

联合粉磨辊压机液压系统自动化控制改进措施

刘涛 郑建中

安徽海螺川崎装备制造有限公司 安徽芜湖 241000

摘要: 在辊压机运行过程中, 液压系统的作用举足轻重。液压系统的运行稳定能够提高粉磨系统循环量, 改善物料挤压效果, 并能够充分发挥辊压机的节能优势降低粉磨系统电耗。目前市场上仍存有较多以恒压或恒辊缝为控制方式的辊压机, 有的辊压机液压控制系统甚至更早, 现成为粉磨系统高质量运行瓶颈问题, 很多水泥厂在纷纷考虑辊压机液压系统改造, 由于该设备涉及到的系统和部件较多, 如何合理发挥它们的协同作用非常重要, 故辊压机液压系统自动化控制技改也是非常关键。我公司是新型辊压机设计制作单位, 2022年对某水泥公司160-140辊压机液压系统进行了改造。

关键词: 运行情况; 改造方案

Improvement measures for automatic control of hydraulic system of combined mill roller press

Tao Liu, Jianzhong Zheng

Anhui Conch Kawasaki Equipment Manufacturing Co. LTD Wuhu Anhui 241000

Abstract: Hydraulic system plays an important role in the operation of roller press. The stable operation of the hydraulic system can increase the circulation volume of the grinding system, improve the material extrusion effect, and give full play to the energy-saving advantage of the roller press to reduce the power consumption of the grinding system. There was more on the market at present with the constant pressure or constant roll gap as the way of roller press, some roller press hydraulic control system or even earlier, now become high quality grinding system bottlenecks, many cement plants are considered roller press hydraulic system transformation, due to the equipment involved in the system and components is more, how to reasonably use their synergy is very important, Therefore, the technical improvement of automatic control of hydraulic system of roller press is also very key. Our company is the design and production unit of new roller press. In 2022, we reformed the hydraulic system of 160-140 roller press of a cement company.

Keywords: Operation; Retrofit scheme

一、液压系统改造前运行状况

原液压存在的问题较多, 控制方面存在的主要问题如下:

1. 抗故障能力差, 运行不稳定, 能耗浪费严重

于液压系统是恒压控制, 当料压不稳时, 会对液压形成冲击, 液压油返回蓄能器内, 此时蓄能器菌形阀频繁打开关闭, 从而导致氮气囊受异常冲击频繁破裂, 且蓄能器运行温度高达90℃左右; 当有大块物料进入辊压机时, 由于蓄能器体积过小, 不能吸收足够的液压冲击, 油液只能通过电磁溢流阀返回至油站, 当大块物料通过后, 压力迅速反冲, 油站启动补充系统压力, 反反复复就会出现阀台上增减压阀、溢流阀损坏的状况。同时油液温度升高, 使油氧化速度加快, 使用寿命缩短, 加剧密封橡胶元件老化, 因而影响液压阀阀芯的移动, 增加磨损, 甚至被卡住。

2. 现场巡检不便, 故障查找较慢

配备的人机界面(触摸屏), 仅仅是一些参数的显示, 各类电气控制系统联锁状态显示不全, 只能依靠中控与现场电话联系确认, 但现场噪音较大, 沟通不便, 造成现场巡检不便, 各类电气联锁故障查找较慢。

二、液压站自动化控制改造方案

1. 结合业主现场实际情况, 将原液压系统全部拆除(原液压油缸保留), 按最新辊压机液压系统进行配置。其自动控制系统更换为CKE公司(安徽海螺川崎装备制造有限公司简称)辊压机自动控制系统, 气液系统控制采用智能模糊控制系统, 该系统运行稳定, 未单纯的追求恒压或恒辊缝控制, 并可根据现场系统运行情况智能选择或现场操作人员选择合适的控制方式。该液压系统具有以下优势功能:(1)摒弃了以前焊管连接, 采用卡套式连接液压管路, 提高现场管线的美观度, 减少了渗漏现象;(2)在设备刚启动时, 可实现无载软启动, 延长液压泵的使用寿命, 同时采用双泵来实现快速建压,

当压力达到设定值，切换到“一备一用”模式，实现在线更换备件；（3）动力源站阀件数量少，故障点少，现场可快速进行故障判断；（4）液压系统配置纠偏功能，通过可调节流阀控制加、减压速度，来应对工况和操作的需求，并预留了的自动纠偏投入退出功能键，便于业主在现场频发纠偏造成液压系统油温升高或纠偏不及时造成跳停等现象，也可液压控制系统程序自行判断纠偏功能投入或退出；（5）液压系统根据不同工况来调节蓄能器缓冲效果，提高液压系统工况环境的适应性，同时保护系统中的液压元件。

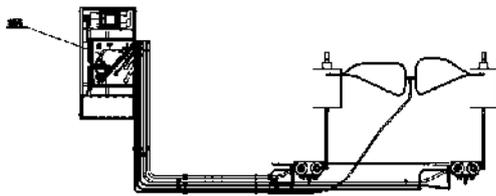


图1 液压系统及管路走向

现场辊压机三种运行模式（现场手动、现场自动、中控自动），并将各种模式的启动、运行连锁模式现场触屏罗列显示，并发至中控，便于现场巡检维修及调试；远程自动方式：通过接收 DCS 发送过来的起停信号控制辊压机主机、油站、加热器等设备的运行，或通过辊压机就地操作箱对液压系统进行单独的加压、减压或卸压。此种为油站正常的工作模式，当控制柜上电后自动进入该模式。

现场自动方式：用于测试辊压机自动工作是否正常，此时通过控制柜的触摸屏的软按键进行控制。设备运行方式可同中控控制方式一样，另可以在触屏上对每台设备进行独立启停。

就地单动方式：用于测试单台设备工作是否正常，只能通过辊压机就地操作箱的按钮对设备进行分别起停。



图2 各个部位现场检测



图3 液压系统监测

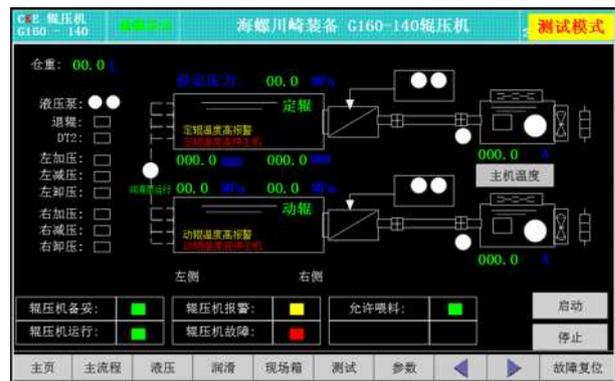


图4

2. 画面状态显示：如图4中标注（2）所示：

- 表示该设备无备妥
- 表示该设备状态正常
- 表示该设备备妥，但是有故障
- 表示该设备处在运行状态

将现场各个辊压机系统配套设备运行状态及现场触屏、中控双显示，便于现场巡检监控及工艺巡检人员能够根据现场情况及时判断故障隐患，提高设备运行稳定性，降低故障率。

自主研发辊压主要轴承振动智能检测，并牵头中国建材机械工业协会完成关于《辊压机减速机在线监测与应用技术规范》的编制，主要对辊压机减速机在线监测系统的结构组成、减速机振动、温度、电流、油压和转速传感器的安装位置和安装要求以及减速机振动、温度、电流的评定准则，进行了详细说明，为辊压机的故障智能化的检测及预防提供标准支撑，保证了辊压机关键设备的稳定运行。

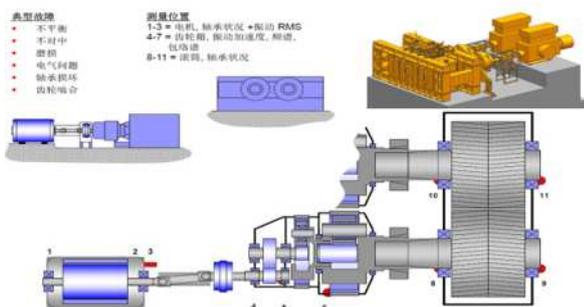


图 5

针对液压系统特性，在液压油流量控制方面，在传统液系统模糊控制的基础上，增加了压力自修正和前馈控制。根据挤压辊左右压差，结合辊缝偏差，对辊缝控制增加了压力动态自修正功能；并结合设备出厂前空载条件下以及现场装配后的测试结果，针对不同的型号的液压系统，对辊压机压力偏差值、工作压力偏差值进行了预设；通过上述方式，调节系统响应时间可控制在10ms，调节精度优于2mm。现场部分参数实际允许设定值如下：

- (1) 左右辊缝偏差控制值：8mm
- (2) 左右辊缝偏差报警值：20mm
- (3) 左右辊缝偏差跳停值：25mm
- (4) 压力偏差值：1.5MPa
- (5) 隐藏纠偏投入退出功能键（需管理员权限）



图 5 参数设定图

在辊压机辊缝控制方面，通过智能辊缝纠偏系统（我公司发明专利）：该系统通过动辊可移动实现辊缝的可

调节，设置距离传感器来判断定辊和动辊两端的缝隙，再采用液压系统对动辊的位置进行微调，进而实现了辊缝纠偏，其中液压系统有 PLC 控制模块控制，智能化和自动化程度高，设置两台液压泵既保证一用一备，又能交错使用，有张有弛提高液压泵使用寿命，本实用新型实现了辊缝调节的自动化和提高了调节精度，提高液压泵使用寿命。另首创设置纠偏功能投入退出隐藏功能，当业主现场因物料自身原因，频发的出现纠偏现象，自动纠偏功能会根据现场自动纠偏次数、液压站油温等综合判断自动纠偏是否退出，从而保证辊压机系统的正常运行，提高设备运作率。

三、结束语

通过以上方式的技改，满足业主现场使用要求，能否达到以下目标：

1. 动力源站阀件数量少，故障点少，现场可快速进行故障判断；
2. 液压系统配置纠偏功能，通过可调节流阀控制加、减压速度，来应对工况和操作的需求；
3. 液压系统根据不同工况来调节蓄能器缓冲效果，提高液压系统工况环境的适应性，同时保护系统中的液压元件。
4. 通过管理员权限可在现场物料稳定情况下，通过自动纠偏的智能判断，提高设备运行稳定性。

另现场维修成本大幅度降低，提高设备运行稳定性，能耗指标大幅度下降，设备运作率较前提提升了20%，粉磨系统稳定性大幅度提升。后期我公司将持续在辊压机自动化程度提升方面持续投入研发精力，完善辊压机各类检测系统，提高其自动化运行程度。

参考文献：

- [1] 张能, 魏洪广, 项明涛, 等. 联合粉磨工艺之辊压机系统的优化升级 [J]. 新世纪水泥导报, 2022, 28(1): 73-76.
- [2] 钟小红, 肖永明. 水泥联合粉磨辊压机系统的升级改造 [J]. 新世纪水泥导报, 2020, 26(6): 58-60.
- [3] 程琛, 马胜钢. 盘磨粉机液压加载系统的理论分析与试验研究 [J]. 矿山机械, 2005, 33(4): 29-31.