

现代钢铁 工业技术

仪·表·控·制

张先檀 主编

冶金工业出版社

TF4
15
3

现代钢铁工业技术

仪 表 控 制

张先檀 主编

张先檀



冶金工业出版社

B 725934

内 容 简 介

本书比较系统地介绍了宝山钢铁总厂(以下简称宝钢)一期工程为原料场、烧结、焦化、炼铁、炼钢、初轧、无缝、高炉鼓风站及高炉炉顶余压透平发电等生产过程的主要仪表控制系统。另外还简述了近年来国内外钢铁企业在仪表控制方面的一些新的动向。

本书按工艺环节分章编写,着重于仪表控制流程实用技术方面的介绍,可供从事钢铁生产过程仪表控制方面的设计、操作人员以及大专院校有关专业的师生参考。

现代钢铁工业技术

仪 表 控 制

张先檀 主编

(内部发行)

冶金工业出版社出版发行

(北京北河沿大街嵩祝院北巷33号)

冶金工业出版社印刷厂印刷

787×1092 1/16 印张 22 1/2 字数 535 千字

1990年11月第一版 1990年11月第一次印刷

印数00,001~1,200册

ISBN 7-5024-0642-5

TF·132 定价11.70元

前 言

为了适应我国钢铁工业发展的需要,便于钢铁企业仪表控制设计工作者了解宝钢一期工程仪表控制的主要技术和国外一些有关的情况,我们编写了《现代钢铁工业技术——仪表控制》一书。

本书以宝钢一期工程为例介绍了原料场、焦化、烧结、炼铁高炉、高炉鼓风机、高炉炉顶余压透平发电、初轧、连轧无缝钢管等生产过程的仪表控制系统。此外,还简要介绍了一些目前国内外正在生产中运用的部分技术。

本书的编写工作是在冶金工业部建设司王洪才安排和指导下,由重庆钢铁设计研究院董振铎、姚桐林、陈宝田组织完成的,重庆钢铁设计研究院张先檀担任主编,宝钢设计研究院邹肇村担任副主编。参加编写的人员有:宝钢设计研究院邹肇村(第一章、第二章),鞍山焦化耐火材料设计研究院秦世祥、宋协锦(第二章),长沙矿山设计研究院常玉琛(第三章),重庆钢铁设计研究院易梧村(第五章、第八章)、张先檀、林宝锡(第四章),何其二(第六章),上海冶金设计研究院宋力威(第九章),缪作为(第七章)。

在本书的编写过程中曾得到了院内外有关单位和同志们的大力支持和帮助,在此一并致谢。由于水平和情况了解有限,书中不妥之处在所难免,望广大读者不吝指正。

编 者

1989年4月

目 录

1 钢铁企业仪表控制概况	1
1.1 控制用仪表的状况	1
1.2 钢铁企业工艺过程控制的概况	2
2 炼焦及化学精制过程的仪表控制	5
2.1 概述	5
2.2 备煤、成型煤及装煤车的仪表控制	5
2.3 焦炉及干熄焦的仪表控制	23
2.4 煤气精制的仪表控制	34
2.5 化学产品车间的仪表控制	72
3 烧结过程的仪表控制	99
3.1 概述	99
3.2 控制系统介绍	102
3.3 特殊测量项目	125
3.4 数字仪表在烧结过程中的应用	125
4 炼铁过程的仪表控制	136
4.1 工艺设备及仪表选型概况	136
4.2 原料场的仪表控制	142
4.3 高炉装料的仪表控制	154
4.4 高炉及热风炉的仪表控制	156
4.5 煤气清洗设施的仪表控制	192
5 高炉鼓风机仪表控制	194
5.1 工艺设备及控制要求	194
5.2 防喘振、防阻塞控制	200
5.3 定风量、定风压控制	205
5.4 富氧控制	210
5.5 脱湿控制	212
5.6 运行点CRT显示	215
5.7 保安联锁系统	219
6 高炉炉顶余压透平发电装置的仪表控制	231
6.1 工艺过程及仪表控制要求	231
6.2 自动化仪表控制系统	235
6.3 电子调速器	249
6.4 TRT设备的启动、停车过程	256
6.5 TRT设备与高炉的关联	263
6.6 安全回路和系统监测	277
7 炼钢转炉的仪表控制	278
7.1 概述	278

7.2 转炉供氧系统的仪表控制.....	278
7.3 锅炉系统仪表控制.....	283
7.4 OG系统仪表控制	286
8 均热炉的仪表控制	302
8.1 工艺过程概况.....	302
8.2 均热炉的空燃比控制.....	305
8.3 烟气含氧量控制.....	308
8.4 均热炉自动燃烧控制的特殊问题.....	313
8.5 宝钢均热炉控制系统简介.....	321
9 连轧无缝钢管厂的仪表控制.....	327
9.1 概述.....	327
9.2 炉子仪表控制.....	328
9.3 水处理仪表控制.....	336
9.4 全厂能源仪表及与能源中心的联系信号.....	350

1 钢铁企业仪表控制概况

1.1 控制用仪表的状况

近年来随着微电子技术的发展,自动化仪表也迅速地发展。就控制室仪表而言,国内的Ⅱ型电动单元组合仪表已为Ⅲ型所代替。带有微处理器、多功能的单回路数字控制仪表,诸如日本横河-北辰的YS-80系列仪表、山武-霍尼韦尔的DIGITRONIK系列仪表以及美国福克斯波罗的单回路760系列仪表等均已由国内的仪表制造厂与外商合作,可以在国内购买。此外,将8个回路集中在一起作为基本控制单位的控制系统(如横河-北辰的YEWPAK系统)以及大型的控制系统(如山武-霍尼韦尔的TDCS-2000、3000系统、横河-北辰的CENTUM系统、福克斯波罗的Spectrum系统以及美国的网络-90等)也已开始在国内的钢铁企业中应用。

上述的单回路与多回路数字控制仪表都可通过通信接口与局部操作站(LDOS)、操作站(DOS)连接起来,将数据集中用CRT显示、打印、报警;并通过数据通信网与过程控制用计算机连接,在过程控制机中进行模型处理、给出操作指导或仪表控制的设定值、进行SPC控制(设定值控制)。

目前的控制系统基本上都属于集中分散型控制系统,即每一控制回路或每几个控制回路是独立存在的,上一级的控制系统只作SPC或其他方式的控制,在上级控制系统或控制计算机发生故障时可自动转入独立工作方式,与以往用一台控制计算机进行所有回路的DDC控制(直接数字控制)相比,其可靠性大为提高。另外在控制系统硬件设计时,对关键部分作了双重化(即有备用设备)考虑,从而更加提高了系统的可靠性。

应用集中分散型控制系统,操作人员可不用监视、操作许多模拟仪表及大片模拟盘,实现了生产过程高度的集中控制,并有条件实现最优控制。单回路数字仪表的外形与模拟仪表相似,因此符合长期使用模拟仪表操作人员的操作习惯;另外还可进行单个仪表的更换,对旧厂的逐步改造也有方便之处。

随着控制水平的提高,电气控制与仪表控制的不可分割性也更为明显,所以有的控制系统(如美国西屋公司的WDPF系统)把电气控制与仪表控制纳入一个控制系统。

检测仪表的发展速度虽不如控制室仪表发展的快,但各种通用变送器的精度和稳定性都有所提高,材质也有所改进。中子式物料水分检测仪,红外线及微波式物料水分检测仪, γ 射线皮带秤,各种有完善气样预处理并有自动吹扫与自动校正装置的气体分析器,轧制线上的测厚、测宽、测张力等专用仪表以及激光定位式转炉炉衬厚度检测仪等都已相继问世。国内已能生产电容和扩散硅元件的差压及压力变送器、涡轮流量计、超声波物位计、带微机控制的电子秤、煤气热值仪以及成套的水质测定仪等。

自动调节回路中的执行机构目前多数是用气动,大功率的场合选用液动。主要原因是气动和液动执行机构的工作性能、可靠性、稳定性、防爆等方面比电动的好,但电动执行机构也在不断改进,而且不需气源和液压源,因此其使用面也正在扩大。国内已引进山武-霍尼韦尔和墨索尼兰生产的一部分执行机构与调节阀。

1.2 钢铁企业工艺过程控制的概况

1.2.1 炼铁部分

现代大型高炉普遍采用以微型机为核心的集中分散型控制系统，由过程控制计算机对其进行SPC控制。

大型高炉的检测项目的有：

- 1) 用红外线显示器显示出炉顶料面温度的分布状况。
- 2) 使用微波料面探测器探测炉顶料面形状。
- 3) 炉身上、中、下部设有探针，以检测炉气中的成分及沿炉身半径方向的温度分布。
- 4) 风口及炉身冷却壁的漏水监视与报警，检测手段是采用涡旋或电磁流量计以及分析水中溶存的CO含量。
- 5) 检测沿炉身高度各点的静压力差来计算炉内透气性指数。
- 6) 采用中子水分计或红外线水分计检测焦炭的水分并自动修正装入炉内的焦炭重量。
- 7) 采用称重法测量鱼雷车内的铁水液面。近年来开始采用微波液面计测铁水液面（如日本千叶的6号高炉于1982年已在铁水鱼雷车上应用了这一技术）。

近年来在消化引进技术的基础上，国内一些高炉也相继应用了一部分较先进的仪表检测与控制技术进行过程监视，主要有：

- 1) 高炉冷却系统采用涡旋流量计测风口冷却水进出的流量差，输入微型机处理后作风口漏水报警。
- 2) 高炉炉身静压力检测及用微机作透气性计算。
- 3) 高炉槽下称量及焦炭中子水分计与微机修正装置（另外已从日本引进一批红外线水分计以取代中子水分计）。

1.2.2 焦化部分

1.2.2.1 配煤部分

配煤部分国外已普遍采用由电子秤和可调速的输送皮带组成的定量给料装置来保持每一种煤的输送量为预定值，以此实现自动配煤。国内只有少数焦化厂采用了这种控制系统（本钢焦化厂已采用红外线水分计来测量进入焦炉煤塔粉煤的水分）。

1.2.2.2 焦炉部分

近年来焦炉的加热控制已从使用常规仪表发展到用计算机控制，归纳起来约有四种类型的控制系统。

A 稳定供热型

这是传统的焦炉仪表控制系统，它只是稳定加热用煤气的压力或流量以及烟道吸力来保持焦炉操作的稳定，这类系统国外已经少见，但国内的大部分焦炉目前仍用这种控制方式。

B 燃烧室温度控制型

这种控制系统是取一个炉组成全炉的燃烧室温度平均值作为主调参数，以供热量稳定调节作为副调节回路，目标是保持燃烧室的温度稳定在预定值上。由于燃烧室温度高，测

温元件易损坏,国内用测蓄热室顶部温度来反映燃烧室的温度。这种系统上海焦化厂、新疆八一钢铁厂等已经使用。

C 结焦终点控制型

这种系统是根据焦炉发生煤气的温度变化由计算机算出结焦终点(即焦炭成熟时间),然后按结焦时间来校正燃烧室温度控制回路的温度设定值。这类系统日本的焦炉应用较多。

D 热平衡控制型

由计算机收集焦炉热工计算所需的各种参数,再根据焦炉热平衡的数模来调节焦炉的供热量,这一系统已在宝钢二期工程中引进。

E 其他检测与控制项目

其他检测与控制项目有:

- 1) 在拦焦车导焦槽或推焦车的推焦杆上安装光电高温计以测量焦饼温度。
- 2) 集气管压力高于设定值时自动放散并点火燃烧的控制系統。
- 3) 用20点顺序取样的CO分析计来监测焦炉地下室的煤气泄漏。

1.2.2.3 煤气精制及化学产品部分

就国内而言,这部分的仪表控制水平较低,一般是按工段分散地配置一些模拟仪表,虽然调节回路多,但绝大多数是单参数PID调节。这部分的主要问题是工艺流程中有温度高、粘度大、易结晶以及腐蚀性强、易燃、易爆的介质,造成测量管路及仪表的堵塞、腐蚀、开表率低等。宝钢与国外的情况是把各工段的仪表归到二、三个仪表室内进行集中操作。选用耐腐蚀、防堵塞的仪表(如采用法兰式压力或差压变送器、 γ 射线液面计、带蒸汽夹套的转子流量计等);在测量管路方面采取保温伴热、加隔离液、吹扫等措施;在调节阀的选用上充分考虑耐腐蚀、耐磨损等要求。因此测量与控制回路的可靠性大为提高。在宝钢二期焦化工程的煤气精制及化学产品部分的设计中已采用了福克斯波罗生产的Spectrum集散系统。

1.2.3 烧结部分

由于仪表功能的增强和不断开发,烧结自动化技术也随之发展。目前日本在这方面居于领先地位,广泛采用了集散控制系统。新增加的检测和控制项目有:点火炉下风箱压力自动控制,烧结机速度自动控制,风箱中废气流量控制,冷却机料层高度自动控制,料层透气性测量,烧结机长度方向风量分布测量,烧结机卸料侧料层燃烧状况的监视,风箱废气中CO、CO₂、O₂、H₂含量的自动分析,用红外线水分计在线检测混合料的水分,成品矿中FeO含量的自动测定等。这样使烧结过程的检测和控制功能更趋完善,提高了烧结矿的产量和质量,改善了劳动条件同时提高劳动生产率。

除宝钢以外,国内其他烧结厂的检测和控制水平也在提高。有的厂已用微机进行自动配料;用氧化锆氧量计测量废气中的氧含量;用中子水分计测混合料的水分,用压磁式称重元件测料位。料层厚度的一次检测元件及自控系统已研制成功,FeO自动测量的研究正在进行。物料的计量已采用了国产的多托辊电子皮带秤,其精度达0.5%。

1.2.4 其他部分

除了高炉、焦化及烧结以外,冶金企业的其他部分也采用了一些先进的测量与控制技术。如:转炉的氧气管压力、流量采用开度预设定的调节方式以减少开吹时氧气流量的

波动；加热炉的燃烧控制采用燃料与空气交叉限幅调节系统以维持合理的空燃比及废气含氧量的自适应控制；耐火材料厂高温隧道窑采用红外线高温计并实现窑温自控；环保部分对废气（ NO_x 、CO等）及水质（电导度、pH值等）的监测等等，这里就不一一详述了。

目前在提高国内钢铁企业仪表自动化水平方面尚有下列问题有待改进：

- 1) 控制室仪表近年来引进多、发展快，但检测仪表（尤其是专用仪表）配套不全。
- 2) 结合工艺过程和仪表的新功能来研究、改进控制系统的工作做得不够。往往只是将模拟仪表换成数字仪表而控制功能照旧，仍使用简单的单参数调节功能。
- 3) 工艺配置不适应自动化的要求。

2 炼焦及化学精制过程的仪表控制

2.1 概述

焦化厂的生产过程是提供炼铁用的焦炭、制取煤气及从煤气中回收有用的化学产品。因此，它具有冶金厂和化工厂的双重性。宝钢焦化厂使用的仪表种类及数量居宝钢首位，但其绝大部分为单参数调节；少量回路使用了串级调节、三冲量调节、分程调节和前馈调节；个别回路中使用了带微处理器的数字仪表。

从目前我国已投产的焦化厂来看，宝钢焦化厂的仪表自动化水平较高。该厂由新日铁在70年代末设计的。仪表选型以横河的I系列和北辰的EK系列模拟仪表为主。整个焦化厂做到了车间集中控制。特别是煤焦部分，采用计算机、可编程序控制器和仪表三级控制，在我国当今焦化厂还是第一个。

仪表系统设计和设备选型特点：

1) 系统设计稳妥可靠，开表率很高，除了个别串级调节系统没有投入串级以外（因一、二期共用），都能正常运转。

2) 在一次仪表元件或变送器上下功夫，仪表的质量好，品种全，精度高。针对焦化厂测量介质有腐蚀性的特点，凡是与介质接触的部分采用相应的耐腐蚀材料（如钛、哈氏合金、钽、聚四氟乙烯等材料）。针对介质的高温、流速快或者含渣的特点，测量及控制元件采用钨钨铬钴或其它硬化处理措施；针对介质粘、易结晶的特点，不采用孔板式流量计，而采用电磁流量计等。

3) 车间级集中控制。如煤气精制各工段除脱酚、水道及活性污泥装置以外，全部集中到一个大仪表室进行操作；配煤和成型煤也集中到一个控制室内操作。这样管理方便，节省人力。

4) 控制室建筑标准高，设有吊棚，地板贴乙烯基石棉板，设有空调装置。其目的是保证仪表的正常运转，同时也使操作人员有一个良好的环境，有利于集中精力操作。

下面按车间就重要系统及特殊仪表分别介绍。

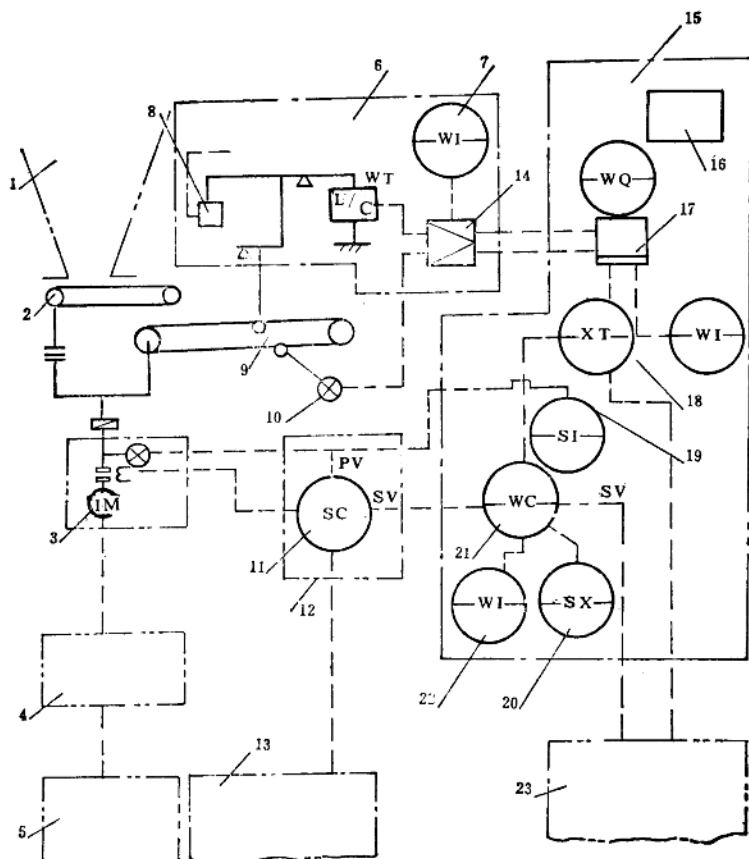
2.2 备煤、成型煤及装煤车的仪表控制

2.2.1 备煤部分

备煤部分自动化水平较高，在综合电气室内设置了一台YODIC-1000电子计算机。用来收集整个煤焦部分的生产信息，通过CRT键盘输入作业计划和修改作业计划信息。通过料仓料面信息的收集，进行在库量、入槽量、出槽量的计算，然后处理和编制输送计划。操作人员操作设定显示盘输入操作信息，通过PC选择运转系统，起动定量给料装置。根据煤的总配合量、煤的配比计划和输送计划以及煤的水分和成分计算出各种煤的配合比率。通过CRT键盘输入煤的配合比设定值，作为定量给料装置（CFW）的设定值，控制各槽煤输出量为预定值。综上所述，配煤部分除了少数地点如污泥添加装置部分需要现场操作以外，其他全部可以在综合电气室内集中监视和控制，是由电子计算机、PC和定量给料

每台配煤槽下设一台定量給料装置，共20台。使各种煤按预定的配比送往配料皮带，粉碎后加入焦炉。另有粉碎机后粉煤输送计量皮带秤一台及输往高炉及烧结的焦炭计量皮带秤各一台。下面仅介绍定量給料装置。

定量給料装置可把各种煤的输送量自动稳定在预定值上，从而实现了配煤自动化。它的控制原理见图2-1。



1—配煤槽; 2—給料皮带; 3—可变速电动机; 4—低压控制盒; 5—电源装置; 6—计重部; 7—负荷率指示计; 8—检衡锤; 9—计量皮带; 10—速度发信器; 11—VS控制器; 12—称量控制计; 13—上位控制装置; 14—放大器; 15—称量仪表盒; 16—检衡器回路; 17—输送量计算器; 18—脉冲变换器; 19—回转数指示计; 20—基准脉冲发生器; 21—数字式PI调节计; 22—输出量指示计; 23—控制计算机

设置给料皮带的目的是为了减轻物料从料槽里落下时对计量皮带的冲击和消除料斗物

料产生的压力。另外，也有利于把物料均匀地分布在计量皮带上。在料槽的出料口上装有闸板，通过调整杆的操作，可以调整闸板的开度，从而调整物料排出的断面，以满足皮带单位长度上要求的额定重量。

B 计量皮带

计量皮带接受由给料皮带上落下的物料。这些物料均匀地分布在皮带上，通过托辊、杠杆系把有效工作长度上的物料重量传送到压头上。

C 计重部

计重部是秤的称量部分，主要包括有压头、放大器、传力杠杆系及检衡装置。

载荷元件。简称压头。是把计量皮带有效长度中的物料重量，通过杠杆系传来的重量转换成可以计量的电信号的测重单元。

压头是由增幅器供给12VDC电源，输出毫伏级信号。其输出特性是这样设计的：最大的称量范围是按压头的额定负荷的50%考虑的，当计量皮带上荷重为零时，相当加于压头的荷重为其额定负荷的20%。这样设计的目的是使称量范围处于特性好的部分，提高精度。另外使最大称重小于70%，可以防止过载，进而保护压头不受损坏。

放大器。放大器有三个作用：

1) 供给载荷元件和脉冲发信器DC12V电源。

2) 接受载荷元件输出的7.2~25.2mV电压并转换为DC4~20mA后输给负荷指示计及装在仪表盘上的输送量积算计。

3) 接受脉冲发信器送来的脉冲，经过脉冲驱动回路后也输往输送积算计。

检衡装置。检衡装置是由检衡锤、检衡锤托盘机构、凸轮机构、电机和盘上转换开关组成的。

平时转换开关处于OFF位置，凸轮顶起托盘，检衡锤的重量加不到秤杆上，这是正常运行位置。当需要了解秤的准确程度时，转换开关打到ON位置，电机带动凸轮转动使托盘放下，检衡锤的重量就加在秤杆上了，在负荷率指示计上将显示出所加检衡锤的负荷率。检衡锤负荷率的显示只能做为秤的准确度是否改变的一般性判断，不能做调整的依据。

负荷率指示计。负荷率指示计安装在计重部上，接受从放大器来的DC4~20mA的信号，以%刻度指示皮带秤工作长度上承受的重量。表盘刻度为0~120%（相当于DC4~23.2mA）通过调整下料口上的闸板，可以使计量皮带上的原料负荷率保持在100%左右。

D 速度发信器

速度发信器包括从动轮、齿轮箱和脉冲发信机。计量皮带的移动带动从动轮转动，经过齿轮箱增速，带动脉冲发信机工作，发出脉冲。计量皮带每有效工作长度的移动，约发出4000个脉冲。

E 输送量积算计

输送量积算计接受由增幅器送来的比例于原料重量的电流信号和比例于皮带速度的脉冲信号。电流信号经由本装置内的模数转换单元A/D变换后，与比例于皮带速度的脉冲相乘，最后得到比例于原料给出量的脉冲序列信号。

该积算计还附有积算值表示计，在称量装置调整时，脉冲信号可以进行累计；这样就

可以一面看积算值表示器，一面进行调整。另外，该积算计内还附有高、低限比较回路。当负荷率超越高、低限设定值时，就发出报警信号，这样在仪表室内就能发现皮带上负荷率的异常现象，及时进行处理。

F 脉冲变换器

脉冲变换器接受从输送量积算计来的输送量脉冲，经分频后输往计算机。

G 基准脉冲发生器

基准脉冲发生器的核心是石英晶振体。石英晶振体能发出1MHz的标准脉冲，经不同的分频可以得到两种不同频率的脉冲输出：

277.8Hz

27.78Hz

基准脉冲发生器与数字式PI调节计配套使用，作为定量给料装置输出量设定开关的脉冲源。通过数字式PI调节计盘前数字开关的设定，就把基准脉冲发生器发出的脉冲调制成与数字开关设定值相一致的脉冲。规定测量信号的每一个脉冲表示输送量为1kg。假设定量给料装置的最大输送量为175t/h，数字设定开关也设定在175t/h，则测量信号的输入脉冲频率为：

$$175 \times 1000 / 3600 = 48.61 \text{ 个脉冲/秒}$$

因此，经数字设定开关设定的脉冲频率也应该是48.61。调节计本身结构要求在进入加减计数器之前先进行千分频。假设基准脉冲数为K，则：

$$48.61 = K \times 175 / 1000$$

$$K = 277.8$$

所以，输入的标准脉冲应为277.8Hz。

H 数字式PI调节计

数字式PI调节计接受标准脉冲发生器发来的脉冲信号与给料量设定数据相乘，调制成比例于给料量设定值的脉冲，并与来自输送量积算计的给料量脉冲相比较，其偏差信号经PI演算，输出DC4~20mA电流的控制信号，输往VS控制器。

设定值与测量值的偏差，也能在数字式PI调节计盘面上显示。

数字式调节计的设定方式，一种是上面已说过的由数字式调节计盘面上的数字开关来设定的，称为就地方式（LOCAL MODE）；另一种是由计算机进行设定的方式（CPU MODE）。

数字式PI调节计还附有把输送量积算计来的给料量脉冲分频后，在电磁计数器中进行积算的机能。另外，它还输出比例于给料量的DC4~20mA的电流和1、2段偏差报警接点信号。

I 给料量指示计

给料量指示计接受数字式PI调节计来的DC4~20mA电流信号，显示给料量值。

J 可变速电动机转速指示计

可变速电动机转速指示计接受可变速电动机内速度发电机发出的AC0~29V的电压信号，显示可变速电动机的转速。满刻度为1500r/min。

K VS控制器

VS控制器是对可变速电动机的转速控制器。对应于数字式PI调节计输出的DC4~

20mA的电流信号,使可变速电动机的转器控制在0~1350r/min。

L 可变速电动机

可变速电动机由VS控制器控制转速,它是封闭自冷式电机。由它同时驱动给料皮带和计量皮带。

2.2.1.2 定量给料装置的特点

定量给料装置的特点有:

- 1) 定量给料装置是一个单体成套设备(包括仪表),订货、安装都比较方便。
- 2) 可以在控制室进行远方检衡。
- 3) 自动稳定供料量。
- 4) 可把信号传给计算机并接受计算机发来的控制信号,也可以手动设定。
- 5) 附有保护设备及监视运行的报警装置,包括计量皮带跑偏,润滑油供给不正常,负荷率异常及控制偏差超限的报警。
- 6) 控制精度较高,控制精度 $<\pm 1\%$ 。

2.2.2 成型煤

2.2.2.1 工艺流程概述

成型煤装置是宝钢焦化厂引进的一项压块成型新工艺。这种工艺可以增加配煤的堆比重,改善焦炭强度和减少炼焦主焦煤的用量。这些优点对于我国炼焦用煤少的情况是十分可取的。

目前国外主要有两种成型煤工艺流程。

A 配合型煤炼焦流程(BBCP流程)

这种流程是从通常配合煤料中取出30%的煤料,配以粘结剂之后压块成型,在炉前与未成型的煤料配合后装入炉内。

B 型煤配煤炼焦流程(Sami-Coal流程)

这种流程的成型煤料是由非炼焦煤加入粘结剂单独压块成型,而后按比例混合到常规处理的煤料中装入炉内的。

上述两种流程各有利弊,BBCP流程简单,易在旧有的煤处理车间采用。后者在扩大炼焦用煤资源上更为有利。

宝钢焦化厂成型煤工艺为BBCP流程,具体流程已在仪表控制流程图中表示(见图2-2及图2-3)。

成型煤工艺共分两系,每系有效生产能力为110t/h。成型机两系共有4台,满负荷生产时,三台成型机运转,一台成型机备用。

从二次粉碎机出来的粉煤,其中30%经皮带输送到成型煤的4个原料槽内,其中每两个槽为一系。每个原料槽下都配有一台定量给料装置,同样两台定量给料装置为一系,一台优先选用,另一台备用。当运转一台有故障时,另一台自动起动运行。粉煤从原料槽流下,经槽下定量给料装置的控制,保持输送量为预定值。出定量给料装置的原煤经B503BC(或B504BC)皮带输送机,送往№1(或№2)混煤机。在混煤机内喷水、喷粘结剂。在双螺旋连续混合机的搅拌、输送过程中进行混合均化,而后进入分配槽。再经分配槽把混料分配到4个混捏机中。在混捏机的外部有环形加热盘管进行蒸汽间接加热;在混捏机内部搅拌桨叶上有蒸汽喷孔,喷入直接蒸汽。通过这两部分热源,使混捏机内混料加

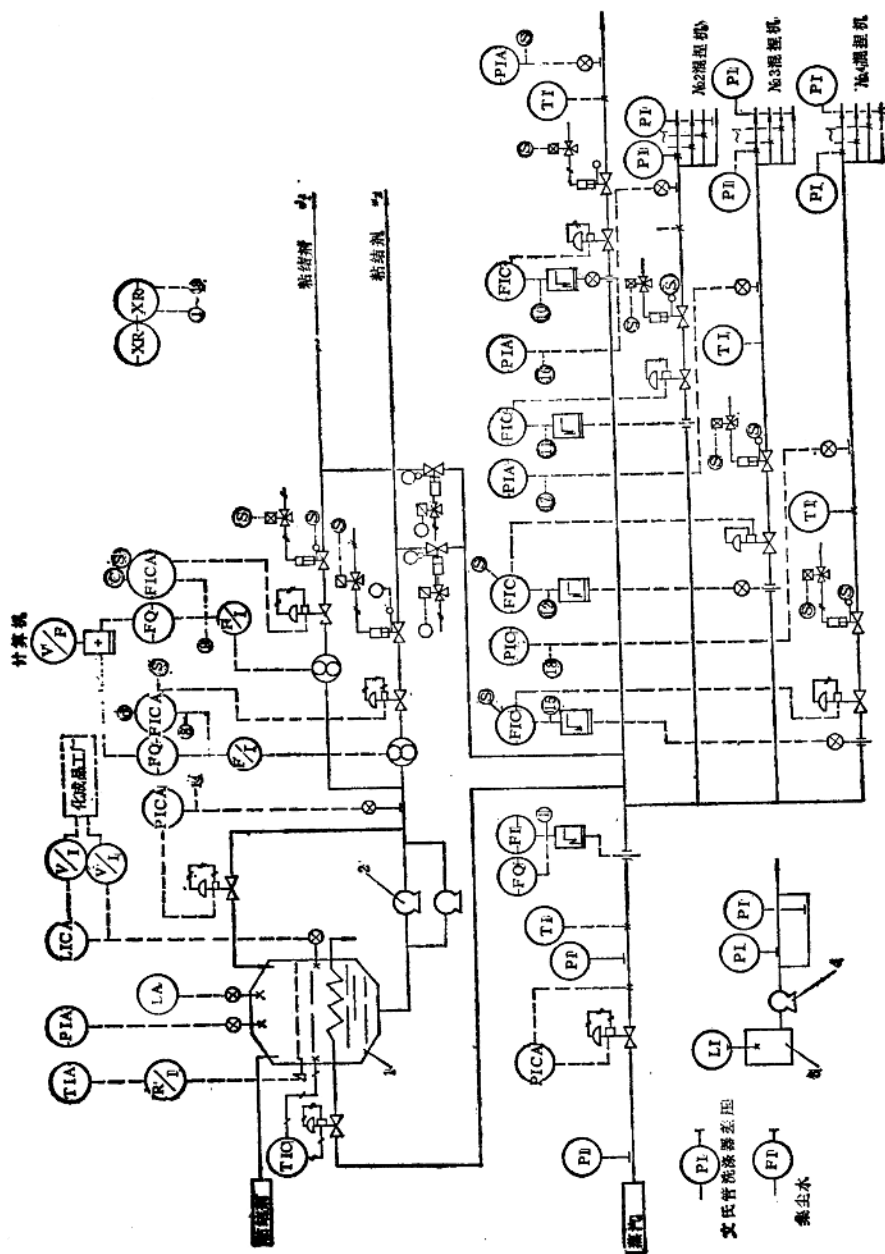


图 2-3 成型煤仪表流程之二
1—粘剂工作槽，2—粘剂泵，3—洗油槽，4—洗油泵