

Optimal Design of Intelligent Protection Device for Thickener Hydraulic Station

Songjia Xu Min Hu Xue Liu Song Sun

Chengmenshan Copper Mine, Jiangxi Copper Co., Ltd., Jiujiang, Jiangxi, 332100, China

Abstract

Coal mining is gradually developing in the direction of intelligence and automation, and fully mechanized mining equipment needs continuous innovation with fully mechanized mining technology. This paper describes the fault phenomenon of a thickener in the process of production and use, then introduces the working principle of the thickener in the process of production, and makes a specific analysis of the reasons for the failure in its daily work. Finally, combining with the actual production capacity of the mine, the hydraulic station of the thickener is optimized and the intelligent protection device is added. Reduce the fault and improve the stability of thickener by practical application.

Keywords

concentrator; thickener; hydraulic station; electromagnetic directional valve; intelligent protection; tailings dewatering

浓密机液压站智能保护装置优化设计

徐松稼 胡敏 刘学 孙松

江西铜业股份有限公司城门山铜矿, 中国 · 江西 九江 332100

摘 要

煤炭的开采逐渐朝着智能化、自动化的方向发展, 综采设备随着综采技术需要不断地进行创新。论文讲述了某浓密机在生产使用过程中出现的故障现象, 其次介绍该浓密机在生产过程中的工作原理, 就其在日常工作中出现的故障原因进行具体的分析, 最后结合矿山实际生产能力需求对浓密机液压站进行优化, 增设智能保护装置设计的方案, 通过实际应用减少故障提高浓密机运行的稳定性。

关键词

选矿厂; 浓密机; 液压站; 电磁换向阀; 智能保护; 尾矿脱水

1 引言

浓密机作为脱水作业浓缩设备的首选, 其运行状况好坏将直接影响脱水效果。浓密机主要依靠电器控制程序和液压系统进行驱动控制, 如果浓密机稀油站液压系统出现故障, 将会影响浓密机的平稳运行^[1]。某大型露天矿山选矿厂尾矿脱水设备采用了某公司生产的 NXZ-45D 型浓密机, 该浓密机是该厂尾矿脱水重要且唯一的脱水设备, 该设备运行过程中时常出现液压站的电机和油泵在工作, 但浓密机耙架驱动旋转系统和耙架提升系统不工作, 无警示报警, 致使液压站憋压油温急剧升高, 最终导致浓密机跳停压耙事故的发生。影响了该选矿厂生产流程的稳定, 甚至有造成全厂生产停机的情况^[2]。

2 NXZ-45D 型尾浓密机液压站工作原理

该 NXZ-45D 型尾浓密机液压系统 (图 1) 分为耙架驱

动旋转系统和耙架提升系统, 是由一台电机同时为驱动旋转柱塞泵 (1) 和提耙机构齿轮泵 (2) 提供动力, 两台油泵同时供油, 浓密机耙架旋转时, 驱动旋转系统电磁换向阀 (6) 得电, 驱动旋转柱塞泵 (1) 为 3 台液压马达 (29) 供油驱使浓密机耙架旋转, 此时耙架提升系统电磁换向阀 (13)、(14) 失电, 提耙机构齿轮泵供油直接通过电磁换向阀 (14) 回油箱^[3]。当浓缩池底部的物料增多, 床层增厚时, 耙架的工作阻力也随之加大, 当工作阻力增大到设定值时, 电磁阀换向 (6) 失电, 回到中位, 驱动旋转柱塞泵 (1) 的供油通过卸荷阀 (4) 回到油箱, 此时电磁换向阀 (13) 得电, 电磁换向阀 (14) 得电处断路位, 提耙机构齿轮泵供油经由电磁换向阀 (13) 向 3 根液压缸 (28) 供油实现提耙, 液压缸带动耙架向上提升, 按照设定提升时间, 提升延时约 5~6 秒钟后, 若驱动阻力下降, 电磁换向阀 (6) 得电^[4]。驱动旋转柱塞泵恢复为液压马达供油驱使浓密机耙架旋转, 提耙机构齿轮泵供油经电磁换向阀 (14) 回油箱。反之, 若提耙延时 5~6s 后, 驱动阻力仍高于设定驱动阻力上限值, 则继续提耙动作, 直至驱动阻力降低到设定值范围内。

【作者简介】徐松稼, 男, 中国江西铅山人, 工程师, 从事选矿机械设备研究。

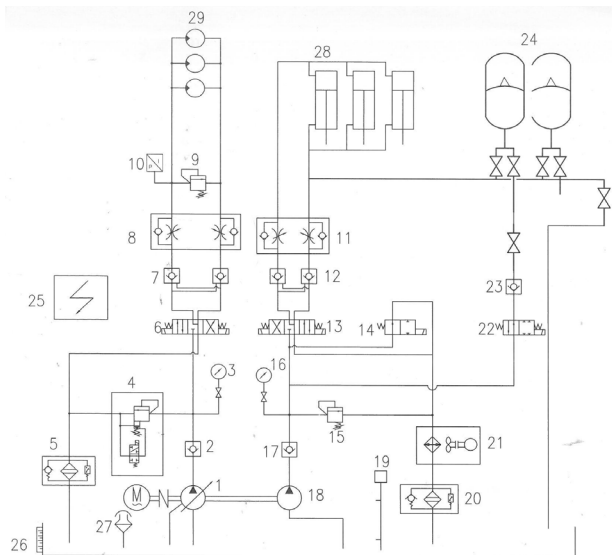


图1 NXZ-45D 型尾浓密机液压站改进前原理图

3 “浓密机设备故障导致跳停”原因展开分析

在NXZ-45D型尾浓密机使用过程中出现液压站油温升高,高温报警,触发温控器(19)设定值造成浓密机跳停故障,因油温过高导致油泵故障及部分橡胶密封件失效漏油,使得设备无法正常使用^[5],经过分析判断故障原因为:在提耙后工作阻力下降时电换向阀(13)失电回到中位后,电磁换向阀(14)机械弹簧未推动阀芯复位回到常通位,液压回路不通,造成液压油无法通过电磁阀(14)回油箱,系统憋压,当油压升高到溢流阀(15)的设定值时,提耙齿轮泵供油才能回油箱,由于溢流阀(15)设定压力值较高,长时间系统压力过高,经过溢流阀(15)回油箱造成油温升高直至触发

温控器(19)设定值造成浓密机跳停故障。在浓密机液压回路出现压力过高故障,提耙回路压力升高时,电机持续带动齿轮泵(2)运转,却无压力反馈信号给控制程序,无法起到压力过载保护作用^[6]。

4 处理方案

第一,改进电磁换向阀保障系统供油稳定(图2)。现在使用的电磁换向阀(14)为二位三通弹簧式电磁换向阀,工作位由电磁控制,常通位由弹簧控制,将由弹簧控制的常通位改为电磁控制,依靠电磁力控制换向阀阀芯动作,相对由弹簧控制阀芯动作更加可靠^[7]。

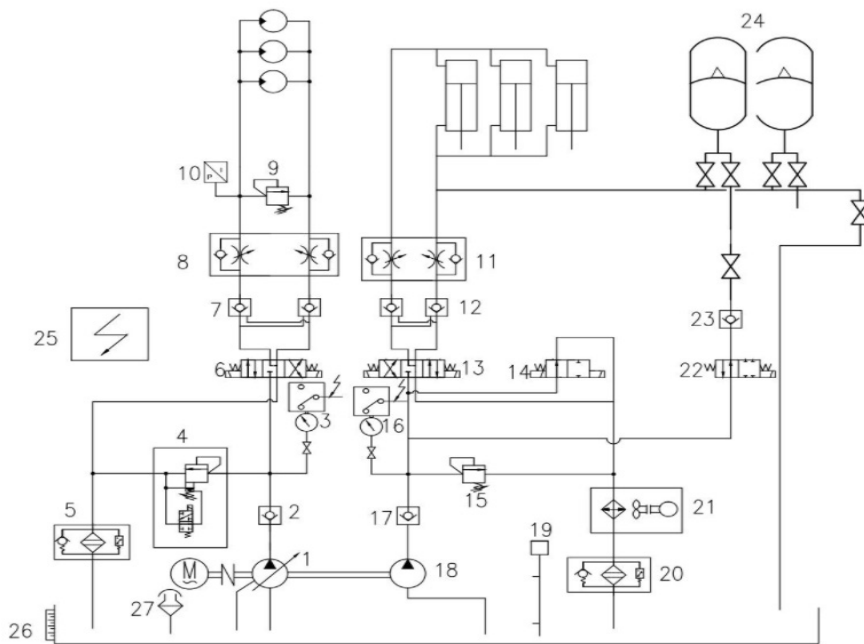


图2 NXZ-45D 型尾浓密机液压站改进后原理图

第二,优化 PLC 程序增设智能保护设定:①将电磁换向阀(14)常通位电磁线圈电信号接入浓密机 PLC 程序,与浓密机运转程序保持同步,确保了在浓密机运转时,信号可以传送至换向阀常通位,通过电磁力作用控制阀芯处于常开状态,齿轮泵供油能够经电磁换向阀(14)回流至油箱,不再出现液压回路憋压情况。②原液压回路驱动旋转回路、

提耙回路上 2 个机械压力显示表(3)和(16)改为电接点压力表(图 3),对驱动、提耙压力设置一个压力保护值,将信号编入 PLC 程序中(图 4),当液压回路中的电磁换向阀失灵,造成系统压力过高,压力表达到设定压力数值时,PLC 信号反馈给控制系统使浓密机电机跳停,停止油泵供油,并同时声光报警,可以对整个液压系统起压力保护作用。

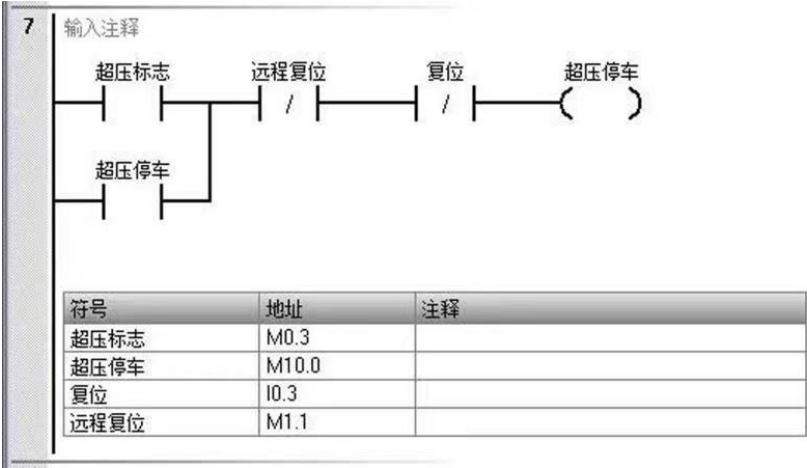


图 3 驱动旋转智能保护 PLC 程序修改图

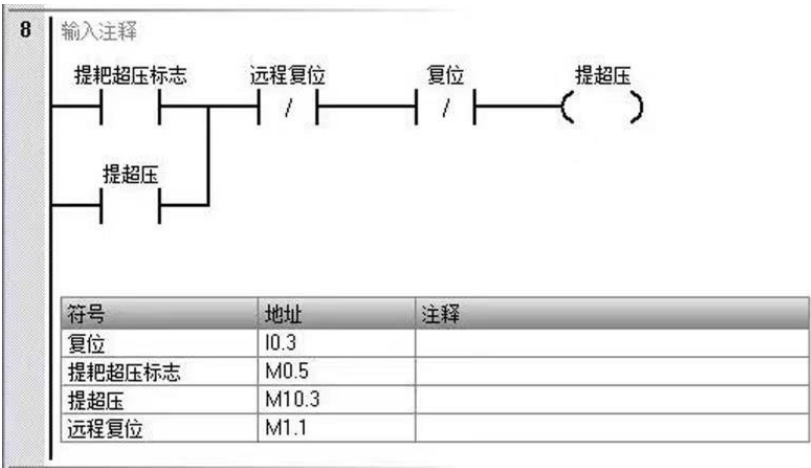


图 4 PLC 程序中编入信号

5 结语

通过上述对液压站液压回路及 PLC 程序的优化,新增的智能保护装置解决了原系统可靠性低,出现故障后不能及时发现,带病作业,最终导致设备事故发生的缺陷。该液压站智能保护优化设计使设备运行更加稳定、可靠,在故障发生的第一时间发出报警并停止设备运行,确保设备的安全运行。

参考文献

[1] 江强.双圆盘液压系统引发的故障及诊断技术要求[J].铜业工程,2021(2):113-116.

[2] 江志强.阳极整形机组横送装置液压减速回路改造[J].铜业工程,2021(4):110-112.

[3] 王洪.浓密机使用故障分析及对策[J].设备管理与维修,2018(10):75-76.

[4] 刘剑祥.中心传动浓密机的优化改造和节能技术[J].机械,2013(S1):131-132.

[5] 刘进铭,赵永银,白学勇,等.浓密机的优化改造[J].矿业工程,2014(4):39-41.

[6] 刘广西,冯友龙.一种浓密机液压驱动三重保护装置[P].山东:CN201220332115.7,2013-02-20.

[7] 童仁平.提高高效浓密机浓缩效果的有效途径[J].黄金,2014(5).