(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 221571547 U
(45)授权公告日 2024.08.20

(21)申请号 202322975445.9

(22)申请日 2023.11.03

(73)专利权人 太原向明智控科技有限公司
地址 030000 山西省太原市综改示范区唐槐园区正阳街49号东区

(72)发明人 王嘉成 兰勇剑 毛世涛 牛亚鹏 王文 陈小峰

(74)专利代理机构 太原高欣科创专利代理事务所(普通合伙) 14109
专利代理师 孟肖阳 崔浩

(51)Int.Cl.
G01D 21/02(2006.01)
B01F 35/83(2022.01)
B01F 35/213(2022.01)
B01F 35/221(2022.01)

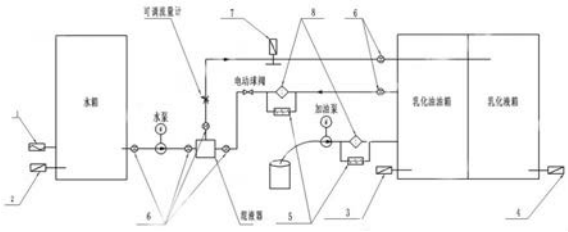
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种乳化液配比系统的故障监测装置

(57)摘要

本实用新型一种乳化液配比系统的故障监测装置,属于乳化液配比系统领域;解决了乳化液浓度和质量问题;采用的技术方案是:乳化液配比装置中水箱、乳化油油箱、乳化液箱设置传感器,混液器的进出口与水箱、乳化油油箱和乳化液箱的进出口之间均设置有流量/压力传感器,混油箱与乳化油油箱和加油泵与乳化油油箱之间设置有压差发讯器,混油箱与乳化液箱之间设置有浓度计;故障监测装置中数据采集模块与各种传感器电性连接,中央处理器与数据采集模块、人机交互界面、故障记录模块和报警信息输出模块电连接,故障记录模块与所述人机交互界面电性连接;报警信息输出模块与上位机和现场警示装置网络连接;本实用新型应用于乳化液配比系统。



CN 221571547 U

1.一种乳化液配比系统的故障监测装置,包括乳化液配比装置和故障监测装置,其特征在于:所述乳化液配比装置包括水箱,所述水箱设置有PH/电导率传感器(1)和水位传感器(2),所述水箱出口设置有流量/压力传感器(6),所述流量/压力传感器(6)通过水泵连接混液器进口设置的流量/压力传感器(6),所述混液器另一进口处通过流量/压力传感器(6)、电动球阀并接压差发讯器(5)和过滤器(8)后连接至乳化油油箱的出口处设置的流量/压力传感器(6),所述乳化油油箱设置有油位传感器(3),所述乳化油油箱进口处通过并接的过滤器(8)和压差发讯器(5)后连接加油泵,所述加油泵另一端连接至乳化液注油桶;所述混液器的出口处通过设置有流量/压力传感器(6)、可调流量计、浓度计(7)与乳化液箱的进口处设置有流量/压力传感器(6)的管道连接;

所述故障监测装置包括数据采集模块、人机交互界面、中央处理器、故障记录模块、报警信息输出模块;

所述PH/电导率传感器(1)、水位传感器(2)、油位传感器(3)、液位传感器(4)、压差发讯器(5)、流量/压力传感器(6)和浓度计(7)均与所述数据采集模块电性连接,所述数据采集模块与所述中央处理器电性连接,所述中央处理器与故障记录模块、人机交互界面和报警信息输出模块电性连接,所述报警信息输出模块通过通信接口与上位机连接;所述故障记录模块与所述人机交互界面电性连接;

所述中央处理器包括实时监控数据模块和重点监测数据模块。

2.根据权利要求1所述的一种乳化液配比系统的故障监测装置,其特征在于:所述PH/电导率传感器(1)和水位传感器(2)位于水箱内,所述油位传感器(3)位于乳化油油箱内,所述液位传感器(4)位于乳化液箱内。

3.根据权利要求1所述的一种乳化液配比系统的故障监测装置,其特征在于:所述报警信息输出模块还与现场警示装置网络连接。

4.根据权利要求1所述的一种乳化液配比系统的故障监测装置,其特征在于:所述电动球阀与中央处理器电性连接。

一种乳化液配比系统的故障监测装置

技术领域

[0001] 本实用新型提供了一种乳化液配比系统的故障监测装置,属于乳化液配比系统技术领域。

背景技术

[0002] 乳化液是我国煤矿液压支架主要的工作介质,乳化液的供液浓度和洁净度是判定乳化液供液质量是否合格的最重要的指标。按照煤矿安全规程要求,乳化液的供液浓度应达到3%~5%,浓度过低乳化液的润滑性能和防锈性能降低,支架油缸、液压阀组等容易锈蚀,造成设备故障或缩短设备使用寿命,浓度过高,乳化液的起泡性和橡胶密封材料的溶胀性会增加,密封元件容易损坏,同时会造成大量乳化油的浪费。而乳化液的污染或洁净度不达标,不但会加大泵站系统磨损,大大缩短泵站的服务寿命还会造成支架阀组的堵塞、损坏,增加故障率,液压系统安全阀保护开启不灵敏,液压密封件部件损坏等。水路管线和油路管线的流量波动会直接影响乳化液的浓度,现有的自配液系统只是简单地检测水位、油位和液位的超高限位和超低限位等简单故障,没有对滤芯堵塞、管路的爆管、堵塞以及油泵的吸空和水质、油质等关键信息进行监测,导致液压系统故障率居高不下,维护成本大,生产效率大大降低。据统计,在液压系统故障中有70%是由液压介质污染引起的,每年因乳化液的不达标造成的直接损失达数亿元。

实用新型内容

[0003] 本实用新型为了解决因乳化液配比质量而导致磨损设备以及液压系统故障率高的技术问题,提出了一种煤矿综采乳化液配比系统的故障监测装置,目的是通过乳化液配比系统的硬件结构的改进从而实现对水质和乳化油的质量监控、乳化液配比过程的监测,提升乳化液配比的质量。

[0004] 为了解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案为:包括乳化液配比装置和故障监测装置,所述乳化液配比装置包括水箱,所述水箱设置有PH/电导率传感器和水位传感器,所述水箱出口设置有流量/压力传感器,所述流量/压力传感器通过水泵连接混液器进口设置的流量/压力传感器,所述混液器另一进口处通过流量/压力传感器、电动球阀并接压差发讯器和过滤器后连接至乳化油油箱的出口处设置的流量/压力传感器,所述乳化油油箱设置有油位传感器,所述乳化油油箱进口处通过并接的过滤器和压差发讯器后连接加油泵,所述加油泵另一端连接至乳化液注油桶;所述混液器的出口处通过设置有流量/压力传感器、可调流量计、浓度计和乳化液箱的进口处设置有流量/压力传感器的管道连接;

[0005] 所述故障监测装置包括数据采集模块、人机交互界面、中央处理器、故障记录模块、报警信息输出模块;

[0006] 所述PH/电导率传感器、水位传感器、油位传感器、液位传感器、压差发讯器、流量/压力传感器和浓度计均与所述数据采集模块电性连接,所述数据采集模块与所述中央处理器电性连接,所述中央处理器与故障记录模块、人机交互界面和报警信息输出模块电性连

接,所述报警信息输出模块通过通信接口与上位机连接;所述故障记录模块与所述人机交互界面电性连接;

[0007] 所述中央处理器包括实时监控数据模块和重点监测数据模块。

[0008] 进一步,所述PH/电导率传感器和水位传感器位于水箱内,所述油位传感器位于乳化油油箱内,所述液位传感器位于乳化液箱内。

[0009] 进一步,所述报警信息输出模块还与现场警示装置网络连接。

[0010] 进一步,所述电动球阀与中央处理器电性连接。

[0011] 本实用新型相对于现有技术具备的有益效果有:

[0012] 一、本实用新型提供的一种乳化液配比系统的故障监测装置,针对乳化液配比系统的故障监测环节薄弱的问题,通过传感器进行数据监测、采集,通过中央处理器对传感器采集的数据进行处理和阈值判断,输出报警信息和预警信息;通过与以往发生的故障数据进行对比输出下一个故障的发生时间,提前在检修时间进行故障预警,以减少乳化液配比的故障率,提升了生产效率;

[0013] 二、通过对水质和乳化油的质量控制和乳化液配比过程的监测,提升了乳化液配比的质量,进而减少了泵站、阀组、液压支架等设备的锈蚀和磨损,提高了泵站、阀组和液压支架等设备的使用寿命,具有经济性。

附图说明

[0014] 下面结合附图对本实用新型做进一步说明:

[0015] 图1为本实用新型的结构示意图;

[0016] 图2为本实用新型的工作原理图;

[0017] 图3为本实用新型的注油桶到乳化液箱之间的过滤器故障的故障样本图;

[0018] 图中:1为PH/电导率传感器、2为水位传感器、3为油位传感器、4为液位传感器、5为压差发讯器、6为流量/压力传感器、7为浓度计、8为过滤器。

具体实施方式

[0019] 如图1至图3所示,本实用新型提供了一种乳化液配比系统的故障监测装置,包括乳化液配比装置和故障监测装置;乳化液配比装置包括水箱,水箱设置有PH/电导率传感器1和水位传感器2,水箱出口设置有流量/压力传感器6,流量/压力传感器6通过水泵连接混液器进口设置的流量/压力传感器6,混液器另一进口处通过流量/压力传感器6、电动球阀并接压差发讯器5和过滤器8后连接至乳化油油箱的出口处设置的流量/压力传感器6,乳化油油箱设置有油位传感器3,乳化油油箱进口处通过并接的过滤器8和压差发讯器5后连接加油泵,加油泵另一端连接至乳化液注油桶;混液器的出口处通过设置有流量/压力传感器6、可调流量计、浓度计7和乳化液箱的进口处设置有流量/压力传感器6的管道连接;

[0020] 故障监测装置包括数据采集模块、人机交互界面、中央处理器、故障记录模块、报警信息输出模块;PH/电导率传感器1、水位传感器2、油位传感器3、液位传感器4、压差发讯器5、流量/压力传感器6和浓度计7均与数据采集模块电性连接,数据采集模块与中央处理器电性连接,中央处理器与人机交互界面、故障记录模块和报警信息输出模块电性连接;故障记录模块与人机交互界面电性连接;报警信息输出模块通过通信接口与上位机连接,报

警信息输出模块还与现场警示装置网络连接;中央处理器包括实时监控数据模块和重点监测数据模块;电动球阀与中央处理器电性连接。

[0021] PH/电导率传感器1和水位传感器2位于水箱内,油位传感器3位于乳化油油箱内,液位传感器4位于乳化液箱内。

[0022] 其中,数据采集模块负责采集乳化液配比装置的实时运行数据,如水箱的PH值/电导率、浓度、各管路的压力和流量、过滤器8的压差以及各液箱的液位等数据;

[0023] 人机交互界面可对整个系统的运行状态进行监控,显示当前的报警信息和查阅报警记录以及故障处理后对当前预警信息进行复位,同时负责数据的监控模式以及报警范围等参数的设置。

[0024] 中央处理器将采集到的数据按人机交互界面的设置分为实时监控数据和重点监测数据。实时监控的数据超过人机交互界面设置的故障数据范围,通过报警信息输出模块实时报警;重点监测数据除了实时监测数据的报警内容,还将每次的报警数据信息和当前的乳化液配比装置距离上一次故障复位的间隔时间进行记录,形成故障样本存放于故障记录模块。中央处理器根据故障记录模块中的故障样本信息,通过数据对比,预测下一次报警的发生时间,同时通过报警信息输出模块发出预警信息,用于提前输出、主动控制故障;

[0025] 故障记录模块负责存储重点监测数据的故障样本;

[0026] 报警信息输出模块设置有数字量输出接口和通讯接口连接警灯或蜂鸣器实现就地报警,通过通讯接口连接上位机,将当前报警信息和预警信息发送给上位机。

[0027] 本实用新型的工作流程如下:

[0028] 1、在人机交互界面设置数据的监控模式和数据故障范围后,进入正常工作状态,对数据故障范围进行设置,设置完成后开始故障监测。

[0029] 2、中央处理器处理超出故障范围的异常数据。除监测常规的水箱、油箱、乳化液箱的液位以及乳化液浓度外,还对以下故障进行监测:

[0030] 1)、水箱里的PH/电导率传感器1通过数据采集模块将实时数据传输至中央处理器,监测水质是否符合要求,当水箱的PH值和电导率有一个参数超出故障范围,则判定水质不符合要求 ;

[0031] 2)、过滤器8两侧设置的压差发讯器5监测过滤器8的使用情况,当过滤器8进口处的压力值大于出口侧的压力值一定范围时,中央处理器判定为滤芯堵塞;

[0032] 3)、当加油泵开启时,持续监测乳化油油箱的液位上升情况,若一定时间内乳化油油箱的液位上升高度小于设置值,判定油泵吸空;

[0033] 4)、对水箱和混液器进出口之间、乳化油油箱和混液器进出口之间和乳化液箱和混液器进出口之间的流量/压力传感器6对三条主管线的爆管、堵塞等异常情况进行监测。以水箱到混液器之间的管路为例,水箱出口处的流量/压力传感器6的压力值高于混液器进口处的流量/压力传感器6一定数值(该数值在人机交互界面的故障范围界面内设置),则判定该管路堵塞或异常;当水箱出口处的流量/压力传感器6的压力值低于混液器进口处的流量/压力传感器6一定数值时,则判定该管路发生爆管故障;混液器两侧的流量差值过大或者过小,则判定管路流量异常。其余两条管路的故障监测原理类似。

[0034] 3、判断异常数据是否为重点监测数据,若不是重点监测数据,则中央处理器将通过报警信息输出模块实时报警,并判断该装置是否继续运行,若不可继续运行,则结束运

行,若无需结束运行即可检修消除异常情况,则继续第S2步骤正常运行;若是重点监测数据,则将异常数据和故障时间的故障样本编号后存储于故障记录模块(中央处理器将故障的故障编号、数据值、距上一次报警或者本实用新型第一次启动时该故障子系统运行的时间间隔和整个本实用新型的运行时间间隔等信息储存到故障记录模块,形成故障样本,每个重点监测数据都会分配独立的储存单元,故障编号从0开始,依次增加),中央处理器读取历史故障样本分析处理数据,输出下一次故障报警时间。

[0035] 重点监测数据设置有水质监测、爆管检测、滤芯监测、吸空监测、浓度检测以及连接混液器的三条主管路的流量异常监测,可以通过人机交互界面的设置打开使能开关,对设置的全部或部分参数进行重点监测。请参照图3所示,该示意图为注油桶到乳化液箱之间的过滤器故障的故障样本(此例中的子系统为加油泵),X轴为该故障的样本编号,Y轴为距上一次故障该子系统运行的时间,对故障样本的数据分析的过程如下:

[0036] 当故障样本的数据个数为1时,则以该故障时间与本实用新型第一次启动的时间间隔输出该故障下一次的故障时间为预警暂估时间;

[0037] 当故障样本数据个数在1至4之间时,中央处理器会根据这几个样本的故障时间间隔取平均值,作为该故障的预警暂估时间;

[0038] 当故障样本数据个数大于等于4时,中央处理器会将样本中的时间间隔的最大和最小的故障样本去除,其余样本作为有效样本,取平均值,作为该故障的预警暂估时间;

[0039] 分析后得出的故障预警暂估时间,通过当前该子系统运行时间和乳化液系统运行时间的比值对比样本中的子系统运行占比进行实时修正,修正后的时间为最终输出的故障预警时间。

[0040] 其他重点监测数据的判断过程和滤芯故障的判断过程一致。

[0041] S4、重点检测数据通过报警信息输出模块输出并显示于人机交互界面。报警信息输出模块通过通讯接口与上位机和现场警示装置连接。

[0042] S5、判断该装置是否继续运行,若不可继续运行,则结束运行;若可通过简单调节检修即可消除异常情况而无需停止运行,则继续第S2步骤正常运行。

[0043] 本实用新型基于上述设备之间的连接关系和工作流程可实时监测水质、乳化油的质量、滤芯堵塞、油泵吸空、爆管、管道堵塞和乳化油浓度等信息,根据数据阈值对比提前进行预警处理,提高了乳化液的质量,可避免泵站、阀组和液压支架等设备因乳化液的浓度和清洁度而锈蚀和磨损,提高了泵站、阀组、液压支架等设备的使用寿命,进而减少了经济损失。

[0044] 本实用新型的工作原为;

[0045] 本实用新型启动后,在人机交互界面设置数据的监控模式和数据故障范围后,进入正常工作状态,水泵带动水箱的清水经过混合器流向乳化液箱,同时在乳化油的管路上形成负压,将乳化油油箱中的乳化液经过混液器流入乳化液箱中,通过调节可调流量计的浮子开关控制乳化液的流量,从而调节乳化液的浓度;可调流量计的浮子开关调整到适当位置后,PH/电导率传感器1、水位传感器2、油位传感器3、液位传感器4、压差发讯器5、流量/压力传感器6和浓度计7将采集的信息通过数据采集模块传递至中央处理器进行数据分析与处理,并将采集的数据显示于人机交互界面,同时将处理的数据上传至故障记录模块和报警信息输出模块,当采集的实时数据超出人机交互界面设置的故障范围,报警信息输出

模块实时将当前的报警信息传输至上位机并报警,提醒运维人员进行故障检修,故障记录模块将故障样本编号储存,中央处理器读取故障记录模块中故障样本进行数据处理,输出下一次报警时间,通过报警信息输出模块提前进行故障预警输出,并显示于人机交互界面,提醒运维人员提前维护调整,有效减少乳化液配比系统的故障率。

[0046] 关于本实用新型具体结构需要说明的是,本实用新型采用的各部件模块相互之间的连接关系是确定的、可实现的,除实施例中特殊说明的以外,其特定的连接关系可以带来相应的技术效果,并基于不依赖相应软件程序执行的前提下,解决本实用新型提出的技术问题,本实用新型中出现的部件、模块、具体元器件的型号、相互间连接方式以及,由上述技术特征带来的常规使用方法、可预期技术效果,除具体说明的以外,均属于本领域技术人员在申请日前可以获取到的专利、期刊论文、技术手册、技术词典、教科书中已公开内容,或属于本领域常规技术、公知常识等现有技术,无需赘述,使得本案提供的技术方案是清楚、完整、可实现的,并能根据该技术手段重现或获得相应的实体产品。

[0047] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。

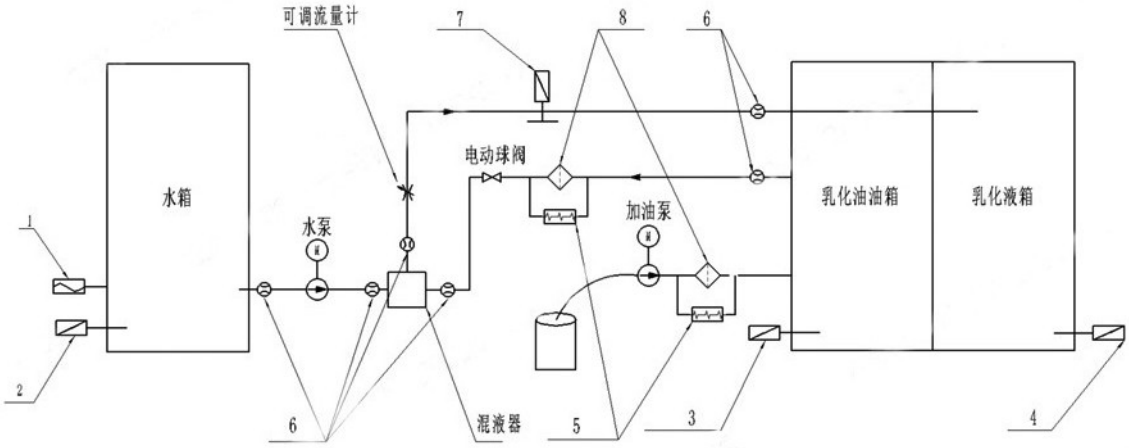

可调流量计
7
8
6
水箱
电动球阀
乳化油油箱
乳化液箱
水泵
加油泵
1
2
6
混液器
5
3
4

图1

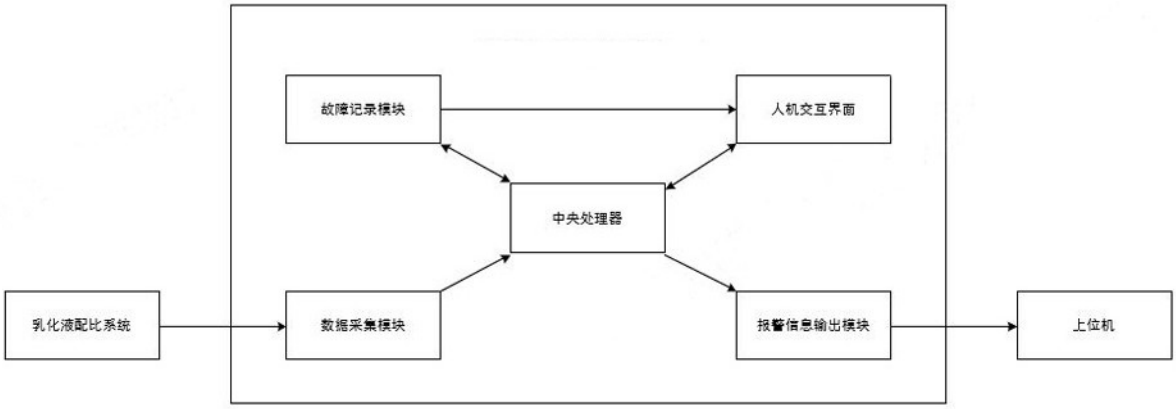

故障记录模块
人机交互界面
中央处理器
乳化液配比系统
数据采集模块
报警信息输出模块
上位机

图2

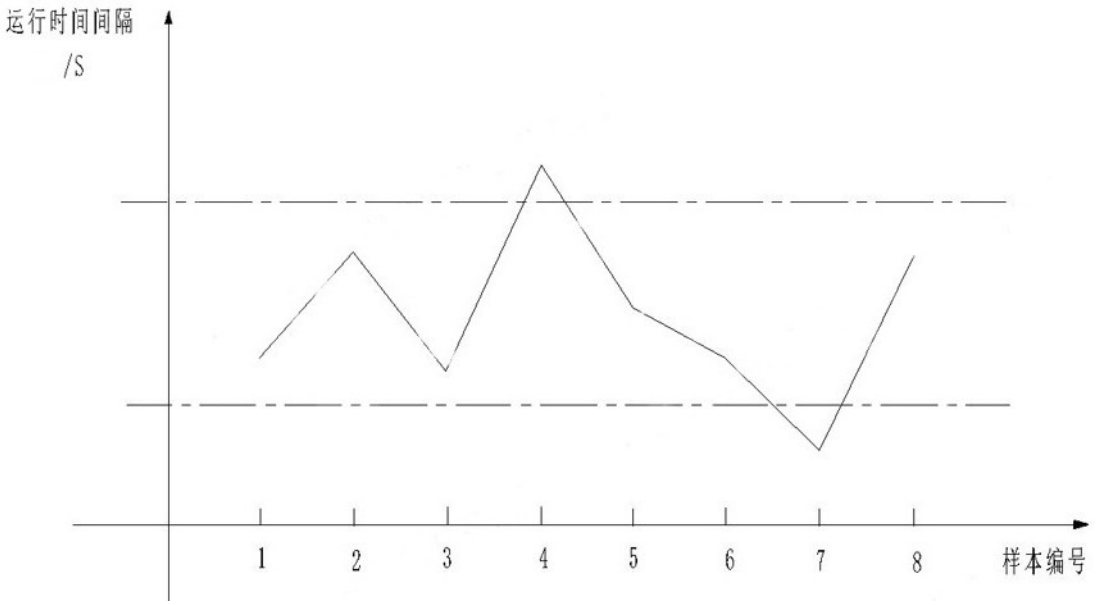


图3