

洗选煤技术

实用手册



民族音像出版社

洗选煤技术实用手册

(第三卷)

周 曦 主编

民族音像出版社出版

第五章 选煤厂计算机集中控制技术 及信息管理系统

我国选煤厂在全厂计算机集中控制和信息管理系统方面比国外一些发达国家至少落后 10 年。我国从 80 年代初开始拉开选煤厂应用计算机集中控制和信息管理的序幕, 1985 年以后才有较大的发展。在此期间, 许多研究单位和选煤厂都在探索根据我国选煤厂的特点, 建立选煤厂计算机集中控制和信息管理系统。虽然我国目前煤炭行业资金紧缺, 仅有少数几座选煤厂实现了较完整的计算机控制与信息网络管理, 但随着我国宏观经济的发展和科学技术的进步, 使用计算机实现选煤厂的信息管理和集中控制, 必然是未来我国老选煤厂技术改造和新建厂技术装备的发展方向。

第一节 智能分布式控制系统

一、简介

由唐山煤科院研制的智能 I/O 中心站式全厂集控系统先后应用于株洲选煤厂和马头选煤厂, 主机 CPU 与 I/O 接口集中放在调度室或集控室, CPU 与 I/O 框架的最远距离不大于 15m。这种设计有集中维护、集中查找故障方便等优点, 但使用电缆数量及芯线太多。

例如株洲选煤厂工控机系统结构 (I/O 中心站控制方式), 除操作台的指令操作线直接进入 I/O 柜外, 系统转换指令线需要多芯电缆直达低压配电室; I/O 柜是芯线最多的场所: 一方面要接收来自所有参控设备接触器的返回输入信号, 接受全

厂所有传感器的模拟量输入信号，还要连接全厂所有信号的回答或禁启的应答信号；继电器接点的输出线占用大量的多芯电缆输往各参控设备的低压配电室。由于距离长，传感器仪表的电源线、控头线、输出线、报警线大部分采用屏蔽层电缆，使多芯控制电缆、屏蔽电缆用量很大，耗费资金较多。

从工业控制计算机的 I/O 站系统结构上优化，选用 I/O 分布站控制系统，可以克服上述不足之处，达到省工省时、安装周期短和节约电缆投资，在确保可靠性基础上降低价格，提高功能价格比，I/O 分布站控制系统更适合选煤厂需要。

二、智能 I/O 分布站控制 (G I/O DSC)

1) I/O 分布站特点

GENIUS I/O DISTRIBUTED STATION CONTROL 智能 I/O 分布站具有高可靠性，主机 CPU 与 I/O 接口站远距离分开，适用于指挥和控制导弹发射群或高炮群。选煤厂参控设备的低压开关一般均分散在低压配电室中，离散性很强，有效控制它们的办法是使 I/O 接口接近它们，可以省去它们去 CPU 的连接电缆。

I/O BLOCKS 块不是模块结构，它是单体器件，有坚固的铸铝外壳，不需要自备电源，具有极强的抗扰性、抗振性、防尘和温度适应性，外部输入端口、电源、串行通讯端口均直接与 BLOCKS 固性连接，特别适合安装在选煤厂低压配电室的场合。多个低压配电室的 I/O 块群体用屏蔽双绞线串行连接，最终与调度室（或集控室）的 CPU 母线控制器 BUS CONTROLLER 连接，就形成了智能 I/O 分布站控制系统。

2) I/O 分布站

BLOCKS 块功能都有自己的微处理器 MICROPROCESSOR，对于车间级控制属于多微结构。

I/O BLOCKS 块的功能组态配置了许多可供用户自行选择的特征，并对一般常用特征作了整定。例如：对于 I/O 块（开关型）来说，在块类型方面，可把该块组态为 16 点输入 (I) 块，也可将该块组态为输出 (O) 块，还可以将 16 点分别组态为其中 8 点为输入 (I)、另 8 点为输出 (O) 的混合块。对于 ANALOG BLOCKS 模拟块来说，它具备 4 个输入通道和 2 个输出通道。对于输入通道来说是 A/D 变换器，对输出通道来说是 D/A 变换器，ANALOG BLOCKS 内部都变成与模拟信号相对应的 0—4095BCD 二/十进制代码。而无论是输入或输出通道，均可以自由组态为 0 ~

10V 直流、 $\pm 5 \sim 10V$ 直流、 $\pm 5V$ 直流、 $0 \sim 5V$ 直流、 $4 \sim 20mA$ ($1 \sim 5V$ 直流) 五种国际标准信号制度, 不要求 4 个通道必须在信号制度上一致, 这就为用户的传感器输出类型大开方便之门, 不必为传感器的配套性担心。

智能 I/O 块的另一重要特征是带有自诊断功能。自诊断项目均纳入组态表格, 用户可根据自己需要进行配置。对于 16 点 $24 \sim 48V$ 直流的开关块来说: 输入回路断线、输入块本身运行温度超低于 $50mA$ 视为空载、输出回路内部开关故障及块输出内部超温等内容。输入通道自诊断项目有: 输入信号低于信号范围、输入信号高于信号范围、高报警、输入回路断路。输出通道自诊断项目有: 输出信号低于输出信号范围、输出信号高于输出信号范围等。上述各块诸多的自诊断项目均可在块组态中由用户进行选择 and 认可。

3) I/O 分布站节省大量电缆

大屯选煤厂选用智能 I/O 分布站控制系统, 被控低压开关与 I/O BLOCKS 距离很近, 用短线直接连接, 不必用电缆, 不必通过连接端子, 采用直接固性连接, 提高了运行可靠性。采用 I/O BLOCKS 作接口, 比 GEFANUC 的 SERIES SIX PLUS I/O 中心站控制系统, 可少购置模块框架、电源模块、I/O 接收器模块、I/O 模块和模块接口。

智能 I/O 分布站控制系统与同功能、同 I/O 点数的 SERIES SIX PLUS 系统相比较, 成套货款价格将降低 $20\% \sim 25\%$ 。

三、智能 I/O 分布站控制系统结构

大屯煤电公司选煤厂的 GE—NIUL/ODISTRIBUTED STATION 智能 I/O 分布站控制系统结构, 计算机主机采用美国 GF—FANUC 公司的 SERIES SIXPLUS 系列 6+ 型 CPU, 在主机框架中有 2 块 BUS CONTROLLER 母线控制器模块, 它是智能 I/O 分布式控制站通过串行通讯母线与主机 CPU 进行通讯的桥梁。BELDEN9182 型串行通讯母线不是同轴电缆, 而是外径仅 $8mm$ 的带铝纸及一根裸导线作屏蔽层、另外带 2 根双绞线的小电缆。采用双屏蔽进行安装, 除它自身屏蔽之外, 采用穿管铺设。安装采用地理、钢索悬吊或沿控制电缆架与电缆平行铺设均可, 均无任何电噪声干扰, 工作正常。

在智能 I/O 分布式控制系统中, 采用手握式监视器 HAND HELD MONITOR 作为专用工具对系统进行组态, 称为 “HHM”。HHM 的用途有两项内容:

(1) 对系统组态。分为系统未进行串行通讯之前的脱机组态和串行通讯之后的联机组态两步骤。

(2) 系统正常工作情况可对系统进行运行监视,也可在 I/O 分布站中对任何智能 I/O BLOCKS 进行个别监视。系统监视可在集控室或调试室进行。系统发生故障时可在集控室分析查明故障块或点位。是组态工具,也是监视和故障分析工具。

串行母线使用长度是由所确定的分布站控制位置所决定的。从 CPU 框架的 BUSCONTROLLER 模块处开始拉出串行通讯母线电缆,可以串行连接 30 个 I/O BLOCKS 块(不能再多)。不管这 30 个块属于几个分布式控制站,只要一个 BUS CONTROLLER 模块的最长串行电缆不超过 606m,该系统可组态为 153.6kb (s) 波特率 (s 为标准的);如果最长距离超过 606m,但小于 1061m 时,该系统可以组态为 153.6kb (e) 波特率 (e 为扩展的);如果串行电缆超过 1061m,但小于 1364m,该系统还可以组态为 76.8kb 波特率工作;如果串行通讯母线最长不超过 2283m 时,系统还可以组态为 38.4kb 波特率工作。

四、工业控制用户软件逻辑要点

大屯选煤厂的 PC 设计主要包括两部分:其一是有关集中控制的功能逻辑设计;其二是有关阀门控制的 DDC 功能设计。前者,占了梯级的大部分,而后者属于数据处理加上功能控制。对于阀门控制,一般方法是利用传感器检出过程变量,在线遥传至二次仪表,再经 PID 调节器、伺服放大器等实现正、反、零的控制功能。目前大屯选煤厂是利用工业控制计算机的模拟通道输入,通过工作在 153.6kb 波特率的串行母线控制器,将控制点传至 CPU,去执行阀控逻辑,同样实现调整的控制。这种控制方式称为数字直接控制,即 DDC 控制。这方面,大屯选煤厂是全国第一家。

大屯选煤厂的 PC 用户软件主要包括如下内容:

- (1) 脉冲发生器逻辑(占用第 55 ~ 62 梯级);
- (2) 顺启前,预先信号逻辑(占用 139 ~ 144; 170 ~ 180 梯级);
- (3) 禁止监视及其报警逻辑(点用第 145 ~ 169 梯级);
- (4) 顺启、顺停、暂停逻辑(占用第 181 ~ 192 梯级);
- (5) 联停报警,报警清除,紧急停车,矩阵返回原点题示逻辑(占用第 193 ~ 198 梯级);

(6) 309 # 缓冲仓满报警, 延时停电振, 延时停 135 胶带逻辑 (占用第 287 ~ 289; 281 ~ 284 梯级);

(7) 非对称、维持、阻塞计数器逻辑 (占用第 63 ~ 98 梯级);

(8) 40 点方型矩阵及译码器逻辑 (占用第 99 ~ 138 梯级);

(9) 427 # 盘式真空过滤机液位自动调整阀控逻辑 (占用 436 ~ 444 梯级);

(10) 428 # 盘式真空过滤机液位自动调整阀控逻辑 (占用 445 ~ 453 梯级);

(11) 429 # 盘式真空过滤机液位自动调整阀控逻辑 (占用第 454 ~ 462 梯级);

(12) 430 # 盘式真空过滤机液位自动调整阀控逻辑 (占用第 463 ~ 471 梯级);

(13) 444 # 盘式真空过滤机液位自动调整阀控逻辑 (占用第 472 ~ 480 梯级);

(14) 跳汰机循环水箱液位自动调整阀控逻辑 (占用第 514 ~ 522 梯级);

(15) 缓冲池液面冒高报警及人为减水清除报警逻辑 (占用第 364 ~ 367 梯级);

(16) 跳汰机总用水量流量加大/减小控制逻辑 (占用第 199 ~ 202 梯级);

(17) 跳汰机全停后, 发出停循环水泵 (603 # ~ 606 #) 报警信号逻辑 (占用第 356 ~ 359 梯级);

(18) 缓冲池间开第一台泵, 开第二台泵及停泵信号逻辑 (占用第 374 ~ 363 梯级);

(19) 428 #、429 #、430 # 过滤机启、停车信号及控制逻辑 (占用第 304 ~ 320 梯级);

(20) 427 # 过滤机启、停车信号及控制逻辑 (占用第 321 ~ 332 梯级);

(21) 444 # 过滤机启、停车信号及控制逻辑 (占用第 333 ~ 344 梯级);

(22) 453 # 缓冲泵入料阀门 DDC 自动调整逻辑 (占用 551 ~ 556 梯级);

(23) 454 # 缓冲泵入料阀门 DDC 自动调整逻辑 (占用 527 ~ 558 梯级);

(24) 455 # 缓冲泵入料阀门, DDD 自动调整逻辑 (占用 531 ~ 560 梯级);

(25) 456 # 缓冲泵入料阀门 DDC 自动调整逻辑 (占用第 353 ~ 562 梯级);

大屯选煤厂在选煤作业时, 有时会出现个别工艺设备临时投入或切除的要求。这种临时要求往往也伴随着设备制约关系 (即联锁关系) 相应要发生改变, 才能保证设备安全的投入或切除。对于这种客观要求, 是通过 “YY1” 软件, 水选选择菜单中的某几项来选择实现的。

(1) 工艺流程将会出现的几种特殊要求:

①正常选煤时 701 #、702 # 均应开启, 但有时则要求 701 # 不开, 而 701 # 后

面相关设备均不开。

②平时 342 # 中煤筛不开, 但有时要求投入。

③再选跳汰机有如下三种运行状态: 再选 1 状态、再选 2 状态和再选机不开、只开三台主选状态。

在再选 1 状态下, 319 # 斗子及 318 # 斗子均出最终中煤, 直接上 742 # 中煤上仓胶带, 这种状态是平时应用最多的。

在再选 2 状态下, 319 # 斗子出矸石, 它不再与 742 # 连锁, 而是与 344 # 矸石刮板构成连锁。

在再选机不开、只开三台主选状态下, 主选机的三台中煤斗子 315 #、316 #、317 # 不经 362 #, 而直接经 310 # 出最终中煤, 与 742 # 构成连锁, 此时 362 # 刮板不开。

④不选择 324 # 捞坑斗子; 但主选机 307 #、再选机 311 # 还要求投入运行。主、再选机产出的精煤进入 324 # 集料箱后, 可以转移到 325 # 或 326 # 精煤筛的连锁。

(2) 从梯形图上观察这种特殊选择:

①正常选煤时, 不开 701 # 的特殊要求, 安排在水选选择菜单上的第四项: 如果该项不选, 就是仍然开 701 #; 如果选择此项, 即为单选时不开 701 #。观察梯形图 00386 输出级, 可看到该项的被选择参考为 00036, 不选为常闭, 选上时常闭变常开。该梯级在工作时, 存在 00036 常闭, 是开启 701 #; 存在 00036 常开时, 为不运行 701 #。

②要求开启在煤筛 342 # 的特殊要求, 被安排在水选选择菜单上的第一项: 如果该项不选, 就是不开 342 #; 如果您选了它, 就是要求开 342 #。观察梯形图 00139 输出级, 可看到该项的被选择参考是 00033, 不选时为常开, 不开 342 #; 一旦被选上, 即常开变常闭, 构成与 742 # 的连锁, 启车时可以被开启。

③再选 2 状态的选择。这一特殊要求被安排在水选选择菜单中的第八项, 其文字说明是: 选择再选 2 状态, 如果该项不选, 即为再选 2 状态, 也是该厂平时应用最多的状态; 一旦该项被选上, 即为再选 2 状态。观察梯形图 00150 输出级, 可看到该项的被选择参考是 00040, 它的常闭保持 319 # 平时与 00391 (742 #) 有连锁, 一旦被选择上后, 这个连锁即不存在, 而被变为与 00145 (344 #) 的连锁; 与此同时, 再观察 311 # 的 0318 输出级, 不选择该项时为再选 1 状态, 由于再选机第 I

段和第Ⅱ段均大排中煤，跳汰机有时建立不起床层，无精煤溢出，323#精煤筛上无精煤产出，此时311#不受精煤筛323#的联锁，即323#可开启，也可以停掉，均不影响311#运行。

④只开三台主选机：当再选机大修时，往往不开再选，只开三台主选，此时除不选311再选，选择主选机307、308、309以外，还要选择第十一项只开三台主选机，前者是控制主选机能否开起来，而这第十一项是保证联锁关系适应于只开三台主选的要求。只开三台主选机的选择被安排在第十一项，请观察362#胶带的00144输出级，被选择参考还是000043，采用常闭，选上时即为开三台主选时它变为常开，断开启车联锁，362#将不启车。再观察310#的01040输出级，不选时，310#与362#有联锁；当只开三台主选时，这种联锁不复存在，被常开接点变为与742#的联锁。

⑤选择不开324#：本来324#是单支系统中的必开设备，不存在选择或不选择的问题，然而324#也有大修的时候，而且要10余天的时间，此间还要选煤，而且还要开启307#主选机及311#再选机。这种情况下，324#的集料箱应以允许将洗精煤转移到325#或326#捞坑中去。因此，将出现325#或326#必须联锁320#或323#的问题。观察320#的梯形图00154，通过被选择参考00052，平时（开启324#时）其常闭，保持320#与324#有联锁，只要不选324#（大修或某种原因），320#将与324#不存在锁闭关系，而重新出现与325#或326#的联锁。同样，在323#的梯形图00154输出级上也可看到这种改变，平时323#与324#有联锁，只要选择不开324#，上述的联锁将不复存在，重新出现有325#/326#的联锁。此时必须选择水选菜单中第十九项：选择不开324#。

五、大屯选煤厂浮选系统操作说明

大屯选煤厂浮选系统是以缓冲料池作为浮选原料池，收集全厂 $<0.5\text{mm}$ 的精煤筛筛下水、斗子捞坑溢流、离心机的离心液等煤泥水，直接经缓冲泵扬至矿浆准备器，与浮选药剂进行预接触，再分配到各台浮选机进行浮选的煤泥水直接浮选系统。该浮选系统的原料池液面变化迅速，精矿的产率随原料性质的变化有较大变化。对精矿液面采取低位、中位及高位测量监视。它们还是过滤机启动、停车的依据。

浮选系统的投入滞后于水选系统。只有水选系统开启后，才能投入浮选系统。停车时，浮选系统仍滞后于水选系统，应该严格保证缓冲池的浮选原料及精矿池的

精矿处理完以后，再分别停掉缓冲泵、浮选机、矿浆准备器及过滤机，最后停滤饼输送胶带及 701 #、702 #。

浮选系统的传感器较多，如缓冲池液位连续测量，精矿池低、中、高位置测量及过滤机液面连续测量等，它们在浮选系统自动控制的基础。

如水洗系统出现停车故障，对于浮选系统有重要影响。如故障在 701 #、702 # 之前，应首先切断循环水源，防止大量循环水经捞抗溢流至缓冲池。如 701 #、702 # 跳闸，它将联锁 451B # 及 451 #，并进一步联锁 427 #、428 #、429 #、430 # 过滤机。此时，浮选系统应当即停缓冲池供料泵，防止继续浮选而出现精矿溢流。

当缓冲池出现超高液位（继将跑溢流的报警信号）时，操作台将自动出现 LH 灯，进行超高报警。调试人员根据 CRT 的第 15 # 画面，看到缓冲池过程跟踪液位曲线正向超高方向发展时，可以在没有达到超高报警之前向跳汰岗位强迫发出减少总用水的报警信号。实现减水操作的方法有二：其一，跳汰司机适当减少跳汰机的用水量，即就地调整；其二，调度人员在操作台上对跳汰机进行减水操作。此时，调度人员应监视 CRT 的第 10 # 画面，使循环水流量不致减少太多，以便影响选煤的正常作业。

六、大屯选煤厂应用 I/O 分布式控制站效果

大屯选煤厂是全国第一家采用 GENIUS I/O System 实现分布式 I/O 控制，此系统是由唐山煤研分院设计、编制用户软件和安装调试，在串行母线上已容纳 21 个设备。该系统具有自诊断能力强、安装时大量节约多芯电缆、系统信息传输速度高、系统 I/O 分布距离远，适合选煤厂参控设备分散、过程检测点分散的特点。

- (1) 全系统 90 多台参控设备。包括水洗及浮选系统实现了 PLC 程序控制。
- (2) 所有参控设备的运行状态全部纳入 21"高分辨率彩显的动态监视。
- (3) 全厂工艺参数的数据采集通过屏幕对过程变量进行趋势跟踪、数字显示、垂直填充显示。

- (4) 有 10 台阀门纳入数字直接调节控制 (DDC)。

- (5) 通过键盘可以对 PLC 进行操作、选择及质量报表的打印。

该系统已投入运行一年多时间，实践证明，维护量较小，系统运行可靠。

从初期投资、功能价格比、维护方便等分析，I/O 分布式控制系统是今后我国新建选煤厂及老厂技术改造的一个发展方向。

第二节 选煤厂信息管理系统

我国选煤厂的自动化水平目前已有很大提高,人工手控设备都转为微机自动控制。随信息管理的飞速发展,迫切需要建立一套选煤厂信息管理系统,以便科学、准确、快捷地评价各项指标,并为领导决策和制定管理措施提供依据。

选煤厂信息管理系统,包括经营管理和技术数据管理两大功能。

经营管理,是对选煤车间的整个生产过程中有关数据的掌握,包括各种商品煤的产量管理、机电设备管理和材料配件消耗管理。

技术数据管理,大致分为煤质化验管理和经济技术指标评估两部分。

技术数据管理中,煤质化验管理的主要工作,是记录各环节上各种煤的质量化验数据,并进行统计,同时将相关数据保存下来,定期生成报表上报局(公司)选运处。根据生产环节,分为井下毛煤、井下可采煤和销煤等;经济技术指标的评估主要是通过台帐,对选煤厂的各种结构产品、质量(含灰分、水分、含矸率)、数量及经济效益(产值、利润)等情况进行逐月统计,并报局(公司)选运处和矿领导。

一、商品煤产量数据管理

商品煤产量数据管理系统见图9-23。

1. 皮带煤数量数据处理

提供输入界面,输入每日各个皮带的煤量,提供月、年各皮带的煤总量的统计、查询功能。如:入厂毛煤量=101号皮带量,入洗煤料=201号皮带量,洗矸石量=501号皮带量,洗粒煤=159号皮带量,洗块=160号皮带量,大块=107号皮带量,粒煤=186号皮带量,混煤=112号皮带量(包括末煤)。

2. 检斤台账处理

每天输入检斤记录。包括:时间、记录顺次、矿名称、批次、车种、车号、标重、载重、煤品种。可按某一日期或任意时间段统计查询。分煤品种统计车数、吨数。

品种包括:洗中块、洗粒煤、洗混小块、洗末、煤、混煤、末煤、大块、中块

等。对煤的品种提供参数修改功能。

3. 销煤数据处理

本功能所包括的原始数据录入分为路销煤部分和地销煤部分。关于路销煤的数量和煤质化验数据,由销煤化验单提供;地销部分,由地销煤质旬化验单提供。

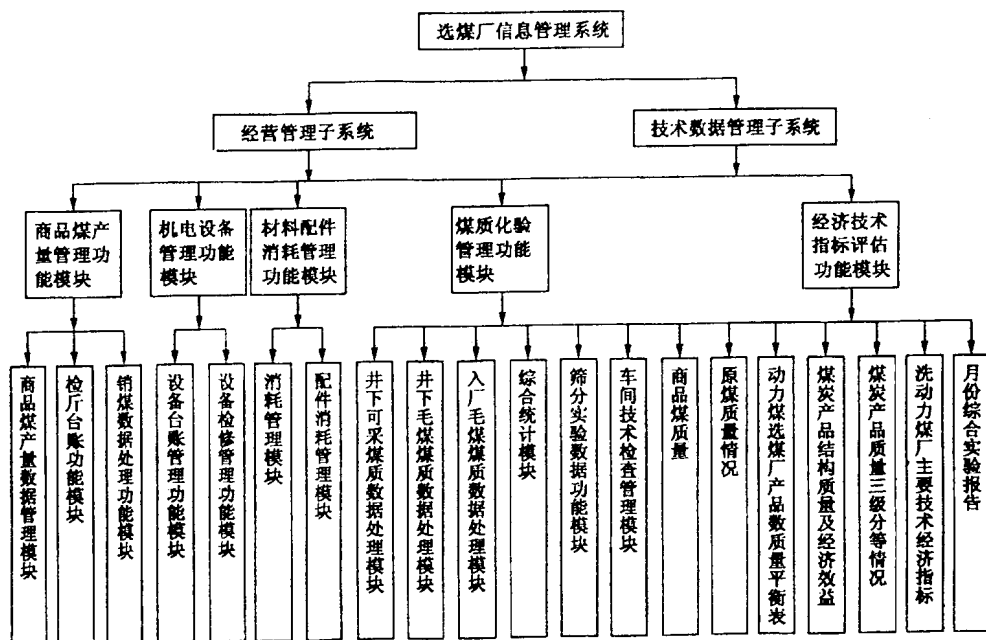


图 9-23 商品煤产量数据管理系统

对销煤数据,提供任意时间段内的查询统计功能,统计销煤煤质的 5 日报、月报表和《月份销煤质量统计台账》、《月份销煤灰分级别统计表》。

二、煤质化验管理

1. 井下可采(采场)煤质数据处理

根据各队提供每天的采场煤质数据的录入界面,同时提供修改数据和组合条件查询功能;根据原始数据统计各队全月产煤的采场煤质情况,生成《月份井下可采煤样统计表》。

2. 井下毛煤煤质数据处理

提供该报表原始数据的录入功能和原始数据的组合条件查询功能。根据不同队

所产井下毛煤的煤质数据,生成《月份井下毛煤煤质统计表》。

3. 入厂毛煤煤质数据处理

提供该报表的原始数据的录入功能和根据原始数据的组合条件查询功能。根据不同队所产井下毛煤的煤质数据,生成《月份入厂毛煤煤质统计表》。

4. 综合统计功能

结合生产科提供的各生产队井下工作面井巷情况和所产煤的煤质数据,生成《采煤工作面煤质情况》。该报表中仍有部分原始数据需录入,所以要提供录入功能。

针对不同队,结合井下毛煤煤质数据和各队的计划产量,生成《月份超灰、超水扣产降灰、降水加产情况表》。该报表内的计算由本系统自动完成。

针对不同队,结合生产科提供的各队采煤工作面井巷情况、各队所产煤的煤质数据和超灰扣产量,生成《掘进工作面煤质情况》。

本功能所需要的其他科室数据(企管科、生产科、计划科),由系统自动调入。

5. 筛分实验数据处理

提供录入功能,填入筛分、浮沉试验结果,生成《筛分、浮沉试验结果报告表》,并按实验结果生成《筛分试验结果报告表》,报局(公司)。

三、设备管理

管理的目的,是将选煤厂所有设备建立台账、档案和选煤厂机电设备检修记录,提供输入、修改、删除、查询等统计功能。

设备台帐内容包括:工艺编号、车间号、名称、技术特征、电动机、减速机。具有根据不同车间的统计功能。

四、消耗管理

分为材料消耗管理和配件消耗管理。

1. 材料消耗管理

提供每日《材料消耗日报表》的输入界面,将“日报表”存入数据库,并对“日报表”的输入、修改、查询功能。还可对任意时间段内的材料消耗统计与打印输出。

可对不同队在某一时间段内所有材料的消耗统计、全选煤厂在某一时间段内所

有材料的消耗统计。

2. 配件消耗管理

配件消耗管理提供每日《配件消耗日班报表》的输入界面，将“日班报表”存入数据库，并提供对“日班报表”的输入、修改、查询功能。还可提供任意时间段内的配件消耗统计，并打印统计表。

可对不同队在某一时间段内所有配件的消耗统计、全选煤厂在某一时间段内所有材料的消耗统计。

五、车间技术管理

1. 洗块快灰化验单

将《洗块快灰化验单》存入数据库，提供输入、修改、查询、统计功能。

2. 洗粒快灰化验单

将《洗粒快灰化验单》存入数据库，提供输入、修改、查询、统计功能。

3. 洗矸快浮化验单

将《洗矸快浮化验单》存入数据，提供输入、修改、查询、统计功能。

4. 如 101 号入厂毛煤班灰化验单

将《101 号入厂毛煤班灰化验单》存入数据库，提供输入、修改、查询、统计功能。

5. 如 201 号洗煤入料班灰化验单

将《201 号洗煤入料班灰化验单》存入数据库，提供输入、修改、查询、统计功能。

对以上 5 种化验单的查询要求是：根据不同化验单名称、日期查询。

对其统计要求是：对不同化验单任意时间段内进行综合统计，并打印报表。

六、经济技术指标评估

该项工作，主要逐月统计汇总报表。主要包括：原始数据录入、编辑、报表生成、本地浏览和打印等管理功能。

1. 商品煤质量

报表内容包括：对各种商品煤的灰分、水分、硫分或含矸率等质量的逐月统计量。表内商品煤的销量数据由煤质组的《月份销煤质量统计台账》及每日地销煤台

账生成；商品煤的质量数据由《月份销煤质量统计台账》和地销煤质旬化验单生成；其他计算数据由系统计算生成。

2. 原煤质量

该报表内容包括：对可采煤、原煤的灰分、含矸率等质量的逐月统计。表内部分数据从“平衡表”自动调入，其余手工输入。

3. 选煤厂洗选产品数量、质量平衡表

内容包括：对各种产出煤的灰分、水分、硫分等质量和数量的逐月统计。其中，各类煤的灰分、水分可用人工输入；产品数量由产量日报按月累计而得；其余数据由系统计算生成。

4. 煤炭产品结构质量及经济效益

内容包括：产出煤炭的产品结构及其数量、质量、产值等经济技术指标的逐月统计。其中，各种煤的产量、灰分等数据从“平衡表”中调入；其他数据手工输入或系统计算生成。

5. 煤炭产品质量三级分等情况

包括3个等级的各煤炭产品数量的逐月统计。其中，销量从“路销煤化验单”和日地销煤台账统计生成；其他数据人工输入或系统计算生成。

6. 选煤厂主要技术经济指标

内容包括对选煤厂的产值、利润、成本等主要技术经济指标进行半（全）年统计汇总。部分数据来自《平衡表》、《商品煤质量》、《煤炭产品结构质量及经济效益》中的数据；其他数据手工输入或系统计算生成。

7. 月份综合实验报告

包括入厂原煤、入洗原料煤、洗精煤、中煤、洗矸石等试样的筛分及浮沉实验的累计计算。

七、重要数据查询

有些查询频率较高的数据，单独列出，以方便调用。这些数据包含在厂的年月日发运明细表和生产平衡日报表中。

八、系统参数维护

由于商品煤品种将来可能变化，故提供此功能以对其品种进行增加、修改、删除。

第三节 全厂计算机控制及信息管理系统应用

一、老虎台矿选煤厂计算机集控及信息管理系统

1. 简介

老虎台矿选煤厂年处理能力为 300 万 t，是一座大型现代化选煤厂，年选煤利润达 1.9 亿元以上。全厂有原煤、水选、浮选、化验、机电、装车 6 个车间，选煤工艺为跳汰、浮选、压滤联合流程，成套设备 399 台，装机容量 8082.4kW，生产过程和管理采用计算机控制和计算机辅助管理。

该厂的生产过程和管理采用计算机控制和计算机辅助管理，体现了目前计算机工业控制技术发展的特点，形成了选煤厂生产自动化网络系统，实现了由 386 工控机组成厂级集控、由 984PLC 控制完成系统全部的自动化控制，并实时完成对远程分站、上位机和 386 工控机之间的通讯；由 984PLC 现场连接的媒介，把现场输入 220V 交流开关量和 4 ~ 20mA 模量转换成数字量送给 984PLC。

2. 选煤厂自动化控制系统

老虎台选煤厂自动化控制系统是引进美国 MODICON 公司生产的触敏工业图像处理机 (Modcue)、386 工控机和 984 可编程序控制器 (984PLC)，网络通讯采用远程 I/O 通讯 (1.5 兆波特率) 和 Modbus + (1 兆波特率) 通讯技术，控制系统是三级多微分布式，体现了当今世界计算机工业控制技术发展新特点，形成了选煤厂生产自动化网络系统，实现了对全厂设备和生产过程的自动化控制监视。

厂内生产指挥设总控制室。在总控制室内可实现：

- (1) 全厂设备的多画面彩色图形的动态显示和触敏屏操作；
- (2) 顺空、软伯闭锁、手动/自动转换、流程切换和故障诊断；
- (3) 生产日报的自动打印；
- (4) 跳汰机前原煤缓冲仓的闭环调节；
- (5) 跳汰机床层厚度的闭环调节；
- (6) 浮选入料煤浆浓度、流量和给油量的闭环调节；
- (7) 应用工业电视，实现对主要生产环节的监视；

- (8) 应用核子秤, 实现生产自动计量;
- (9) 鼓风机轴温、油压的自动检测;
- (10) 原煤、精煤各仓料位的自动显示;
- (11) 生产通讯系统, 采用 120 门程控电话。

1) 三级多微分布式

该厂生产过程的自动化控制系统是三级多微分布, 特点是每级都有自己的中央处理机 (CPU), 各自独立完成本级的任务, 这就增加了系统的可靠性和运行速度。

第一级控制为厂级集中控制, 由工业图像处理机、2 台触敏显示器和 386 工控机组成。2 台触敏显示器向操作人员提供一个监控窗口, 操作人员从这个窗口能够直接监视或控制全厂设备。386 工控机除具有 Modvue 全部功能外, 可以显示床层厚度、煤位、煤灰分、给油量、轴温、油压等数据; 历史趋势曲线或柱状图; 也可以作为 984PLC 的编程器。

第二级控制为 984PLC 控制。它是模块化、可扩充的中强型可编程序控制器。主要由电源模块 (P390)、通讯处理器 (C921)、中央处理机 (C916)、I/O 远程处理器 (S908)、内存模块 (M907)、远程网络通讯模块 (S985) 等组成。它完成系统全部的自动控制, 并实时完成对远程分站 (1.5M 波特率) 和上位机 Modvue (9600 波特率)、386 工控机 (IM 波特率) 之间的通讯, 基本原理见图 9-24。

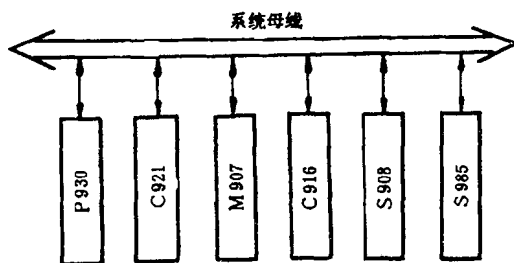


图 9-24 984PLC 基本原理

第三级控制为远程分站控制它是 984PLC 与现场连接的媒介, 主要由分站电源模块 (P810)、远程适配器 (J890) 和 800 系列 I/O 模块 (B808、B975、B872) 组成。它可以输出转换成数字量送给 984PLC, 基本原理见图 9-25。

2) 跳汰机前原煤缓冲仓的闭环调节

跳汰机前原煤缓冲仓的闭环调节, 采用了德国生产的超声波智能料位计, 探头每 15s 对仓中的煤位探测 1 次, 并将实际测量值传至计算机中, 经处理后控制入料