

个重量信号和速度信号分配 50 个连续的内存单元(例如 N7:100~N7:149),用来存放最近 50 次的采样值。当新的采样值到来后,舍弃最早的采样值,保留新的采样值,同时计算 50 次采样的平均值,求得重量平均值和速度平均值后,再按上式计算平均流量。

我们比较了采用瞬时流量反馈和平均流量反馈两种方式的调节过程,发现后者要平稳得多。

5 结束语

鞍钢烧结总厂三烧车间配料系统改造工程从 1993 年 10 月开始,到 1993 年 12 月一次试车成功。系统运

行至今平稳可靠,无任何故障,控制功能及精度都达到了设计要求,物料定量的给料精度均优于 $\pm 1.5\%$ 。烧结炉况稳定,烧结矿碱度的合格率及一级品率都有明显提高。以 1994 年上半年与 1993 年同期比较,烧结矿的碱度合格率提高了 1.56%,碱度一级品率提高了 6.28%,煤耗降低了 4%,仅节煤一项,全年可节约 20 万元,而且降低了工人的劳动强度,改善了生产环境。

该系统的技术装备及设计,对于其他烧结厂配料工艺改造具有一定的参考价值。

(收稿日期:1994-05-22 修改稿日期:1995-01-05)

制氧机空分装置切换系统的 PLC 控制

吕晓云 郝俊宇 张 平 安为民 李 何

(太钢自动化研究所 太原 030003) (太钢氧气厂)

1 概述

太钢制氧厂引进的 3^号制氧机设备 KAAP-15 型空分装置,共有 6 个(3 组)盘管式蓄冷器。它通过走正流气体(空气),净除空气中的水分、二氧化碳及碳氢化合物;切换后通过反流气体(污氮),将冻结在蓄冷器填料内的水分、二氧化碳及碳氢化合物除去。每组蓄冷器各有一套(6 个)供切换使用的强制阀、均压阀,经过一定的时间间隔,使蓄冷器的正向气流和反向气流进行交替,并通过蓄冷器正向空气流的节流阀以及中抽阀的调节,保证蓄冷器工作温度的正常与稳定。

KAAP-15 型空分装置原配备有原苏联的 CY301 计算机逻辑调节系统。该系统由逻辑微处理柜、调节微处理柜、操作盘三部分组成,由于 CY301 逻辑调节系统故障率高、通用性差、无软件资料,不利于维护和开发,加之目前备用机故障、不能正常运行,因此我们对原有设备进行改造,设计研制了应用 PLC 的控制系统。

2 系统的组成

2.1 蓄冷器切换系统

蓄冷器切换系统的检测、控制设备简图如图 1。

2.2 S5-115U 系统的组成

S5-115U 系统硬件配置如图 2。

温度、压力等信号取自现场,利用原 MY31 操作盘进行人工设定(计有:切换周期、复位指令、提前切换指令及手/自动操作指令),并接收节流阀的限位信号。

输出信号全部通过继电器隔离,送至 MY31 操作

盘,经手/自动切换电路,控制全部蓄冷器的切换阀和节流阀,并将阀状态信号送模拟屏显示。

3 系统的软件设计

S5-115U 系统主要设计了蓄冷器顺序控制(6 个蓄冷器的时序控制和每一蓄冷器换向动作控制)和蓄冷器空气温度控制(切换周期补偿和调节器控制)。

3.1 蓄冷器时序控制

蓄冷器时序控制用图形表示如图 3。

在每一蓄冷器组切换周期内实现两次切换。以第 1 组为例,初始状态时 2^号蓄冷器流过空气,初始状态结束,在“A1”点发出“允许切换”信号,切换周期补偿延时开始,如果此时有来自操作盘的“提前切换”信号,则立即停止延时,进入 B1 点,否则延时到 B1 点,在 B1 点发出“切换”指示,2^号蓄冷器开始换向。换向结束,由 2^号蓄冷器走空气改为 1^号蓄冷器走空气。

当时间到达 C1 点,发出“允许切换”信号,开始切换周期补偿延时,在 D1 点发出“切换”指示,1^号蓄冷器换向。换向结束,由 1^号蓄冷器走空气改为 2^号蓄冷器走空气。至此,一次切换周期结束。

3.2 蓄冷器换向动作控制

图 4 为第 1 组蓄冷器的换向动作控制。类似地可编制其余 5 个蓄冷器的换向功能模块。

3.3 切换周期补偿计算

无论是标准周期还是自动周期运行,都进行切换周期补偿计算,以调节每组内两个蓄冷器之间的温度偏差。

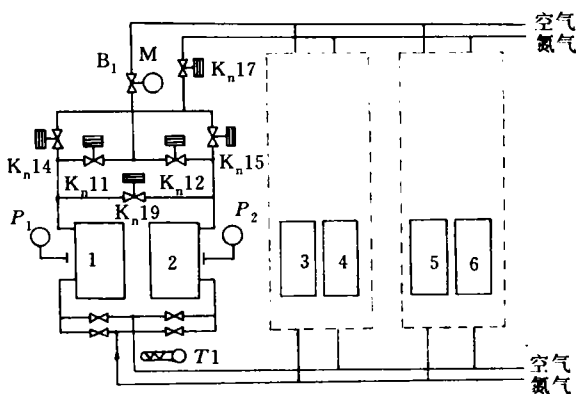


图1 蓄冷器检测、控制设备图

K_{n11} 、 K_{n12} 等—强制阀； K_{n19} 等—均压阀； B_1 等—节流阀； T_i ($i=1,2,3$)—每组空气流底部温度； P_i ($i=1,2,\dots,6$)—每个蓄冷器的压力

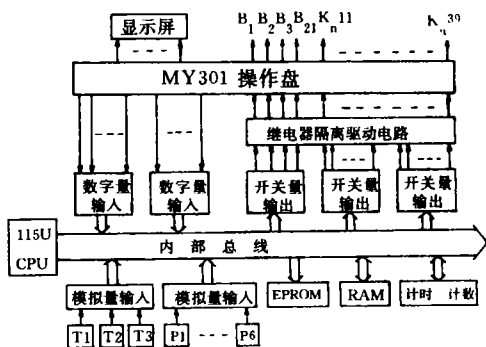


图2 PLC硬件配置方框图

切换周期补偿时间为

$$V_i = K_0 + K(\bar{T}_i - T_i) \quad (1)$$

式中 K_0 为初始值(30s)； K 为系数($1 \leq K < 2$)； $\bar{T}_i$ 为第 i 号蓄冷器所在组的平均温度($\bar{T}_i = (T_i + T_i^*)/2$)； T_i 为第 i 号蓄冷器温度； T_i^* 为与 i 号同组的另一蓄冷器温度。

实际温度低于平均温度时，延长该蓄冷器正向空气流通时间；实际温度高于平均温度时，缩短正向空气流通时间。如果在 V_i 延时时间内，有“提前切换”信号，则立即停止延时，进入换向。

在自动周期运行方式下，进行节流阀 B_1 、 B_2 、 B_3 及 B_{21} 的调节，以达到蓄冷器组之间的温度平衡和稳定。

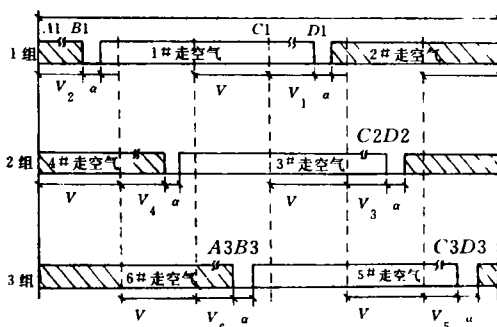


图3 蓄冷器时间图

T —周期时间(最小周期30s、标准周期108s、自动周期1110s)； V —切换周期补偿时间(按式(1)计算)； a —换向时间常数； $V = a \cdot T$

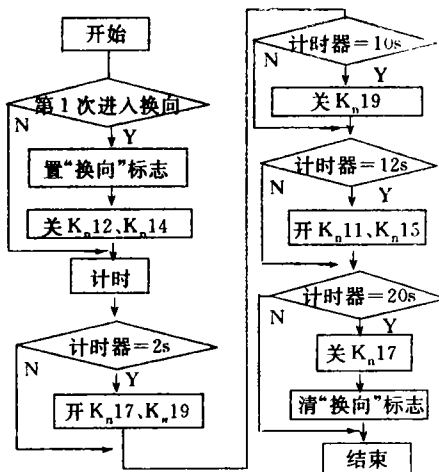


图4 第1级蓄冷器换向动作控制流程图

4 运行效果

该系统于1994年4月投入工业运行，运行稳定可靠，操作方便，完全满足工艺要求。采用上述控制思想和方法，实现了原苏联计算机系统的全部功能，自动调节效果良好，各蓄冷器温度平均偏差小于3℃，控制效果和功能均优于原系统。而且硬件结构简单可靠，设备仅是原系统的1/4，大大减少了故障率和维修率，年创效益44万元，仅半年即可收回全部投资。

(本课题研制过程中，得到太钢氧气厂吴西波、赵德起等领导和工程技术人员的大力支持与帮助，特表示感谢。)

(收稿日期：1994-07-27)