



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101665214 B

(45) 授权公告日 2011.09.21

(21) 申请号 200910306990.0

CN 101085667 A, 2007.12.12, 全文.

(22) 申请日 2009.09.14

CN 101134552 A, 2008.03.05, 全文.

(73) 专利权人 上海昂丰矿机科技有限公司

审查员 程诚

地址 201802 上海市嘉定区南翔镇翔江公路
988 号

(72) 发明人 钱鸣 朱宏敏

(74) 专利代理机构 上海申蒙商标专利代理有限
公司 31214

代理人 徐小蓉

(51) Int. Cl.

B66C 3/16(2006.01)

(56) 对比文件

JP 2004331338 A, 2004.11.25, 全文.

CN 201495029 U, 2010.06.02, 权利要求

1-6.

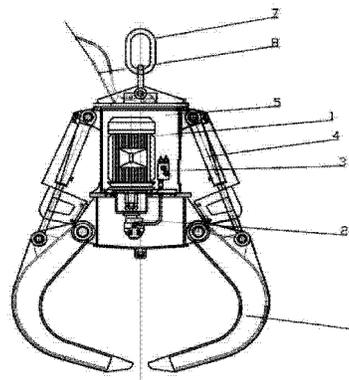
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

具有延时卸荷功能的电动液压抓斗

(57) 摘要

本发明涉及一种抓卸货物的机械设备,具体涉及一种具有延时卸荷功能的电动液压抓斗,该抓斗包括抓斗结构和电动液压装置,所述电动液压装置包括有液压缸、液压泵、电动机和控制阀块,所述液压泵依靠与其连接的电动机提供动力,并通过控制阀块连接、驱动所述液压缸,其特征在于:所述控制阀块内包括有二个卸荷溢流阀,其中至少一个卸荷溢流阀的控制口连通有节流孔和蓄能器,所述节流孔另一端连接有液压缸,本发明的优点是:抓斗的开启、闭合到位时,均使用了卸荷保压的控制技术,在保证抓斗所需要的工作压力的同时,发热最小,实现了最理想的液压抓斗控制方式的目标。



1. 一种具有延时卸荷功能的电动液压抓斗,用于起重机,该抓斗包括抓斗结构和电动液压装置,所述电动液压装置包括有液压缸、液压泵、电动机和控制阀块,所述液压泵依靠与其连接的电动机提供动力,并通过控制阀块连接、驱动所述液压缸,其特征在于:所述控制阀块内包括有二个卸荷溢流阀,其中至少一个卸荷溢流阀的控制口连通有节流孔一端和蓄能器,所述节流孔另一端连接液压缸,所述节流孔为一个具有设定通径的孔洞。

2. 根据权利要求1所述的一种具有延时卸荷功能的电动液压抓斗,其特征在于所述二个卸荷溢流阀的控制口分别连通有节流孔和蓄能器。

3. 根据权利要求2所述的一种具有延时卸荷功能的电动液压抓斗,其特征在于所述卸荷溢流阀的控制口设置有一接口,所述接口与所述节流孔通过螺纹配合连接。

4. 根据权利要求1、2或3所述的一种具有延时卸荷功能的电动液压抓斗,其特征在于所述节流孔的通径为0.4mm-1.2mm。

5. 根据权利要求4所述的一种具有延时卸荷功能的电动液压抓斗,其特征在于所述节流孔的通径为0.6mm-0.8mm。

6. 根据权利要求1或2所述的一种具有延时卸荷功能的电动液压抓斗,其特征在于所述蓄能器的容积不大于0.63L。

具有延时卸荷功能的电动液压抓斗

技术领域

[0001] 本发明涉及一种抓卸货物的机械设备,属起重机;用于港口、码头、钢厂、生物质发电(垃圾发电、秸秆发电等)、船舶、储运等行业,具体涉及一种具有延时卸荷功能的电动液压抓斗。

背景技术

[0002] 电动液压抓斗是一种自带动力装置的抓斗,其结构如图1。目前国内现有的电动液压抓斗,大部分是依靠电动机正反转的方式来控制抓斗的开启与闭合。这种控制方式简单可靠,无需控制电缆而广泛地在国内使用,是目前电动液压抓斗的主要机型,其典型的液压控制原理如图2。另一种的电动液压抓斗为电磁阀控制方式。

[0003] 出于节能和减少电动液压抓斗液压系统发热的目的,无论采用何种控制方式,在抓斗爪瓣完全闭合后都采用了卸荷保压的控制技术。由于卸荷保压的压力大小与抓斗的抓取能力有直接关系,因此希望有较大的保压压力。但抓斗爪瓣的打开是一种准备工作,对抓斗的抓取能力没有直接的关系,同样是出于节能和减少电动液压抓斗液压系统发热的目的,在可靠的前提下,希望抓斗打开时的压力最小。如果可能,应尽量采用卸荷保压技术。

[0004] 但是上述液压抓斗,当打开时采用卸荷保压控制方式时,会出现爪瓣打不开的现象。闭合与打开之间的压力差越大以及爪瓣自身重量越大时,这一现象更加明显。因此在电机正反转控制的电动液压抓斗里,采用如图2所示的控制原理,抓斗在爪瓣打开时,采用溢流阀溢流而不采用卸荷保压的控制技术。在一些电磁阀控制的电动液压抓斗中,在抓斗爪瓣打开时有的使用了卸荷保压技术,但闭合与打开的卸荷压力完全相等。即使这样,在抓斗爪瓣完全闭合后有时也会发生打不开的现象。

发明内容

[0005] 本发明的目的是根据上述现有技术的不足之处,提供了一种具有延时卸荷功能的电动液压抓斗,该抓斗通过在控制阀块内设置节流孔和蓄能器,使之在闭合和开启两个运动时均可采用卸荷控制技术。

[0006] 本发明目的实现由以下技术方案完成:

[0007] 一种具有延时卸荷功能的电动液压抓斗,用于起重机,该抓斗包括抓斗结构和电动液压装置,所述电动液压装置包括有液压缸、液压泵、电动机和控制阀块,所述液压泵依靠与其连接的电动机提供动力,并通过控制阀块连接、驱动所述液压缸,其特征在于:所述控制阀块内包括有二个卸荷溢流阀,其中至少一个卸荷溢流阀的控制口连通有节流孔和蓄能器,所述节流孔另一端连接有液压缸。

[0008] 所述二个卸荷溢流阀的控制口分别连通有节流孔和蓄能器。

[0009] 所述卸荷溢流阀的控制口设置有一接口,所述接口与所述节流孔通过螺纹配合连接。

[0010] 所述节流孔的通径为0.4mm-1.2mm。

[0011] 所述节流孔的通径为 0.6mm-0.8mm。

[0012] 所述蓄能器的容积不大于 0.63L。

[0013] 本发明的优点是：抓斗的开启、闭合到位时，均使用了卸荷保压的控制技术，在保证抓斗所需要的工作压力的同时，发热最小。消除了上述控制方式的不可靠现象，实现了最理想的液压抓斗控制方式的目标。

附图说明

[0014] 图 1 电动液压抓斗结构示意图；

[0015] 图 2 原有的抓斗液压控制原理示意图；

[0016] 图 3 本发明的抓斗液压控制原理示意图。

具体实施方式

[0017] 以下结合附图通过实施例对本发明特征及其它相关特征作进一步详细说明，以便于同行业技术人员的理解：

[0018] 如图 1-3 所示，标号分别表示：电动机 1、双向液压泵 2、控制阀块 3、液压缸 4、机架 5、爪瓣 6、吊挂装置 7、供电装置 8、吸油单向阀 V1、吸油单向阀 V2、卸荷溢流阀 CT1、溢流阀 CT2、卸荷溢流阀 CT21、单向阀 CT3、单向阀 CT4、液控单向阀 CT5、液控单向阀 CT6、油管 P1、油管 P2、回油管 T、回油滤油器 F、节流孔 TH、蓄能器 AC；测压点：MP1、MP2、MA、MB。

[0019] 电动液压抓斗是一种自带动力装置的抓斗，其结构如图 1。电动液压抓斗主要由电动机 1、液压泵 2、控制阀块 3、液压缸 4、机架 5、爪瓣 6、吊挂装置 7 和供电装置 8 组成。一般液压缸 4 与爪瓣 6 的数量相等，最少的有两个（双鄂式），一般为 4-8 个（多瓣式）。

[0020] 机架 5 是本抓斗的基础件，各种工作装置都与机架 6 连接固定。爪瓣 6 是工作件，与抓取的物料接触，一端用销轴固定在机架 5 的下部，另外用一个销轴与液压缸 4 联接。依靠液压缸 4 的伸缩来驱动并控制爪瓣 6 运动，完成对物料的抓取与放落。液压缸 4 的另一端也通过一个销轴固定在机架 8 的上部，成为液压缸 4 的固定点。吊挂装置 7 是本抓斗与起重机的联接件，与起重机上的吊钩或钢丝绳直接联接。供电装置 8 是本抓斗从起重机获取动力的装置。

[0021] 如图 1 所示，当抓斗在一个中间位置停止运动时，由于爪瓣 6 的重量，在液压缸 4 的有杆腔会产生一个对应的压力 P_m ，使液压缸 4 的作用力与爪瓣 6 的重量相平衡。由于爪瓣 6 是以机架的销轴为圆心的一个旋转运动，因此 P_m 的大小是一个与爪瓣 6 的位置有关的变量，一般在爪瓣 6 完全打开时的 P_m 值最大。

[0022] 上述压力 P_m 可以在图 2 或图 3 中的 MB 点用压力表测得。但当抓斗完全闭合时，即液压缸 4 的活塞杆完全伸出时，活塞与油缸盖直接的接触力可以平衡爪瓣的重量，此时压力 P_m 可能为零。

[0023] 图 2 是目前常见的抓斗液压控制原理图。V1、V2 为两个吸油单向阀，双向液压泵 2 通过其与控制阀块 3 连接。CT1 为卸荷溢流阀，CT2 为溢流阀，CT3、CT4 为单向阀，CT5、CT6 为液控单向阀，MP1、MP2、MA、MB 为对应的油管 P1、P2、A 和 B 的测压点。CT1 至 CT6 以及相应的测压点组成了图 1 中的控制阀块 3。液压缸 4 的有杆腔与油管 B 相联，无杆腔与油管 A 相联。T 为回油管并和回油滤油器 F 相联。

[0024] 当接通电源并控制电动机 1 正转时,双向液压泵 2 从单向阀 V2 一侧吸油,通过单向阀 V1、泵的出油管 P1 向控制阀体内供油。此时通过单向阀 CT3 及油管 A 向液压缸 4 的无杆腔供油。由于泵的出油管 P1 存在供油压力,使液控单向阀 CT6 打开,此时液压缸 4 有杆腔的油由油管 B 可以通过液控单向阀 CT6 流向回油管 T,再经过回油滤油器 F 回到油箱内。实现了液压缸 4 活塞杆的外伸,带动了爪瓣运动,使抓斗闭合。抓斗闭合时双向液压泵 2 的最高输出压力是由卸荷溢流阀 CT1 确定的。当泵的出口管 P1 中的压力达到卸荷溢流阀 CT1 设定的压力时,卸荷溢流阀 CT1 便产生溢流,当油管 A 达到设定压力时,卸荷溢流阀 CT1 可以使泵卸荷,油管 P1 的压力很低,减少了液压系统的发热。

[0025] 当电动机 1 反转时,双向液压泵 2 从单向阀 V1 一侧吸油,通过单向阀 V2、泵的出油管 P2 向控制阀体内供油。控制的原理基本上与电机正转时相同。实现了液压缸 4 活塞杆缩回,带动抓斗爪瓣打开。不同的是,CT2 只是一个溢流阀,不使能使液压泵卸荷。因此当爪瓣完全打开后,溢流阀 CT2 的溢流会产生较大的热量。

[0026] 实验证明:在上述液压控制系统中,如果将溢流阀 CT2 换成和卸荷溢流阀 CT1 一样的卸荷溢流阀,当抓斗处于空载完全闭合状态(即液压缸 4 活塞杆全部伸出,油管 A 中存在卸荷溢流阀 CT1 调定的最大闭合压力 P_{Amax}) 后,立即反转电动机 1,会出现爪瓣打不开的现象。闭合与打开之间的压力差越大、或者爪瓣 6 自身重量越大、液压系统几乎不存在内泄漏时,这一现象更加明显。

[0027] 分析上述现象,其主要原因是:这一液压控制系统使用的是定量泵,当电动机 1 转速一定时,其系统流量 Q 不变。这一流量 Q 在抓斗打开运动时,对应于一个爪瓣的运动速度 V_0 ,流量 Q 是平衡的,此时溢流阀 CT2 不会溢流或卸荷。但在爪瓣刚开始打开时,爪瓣的运动速度 $V = 0$ 。此时液压系统中的流量 Q 必然要从溢流阀 CT2 流向油管 T 来达到流量的平衡。如果 CT2 是溢流阀,则处于溢流状态,设其溢流压力为 P_{Bmax} 。溢流压力 P_{Bmax} 与上述爪瓣 6 重量产生的压力 P_m 之差产生的液压缸 4 拉力,是液压缸 4 平衡爪瓣 6 的重量后对爪瓣的加速度力。在此加速度力的作用下,爪瓣加速,当达到 V_0 时,溢流阀 CT2 不再溢流,进入稳定打开的工作状态。因此,达到溢流阀 CT2 不溢流,需要一个爪瓣加速的时间 t 。

[0028] 当溢流阀 CT2 换成卸荷溢流阀 CT21 时,几乎在卸荷溢流阀 CT21 溢流开始的瞬间,变成了卸荷状态。此时油管 P2 的压力降到卸荷溢流阀 CT21 卸荷值(一般小于 1MPa),而液控单向阀 CT5 的开启压力需要 P_{Amax}/K (K 为液控单向阀 CT5 的开启压力比,由结构确定,一般在 3 左右),所以油管 P2 的压力已经无法开启液控单向阀 CT5,油管 A 不能回油,使爪瓣停止了运动。

[0029] 提高打开压力 P_{Bmax} 、减轻爪瓣重量等于降低 P_m ,都有利于爪瓣的加速,缩短加速时间 t 。系统有内泄漏,有利于消除压力 P_{Amax} 或缩短卸荷溢流阀 CT21 维持卸荷状态的时间,而容易使系统恢复到正常的工作状态。

[0030] 由上可知,在将溢流阀 CT2 改为卸荷溢流阀 CT21 后,还需要一延时装置以避免上述不利状况。如图 3 所示,此方案中增加了蓄能器 AC 和节流孔 TH,此外其余各元件均和图 2 中的相同。

[0031] 节流孔 TH 为一个具有设定通径的孔洞,其一端连接着液压缸 4 的油管 B,另一端连接蓄能器 AC 和卸荷溢流阀 CT21 的控制口。由于节流孔 TH 和蓄能器 AC 的存在,当节流孔 TH 有液压油流动时,使得卸荷溢流阀 CT21 中卸荷控制口的压力等于蓄能器 AC 的压力而不

等于油管 B 即液压缸 4 有杆腔的压力。因此要使蓄能器 AC 的压力等于油管 B 的压力有一个时间差,即节流孔 TH 和蓄能器 AC 构成了一个延时装置。

[0032] 如果蓄能器在一定充氮压力 P_0 下的容积为 V_0 ,当达到卸荷溢流阀 CT21 最小维持卸荷压力 P_{Bmin} 时其容积为 V_1 ,则在这两个压力下蓄能器 AC 的容积差为 $\Delta V = V_1 - V_0$ 。当卸荷溢流阀 CT21 设定的溢流压力为 P_{Bmax} 时, P_{Bmin} 为其维持卸荷的最小压力。 $P_{Bmin} = (1 - \psi)P_{Bmax}$, ψ 为压差率,由卸荷溢流阀 CT21 的结构决定,一般为 10-25%。

[0033] 设节流孔 TH 从压差 $P_{Bmax} - P_0$ 降到 $P_{Bmax} - P_{Bmin}$ 时的平均流量为 q 。则可以计算出,卸荷溢流阀 CT21 从溢流状态改变到卸荷状态的最短时间为: $t_1 = \Delta V / q$ 。

[0034] 适当选择蓄能器 AC 的容积、充氮压力 P_0 (一般 $P_0 > P_m$) 以及节流孔 TH 的通路,使 $t_1 > t$ 时,便可以完全避免上述的抓斗处于空载完全闭合状态后,电动机立即反转出现的爪瓣打不开现象。

[0035] 同理,当闭合方向出现相似的动作不可靠的现象时,在卸荷溢流阀 CT1 的卸荷控制口上,同样也可以增加一个蓄能器 AC 和一个节流孔 TH 组成的延时卸荷控制装置来解决,在此不在赘述。

[0036] 可以将节流孔 TH 设置为一个元件,其内部穿设一个孔洞,外壁设置有外螺纹;对应的,在卸荷溢流阀 CT21 控制口一端设置一个具有匹配内螺纹的接口,通过螺纹配合即可方便的替换不同通径的节流孔 TH。

[0037] 由于节流孔 TH 的通径和蓄能器容积的配合,决定了卸荷延时的时长。当确定了蓄能器 AC 的容积以后,可以改变节流孔的通径来达到各种液压抓斗最佳延时时长的目的。一般蓄能器 AC 容积选用 0.63L 或更小为佳。因为蓄能器 AC 的容积过大会导致空间占用和成本增加等问题。

[0038] 节流孔 TH 的通径过小会容易出现堵塞故障。因此在满足延时时长的前提下,节流孔 TH 的通径应控制在 0.4mm-1.2mm 之间,并且最好控制在 0.6mm-0.8mm 之间。

[0039] 本发明解决了电动液压抓斗在闭合与打开两个方向上使用卸荷溢流阀而产生的工作不可靠、打不开的问题。从而克服了原有电动液压抓斗在完全打开时液压系统大量发热的缺点,节省能源并提高了液压系统的使用寿命,降低了故障率。

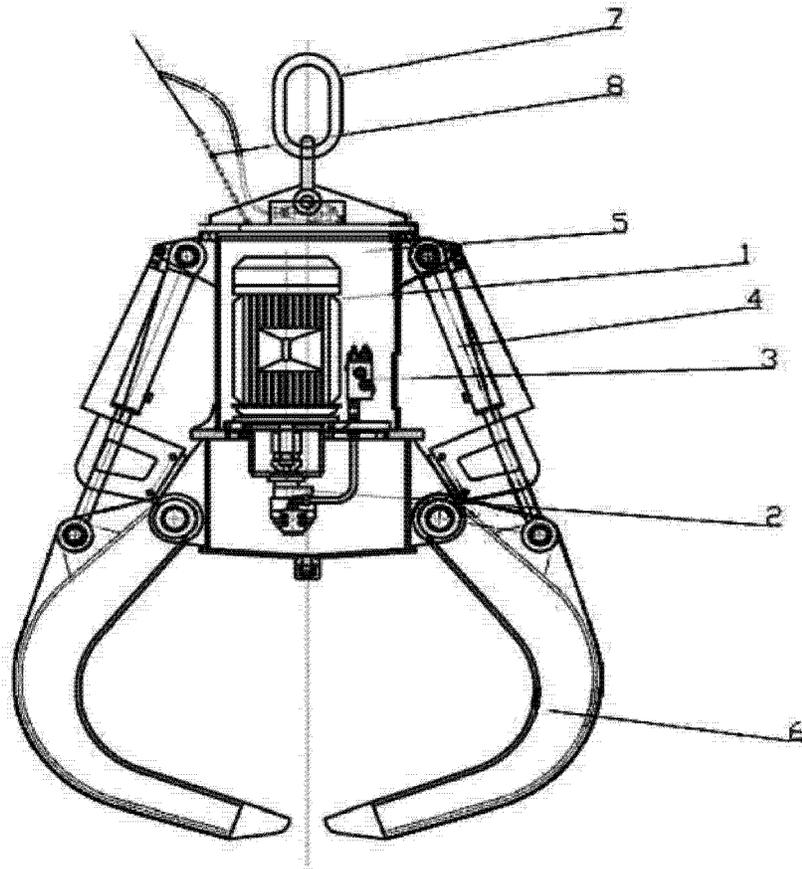


图 1

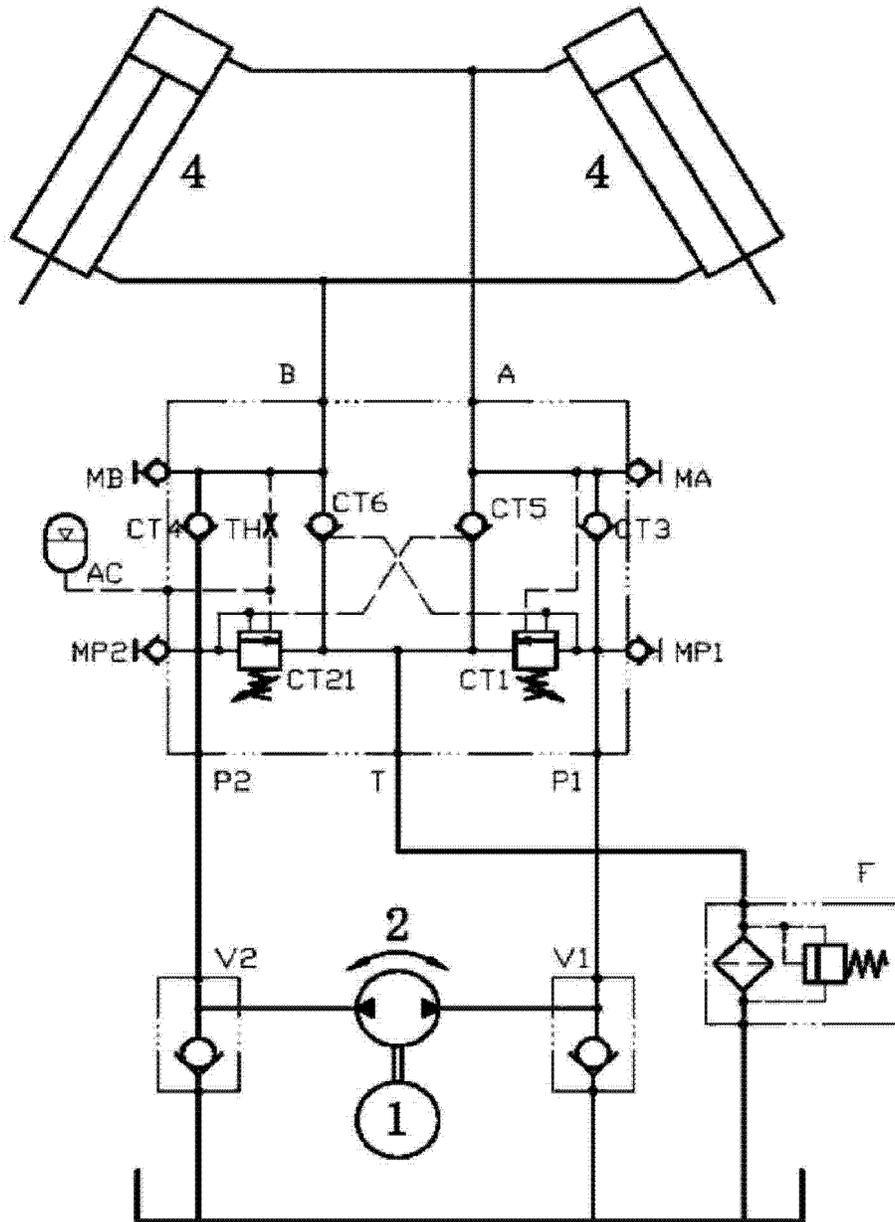


图 3