据，而后对数据情况进行综合分析，判断故障的类型和维护方向。在数据正常后，需要对之前的异常记录进行备份，以便后续使用时进行参考。在实际运行过程中热供电表的数据往往处于不断动态变化的阶段，如果变化幅度过大就说明热工仪表可能出现了故障，需要依照数值的变化情况对故障类型进行分析，在故障类型确认后再采取针对性的方式进行维护和管理，以便快速查找故障，及时排除故障，提高设备的稳定性。与此同时，在热工仪表参数变化的过程中，某些数值的变化是有波动性的，如果数值出现无序波动，则说明可能出现了故障，需要严格检查异常曲线，分析仪器参数变动的具体原因。数字智能仪表可以对温度亲有效控制，如果发现仪表数据之后，可以依照温度仪表系统的显示值来对故障点进行判断，如果波动非常强烈，可能是由于PID调控时出现了一定的问题。如果数据显示直接的话，需要评定工艺，合理检测，在通过定位器完成调节和衡量等相应的工作。

2.3 仪表与相关设备的实验运行

在正式使用热工仪表前，需要做好相关的处理。首先需要对设备的运行情况进行观察，了解设备的具体状态，避免

出现一些风险,针对可能出现的隐患进行技术调整,保证调整措施能够控制事故率,使系统具有较强的稳定性,可以长时间运行。在设备运行调试时,还需要独立评价相关数据,需要追踪数据的稳定性和准确性,与此同时还需要注意对部分设备进行针对性的调整,通过远程操作和管理模式相结合的方式进行检测处理,严格观察设备运行的状态,保证设备处在配套保障的前提下符合运行的具体要求,使其运行效率提升。

2.4 表盘和设备安装

在火电厂当中涉及大量设备,这些设备具有很强的精密性,在设备安装时需要统一规划处理科学制定方案,在系统安装前需要了解仪表的具体构造、性能,而后统筹安排,进行 wbs 分解,确保各项仪表都能符合工作系数要求。在安装仪表时还需要使用专业的工艺,依照规定要求进行安装以保证安装的效果。

2.5 管路布置与配线安装

在布设管线过程中,需要注意信号的传递、电源的配置、数据的测量等。在装配线安装和铺设过程中,需要对测量管理和电源管理进行调整,依照实际情况进行优化。保证不返工的情况下,对安装点进行科学的选择,不能选择在一些具有较强电磁干扰区,以便后续进行维护管理。在仪表接线过程中需要保证线路的安全,接线的长度足够。这样才能保证设备运行过程中的协调性和稳定性,从而加强生产监管,使电站的安全性提升。

2.6 维护管路和调试

在对热工仪表自动化设备进行安装前,首先需要将管道当中杂物清理干净,保证管道的清洁性,而后对设备进行调试,以保证整个数据的有效传输,避免受电子干扰而导致数据失真,与此同时还需要注意在安装管路过程中,如果处于高温高压的环境下,仪表调试完成后需要对其耐压能力进行单独测试,做好二次矫正等工作,以保证设仪表能够稳定运行。

2.7 自动运行

调试完仪表自动化设备后,进行综合性的管理,对整个系统进行试运行保证系统没有出现异常后才能正式使用。在系统运行时还需要进行一定的检测。如果出现安全隐患和故障,需要及时进行调整修改,保证系统运行的稳定性,使故障概率降低。在使用过程中,需要对大型设备的各独立数据进行单独研究,在检查数据是否准确。比如说在对大型机组试运行时,不能单纯的只对数据进行检测,而需要对数据进行整合,连锁各设备,判断其工作性能。在联动试运行过程中,机组设备和热工仪表自动化系统是否能够有效融合。在

试运行多个工作日之后,仔细检测系统的运转情况,了解各设备的温度压值仪表和自动化控制技术的精准性。

3 案例分析

3.1 故障时刻前后状态分析

火电厂常规运行阶段,仪器仪表的故障多有发生,需要对故障的具体情况进行详细分析,了解仪表的布设方案、实现功能、基础结构等,对故障进行定位确认,而后采取合理的策略进行维修。比如说火电厂自动控制系统运行过程中部分数据的变化具有一定的周期性,如果系统数据出现异常,可以从备份数据库的当中找到故障时刻前后的数据进行综合性的分析,就可以对故障原因进行确认,以便后续进行故障分解故障方案的设计以及进行后续处理。

3.2 故障时刻数据分析

在火电系统正常运行时,各数据曲线具有一定的均匀性、规律性、有序性,如果出现非规律性的剧烈波动,这可能说明出现了严重的异常,需要判断热工仪表的实时数据,分析其波动是否超过合理阈值,查找故障根源。在一般条件下,死线故障是热工仪表自动化系统运行过程中最为常见的故障,然而也会有 dsc 仪表故障等特殊故障。对于死线故障,需要根据仪表显示的具体数据对故障现象进行综合性的判定,比如说仪表实时数据产生不规律波动,需要从宏观角度进行深入分析。如果无法对仪表进行手动操作,需要考虑是否为工艺方面的因素所造成的故障。如果温度变送器产生数据迟滞,需要与数据变化相结合,对故障进行定位,判断是热电阻补偿线路的问题,还是变送器本身出现了问题。如果温度变送器的数据波动非常剧烈,则需要对 PID 控制部分进行有效检查。

PID 调节器属于线性控制调节系统,主要由比例 P、积分 I、微分 D 共同组成,可以将目标值和实际值进行对比,将其偏差量作为基础进行最终的控制,使其达到目标值。具体的 PID 控制结构如下所示。

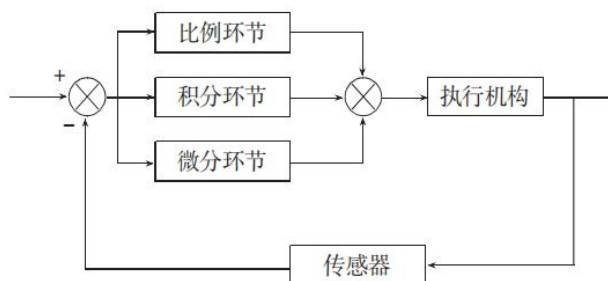


图 1 PID 控制原理

传递函数可以表达为:

$$G(s) = \frac{U(s)}{E(s)} = K_p + \frac{K_I}{s} + K_D s$$

以傅里叶变换和拉普拉斯变换为基础对某些数学特征进行分析。如稳态响应、暂态响应。在程序实现过程中,需要依照视域中的离散量表达式来对算法进行编写。具体的转换时域表达式如下。

$$u(t) = K_p e(t) + K_I \int_0^t e(t) dt + K_D \frac{de(t)}{dt}$$

在计算机当中需要依照该公式对数据变化进行优化,上式属于连续时间变化的表达,因此需要将其进行离散化,其方程推导如下。

$$u(k) = u(k-1) + \left(K_p + K_I T + \frac{K_D}{T} \right) e(k) - \left(K_p + \frac{2K_D}{T} \right) e(k-1) + \frac{K_D}{T} e(k-2)$$

4 热工仪表自动控制应用要求

4.1 重视设备检修与维护

在实际生产时,热工系统具有较强的自动化属性,能够长时间不间断运行,但是由于其工作环境非常复杂、恶劣,因此热工系统的故障会时不时发生,需要快速对故障进行定位,采取合理的预定检修方案,这样才能使系统仪表处于正常工作状态。

首先需要重点分析仪表的故障状态与热工仪表的数据相结合,比对故障前后的数据,将相关数据记录在案,以便后续进行管理,依照系统的自动化定位情况快速找到故障仪表,并且以事先设定的控制预案为基础进行维护管理。

其次,需要重视加强故障参数的分析。通常而言,热工仪表所呈现出的曲线往往是有正常波动范围和变化规律,如果在监测过程中,发现异常,部分仪表参数超过阈值,则可确认热工仪表的故障,需要深入检查。

参考文献:

- [1] 许丹丹.自动化控制技术在火电厂热工仪表中的应用[J].中国高新区,2017(15):211-212.
- [2] 蒋相相.自动化控制技术在热工仪表自动化中的应用[J].冶金与材料,2019.
- [3] 王小宁.自动化控制技术在火电厂热工仪表中的应用分析[J].成功:教育,2018,000(022):P.22-22.
- [4] 王静,孙开元.热工仪表与自动控制对火电设备机组节煤降耗的影响分析[J].黑龙江冶金,2019,039(001):155-156.
- [5] 单迪,王效春,梁海娟.热工仪表中的自动化控制及其应用[J].化工设计通讯,2020,46(4):2.

4.2 系统误动、拒动问题防控

热工仪表往往需要长期、稳定使用,在此过程中可能因DCS系统异常或者电缆故障而出现仪表误动、拒动等现象,如果情况严重,对生产稳定造成较大的影响。为此,需深入分析,重视热工系统误动、拒动问题防控,主要从两方面入手:

首先需要重视对DCS系统的设计优化和改进。通过应用实践分析可以发现,很多时候DCS系统端子板使用阶段会产生保险熔断而没有进行更换的情况,因此需要在DCS系统设计过程中适当优化电路,增添信号反馈回路,以便能够快速了解电流异常的情况。另外,拒动问题也或多或少影响热工系统,造成该问题的主要原因在于电流输入信号不稳定。要想将热工系统保护及控制功能充分发挥出来,需要加强管理,避免出现拒动的情况,优化改进电流回路,加强抗干扰能力,使其具备信号质量检测功能。如果在使用过程中发现信号较差,可使用信号质量检测机制进行优化,将其断开便不会对热工仪表动作产生干扰,也可以解决拒动问题。

其次,在热工仪表系统当中,电源或电缆的故障也会造成误动等现象,因此在实践中,需要与规范化要求结合,逐步加强管理和维护,提高仪表的使用效果,将仪表的价值发挥处理。在安装机柜过程中需要对模件数量进行有效控制,尽可能仅带单个模件。从机柜角度而言,需要与供电容量相结合,合理进行配置,防止出现超出容量限制的情况,其次需要加强电压的检测,防止电源模件电压比限制低,需要及时更换一些不稳定的电源模件。对于电源接头和电缆等部分,由于常有超温的现象,需要进行重点管理和保护,加强异常监测,防止因此而造成了热工仪表误动。

5 结语

总而言之,自动化技术和热工仪表的深度融合。不单单可以提升技术发展水平,也符合现在工业发展的具体需求,因此需要综合化地对热工仪表自动化技术进行分析,完善相关的控制方法,使热工仪表的安装使用更为规范,在实践中还需要积极查找分析热工仪表的故障处理方法和检修要点,提升热工系统的使用水平。当前热工仪表已逐步向智能化方向发展,可以为国家的高度工业化提供便利,提升我国的经济水平。