(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111022433 A
(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201911324340.9

(22)申请日 2019.12.20

(71)申请人 中煤科工集团西安研究院有限公司
地址 710077 陕西省西安市高新区锦业一路82号

(72)发明人 梁春苗 彭涛 王小波 韩健 李坤 宋海涛 姚亚峰 汪芸 董洪波

(74)专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务所 61216
代理人 李婷 赵中霞

(51)Int.Cl.
F15B 19/00(2006.01)
F15B 21/041(2019.01)
F15B 21/042(2019.01)
F15B 21/0423(2019.01)

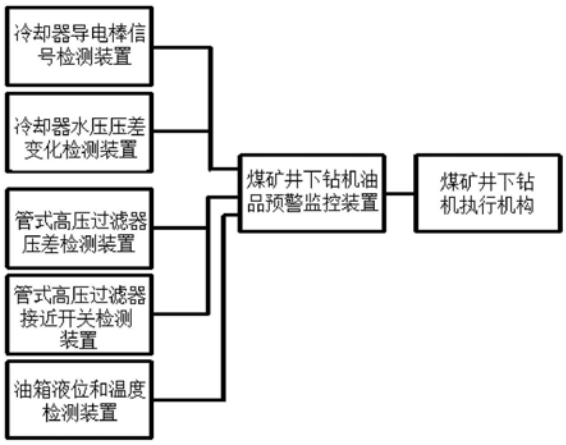
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种煤矿井下钻机液压油在线监测与自动控制系统

(57)摘要

本发明公开了一种煤矿井下钻机液压油在线监测与自动控制系统，包括煤矿井下钻机油品预警监控装置、冷却器导电棒信号检测装置、冷却器水压压差变化检测装置、管式高压过滤器压差检测装置、管式高压过滤器接近开关检测装置及油箱液位和温度检测装置；煤矿井下钻机油品预警监控装置连接于煤矿井下钻机执行机构，用于分别根据电阻率信号、压差信号、测压信号、触发信号、液压油液位信息和液压油温度信息控制煤矿井下钻机执行机构是否停止工作。本发明解决了冷却器击穿后油水混合导致的油品下降问题，也解决了因疏于观察造成的液压系统未过滤、液压太少和温度过高导致造成泵、阀等液压件磨损和损坏的问题。



CN 111022433 A

1.一种煤矿井下钻机液压油在线监测与自动控制系统，其特征在于，包括煤矿井下钻机油品预警监控装置、冷却器导电棒信号检测装置、冷却器水压压差变化检测装置、管式高压过滤器压差检测装置、管式高压过滤器接近开关检测装置及油箱液位和温度检测装置；

所述冷却器导电棒信号检测装置连接于所述煤矿井下钻机油品预警监控装置，冷却器导电棒信号检测装置包括设在冷却器的液压油端的两根导电棒，用于采集液压油内进水后导电棒导通获得的电阻率信号；

所述冷却器水压压差变化检测装置连接于所述煤矿井下钻机油品预警监控装置，冷却器水压压差变化检测装置包括设在冷却器进水口和出水口处的冷却器水压压差液压回路，用于在冷却器进水口和出水口取压差信号；

所述管式高压过滤器压差检测装置连接于所述煤矿井下钻机油品预警监控装置，管式高压过滤器压差检测装置包括设在管式高压过滤器的进油口和出油口之间的管式过滤器压差液压回路，用于在管式高压过滤器进油口和出油口之间取测压信号；

所述管式高压过滤器接近开关检测装置连接于所述煤矿井下钻机油品预警监控装置，管式高压过滤器接近开关检测装置包括设在高压过滤器目视发讯器突起前的防爆接近开关，用于从发讯器突起获得触发信号；

所述油箱液位和温度检测装置连接于所述煤矿井下钻机油品预警监控装置，油箱液位和温度检测装置包括设在液压油箱底部的压力传感器和温度传感器，用于获取液压油液位信息和液压油温度信息；

所述煤矿井下钻机油品预警监控装置用于分别根据所述电阻率信号、压差信号、测压信号、触发信号、液压油液位信息和液压油温度信息控制煤矿井下钻机执行机构是否停止工作；

当产生所述电阻率信号，或压差信号达到冷却器进水口和出水口的压差临界值，或测压信号达到管式高压过滤器进油口和出油口的压差预警值，或产生所述触发信号，或所述液压油液位信息显示液压油液位低于液压油箱高度的2/3，或液压油温度信息显示液压油油温高于60℃时，所述煤矿井下钻机油品预警监控装置均能控制煤矿井下钻机执行机构停止工作。

2.如权利要求1所述的煤矿井下钻机液压油在线监测与自动控制系统，其特征在于，所述煤矿井下钻机油品预警监控装置包括第一控制模块、第二控制模块、第三控制模块、第四控制模块和第五控制模块；

所述第一控制模块分别连接于所述冷却器导电棒信号检测装置和煤矿井下钻机执行机构，用于根据电阻率信号控制煤矿井下钻机执行机构是否停止工作；

所述第二控制模块分别连接于所述冷却器水压压差变化检测装置和煤矿井下钻机执行机构，用于根据压差信号控制煤矿井下钻机执行机构是否停止工作；

所述第三控制模块分别连接于所述管式高压过滤器压差检测装置和煤矿井下钻机执行机构，用于根据测压信号控制煤矿井下钻机执行机构是否停止工作；

所述第四控制模块分别连接于所述管式高压过滤器接近开关检测装置和煤矿井下钻机执行机构，用于根据触发信号控制煤矿井下钻机执行机构是否停止工作；

所述第五控制模块分别连接于所述油箱液位和温度检测装置和煤矿井下钻机执行机构，用于根据液压油液位信息和液压油温度信息控制煤矿井下钻机执行机构是否停止工

作。

3.如权利要求2所述的煤矿井下钻机液压油在线监测与自动控制系统,其特征在于,所述冷却器导电棒信号检测装置中,两根导电棒一端伸入冷却器液压油端的底部,另一端绝缘穿过冷却器壳体并通过密封圈密封露出在冷却器底部,露在冷却器外部的导电棒两端由本安型24V直流电源供电;

在冷却器导电棒信号检测装置和第一控制模块之间设有放大电路,以对电阻率信号进行放大,放大后输出给第一控制模块电信号,第一控制模块触发警示或煤矿井下钻机执行机构停止工作。

4.如权利要求2所述的煤矿井下钻机液压油在线监测与自动控制系统,其特征在于,所述第二控制模块包括第二判断单元和第二操作单元,第二判断单元连接于所述冷却器水压压差变化检测装置用于根据压差信号,判断冷却器进水口和出水口压差是否已达到压差临界值;第二操作单元连接于所述第二判断单元和煤矿井下钻机执行机构,用于进水口和出水口压差达到压差临界值时触发警示或煤矿井下钻机执行机构停止工作。

5.如权利要求2所述的煤矿井下钻机液压油在线监测与自动控制系统,其特征在于,根据所述管式高压过滤器的过滤网耐压值和需要旁通的压力能获得固定的压差预警值;

所述第三控制模块包括第三判断单元和第三操作单元,第三判断单元连接于所述管式高压过滤器压差检测装置用于根据测压信号,判断过滤网是否达到纳污极限及进油口和出油口压差是否已达到压差预警值;第三操作单元连接于所述第三判断单元和煤矿井下钻机执行机构,用于进油口和出油口压差达到压差预警值时触发警示或煤矿井下钻机执行机构停止工作。

6.如权利要求2所述的煤矿井下钻机液压油在线监测与自动控制系统,其特征在于,所述管式高压过滤器接近开关检测装置中,防爆接近开关通过本安24V直流电源供电;

当液压油状态改变时,管式高压过滤器会很快达到过滤极限,此时管式高压过滤器的发讯器突起,防爆接近开关能感知发讯器的突起触头,并将触发信号输送至第四控制模块触发警示或煤矿井下钻机执行机构停止工作。

7.如权利要求2所述的煤矿井下钻机液压油在线监测与自动控制系统,其特征在于,所述油箱液位和温度检测装置中:压力传感器和温度传感器通过本安24V直流电源供电;

所述第五控制模块包括第五判断单元和第五操作单元,第五判断单元连接于所述油箱液位和温度检测装置用于根据液压油液位信息和液压油温度信息判断液压油液位是否低于液压油箱高度的2/3以及液压油油温是否高于60℃;第五操作单元连接于所述第五判断单元和煤矿井下钻机执行机构,用于当液压油液位低于液压油箱高度的2/3,或液压油油温高于60℃时触发警示或煤矿井下钻机执行机构停止工作。

一种煤矿井下钻机液压油在线监测与自动控制系统

技术领域

[0001] 本发明属于煤矿井下液压油监控领域，具体涉及一种煤矿井下液压油在线监测与自动控制系统。

背景技术

[0002] 煤矿井下钻机一般采用水冷对液压油进行冷却，然而随着煤矿开采深度的增加，煤矿井下静压水压力也逐渐增加，一般冷却器为钎焊式铜板，耐压等级较低，在2MPa以内，然而在较深矿井，水压已经超过了2MPa，这样在液压系统水冷却时，极有可能将钎焊铜板击穿，导致水进入液压系统，更为严重的是水进入液压系统后，不易被发现，进水后的液压油油品润滑性能急剧下降，液压油里的水会在较高的工作温度下产生氧化反应，同时液压油中还有钻机磨损产生的铁等金属颗粒，又会成为水与油品产生氧化分解反应的催化剂，生成酸性腐蚀性产物，腐蚀零部件，使得泵、阀卡滞或形成油泥等，大大影响液压件的使用寿命。

[0003] 液压油是煤矿机械液压系统的动力传递介质，液压油油品对液压系统中液压件的可靠性和寿命有着重要的影响。液压系统中执行件中很多故障均是由于液压油的污染造成，尤其是煤矿井下施工环境恶劣、煤粉、岩粉很大，更容易造成液压系统污染。液压油的污染将使得液压执行元件过早磨损、过早老化，并锈蚀系统中的液压元件，易使阀芯卡滞引发设备损坏，给施工方带来巨大的经济损失。目前较为有效的方法是在液压系统中加装管式高压过滤器和回油过滤器，其中管式高压过滤器是最直接也最根本方法，安装后可大幅度净化液压系统，然而因为矿井安全条件限制，只能使用目视式高压过滤器，观察管式高压过滤器上的目视发讯器是否突起，来判断是否超出了过滤网纳污能力，若未及时发现过滤网堵塞进行更换，过滤器的旁通阀会打开，此时虽不影响液压系统正常动作，但是液压系统已无法持续通过过滤网进行油液净化，这给液压系统的净化的及时性埋下了一定的隐患，会造成液压件磨损和损坏。同时，因受到煤矿井下特殊条件限制，矿用坑道钻机液压油污染检测方式主要靠经验丰富的操作人员通过观察液压油的颜色和手感等评估油状态量，同时虽然市面上有很多新型的液压油检测装置，但受到煤矿井下特殊条件限制，未获得煤安许可证，都不能进入矿井检测。

[0004] 液压系统中液压油太少会导致油箱底部的杂质就容易被搅动泛起，一方面降低滤油器的过滤效率，另一方面会加大吸油阻力，增大工作泵的工作阻力，增加油耗，温度升高，效率降低。还容易损坏滤芯和滤网，进而造成液压元件(泵、阀、缸、液力马达等等)的损坏，同时还会导致散热能力下降，进而影响系统的油温。

[0005] 液压油的温度过高也会对液压系统造成致命损坏，黏度降低，泄露变大，效率降低，还会加速密封胶老化，油液气化容易使得液压件穴蚀，零件膨胀导致配合变化易于卡死。目前常在液压油箱上安装可视液位和温度指示，但是操作人员属于观察也会造成不可预估的损失。

发明内容

[0006] 针对现有技术中的缺陷和不足，本发明提供了一种煤矿井下钻机液压油在线监测与自动控制系统，解决冷却器击穿后油水混合导致的油品下降问题、因疏于观察造成的液压系统未过滤、液压太少和温度过高导致造成泵、阀等液压件磨损和损坏的问题，为坑道钻机油品监控提供了一种新型的解决方案。

[0007] 为达到上述目的，本发明采取如下的技术方案：

[0008] 一种煤矿井下钻机液压油在线监测与自动控制系统，包括煤矿井下钻机油品预警监控装置、冷却器导电棒信号检测装置、冷却器水压压差变化检测装置、管式高压过滤器压差检测装置、管式高压过滤器接近开关检测装置及油箱液位和温度检测装置；

[0009] 所述冷却器导电棒信号检测装置连接于所述煤矿井下钻机油品预警监控装置，冷却器导电棒信号检测装置包括设在冷却器的液压油端的两根导电棒，用于采集液压油内进水后导电棒导通获得的电阻率信号；

[0010] 所述冷却器水压压差变化检测装置连接于所述煤矿井下钻机油品预警监控装置，冷却器水压压差变化检测装置包括设在冷却器进水口和出水口处的冷却器水压压差液压回路，用于在冷却器进水口和出水口取压差信号；

[0011] 所述管式高压过滤器压差检测装置连接于所述煤矿井下钻机油品预警监控装置，管式高压过滤器压差检测装置包括设在管式高压过滤器的进油口和出油口之间的管式过滤器压差液压回路，用于在管式高压过滤器进油口和出油口之间取测压信号；

[0012] 所述管式高压过滤器接近开关检测装置连接于所述煤矿井下钻机油品预警监控装置，管式高压过滤器接近开关检测装置包括设在高压过滤器目视发讯器突起前的防爆接近开关，用于从发讯器突起获得触发信号；

[0013] 所述油箱液位和温度检测装置连接于所述煤矿井下钻机油品预警监控装置，油箱液位和温度检测装置包括设在液压油箱底部的压力传感器和温度传感器，用于获取液压油液位信息和液压油温度信息；

[0014] 所述煤矿井下钻机油品预警监控装置用于分别根据所述电阻率信号、压差信号、测压信号、触发信号、液压油液位信息和液压油温度信息控制煤矿井下钻机执行机构是否停止工作；

[0015] 当产生所述电阻率信号，或压差信号达到冷却器进水口和出水口的压差临界值，或测压信号达到管式高压过滤器进油口和出油口的压差预警值，或产生所述触发信号，或所述液压油液位信息显示液压油液位低于液压油箱高度的2/3，或液压油温度信息显示液压油油温高于60℃时，所述煤矿井下钻机油品预警监控装置均能控制煤矿井下钻机执行机构停止工作。

[0016] 本发明还包括如下技术特征：

[0017] 具体的，所述煤矿井下钻机油品预警监控装置包括第一控制模块、第二控制模块、第三控制模块、第四控制模块和第五控制模块；

[0018] 所述第一控制模块分别连接于所述冷却器导电棒信号检测装置和煤矿井下钻机执行机构，用于根据电阻率信号控制煤矿井下钻机执行机构是否停止工作；

[0019] 所述第二控制模块分别连接于所述冷却器水压压差变化检测装置和煤矿井下钻机执行机构，用于根据压差信号控制煤矿井下钻机执行机构是否停止工作；

[0020] 所述第三控制模块分别连接于所述管式高压过滤器压差检测装置和煤矿井下钻机执行机构，用于根据测压信号控制煤矿井下钻机执行机构是否停止工作；

[0021] 所述第四控制模块分别连接于所述管式高压过滤器接近开关检测装置和煤矿井下钻机执行机构，用于根据触发信号控制煤矿井下钻机执行机构是否停止工作；

[0022] 所述第五控制模块分别连接于所述油箱液位和温度检测装置和煤矿井下钻机执行机构，用于根据液压油液位信息和液压油温度信息控制煤矿井下钻机执行机构是否停止工作。

[0023] 具体的，所述冷却器导电棒信号检测装置中，两根导电棒一端伸入冷却器液压油端的底部，另一端绝缘穿过冷却器壳体并通过密封圈密封露出在冷却器底部，露在冷却器外部的导电棒两端由本安型24V直流电源供电；

[0024] 在冷却器导电棒信号检测装置和第一控制模块之间设有放大电路，以对电阻率信号进行放大，放大后输出给第一控制模块电信号，第一控制模块触发警示或煤矿井下钻机执行机构停止工作。

[0025] 具体的，所述第二控制模块包括第二判断单元和第二操作单元，第二判断单元连接于所述冷却器水压压差变化检测装置用于根据压差信号，判断冷却器进水口和出水口压差是否已达到压差临界值；第二操作单元连接于所述第二判断单元和煤矿井下钻机执行机构，用于进水口和出水口压差达到压差临界值时触发警示或煤矿井下钻机执行机构停止工作。

[0026] 具体的，根据所述管式高压过滤器的过滤网耐压值和需要旁通的压力能获得固定的压差预警值；

[0027] 所述第三控制模块包括第三判断单元和第三操作单元，第三判断单元连接于所述管式高压过滤器压差检测装置用于根据测压信号，判断过滤网是否达到纳污极限及进油口和出油口压差是否已达到压差预警值；第三操作单元连接于所述第三判断单元和煤矿井下钻机执行机构，用于进油口和出油口压差达到压差预警值时触发警示或煤矿井下钻机执行机构停止工作。

[0028] 具体的，所述管式高压过滤器接近开关检测装置中，防爆接近开关通过本安24V直流电源供电；

[0029] 当液压油状态改变时，管式高压过滤器会很快达到过滤极限，此时管式高压过滤器的发讯器突起，防爆接近开关能感知发讯器的突起触头，并将触发信号输送至第四控制模块触发警示或煤矿井下钻机执行机构停止工作。

[0030] 具体的，所述油箱液位和温度检测装置中：压力传感器和温度传感器通过本安24V直流电源供电；

[0031] 所述第五控制模块包括第五判断单元和第五操作单元，第五判断单元连接于所述油箱液位和温度检测装置用于根据液压油液位信息和液压油温度信息判断液压油液位是否低于液压油箱高度的2/3以及液压油油温是否高于60℃；第五操作单元连接于所述第五判断单元和煤矿井下钻机执行机构，用于当液压油液位低于液压油箱高度的2/3，或液压油油温高于60℃时触发警示或煤矿井下钻机执行机构停止工作。

[0032] 本发明与现有技术相比，有益的技术效果是：

[0033] 本发明解决了冷却器击穿后油水混合导致的油品下降问题，也解决了因疏于观察

造成的液压系统未过滤、液压太少和温度过高导致造成泵、阀等液压件磨损和损坏的问题，为坑道钻机油品监控提供了一种新型的解决方案。

[0034] 该监控系统可以监测煤矿井下钻机液压油状态，如液压油是否与冷却器中水混合，是否未及时更换滤芯导致系统杂质颗粒较多污染液压油，是否油液太少，是否温度超高等，如测得油品不符合要求，监控系统输出控制信号，强制钻机停止动作，并给出报警信号指示，确保钻机液压油油品处于良好的工作状态，从而保证钻机液压件使用工况和使用寿命。

[0035] 冷却器导电棒信号检测系统和冷却器水压压差变化检测系统主要用于检测冷却器在使用过程中发生击穿而不易被发现的问题。在对钻机冷却时，冷却器水压过大易击穿冷却器而又不易被发现，从而导致的冷却器中水进入液压油中产生水油混合问题，该两种系统都可解决通过常规观察法无法及时发现冷却器故障现象，避免进一步对泵阀产生不可估量的危害。

[0036] 管式过滤压差检测系统和管式过滤器接近开关检测系统主要用于检测管式过滤器使用中滤网达到纳污极限或者滤网破损而不易被及时发现的问题。管式过滤器用于在高压状态下过滤液压系统的杂质，从其目视装置可发现滤网是否需要更换，然而由于疏于观察，可能无法及时观察目视装置的状态，错过更换滤网时机，从而导致液压系统中油液清洁度不能保证，而导致液压泵阀失效乃至故障的问题。

[0037] 油箱液位和温度检测系统针对钻机液压油液位和温度出现低于要求值时，采用目测法不易被发现的问题，同时也解决了不能及时对油液进行预警的问题。

附图说明

[0038] 附图1是本发明在线监测与自动控制系统总图；

[0039] 附图2是本发明冷却器导电棒信号检测装置连接示意图；

[0040] 附图3是本发明冷却器水压压差变化检测装置连接示意图；

[0041] 附图4是本发明管式高压过滤器压差检测装置连接示意图；

[0042] 附图5是本发明管式高压过滤器接近开关检测装置连接示意图；

[0043] 附图6是本发明油箱液位和温度检测装置连接示意图；

具体实施方式

[0044] 以下给出本发明的具体实施例，需要说明的是本发明并不局限于以下具体实施例，凡在本申请技术方案基础上做的等同变换均落入本发明的保护范围。

[0045] 实施例1：

[0046] 如图1至图6所示，本实施例提供一种煤矿井下钻机液压油在线监测与自动控制系统，包括煤矿井下钻机油品预警监控装置、冷却器导电棒信号检测装置、冷却器水压压差变化检测装置、管式高压过滤器压差检测装置、管式高压过滤器接近开关检测装置及油箱液位和温度检测装置；

[0047] 冷却器导电棒信号检测装置连接于煤矿井下钻机油品预警监控装置，冷却器导电棒信号检测装置包括设在冷却器的液压油端的两根导电棒用于采集液压油内进水后导电棒导通获得的电阻率信号；从而检测冷却器是否击穿。

[0048] 冷却器水压压差变化检测装置连接于煤矿井下钻机油品预警监控装置，冷却器水压压差变化检测装置包括设在冷却器进水口和出水口处的冷却器水压压差液压回路用于在冷却器进水口和出水口取压差信号；从而检测冷却器是否击穿。冷却器水压压差液压回路作用是利用从冷却器进水口和出水口测得的压力值，通过对比分析得出冷却水是否对冷却器产生击穿现象，可对冷却器的状态进行监测与预警。

[0049] 管式高压过滤器压差检测装置连接于煤矿井下钻机油品预警监控装置，管式高压过滤器压差检测装置包括设在管式高压过滤器的进油口和出油口之间的管式过滤器压差液压回路用于在管式高压过滤器进油口和出油口之间取测压信号；

[0050] 管式高压过滤器接近开关检测装置连接于煤矿井下钻机油品预警监控装置，管式高压过滤器接近开关检测装置包括设在高压过滤器目视发讯器突起前的防爆接近开关用于从发讯器突起获得触发信号；

[0051] 油箱液位和温度检测装置连接于煤矿井下钻机油品预警监控装置，油箱液位和温度检测装置包括设在液压油箱底部的压力传感器和温度传感器用于获取液压油液位信息和液压油温度信息；

[0052] 煤矿井下钻机油品预警监控装置连接于煤矿井下钻机执行机构，用于分别根据电阻率信号、压差信号、测压信号、触发信号、液压油液位信息和液压油温度信息控制煤矿井下钻机执行机构是否停止工作。

[0053] 煤矿井下钻机油品预警监控装置包括第一控制模块、第二控制模块、第三控制模块、第四控制模块和第五控制模块；第一控制模块分别连接于冷却器导电棒信号检测装置和煤矿井下钻机执行机构，用于根据电阻率信号控制煤矿井下钻机执行机构是否停止工作；第二控制模块分别连接于冷却器水压压差变化检测装置和煤矿井下钻机执行机构，用于根据压差信号控制煤矿井下钻机执行机构是否停止工作；第三控制模块分别连接于管式高压过滤器压差检测装置和煤矿井下钻机执行机构，用于根据测压信号控制煤矿井下钻机执行机构是否停止工作；第四控制模块分别连接于管式高压过滤器接近开关检测装置和煤矿井下钻机执行机构，用于根据触发信号控制煤矿井下钻机执行机构是否停止工作；第五控制模块分别连接于油箱液位和温度检测装置和煤矿井下钻机执行机构，用于根据液压油液位信息和液压油温度信息控制煤矿井下钻机执行机构是否停止工作。

[0054] 冷却器导电棒信号检测装置中，两根导电棒距离接近，两根导电棒一端伸入冷却器液压油端的底部，另一端绝缘穿过冷却器壳体并通过密封圈密封露出在冷却器底部，露在冷却器外部的导电棒两端由本安型24V直流电源供电。

[0055] 在本实施例中，在冷却器导电棒信号检测装置和第一控制模块之间设有放大电路，以对电阻率信号进行放大，放大后输出给第一控制模块电信号，第一控制模块触发警示或煤矿井下钻机执行机构停止工作。一般钻机使用46#或者68#液压油，液压油不导电，而水进入后，水因较重会在冷却器靠下部存在，同时因回油压力较小，不会产生油水的乳化作用，水还会以原有形态存在，因此会使得导电棒导通，形成回路，因导通电阻率信号较弱，对导通信号通过放大电路进行放大，放大后输出给煤矿井下钻机油品预警监控装置电信号；煤矿井下钻机油品预警监控装置中设有计数器，计数器的作用是对预警次数计数，设定好预警次数与预警等级，不同次数对应不同等级，预警等级逐级升高，达到最高级就可立即停止钻机工作；软件流程设计控制时会视预警次数采取不用控制方式，若是第一次预警，只以

警示灯闪烁方式显示，提示检查冷却器，若持续10分钟未停机处理故障，则控制钻机控制器致使煤矿井下钻机执行机构停止工作。

[0056] 第二控制模块包括第二判断单元和第二操作单元，第二判断单元连接于冷却器水压压差变化检测装置用于根据压差信号，判断冷却器进水口和出水口压差是否已达到压差临界值；第二操作单元连接于第二判断单元和煤矿井下钻机执行机构，用于进水口和出水口压差达到压差临界值时触发警示或煤矿井下钻机执行机构停止工作。更具体的，因为冷却器在不同水流量、流速和压力下进水口和出水口压力损失不同，因此使用前需要对该矿井施工处冷却器进出水压力损失进行实验测试，获得测试现场使用冷却器进水口和出水口压差临界值，通过调节冷却器水压压差液压回路初始弹簧力，确定开启压差压力，也就是冷却器在该工况下的击穿压差门槛值；在冷却器发生击穿现象时，水压一定大于油压，因此水也就进入液压油，此时水压会有一定损失，出水口压力必然降低，造成进水口和出水口压差增大，通过冷却器水压压差液压回路的作用，压差信号力已经大于弹簧设定值，会推动冷却器水压压差液压回路的弹簧，产生一个液压换向信号，将此液压换向信号再转换为电信号，去触发煤矿井下钻机油品预警监控系统给钻机控制器发出相应控制指令信号，控制煤矿井下钻机执行机构停止动作；发生预警后，现场使用人员再根据经验详细查找问题，配合常规检查方法观察和认定，防止有伪信号产生。冷却器水压力回路作用是利用从冷却器进水口和出水口测得的压力值，通过对比分析得出冷却水是否对冷却器产生击穿现象，可对冷却器的状态进行监测与预警。这个对比分析过程中就是根据不同矿井施工处进出口水压力损失值而设定的初始弹簧力，也就是门槛值。

[0057] 根据管式高压过滤器的过滤网耐压值和需要旁通的压力能获得固定的压差预警值；

[0058] 第三控制模块包括第三判断单元和第三操作单元，第三判断单元连接于管式高压过滤器压差检测装置用于根据测压信号，判断过滤网是否达到纳污极限及进油口和出油口压差是否已达到压差预警值；第三操作单元连接于第三判断单元和煤矿井下钻机执行机构，用于进油口和出油口压差达到压差预警值时触发警示或煤矿井下钻机执行机构停止工作。更具体的，进油口和出油口压差达到压差预警值时，进油口和出油口压差克服弹簧力将液控换向阀换向，进而触发煤矿井下钻机油品预警监控装置预警，煤矿井下钻机油品预警监控装置中设有计数器，软件流程设计控制时会视预警次数采取不用控制方式，若是第一次预警，只以警示灯闪烁方式显示，提示检查高压过滤器，若持续10分钟未停机处理故障，则控制钻机控制器致使钻机执行机构停止。

[0059] 管式高压过滤器接近开关检测装置中，防爆接近开关通过本安24V直流电源供电；

[0060] 当液压油状态改变时，管式高压过滤器会很快达到过滤极限，此时管式高压过滤器的发讯器突起，防爆接近开关能感知发讯器的突起触头，并将触发信号输送至第四控制模块触发警示或煤矿井下钻机执行机构停止工作。

[0061] 油箱液位和温度检测装置中：压力传感器和温度传感器通过本安24V直流电源供电；

[0062] 第五控制模块包括第五判断单元和第五操作单元，第五判断单元连接于油箱液位和温度检测装置用于根据液压油液位信息和液压油温度信息判断液压油液位是否低于液压油箱高度的2/3以及液压油油温是否高于60℃；第五操作单元连接于第五判断单元和煤

矿井下钻机执行机构，用于当液压油液位低于液压油箱高度的2/3，或液压油油温高于60℃时触发警示或煤矿井下钻机执行机构停止工作。

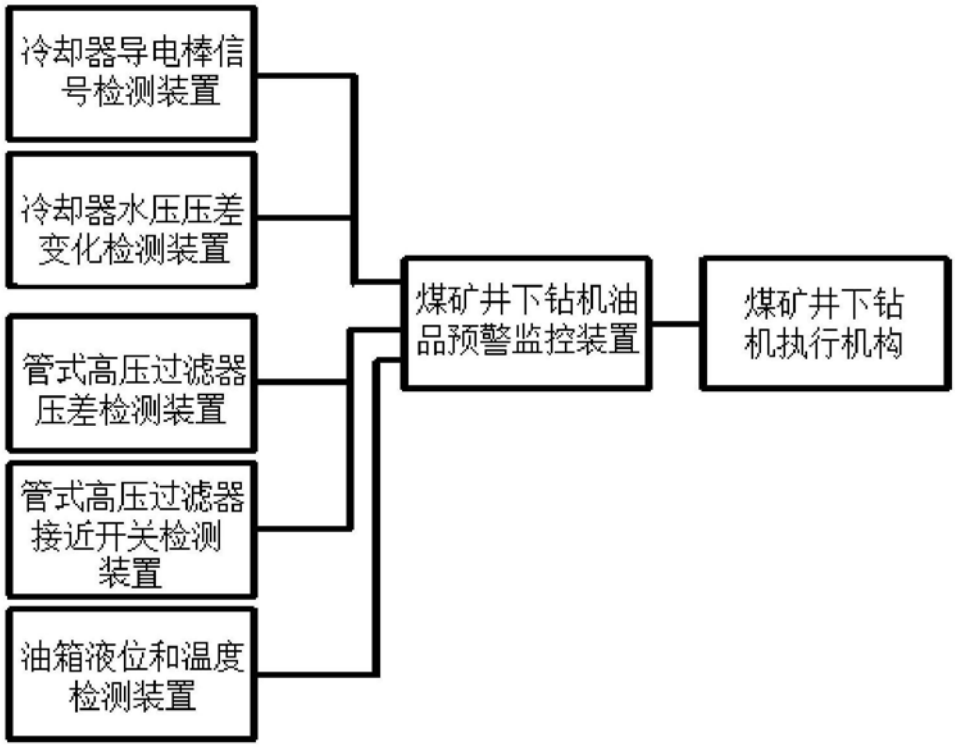

冷却器导电棒信号检测装置
冷却器水压压差变化检测装置
管式高压过滤器压差检测装置
管式高压过滤器接近开关检测装置
油箱液位和温度检测装置
煤矿井下钻机油品预警监控装置
煤矿井下钻机执行机构

图1

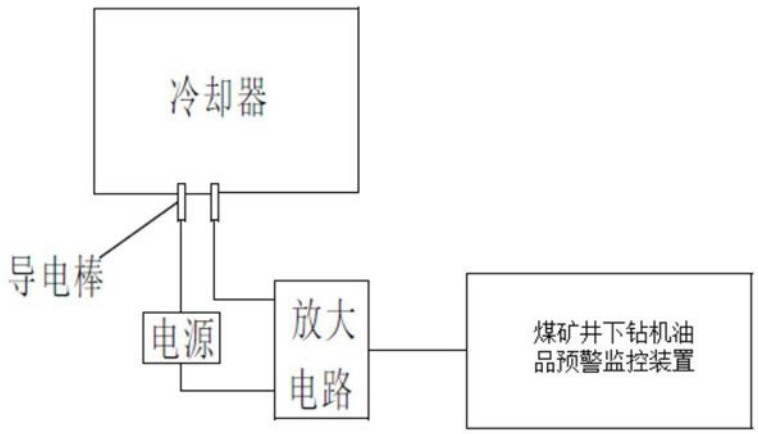

冷却器
导电棒
电源
放大电路
煤矿井下钻机油品预警监控装置

图2

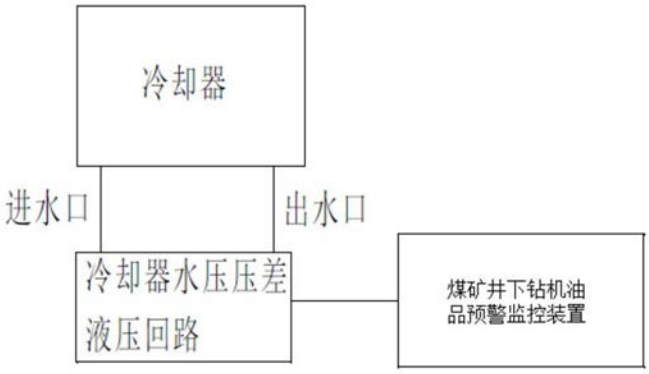

冷却器
进水口
出水口
冷却器水压压差
液压回路
煤矿井下钻机油
品预警监控装置

图3

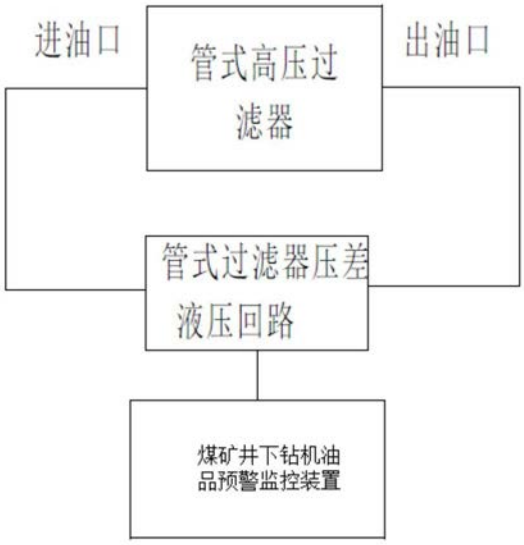

进油口
管式高压过
滤器
出油口
管式过滤器压差
液压回路
煤矿井下钻机油
品预警监控装置

图4

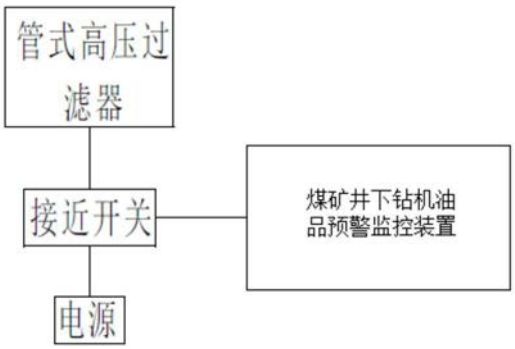

管式高压过
滤器
接近开关
煤矿井下钻机油
品预警监控装置
电源

图5

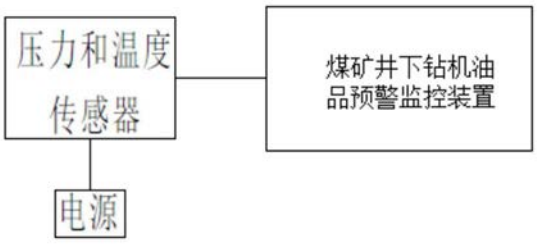


图6