

GLSZ 箱式隔膜压滤机电气控制改造实践

摘要 主要叙述了 GLSZ 箱式隔膜压滤机电气控制部分原设计结构存在的缺陷, 详细分析造成事故的原因, 根据不同的问题, 采取了不同的改进方法, 改进后事故率降低了 90%。

李丽萍/邯郸职业技术学院
杨中华/峰峰集团邯郸洗选厂

1 引言

洗煤厂主要有水洗和浮选两大系统, 浮选系统处理量一般占全厂精煤产量的 20%~25%, 压滤机属于浮选系统中的重要设备, 它的使用对选煤厂提高精煤回收率、实现煤泥厂内回收、洗煤水闭路循环以及环境保护都起到了重要的作用。因此该设备已成为煤泥水处理有效的把关设备。

关键词/Keywords

箱式隔膜压滤机·

液压系统·

拉板机构·

风阀·

邯郸洗选厂根据生产实际选用了四台 GLSZ 箱式隔膜精煤自动压滤机, 虽然该型号的压滤机结构简单, 固液分离效果较好, 并且具备手动、自动两大功能, 但实际使用过程中

中, 经常因为电气故障停车, 维修工作量极大, 直接影响正常生产。故障的主要问题是水槽限位开关碰撞损坏、变形多; 气罐进气阀、吹风阀控制孔堵塞严重; 气动阀经常控制失灵等。为此认真分析事故原因, 找出问题关键所在, 提出了电气控制解决方案。改造后效果非常好, 电气事故率降低了 90% 以上。

2 GLSZ 箱式隔膜压滤机构造及工作原理

整机由机架、过滤部分、拉板机构、顶紧机构、输气道、液压系统、电气控制等部分组成。其工作原理是利用液压泵通过油缸将滤板压紧, 高压风将煤浆压入相邻两滤板形成的密闭滤室中, 使滤布两边形成压力差, 从而实现固液分离。而电气控制部分是通过 PLC 采集限位开关、按钮及人工给定的信号, 来控制液压电磁阀和各种气动阀动作, 实现各工序的有序工作。系统工艺流程如图 1 所示。

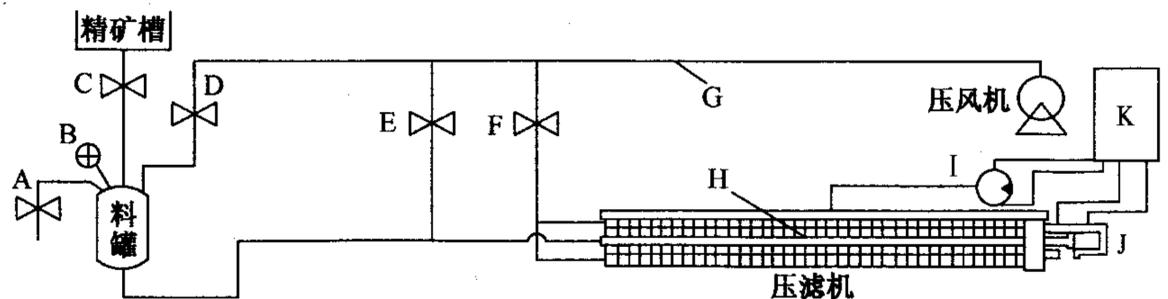


图 1 压滤机工艺流程图

A—料罐放风气动阀 B—料位计 C—矿浆进罐气动阀 D—料罐进风电磁阀
E—吹风电磁截止阀 F—压榨电磁截止阀 G—输气管道 H—过滤部分
I—拉板机板 J—顶紧机板 K—液压系统

3 GLSZ箱式隔膜压滤机控制系统

GLSZ箱式隔膜压滤机电气控制系统核心采用的是FXZ—64MR可编程序控制器，该控制器有输入、输出各32个点，其最大允许电流是2A，供电电压是220V，为了安全起见，输入为24V直流

电，输出是220V交流电。其控制系统分为手动和自动两部分。工艺流程为：压紧滤板—矿浆进罐—矿浆进压滤机—压滤机吹风脱水—松开滤板—节水槽退出一拉板卸料七个步骤。PLC电路如图2所示。

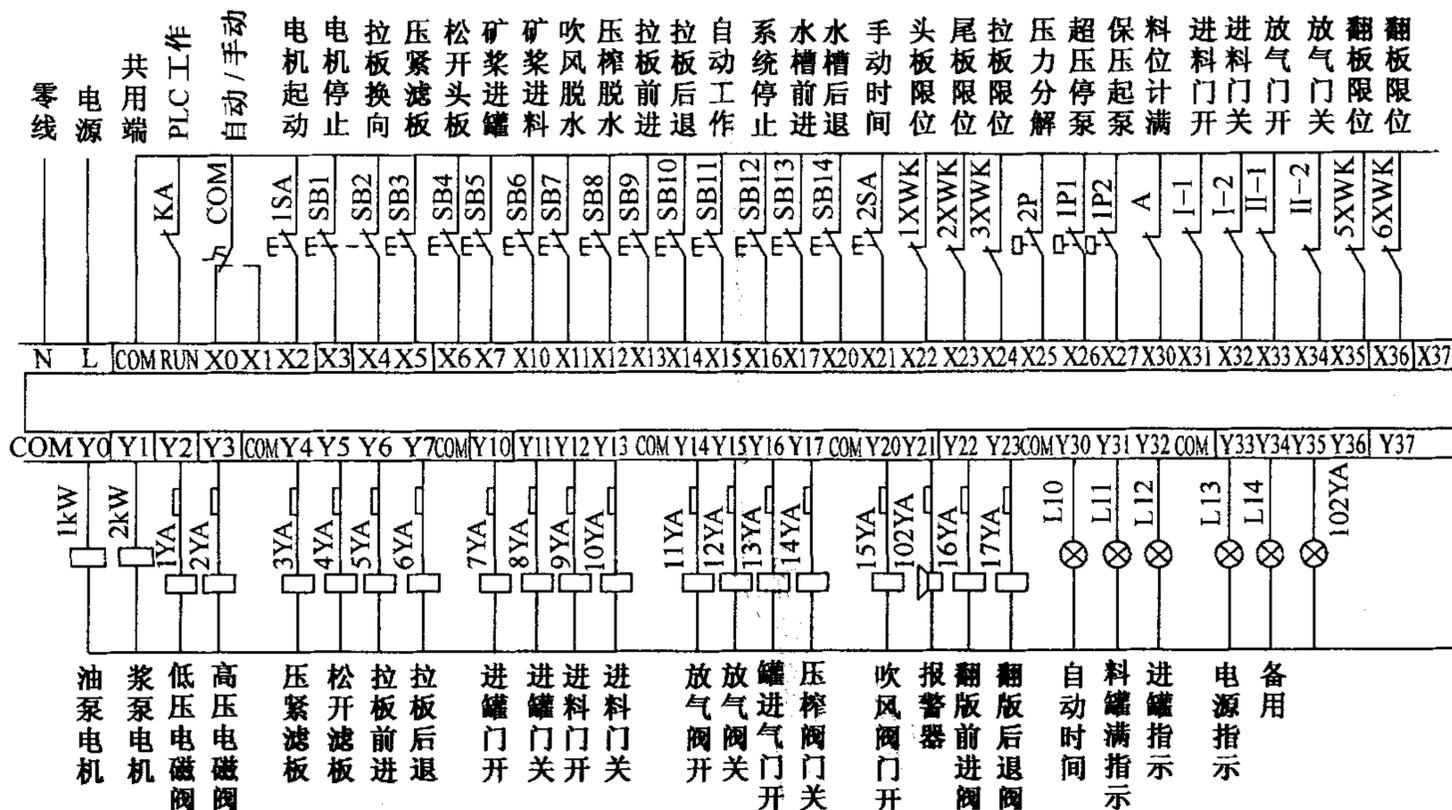


图2 压滤机PLC控制电路

3.1 压滤机手动控制

将“自动/手动”ISA选择开关置手动位置X0(ON)，按SB1、SB3，此时1YA、2YA、3YA得电。电机驱动液压油进入油缸将滤板顶紧。压力大小、保压由电接点压力表控制。按SB13进水槽进入。按SB5此时10YA、11YA、7YA得电依次关闭进料阀门、打开放风门及进罐门，精矿液进入料罐。当料罐满时L11指示灯亮，表示进罐结束。按SB6此时12YA、8YA得电关闭放风门及进罐门，9YA、13YA打开进料门、高压进风门，高压风驱动精矿液进入压滤机。操作工观看滴水由线成滴判定结束。按SB7、SB8此时14YA、15YA得电进一步脱水1min后，按SB14进水槽退出、再按SB4松开头板，按SB9、SB10进行手动拉板直到结束。

3.2 压滤机自动控制

将“自动/手动”ISA选择开关置自动位置，X1(ON)。按下自动工作按钮SB11(X15ON)，压滤机按设定程序自动完成以下步骤：油泵电机启动—压紧滤板，压力达到限定值14MPa，超压停

泵，同时进水槽进入—矿浆进罐，罐满—矿浆进料(5~7min)—吹风脱水(1min)—松开滤板—接水槽退出一自动卸料(通过检测拉板上的旋转编码器的脉冲变化，判定取板、拉板是否到位，从而实现往返拉板、取板，直到料卸完)—结束(拉最后一板料往返时，撞击拉板限位，X24(ON)，表示整个过程结束)。

4 存在问题及改进

该箱式压滤机非常适合细颗粒的固液分离，是洗煤厂必不可少的煤泥回收设备。但是由于其本身结构缺陷和洗煤厂的特殊生产环境，不能很好地适应生产的需要，事故频繁，维修工作量极大，直接影响正常生产。压滤机年电气事故统计及原因分析如表1、表2所示。

表1 压滤机年电气事故统计表

事故点	水槽限位	罐进风阀	吹风阀	头板限位	压榨风阀	气动阀
次数	45	38	35	5	34	10

表 2 压滤机电气事故分类汇总表

水槽限位故障		罐进风阀、吹风阀故障		气动阀故障	
事故原因	事故次数	事故原因	事故次数	事故类型	事故概率(%)
限位转轴活	24	控制孔堵塞	30	一台压滤机用风	5
限位转轴断	8	风压低	5	二台压滤机用风	25
接触不良	10	其他	3	三台压滤机用风	45
其他	3			四台压滤机用风	90

(1) 水槽限位故障原因分析及改进方法。该故障的根本原因是限位开关被直接碰撞损坏或变形。改进方法：用无触点 SPP—D 光电开关代替 L XK3—20H/B 接近开关。此光电开关不与水槽接触从而不会产生碰撞损坏或变形，改进后水槽限位故障下降 90%。

(2) 罐进风阀、吹风阀故障原因分析及改进方法。该故障主要原因是控制孔堵塞。这是由控制进风、吹风的电磁阀本身的结构决定的，该结构的电磁阀对风的压力、纯净度都要求较高，可实际工作中，高压风的压力难以保证恒定压力（4MPa），尤其在多台同时工作时更严重；另外，空气压缩机的高压风通过管路传输过程中，有潮湿的煤泥水或其他杂质混入，而电磁阀的导向孔很小，因此极易堵塞。改进方法：用气动蝶阀代替料罐进风电磁截止阀，用气动球阀代替吹风阀、压榨风阀。改进后气动阀的工作风与操作风是独立的两个系统，操作风控制气动门的打开和关闭，工作风进入压滤机。同时操作风经过滤去杂，因此气动阀工作十分可靠。

(3) 气动阀的故障原因分析及改进方法。气罐进气阀正常工作时需要工作风和操作风。操作风打开气动阀门后，工作风才能进入罐内。原设计的工作风和操作风都引自风包下方同一处，在打开气动阀门时，风包压力较大，操作风压较高，此时气动阀门动作灵敏；当工作用风后，风包内压力较小，特别是其他压滤机同时用风时，罐内风压一时补充不上，造成气动阀动作不到位，相应信号不能返回 PLC，从而不能进一步工作。所以气动阀控制失灵的根本原因是多台压滤机同时用风，使操作风压过低，气动阀门产生的旋转扭矩减少，当阀体润滑不好时，阻力增大而不能动作。表 3 为某气罐气动阀在不同压力下的可靠性实验。从表中可以看出，操作风的风压对气动阀可靠性工作影响很大。风压低时，气动阀动作缓慢，且常不到位；风压高时，气

动阀动作灵敏、可靠。解决方法：把气罐进风阀的操作风管由各风包下口引入改为风包的进口处引入，并尽可能靠近压风机，如图 3 所示。随后按上述方法，将吹风阀、压榨阀两个电磁截止阀也改为气动阀，改后均产生良好效果。

表 3 气罐工作可靠性实验统计表

压力/MPa	实际次数	可靠动作	动作不到位	可靠性 (%)
4	10	10	0	98.5
3	10	7	3	70.5
2.5	10	5	5	53.4
2	10	2	8	25.6

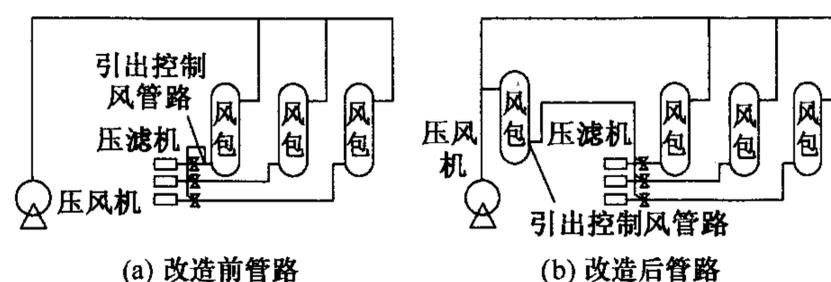


图 3 操作风管改造前后管路图

(4) 将 PLC 由原来 FX2—64MR 升级为 FX2—80MR PLC。原选用 FX2—64MR，输入、输出均为 32 点，且输入点用了 30 个。原三个电磁截止阀改为气动蝶阀后，输入点增加 6 个，输出点增加 3 个，导致 I/O 点不够用，只有升级 PLC 来解决。改进方法：把 FX2—64MR 升级为 FX2—80MR，这样输入、输出均为 40 点，经修改相应程序后，即满足要求。

(5) 其他改进。对头板限位、拉板限位、PLC 输出增加隔离变压器、更新控制手把、增加拉板计数、每小时吨煤处理量的统计等十几项作了改进。

5 结束语

GLSZ 箱式隔膜压滤机电气控制运行平稳，电气事故率比原来降低了 90%，不仅解决了制约生产的难题，而且还大大减轻了工人的劳动强度，间接创造经济效益 215 万元/年。