



首页 >> 安全期刊 >> 技术改造 >> 正文



“PLC+触摸屏”在锅炉灭火保护系统中的应用(2005年第10期)

作者: 曹 彤 点击: 61

(摘 要) 遵义发电总厂灭火保护系统采用的MFSS-TPS12+系列锅炉保护装置, 主要由S7-200系列PLC和Easy View触摸屏组成, 具有MFT跳闸输出、手动/自动吹扫、保护投入等功能。结合该电厂灭火保护系统的改造, 详细介绍了该保护装置的调试全过程。

(关键词) 可编程控制器; 触摸屏; 汽包水位; 灭火保护

遵义发电总厂7号炉为上海锅炉厂生产的SG420/13.7-M419型超高压中间再热单汽包自然循环炉, 于1991年10月投入生产。锅炉灭火保护系统运行时间长, 设备元件老化, 插件接触不良, 故障较多, 厂家也无备品配件生产, 造成灭火保护系统可靠性不高。同时, 原系统功能不完善, 未设计汽包水位越限保护, 成为锅炉安全运行的一大隐患。在2004年11月对7号炉大修时, 将灭火保护系统改造为MFSS-TPS12+系列锅炉安全保护装置。

该装置采用德国西门子公司出品的S7-200系列可编程控制器(PLC)为中心控制部件, 去掉了原来各系列装置容易产生干扰的单片机部分和火焰放大部分, 使主机不含任何自制的印刷电路板, 排除了电路板上易损元件的不可靠隐患, 这样可以完全用PLC来处理现场送来的各种开关量及模拟量信号。装置的显示部分采用进口触摸屏, 它可以与PLC直接进行连接, 使灭火保护装置的各个参数得以显示。该系列装置具有炉膛火焰监视、燃烧不稳报警、灭火保护逻辑、首次跳闸记忆、打印首次跳闸原因及事故发生时间、炉膛清扫计时、保护全程投入(同时设有保护投退开关)、节点故障巡检、火焰探头巡检保护和自检功能。

1 系统组成

1.1 主控PLC部分

西门子公司S7-200系列PLC由于其具有紧凑的设计、良好的扩展性以及强大的指令, 使其可以近乎完美地满足中小规模的控制要求。此外, 丰富的CPU类型和电压等级使其在解决用户的工业自动化问题时, 具有很强的适应性。其主要特点有:

(1) 结构上牢固、紧凑, 易于接线。安装时可以通过标准DIN导轨垂直或水平地安装于机柜内, 并可选用接线端子排;

(2) 极高的可靠性、便捷的操作。S7-200系列PLC通过了ISO 9001认证, 并符合德国电气工程师协会(VDE)、美国优力安全认证公司(UL)、加拿大标准协会(CSA)和FM认证的标准, 选配的电池模块可以确保停电后中间数据保存200天(典型值);

(3) 极丰富的指令集、丰富的内置集成功能。该系列PLC除了具有逻辑运算、存储、计数、装载、传送、比较、移位、循环、产生补码、调用子程序等功能外, 还扩展了脉冲宽度调制、脉冲序列指令、跳转指令、循环指令、码制转换、算术功能、定点运算、浮点运算、PID等功能;

(4) 丰富的扩展模块、强劲的通讯能力。

1.2 Easy View触摸屏

Easy View触摸屏能够生动地显示PLC、单片机、PC机上的数据信息, 并直接支持市面上大多数的PLC产品, 功能强大, 使用方便。MT500系列触摸屏采用Intel Strong ARM RISC 32位133 MHz处理器, 具有非常敏捷的反应速度, 其功能非常强大, 使用非常方便, 非常适合现代工业越来越庞大的工作量及功能的需求。

一般的人机界面主要由以下几个功能来构成:

- (1) 指示灯(PLC I/O显示、内部节点显示、多段指示灯等);
- (2) 开关(位状态型开关、多段开关、切换窗口开关等);
- (3) 各种动态图表(棒图、仪表、移动元件、趋势图等);
- (4) 数据显示(数值显示、ASCII显示、文字显示等);

-- 文章标题 --
-- 一级栏目 --
-- 二级栏目 --
关键字
搜索



《电力安全》编辑部

地址: 苏州市西环路1788号

邮编: 215004

电话:

0512-68602709(主编室)

0512-68602711(编辑部)

0512-68603420(广告部)

传真:

0512-68602711(编辑部)

0512-68602312(广告部)

E-Mail:

edi tor@csest.com(编辑部)

sale@csest.com(广告部)



- ※ 解决50CHTA/5
- ※ 钢球磨煤机润滑系统断
- ※ 灰渣泵轴封水系统优化
- ※ 水冷壁泄漏原因分析及
- ※ 微机防误闭锁系统的改
- ※ 汽轮机凝汽器真空低
- ※ 1025t/h燃煤锅

- (5) 数据输入(数值输入、ASCII输入、文字输入等)；
 - (6) 异常报警(报警显示、跑马灯显示、事件显示等)；
 - (7) 静态显示(直线、圆、矩形、文字等)。
- MT500系列人机界面除了拥有上述的功能外，还提供了许多特有的功能：
- (1) 可同时开6个弹出窗口，拥有与Windows95/98系列一样的任务栏和快选窗口——工作按钮；
 - (2) 方便易用而又强大的在线模拟和离线模拟功能，使繁杂的程序设计变得轻松有效，并可节约大量的工程调试时间；
 - (3) 强大的32位RISC处理器的应用使MT500拥有更快的处理速度。

2 灭火保护实现的功能

2.1 MFT跳闸条件

- (1) 炉膛灭火：同一层4只火检探头有3只采集不到火焰，认为这层火焰丧失(3/4逻辑)；当3层中有2层火焰丧失时(2/3逻辑)，延时1 s跳闸。
- (2) 炉膛压力高：3只压力开关中有2只及以上检测到炉膛压力高(+800 Pa)(2/3逻辑)，延时2 s跳闸。
- (3) 炉膛压力低：3只压力开关中有2只及以上检测到炉膛压力低(-1 000 Pa)(2/3逻辑)，延时2 s跳闸。
- (4) 送风中断：同时失去2台送风机，延时1 s跳闸。
- (5) 引风中断：同时失去2台引风机，延时1 s跳闸。
- (6) 燃料中断：同时失去I、II段给粉电源，延时2 s跳闸。
- (7) 水位高：汽包水位高(+200 mm)，延时10 s跳闸。
- (8) 水位低：汽包水位低(-200 mm)，延时10 s跳闸。
- (9) 手动MFT：按下操作界面上的“手动停炉”按钮，MFT立即跳闸。

2.2 MFT跳闸输出

- (1) 跳I、II段给粉电源。
- (2) 跳甲、乙侧排粉机。
- (3) 关燃油电磁阀。
- (4) 关甲、乙侧一次总风门。
- (5) 送开关量跳闸信号到分散控制系统(DCS)进行记忆。

2.3 跳闸记忆

当MFT跳闸后由主机画面的首次跳闸记忆灯显示出首次动作原因及动作时间。在MFT跳闸后15 s内，除首次跳闸原因外，记录又相继出现的3次跳闸条件及其动作时间。

2.4 手动/自动吹扫

系统设有自动吹扫功能，即在满足吹扫条件下自动吹扫；也可以在允许吹扫时按下“吹扫启动”按键手动吹扫。吹扫时间可自行设置(3, 4, 5 min)。在吹扫过程中，当某一吹扫条件失去时，发出吹扫失败告警；当条件重新满足后，系统重新计时。在吹扫完成后，系统自动投入运行。

2.5 保护投入

主机虽然采取了保护的全程投入，同时也分别在触摸屏上设有火焰、开关量及水位的保护投退开关。运行人员可根据具体情况，如检查火检探头、疏通炉膛负压管时，对保护开关分别投切。

2.6 打印功能

在接通外置打印机后，可对事故动作原因、故障发生时间、跳闸前后火焰等进行追忆打印。事故原因及故障发生时间在主机掉电后可在主机内保存190 h。

3 系统调试

3.1 汽包水位保护

根据《火力发电厂锅炉炉膛安全监控系统设计技术规定》和《火力发电企业安全性综合评价标准》，结合7号机组DCS系统升级，这次改造将汽包水位 ± 200 mm作为灭火保护动作条件。具体做法：将3个独立的汽包水位4~20 mA测量信号引入DCS系统模拟量输入卡，在DCS内部实现三取二逻辑判断方式。

试验时，水位输出值为3个水位信号的平均值，断开1个水位信号，输出自动切换为2个正常水位的平均值，再断开1个水位信号，输出自动切换为最后1个正常水位的测量值。经过逻辑处理的输出开关量信号送入灭火保护系统，作为MFT跳闸条件，从而实现锅炉汽包水位高、低越限后动作灭火保

护。经试验，包括汽包水位信号在内的所有跳闸条件动作正常。

3.2 全程投入条件

在首次上电或MFT复归时，主机自动判断输入信号是否满足跳闸条件，如果满足跳闸条件将闭锁该信号的跳闸输出。只有该信号正常后再满足跳闸条件，才发出MFT跳闸输出。这样设置，实现了保护的全程投入。

3.3 主要报警功能试验

火焰报警值可在触摸屏上由操作员设定。试验时将火焰报警值设定为100 mV，分别模拟发出上、中、下层火焰低于100 mV，“燃烧不稳”指示灯亮。节点故障功能试验：将6支压力开关中的任1支断开回路线，延时15 s后发出节点故障报警指示。

3.4 火焰检测器的调试

从目前使用中的火焰检测器的情况来看，主要是火焰检测器“偷看”现象严重及随燃烧工况的变化火焰检测器输出信号不稳定。为此，在首次点火前即完成火焰检测器的预调整，用强光手电就地模拟火焰信号。点火正常，炉温稳定后，再完成细调。经过试验，锅炉灭火时火焰信号仍有40~50 mV，锅炉在额定蒸发量时火焰信号有380~420 mV，厂家在触摸屏上的火焰信号初始设置值0~300 mV，容易误导运行人员对火焰的判断，对此，将火焰信号调整为50~400 mV，火焰信号灭火跳闸值定为50 mV。同时炉膛灭火调整为三取二逻辑(当3层中有2层火焰丧失时认为灭火)。

4 结束语

MFSS-TPS12+系列锅炉安全保护装置投入运行后，火焰显示灵敏、准确；报警、保护功能完善；灵活的PLC编程软件和画面组态软件，使热控工程师能以最快的速度掌握其设计方法，并根据锅炉实际运行情况进行修正。对锅炉灭火保护来说，防止保护系统的拒动和误动有着同等的重要性。完善的锅炉灭火保护系统是保证锅炉安全运行的关键。随着自动控制技术和机械制造技术及电子技术的飞速发展，检测手段和执行机构的更加可靠，必将使灭火保护系统在保证机组安全可靠运行方面发挥更大的作用。

(收稿日期：2005-02-21)