

炭黑袋滤计算机控制系统

杨先智 周 斌 (长春地质学院)

摘要:系统在炭黑生产过程中,用于自动控制炭黑袋滤系统电磁阀组的定时通/断。它采用了工控机、光电隔离电路、固态继电器输出电路和故障自动报警等先进技术;并具有生产流程的动态彩色图形显示。自动化程序高,安全性、可靠性、稳定性和可用性好,操作十分简便,利于推广使用。

一、绪 言

炭黑袋滤控制系统(CBFS)是炭黑生产过程中的一个关键部分。炭黑是化工及其他工业生产中的一种重要原料,生产过程中必须将煤气通过燃烧产生的含有炭黑的气体,经过许多特制口袋的过滤,然后再收集起来。而多个过滤炭黑的口袋必须通过定时开/闭多路对应电磁阀,来循环吸气、排气、抖动口袋和收集炭黑等连续的生产工艺流程,最终生产出炭黑。

在长春市东郊煤气厂炭黑厂新建过程中,市煤气公司委托我们研制这一生产过程实时控制系统。其特点是要求使用新的技术,使炭黑袋滤生产过程完全自动化;控制准确度高;长时间连续、安全、稳定和可靠地运行;安装、调试和操作简单、方便,显示直观;便于维护、管理。

在时间短、任务紧的情况下,我们采取了边调研、边设计、边研制的方法。终于在1994年8月末完成了

CBFS 炭黑袋滤控制系统的研制。9月16日一次投产运行成功。10月11日由长春市东郊煤气厂炭黑厂正式验收。10月14日通过部级鉴定。系统连续运行至今,未出现过任何差错及故障。已创造了较好的社会与经济效益,受到使用单位的欢迎和好评。

二、系统工作原理

CBFS 控制系统是以 PC 总线工业控制机为主控核心单元,与光电隔离开关量输出电路、固态继电器输出电路、报警电路、接线端子箱、50路电磁阀和系统控制软件等构成的自动控制系统。系统总体逻辑结构见图1。

在系统控制软件的控制下,主控机按接通9秒,断开5秒,再接通9秒的定时顺序,分别对50路电磁阀发出开关量信号。首先将开关量送到光电隔离的开关量输出电路;然后,将经过功率放大后的信号驱动下一级固态继电器输出电路;再经端子排连接,分别驱动50路执行电磁

阀,实现炭黑生产过程的袋滤操作。

本系统配置了自动报警系统和故障检测手段。当某一通道或电磁阀电路发生故障时,故障报警电路就会发出报警信号。一方面通知主控单元在屏幕上定位显示(红色),告诉操作人员是哪一通道或阀门出现故障;另一方面,报警电路还会触发值班的警铃,提醒值班人员采取必要措施。

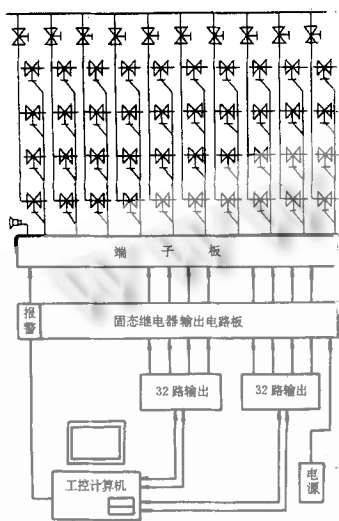


图1 系统总体逻辑框图

系统还配置有监视计时器(Watchdog Timer),当系统由于外界强力电磁干扰或各种特殊随机原因而死机时,系统会在死机15秒钟后自动再启动,恢复系统的正常工作,进一步提高了整个系统工作的可靠性和稳定性。

系统加电开机后,自动启动。在软件控制下,立即进入工作状态,无需任何人工干预,甚至键盘可以锁死或取下不用,以防止任何外界不必要的非正常干预,造成系统错误或停止运行。当屏幕显示完标题封面后,便立即出现50个电磁阀的工作状况图形画面及各种操作提示,对全部电磁阀的工作状态进行监视,或进行必要的参数修改。十分直观醒目。

系统采用工业控制机做为主控单元,主要是考虑工业生产特点。该机具有很强的防尘、防震、防电磁干扰、抗高温、高湿等优点,能在恶劣的工业生产环境下长时间连续运行,可靠地工作;另外,使用单位要求系统具备生产工艺流程彩色动态图形显示,以便随时监视系统的运行情况,也是采用带彩色显示屏幕的工控机的原

因之一。系统可以硬磁盘、软磁盘或ROMDISK(只读盘)三种方式中的任何一种方式下启动,加上前述的监视计时器,使系统具有很高的安全性、可靠性和可用性。

光电隔离开关量输出电路可大大减少电磁干扰的影响,使系统更加稳定、可靠;固态继电器输出电路可输出2A以上电流,对驱动电磁阀具有较大的安全系数。与以往采用的晶体三极管驱动电路相比,其体积小,发热量少,转换效率高,电路简单,可靠性好。从实际使用情况来看,是一种成功的方案选择。

我们设计的报警电路,是一种简单而实用可靠的电流取样电路。因为系统正常运行期间总有一个总阀和一个分阀处于导通工作状态,由于总阀和分阀的导通时间不同,所以我们分二路取样,用“或”的原理进行报警,即只要分阀或总阀有一路故障即报警。

系统控制软件设计巧妙,并全部采用汇编语言编写,包括如下功能:标题封面显示及音乐提示;系统工作的动态流程图图形显示;50路电磁阀的定时通/断控制;系统故障报警及测试维护;随机定时参数修改等。系统一经加电(或复位)启动,首先显示标题封面“CBFS 炭黑袋滤控制系统”图形,并播放音乐;10秒钟后(也可击任意键随时结束画面显示及音乐),屏幕显示转换为“炭黑袋滤控制系统工况图”的动态画面显示,以便随时监视每个阀门的工作情况,故障报警情况或进行维护测试等。

三、系统的主要特点和应用前景

1.系统可对50路以上电磁阀进行准确的定时通/断控制,定时时间及时序随机可调;

2.系统的安全性、可靠性及稳定性很高,这主要得益于先进的硬件技术、巧妙的软件设计和整机的合理配合;

3.自动化程度很高,安装与操作十分简便。可实现无人值守操作,对工厂操作、使用人员的文化及技术水平没有过分要求,比较适合于目前国内工业生产的现状。长春市东郊煤气厂评价认为,CBFS系统使他们的炭黑生产在技术及管理方面上了一个新台阶;

4.CBFS系统结构紧凑,投资不大,研制生产周期短,见效快。目前在长春市东郊煤气厂已取得了较好的经济效益与社会效益。非常适合我国同类生产线的技术改造,便于推广使用。