

基于 MSP430 单片机改造的乳化液泵站智能系统

宋 鹏, 陈 爽

(辽源职业技术学院, 吉林 辽源 136201)

摘 要: 简要介绍一种适用于单井多工作面乳化液泵站基于 MSP430 单片机开发的智能乳化液泵站控制系统, 论述此种条件的乳化液泵站集中管理控制方案, 包括泵站的机械部分、控制部分及部分软件的设计过程。

关键词: MSP430 单片机; 单井多工作面; 智能集中控制; 自动配比

中图分类号: TD442 **文献标志码:** A **文章编号:** 1003 - 0794(2010)05 - 0155 - 02

Based on MSP430 MCU Modified Emulsion Pump Intelligent Systems

SONG Peng, CHEN Shuang

(Liaoyuan Vocational and Technical College, Liaoyuan 136201, China)

Abstract: This paper describes a face for more than a single well pumping emulsion developed based on MSP430 MCU intelligent emulsion pump station control system, discussed the conditions of emulsion pump station such centralized management control program, including a mechanical pump station part, control part and part of the software design process.

Key words: MSP430 microcontroller; multiple working faces of the single well; intelligent central control; auto-matching

0 引言

液压支架、单体支柱是煤矿综采、普采工作面最主要的设备之一, 乳化液泵站做为其工作的动力源, 其工况的优劣直接影响到煤矿的正常生产与安全。目前, 大部分乳化液泵站还是采用手动开启和关闭泵站, 人工调节泵站压力、配制乳化液, 不仅无法达到及时、准确的控制效果, 而且也造成了人力、物力的巨大浪费, 甚至造成设备损坏, 影响矿井煤炭生产。目前市场已开发成功的乳化液泵站控制系统其主要适用于高产高效单一工作面的条件, 而对于由多个中小工作面组成的矿井使用的乳化液泵站系统, 到目前为止, 还没有一种合适的智能控制系统来保障该类乳化液泵站的高效低耗运行工作。

乳化液浓度有一定的指标要求(3%~5%), 浓度偏高将增大乳化油的用量, 增加吨煤成本; 浓度偏低其防腐作用下降, 支架的锈蚀加重, 将减少支架的使用寿命。目前乳化液的配比和监测一般是人工操作, 很难保证其处于合理的范围之内。所以实时保持一定的油面高度。减速器在每工作 250 h 后, 也应换新油 1 次, 同时保证油面高度浸没蜗轮下部齿圈。

4 结语

经过以上气动绞车的部分改造, 可以明显缩短生产周期近 2/3, 并大幅度降低生产成本, 满足使用场地小、环境恶劣、设备的疲劳强度高、四班三运转的工作环境。

监测和控制乳化液的配比使其处于合理的范围之内。是保证支架运行在良好工作状态的重要条件。另外, 乳化液泵随着工作时间的加长, 内部磨损也会加重, 其工作效率也将下降; 乳化液出口压力是否达到额定指标; 液压系统是否泄漏严重等类似一系列问题, 在实现实时工况监测前都将是未知数, 因此开发研制乳化液泵站工况监测及乳化自动配比的集中智能系统, 已成为保障煤矿安全生产的迫切需要。

我国目前煤矿开采主要由高产高效的单井单面开采和多水平小工作面开采 2 种采煤方式构成, 对于单一工作面的乳化液泵站控制, 市场已有成熟的智能控制系统。在由多个中小工作面组成的矿井中乳化液泵站系统中工况监测及智能控制方面无法使用, 因此, 研制适合由多个中小工作面组成矿井的智能集中乳化液泵控制系统, 是保障该类矿井安全、高效生产的迫切需要。

1 多工作面乳化液泵站组成及改造

1.1 原乳化液泵站系统

参考文献:

- [1] 中华人民共和国机械行业标准. JB/T2500—1997. 气动绞车[S]. 北京: 机械科学研究院, 1997.
- [2] 吴宗泽. 机械设计实用手册第二版[K]. 北京: 化学工业出版社, 2003.

作者简介: 吕翠侠(1980-), 女, 江苏徐州人, 助理工程师, 徐州煤矿机械厂精美公司技术员, 中国矿业大学机械电子工程专业, 本科学历, 主要从事产品设计与质量管理工作, 电子信箱: cui1980@126.com.

责任编辑: 侯淑华 **收稿日期:** 2010-12-28

辽源矿业集团公司西安煤业公司,这个开采近百年的老矿区,自 2006 年开始推广残煤上综采新工艺,至今已在 4 个采煤区 10 个综采工作面,根据 3 a 多实际运行,发现其工作面长度在 15~50 m,每个工作面布置的液压支架在 10~40 架,每个采煤区有 2~3 个工作面,在没有改造前,每个工作面均布置由 2 台 BR125/31 液压泵,两泵一箱组成的乳化液泵站,一用一备,互为联锁。由 1 个班组进行维护。这样的布置方式,在平时期间,泵站为维持泵压大部分时间在空转,而在用液期间,又造成供液量不足,对作业速度、初撑力造成不良影响。而一旦乳化液泵站出现故障,就会造成工作面停产。而每一个无论大小的工作面均配备由两泵一箱组成的乳化液系统,因为工作面太小,用液量不大,泵站为保证压力,大部分时间在卸荷状态下工作,不仅使泵站的供液能力不能得到充分的利用,而且造成能源、设备及人员的较大浪费。

1.2 对乳化液泵系统改造

为降低能耗、保障乳化液供液系统安全、可靠运行,经研究论证采用将两泵与支架系统组网的运行方案。经测算,根据本矿工作面的支架数量,最多 2 台泵并联供液即可,由一泵一箱一组,2 组泵站联网运行,一台乳化泵在工频状态下正常运行,另一台乳化泵变频运行以保证维持一定的压力。为消除外围的供水、供电及其他不可控因素的影响,将 2 组泵站分别放在 2 个不同的工作水平,供电系统采用两路独立系统。经试运行,系统改造成功,与原泵站系统相比,乳化液泵台数减少,节省资金,系统可靠性提高,维修维护工作量减少。

2 泵站智能集中控制系统的应用

2.1 智能控制系统硬件组成

该智能系统以 32 位高效 MSP430 单片机为核心,具有标准 485 通信接口,配接压力、流量、液位、浓度、温度等传感器、高压电磁阀及混容器,配有电源模块、触屏液晶显示模块,各路信号经主控制器处理,完成通信、显示和控制功能,其智能控制系统结构方框图如图 1 所示。

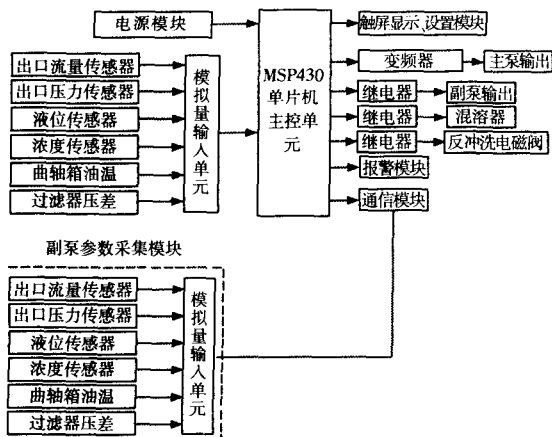


图 1 智能控制系统结构方框图

2.2 集中智能控制系统主要功能

该系统通过对工作面的系统压力、流量及泵站的水箱液位、浓度、温度、曲轴箱油温等参数的采集,通过对数据进行处理后与存在其内部存储器的标准数据进行比较后,自动控制主泵、副泵的运行方式及实现对故障判断、加水、配液、反冲洗过滤站等功能,完全实现了泵站的无人值守运行。

主要实现以下功能:①实现自动换泵、恒压供液。②根据压力及流量的变化趋势提供故障报警、保护功能。③根据液位传感器及浓度传感器的采集数据,控制相应输出模块实现自动加水、配液及低液位保护、超温保护功能。④根据曲轴箱温度实现自动停机、报警及切换工作泵功能。⑤根据反冲洗过滤站监测的压差值控制反冲洗电磁阀实现过滤器自动清洗功能。⑥10 寸触摸屏实现数据显示、参数设置及报警功能。并根据内部存储的大量故障代码,给出最佳的处理方案。

2.3 集中智能控制系统主要控制方式

(1)手动控制方式 当联网的供液系统出现故障或维修需要单独启动某一台泵时,可以选择该运行方式。联网中的任一泵均可通过该系统操作面板上的控制键实现单台启停。此时,各类保护中除曲轴箱温度及吸空保护外,其他保护均无效,但各项参数均在线实现监测。

(2)自动运行方式 在各项系统均正常的状态下,按下触摸屏上的自动键,选择该运行方式,系统会根据系统压力的大小、工作面用液量的变化趋势及各项监测数据自动进行调节控制,正常状态下,系统只有一台主泵变频运行,当压力不足(与设定压力相比)时,辅助泵投入运行,当系统压力达到设定压力后,辅助泵运行一段时间后停止,主泵变频运行。多泵可互为主泵,循环工作,作主泵时变频运行,作辅助泵时工频运行。

3 结语

基于 MPS430 的多工作面集中控制系统适用于由多个中小工作面构成矿井的乳化液泵智能控制,实现了乳化液泵站系统的无人值守自动运行。泵站的布置方式上采用了多水平多工作面均布置,由原来的二泵一箱改为一泵一箱,根据支架对流量的需求,可灵活组成 2 台泵站联网或 3 台泵站联网,在原有电气系统、泵站系统的基础上稍做改动即可投入运行。利用该套控制系统,实现泵站的自动控制,提高了支架供液质量减少了支架的维护量,并增加了泵站的使用寿命,达到了节能减排的效果,还降低了泵站操作及维护人员的劳动强度,适合进入回采期的老矿残煤综采工作面的供液系统。

参考文献:

- [1]贺天才,李永学,赵建民,等.乳化液泵站的智能化研究[J].煤矿机电,2004(5):92-93.
- [2]杜春玲,王铁军,孟国营.工作面集中控制系统乳化液泵站控制分站的研究[J].中国煤炭,2008,34(1):56-57.

作者简介:宋鹏(1963-),吉林辽源人,工学学士,毕业于阜新矿业学院电气自动化专业,副教授,辽源职业技术学院机电系主任,电子信箱:lymxsp@163.com.

责任编辑:侯淑华 收稿日期:2010-12-23