

# 颚式破碎机液压过载保护装置

赵亮培

(山东莱芜职业技术学院, 山东 莱芜 271100)

**摘要:** 介绍颚式破碎机的常用过载保护方法,重点讨论一种新型的液压过载保护装置,该装置结构简单、工作可靠、操作维护简便,并易于实现自动化控制。

**关键词:** 颚式破碎机; 液压过载保护

**中图分类号:** TU63\*3      **文献标识码:** B      **文章编号:** 1001-0874(2007)06-0073-02

## Study on Hydraulic Overload Protection for Jaw Crusher

ZHAO Liang-pei

(Shandong Laiwu College of Vocation and Technology, Laiwu 71100, China)

**Abstract:** This paper introduces the often-used overload protection methods of jaw crusher, emphatically discusses a kind of new hydraulic overload protector. The protector has simple structure as well as convenient operation and maintenance; it works reliably and is helpful to realize automatic control.

**Keywords:** jaw crusher; hydraulic overload protection

### 1 引言

颚式破碎机的过载保护措施,主要有以下几种方法。

(1) 肘板折断法。设定肘板低强度易折断点。即在破碎机出现过载时,肘板应力灵敏区因应力急剧上升到极限值而自行折断,切断动力传递,防止机器损伤。由于肘板(一般为铸铁)的机械性能波动性较大及受计算精度的限制,无法精确定量控制折断点,有时过载得不到保护。况且,即使过载时得到了保护,因破碎机处于事故状态,在清理、拆装和换件前设备是不能运行的,流程中断延误生产。

(2) 飞轮限矩保护。采用弹簧摩擦离合器、液压力摩擦离合器或设置安全销等。此类方法简摆式颚式破碎机上应用较多。

摩擦离合器,既要保证正常工作力矩的传递,又要使传递的力矩不超过允许值。当破碎腔落入料障时,机器过载,达到临界转矩,飞轮在轴上自由滑动,起到保护主要零部件的作用。但由于离合器摩擦因数受外界条件(如温度等)影响较大,使其工作的可靠性受到限制,且过载时,仍需人为清障、停机修理,系统恢复比较麻烦。

(3) 液压保护。由于上述两种过载保护方法均存在保护不可靠和事故状态下需停机处理等问题。因此,研制安全可靠的液压保护装置,最大限度地保证设备安全平稳地连续运转尤为必要。

### 2 液压过载保护装置的工作原理

颚式破碎机的液压过载保护装置,主要由工作液压缸、储能器、柱塞式喷油泵、凸轮装置、油压调节装置、动作阀、滤油器和油箱等组成。如图1所示。

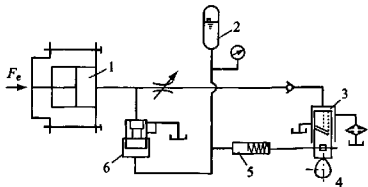


图1 颚式破碎机液压过载保护装置原理图

1—工作液压缸;2—储能器;3—柱塞式喷油泵;4—凸轮装置;  
5—油压调节装置;6—动作阀(非标准件)

#### (1) 元件功能

1) 工作液压缸。提供颚式破碎机推力板正常工作所需推力。过载时缸内油压升高,活塞右移

回,以限制破碎机最大破碎力。

2) 储能器。降低液压系统油压脉动,使动作阀在过载时准确动作泄油。

3) 凸轮装置。它是柱塞式喷油泵柱塞上、下移动的机械能输入装置。

4) 油压调节装置。根据系统油压升高或下降,通过其内部小活塞的作用,由拨叉机构驱动柱塞式喷油泵的柱塞逆时针或顺时针方向转动一个角度。

5) 柱塞式喷油泵。向系统提供高压油,在柱塞的圆柱表面铣有螺旋形斜槽,槽内有孔道和柱塞上面的泵腔相通,柱塞套上有进油孔和回油孔。其泵油有效行程由柱塞与柱塞套相对位置确定,当柱塞逆时针方向转动时,有效行程减小,泵油少;反之,泵油增大。

6) 动作阀。为自行设计的装置,内有面积不同的两个活塞,当上腔压力高于下腔压力时,活塞下移,对上腔泄油;当上腔压力低于或等于下腔压力时,活塞处于上极限位置,泄油口被堵液系统处于正常工作状态。

#### (2) 工作过程

液压过载保护装置采用油压调节装置,调节柱塞式喷油泵的有效泵油行程,根据液压系统微量泄漏油量大小自动调节注油量,工作缸采用螺栓限制极限伸长位置,克服了动颚对液压系统油压的脉冲,便于排矿口调节。

在设备的工作过程中,通过凸轮装置的回转,驱动柱塞式喷油泵向系统供高压油。系统油压根据破碎机允许最大破碎力由油压调节装置的调节螺母调定,当油压升高时,油压调节装置中柱塞压缩弹簧右移,带动柱塞式喷油泵柱塞逆时针方向旋转,缩短柱塞有效行程以减少注油量,限制系统油压升高;反之,系统油压降低时,增加注油量,阻止系统油压的降低,使液压系统油压保持在初始调定压力。

1) 正常工作。破碎机推力板作用在工作液压缸上的压力小于液压缸推力,动作阀处于上极限位置,推力板不产生移动,破碎机正常破碎物料。

2) 过载保护。当颚式破碎机破碎腔进入非破碎物体时,破碎力增大,此时颚式破碎机推力板作用在工作液压缸上的压力大于液压缸所能提供的推力,工作液压缸高压油腔中油压瞬时升高,节流阀使动作阀动作,系统(液缸)泄油,限制推力板最大推力(即最大破碎力)而保护机器。

3) 排除故障。非破碎物进入破碎腔后,由于受

工作液压缸所能提供的最大推力限制,活塞右移缩回,相应地破碎机排矿口增大,由于破碎机动颚的啮合,非破碎物逐步向下运动而最终从排矿口排出,自动排除破碎腔中的非破碎物。如果破碎腔中进入非破碎物生产的“产品”不合格,可由辅助装置剔除。

4) 自动恢复。当非破碎物自动排除后,活塞处于缩回位置,由于破碎力下降,动作阀在没有上腔瞬时高压情况下使其阀芯恢复上极限位置,不再对系统泄油;同时,柱塞式喷油泵在油压调节装置的作用下以最大泵油量对系统泵油,直到工作液压缸活塞左移至极限位置。至此,破碎机恢复正常工作状态。

### 3 模拟实验

液压过载保护系统模拟实验的工作缸为直径150mm 高压液缸,柱塞式喷油泵注油调节范围为0~1.5mL/次,通过油压调节装置调节螺母使油压保持在15MPa。

(1) 载荷在265kN以下以任何方式变化,压力表读数保持在15MPa,工作缸保持其调定位置不变,动作阀不动作,并测得活杆杆推力为265.1kN。

(2) 载荷超过265kN时,工作缸开始缩回(其反应灵敏度由节流阀调节),动作阀开始泄油,压力表最大读数为15.1MPa,测得活杆杆最大推力不超过267kN,使机器限制在所设计的最大破碎力之内。

(3) 重新启动,柱塞式喷油泵开始注油,动作阀无泄油,62s后工作液压缸自动恢复到原调定位置,88s后压力表读数升至15MPa,随后基本保持不变。

### 4 结语

(1) 安全、可靠、反应灵敏。液压保护系统能确保机器安全运转,即使是系统中动作阀发生故障而不能动作,储能器兼有缓冲作用,可使推力板在过载时右移,并通过压力继电器实现断电、报警。

(2) 可以调节过载载荷。

(3) 过载后能可靠保护、自动排除故障、较快复位以恢复正常生产,无需更换零部件。

(4) 便于微机操作和控制,易于实现破碎过程自动化。

#### 参考文献:

- [1] 时彦林. 液压传动[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006
- [2] 谢锡纯, 李晓露. 矿山机械与设备[M]. 南京: 中国矿业大学出版社, 2005

作者简介: 赵亮焰(1969-), 男, 副教授。主要研究方向为机械设计及及其自动化, 发表论文13篇。

(收稿日期: 2007-06-11; 责任编辑: 周丛笑)