



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109883744 A

(43)申请公布日 2019.06.14

(21)申请号 201910133227.6

(22)申请日 2019.02.22

(71)申请人 柳州北斗星液压科技有限公司

地址 545007 广西壮族自治区柳州市城站
路96-2号1栋1单元1-1号

(72)发明人 武永星 孙海艳

(74)专利代理机构 苏州中合知识产权代理事务
所(普通合伙) 32266

代理人 赵晓芳

(51)Int.Cl.

G01M 99/00(2011.01)

E02F 9/22(2006.01)

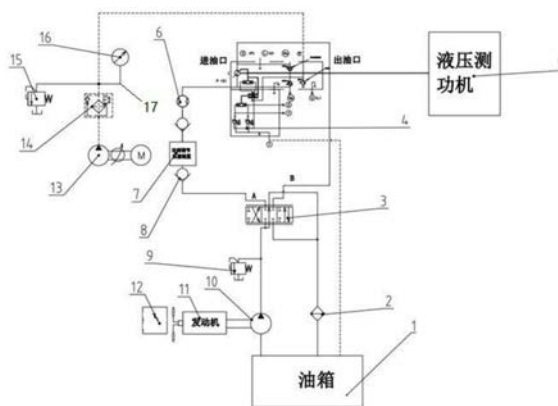
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种用于挖掘机热平衡分析的装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于挖掘机热平衡分析的装置及方法,包括:挖掘机动力系统、手动换向阀、电比例马达、液压测功机、单向电比例压差调节装置和补油泵电机组;在挖掘机动力系统的前端设置手动换向阀;在手动换向阀的前端设置电比例马达;在电比例马达的左侧设置单向电比例压差调节装置;所述电比例马达分别设置有补油口和泄油口;在电比例马达的输出轴后端连接有液压测功机;在电比例马达的补油口及泄油口处设置补油泵电机组。本装置能够在室内模拟实际负载,并通过液压测功机给发动机加载调节水循环散热系统、通过比例压差装置给油路加载调节油循环散热系统,并且根据传感器采集数据对挖掘机的整机热平衡性能进行分析。



1. 一种用于挖掘机热平衡分析的装置,其特征在于,包括:挖掘机动力系统、手动换向阀、电比例马达、液压测功机、单向电比例压差调节装置和补油泵电机组;在所述挖掘机动力系统的油泵出油口处设置手动换向阀;在所述手动换向阀的前端设置电比例马达;在所述电比例马达的进油口处设置单向电比例压差调节装置;所述电比例马达分别设置有补油口和泄油口;所述电比例马达的输出轴上连接有液压测功机;在所述电比例马达的补油口及泄油口处设置补油泵电机组。

2. 根据权利要求1所述的一种用于挖掘机热平衡分析的装置,其特征在于,在所述手动换向阀的前端设置A、B口;所述手动换向阀的A口连接电比例马达的进油口,手动换向阀的B口连接电比例马达的出油口,在手动换向阀的A口和电比例马达的进油口之间设置有单向电比例压差调节装置;在所述单向电比例压差调节装置的进出口处管道上分别设置一号单向阀和二号单向阀及流量计;所述电比例马达与补油泵电机组之间通过一根油路管道连通,并且在补油泵电机组的前端的油路管道上分别设置有高压过滤器和压力管;在所述压力管的两侧分别设置有压力表和溢流阀。

3. 根据权利要求1所述的一种用于挖掘机热平衡分析的装置,其特征在于,所述挖掘机动力系统包括挖掘机发动机、液压泵、油箱和水箱;所述挖掘机发动机与液压泵连接;所述液压泵的吸油口连接油箱;所述液压泵的出油口连接手动换向阀;在所述挖掘机发动机上安装有水箱。

4. 根据权利要求3所述的一种用于挖掘机热平衡分析的装置,其特征在于,在所述液压泵的出油口的油路管道上设置安全阀。

5. 根据权利要求3所述的一种用于挖掘机热平衡分析的装置,其特征在于,在所述水箱上设置有水循环散热装置和多个温度传感器;在所述油箱上设置有油液循环散热器和多个温度传感器。

6. 根据权利要求1所述的一种用于挖掘机热平衡分析的装置,其特征在于,所述单向电比例压差调节装置可以根据电信号进行无极调节进出口两端的压差。

7. 一种用于挖掘机热平衡分析的方法,其特征在于,通过权利要求1至6任意一项权利要求所述的一种用于挖掘机热平衡分析的装置来实现,包括以下步骤:

1) 利用液压测功机模拟挖掘机实际工况对电比例马达进行加载用于提升挖掘机发动机功率输出造成水箱温度提升;

2) 通过水箱上的温度传感器及水散热器配合得到水循环交换的热量;

3) 通过调整单向电比例压差调节装置,用于调节电比例马达进口及安全阀之间的压差 ΔP ,同时通过流量传感器测量电比例马达工作时的相应流量 q ,通过 $Q_{\text{热}} = K \Delta P q$ 计算的到油液获得的热量;

4) 单向电比例压差调节装置与液压测功机配合,合理调整液压测功机的控制参数,可对实际负载进行模拟,从而研究挖掘机在不同工况下的油液循环散热系统和水循环散热系统的性能,从而对挖掘机热平衡进行分析。

一种用于挖掘机热平衡分析的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及挖掘机热平衡技术领域,尤其是涉及一种用于挖掘机热平衡分析的装置及方法。

背景技术

[0002] 现有液压挖掘机因为工况复杂多样,使用环境恶劣,在使用过程中都存在水温偏高、水温报警、液压油温过热等问题,尤其是在夏季,液压挖掘机在连续工作下易造成发动机开锅,液压系统元件泄露造成动作缓慢、作业效率低甚至不能工作等情况。挖掘机热平衡试验方法,在我们国家目前没有相应的国家或行业的标准,各挖掘机企业,由于对液压挖掘机液压系统散热性能重要性的认识欠缺和设备、技术、费用等原因,致使液压挖掘机热平衡测试得不到广泛的应用,液压挖掘机冷却系统的设计大多还是依靠设计人员的经验,根本无法准确掌握液压挖掘机散热性能的好坏。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种用于挖掘机热平衡分析的装置及方法。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用以下内容:

[0005] 一种用于挖掘机热平衡分析的装置及方法,包括:挖掘机动力系统、手动换向阀、电比例马达、液压测功机、单向电比例压差调节装置和补油泵电机组;在所述挖掘机动力系统的油泵出油口处设置手动换向阀;在所述手动换向阀的前端设置电比例马达;在所述电比例马达的进油口处设置单向电比例压差调节装置;所述电比例马达分别设置有补油口和泄油口;所述电比例马达的输出轴上连接有液压测功机;在所述电比例马达的补油口及泄油口处设置补油泵电机组。

[0006] 优选的是,在所述手动换向阀的前端设置A、B口;所述手动换向阀的A口连接电比例马达的进油口,手动换向阀的B口连接电比例马达的出油口,在手动换向阀的A口和电比例马达的进油口之间设置有单向电比例压差调节装置;在所述单向电比例压差调节装置的进出口处管道上分别设置一号单向阀和二号单向阀及流量计;所述电比例马达与补油泵电机组之间通过一根油路管道连通,并且在补油泵电机组的前端的油路管道上分别设置有高压过滤器和压力管;在所述压力管的两侧分别设置有压力表和溢流阀。

[0007] 优选的是,所述挖掘机动力系统包括挖掘机发动机、液压泵、油箱和水箱;所述挖掘机发动机与液压泵连接;所述液压泵的吸油口连接油箱;所述液压泵的出油口连接手动换向阀;在所述挖掘机发动机上安装有水箱。

[0008] 优选的是,在所述液压泵的出油口的油路管道上设置安全阀。

[0009] 优选的是,在所述水箱上设置有水循环散热装置和多个温度传感器;在所述油箱上设置有油液循环散热器和多个温度传感器。

[0010] 优选的是,所述单向电比例压差调节装置可以根据电信号进行无极调节进出口两端的压差。

[0011] 为实现上述目的,本发明采用以下内容:

[0012] 一种用于挖掘机热平衡分析的方法,包括以下步骤:

[0013] 1) 利用液压测功机模拟挖掘机实际工况对电比例马达进行加载用于提升挖掘机发动机功率输出造成水箱温度提升;

[0014] 2) 通过水箱上的温度传感器及水散热器配合得到水循环交换的热量;

[0015] 3) 通过调整单向电比例压差调节装置,用于调节电比例马达进口及安全阀之间的压差 ΔP ,同时通过流量传感器测量电比例马达工作时的相应流量 q ,通过 $Q_{\text{热}}=K\Delta Pq$ 计算的到油液获得的热量;

[0016] 4) 单向电比例压差调节装置与液压测功机配合,合理调整液压测功机的控制参数,可对实际负载进行模拟,从而研究挖掘机在不同工况下的油液循环散热系统和水循环散热系统的性能,从而对挖掘机热平衡进行分析。

[0017] 本发明具有以下优点:

[0018] 本装置设计合理,使用便利,且功能多样,能够在室内模拟实际负载,并通过液压测功机对水循散热系统环进行调节、通过单向电比例压差调节装置对油液循环散热系统等进行调节,通过多个传感器采集数据对挖掘机的热平衡性能进行分析。

附图说明

[0019] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明。

[0020] 图1是本发明的一种用于挖掘机热平衡分析的装置及方法结构示意图。

[0021] 图中,各附图标记为:

[0022] 1-油箱,2-液压油散热器,3-手动换向阀,4-电比例马达,5-液压测功机,6-一号单向阀,7-单向电比例压差调节装置,8-二号单向阀,9-安全阀,10-液压泵,11-挖掘机发动机,12-水箱,13-补油泵电机组,14-高压过滤器,15-溢流阀,16-压力表,17-压力管。

具体实施方式

[0023] 为了更清楚地说明本发明,下面结合优选实施例对本发明做进一步的说明。本领域技术人员应当理解,下面所具体描述的内容是说明性的而非限制性的,不应以此限制本发明的保护范围。

[0024] 如图1所示,一种用于挖掘机热平衡分析的装置及方法包括:挖掘机动力系统、手动换向阀3、电比例马达4、液压测功机5、单向电比例压差调节装置7和补油泵电机组13;在所述挖掘机动力系统的油泵出油口处设置手动换向阀3;在所述手动换向阀3的前端设置电比例马达4;在所述电比例马达4的进油口处设置单向电比例压差调节装置7;所述电比例马达4分别设置有补油口和泄油口;所述电比例马达4的输出轴上连接有液压测功机5;在所述电比例马达4的补油口及泄油口处设置补油泵电机组13;通过设置上述部件,便于使本装置更好的运行,可以提高工作效率,节约能源。

[0025] 在所述手动换向阀3的前端设置A、B口;所述手动换向阀3的A口连接电比例马达4的进油口,手动换向阀3的B口连接电比例马达4的出油口,在手动换向阀3的A口和电比例马达4的进油口之间设置有单向电比例压差调节装置7;在所述单向电比例压差调节装置7的进出口处管道上分别设置一号单向阀6和二号单向阀8及流量计;所述电比例马达4与补油

泵电机组13之间通过一根油路管道连通,并且在补油泵电机组13的前端的油路管道上分别设置有高压过滤器14和压力管17;在所述压力管17的两侧分别设置有压力表16和溢流阀15,通过设置溢流阀15,便于释放油管内的压力;当被保护的系统内的压力升高超过允许值时,溢流阀15的阀门自动打开,排出部分多余的介质,以防止系统的压力继续升高,当系统的压力降低到规定值时,阀门自动关闭从而保证系统的正常运行。

[0026] 所述挖掘机动力系统包括挖掘机发动机11、液压泵10、油箱1和水箱12;所述挖掘机发动机11与液压泵10连接,便于给发动机提供能源;所述液压泵10的吸油口连接油箱1,便于通过油箱1为液压泵10供油;所述液压泵10的出油口连接手动换向阀3,便于为手动换向阀3提供动力能源;在所述挖掘机发动机11上安装有水箱12,便于为本装置提供用水。

[0027] 在所述液压泵10的出油口的油路管道上设置安全阀9,当机械呼吸阀发生故障时,液压泵10上的安全阀9就能代替机械呼吸阀进行排气和放气,同时也用于保护系统不超压运行。

[0028] 在所述水箱12上设置有水循环散热装置和多个温度传感器,通过设置水循环散热装置便于把水箱12内的温度散掉,使水箱12一直保持在一个固定的范围内,并且在水箱12上设置温度传感器,便于监测水箱12的温度;在所述油箱1上设置有油液循环散热器和多个温度传感器,通过设置油液循环散热器便于把油箱1内的温度散掉,使油箱1一直保持在一个固定的范围内,并且在油箱1上设置温度传感器,便于监测油箱1的温度。

[0029] 所述单向电比例压差调节装置7可以根据电信号进行无极调节进出口两端的压差,便于使本装置一直保持在一个恒定的压差范围内,延长了本装置的使用寿命,提高了工作效率。

[0030] 本装置一种用于挖掘机热平衡分析的方法,包括以下步骤:

[0031] 1) 利用液压测功机5模拟挖掘机实际工况对电比例马达4进行加载用于提升挖掘机发动机11功率输出造成水箱12温度提升;

[0032] 2) 通过水箱12上的温度传感器及水散热器配合得到水循环交换的热量;

[0033] 3) 通过调整单向电比例压差调节装置7,用于调节电比例马达4进口及安全阀9之间的压差 ΔP ,同时通过流量传感器测量电比例马达4工作时的相应流量 q ,通过 $Q_{\text{热}} = K \Delta P q$ 计算的到油液获得的热量;

[0034] 4) 单向电比例压差调节装置7与液压测功机5配合,合理调整液压测功机5的控制参数,可对实际负载进行模拟,从而研究挖掘机在不同工况下的油液循环散热系统和水循环散热系统的性能,从而对挖掘机热平衡进行分析。

[0035] 对于油散系统, $Q_{\text{热}} = k_x \Delta P X Q$,式中 ΔP 为油散系统压差, Q 为通过油散系统的流量;通过精确调节油散系统的 ΔP ,通过流量传感器读取流量,即可计算出油散系统的热量;同时又可通过水利测功机测出不同 ΔP 下水散系统的热量,为做挖掘机热平衡研究提供数据。

[0036] 本装置的挖掘机热平衡性能是标准环境温度45℃环境温度的换算,油液散热器散出油口油温度经换算后得温度 B ,如果温度 B 不大于85℃,则证明油液散热器的散热性能正常,其计算公式如下:

[0037] $B = T_8 + (F - T_0) \times \eta$

[0038] 式中:

[0039] B为OEM标准换算后液压油温度,单位℃;

[0040] F为OEM标准下环境温度,为45℃;

[0041] T0为在测试时准确的环境温度,单位℃;

[0042] η 为油温随气温变化的系数,一般取值0.8;

[0043] 打开数据采集仪采集信号,启动试验用液压挖掘机,开启空调制冷效果,操作手柄,使动臂、铲斗憋压,斗杆循环挖掘、卸载,持续操作,直至当各温度测试点温度不变持续十五分钟以上后,认定此时这辆液压挖掘机热平衡达到平衡状态,存储数据,再将取得的数据分别代入评价本装置的散热性能公式: $ABT = (A - T5) + T0$;评价本装置的散热性能公式: $ABT = (A - T5) + T0$ 中,ABT要求不小于50℃,如果根据测试得到的数据算出ABT的值小于50℃,则证明本装置当前散热处于不理想的状态,需要及时检修查验。

[0044] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定,对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动,这里无法对所有的实施方式予以穷举,凡是属于本发明的技术方案所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之列。

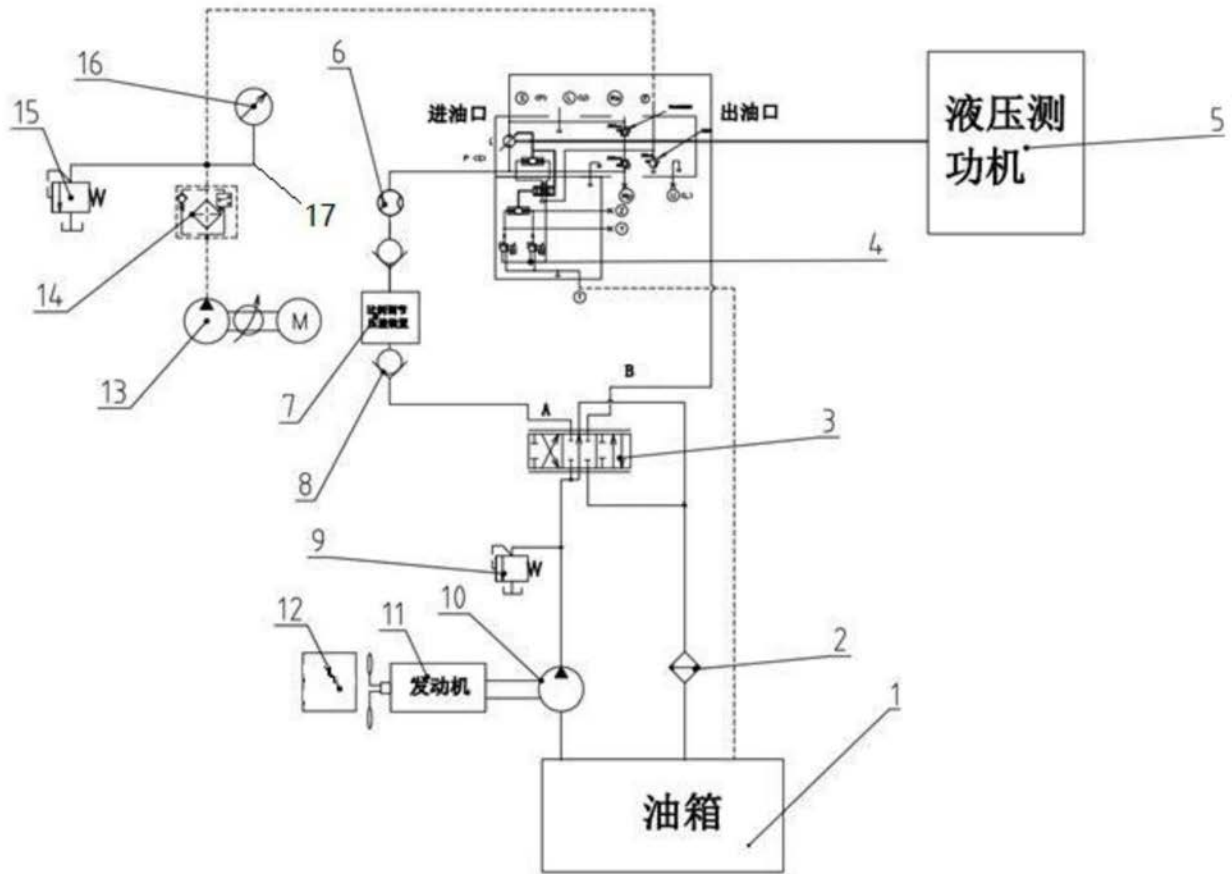


图1