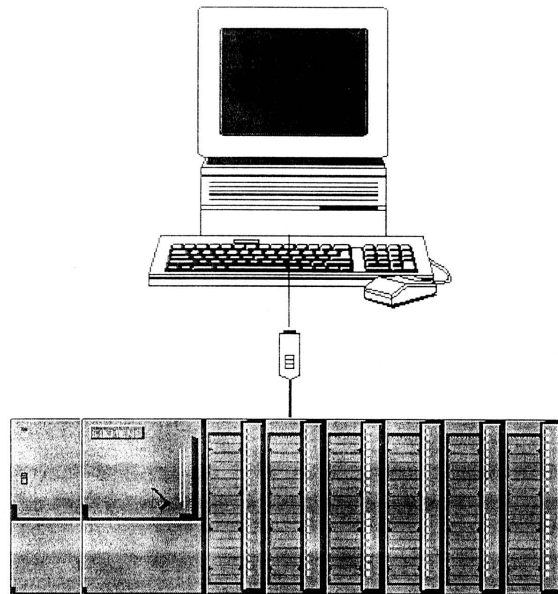


S7-300 在新钢 70 吨电炉脉冲除尘器的应用

陆伟宏

大型脉冲布袋除尘器的优点是，处理烟气量大、净化效率高、清灰效果好，但使用的清灰阀较多、电机数量增加，对除尘器的控制要求严格，因此，我们在新钢 70 吨电炉长袋脉冲除尘器的控制采用下位机 PLC 可编程控制器、上位机用工控机加图形软件监控，除尘器运行可靠、操作简单、设定参数方便、采用计算机自动跟踪记录及自动故障保护。

系统由 Siemens 公司的 S7-300 系列 PLC 和一台工业计算机构成，看下图：



系统中的上位计算机主要完成：物理设备的运行状态和过程在 CRT 上动态模拟显示；报警信号的记录；参数的设定和修改等等。PC 必须在 PLC 正常运行的情况下才能可靠运行。

一、系统实现了除尘器清灰系统和输灰系统的自动控制和监控，主要包括如下功能：

1. 多种控制方式：

系统可以根据需要实现定时控制、定阻控制和手动控制三种方式；

2. 灵活的操作方式：

系统可以实现上位机操作、控制柜面板操作和就地手动操作；

3. 报警功能：

当提升电机、埋刮板电机、绞笼电机等设备不能正常启停时；储灰仓达到高料位；除尘器入口温度超过设定值或者主风机意外停机时，系统发出声光报警，同时上位机中的相应图标闪烁以指示报警并自动记录报警表内；

4. 简单、方便的参数设定：

脉冲阀喷吹时间、粉尘沉降时间、喷吹间隔时间等待时间等参数可以在上位机中设定；

大间隔等待时间既可以在上位机设定也可以在上位机中的设定开关设定。

二、控制过程

依次合上低压柜 1 内的电源总开关；控制电源开关，PLC 柜上控制电源指示灯亮；启动上位机；

1. 手动功能：

将 PLC 柜面板上的“定时/手动/定阻”开关切换到“手动”位置；依次将低压柜 1、2、3 面板上的“手动/自动”开关切换到“手动”位置；

输灰系统及绞笼电机等设备的启停：

输灰系统及绞笼电机是由 12 条螺旋输送机、3 条埋刮板机、1 台提升机、HC 单机等

1) 按下面板上的提升机“启动”按钮即可启动提升机；按下面板上的提升机“停止”按钮即可停止提升机；

2) 其它设备如埋刮板、绞笼电机、除尘器摇震电机的启停过程和提升机类似；

清灰过程的启停：

除尘器本体双排 12 大室分别是 1, 2……, 1 大室上箱中间加隔板又分为 1A, 1B, 2A, 2B, ……,

1) 按下“1A7A 手动”启动按钮，即启动第一室的清灰过程：

清灰过程如下：

a) 关闭 1A、7A 室排气阀；

b) 5 秒钟后，开始启动脉冲阀进行喷吹清灰，每两个脉冲阀间隔时间为 10 秒钟；

c) 第 11 个脉冲阀喷吹结束，进入粉尘沉降时间；

d) 粉尘沉降结束，打开排气阀，1A7A 室手动清灰结束。

e) 其它室的手动清灰操作和“1A7A”室相类似。

注：

*上述清灰过程中的时间值均可以在上位机中修改。有关上位机的详细情况参见“上位机操作说明书”

*同时只允许一个室处于清灰状态，也就是说，在某一室正处于清灰状态时，即使按下了其它室的手动清灰按钮，也无法启动。

*要想停止某室的清灰过程，请将 PLC 柜面板上的“手动/自动”开关切换到“自动”状态即可。

2. 自动功能：

自动控制分定时控制和定压控制两种方式：

1) 定时功能：

将 PLC 柜面板上的“定时/手动/定阻”开关切换到“定时”位置；依次将低压柜 1、2、3 面板上的“手动/自动”开关切换到“自动”位置（必须同时将低压柜 1、2、3 面板上的“手动/自动”开关同时打倒“自动”位置）；

a) 按下 PLC 柜面板上的“自动启动”按钮或者上位机上的“自动启动”按钮即可自动启动输灰系统和清灰过程；

b) 按下 PLC 柜面板上的“自动停止”按钮或者上位机上的“自动停止”按钮即可自动停止输灰系统和清灰过程；

c) 自动循环过程如下：

- 启动提升电机；
- 10 秒钟后，启动集合理刮板；
- 10 秒钟后，启动 1#、2#埋刮板；

- 10 秒钟后，启动 1#、7#绞笼电机；
- 5 秒钟后，开始启动“1A7A”室清灰过程，清灰过程和手动操作相同；
- “1A7A”室清灰结束 10 秒钟后，开始启动“1B7B”室清灰过程，清灰过程和手动操作相同；
- “1B7B”室清灰结束后 20 秒钟，停止 1#、7#绞笼电机；
- “1B7B”室清灰结束后 10 秒钟，启动 2#、8#绞笼电机……
- ……
- 直至“6B12B”室清灰结束后 20 秒钟，停止 6#、12#绞笼电机；
- 6#、12#绞笼电机停止后，延时 3 分钟，停止 1#、2#埋刮板；延时 1 分钟停止集合理刮板；延时 1 分钟停止提升电机；
- 提升电机停止后，进入大间隔延时……
- 大间隔结束后，再一次自动启动输灰系统和清灰过程，如此往复。

注：

- *自动循环过程中的时间值只是参考值，实际时间值根据工艺要求可以随时在上位机中灵活修改；
- *第 X 室绞笼电机在“XAYA”室开始清灰以前启动，在“XBYB”室清灰结束后延时 20 秒钟停止；
- *在自动循环过程中，如果上一级设备如：集合理刮板故障停机，则所有下级设备全部停机，包括 1#、2#埋刮板和绞笼电机，而清灰过程则继续进行；故障设备恢复正常后，顺序启动下级设备，绞笼电机在每个小室开始清灰以前启动。
- *在输灰系统的设备没有全部启动时按下“自动停止”按钮，立即停止所有设备；在输灰系统启动完毕后按下“自动停止”按钮，则立即停止清灰过程，按与启动过程方向相反的顺序依次停止输灰系统设备。
- *只有在所有设备全部停止后，才能重新启动系统自动循环。
- *在任何时候按下“紧急停止”按钮，系统复位，所有设备立即停止输出。

2) 定阻功能：

将 PLC 柜面板上的“定时/手动/定阻”开关切换到“定阻”位置；依次将低压柜 1、2、3 面板上的“手动/自动”开关切换到“自动”位置（必须同时将低压柜 1、2、3 面板上的“手动/自动”开关同时打倒“自动”位置）；

3) 压差达到设定上限时：

- a) 按下 PLC 柜面板上的“自动启动”按钮或者上位机上的“自动启动”按钮即可自动启动输灰系统和清灰过程；
- b) 按下 PLC 柜面板上的“自动停止”按钮或者上位机上的“自动停止”按钮即可自动停止输灰系统和清灰过程；
- c) 自动循环过程与“定时控制”相同；
- d) 在“6B12B”室清灰结束后；
如果压力差还没达到压力下限，则返回到“1A7A”室继续清灰；如果压力差已经达到压力下限，则依次停止绞笼、1#、2#埋刮板、集合理刮板和提升机。
- e) 压力差再一次达到压力上限时，系统重新启动输灰系统和清灰过程。

注：

- *自动循环过程中的时间值只是参考值，实际时间值根据工艺要求可以随时在上位机中修改；
- *第 X 室绞笼电机在“XAYA”室开始清灰以前启动，在“XBYB”室清灰结束后延时 20 秒钟停止；
- *在自动循环过程中，如果上一级设备如：集合理刮板故障停机，则所有下级设备全部停机，包括 1#、2#埋刮板和绞笼电机，而清灰过程则继续进行；故障设备恢复正常后，顺序启动下级设备，绞笼电机在每个小室

开始清灰以前启动。

*在输灰系统的设备没有全部启动时按下“自动停止”按钮，立即停止所有设备；在输灰系统启动完毕后按下“自动停止”按钮，则立即停止清灰过程，按与启动过程方向相反的顺序依次停止输灰系统设备。

*只有在所有设备全部停止后，才能重新启动系统自动循环。

*在任何时候按下“紧急停止”按钮，系统复位，所有设备立即停止运行。

3. 报警功能

一旦系统产生故障信号，立即发出声光报警，其中电铃常响，而指示灯闪烁。

此时，按下 PLC 柜面板上的“报警消除”按钮，电铃声音解除，指示灯常亮；如果发生其它报警则再次发出声光报警。所有故障都消失后，指示灯灭。

故障信号的类型有：

*提升机、埋刮板、绞笼电机的接触器不能正常工作；

*除尘器入口温度过高；

*主风机停机；

*储灰仓高料位；

注：

要详细了解故障类型和产生的时间，查看上位机“报警汇总”画面。

4. 储灰仓摇震电机

储灰仓仓顶除尘器的摇震电机，在输灰系统的提升电机启动后每隔 10 分钟，运行一次，每次运行时间为 10 秒钟。

5. 当系统处于过滤状态而主风机停止运转时，启动一次清灰过程。

6. 参数设定过程

*大间隔时间设定：

将 PLC 柜内的“大间隔设定”选择开关打倒 PLC 侧，则大间隔时间可以由“大间隔时间设定”开关来设定：

开关 4	开关 3	开关 2	开关 1	时间值
OFF	OFF	OFF	OFF	30 分
OFF	OFF	OFF	ON	30 分
OFF	OFF	ON	OFF	60 分
OFF	OFF	ON	ON	90 分
OFF	ON	OFF	OFF	120 分
OFF	ON	OFF	ON	150 分
OFF	ON	ON	OFF	180 分
OFF	ON	ON	ON	210 分
ON	OFF	OFF	OFF	240 分
ON	OFF	OFF	ON	270 分
ON	OFF	ON	OFF	300 分
ON	OFF	ON	ON	330 分
ON	ON	OFF	OFF	360 分
ON	ON	OFF	ON	390 分
ON	ON	ON	OFF	420 分
ON	ON	ON	ON	450 分

将 PLC 柜内的“大间隔设定”选择开关打倒上位机侧，则大间隔时间可以由上位机任意设定：

*其它参数的设定：

脉冲阀喷吹间隔时间、脉冲阀喷吹时间、粉尘沉降时间、两室间隔时间等等参数只能在上位机中设定。

有关上位机参数设定的详细说明，请参阅“上位机操作说明书”。

7. 上下位操作说明：

“手动/自动”的选择和“定时/手动/定阻”控制方式的选择只能在 PLC 柜面板和低压柜面板上实现，上位机只能监视这两种状态，而不能进行状态切换。

其它如“自动启动”、“自动停止”“手动清灰”等操作即可以在 PLC 柜面板上也可以在上位机上进行操作。紧急停止只能在 PLC 柜面板上操作。

三、关机过程

1. 先停止输灰系统和清灰过程；
2. 如果上位机处于运行状态，则先退出监控系统，关闭上位机；
3. 关闭系统控制电源开关；
4. 关闭系统总电源开关；

四、控制系统维护

1. 环境温度较高时，可以打开 PLC 柜顶部的冷却风扇，使 PLC 工作在适当的环境下；
2. PLC 柜和低压柜的安装场所不得有剧烈震动；不得有导电、易爆炸、有腐蚀的气体尘埃；相对湿度不得超过 85%更不得有凝结水，否则必须加相应的防范措施。

3. S7-300

CPU 的程序和数据是靠锂电池保存的。在 50%上电率的情况下，建议每隔一年更换一次锂电池，更换锂电池时必须在 CPU 上电的情况下进行；否则将造成程序和数据丢失；如果超过一年没有更换锂电池，则必须随时注意 S7-300 CPU 上的电池指示灯。如果指示灯为红色，则须立即更换锂电池。

五、结论

综上所述，随环保事业的迅猛发展，大型脉冲布袋除尘器在防尘领域中得到广泛应用，长袋脉冲除尘器的微机控制技术发展前景非常宽广，在各工业粉尘点不同场合，根据所选的除尘器，以及其工艺特性来选择合理的控制方式，一定能够取得可靠运行效果。