



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110963430 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 07

(21) 申请号 201911382662.9

F15B 11/08 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.27

F15B 13/04 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F15B 1/02 (2006.01)

申请公布号 CN 110963430 A

(43) 申请公布日 2020.04.07

(73) 专利权人 恒天九五重工有限公司

地址 410000 湖南省长沙市经济技术开发区
漓湘东路236号

(72) 发明人 傅祖范 赵黎明

(74) 专利代理机构 长沙欧诺专利代理事务所

(普通合伙) 43234

专利代理师 欧颖 张文君

(56) 对比文件

CN 103112793 A, 2013.05.22

CN 110482408 A, 2019.11.22

CN 1241529 A, 2000.01.19

CN 204549915 U, 2015.08.12

CN 205170250 U, 2016.04.20

JP H06156978 A, 1994.06.03

JP H0624689 A, 1994.02.01

JP H0664896 A, 1994.03.08

审查员 倪静

(51) Int. Cl.

B66D 1/44 (2006.01)

B66D 5/28 (2006.01)

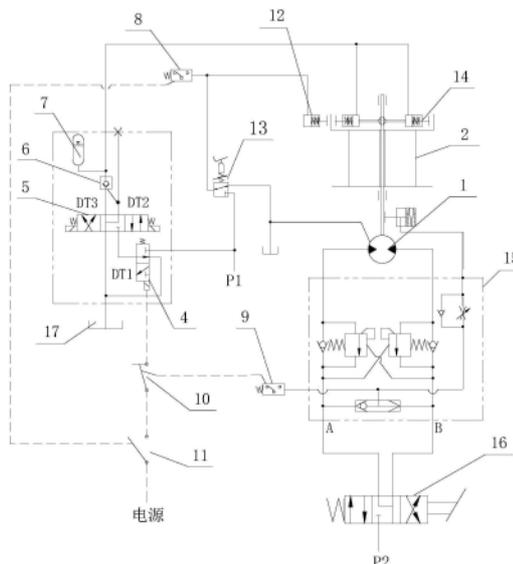
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种卷扬机的液压控制装置和液压控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种卷扬机的液压控制装置和液压控制方法,其中,控制装置包括液压马达、离合器、第一换向阀、第二换向阀、液控单向阀、第一压力开关、第二压力开关、常闭开关、常开开关、卷扬机阀组、操作阀和刹车装置;该控制装置采用刹车控制阀来控制刹车油缸动作,采用第一换向阀、第二换向阀、第一压力开关、第二压力开关、常闭开关、常开开关以及操作阀来控制离合器油缸和马达制动,使得离合器、刹车装置以及卷扬提升之间形成互锁,有效防止误操作对卷扬机的离合装置造成的损坏。本发明的卷扬机液压控制方法,有效利用了可离合卷扬机的互锁功能,使得卷扬机具有较高的可靠性和施工安全性。



1. 一种卷扬机的液压控制装置,其特征在于,包括液压马达(1)、离合器(3)、第一换向阀(4)、第二换向阀(5)、液控单向阀(6)、第一压力开关(8)、第二压力开关(9)、常闭开关(10)、常开开关(11)、卷扬机阀组(15)、操作阀(16)和刹车装置;所述液压马达的输出轴直接或间接经由所述离合器连接于卷扬机的滚筒(2);所述离合器包括用于控制其离合的离合器油缸(14),所述刹车装置包括刹车油缸(12)和刹车控制阀(13),所述刹车控制阀的工作油口与所述刹车油缸的无杆腔连通;所述第一压力开关安装在所述刹车油缸与所述刹车控制阀之间的连通油路上,所述第一压力开关的输出端与所述常开开关的控制端电连接,所述第二压力开关安装在所述液压马达的制动油路上,所述第二压力开关的输出端与所述常闭开关的控制端电连接;所述常开开关和所述常闭开关串联设置,所述常开开关的另一端与电源连接,所述常闭开关的另一端与所述第一换向阀的接线端连接,所述第一换向阀的出油口与所述第二换向阀的进油口连通,所述第二换向阀的两个出油口均经所述液控单向阀与所述离合器油缸的无杆腔连通;所述操作阀的两个工作油口与所述液压马达的两个工作油口连接,所述卷扬机阀组设置在所述操作阀与所述液压马达之间的工作油路上。

2. 根据权利要求1所述的液压控制装置,其特征在于,所述液控单向阀与所述离合器油缸之间的连通油路上设有蓄能器(7)。

3. 根据权利要求1所述的液压控制装置,其特征在于,所述第一压力开关和所述第二压力开关分别用于检测刹车油路和制动油路的压力,并在油路压力达到预定值时,分别使所述常开开关和所述常闭开关(10)动作。

4. 根据权利要求1所述的液压控制装置,其特征在于,所述第一换向阀为两位三通电磁阀,所述第二换向阀为三位四通电磁阀,所述刹车控制阀为脚踏制动比例阀;所述第一换向阀和所述刹车控制阀的进油口与控制油源P1相连通;所述第一换向阀、所述第二换向阀以及所述刹车控制阀的回油口与储液油箱(17)连接。

5. 根据权利要求1所述的液压控制装置,其特征在于,所述操作阀为手动三位四通换向阀,所述操作阀的进油口与控制油源P2连通。

6. 根据权利要求1所述的液压控制装置,其特征在于,所述卷扬机阀组包括梭阀和平衡阀,所述梭阀和平衡阀均并联在所述液压马达的两个工作油口之间,所述梭阀的出油口与所述第二压力开关以及马达制动器分别连接,所述梭阀的出油口与所述马达制动器之间的连接油路上设有单向节流阀。

7. 一种卷扬机的液压控制方法,其特征在于,所述卷扬机包括如权利要求1~6中任一所述的液压控制装置,所述液压控制方法包括如下步骤:

S1、保持操作阀(16)在中位,操作刹车控制阀(13),油液通过所述刹车控制阀流入到刹车油缸(12)的无杆腔中,所述刹车油缸伸出将滚筒(2)抱死;当第一压力开关(8)检测到刹车油路压力达到预定值时,使常开开关(11)闭合,第一换向阀(4)的线圈DT1得电;

S2、操作第二换向阀(5)的线圈DT3得电,油液通过所述第一换向阀和所述第二换向阀流入到离合器油缸(14)的无杆腔中油,所述离合器油缸伸出与所述滚筒卡合;

S3、松开所述刹车控制阀,所述刹车油缸回油并与所述滚筒脱离;当所述第一压力开关的压力小于预定值时,使所述常开开关打开,所述第一换向阀的线圈DT1失电;

S4、操作所述操作阀切换到右位,油液通过所述操作阀进入到液压马达(1)中,所述液压马达驱动所述滚筒转动,以带动与缠绕在所述滚筒上的钢丝绳相连接的重锤上提到需要

的高度；

S5、先将所述操作阀切换回中位，再操作所述刹车控制阀，所述刹车油缸进油并将所述滚筒抱死，所述第一换向阀的线圈DT1得电；

S6、操作所述第二换向阀的线圈DT2得电，油液通过所述第二换向阀的第二工作油口将所述液控单向阀打开，所述离合器油缸缩回并与所述滚筒脱离；

S7、松开所述刹车控制阀，所述刹车油缸回油并与所述滚筒脱离，所述重锤带动钢丝绳和所述滚筒自由下放；

S8、重复上述步骤S1-S7，直至打桩作业完成。

一种卷扬机的液压控制装置和液压控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液压控制系统技术领域,特别地,涉及一种卷扬机的液压控制装置和液压控制方法。

背景技术

[0002] 带离合卷扬机在桩工机械上应用较为广泛,多用于强夯机、打桩机等设备上,其工作原理主要是通过控制离合器,将卷扬机的滚筒与传动机构脱离。在带离合卷扬机工作过程中,需要根据工况对离合器进行控制,在卷扬机构起升时使得离合器处于接合状态,在卷扬机构自由下放时使得离合器处于脱开状态。而卷扬机构通常是由操作人员手动操作,如果操作人员未按规定进行误操作,例如在卷扬机构需要起升时对控制离合器的换向阀进行误操作,会导致离合器脱开而致使安全事故的发生。或者,在卷扬机构需要自由下放时对控制离合器的换向阀进行误操作,会导致离合器接合而致使离合器损坏。

[0003] 中国专利ZL201310073029.8公开了一种卷扬机构的液压控制回路,卷扬机构包括卷扬卷筒、第一常闭式制动器、减速器和卷扬马达,卷扬卷筒的输入端和减速器的输出端通过离合器连接,第一常闭式制动器用于制动卷扬卷筒,其控制口通过制动油路连接到第一换向阀,该第一换向阀通过相互并联的第一和第二供油支路连接到第一压力油源,第一压力油源选择性地通过第一或第二供油支路为第一常闭式制动器的控制口供油;离合器的控制口通过离合油路连接到第二压力油源,离合油路上串接有第二换向阀,可选择地使离合器的控制口接通至第二压力油源或者油箱。该专利中第一和第二换向阀由同一个电气开关控制,使得该卷扬机构的液压控制回路具有较高的可靠性和施工安全性,但该卷扬机构的液压控制回路比较复杂,不利于推广应用。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种卷扬机的液压控制装置,以解决背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了一种卷扬机的液压控制装置,包括液压马达、离合器、第一换向阀、第二换向阀、液控单向阀、第一压力开关、第二压力开关、常闭开关、常开开关、卷扬机阀组、操作阀和刹车装置;所述液压马达的输出轴直接或间接经由所述离合器连接于卷扬机的滚筒;所述离合器包括用于控制其离合的离合器油缸,所述刹车装置包括刹车油缸和刹车控制阀,所述刹车控制阀的工作油口与所述刹车油缸的无杆腔连通;所述第一压力开关安装在所述刹车油缸与所述刹车控制阀之间的连通油路上,所述第一压力开关的输出端与所述常开开关的控制端电连接,所述第二压力开关安装在所述液压马达的制动油路上,所述第二压力开关的输出端与所述常闭开关的控制端电连接;所述常开开关和所述常闭开关串联设置,所述常开开关的另一端与电源连接,所述常闭开关的另一端与所述第一换向阀的接线端连接,所述第一换向阀的出油口与所述第二换向阀的进油口连通,所述第二换向阀的两个出油口均经所述液控单向阀与所述离合器油缸的无杆腔连通;所述操

作阀的两个工作油口与所述液压马达的两个工作油口连接,所述卷扬机阀组设置在所述操作阀与所述液压马达之间的工作油路上。

[0006] 进一步的,所述液控单向阀与所述离合器油缸之间的连通油路上设有蓄能器。

[0007] 进一步的,所述第一压力开关和所述第二压力开关分别用于检测刹车油路和制动油路的压力,并在油路压力达到预定值时,分别使所述常开开关和所述常闭开关动作。

[0008] 进一步的,所述第一换向阀为两位三通电磁阀,所述第二换向阀为三位四通电磁阀,所述刹车控制阀为脚踏制动比例阀;所述第一换向阀和所述刹车控制阀的进油口与控制油源P1相连通;所述第一换向阀、所述第二换向阀以及所述刹车控制阀的回油口与储液油箱连接。

[0009] 进一步的,所述操作阀为手动三位四通换向阀,所述操作阀的进油口与控制油源P2连通。

[0010] 进一步的,所述卷扬机阀组包括梭阀和平衡阀,所述梭阀的两个进油口与所述操作阀的两个工作油口连接,所述梭阀的出油口与所述第二压力开关以及马达制动器分别连接;所述平衡阀设置在所述梭阀与所述液压马达之间。

[0011] 进一步的,所述梭阀的出油口与所述马达制动器之间的连接油路上设有单向节流阀。

[0012] 本发明还提供一种卷扬机的液压控制方法,所述卷扬机包括上述的液压控制装置,所述液压控制方法包括如下步骤:

[0013] S1、保持操作阀在中位,操作刹车控制阀,油液通过所述刹车控制阀流入到刹车油缸的无杆腔中,所述刹车油缸伸出将滚筒抱死;当第一压力开关检测到刹车油路压力达到预定值时,使常开开关闭合,第一换向阀的线圈DT1得电;

[0014] S2、操作第二换向阀的线圈DT3得电,油液通过所述第一换向阀和所述第二换向阀流入到离合器油缸的无杆腔中,所述离合器油缸伸出与所述滚筒卡合;

[0015] S3、松开所述刹车控制阀,所述刹车油缸回油并与所述滚筒脱离;当所述第一压力开关的压力小于预定值时,使所述常开开关打开,所述第一换向阀的线圈DT1失电;

[0016] S4、操作所述操作阀切换到右位,油液通过所述操作阀进入到液压马达中,所述液压马达驱动所述滚筒转动,并带动与缠绕在滚筒上的钢丝绳相连接的重锤上提到需要的高度;

[0017] S5、先将所述操作阀切换回中位,再操作所述刹车控制阀,所述刹车油缸进油并将所述滚筒抱死,所述第一换向阀的线圈DT1得电;

[0018] S6、操作所述第二换向阀的线圈DT2得电,油液通过所述第二换向阀的第二工作油口将所述液控单向阀打开,所述离合器油缸缩回并与所述滚筒脱离;

[0019] S7、松开所述刹车控制阀,所述刹车油缸回油并与所述滚筒脱离,所述重锤带动钢丝绳和所述滚筒自由下放;

[0020] S8、重复上述步骤S1-S7,直至打桩作业完成。

[0021] 相比于现有技术,本发明具有以下有益效果:

[0022] (1)、本发明的卷扬机的液压控制装置,包括液压马达、离合器、第一换向阀、第二换向阀、液控单向阀、第一压力开关、第二压力开关、常闭开关、常开开关、卷扬机阀组、操作阀和刹车装置;液压马达的输出轴经由离合器连接于卷扬机的滚筒;离合器包括用于控制

其离合的离合器油缸,刹车装置包括刹车油缸和刹车控制阀。本发明采用刹车控制阀来控制刹车油缸动作,采用第一换向阀、第二换向阀、第一压力开关、第二压力开关、常闭开关、常开开关以及操作阀来控制离合器油缸和马达制动,并通过各部件之间的相互配合,形成互锁机构。本发明的液压控制装置,实现了离合器必须在液压马达和滚筒静止状态下才能控制,有效防止误操作对卷扬机的离合装置造成的损坏。

[0023] (2)、本发明的卷扬机液压控制方法,通过控制卷扬机的刹车与离合互锁,使得卷扬机具有较高的可靠性和施工安全性。

[0024] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图,对本发明作进一步详细的说明。

附图说明

[0025] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0026] 图1是本发明一种卷扬机的液压控制装置的连接结构示意图;

[0027] 图2是用于本发明液控装置的卷扬机的结构示意图;

[0028] 其中,1、液压马达,2、滚筒,3、离合器,4、第一换向阀,5、第二换向阀,6、液控单向阀,7、蓄能器,8、第一压力开关,9、第二压力开关,10、常闭开关,11、常开开关,12、刹车油缸,13、刹车控制阀,14、离合器油缸,15、卷扬机阀组,16、操作阀,17、储液油箱,18、减速机。

具体实施方式

[0029] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以根据权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0030] 参见图1,本发明提供了一种卷扬机的液压控制装置,用来对卷扬机进行液压控制。该液压控制装置主要包括液压马达1、离合器3、第一换向阀4、第二换向阀5、液控单向阀6、第一压力开关8、第二压力开关9、常闭开关10、常开开关11、卷扬机阀组15、操作阀16和刹车装置,液压马达的输出轴直接或间接经由离合器连接于卷扬机的滚筒2。

[0031] 其中,离合器包括用于控制其离合的离合器油缸14。刹车装置包括刹车油缸12和刹车控制阀13,刹车油缸用以控制滚筒下放的速度,刹车控制阀的工作油口与刹车油缸的无杆腔连通。该结构设置中,离合器油缸处于常开状态,即没有操作时,离合器油缸通过其内部弹簧力的作用使离合器油缸与滚筒脱离。同样,刹车油缸也处于常开状态,即没有操作时,刹车油缸在其内部弹簧力作用下与滚筒脱离。优选刹车控制阀为脚踏制动比例阀。第一压力开关的控制口连接在刹车油缸与刹车控制阀之间的油路上,第一压力开关的输出端与常开开关的控制端电连接,第二压力开关的控制口与马达制动器连接,第二压力开关的输出端与常闭开关的控制端电连接。常开开关和常闭开关串联设置,常开开关的另一端与电源连接,常闭开关的另一端与第一换向阀的接线端连接。当第一压力开关检测到刹车油路上的压力达到预定值时,第一压力开关发出信号传递给常开开关并控制其闭合,第一换向阀的线圈DT1得电。当第二压力开关检测到制动油路上的压力达到预定值时,第二压力开关发出信号传递给常闭开关并控制其打开,第一换向阀的线圈DT1失电。以上设置确保在刹车制动和马达制动同时处于制动状态,离合器开关才能打开或关闭。

[0032] 进一步,第一换向阀4可以采用两位三通电磁阀,第二换向阀5可以采用三位四通电磁阀,第一换向阀的出油口与第二换向阀的进油口连通,第二换向阀的第一出油口和第二出油口均经液控单向阀6与离合器油缸的无杆腔连通。在线圈DT1得电的情况下,线圈DT3得电,第二换向阀5通电换至左位工作,油液经第一换向阀、第二换向阀和液控单向阀流入到离合油缸中,离合器油缸伸出与滚筒卡合。当液压马达通过离合器驱动滚筒将重锤提升到需要的高度后,再次通过操作刹车控制阀使刹车油缸将滚筒抱死;此时,线圈DT2得电,第二换向阀5通电换至右位工作,油液通过第二换向阀的第二出油口将液控单向阀打开,离合器油缸回油并与滚筒脱离。该结构设置中液控单向阀用于保持离合器油缸的压力。

[0033] 具体地,第一换向阀和刹车控制阀的进油口均与控制油源P1连通,控制油源P1为第一换向阀、第二换向阀以及刹车控制阀供油。第一换向阀10、第二换向阀11和刹车控制阀13的回油口分别与储液油箱17连接。

[0034] 进一步,操作阀可以采用手动三位四通换向阀,操作阀的进油口与控制油源P2连通;操作阀的第一工作油口和第二工作口与液压马达的工作油口A和工作油口B连接,卷扬机阀组安装在液压马达的两个工作油路上。具体地,卷扬机阀组包括梭阀和平衡阀,梭阀和平衡阀均并联在液压马达的A、B两个工作油口之间,梭阀的出油口与第二压力开关的控制口以及马达制动器的有杆腔分别连接,梭阀的出油口与马达制动器之间的连接油路上设有单向节流阀。当需要提升重锤时,操作阀通电换至右位工作,油液通过平衡阀进入液压马达,使液压马达通过离合器驱动滚筒转动,从而将重锤提升到需要的高度。同时,在液压马达工作前,油液通过单向节流阀进入马达制动器的有杆腔,使制动器打开。

[0035] 进一步,液控单向阀的输出端与离合器油缸之间的连接油路上设有用于补充系统泄漏油的蓄能器7。离合器在蓄能器的作用下处于保压状态。

[0036] 根据上述液压控制装置,由于离合器工作油路、刹车装置工作油路以及卷扬提升工作油路之间有效形成互锁,避免了在操作时液压马达(以及滚筒)处于未制动状态时离合器动作,对离合器形成有效保护,有效降低了离合装置被损坏的发生概率。

[0037] 本发明所叙卷扬机的结构如图2所示,该卷扬机包括液压马达1、滚筒2、离合器3、刹车油缸12以及减速机18,液压马达1的输出轴与减速机连接,减速机通过离合器与滚筒连接;刹车装置可以控制滚筒下放的速度。该卷扬机的液压控制方法包括如下步骤:

[0038] 第一步、保持操作阀16在中位,踩下刹车控制阀13,此时控制油源P1提供的油液经刹车控制阀流入到刹车油缸12的无杆腔,推动刹车油缸伸出抱死滚筒;第一压力开关8控制常开开关10闭合,第一换向阀4的线圈DT1得电;

[0039] 第二步、操作第二换向阀5的线圈DT3得电,控制油源P1提供的油液经第一换向阀和第二换向阀5流入到离合器油缸14的无杆腔中,推动离合器油缸伸出与滚筒卡合;

[0040] 第三步、松开刹车控制阀13,刹车油缸12无杆腔内的油液经刹车控制阀回油至储液油箱17中,使得刹车油缸缩回并与滚筒脱离;第一压力开关控制常开开关打开,第一换向阀的线圈DT1失电;

[0041] 第四步、操作操作阀16切换到右位,控制油源P2提供的油液通过操作阀进入到液压马达中,液压马达驱动滚筒2转动,以带动与缠绕在滚筒上的钢丝绳相连接的重锤上提到需要的高度;该过程中,

[0042] 第五步、先将操作阀切换回中位,再踩下刹车控制阀,使刹车油缸进油并将滚筒抱

死,第一换向阀的线圈DT1得电;

[0043] 第六步、操作第二换向阀的线圈DT2得电,油液通过第二换向阀的第二工作油口将液控单向阀打开,离合器油缸内油液经液控单向阀和第二换向阀流回到储液油箱17,离合器油缸缩回并与滚筒脱离;

[0044] 第七步、松开刹车控制阀,刹车油缸回油并与滚筒脱离,重锤带动钢丝绳和滚筒自由下放;

[0045] 第八步、重复上述步骤S1-S7,直至打桩作业完成。

[0046] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

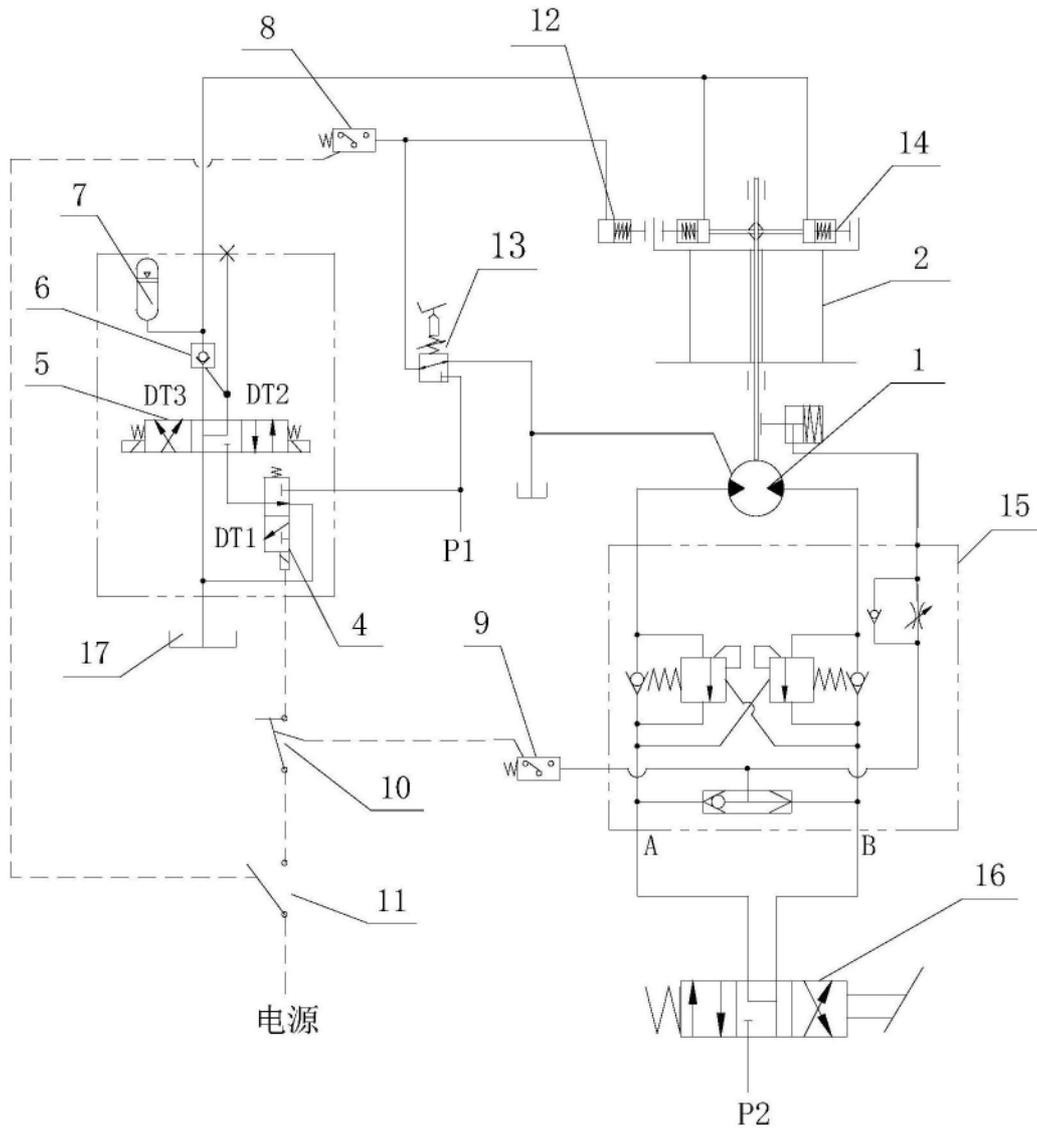


图1

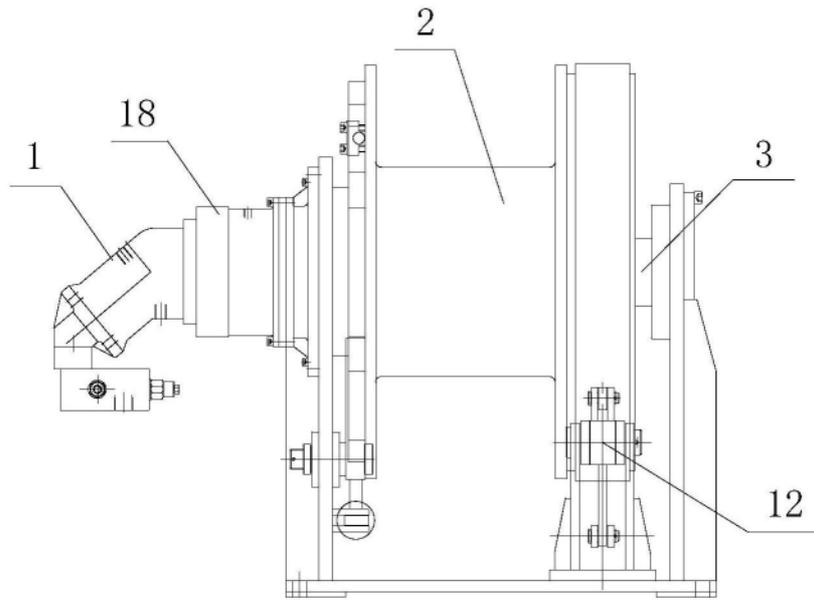


图2