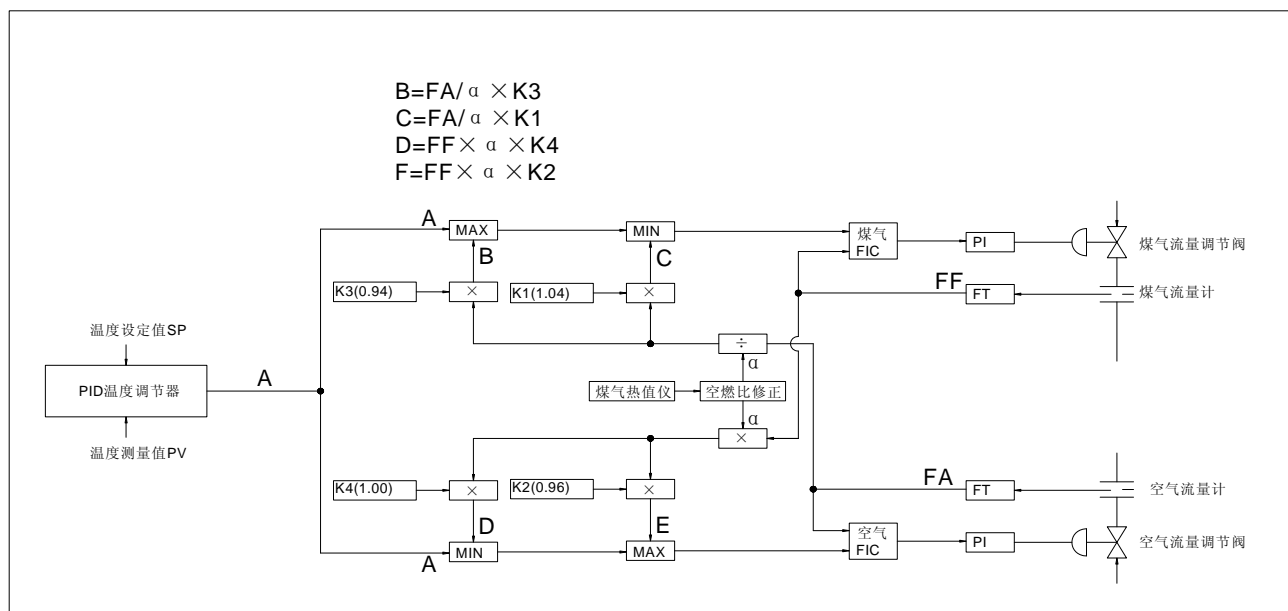


双交叉限幅控制



PID 温度调节器的温度设定值 SP 由计算机/HMI 人工手动设定；每个控制区的测温热电偶采集的温度信号为温度测量值 PV。PID 温度调节器的输出为 A

在平衡状态下,煤气和空气侧的流量调节器的设定值均由 PID 温度调节器的输出 A 决定。但在非平衡状态下进行的双交叉限幅调节过程中的煤气和空气侧的流量调节器设定值不完全由 A 决定。

一、当 $PV < SP$ (升温) 时, PID 调节器的输出 A 大幅度增加

- 1.1 对煤气回路,在高选器 MAX (A 与 B 的选择) 中,因 $A > B$, MAX 的输出为 A; 在低选器 MIN (MAX 的输出与 C 的选择) 中, A 与 C 进行比较, $A > C$, 即 C 为 MIN 的输出。C 为煤气调节器(煤气 FIC) 的设定值

$$C = FA / \alpha \times K1 = 1.04 \times FA / \alpha \quad (K1=1.04 \text{ 为相关炉子的最终确认值})$$

FA—助燃空气流量; α —修正后的空燃比

- 1.2 对空气回路,在低选器 MIN (A 与 D 的选择) 中,因 A 的增加, $A > D$, 即 MIN 的输出为 D; 而 $D > E$, 所以在高选器 MAX (MIN 的输出与 E 的选择) 中, MAX 的输出为 D。即 D 为空气调节器(空气 FIC)的设定值

$$D = FF \times \alpha \times K4 = 1.06 \times FF / \alpha \quad (K4=1.06 \text{ 为相关炉子的最终确认值})$$

FF—煤气流量; α —修正后的空燃比

- 1.3 可以看出升温时,煤气和空气同时取上限限幅值。随着温度的升高, A 值将逐渐变小; 当温度上升到 $PV = SP$ 时, 双交叉限幅过程结束, 进入平衡状态。

二、当 $PV > SP$ (降温) 时, PID 温度调节器的输出 A 值大幅度减小

- 2.1 对煤气回路,在高选器 MAX (A 与 B 的选择) 中,因 $A < B$, MAX 的输出为 B; 在低选器 MIN (MAX 的输出与 C 的选择) 中, B 与 C 比较, $B < C$, 即 B 为 MIN 的输出。B 为煤气调节器 (煤气 FIC) 的设定值

$$B = FA / \alpha \times K3 = 0.94 \times FA / \alpha \quad (K3=0.94 \text{ 为相关炉子的最终确认值})$$

FA—助燃空气流量; α —修正后的空燃比

- 2.2 对空气回路,在低选器 MIN (A 与 D 的选择) 中,因 A 减小, $A < D$, MIN 的输出

为 A；在高选器 MAX（MIN 的输出与 E 的选择）中，因 $A < E$ ，MAX 的输出为 E。
即 E 为空气调节器（空气 FIC）的设定值

$E = FF/\alpha \times K2 = 0.96 \times FF/\alpha$ （ $K2 = 0.96$ 为相关炉子的最终确认值）

2.3 可以看出，降温时，煤气和空气同时取下限限幅值。随着温度的降低，A 值逐渐增大，当温度下降到 $PV = SP$ 时，双交叉限幅过程结束，进入平衡状态。

三、关于偏差系数 K1、K2、K3、K4

作为空气/煤气控制回路的设定值，偏差系数 K1-K4 的选择很关键。它们一方面可以在过渡过程中起到限幅作用，使煤气流量的变化速度始终不超过空气流量的变化速度；另一方面能避免因为煤气过量和空气过量互相干扰引起的波动，保证燃烧过程在最佳燃烧段进行。

关于 K1-K4 的选取：

先依据经验设定一个经验值，在调试及运行的过程中不断修正，通过一段时间的运行最终确认。

取 $K4 > K1$ ，可以保证升温时空气先行，在增加煤气时，可多增加些空气量，不至于出现燃料过剩而冒黑烟。

取 $K3 < K2$ ，可以保证降温时煤气先行，在减少煤气时，把煤气量多减一些，使煤气变化的速度始终不超过空气

三、当燃料的热值变化较大时，需要配置热值仪，将燃料热值引入空燃比参数的修正环节。

当热值波动时，空燃比参数 α 也随之调整，自动进行空气、燃气配比，提高调节精度。

热值仪结合标定的系数和煤气、空气的差压计算出热值，空燃比修订环节结合计算出的热值和输入的空气及煤气的流量，进行计算分析，得出经过修订后的空燃比 α 。