



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102979070 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201210481612. 8

CN 102011387 A, 2011. 04. 13,

(22) 申请日 2012. 11. 23

US 2005/0260040 A1, 2005. 11. 24,

US 4521134 A, 1985. 06. 04,

(73) 专利权人 武汉船用机械有限责任公司

审查员 李娜

地址 430084 湖北省武汉市青山区武东街九号

(72) 发明人 朱真利 马志刚 周建良 徐潇
慕希庆 温新民 赵丽雄

(74) 专利代理机构 武汉荆楚联合知识产权代理有限公司 42215

代理人 刘牧

(51) Int. Cl.

E02B 17/08 (2006. 01)

F15B 21/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102425576 A, 2012. 04. 25,

CN 201982416 U, 2011. 09. 21,

CN 201963534 U, 2011. 09. 07,

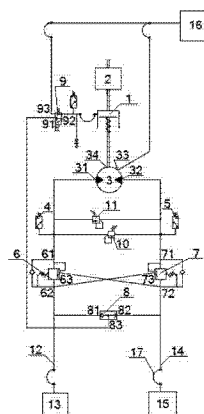
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

海洋平台升降用马达系统及其负荷不平衡的监测控制方法

(57) 摘要

海洋平台升降用马达系统及其负荷不平衡的监测控制方法, 该系统在每个马达的进、出油口分别设置有进、出油口压力继电器以实时监测马达进、出油口的压力, 并将其与设定压力比较, 若高于设定压力, 则由继电器向 PLC 控制系统发信号, 再由 PLC 控制系统根据信号延续时间的长短以判定马达是否处于负荷不平衡状态, 若处于负荷不平衡状态, PLC 控制系统则报警并停机, 从而实现马达负荷不平衡的实时监测与控制, 进而增强海洋平台升降系统运行的安全性与可靠性。本设计不仅安全可靠性好, 而且可控性较强。



1. 海洋平台升降用马达系统,包括多个液压马达单元,每个液压马达单元都包括马达(3)、制动器(1)与齿轮箱(2),所述马达(3)包括马达进油口(31)、马达出油口(32)、马达回油口(33)与马达输出端(34),所述马达输出端(34)通过制动器(1)与齿轮箱(2)的一端相连接,齿轮箱(2)的另一端与海洋平台上设置的桩腿相连接;所述马达进油口(31)通过进油油路(12)与进油泵站(13)相连接,马达出油口(32)通过出油油路(14)与出油泵站(15)相连接,马达回油口(33)与油箱(16)相连接,其特征在于:

所述液压马达单元还包括进油口压力继电器(4)、出油口压力继电器(5)、一号平衡阀(6)、二号平衡阀(7)、梭阀(8)与电磁阀(9);

所述马达进油口(31)依次经一号平衡阀进油口(61)、一号平衡阀出油口(62)后与进油泵站(13)相连接,且在马达进油口(31)、一号平衡阀进油口(61)之间的进油油路(12)上设置有进油口压力继电器(4);所述马达出油口(32)依次经二号平衡阀进油口(71)、二号平衡阀出油口(72)后与出油泵站(15)相连接,且在马达出油口(32)、二号平衡阀进油口(71)之间的出油油路(14)上设置有出油口压力继电器(5);所述一号平衡阀(6)上的一号先导控制口(63)与二号平衡阀出油口(72)相通,二号平衡阀(7)上的二号先导控制口(73)与一号平衡阀出油口(62)相通;

所述梭阀(8)上的一号梭阀进油口(81)与一号平衡阀出油口(62)相通,二号梭阀进油口(82)与二号平衡阀出油口(72)相通,梭阀出油口(83)与电磁阀进油口(91)相通,电磁阀出油口(92)与制动器(1)相连接,电磁阀回油口(93)与油箱(16)相通;

所述进油口压力继电器(4)、出油口压力继电器(5)、电磁阀(9)都与PLC控制系统信号连接。

2. 根据权利要求1所述的海洋平台升降用马达系统,其特征在于:所述液压马达单元还包括一号安全阀(10)与二号安全阀(11),一号安全阀(10)、二号安全阀(11)均设置在马达进油口(31)、马达出油口(32)之间,且一号安全阀(10)、二号安全阀(11)的液压油流向相反。

3. 根据权利要求1或2所述的海洋平台升降用马达系统,其特征在于:所述马达回油口(33)通过软管(17)与油箱(16)相连接,电磁阀回油口(93)通过软管(17)与油箱(16)相通,一号平衡阀出油口(62)通过软管(17)与进油泵站(13)相连接,二号平衡阀出油口(72)通过软管(17)与出油泵站(15)相连接。

4. 权利要求1或2所述的海洋平台升降用马达系统的负荷不平衡的监测控制方法,其特征在于:所述监测控制方法依次包括以下步骤:

第一步:先在每个马达(3)的马达进油口(31)、马达出油口(32)上对应安装进油口压力继电器(4)、出油口压力继电器(5),其中,进油口压力继电器(4)负责监测马达进油口(31)的压力,出油口压力继电器(5)负责监测马达出油口(32)的压力,再在进油口压力继电器(4)、出油口压力继电器(5)内设置设定压力,设置结束后便可运行本系统;

第二步:在本系统的运行过程中,进油口压力继电器(4)、出油口压力继电器(5)将测得的实际压力与其设定压力进行比较,当实际压力大于设定压力时,进油口压力继电器(4)、出油口压力继电器(5)便发出信号给PLC控制系统,PLC控制系统收到该信号后开始计时;

第三步:当上述计时的时间大于等于3秒时,PLC控制系统判断本系统处于负荷不平衡

工作状态,报警并停机,此时,所述监测控制方法结束。

5. 根据权利要求 4 所述的海洋平台升降用马达系统的负荷不平衡的监测控制方法,其特征在于:

所述第三步中,所述停机是指 PLC 控制系统切断电磁阀(9)的控制电源以停止液压系统向马达(3)供油从而使马达(3)停止运行。

海洋平台升降用马达系统及其负荷不平衡的监测控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于海洋平台升降的液压马达系统,尤其涉及一种海洋平台升降用马达系统及其负荷不平衡的监测控制方法,具体适用于增强马达系统的安全可靠性。此技术为“国家高技术研究发展计划(863 计划) 资助”项目专利技术。

背景技术

[0002] 目前,海洋平台的升降依赖液压马达的运行实现,即通过液压马达驱动齿轮沿桩腿上设置的固定齿条运动,从而实现海洋平台的升降。在平台升降过程中,各液压马达之间需要保持同步,要求所有参与驱动的马达能均匀地分担平台系统的负荷。当出现马达负荷不平衡时,即各马达的负荷不一致时,负荷大的马达易损坏,严重时甚至会对升降系统产生破坏作用。因此,对各马达的负荷进行监测和控制非常重要!

[0003] 中国专利授权公告号为 CN201704683U,授权公告日为 2011 年 1 月 12 日的实用新型专利公开了一种用于海洋平台升降的锁紧机构,该机构包括钻井平台、桩腿,所述桩腿上具有升降齿条,在所述钻井平台上固定有推力油缸和支撑油缸,所述推力油缸前端连接有锁紧齿条,该锁紧齿条与所述升降齿条相对应。虽然该实用新型具有结构简洁、体积小,重量轻,占用空间小的优点,但其仍旧具有以下缺陷:

[0004] 首先,该实用新型对液压马达没有设置相关的监测设施,使用时,无法及时发现马达负荷不平衡状态,也就无法解决马达负荷不平衡状态,易损坏液压马达,易对升降系统产生破坏作用,安全可靠性较差;

[0005] 其次,该实用新型对液压马达没有设置相关的控制设施,使用时,不仅无法对液压马达进行精确控制,而且,一旦发现马达处于危险状态,如负荷不平衡状态时,也无法及时关闭马达,可控性较弱。

发明内容

[0006] 本发明的目的是克服现有技术中存在的安全可靠性较差、可控性较弱的缺陷与问题,提供一种安全可靠性较好、可控性较强的海洋平台升降用马达系统及其负荷不平衡的监测控制方法。

[0007] 为实现以上目的,本发明的技术解决方案是:海洋平台升降用马达系统,包括多个液压马达单元,每个液压马达单元都包括马达、制动器与齿轮箱,所述马达包括马达进油口、马达出油口、马达回油口与马达输出端,所述马达输出端通过制动器与齿轮箱的一端相连接,齿轮箱的另一端与海洋平台上设置的桩腿相连接;所述马达进油口通过进油油路与进油泵站相连接,马达出油口通过出油油路与出油泵站相连接,马达回油口与油箱相连接;

[0008] 所述液压马达单元还包括进油口压力继电器、出油口压力继电器、一号平衡阀、二号平衡阀、梭阀与电磁阀;

[0009] 所述马达进油口依次经一号平衡阀进油口、一号平衡阀出油口后与进油泵站相连

接,且在马达进油口、一号平衡阀进油口之间的进油油路上设置有进油口压力继电器;所述马达出油口依次经二号平衡阀进油口、二号平衡阀出油口后与出油泵站相连接,且在马达出油口、二号平衡阀进油口之间的出油油路上设置有出油口压力继电器;所述一号平衡阀上的一号先导控制口与二号平衡阀出油口相通,二号平衡阀上的二号先导控制口与一号平衡阀出油口相通;

[0010] 所述梭阀上的一号梭阀进油口与一号平衡阀出油口相通,二号梭阀进油口与二号平衡阀出油口相通,梭阀出油口与电磁阀进油口相通,电磁阀出油口与制动器相连接,电磁阀回油口与油箱相通;

[0011] 所述进油口压力继电器、出油口压力继电器、电磁阀都与 PLC 控制系统信号连接。

[0012] 所述液压马达单元还包括一号安全阀与二号安全阀,一号安全阀、二号安全阀均设置在马达进油口、马达出油口之间,且一号安全阀、二号安全阀的液压油流向相反。

[0013] 所述马达回油口通过软管与油箱相连接,电磁阀回油口通过软管与油箱相通,一号平衡阀出油口通过软管与进油泵站相连接,二号平衡阀出油口通过软管与出油泵站相连接。

[0014] 上述海洋平台升降用马达系统的负荷不平衡的监测控制方法,所述监测控制方法依次包括以下步骤:

[0015] 第一步:先在每个马达的马达进油口、马达出油口上对应安装进油口压力继电器、出油口压力继电器,其中,进油口压力继电器负责监测马达进油口的压力,出油口压力继电器负责监测马达出油口的压力,再在进油口压力继电器、出油口压力继电器内设置设定压力,设置结束后便可运行本系统;

[0016] 第二步:在本系统的运行过程中,进油口压力继电器、出油口压力继电器将测得的实际压力与其设定压力进行比较,当实际压力大于设定压力时,进油口压力继电器、出油口压力继电器便发出信号给 PLC 控制系统,PLC 控制系统收到该信号后开始计时;

[0017] 第三步:当上述计时的时间大于等于 3 秒时,PLC 控制系统判断本系统处于负荷不平衡工作状态,报警并停机,此时,所述监测控制方法结束。

[0018] 所述第三步中:所述停机是指 PLC 控制系统切断电磁阀的控制电源以停止液压系统向马达供油从而使马达停止运行。

[0019] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0020] 1、本发明海洋平台升降用马达系统及其负荷不平衡的监测控制方法中的马达系统包括多个液压马达单元,每个液压马达单元都包括一个液压马达,在每个液压马达的进、出油口分别设置有进、出油口压力继电器以实时监测马达进、出油口的压力,并将其与设定压力比较,再根据比较结果来判定马达是否处于负荷不平衡状态,若处于负荷不平衡状态,则报警并停机,从而实现了马达负荷不平衡的实时监测,提高了马达系统运行的安全性。因此,本发明的安全可靠性强。

[0021] 2、本发明海洋平台升降用马达系统及其负荷不平衡的监测控制方法中在液压马达的周围还设置有配套的控制设置,包括一号平衡阀、二号平衡阀、梭阀与电磁阀,使用时,通过一号平衡阀、二号平衡阀操纵液压马达的正反转,以驱动桩腿实现平台的升降操作;通过梭阀、电磁阀以关闭或运行马达,以实时控制马达;不仅对马达实现了精确控制,而且便于在马达处于危险状态时保护马达,提高马达运行的安全可靠。因此,本发明不仅可控性

较强,而且安全可靠性较好。

附图说明

[0022] 图 1 是本发明的结构示意图。

[0023] 图中:制动器 1、齿轮箱 2、马达 3、马达进油口 31、马达出油口 32、马达回油口 33、马达输出端 34、进油口压力继电器 4、出油口压力继电器 5、一号平衡阀 6、一号平衡阀进油口 61、一号平衡阀出油口 62、一号先导控制口 63、二号平衡阀 7、二号平衡阀进油口 71、二号平衡阀出油口 72、二号先导控制口 73、梭阀 8、一号梭阀进油口 81、二号梭阀进油口 82、梭阀出油口 83、电磁阀 9、电磁阀进油口 91、电磁阀出油口 92、电磁阀回油口 93、一号安全阀 10、二号安全阀 11、进油油路 12、进油泵站 13、出油油路 14、出油泵站 15、油箱 16、软管 17。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图说明和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0025] 参见图 1,海洋平台升降用马达系统,包括多个液压马达单元,每个液压马达单元都包括马达 3、制动器 1 与齿轮箱 2,所述马达 3 包括马达进油口 31、马达出油口 32、马达回油口 33 与马达输出端 34,所述马达输出端 34 通过制动器 1 与齿轮箱 2 的一端相连接,齿轮箱 2 的另一端与海洋平台上设置的桩腿相连接;所述马达进油口 31 通过进油油路 12 与进油泵站 13 相连接,马达出油口 32 通过出油油路 14 与出油泵站 15 相连接,马达回油口 33 与油箱 16 相连接;

[0026] 所述液压马达单元还包括进油口压力继电器 4、出油口压力继电器 5、一号平衡阀 6、二号平衡阀 7、梭阀 8 与电磁阀 9;

[0027] 所述马达进油口 31 依次经一号平衡阀进油口 61、一号平衡阀出油口 62 后与进油泵站 13 相连接,且在马达进油口 31、一号平衡阀进油口 61 之间的进油油路 12 上设置有进油口压力继电器 4;所述马达出油口 32 依次经二号平衡阀进油口 71、二号平衡阀出油口 72 后与出油泵站 15 相连接,且在马达出油口 32、二号平衡阀进油口 71 之间的出油油路 14 上设置有出油口压力继电器 5;所述一号平衡阀 6 上的一号先导控制口 63 与二号平衡阀出油口 72 相通,二号平衡阀 7 上的二号先导控制口 73 与一号平衡阀出油口 62 相通;

[0028] 所述梭阀 8 上的一号梭阀进油口 81 与一号平衡阀出油口 62 相通,二号梭阀进油口 82 与二号平衡阀出油口 72 相通,梭阀出油口 83 与电磁阀进油口 91 相通,电磁阀出油口 92 与制动器 1 相连接,电磁阀回油口 93 与油箱 16 相通;

[0029] 所述进油口压力继电器 4、出油口压力继电器 5、电磁阀 9 都与 PLC 控制系统信号连接。

[0030] 所述液压马达单元还包括一号安全阀 10 与二号安全阀 11,一号安全阀 10、二号安全阀 11 均设置在马达进油口 31、马达出油口 32 之间,且一号安全阀 10、二号安全阀 11 的液压油流向相反。

[0031] 所述马达回油口 33 通过软管 17 与油箱 16 相连接,电磁阀回油口 93 通过软管 17 与油箱 16 相通,一号平衡阀出油口 62 通过软管 17 与进油泵站 13 相连接,二号平衡阀出油口 72 通过软管 17 与出油泵站 15 相连接。

[0032] 上述海洋平台升降用马达系统的负荷不平衡的监测控制方法,所述监测控制方法

依次包括以下步骤：

[0033] 第一步：先在每个马达 3 的马达进油口 31、马达出油口 32 上对应安装进油口压力继电器 4、出油口压力继电器 5，其中，进油口压力继电器 4 负责监测马达进油口 31 的压力，出油口压力继电器 5 负责监测马达出油口 32 的压力，再在进油口压力继电器 4、出油口压力继电器 5 内设置设定压力，设置结束后便可运行本系统；

[0034] 第二步：在本系统的运行过程中，进油口压力继电器 4、出油口压力继电器 5 将测得的实际压力与其设定压力进行比较，当实际压力大于设定压力时，进油口压力继电器 4、出油口压力继电器 5 便发出信号给 PLC 控制系统，PLC 控制系统收到该信号后开始计时；

[0035] 第三步：当上述计时的时间大于等于 3 秒时，PLC 控制系统判断本系统处于负荷不平衡工作状态，报警并停机，此时，所述监测控制方法结束。

[0036] 所述第三步中：所述停机是指 PLC 控制系统切断电磁阀 9 的控制电源以停止液压系统向马达 3 供油从而使马达 3 停止运行。

[0037] 本发明的原理说明如下：

[0038] 本发明的目的是解决海洋平台液压升降装置在升降过程中，由于负荷不平衡而导致液压马达损坏的问题。本发明中的液压马达单元在各个马达的进、出油口都安装了压力继电器，压力继电器用于检测参与工作的所有马达进、出油口的压力。正常工作状态下每个马达的进、出油口的压力相同，如果出现负荷不平衡现象，负荷大的马达的工作压力会高于负荷小的马达的工作压力，也会高于压力继电器的设定压力，此时，压力继电器就会发信号给 PLC 控制系统，PLC 控制系统收到该信号后开始计时，当信号时间大于等于 3 秒时，PLC 控制系统就会判定该马达处于负荷不平衡状态，就会报警，并切断电磁阀的控制电源以关闭液压马达。

[0039] 实施例 1：

[0040] 海洋平台升降用马达系统，包括多个液压马达单元，每个液压马达单元都包括马达 3、制动器 1、齿轮箱 2、进油口压力继电器 4、出油口压力继电器 5、一号平衡阀 6、二号平衡阀 7、梭阀 8、电磁阀 9、一号安全阀 10 与二号安全阀 11；

[0041] 所述马达 3 包括马达进油口 31、马达出油口 32、马达回油口 33 与马达输出端 34；所述马达输出端 34 通过制动器 1 与齿轮箱 2 的一端相连接，齿轮箱 2 的另一端与海洋平台上设置的桩腿相连接；所述马达进油口 31 依次经一号平衡阀进油口 61、一号平衡阀出油口 62、软管 17 后与进油泵站 13 相连接，且在马达进油口 31、一号平衡阀进油口 61 之间的进油油路 12 上设置有进油口压力继电器 4；所述马达出油口 32 依次经二号平衡阀进油口 71、二号平衡阀出油口 72、软管 17 后与出油泵站 15 相连接，且在马达出油口 32、二号平衡阀进油口 71 之间的出油油路 14 上设置有出油口压力继电器 5；所述马达回油口 33 通过软管 17 与油箱 16 相连接；

[0042] 所述一号平衡阀 6 上的一号先导控制口 63 与二号平衡阀出油口 72 相通，二号平衡阀 7 上的二号先导控制口 73 与一号平衡阀出油口 62 相通；所述梭阀 8 上的一号梭阀进油口 81 与一号平衡阀出油口 62 相通，二号梭阀进油口 82 与二号平衡阀出油口 72 相通，梭阀出油口 83 与电磁阀进油口 91 相通，电磁阀出油口 92 与制动器 1 相连接，电磁阀回油口 93 通过软管 17 与油箱 16 相通；所述一号安全阀 10、二号安全阀 11 均设置在马达进油口 31、马达出油口 32 之间，且一号安全阀 10、二号安全阀 11 的液压油流向相反；

[0043] 所述进油口压力继电器 4、出油口压力继电器 5、电磁阀 9 都与 PLC 控制系统信号连接。

[0044] 上述海洋平台升降用马达系统的负荷不平衡的监测控制方法,所述监测控制方法依次包括以下步骤:

[0045] 第一步:先在每个马达 3 的马达进油口 31、马达出油口 32 上对应安装进油口压力继电器 4、出油口压力继电器 5,其中,进油口压力继电器 4 负责监测马达进油口 31 的压力,出油口压力继电器 5 负责监测马达出油口 32 的压力,再在进油口压力继电器 4、出油口压力继电器 5 内设置设定压力,设置结束后便可运行本系统;

[0046] 第二步:在本系统的运行过程中,进油口压力继电器 4、出油口压力继电器 5 将测得的实际压力与其设定压力进行比较,当实际压力大于设定压力时,进油口压力继电器 4、出油口压力继电器 5 便发出信号给 PLC 控制系统,PLC 控制系统收到该信号后开始计时;

[0047] 第三步:当上述计时的时间大于等于 3 秒时,PLC 控制系统判断本系统处于负荷不平衡工作状态,报警并停机,所述停机是指 PLC 控制系统切断电磁阀 9 的控制电源以停止液压系统向马达 3 供油从而使马达 3 停止运行,此时,所述监测控制方法结束。

[0048] 由上可见,本发明通过对每个液压马达的进、出油口分别设置有进、出油口压力继电器的方式,实现了马达负荷不平衡状态的实时监测,且能在马达处于负荷不平衡状态时进行有效控制,大大提高了海洋平台液压升降系统运行的安全性与可靠性,对我国的海洋事业具有重大作用。

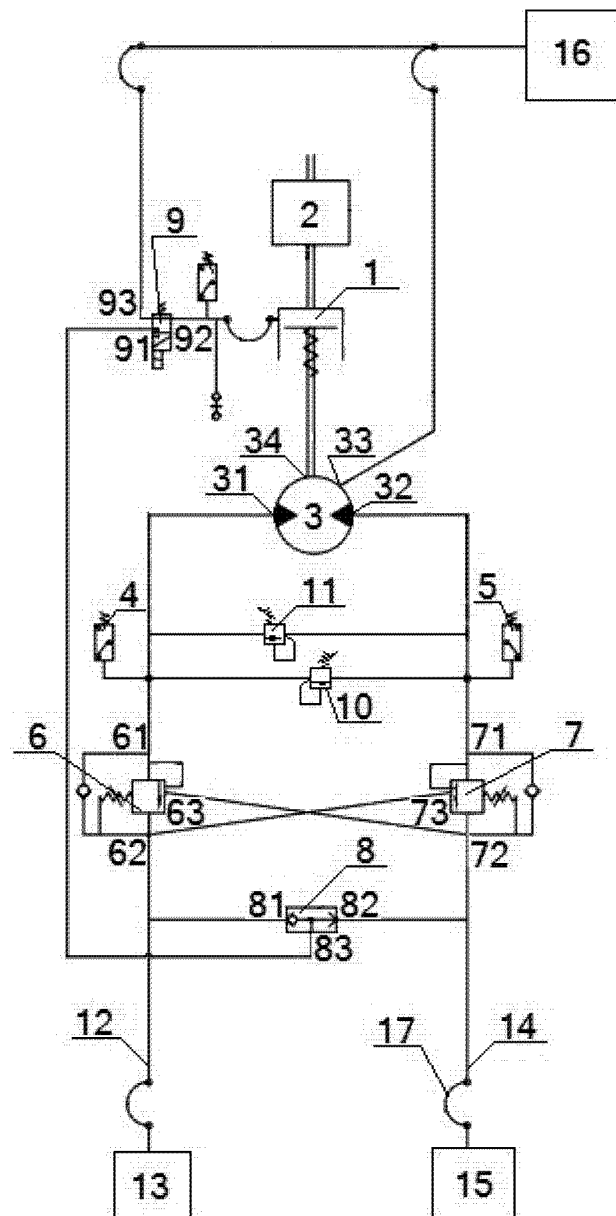


图 1