



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103277042 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 04

(21) 申请号 201310220309. 7

(22) 申请日 2013. 06. 04

(71) 申请人 上海中联重科桩工机械有限公司
地址 201600 上海市松江区缤纷路 297 号
申请人 中联重科股份有限公司

(72) 发明人 黄志明 肖定成 赵亮 何杰
吴越策

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283
代理人 李雪 施娥娟

(51) Int. Cl.
E21B 3/02 (2006. 01)

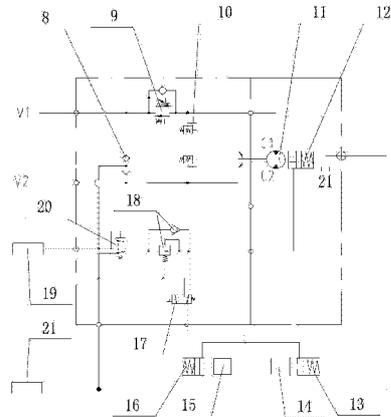
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

钻机动力头的液压控制系统和钻机

(57) 摘要

本发明公开了一种钻机动力头的液压控制系统和钻机,该系统包括动力头(5)和通过钢丝绳控制该动力头的加压卷扬机构(3),该加压卷扬机构中设有液压马达(11),该系统还包括安装在动力头上的动力头制动器(13、16)和用于检测动力头的失控状况的失效检测装置(19),动力头制动器设置为根据失效检测装置(19)的检测信号而对动力头进行制动或解除制动。本发明的钻机动力头的液压控制系统中通过在动力头上设置动力头制动器,并设置失效检测装置以检测动力头的失控下坠现象的发生,从而动力头制动器能根据失效检测装置的检测信号做出即时反应,调节制动力大小,使得动力头停止运动,或者低速地沿桅杆导轨匀速下滑,以确保安全。



1. 一种钻机动力头的液压控制系统,该液压控制系统包括动力头(5)和通过钢丝绳控制该动力头(5)的加压卷扬机构(3),该加压卷扬机构(3)中设有液压马达(11),其特征在于,该液压控制系统还包括安装在所述动力头(5)上的动力头制动器(13、16)和用于检测所述动力头(5)的失控状况的失效检测装置(19),所述动力头制动器(13、16)设置为根据所述失效检测装置(19)的检测信号而对所述动力头(5)进行制动或解除制动。

2. 根据权利要求1所述的一种钻机动力头的液压控制系统,其特征在于,该液压控制系统还包括用于对所述液压马达(11)进行制动的减速箱制动器(12),所述液压马达(11)连接有两条液压马达工作油路(V1、V2),所述减速箱制动器(12)的制动油缸与所述液压马达工作油路(V1、V2)连接有液压马达制动油路,该两条液压马达工作油路(V1、V2)的任一条油路中的高压油液均能够通过所述液压马达制动油路与所述制动油缸连通,所述动力头制动器(13、16)通过动力头制动油路连接至所述两条液压马达工作油路(V1、V2)或液压马达制动油路,该两条液压马达工作油路(V1、V2)的任一条油路中的高压油液均能够通过所述动力头制动油路与所述动力头制动器(13、16)连通。

3. 根据权利要求2所述的一种钻机动力头的液压控制系统,其特征在于,所述动力头制动油路中设有换向阀(17)以选择性地回油至液压油箱,或者连接所述动力头制动器(13、16)与所述液压马达制动油路或连接所述液压马达工作油路。

4. 根据权利要求3所述的一种钻机动力头的液压控制系统,其特征在于,所述液压马达制动油路中设有单向减压阀(18)。

5. 根据权利要求4所述的一种钻机动力头的液压控制系统,其特征在于,所述换向阀(17)包括第一换向油口、第二换向油口和连接油口,所述第一换向油口连接到所述单向减压阀(18)与所述减速箱制动器(12)之间的所述液压马达制动油路上,所述第二换向油口油路连接至液压油箱(21),所述连接油口连接所述动力头制动器(13、16)。

6. 根据权利要求5所述的一种钻机动力头的液压控制系统,其特征在于,所述失效检测装置(19)包括用于检测所述液压控制系统中的系统压力突降的压力传感器,该压力传感器设置在所述两条液压马达工作油路(V1、V2)上,所述换向阀(17)为电磁换向阀,该电磁换向阀与所述压力传感器电气联动。

7. 根据权利要求4所述的一种钻机动力头的液压控制系统,其特征在于,所述液压马达制动油路中还设有液控换向阀(20),该液控换向阀(20)设置在所述单向减压阀(18)与所述液压马达工作油路(V1、V2)之间,所述液控换向阀(20)包括第一油口、第二油口和控制油口,该第一油口连接到所述液压油箱(21),所述第二油口和控制油口均连接所述液压马达制动油路。

8. 根据权利要求2所述的一种钻机动力头的液压控制系统,其特征在于,所述液压马达(11)包括正向油口(C1)和反向油口(C2),所述液压马达工作油路(V1、V2)包括流向所述正向油口(C1)的第一液压马达工作油路(V1)和流向所述反向油口(C2)的第二液压马达工作油路(V2),所述液压控制系统还包括梭阀(8),该梭阀(8)具有第一工作油口、第二工作油口和出油口,所述第一液压马达工作油路(V1)和第二液压马达工作油路(V2)分别连接于所述第一工作油口和第二工作油口,所述液压马达制动油路连接于所述出油口。

9. 根据权利要求8所述的一种钻机动力头的液压控制系统,其特征在于,所述第一液压马达工作油路(V1)或第二液压马达工作油路(V2)上设有平衡阀(9),并且所述第一液

压马达工作油路(V1)与第二液压马达工作油路(V2)之间的连接油路上设有单向溢流阀(10)。

10. 根据权利要求1所述的一种钻机动力头的液压控制系统,其特征在于,所述动力头制动器(13、16)包括第一动力头制动器(13)和第二动力头制动器(16),该第一动力头制动器(13)和第二动力头制动器(16)分别朝向所述钻机的桅杆(6)上的动力头导轨(14、15)设置。

11. 一种钻机,其特征在于,该钻机具有根据上述权利要求1-10中任意一项所述的钻机动力头的液压控制系统。

钻机动力头的液压控制系统和钻机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种钻机动力头,尤其是用于钻机动力头的液压控制系统,以及具有该液压控制系统的钻机。

背景技术

[0002] 图 1 为现有技术的钻机动力头的安装和牵引结构示意图,图 2 为根据现有技术的钻机动力头的液压控制系统的液压原理图。如图 1 所示,钻机的升降卷扬系统(图中未显示)的升降钢丝绳 1 通过钻杆提升或下降钻杆底端的钻机动力头 5,钻杆顶端通过随动架可竖直滑动地安装在桅杆 6 上,钻杆底端的动力头 5 同样地通过导向槽滑动安装到桅杆 6 上的动力头导轨(图 4 的标识 14、15)上。在具有加压卷扬机构 3 的旋挖钻机中,加压卷扬机构 3 中一般设有卷扬滚筒、液压马达(即图 4 中的液压马达 11)和减速机,卷扬滚筒通过动力头提升钢丝绳 2 连接并提升动力头 5,通过动力头加压钢丝绳 7 连接并对动力头 5 进行向下加压操作。其中,减速机上一般内置有常闭式制动器(即图 2 或图 4 的减速箱制动器 12),该常闭式制动器通过减速箱对液压马达进行制动。如图 2 所示,当高压油经由液压马达 11 的第一液压马达工作油路 V1 进入到液压马达 11 的正向油口 C1 时,高压油同时经梭阀 8 和减压阀进入减速箱制动器 12,从而解除该内置的常闭式制动器,运行液压马达转动,液压马达 11 正转,马达输出轴进而带动减速机和加压卷筒旋转,动力头 5 沿桅杆 6 上的导轨上升。同理,当高压油经由液压马达 11 的第二液压马达工作油路 V2 进入到液压马达 11 的反向油口 C2 时,高压油同时经梭阀 8 和减压阀进入减速箱制动器 12,从而解除该内置的常闭式制动器,运行液压马达转动,液压马达 11 反转,马达输出轴进而带动减速机和加压卷筒旋转,动力头 5 沿桅杆 6 上的导轨下降(即加压)。

[0003] 但是,在动力头 5 的工作过程中,钢丝绳可能因各种情况产生断裂等。此故障发生时,动力头 5、钻杆等工件在自身重力作用下将可能急速下降,从而撞坏桅杆挡块,脱离桅杆调入桩孔,导致“掉杆”、“埋杆”等不良现象发生,给设备和人身安全带来极大的危害,同时使客户使用成本增加,施工周期延长,维护成本加大。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种钻机动力头的液压控制系统,该液压控制系统能针对钻机动力头的失控下坠现象发生时即时加以制动,维护安全。

[0005] 为实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种钻机动力头的液压控制系统,该液压控制系统包括动力头和通过钢丝绳控制该动力头的加压卷扬机构,该加压卷扬机构中设有液压马达,其中,该液压控制系统还包括安装在所述动力头上的动力头制动器和用于检测所述动力头的失控状况的失效检测装置,所述动力头制动器设置为根据所述失效检测装置的检测信号而对所述动力头进行制动或解除制动。

[0006] 优选地,该液压控制系统还包括用于对所述液压马达进行制动的减速箱制动器,所述液压马达连接有两条液压马达工作油路,所述减速箱制动器的制动油缸与所述液压马

达工作油路连接有液压马达制动油路,该两条液压马达工作油路的任一条油路中的高压油液均能够通过所述液压马达制动油路与所述制动油缸连通,所述动力头制动器通过动力头制动油路连接至所述两条液压马达工作油路或液压马达制动油路,该两条液压马达工作油路的任一条油路中的高压油液均能够通过所述动力头制动油路与所述动力头制动器连通。

[0007] 更优选地,所述动力头制动油路中设有换向阀以选择性地回油至液压油箱,或者连接所述动力头制动器与所述液压马达制动油路或连接所述液压马达工作油路。

[0008] 优选地,所述液压马达制动油路中设有单向减压阀。

[0009] 优选地,所述换向阀包括第一换向油口、第二换向油口和连接油口,所述第一换向油口连接到所述单向减压阀与所述减速箱制动器之间的所述液压马达制动油路上,所述第二换向油口油路连接至液压油箱,所述连接油口连接所述动力头制动器。

[0010] 优选地,所述失效检测装置包括用于检测所述液压控制系统中的系统压力突降的压力传感器,该压力传感器设置在所述两条液压马达工作油路上,所述换向阀为电磁换向阀,该电磁换向阀与所述压力传感器电气联动。

[0011] 优选地,所述液压马达制动油路中还设有液控换向阀,该液控换向阀设置在所述单向减压阀与所述液压马达工作油路之间,所述液控换向阀包括第一油口、第二油口和控制油口,该第一油口连接到所述液压油箱,所述第二油口和控制油口均连接所述液压马达制动油路。

[0012] 优选地,所述液压马达包括正向油口和反向油口,所述液压马达工作油路包括流向所述正向油口的第一液压马达工作油路和流向所述反向油口的第二液压马达工作油路,所述液压控制系统还包括梭阀,该梭阀具有第一工作油口、第二工作油口和出油口,所述第一液压马达工作油路和第二液压马达工作油路分别连接于所述第一工作油口和第二工作油口,所述液压马达制动油路连接于所述出油口。

[0013] 优选地,所述第一液压马达工作油路或第二液压马达工作油路上设有平衡阀,并且所述第一液压马达工作油路与第二液压马达工作油路之间的连接油路上设有单向溢流阀。

[0014] 优选地,所述动力头制动器包括第一动力头制动器和第二动力头制动器,该第一动力头制动器和第二动力头制动器分别朝向所述钻机的桅杆上的动力头导轨设置。

[0015] 根据本发明的另一个方面,提供了一种钻机,该钻机具有根据本发明上述的钻机动力头的液压控制系统。

[0016] 根据上述技术方案,本发明的钻机动力头的液压控制系统中通过在动力头上设置动力头制动器,并且设置失效检测装置以检测动力头的失控下坠现象的发生,从而动力头制动器能根据失效检测装置的检测信号做出即时反应,调节制动力大小,使得动力头停止运动,或者低速地沿桅杆导轨匀速下滑,以确保安全。

[0017] 本发明的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0018] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本发明,但并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0019] 图 1 为现有技术的钻机动力头的安装和牵引结构示意图;

- [0020] 图 2 为根据现有技术的钻机动力头的液压控制系统的液压原理图；
 [0021] 图 3 为根据本发明的优选实施方式的钻机中的钻机动力头部分的结构示意图；以及
 [0022] 图 4 为根据本发明的优选实施方式的钻机动力头的液压控制系统的液压原理图。
 [0023] 附图标记说明

[0024]

1	钻杆升降钢丝绳	2	动力头提升钢丝绳
3	加压卷扬机构	4	动力头制动器
5	动力头	6	桅杆

[0025]

7	动力头加压钢丝绳	8	梭阀
9	平衡阀	10	单向溢流阀
11	液压马达	12	减速箱制动器
13	第一动力头制动器	14	动力头导轨
15	动力头导轨	16	第二动力头制动器
17	换向阀	18	单向减压阀
19	失效检测装置	20	液控换向阀
21	液压油箱		
C1	正向油口	C2	反向油口
V1	第一液压马达工作油路	V2	第二液压马达工作油路

具体实施方式

[0026] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不用于限制本发明。

[0027] 首先说明的是，在下文具体实施方式的描述中，为了便于理解而采用的一些方位词，例如“上、下、左、右”等均是按照附图所示的方位进行描述，但是这些方位词不应构成对本发明保护范围的限制。

[0028] 如前所述，针对动力头 5 在工作过程中，钢丝绳可能因各种情况产生断裂，从而给设备和人身安全带来危害，因此本发明提供了一种钻机动力头的液压控制系统，该液压控制系统能针对钻机动力头的失控下坠做出即时反应。如图 3 和图 4 所示，本发明的钻机动力头的液压控制系统包括动力头 5 和通过钢丝绳控制该动力头 5 的加压卷扬机构 3，该加压卷扬机构 3 中设有驱动其回转工作的液压马达 11。特别地，本发明的液压控制系统还包括安装在动力头 5 上的动力头制动器 13、16 和用于检测动力头 5 的失控状况的失效检测装

置 19, 动力头制动器 13、16 设置为根据失效检测装置 19 的检测信号而对动力头 5 进行制动或解除制动。可见, 本发明的设计思想是通过在动力头 5 上设置动力头制动器, 进行结构改进, 以在动力头提升钢丝绳 2 突然断裂等失控情况下对动力头 5 进行紧急制动, 防止其自由坠落。其中, 对于动力头 5 的失控状况的检测通过失效检测装置 19 来进行。本领域技术人员可以理解的是, 失效检测装置 19 可设计为通过检测液压马达 11 的负载突变、液压控制系统中的系统压力突降或者动力头的升降速度等多种检测方式来判断动力头 5 是否处于失控状况。至于失效检测装置 19 与动力头制动器 13、16 之间通讯和控制方式, 可采用联动电控方式或者配置控制器以接收检测信号并控制动力头制动器 13、16 的制动动作。

[0029] 其中, 动力头制动器 13、16 优选地包括两个, 即图 4 所示的第一动力头制动器 13 和第二动力头制动器 16, 该第一动力头制动器 13 和第二动力头制动器 16 分别朝向桅杆 6 两侧的导轨 14、15 设置。在需要制动时, 动力头制动器 13、16 将动力头 5 的滑槽与桅杆 6 的导轨锁合, 或者提供一定的锁合力, 使得动力头 5 能够沿导轨 14、15 低速下降。

[0030] 在增设两个动力头制动器后, 加上用于对液压马达 11 进行制动的减速箱制动器 12, 钻机动力头的液压控制系统中存在三个制动器需要液压操作联动控制。如图 4 所示为根据本实施方式的钻机动力头的液压控制系统的液压原理图。在该液压控制系统中, 液压马达 11 的两端连接有两液压马达工作油路 V1、V2, 液压马达工作油路 V1 即从高压油源到液压马达的正向油口 C1 的连接油路, 液压马达工作油路 V2 即从高压油源到液压马达的反向油口 C2 的连接油路。高压油通过所述的液压马达工作油路驱动液压马达 11 正转或反转。减速箱制动器 12 为常闭式制动器, 其制动油缸通过液压马达制动油路连接于液压马达工作油路 V1、V2 中, 如图 4 所示, 该液压马达制动油路的一端连接所述减速箱制动器 12 的制动油缸的有杆腔, 另一端同时连接液压马达工作油路 V1、V2, 使得液压马达工作油路 V1、V2 中任意一条油路有高压油液, 从而使得在液压马达 11 相应正转或反转时, 液压马达工作油路中的部分高压油得以进入减速箱制动器 12 的制动油缸的有杆腔中, 进而抵抗无杆腔中的弹簧压力, 使得常闭式的减速箱制动器 12 制动油缸解除制动。而在液压马达 11 停止工作, 液压马达工作油路 V1、V2 中均无高压油流通, 则无高压油通入制动油缸的有杆腔, 减速箱制动器 12 的制动油缸处于常闭状态, 通过制动摩擦片锁定减速箱, 进而对液压马达 11 进行制动。此外, 动力头制动器 13、16 的制动油缸通过动力头制动油路连接于液压马达制动油路或液压马达工作油路 V1、V2 中。本实施例中, 优选地, 动力头制动油路连接至液压马达制动油路上。该动力头制动油路中设有换向阀 17, 通过该换向阀 17 的切换操作, 该动力头制动油路中可选择性地通入高压油至动力头制动器 13、16 的制动油缸中或从该制动油缸与换向阀 17 之间的动力头制动油路中的液压油往液压油箱 21 回油, 以下将详述。与减速箱制动器 12 结构相同的, 动力头制动器 13、16 设计为常闭式制动器。在有高压油通入动力头制动油路时, 则动力头制动器 13、16 的制动油缸解除对动力头 5 的制动, 而在动力头制动油路连通液压油箱 21 回油时则处于闭合状态, 对动力头 5 进行制动。

[0031] 本实施方式中, 失效检测装置 19 优选地设计为或包括用于检测液压控制系统中的系统压力突降的压力传感器, 该压力传感器用于检测液压马达工作油路 V1、V2 上压力较高的一条油路上的压力突降, 如图 4 所示优选地设置在设有液控换向阀 20 的液压马达制动油路上, 例如, 可设置在液控换向阀 20 与液压马达工作油路 V1、V2 之间, 以检测到两条液压马达工作油路 V1、V2 中的任何一中具有压力突降需要说明的是, 也可以在两液压马工作

油路 V1、V2 上分别设置所述压力传感器,当两液压马达工作油路 V1、V2 上任一条油路有压力突降时均可以被压力传感器检测到。上述的换向阀 17 则设计为电磁换向阀,该电磁换向阀与压力传感器之间电气联动。当动力头 5 在正常工作时,若动力头提升钢丝绳 2 产生突然断裂,则液压马达 11 的负载降低,液压控制系统压力降低,即液压马达工作油路 V1 或 V2 中压力突降。压力传感器若检测到压力突降则发出感应信号(即检测信号)。电磁换向阀设计为与该压力传感器电气联动,使得电磁换向阀在接收到感应信号后处于得电状态,动力头制动器 13、16 的制动油缸的有杆腔中的高压油通过动力头制动油路回油至液压油箱 21,动力头制动器的制动油缸中的制动弹簧提供制动力。当动力头 5 处于非工作状态时,液压马达工作油路 V1、V2 中不通入高压油,系统采用与上述相同的控制方式使得动力头制动器 13、16 对动力头 5 制动,对动力头 5 在非工作状态下进行进一步的保护。

[0032] 具体地,参见图 4 的液压原理图,其中的液压马达制动油路中优选地设有单向减压阀 18,以减小或调节进入各个制动油缸的有杆腔中的液压油压力,使进入有杆腔的液压油的流速均匀、稳定。其中,该单向减压阀 18 中的减压阀并联有单向阀,使得由于高压油必须通过减压阀减压后进入减速箱制动器 12 的制动油缸的有杆腔或动力头制动器 13、16 的制动油缸的有杆腔中,而减速箱制动器 12 的制动油缸的有杆腔中的高压油可通过设有单向阀的并联旁路回流,以顺利通过该单向减压阀 18 回油至液压油箱 21。此外,换向阀 17 设计为电磁换向阀,包括第一换向油口、第二换向油口和连接油口,第二换向油口油路连接至液压油箱 21,连接油口连接动力头制动器 13、16 的制动油缸的有杆腔,而第一换向油口优选地连接到单向减压阀 18 与减速箱制动器 12 之间的液压马达制动油路上,使得源自液压马达工作油路中的高压油在经过单向减压阀 18 减压后才通过连接油口进入动力头制动器 13、16 的制动油缸的有杆腔中。动力头制动器 13、16 的制动油缸的有杆腔中的高压油在回油时通过第二换向油口油路可直接回油至液压油箱 21。

[0033] 另外,液压马达制动油路中还优选地设有液控换向阀 20,该液控换向阀 20 设置在单向减压阀 18 与液压马达工作油路 V1、V2 之间,液控换向阀 20 包括第一油口、第二油口、连接口和控制油口,该第一油口连接到液压油箱 21,第二油口和控制油口均连接液压马达制动油路,连接口连接单向减压阀 18。该液控换向阀 20 用于导通液压马达制动油路或实现控制减速箱制动器 12 中的高压油回油。具体地,源自液压马达工作油路中的高压油进入液控换向阀 20 后,可使得图 4 中的该液控换向阀 20 的阀芯下移,液控换向阀 20 上位导通,即液压马达制动油路导通。当减速箱制动器 12 的有杆腔中的高压油回油时,此时液压马达工作油路中不通高压油,液控换向阀 20 的阀芯上移,下位导通,减速箱制动器 12 制动油缸的有杆腔中的高压油通过单向减压阀 18 中的单向阀、液控换向阀 20 回油至液压油箱 21。其中,当动力头提升钢丝绳 2 突然断裂时,尽管液压马达 11 的负载降低,但由于液压马达 11 依然开启并受驱动,因此液压马达工作油路 V1 或 V2 中依然存在一定压力和流量的压力油,使得液控换向阀 20 仍然保持上位导通,即减速箱制动器 12 依然能够保持在非制动状态。这可防止因未及时地停止发动机和液压油泵工作,减速箱制动器 12 已处于制动状态而导致液压马达 11 与减速箱制动器 12 之间的制动摩擦片损坏;当液压马达工作油路 V1、V2 随着液压马达的空转压力逐渐降低,液压马达的空转的速度也逐渐减小,若该压力油的压力小于液控换向阀 20 的控制端的开启压力,使得液控换向阀 20 下位导通,减速箱制动器 12 回油并处于制动状态,有效保护了液压马达 11 与减速箱制动器 12 之间的制动摩擦片。

[0034] 此外,图 4 中的液压马达 11 包括正向油口 C1 和反向油口 C2,液压马达工作油路 V1、V2 包括流向正向油口 C1 的第一液压马达工作油路 V1 和流向反向油口 C2 的第二液压马达工作油路 V2,液压控制系统还包括梭阀 8,该梭阀 8 具有第一工作油口、第二工作油口和出油口,第一液压马达工作油路 V1 和第二液压马达工作油路 V2 分别连接于第一工作油口和第二工作油口,液压马达制动油路连接于出油口。第一液压马达工作油路 V1 或第二液压马达工作油路 V2 上设有平衡阀 9,以使得通入的高压油流速稳定、均衡,本实施例中,平衡阀 9 设置于第一液压马达工作油路 V1。并且,为保持两油路上的压力均衡和安全起见,在第一液压马达工作油路 V1 与第二液压马达工作油路 V2 之间的连接油路上设有单向溢流阀 10,该单向溢流阀 10 可以使得高压侧多余的压力油通过低压侧的油路回油。

[0035] 在以上描述的根据本发明的钻机动力头的液压控制系统的组成的基础上,下面具体描述该液压控制系统的控制过程。

[0036] 其中,高压液压油可通入第一液压马达工作油路 V1 并经过平衡阀 9 进入液压马达 11 的正向油口 C1,带动液压马达 11 工作,液压马达 11 驱动减速机以带动加压卷筒。同时,高压液压油经梭阀 8、液控换向阀 20 (该液控换向阀在压力油的作用下阀芯下移)、单向减压阀 18 后分成两部分。其中一部分经两位三通的电磁换向阀(即换向阀 17)的右位进入常闭式的动力头制动器 13、16 的制动油缸的有杆腔中,进而压缩无杆腔中的制动弹簧,使制动器的制动摩擦片与桅杆上的导轨 14、15 分离,从而解除动力头制动器的制动功能。同时,另一部分的高压液压油则进入减速箱制动器 12 的制动油缸中,压缩制动弹簧使制动器主、从动摩擦片分离,解除减速箱制动器 12 的制动功能,加压卷筒正转,实现动力头 5 提升。当切断进入第一液压马达工作油路 V1 的高压液压油时,减速箱制动器 12 的制动油缸中的液压油通过液控换向阀 20 往液压油箱 21 中回油,使得有杆腔中的压力降低,其中的压缩弹簧在弹力回复作用下,将制动油缸的液压油排除,液压油流回液压油箱 21,制动器主、从动摩擦片粘合,制动器实现制动功能,加压卷筒停止运动。同时,动力头制动器 13、16 的制动油缸内压力也大大降低,制动摩擦片与桅杆上的导轨 14、15 粘合,以制动动力头 5。

[0037] 同理,当高压液压油经第二液压马达工作油路 V2 进入液压马达 11 的反向油口 C2 口时,加压卷筒反转,实现动力头 5 下降(即加压)。若切断经第二液压马达工作油路 V2 进入液压马达 11 的高压液压油,则动力头 5 停止运动,或以较低速度(例如 200mm/min)沿桅杆上的导轨匀速下滑。

[0038] 若动力头 5 在上升或下降的正常作业过程中,动力头提升钢丝绳 2 突然断裂,则液压马达 11 中的负载降低,液压系统压力降低,此时压力传感器(即失效检测装置 19)检测的压力值低于设定值,两位三通电磁换向阀(即换向阀 17)的电磁铁得电,阀芯右移,切断系统给动力头制动器 13、16 的制动油缸供油。同时,动力头制动器 13、16 的制动油缸内的液压油在制动弹簧的弹力作用下,经两位三通电磁换向阀的左位回液压油箱 21,动力头制动器 13、16 的制动摩擦片与桅杆导轨 14、15 粘合,动力头停止运动,或以较低速度(200mm/min)沿桅杆导轨匀速下滑。

[0039] 其中,动力头制动器 13、16 可安装在动力头 5 的机架上,在动力头提升钢丝绳 2 突然断裂时实施制动。通过调节动力头制动器 13、16 的制动摩擦片与桅杆导轨 14、15 之间的摩擦力(例如调节制动油缸无杆腔中的制动弹簧的弹性系数等方式),可根据实际需要来调节动力头制动器 13、16 的制动力大小,使动力头 5、钻杆钻具停止运动或以较低速度

(200mm/min)沿桅杆导轨 14、15 匀速下滑。

[0040] 综上所述,在具有如上所述的钻机动力头的液压控制系统的钻机中,即使动力头 5 在动力头提升钢丝绳 2 突然断裂时,动力头 5 仍然能停止运动,或以较低速度沿桅杆上的导轨匀速下滑,从而消除了因动力头 5 急速下降而撞坏桅杆挡块,脱离桅杆掉入桩孔、掉杆、埋杆等不良现象发生,提高了设备施工效率,降低了用户设备使用成本,增加了设备和人身安全系数。整个制动过程可实现自动控制,不需人为操作,时间短(可小于 2 秒),效果佳。并且,在旋挖钻机停机待业时,动力头制动器 13、16 处于制动状态,其制动摩擦片与桅杆导轨之间的摩擦力较大,动力头提升钢丝绳 2 所受动力头 5、钻杆钻具的拉力较小,可提高动力头提升钢丝绳 2 的使用寿命。

[0041] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本发明的保护范围。

[0042] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0043] 此外,本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本发明的思想,其同样应当视为本发明所公开的内容。

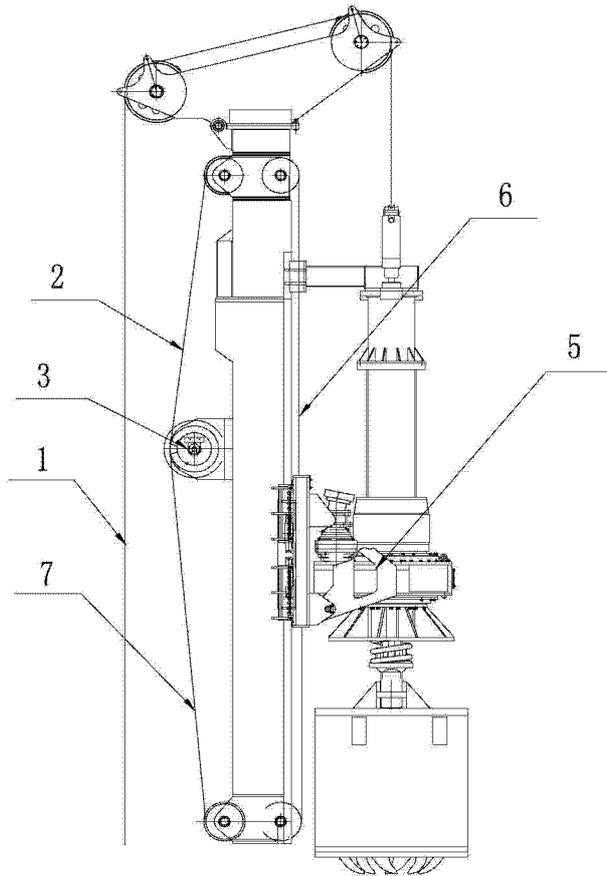


图 1

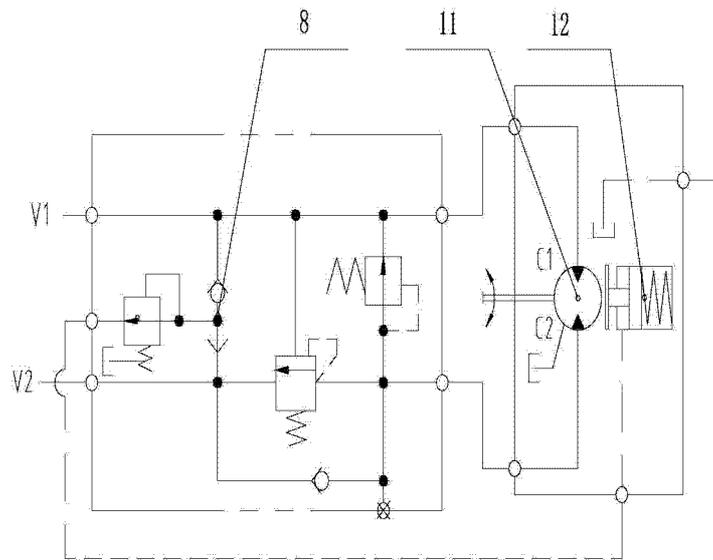


图 2

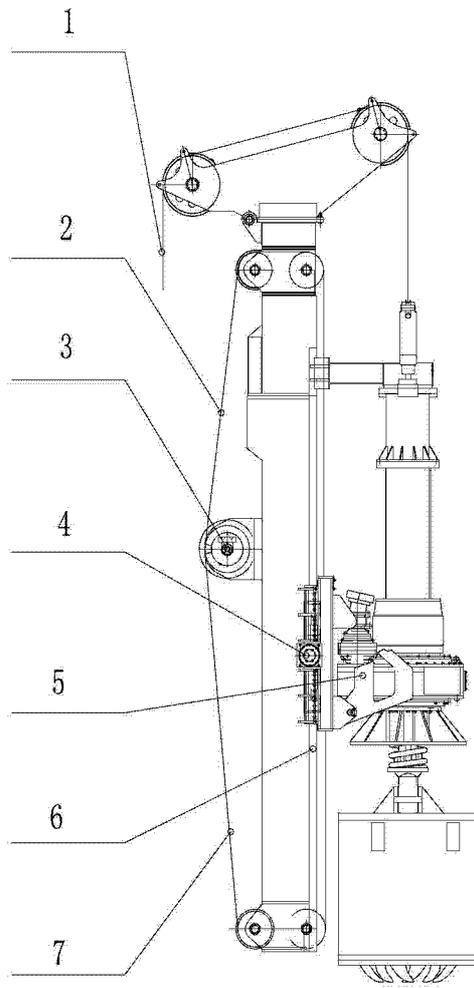


图 3

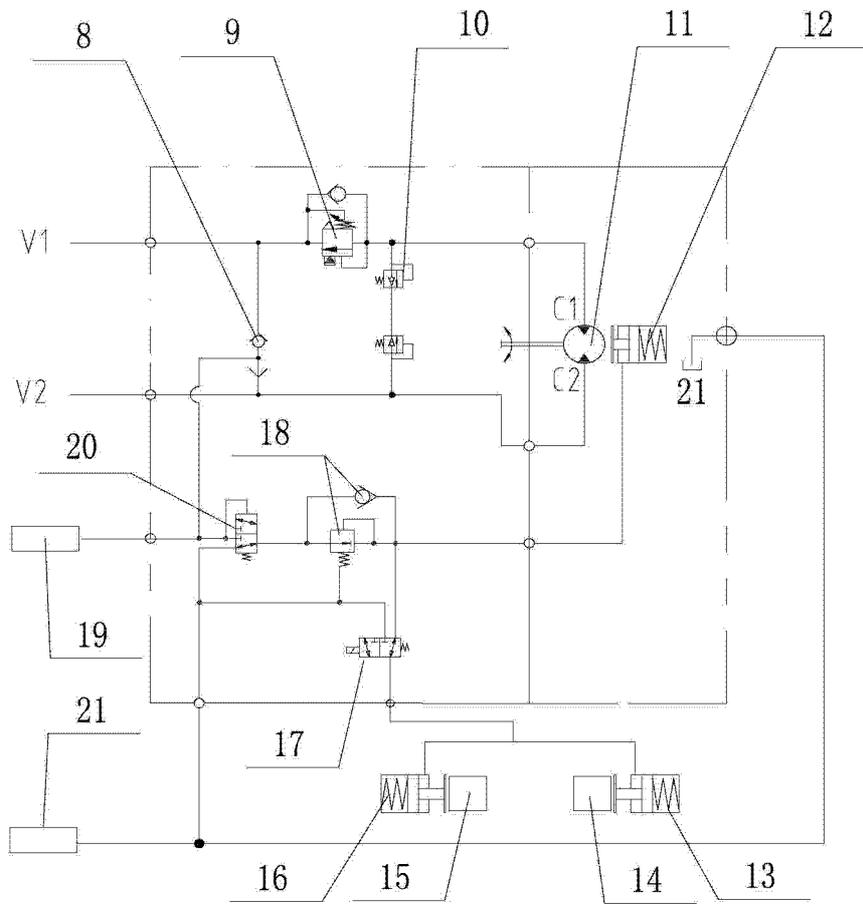


图 4