

宝钢施工技术专题总结

BAOGANG SHIGONG JISHU ZHUANTI ZONGJIE

电气



上海宝山钢铁总厂工程指挥部

71.051

宝钢施工技术专题总结

电 气

上海宝山钢铁总厂工程指挥部

目 录

宝钢 1^号 高炉的计算机、仪表自动控制

..... 宝钢十九冶分指挥部电装公司 林心南、张启昌、周永华(1)

副枪与转炉炼钢计算机控制..... 宝钢十九冶分指挥部电装公司 刘春荣(14)

高炉鼓风电气、仪表系统与安装新工艺

..... 宝钢十九冶分指挥部 周永华、程培兴、蔡贵奎、宝钢设备部 王燕永(29)

氧气站无刷励磁同步电动机原理和调试..... 宝钢十三冶分指挥部 张永和(40)

初轧机电气传动系统调试..... 宝钢二十冶分指挥部电装公司 郭森山、张海平(53)

VVVF 系统的调试..... 宝钢十九冶分指挥部电装公司 田保生(69)

可控硅串级调速系统调试方法..... 宝钢十三冶分指挥部六公司 曹振国(73)

48000kW 同步电动机投励故障分析..... 宝钢设备部 张延寿(81)

5000kW 直流电动机安装..... 宝钢二十冶分指挥部电装公司 于天仁(84)

焦化厂电气防爆的设计和施工..... 宝钢五冶分指挥部机电公司 李平亚(93)

110KV OF 电缆终端头与电缆接头制作安装

..... 宝钢二十冶分指挥部电装公司 电缆头班(100)

110KV SF₆ 气体绝缘组合开关装置安装方法

..... 宝钢二十冶分指挥部电装公司 于忠洋(112)

初轧和无缝电气施工问题的探讨..... 宝钢二十冶分指挥部电装公司 邱来越(120)

初轧机的 SPC 系统及其调试..... 宝钢二十冶分指挥部电装公司 赵俊杰(126)

数字量过程接口的分析与测试..... 宝钢二十冶分指挥部电装公司 陈一华(148)

焦化煤处理 PLC 调试回顾..... 宝钢五冶分指挥部电装公司 宋德翔(155)

原料场 PLC 调试中的故障处理..... 宝钢设备部 史济国(160)

氧气站仪表调整与改造..... 宝钢十三冶分指挥部六公司 高灼桃(166)

宝钢能源中心评介..... 宝钢十九冶分指挥部 程培兴、曹昭海(173)

判断高压电动机共振故障实例..... 宝钢设备部 吴今迈(183)

测试宝钢电网谐波的若干问题..... 宝钢设备部 吴今迈(186)

电缆屏蔽层对地故障点的探测..... 宝钢二十冶分指挥部电装公司 吴汝正(189)

电气和电子设备防干扰措施..... 宝钢二十冶分指挥部电装公司 许承永(193)

编后语..... (197)

宝钢 1^号高炉计算机仪表自动控制

宝钢十九冶分指挥部电装公司 林心南 张启昌 周永华

高炉的生产过程很复杂。炉内物质三态交织，氧化还原反应互相交织，同时存在热辐射、对流、传导热交换。现有的检测仪表还不能完全直接检测炉内反应状态；现有的数学模型还不能精确反映炉内过程，因此无法实现高炉冶炼的闭环控制。宝钢一号高炉过程控制用计算机除对热风炉燃烧控制和原料称量控制外，大量工作是进行数据的收集和处理，给操作员提供判断信息和设备管理信息，也就是进行操作指导，使高炉冶炼达到稳产、高产、优质、节能。

高炉自动化仪表工程包括原料输送、送风系统、热风炉系统、高炉本体、高炉炉顶、煤气清洗系统、循环水及水处理系统、脱锌系统、碾泥设备、作业管理、重油系统、重油喷吹及余压发电设备仪表。共有各种仪表设备 3000 多台件。其中测量系统 173 套，控制系统 81 套，各种专用设施 53 套。在上述仪表系统中，有颇多的检测、控制系统及专用设备如热风炉燃烧控制系统、数字仪表系统、高炉炉体仪表等都很有借鉴价值。

电气传动方面主要应用了两种新技术：高炉装料控制系统和热风炉控制系统采用可编程程序控制器控制及出铁场集尘风机采用变压、变频方式进行启动。

下面试就高炉计算机系统功能、热风炉燃烧流量设定及高炉炉热模型进行说明。

一 高炉计算机系统

高炉计算机采用日本横河电机制作所的小型控制机。它具有实时处理特点，可满足工业

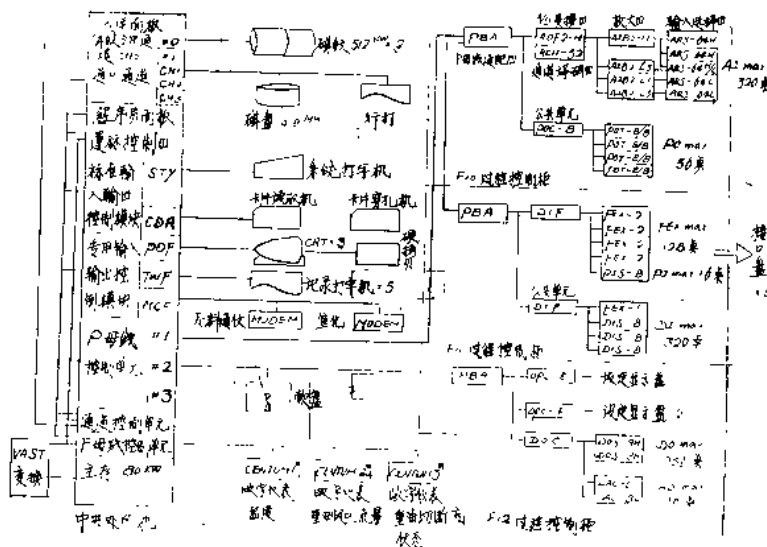


图 1 高炉系统硬件配置图

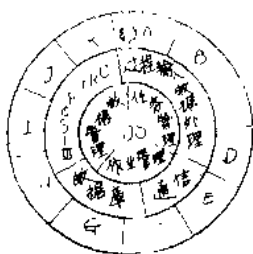


图 2 高炉计算机
软件组成示意图

控制及计时器控制。

试以优先处理为例看计算机是如何统一控制起动任务的中断信号。

所有的任务都由中断起动。中断有硬件中断和程序中断两种。硬件中断是指计算机设备来的中断,如程序员面板、系统打字机、过程输入输出表上的中断信号……。软件中断是执行指令 JS.H, 3X, = IREQ 来的 1 级/2 级/3 级中断。

各输入输出设备中断要求连接在对应各自优先级(1~3级)的中断线上。硬件按照硬设备接线顺序查询,一查到有中断请求即通过中断母线通知CPU并停止查询。CPU接受中

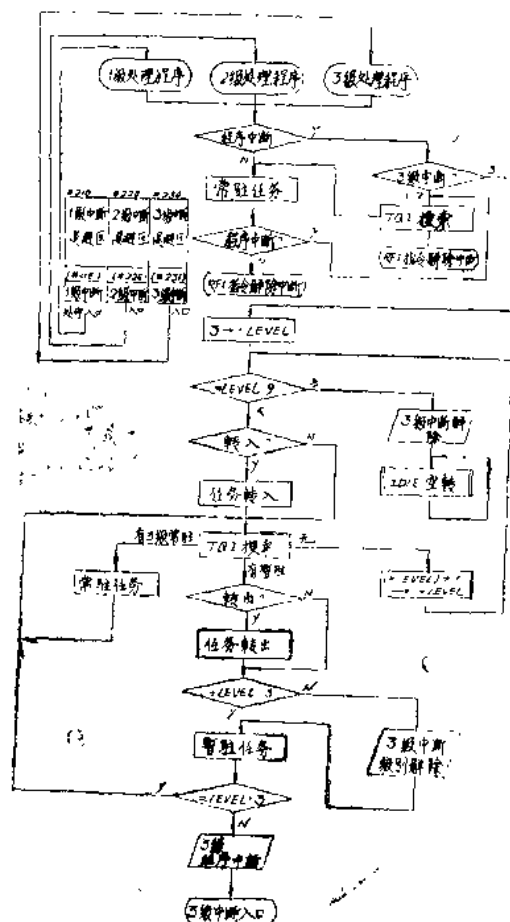
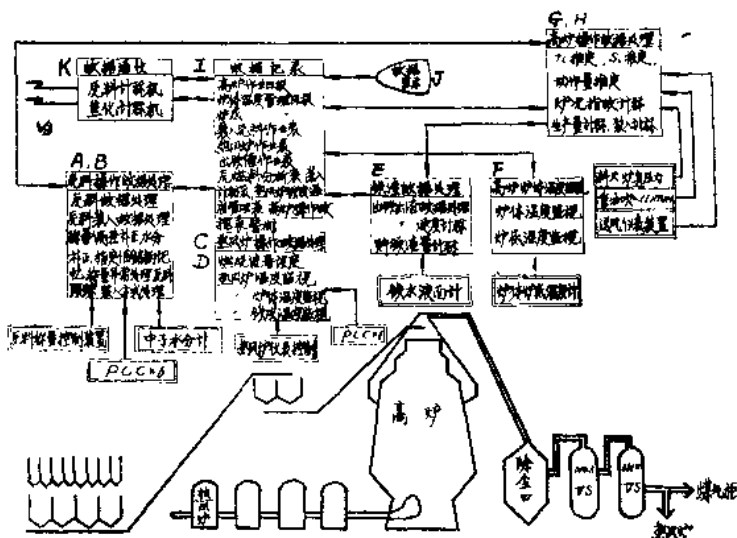


图 3 任务控制流程

断将其寄存器内容送中断退避区,中断机号送 3XR,转中断处理程序。PINT 是程序中断,在同级别中优先顺位最低。任务管理中把程序中断也看作是一种硬件中断。

数据管理统一管理输入输出装置与文件的动作。作业管理有作业请求控制(面板 JOB, REQ 与键盘请求控制(STY 的 RER)两种。

应用处理有数据输入处理 PRINS、CRT FORTRAN 代码处理 FCS-III、数据库及数据通信,均属基本应用软件。



二、热风炉燃烧控制

壁的侵蚀,而且由于控制点在喷嘴处,较以往在管网进行混合反应速度快,容易控制。

在整个燃烧期内管理气体火焰温度、拱顶温度、废气温度;用高发热值的焦炉煤气以最佳的空燃比调节火焰温度的方法控制拱顶温度;用低发热值的高炉煤气,以最佳的空燃比控制废气温度。

过去热风炉自动控制是通过电气、仪表构成模拟控制、顺序控制来实现换炉、温度及流量的控制;通过对高炉煤气和焦炉煤气的混合比控制使发热值相对恒定。而宝钢一号高炉热风炉则系由计算机监控通过可编程序控制器自动换炉,利用燃烧流量、拱顶温度及废气温度控制等模型计算输出流量,进而调整控制器设定值以实现设备管理和燃烧管理;热风炉的燃烧控制则系通过同时进行发热值控制和燃烧控制完成,故可用较低的燃料量获得最大的蓄

热能力。

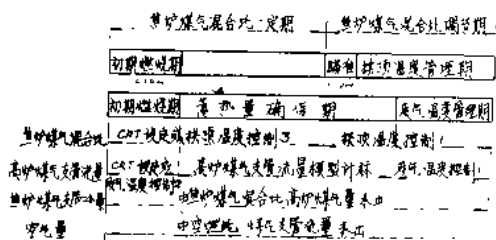


图5 热风炉燃烧周期划分

1. 热风炉模型构成:

热风炉燃烧用流量设定模型由三个子模型组成:煤气流量计算模型、拱顶温度控制模型及废气温度控制模型。

(1) 煤气流量计算模型

煤气流量计算是热风炉模型的核心。它由蓄热量计算模型、高炉煤气支管流量计算、焦炉煤气支管流量计算及空气支管流量计算模型组成。可将燃烧开始到燃烧结束的一个周期划分为以下几部分。参见图5。

1) 蓄热量计算模型

本模型先用每分钟对过程的采样数据(包括蓄热室拱顶温度、格子砖表面温度、格子砖中段温度与炉篦子温度)计算蓄热室的平均温度,又用燃烧周期每分钟测得的高炉煤气、焦炉煤气、空气支管流量和温度、废气流量、温度、成分等,利用计算式:蓄热量 = 燃烧物质热焓 - 废气热焓计算蓄热室的蓄热量,并根据蓄热量与蓄热室平均温度线性相关性,用整个燃烧周期的数据求出它们的回归系数 α 、 β 供下个燃烧周期用。如果它们的相关系数没达到规定值,那末 α 、 β 不更新,下个燃烧周期仍用前次的回归系数。

其次用上次求得的 α 、 β 及现在时刻蓄热室平均温度求得从燃烧开始到现在时刻的蓄热量。燃烧开始火焰不稳定,设定了一个初期燃烧期,一般 <10 分钟。由 CRT 画面设定高炉煤气量,稳定后进入蓄热量确保期才用本模型计算。

2) 高炉煤气支管流量计算

根据下次通风所需热量与现在时刻的蓄热量求得燃烧残留时间(本周残余时间)尚须积蓄的热量及现在应该设定的高炉煤气支管流量。下次通风所需热量由送风流量、温度、混合冷风温度等过程数据计算得出。

3) 焦炉煤气支管流量计算

设定的焦炉煤气支管流量 = 高炉煤气支管流量(BFGT) $\times \frac{\text{焦炉煤气混合比(COGR)}}{1 - \text{焦炉煤气混合比(COGR)}}$
焦炉煤气混合比经由 CRT 设定或由拱顶温度控制模型得到,实际送仪表的值是:

$$\frac{\text{COG}}{\text{BFG}} = \frac{\text{COGR}}{1 - \text{COGR}}$$

4) 空气支管流量计算

它是高炉煤气助燃空气量与焦炉煤气助燃空气量之和。为了使煤气充分燃烧必须考虑空气过剩率,由 CRT 画面设定该系数。实际送仪表设定值是两个空燃比。

(2) 拱顶温度控制模型

该模型调节高发热值的焦炉煤气量,改变混合煤气的燃烧热量,控制拱顶温度,进行设备管理。控制方法有拱顶温度直接控制与火焰温度间接控制二种。由于间接法模型尚处于继续开发阶段,故宝钢采用直接控制法。混合比一定期由 CRT(K/B)设定混合比值。如果初期燃烧期拱顶温度超上限,则用拱顶温度控制 3 方法即混合比按照 CRT 设定的下降率每分钟减少;但这种情况实际并不多见。进入拱顶温度管理期则采用拱顶温度控制 1 方法;当拱顶温度与目标值差大于定数则混合比 = 上次设定值 - $\beta \Delta T$; 小于定数则本次设定值 = 上次设定值 + $\alpha \cdot \Delta T_1 - \beta \cdot \Delta T$ 。这里 ΔT 为实测值与目标值之差, ΔT_1 为本次实测值与上一分钟测定值之差。 α, β 是通过 CRT 设定的常数。

(3) 废气温度控制模型

燃烧后半期废气温度会急速上升,废气温度高对设备不利,且燃烧效率降低,故必须加以控制。当初期燃烧期废气温度超上限或进入废气温度管理期时,高炉煤气量都以 CRT 设定的下降率按每分钟减少。

2. 燃烧控制系统

计算机将模型计算结果每分钟向仪表控制调节回路输出设定值进行监控。控制框图如图 6。

(1) 关于高炉煤气流量

在使用计算机监控时,由计算机根据蓄热室的蓄热量每分钟推算并输出高炉煤气流量设定值。在计算机故障或不宜参加监控(如点火后初期的调试阶段)情况下,可以通过设定器的内设定,用仪表系统进行燃烧控制。系统工作依循下述方式进行。

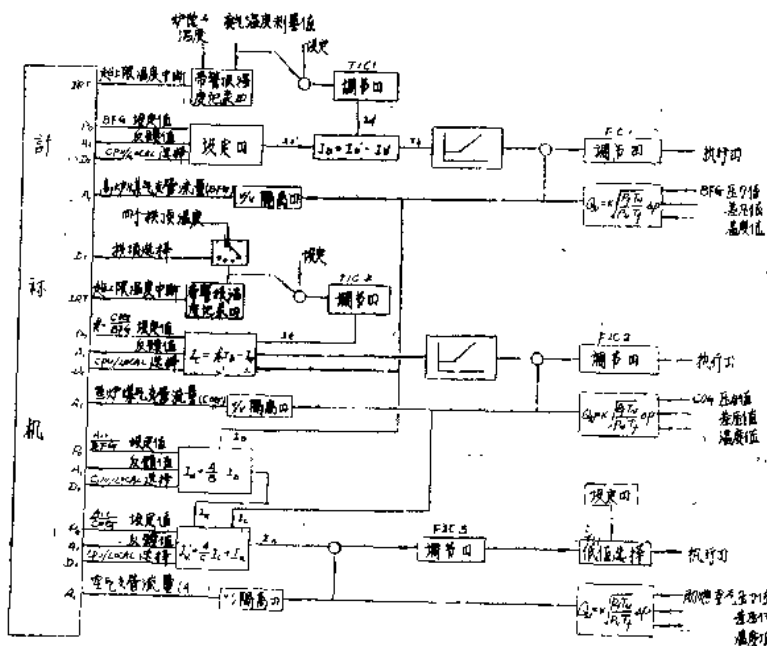


图 6 燃烧控制系统框图

仪表控制燃烧时：当废气温度低于规定值(350℃)时 TIC1(废气温度调节器系抗积分饱和型)输出为零，作为主环调节器的 TIC1 不起作用。设定器的设定值信号可直接通过限幅器对 FIC1 副环调节器进行设定，其设定值 $I_b = I'_b$ ，从而实现高炉煤气量的定值控制。当废气温度达到和超过规定值(350℃)时，则进入废气温度控制区，运算器的输出为 $I_b = I'_b - I_a$ ，此时该系统以串级调节方式进行废气温度控制。

计算机监控时，如废气温度低于规定值(350℃)，初期(燃烧期)计算机输出 CRT 设定的高炉煤气流量设定值；进入蓄热量确保期由模型每分钟计算并输出设定值通过限幅器对副环调节进行设定。当废气温度达到废气管理温度(320℃左右)进入废气温度管理期，高炉煤气量按 CRT 设定下降率每分钟减少，使废气温度不超上限温度，从而实现高炉煤气量最优控制。一旦废气温度超过上限规定值(350℃)，带警报的温度记录器即发出中断信号，计算机启动 C1A56T 拱顶、废气超上限中断处理任务，由 C1A56T 启动模型任务的废气温度上限任务 C2E00T，将已设定的煤气流量乘以下降率后输出。

(2) 关于焦炉煤气流量控制

在使用计算机监控时，计算机根据焦炉煤气流量计算模型求出 $n = \frac{\text{COG 量}}{\text{BFG 量}}$ 值，进行比率设定。在计算机不参加监控时，可通过比率设定器的内设定，用仪表系统进行焦炉煤气流量控制。该系统的工作遵循下述方式进行。

当由仪表控制燃烧，拱顶温度低于规定值(1450℃)时，TIC2(拱顶温度调节器系抗积分饱和型)输出为零，作为主环调节器的 TIC2 不起作用，比率设定器的设定值可通过限幅器对 FIC2 副环调节器进行设定。其设定值为 $I_c = n \cdot I_b$ ，从而实现焦炉煤气定值控制。当拱顶温度达到或超过规定值(1450℃)时，则进入拱顶温度控制区。比率运算器的输出为 $I_c = n \cdot I_b - I_e$ 。此时，该系统以串级调节方式进行拱顶温度控制。

当计算机监控，且拱顶温度低于规定值(1450℃)时，由 CRT 设定焦炉煤气混合比输出；当拱顶温度达到拱顶管理温度 1390℃ 而进入拱顶温度管理期，根据实测温度与目标拱顶温度 1400℃ 差值按不同计算式计算并输出 $\frac{\text{COG 量}}{\text{BFG 量}}$ 到比率设定器，通过限幅器对 FIC 2 副环调节器设定。当拱顶超上限(1450℃)，温度记录器即输出中断信号，启动 C1A56T 再起模型“分配”任务的 C2D00T 拱顶温度超上限处理进行计算输出。若在初期(燃烧期)则不同于拱顶温度管理期计算模型，只须按 CRT 设定下降率每分钟减少输出即可。

(3) 关于助燃空气流量

高炉焦炉煤气空燃比均可由计算机监控或由仪表系统各自的比率设定器设定。

高炉煤气空燃比的助燃空气量设定值运算式为 $I_a = A/B \cdot I_b$ 。

焦炉煤气空燃比的助燃空气量设定值运算式为 $I'_a = A/C \cdot I'_b + I_a$ 。

将两式相加得 $I'_a = A/B \cdot I_b + A/C \cdot I_b$ 。

以 I'_a 值作为空气流量调节器的设定值进行助燃空气量的控制。

在该系统中的低值限幅器、低值选择器及程控回路系作为联锁保安措施而设置的。

三、高炉炉热模型

高炉是钢铁企业的重要环节。它为炼钢提供高质量的铁水；它几乎耗用一个钢铁企业一

半以上的能源。为此人们把高炉的高出铁比、低燃料比作为对高炉评判的重要标志。为了提高这两项指标,人们从不同角度作了改进,其中计算机技术之使用在高炉起了很大的作用。

对于国内高炉冶炼计算机已用在上料、检测等系统,但在炉况控制中还是空白。其主要原因是没有一个综合描述炉况的数学模型和缺乏完备的自动检测系统,因此依然靠操作经验来判断炉况预测未来。但在宝钢一号高炉炉体,除了常规检测控制仪表外还装备了目前我国最完善的仪表装置,同时还备有一套能比较好地根据有关理论描述炉内反应的数学模型,由计算机进行炉况预报给操作提供可靠的判断信息。

1. 高炉炉体仪表

(1) 用气相色谱仪自动、连续地分析炉顶煤气中 CO 、 CO_2 、 H_2 、 N_2 成份,给计算机提供高炉生产唯一的连续信息,作为炉况计算与高炉煤气热值计算的依据。

(2) 用炉身探测器检测炉身料层中 9 点温度并取出煤气试样,用红外线分析仪自动分析出 CO 、 CO_2 含量送计算机作成分布曲线由 CRT 显示。

(3) 用十字架测头以 17 点检测炉顶煤气温度送到计算机处理作成炉顶温度分布的瞬时值、平均值及时序曲线在 CRT 显示。

(4) 用恒流吹气法测量炉身静压,并自动校正解决炉身静压检测中的难题。

(5) 用风口前端安装的电偶向计算机提供炉况信息。

(6) 用耐火混凝土喷嘴测量风口热风流量,为重油喷吹的比率加权控制创造条件。

(7) 用炉顶红外线热图像仪测量料面温度分布,用彩色监视器藉色素显示料面温度图像,并显示最高温度点、纵横温度梯度曲线及有关数据,可以很直观地观察料面温度场,供操作人员作出正确的判断。

(8) 数字仪表系统。高炉设置了 4 套 CENTUM 综合仪表控制系统。每套系统由现场控制站 FCS 与操作台 DOC 组成。

1 号 FCS 对高炉、热风炉炉体 486 点温度进行巡回检测。由于采用了微机技术,它不但具有选点显示、打印记录、上下限报警、变化率报警功能,还具有以软接线功能连接趋势记录仪及通过软母线与上位计算机通讯的功能。

2 号 FCS 对 36 个风口重油喷吹量直接控制,可进行按比例、均等、加权分配控制。

3 号 FCS 对重油喷吹设施进行程序控制。

4 号 FCS 对 36 个风口漏水进行检测,并发出流量差 $\Delta Q = 5\text{l/min}$ 一次报警、 $\Delta Q > 10\text{l/min}$ 二次报警及排水量下限报警。在报警的同时自动接通趋势记录仪记录该风口报警前一分钟的冷却水进出口流量差变化曲线,供判断风口漏水情况。

除上述功能之外,还可以自动校正由于电磁流量计污染造成的漂移。

2. 高炉炉热模型

高炉冶炼是一个极为复杂的理化过程。从炉顶装入炉料:矿石、焦炭及付原料,从风口吹入热风和重油。伴随着焦炭在风口前燃烧产生大量高温还原性气体的上升运动以及由于焦炭燃烧、炉料熔融而引起的炉料下降运动而发生的炉料加热、分解、熔化、还原、造渣、脱硫等等过程都在密封炉内进行着。

高炉炉热模型系根据物质平衡、热平衡理论建成,它包括炉热指数 T 、计算模型、由 T 、推定铁水含硅量模型及动作量计算模型。计算机每十分钟周期地起动模型任务,将每次计算结果打印在高炉操作数据表上。

(1) 炉热指数 T_c 计算模型

高炉内分三个反应区：风口燃烧区、直接还原区及间接还原区。模型仅考虑风口燃烧区和直接还原区的物质平衡和热平衡。

对风口燃烧区须考虑如下反应：重油的热分解反应、重油分解得到 C 、 H_2 燃烧反应、焦炭燃烧反应、水煤气反应。伴随这些反应的热焓变化建立热平衡反应式。

对直接还原区应考虑：从风口区来炉腹煤气（包含 N_2 、 CO 、 H_2 ），间接区来矿石、脉石、焦炭；矿石脉石被焦炭还原成 Fe 、 Si 、 Mn 、 P 、 Ca 。同样在物质平衡基础上建立热平衡式。

由这二个区的热平衡方程解出炉热指数 T_c （即炽热焦炭层的温度）及理论火焰温度 T_f 。同时还求得煤气利用率 η_{CO} 、 η_{H_2} 。

(2) 由 T_c 推定铁水含硅值模型

炉缸温度越高铁水中含硅量越高。通过这种关系可用硅量预报炉热。炉热指数 T_c 与 S_i 值线性相关；同样风口先端温度包含着风口附近的热信息，它与铁水中硅值、铁水温度也线性相关。

铁水温度与铁水采样的硅值一一对应。但出铁期每个 T_{ap} 第一次采样硅如果有铁水沟残留物即不予考虑。又铁水成分从分析中心通过原料计算机传送高炉有一段时间延迟，会出现对应于铁水温度的 S_i 数据不全情况。

每十分钟算一次 T_c ，由于每个 T_{ap} 只有一个硅值， T_c 却非恒定，因此有多个 T_c 与一个 S_i 对应；取 T_c 平均值 TC 与 S_i 间的一一对应关系。为提高精度宜考虑几炉数据。用 ΔT_c 与 ΔS_i 求回归系数 A 、 B ，并求其相关系数 R 以判断其相关程度，用 A 、 B 作预报 $\Delta S_i = B + A \Delta T_c$ 。 $\Delta S_i = S_i$ 推定 $S_{i, Bess}$ 。求出现在炉子底部铁水 S_i （图 7）。实际程序中 $B = 0$ ， A 为常数放在文件中。

同样由 $T_c \rightarrow T_{Pis}$ ， $OT \rightarrow S_i$ 、 T_{Pis}

然后考虑对过去操作量响应结果的 S_i 、铁水温度与目标值的差，计算出必要的操作量。

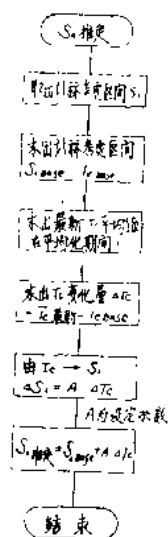
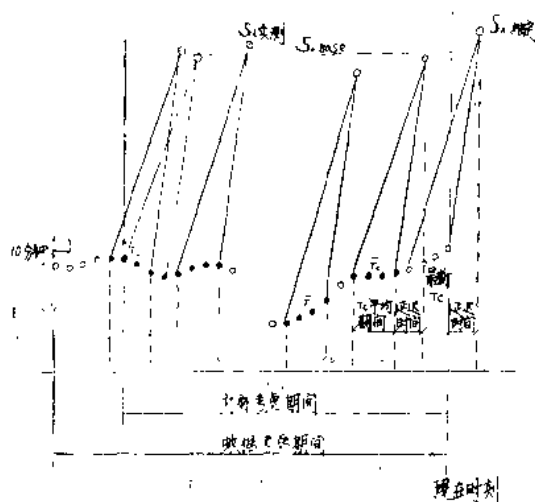


图 7 硅推定框图

热风炉与高炉模型功能是通过计算机过程输入数据处理软件包 PRINS 实现的。模型所需的大量过程数据及模型任务之启动都是由高炉定周期处理系统实现的。

四、高炉定周期处理系统

高炉系统处理功能(应用软件)可归纳为定周与非周期两大类。计算机有将近一半的程序是定周期处理的。消化高炉定周期处理系统对于全面了解高炉系统功能是有利的。

定周期输入处理系统与 PRINS 密切相关。PRINS 是过程输入数据处理软件包,它作为基本应用软件将数据处理定形化,标准化,适用于断续过程处理。在断续过程中输入数据分为各具特点的一群数据,PRINS 能对它们个别处理。譬如高炉过程中休风处理与正常处理截然不同。PRINS 根据过程状态(如高炉休风、减压、正常等状态,热风炉检炉、燃烧、通风等状态)及数据采样条件决定将每分钟扫描得到的数据(模拟输入量、脉冲输入量及 CENTUM 输入量)进行瞬时值变换、累积、最大/最小检出及截止等处理。

PRINS 由几个任务构成。每个任务都有自己的优先级别,在 MONITOR 管理下调度。其中标准任务有四个:调度任务 (SCHEDL),一次处理任务 (IV1000),二次处理任务 (IV 2000),及二次截止处理任务 (IV 3000)。

高炉系统中删除了二次截止处理任务。但在三个标准任务外连接了高炉系统特点所要求的应用程序;二次截止处理任务功能则由二次截止处理 AP 完成。应用程序一次前处理、一次应用处理、二次瞬时 AP 处理。二次截止 AP 处理可有可无,完全按照各自系统而定。而计时处理任务 CLOCK 与扫描任务 SCAN 在任何系统中则必不可少;它不是标准化任务,但也是 PRINS 任务一部分。

1. 高炉 PRINS 系统概要:

须了解哪些功能是 PRINS 具有的,哪些功能需由用户制作才能生成过程控制系统。

(1) PRINS 使用的表格清单及作业区域:

管理表:

= IPTBL: 内存固定领域内管理 PRINS 全部表格、清单的表格。

LUCTP: LU 控制表地址指示表。

LU 控制表: 在内存固定领域,其每一 LU 均含有有关控制信息。

作业领域: 在内存自由区域设置子设备状态标志、采样周期标志、截止时间标志等。

标志: $\frac{WBFHST}{BFHSST}$ 子设备状态标志; SAMPFL 采样周期标志 (7 种周期); CLSFL 截止时间标志。

处理表:

FDT、数据功能表: 上上下下上下限或断线指定数据表。

PPPT: 不同周期处理点表,每个 LUN 指示各种采样周期中进行一次处理的通道及表示定周期模拟量输入通道的 SCAN 参数。

ALIST, 一次处理清单: 每个通道一张表对每个通道生数据照该清单内容如检查仪表故障、断线、上下限异常处理、平滑化、线性化、热电偶冷补偿等进行瞬时值变换。

二次瞬时处理清单: 对每个采样周期作成各个过程状态处理组的处理清单。

(2) PRINS 任务功能

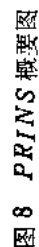


图 8 PRINS 概要图

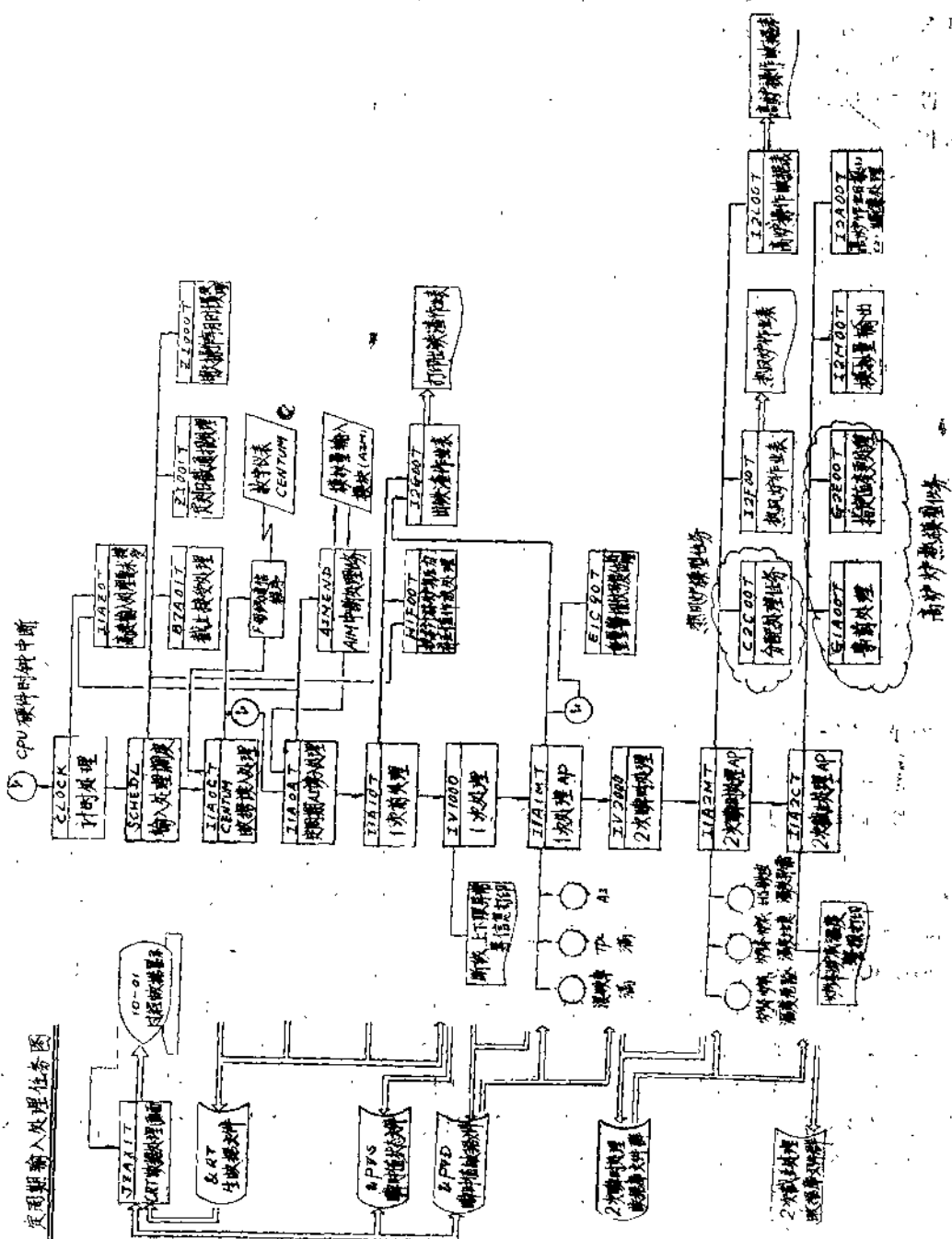


图9 高炉周期输入处理任务图

1) 计时任务 CLOCK

它由硬件时钟中断启动;具有计时;启动以秒为单位任务——脉冲输入;启动以分为单位任务——调度任务等功能。

2) 调度任务 SCHEDL

设定采样周期标志 SAMPFL, 设定截止时间标志 CLSFL;每分钟启动 SCAN 任务;启动过程状态监视任务等功能。

3) SCAN 任务

每分钟一次读入 AI、PI 及 CENTUM 过程量,周期读取送 &RV 内生数据文件。脉冲高速输入时为防止计数器溢出每 10s 读取一次,进行一分钟累积并送 &RV 文件。

4) 一次处理任务 IV 1000

参照一次处理清单、各周期处理点表、采样周期标志、子设备状态字,将 &RV 内生数据变换为瞬时值存入 &PVD 文件,同时作成的瞬时值状态存入 &PVS 文件。

5) 二次处理任务 IV 2000

根据采样周期依次查设备状态,参照二次处理清单进行数据累积,最大/最小处理,存入扩充文件。

PRINS 概要略示如图 8。

模型的过程量输入处理即系按图中流程采样处理的。

2. 高炉定周期处理系统

图 9 是高炉周期输入处理有关任务图。从这里可以看到用 PRINS 贯串的高炉定周期系统。

附录 宝钢 1* 高炉可编程序控制器(PLC)简介

宝钢一号高炉及热风炉各设备运行工艺联锁程序是通过七台 MEMOCON-SC184 H 可编程序控制器进行集中控制的。可编程序控制器(PLC)不但可进行各种逻辑运算,还具有计时、计数、四则数学运算、数据处理、输入输出等多种功能。采用计算机编程的方法将高炉热风炉工艺要求以软件形式输入到 PLC 中,即可实现对整个高炉原料供给、传送、炉顶设备、热风炉等系统全面的适时程序控制。

MEMOCON-SC184 H 硬件结构分为本体设备和外围设备两部分。本体设备包括运算部、电源部和输入输出部;外围设备包括程序板、接口、程序装载机、打印机等。

1. PLC 的主要设备

(1) 运算部 相当于通常计算机的 CPU 加上内存。由三块插件板组成,上带有 4K 容量的内存贮器,全部封装在铁壳内。机壳设有内存保护开关,开关合上时,存贮器按只读方式工作,无论内外部原因都不会使原存贮内容破坏。输入程序时,打开保护开关即可。运算部主要功能就是记忆编好的程序,根据系统运行时检测到的各种信息去执行程序,把运算处理结果通过输出组件送出,进入电气盘,以驱动执行元件,完成设定的系统控制功能。

(2) 输入输出部:由各种输入输出组件按一定的方式组合而成。按其功能可分为控制信号输入输出与数字量输入输出。为防止现场电磁干扰引起 PLC 误动作,在输入输出组件上装有光电转换器,以实现电磁隔离。输入输出组件和运算部之间的信号采用公共母线以串行方式传送。数据传送时要作校验检查,发现出错,则重新传送一次。

2. PLC 的指令形式

在本 PLC 中,把“指令”称为回路”(LINE),程序清单也改以电路图或逻辑图形式给出。与此相适应,程序操作面板上开关按钮也以接点等形式给出。这一特点使得普通电气工人都能很快地掌握 PLC 的使用,一目了然,避免了复杂的指令系统的熟悉过程。在现场分析处理程序方面有很大的优越性。换言之,本 PLC 中本身有一套汇编程序,通过它的功能,在操作板上反映的就基本上与继电器线圈及接点符号相同,便于掌握。这对于可编程序控制器的推广应用无疑是大有裨益的。

3. 高炉、热风炉程序控制的主要特点。

宝钢一号高炉 PLC 程序控制中主要有三大类控制方式:一、逻辑判断。根据工艺要求的运行条件的逻辑关系进行判断产生输出;二、定时控制。炉顶设备动作均按一定时序先后动作,为判断系统工作情况,系统中还设有时序检查程序,即超过规定延时后,设备还未能按 PLC 输出指令完成动作发出返回信号则发报警。三、步进工作方式。根据设备运行发出的信号(如到达限位点,称量完成等)启动步进,程序顺次往下进行。通过实际测试证明,PLC 工作可靠,修改程序简单,检查方便,性能是好的。

副枪与转炉炼钢计算机控制

宝钢十九冶分指挥部电装公司 刘春荣

随着炼钢技术的发展,凭操作人员的经验来控制冶炼过程已不能适应生产的要求,必须借助于电子计算机对冶炼过程作出快速处理,达到终点控制的目的。本文从炼钢工艺出发,先介绍副枪设备的研制和要求、探头功能种类,以及计算机如何对波动信号进行数据处理,最后叙述计算机如何通过静、动态控制模型达到冶炼过程的终点控制。

表 1 计算机控制系统功能

机	能	目 的	操 作 量	必 要 数 据 项 目
终点控制	主原料计算	出钢量	铁水量 废钢量 冷铁量 生石灰量	钢锭指标、铸坯量 铁水生铁的配比率 出钢收得率 生铁量、各钢种炉渣条件
	副原料计算 (碱度计算)	终点[P][S]	白云石量 铁矿石量 (轧制氧化铁皮量)	生铁成份 目标温度、主原料副原料条件 吹炼条件、吹炼温度等。
	冷却剂计算	终点温度	冷却剂量	终点[C]、主原料副原料条件 吹炼条件、吹炼中[C]等
	氧气量计算 氧枪高度计算	终点[C] 合适的吹炼条件	氧气量 氧枪高度	枪头距液面间隔、装入量、液面高
调整计算	钢水温度 调整计算	出钢温度 (钢包)	冷却剂量 镇静时间 各种铁合金脱氧剂	出钢(钢包)温度、停吹温度 出钢条件、添加合金等
	合金计算	钢液脱氧 成份调整		出钢条件(成份、温度、钢量) 成品目标成份、各合金收得率等
闭路控制	自动吹炼	省力化,操作标准化	氧气流量 氧枪高度 投入副原料称量 副枪的动态控制 氧气阀自动控制	和终点控制相同。
数据记录	各工序单位记录表 打印 各工序综合记录表 打印 技术分析打印	省力化,数据精度 提高。		操作实绩数据,技术分析数 据、管理用数据
程序控制	参数的实际时间表示 (作业指示)	指示、确认的顺利化		各必需参数
生产管理	与工程、管理部门 的情报接受	顺利地进行工程间 情报的连络调整生产 管理的迅速顺利化。		各必需的参数