



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110124546 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 26

(21) 申请号 201910409720.6

(22) 申请日 2019.05.16

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110124546 A

(43) 申请公布日 2019.08.16

(73) 专利权人 北京华海基业机械设备有限公司
地址 100176 北京市大兴区经济技术开发
区荣华中路10号亦城国际中心B座
1003室

(72) 发明人 杜建华 褚峰伟 王挨荣 韩缚龙
杨淑芳

(74) 专利代理机构 中国兵器工业集团公司专利
中心 11011
代理人 王雪芬

(51) Int. Cl.

B01F 3/08 (2006.01)

B01F 15/00 (2006.01)

B01F 15/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 207137871 U, 2018.03.27

CN 206746336 U, 2017.12.15

CN 104307427 A, 2015.01.28

CN 203408679 U, 2014.01.29

JP 5990826 B1, 2016.09.14

EP 0754491 A1, 1997.01.22

审查员 王琳

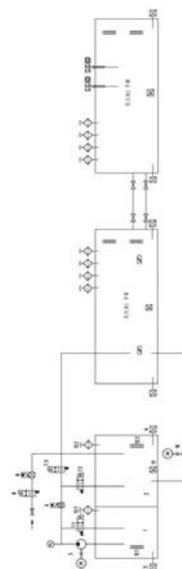
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

乳化液浓度在线监测配比系统

(57) 摘要

本发明涉及一种乳化液浓度在线监测配比系统,涉及自动化煤炭开采技术领域。本发明整个系统的工作由配比控制箱中的PLC进行控制,并通过乳化油流量计和进水流量计精确地计量了系统进水量和进油量,在源头上控制住了泵站乳化液箱中的乳化液浓度;又通过乳化液浓度传感器的在线监测功能,实时地掌握了混液箱和泵站乳化液箱中的乳化液浓度,并将数值实时传送到配比控制箱,配比控制箱中的PLC通过判断计算及比对,可随时通过控制向混液箱和泵站乳化液箱注水或注油,完成对乳化液浓度的微调。



1. 一种乳化液浓度在线监测配比系统,其特征在于,所述系统包括:乳化油箱(1),混液箱(2),乳化油箱液位传感器(3)、混液箱液位传感器(4)、乳化油泵组(5)、乳化油流量传感器(6)、第一乳化油电磁阀(7.1)、第二乳化油电磁阀(7.2)、第三乳化油电磁阀(7.3)、进水电磁阀(8)、进水流量计(9)、乳化液输送泵(10)、乳化液浓度传感器(11)、乳化油箱液位显示窗(12.1)、混液箱液位显示窗(12.2)、乳化油箱空滤器(13.1)、混液箱空滤器(13.2)及配比控制箱;

该系统的安装过程为:将乳化油箱液位传感器(3)通过螺纹连接安装至乳化油箱(1)相应螺纹孔内,并将其信号线连接至配比控制箱;将混液箱液位传感器(4)通过螺纹连接安装至混液箱(2)相应螺纹孔内,并将其信号线连接至配比控制箱;将乳化油泵组(5)的吸油口通过胶管连接至乳化油箱(1),并将其出油口用胶管依次连接第一乳化油电磁阀(7.1)、乳化油流量传感器(6)、第二乳化油电磁阀(7.2)和混液箱(2);将第三乳化油电磁阀(7.3)的一端用胶管接在第一乳化油电磁阀(7.1)和乳化油流量传感器(6)之间,另一端用胶管接至泵站的乳化液箱;将进水管路依次连接进水电磁阀(8)、进水流量计(9)和混液箱(2);将乳化液输送泵(10)的吸液口用胶管连接至混液箱(2),出液口用胶管连接至泵站的乳化液箱;将三个乳化液浓度传感器(11)通过法兰连接分别一对一安装至混液箱(2)、泵站的乳化液1号箱、乳化液2号箱,并将其信号线均连接至配比控制箱;将乳化油箱液位显示窗(12.1)、乳化油箱空滤器(13.1)通过螺纹连接安装至乳化油箱(1);将混液箱液位显示窗(12.2)、混液箱空滤器(13.2)通过螺纹连接安装至混液箱(2);将乳化油流量传感器(6)、三个乳化油电磁阀、进水电磁阀(8)和进水流量计(9)的信号线均连接至配比控制箱;

所述配比控制箱用于控制系统中的相关部件实现混液箱(2)配液:当通过混液箱液位传感器(4)检测到混液箱(2)液位低时,在配比控制箱中PCL的控制下,打开进水电磁阀(8),同时启动乳化油泵组(5)的电机,并使第二乳化油电磁阀(7.2)得电,同时向混液箱(2)加注清水和乳化油;进水流量计(9)与乳化油流量传感器(6)同时检测进水流量和乳化油流量;当乳化油流量达到设定值时,第二乳化油电磁阀(7.2)断电,同时第一乳化油电磁阀(7.1)得电,乳化油经第一乳化油电磁阀(7.1)直接回乳化油箱(1);当进水流量达到设定值时,关闭进水电磁阀(8),其中乳化油流量和进水流量满足以下条件:

将乳化油流量传感器(6)的读数表示为E,进水流量计(9)的读数表示为V,设定浓度表示为C,时间变量为t,则进水流量 $Q_{水}$ 和乳化油流量 $Q_{油}$ 分别为:

$$Q_{水} = \int_0^t Vt; \quad Q_{油} = \int_1^t Et$$

在配比控制箱中PCL的控制下,对 $Q_{油}/(Q_{水}+Q_{油})$ 与C进行比对,通过调整加水或加油时间使二者数值相等;

根据混液箱乳化液浓度传感器(11)的测量值,通过加注乳化油或清水对混液箱(2)的乳化液浓度进行精调;配比结束后,停止乳化油泵组(5)电机,完成一次配液;并通过混液箱空滤器(13.2)净化进入箱内的空气;

所述配比控制箱还用于控制系统中的相关部件实现向泵站的乳化液箱补油:当泵站的乳化液箱内的乳化液浓度低于设定值时,在配比控制箱中PCL的控制下,启动乳化油泵组(5)的电机,同时第三乳化油电磁阀(7.3)得电,直接向对应的乳化液箱补油,直至乳化液箱乳化液浓度达到要求。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,将乳化油箱液位传感器(3)通过螺纹连接安装至乳化油箱(1)相应螺纹孔内之前,先将乳化油箱(1),混液箱(2),泵站的乳化液箱放置到平板车上。

3. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述配比控制箱还用于控制系统中的相关部件实现向泵站的乳化液箱补液:当泵站的乳化液箱液位低需要补液时,在配比控制箱中PCL的控制下,启动乳化液输送泵(10)的电机,向对应的乳化液箱补液,液位达到设定值时,停止补液。

4. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述配比控制箱还用于控制系统中的相关部件实现向泵站的乳化液箱补水:在配比控制箱中PCL的控制下,打开进水电磁阀(8),同时启动乳化液输送泵(10),可以直接向对应的乳化液箱补充清水。

乳化液浓度在线监测配比系统

技术领域

[0001] 本发明涉及自动化煤炭开采技术领域,具体涉及一种乳化液浓度在线监测配比系统。

背景技术

[0002] 目前煤矿井下所使用的乳化液浓度监测配比系统一般有如下两种:

[0003] 机械形式配比系统:系统主要部件为比例阀,将水和乳化油接入比例阀,通过调节比例阀控制水和乳化油的流量。

[0004] 缺点:无法动态调节系统中的乳化液浓度,不具备浓度在线监测功能,只能手动监测浓度并需要经常对比例阀进行调节。由于进水的流量是极为不稳定的,导致比例阀配出来的乳化液浓度也是没有保证的,需要专人看护。

[0005] 简单的在线监测配比系统:系统主要由浓度传感器、乳化油泵、进水电磁阀、混液器、控制器构成。乳化油泵为定量泵,进水电磁阀和乳化油泵同时开启与关停。

[0006] 缺点:浓度传感器的读数只是被显示了出来,并未参与到控制中,因此依旧无法动态调节整个系统中的乳化液浓度。由于进水的流量是极为不稳定的数值,而相应配套的乳化油泵又是定量泵,所以即使混液器出来的乳化液也很难保证其浓度的准确性,更不具备微调的可能,依然无法达到无人看护的目的。

发明内容

[0007] (一)要解决的技术问题

[0008] 本发明要解决的技术问题是:如何实现真正的乳化液浓度在线监测及配比,在无人看护的情况下使整个工作面的乳化液浓度一直稳定在设定值。

[0009] (二)技术方案

[0010] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种乳化液浓度在线监测配比系统,所述系统包括:乳化油箱1,混液箱2,乳化油箱液位传感器3、液箱液位传感器4、乳化油泵组5、乳化油流量传感器6、第一乳化油电磁阀7.1、第二乳化油电磁阀7.2、第三乳化油电磁阀7.3、进水电磁阀8、进水流量计9、乳化液输送泵10、乳化液浓度传感器11、乳化油箱液位显示窗12.1、混液箱液位显示窗12.2、乳化油箱空滤器13.1、混液箱空滤器13.2及配比控制箱;

[0011] 该系统的安装过程为:将乳化油箱液位传感器3通过螺纹连接安装至乳化油箱1相应螺纹孔内,并将其信号线连接至配比控制箱;将混液箱液位传感器4通过螺纹连接安装至混液箱2相应螺纹孔内,并将其信号线连接至配比控制箱;将乳化油泵组5的吸油口通过胶管连接至乳化油箱1,并将其出油口用胶管依次连接第一乳化油电磁阀7.1、乳化油流量传感器6、第二乳化油电磁阀7.2和混液箱2;将第三乳化油电磁阀7.3的一端用胶管接在第一乳化油电磁阀7.1和乳化油流量传感器6之间,另一端用胶管接至泵站的乳化液箱;将进水管路依次连接进水电磁阀8、进水流量计9和混液箱2;将乳化液输送泵10的吸液口用胶管连接至混液箱2,出液口用胶管连接至泵站的乳化液箱;将三个乳化液浓度传感器11通过法兰

连接分别一对一安装至混液箱2、泵站的乳化液箱,并将其信号线均连接至配比控制箱;将乳化油箱液位显示窗12.1、乳化油箱空滤器13.1通过螺纹连接安装至乳化油箱1;将混液箱液位显示窗12.2、混液箱空滤器13.2通过螺纹连接安装至混液箱2;将乳化油流量传感器6、三个乳化油电磁阀、进水电磁阀8和进水流量计9的信号线均连接至配比控制箱。

[0012] 优选地,将乳化油箱液位传感器3通过螺纹连接安装至乳化油箱1相应螺纹孔内之前,先将乳化油箱1,混液箱2,泵站的乳化液箱放置到平板车上。

[0013] 优选地,所述泵站的乳化液箱有多个。

[0014] 优选地,所述配比控制箱用于控制系统中的相关部件实现混液箱2配液:当通过混液箱液位传感器4检测到混液箱2液位低时,在配比控制箱中PCL的控制下,打开进水电磁阀8,同时启动乳化油泵组5的电机,并使第二乳化油电磁阀7.2得电,同时向混液箱2加注清水和乳化油;进水流量计9与乳化油流量传感器6同时检测进水流量和乳化油流量;当乳化油流量达到设定值时,第二乳化油电磁阀7.2断电,同时第一乳化油电磁阀7.1得电,乳化油经第一乳化油电磁阀7.1直接回乳化油箱1;当进水流量达到设定值时,关闭进水电磁阀8,其中乳化油流量和进水流量满足以下条件:

[0015] 将油流量计6的读数表示为E (L/min),水流量计9的读数表示为V (L/min),设定浓度表示为C,时间变量为t (min),则进水流量 $Q_{水}$ (L) 和乳化油流量 $Q_{油}$ (L) 分别为:

$$[0016] \quad Q_{水} = \int_0^t Vt; \quad Q_{油} = \int_1^t Et$$

[0017] 在配比控制箱中PCL的控制下,对 $Q_{油}/(Q_{水}+Q_{油})$ 与C进行比对,通过调整加水或加油时间使二者数值相等;

[0018] 根据混液箱乳化液浓度传感器11的测量值,通过加注乳化油或清水对混液箱2的乳化液浓度进行精调;配比结束后,停止乳化油泵组5电机,完成一次配液;并通过混液箱空滤器13.2净化进入箱内的空气。

[0019] 优选地,所述配比控制箱还用于控制系统中的相关部件实现向泵站的乳化液箱补液:当泵站的乳化液箱液位低需要补液时,在配比控制箱中PCL的控制下,启动乳化液输送泵10的电机,向对应的乳化液箱补液,液位达到设定值时,停止补液。

[0020] 优选地,所述配比控制箱还用于控制系统中的相关部件实现向泵站的乳化液箱补油:当泵站的乳化液箱内的乳化液浓度低于设定值时,在配比控制箱中PCL的控制下,启动乳化油泵组5的电机,同时第三乳化油电磁阀7.3得电,直接向对应的乳化液箱补油,直至乳化液箱乳化液浓度达到要求。

[0021] 优选地,所述配比控制箱还用于控制系统中的相关部件实现向泵站的乳化液箱补水:在配比控制箱中PCL的控制下,打开进水电磁阀8,同时启动乳化液输送泵10,可以直接向对应的乳化液箱补充清水。

[0022] 优选地,所述配比控制箱还用于控制系统中的相关部件实现泵站的乳化油箱油量监测:当乳化油箱液位传感器3检测到泵站的乳化液箱油位低时,将信号传送至配比控制箱,配比控制箱发出声光报警,提醒用户向对应的乳化液箱加油;并通过乳化油箱空滤器13.1净化进入箱内的空气。

[0023] (三)有益效果

[0024] 本发明整个系统的工作由配比控制箱中的PLC进行控制,并通过乳化油流量计和

进水流量计精确地计量了系统进水量和进油量,在源头上控制住了泵站乳化液箱中的乳化液浓度;又通过乳化液浓度传感器的在线监测功能,实时地掌握了混液箱和泵站乳化液箱中的乳化液浓度,并将数值实时传送至配比控制箱,配比控制箱中的PLC通过判断计算及比对,可随时通过控制向混液箱和泵站乳化液箱注水或注油,完成对乳化液浓度的微调。

附图说明

[0025] 图1为本发明系统结构示意图。

具体实施方式

[0026] 为使本发明的目的、内容和优点更加清楚,下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

[0027] 如图1所示,本发明提供了一种乳化液在线监测配比系统包括:乳化油箱1,混液箱2,乳化油箱液位传感器3、液箱液位传感器4、乳化油泵组5、乳化油流量传感器6、第一乳化油电磁阀7.1、第二乳化油电磁阀7.2、第三乳化油电磁阀7.3、进水电磁阀8、进水流量计9、乳化液输送泵10、乳化液浓度传感器11、乳化油箱液位显示窗12.1、混液箱液位显示窗12.2、乳化油箱空滤器13.1、混液箱空滤器13.2及配比控制箱。

[0028] 该系统的安装过程为:将乳化油箱1,混液箱2,泵站的乳化液1号箱、乳化液2号箱放置到平板车上;将乳化油箱液位传感器3通过螺纹连接安装至乳化油箱1相应螺纹孔内,并将其信号线连接至配比控制箱;

[0029] 将混液箱液位传感器4通过螺纹连接安装至混液箱2相应螺纹孔内,并将其信号线连接至配比控制箱;

[0030] 将乳化油泵组5的吸油口通过胶管连接至乳化油箱1,并将其出油口用胶管依次连接第一乳化油电磁阀7.1、乳化油流量传感器6、第二乳化油电磁阀7.2和混液箱2;

[0031] 将第三乳化油电磁阀7.3的一端用胶管接在第一乳化油电磁阀7.1和乳化油流量传感器6之间,另一端用胶管接至泵站的乳化液1号箱、乳化液2号箱;

[0032] 将进水管路依次连接进水电磁阀8、进水流量计9和混液箱2;

[0033] 将乳化液输送泵10的吸液口用胶管连接至混液箱2,出液口用胶管连接至泵站的乳化液1号箱、乳化液2号箱;

[0034] 将三个乳化液浓度传感器11通过法兰连接分别一对一安装至混液箱2、泵站的乳化液1号箱、乳化液2号箱,并将其信号线均连接至配比控制箱;

[0035] 将乳化油箱液位显示窗12.1、乳化油箱空滤器13.1通过螺纹连接安装至乳化油箱1;

[0036] 将混液箱液位显示窗12.2、混液箱空滤器13.2通过螺纹连接安装至混液箱2;

[0037] 将乳化油流量传感器6、三个乳化油电磁阀(7.1、7.2、7.3)、进水电磁阀8和进水流量计9的信号线均连接至配比控制箱,并将配比控制箱放置在便于观看的合适位置。

[0038] 经过上述安装过程将系统连接关系后,在配比控制箱中PCL的控制下实现以下工作:

[0039] 1、混液箱2配液

[0040] 当通过混液箱液位传感器4检测到混液箱2液位低时,在配比控制箱中PCL的控制

下,打开进水电磁阀8,同时启动乳化油泵组5的电机,并使第二乳化油电磁阀7.2得电,同时向混液箱2加注清水和乳化油;进水流量计9与乳化油流量传感器6同时检测进水流量和乳化油流量;当乳化油流量达到设定值时,第二乳化油电磁阀7.2断电,同时第一乳化油电磁阀7.1得电,乳化油经第一乳化油电磁阀7.1直接回乳化油箱1;当进水流量达到设定值时,关闭进水电磁阀8,其中乳化油流量和进水流量满足以下条件:

[0041] 将油流量计6的读数表示为E (L/min),水流量计9的读数表示为V (L/min),设定浓度表示为C,时间变量为t (min),则进水流量 $Q_{水}$ (L)和乳化油流量 $Q_{油}$ (L)分别为:

$$[0042] \quad Q_{水} = \int_0^t Vt; \quad Q_{油} = \int_1^t Et$$

[0043] 在配比控制箱中PCL的控制下,对 $Q_{油}/(Q_{水}+Q_{油})$ 与C进行比对,通过调整加水或加油时间使二者数值相等。

[0044] 根据混液箱乳化液浓度传感器11的测量值,可以通过加注乳化油或清水对混液箱2的乳化液浓度进行精调。配比结束后,停止乳化油泵组5电机,完成一次配液。通过混液箱空滤器13.2净化进入箱内的空气。

[0045] 2、向泵站的乳化液箱补液

[0046] 当泵站的乳化液1号箱和/或乳化液2号箱液位低需要补液时,在配比控制箱中PCL的控制下,启动乳化液输送泵10的电机,向对应的乳化液箱补液,液位达到设定值时,停止补液。

[0047] 3、向泵站的乳化液箱补油

[0048] 当泵站的乳化液1号箱和/或乳化液2号箱内的乳化液浓度低于设定值时,在配比控制箱中PCL的控制下,启动乳化油泵组5的电机,同时第三乳化油电磁阀7.3得电,直接向对应的乳化液箱补油,直至乳化液箱乳化液浓度达到要求。

[0049] 4、向泵站的乳化液箱补水

[0050] 在配比控制箱中PCL的控制下,打开进水电磁阀8,同时启动乳化液输送泵10,可以直接向对应的乳化液箱补充清水。

[0051] 5、泵站的乳化油箱油量监测

[0052] 当乳化油箱液位传感器3检测到泵站的乳化液1号箱或乳化液2号箱油位低时,将信号传送至配比控制箱,配比控制箱发出声光报警,提醒用户向对应的乳化液箱加油。并通过乳化油箱空滤器13.1净化进入箱内的空气。

[0053] 可以看出,本发明整个系统的工作由配比控制箱中的PLC进行控制,并通过乳化油流量计6和进水流量计9精确地计量了系统进水量和进油量,在源头上控制住了泵站乳化液箱中的乳化液浓度;又通过乳化液浓度传感器11的在线监测功能,实时地掌握了混液箱2和泵站乳化液箱中的乳化液浓度,并将数值实时传送至配比控制箱,配比控制箱中的PLC通过判断计算及比对,可随时通过控制向混液箱2和泵站乳化液箱注水或注油,完成对乳化液浓度的微调。

[0054] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

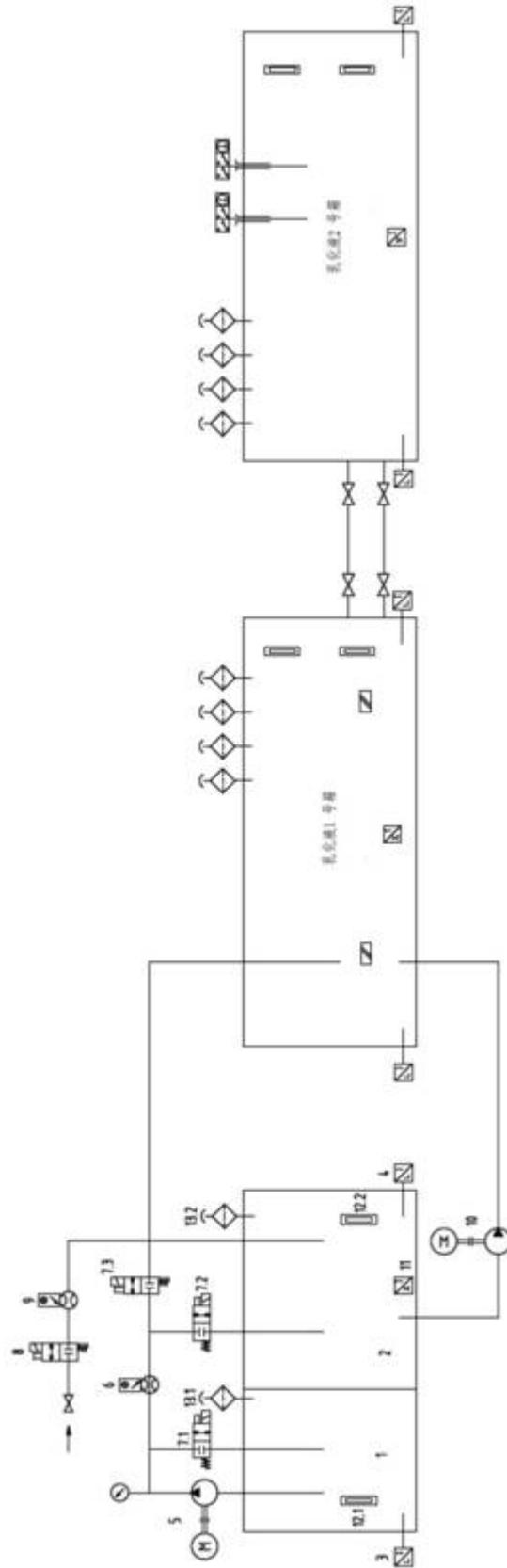


图1