



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105443466 B

(45)授权公告日 2017.07.18

(21)申请号 201510952334.3

审查员 王蔚峰

(22)申请日 2015.12.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105443466 A

(43)申请公布日 2016.03.30

(73)专利权人 太原重工股份有限公司

地址 030024 山西省太原市万柏林区玉河街53号

(72)发明人 姜浩志

(74)专利代理机构 北京律智知识产权代理有限公司 11438

代理人 阚梓瑄 路兆强

(51)Int.Cl.

F15B 11/00(2006.01)

F15B 13/02(2006.01)

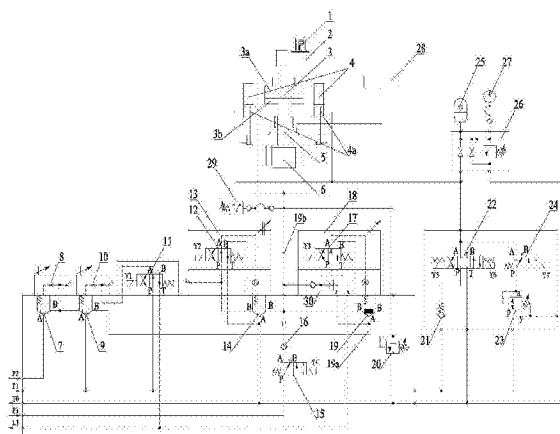
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

用于快开缸及上辊平衡缸的钢管矫直机液压控制系统

(57)摘要

本发明提出一种用于快开缸及上辊平衡缸的钢管矫直机液压控制系统,包括快开缸液压控制回路和上辊平衡缸液压控制回路,快开缸液压控制回路包括高低压油源选择装置、进油节流装置、高压补偿装置以及回油节流装置,上辊平衡缸液压控制回路,包括与上辊平衡缸的有杆腔连接的第一电磁换向阀、储能器总成以及选择性地与所述有杆腔和高压油源连通的三通泄压阀。本发明用于快开缸及上辊平衡缸的钢管矫直机液压控制系统,能够有效地消除快开缸的液压冲击,延长快开缸使用寿命,并节能降耗、节约成本,有效的保护了快开缸的密封。



1. 一种用于快开缸及上辊平衡缸的钢管矫直机液压控制系统,其特征在于,包括:

快开缸液压控制回路,包括高低压油源选择装置、进油节流装置、高压补偿装置以及回油节流装置,所述高低压油源选择装置能够选择性地连通高压油源或者低压油源,以向快开缸的上腔供应高压油或者低压油,所述进油节流装置能够打开或关闭所述快开缸的上腔供油与所述高低压油源选择装置之间的连接,所述回油节流装置能将快开缸的上腔连通至回油管路以使快开缸的上腔泄压,所述高压补偿装置能够选择性地将快开缸的上腔与一高压补油油路连通以向快开缸的上腔内补充高压油;

上辊平衡缸液压控制回路,包括与上辊平衡缸的有杆腔连接的第一电磁换向阀、储能器总成以及选择性地与所述有杆腔和高压油源连通的三通泄压阀,所述第一电磁换向阀能够将所述有杆腔与高压油源或者回油管路连通,所述三通泄压阀能够将有杆腔内的液压油排向泄压油路。

2. 根据权利要求1所述的用于快开缸及上辊平衡缸的钢管矫直机液压控制系统,其特征在于,所述高低压油源选择装置包括:

第一二通插装阀及与其相配合的第一二通插装阀盖板,所述第一二通插装阀的A口和B口分别连接至低压油源与第一二通插装阀盖板的控制油口;

第二二通插装阀盖板及与其相配合的第二二通插装阀,所述第二二通插装阀的B口与第一二通插装阀的B口连通,所述第二二通插装阀的A口与高压油源连通;

第二电磁换向阀,所述第二电磁换向阀能够选择性地将所述第二二通插装阀盖板的控制油口与泄油管路或者高压油源连通。

3. 根据权利要求2所述的用于快开缸及上辊平衡缸的钢管矫直机液压控制系统,其特征在于,所述进油节流装置包括第三电磁换向阀、梭阀、第三二通插装阀以及与第三二通插装阀配合的第三二通插装阀盖板;所述第三二通插装阀的A口连接所述第二二通插装阀的B口,所述第三二通插装阀的B口连通快开缸的上腔;所述梭阀的两个进油口分别连接快开缸的上腔以及第三二通插装阀的A口;所述第三电磁换向阀能够将第三插装阀盖板的控制油口与所述梭阀的出油口或者泄油管路连通。

4. 根据权利要求3所述的用于快开缸及上辊平衡缸的钢管矫直机液压控制系统,其特征在于,所述回油节流装置包括第四二通插装阀、与所述第四二通插装阀配合的第四二通插装阀盖板以及第四电磁换向阀,所述第四二通插装阀的A口与回油管路相连接,所述第四二通插装阀的B口与所述快开缸的上腔相连接,所述第四电磁换向阀能够选择性地将所述第四二通插装阀的A口与所述第四二通插装阀盖板的控制油口连通。

5. 根据权利要求1所述的用于快开缸及上辊平衡缸的钢管矫直机液压控制系统,其特征在于,所述高压补偿装置包括与所述上腔连通的电子压力继电器以及依次串联在所述上腔与所述高压补油油路之间的第一单向阀和第五电磁换向阀;所述第一单向阀能够防止所述上腔中的液压油流向所述高压补油油路,所述第五电磁换向阀能够根据所述电子压力继电器的信号而选择性地将所述第一单向阀与所述高压补油油路连通。

6. 根据权利要求1所述的用于快开缸及上辊平衡缸的钢管矫直机液压控制系统,其特征在于,所述第一电磁换向阀为O型机能双电磁铁的三位四通换向阀,该第一电磁换向阀的P口与高压油路之间连接有防止液压油流向高压油路的第二单向阀。

7. 根据权利要求1所述的用于快开缸及上辊平衡缸的钢管矫直机液压控制系统,其特

征在于,还包括连接所述快开缸的下腔的高位油箱。

8.根据权利要求2所述的用于快开缸及上辊平衡缸的钢管矫直机液压控制系统,其特征在于,所述第一二通插装阀的A口通过低压大流量进油口连接至低压油源,所述第二二通插装阀的A口通过高压小流量进油口连接至高压油源。

用于快开缸及上辊平衡缸的钢管矫直机液压控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液压控制系统,尤其涉及一种钢管矫直机快开缸及上辊平衡缸液压控制系统。

背景技术

[0002] 钢管矫直机是钢管生产中的重要设备。快开缸和上辊平衡缸的控制是矫直机液压控制系统的关键。在矫直钢管时,需上矫直辊快速压下和快速抬升,以免钢管端部与上矫直辊相撞。上矫直辊的快速压下及快速抬升的动作由快开缸及上辊平衡缸完成。由于快开缸缸径比较大,且是全程工作,运动速度很快,致使瞬间液压系统能量变化很大,产生很大的液压冲击和振动,同时快开缸活塞对缸盖冲击非常大,极易造成密封的损坏和缸盖的撞裂。同时长时间振动,液压冲击使液压管路,液压阀台的连接处极易产生漏油,甚至喷油,严重影响连续,安全生产。

[0003] 下面结合图1说明钢管矫直机快开缸及上辊平衡缸的具体工艺动作过程。

[0004] 如图1所示,电机1驱动减速机2,与快开缸3,上辊平衡缸4和压下丝杠5刚性连接,组成上辊系调整装置。矫直辊6与上辊系调整装置通过高强度螺栓刚性连接。上辊平衡缸4分置于快开缸3的两侧。快开缸3,上辊平衡缸4有三种工作状态:高压锁紧;快开卸压;低压平衡。分述如下:

[0005] 1) 高压锁紧:矫直机矫直过程中,快开缸3上腔3a保持高压,锁紧快开缸3并提供向下的矫直力。由于负载变化和内泄会引起压力变化,另有一组压力补偿回路进行动态补偿。用以保证矫直力的稳定。

[0006] 2) 快开泄压:矫直机矫直完毕,快开缸3上腔3a快速泄压,在上辊平衡缸4作用下,矫直辊向上快速抬升,防止损伤钢管的头部。

[0007] 3) 低压平衡:矫直机孔型调整时,上辊平衡缸4处于低压平衡状态,电机1驱动减速机2控制压下丝杠5上升,下降。上辊平衡缸4在压下丝杠5两侧,随动调整,同时消除丝杠螺母间隙。保证孔型调整的精度。

[0008] 现行矫直机液压系统动力源采用若干个高压变量泵并联供油,同时配蓄能器阀站作为辅助动力源,吸收和消除液压冲击和振动。但是消除液压冲击的效果不明显。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足,提供一种能够显著降低快开缸的液压冲击的用于快开缸及上辊平衡缸的钢管矫直机液压控制系统。

[0010] 根据本发明的一个方面,一种用于快开缸及上辊平衡缸的钢管矫直机液压控制系统,包括:

[0011] 快开缸液压控制回路,包括高低压油源选择装置、进油节流装置、高压补偿装置以及回油节流装置,所述高低压油源选择装置能够选择性地连通高压油源或者低压油源,以向快开缸的上腔供应高压油或者低压油,所述进油节流装置能够打开或关闭所述快开缸的

上腔供油与所述高低压油源选择装置之间的连接,所述回油节流装置能将快开缸的上腔连通至回油管路以使快开缸的上腔泄压,所述高压补偿装置能够选择性地将快开缸的上腔与一高压补油油路连通以向快开缸的上腔内补充高压油;

[0012] 上辊平衡缸液压控制回路,包括与上辊平衡缸的有杆腔连接的第一电磁换向阀、储能器总成以及选择性地与所述有杆腔和高压油源连通的三通泄压阀,所述第一电磁换向阀能够将所述有杆腔与高压油源或者回油管路连通,所述三通泄压阀能够将有杆腔内的液压油排向所述泄压油路。。

[0013] 根据本发明的一实施方式,所述高低压油源选择装置包括:

[0014] 第一二通插装阀及与其相配合的第一二通插装阀盖板,所述第一二通插装阀的A口和B口分别连接至低压油源与第一二通插装阀盖板的控制油口;

[0015] 第二二通插装阀盖板及与其相配合的第二二通插装阀,所述第二二通插装阀的B口与第一二通插装阀的B口连通,所述第二二通插装阀的A口与高压油源连通;

[0016] 第二电磁换向阀,所述第二电磁换向阀能够选择性地将所述第二二通插装阀盖板的控制油口与泄油管路或者高压油源连通。

[0017] 根据本发明的一实施方式,所述进油节流装置包括第三电磁换向阀、梭阀、第三二通插装阀以及与第三二通插装阀配合的第三二通插装阀盖板;所述第三二通插装阀的A口连接所述第二二通插装阀的B口,所述第三二通插装阀的B口连通快开缸的上腔;所述梭阀的两个进油口分别连接快开缸的上腔以及第三二通插装阀的A口;所述第三电磁换向阀能够将第三插装阀盖板的控制油口与所述梭阀的出油口或者泄油管路连通。

[0018] 根据本发明的一实施方式,所述回油节流装置包括第四二通插装阀、与所述第四二通插装阀配合的第四二通插装阀盖板以及第四电磁换向阀,所述第四二通插装阀的A口与回油管路相连接,所述第四二通插装阀的B口与所述快开缸的上腔相连接,所述第四电磁换向阀能够选择性地将所述第四二通插装阀的A口与所述第四二通插装阀盖板的控制油口连通。

[0019] 根据本发明的一实施方式,所述高压补偿装置包括与所述上腔连通的电子压力继电器以及依次串联在所述上腔与所述高压补油油路之间的第一单向阀和第五电磁换向阀;所述第一单向阀能够防止所述上腔中的液压油流向所述高压补油油路,所述第五电磁换向阀能够根据所述电子压力继电器的信号而选择性地将所述第一单向阀与所述高压补油油路连通。

[0020] 根据本发明的一实施方式,所述第一电磁换向阀为O型机能双电磁铁的三位四通换向阀,该第一电磁换向阀的P口与高压油路之间连接有防止液压油流向高压油路的第二单向阀。

[0021] 根据本发明的一实施方式,所述蓄能器总成包括蓄能器控制阀组以及连接在所述蓄能器控制阀组上的耐震压力表和蓄能器。

[0022] 根据本发明的一实施方式,还包括连接所述快开缸的下腔的高位油箱。

[0023] 根据本发明的一实施方式,所述第一二通插装阀的A口通过低压大流量进油口连接至低压油源,所述第二二通插装阀的A口通过高压小流量进油口连接至高压油源。

[0024] 由上述技术方案可知,本发明的优点和积极效果在于:

[0025] 本发明用于快开缸及上辊平衡缸的钢管矫直机液压控制系统,能够有效地消除快

开缸的液压冲击,延长快开缸使用寿命,并节能降耗、节约成本,有效的保护了快开缸的密封。

附图说明

[0026] 通过参照附图详细描述其示例实施方式,本发明的上述和其它特征及优点将变得更加明显。

[0027] 图1是现有钢管矫直机快开缸及上辊平衡缸的示意图;

[0028] 图2是本发明实施例用于快开缸及上辊平衡缸的钢管矫直机液压控制系统的示意图。

具体实施方式

[0029] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的实施方式;相反,提供这些实施方式使得本发明将全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。图中相同的附图标记表示相同或类似的结构,因而将省略它们的详细描述。

[0030] 如图2所示,本实施例公开了一种用于快开缸及上辊平衡缸的钢管矫直机液压控制系统。本用于快开缸及上辊平衡缸的钢管矫直机液压控制系统包括快开缸液压控制回路以及上辊平衡缸液压控制回路。

[0031] 快开缸液压控制系统包括高低压油源选择装置、进油节流装置、高压补偿装置以及回油节流装置。在使用时可以将快开缸液压控制系统主要集成在一个液压块上,并在液压块上设置相应的高压进油口P1、低压进油口P2、回油口T0、高压补油口P3和泄油口L3。其中,高压进油口P1和高压补油口P3与高压油源相连接,低压进油口P2和低压油源相连接,回油口T0和泄油口L3与回油管路相连接。高压进油口P1为高压小流量进油口,低压进油口P2为低压大流量进油口,因而,低压油源的流量大于所述高压油源的流量。本实施例中的快开缸液压控制系统能够作用于快开缸3的上腔3a。

[0032] 高低压油源选择装置能够选择性地连通高压油源或者低压油源,也就是说,该高低压油源选择装置能够选择连通高压进油口P1或者低压进油口P2,从而将高压油或者低压油供应到快开缸3的上腔3a中。在本实施例中,高低压油源选择装置包括第一二通插装阀7、第一二通插装阀盖板8、第二二通插装阀9、第二二通插装阀盖板10以及第二电磁换向阀11。

[0033] 第一二通插装阀盖板8用于与第一二通插装阀7相配合,该第一二通插装阀盖板8上形成与第一二通插装阀7的弹簧腔连通的控制油口。第一二通插装阀7的A口连接至低压进油口P2,第一二通插装阀7的B口连接至该第一二通插装阀盖板8的控制油口。

[0034] 第二二通插装阀盖板10用于与第二二通插装阀9相配合,该第二二通插装阀盖板10上形成有与第二二通插装阀9的弹簧腔连通的控制油口。第二二通插装阀9的A口连接至高压进油口P1,该第二二通插装阀9的B口连接至该第一二通插装阀7的B口。第二二通插装阀盖板10的控制油口连接至第二电磁换向阀11,使得该第二电磁换向阀11能够选择性地将该第二二通插装阀盖板10的控制油口与泄油管路或者高压油源连通。该第二电磁换向阀11的P口连接高压进油口P1,T口连接泄油口L3,A口连接第二二通插装阀盖板10上的控制油口,B口封闭。

[0035] 该第二电磁换向阀11的电磁铁Y1未得电时,此时高压进油口P1中的液压油可以通过该第二电磁换向阀11的P口和A口之后进入到第二二通插装阀盖板10的控制油口,进而进入到第二二通插装阀9的弹簧腔中,此时实现了第二二通插装阀盖板的控制油口与高压油源连通。当电磁铁Y1得电时,该第二电磁换向阀11的A口连通T口,P口连通B口。由于B口为封闭,故此时仅能够实现第二二通插装阀盖板10的控制油口与泄油口L3连通,也就是实现了第二二通插装阀盖板10的控制油口与泄油管路连通,这样一来,第二二通插装阀9的弹簧腔中的液压油可以经过泄油口L3流向油箱。

[0036] 当第二电磁换向阀11的电磁铁Y1得电时,由于高压进油口P1中的高压油能够通过第二二通插装阀盖板10上的控制油口而进入到第二二通插装阀9的弹簧腔中,这样一来第二二通插装阀9的A口和它的弹簧腔都受到高压油的压力,导致该第二二通插装阀9会在其弹簧腔中的弹簧弹力作用下而关闭该第二二通插装阀9的A口和B口之间的油路。此时,低压进油口P2中的液压油可以在压力作用下打开第一二通插装阀8的A口和B口之间的连接,低压油从低压进油口P2首先到达第一二通插装阀8的A口,然后经过该第一二通插装阀8的B口,再进一步到达第二二通插装阀9的B口,从第二二通插装阀9的B口流走。

[0037] 而当第二电磁换向阀11的电磁铁Y1得电之后,高压进油口P1中的高压油可以从第二二通插装阀9的A口进入到该第二二通插装阀9的B口。此时,高压油可以再从第一插装阀盖板8的控制油口进入到第一二通插装阀7的弹簧腔内,从而将该第一二通插装阀7关闭,此时,只有高压油可以从第二二通插装阀9的B口流出,而低压油则由于第一二通插装阀7被关闭而无法流出。因此,通过第二电磁换向阀11的开关,可以选择性地连通高压油源或者低压油源。本发明的高低压油源选择装置也可其他装置,如分别采用两个阀门分别打开或者关闭高压进油口P1和低压进油口P2。而本实施例的高低压油源选择装置能够快速灵敏地对高压油和低压油进行切换,结构简单紧凑。

[0038] 进油节流装置能够打开或者关闭快开缸3的上腔3a与高低压油源选择装置之间的连接,从而使得高压油或者低压油能够进入到上腔3a中。其中,当快开缸3从上方快速下降时,低压油进入到上腔3a带动快开缸3的活塞下降,使得快开缸3缸盖等部位受到的液压冲击较小,而当快开缸3的油缸下降到位时,高压油进入到上腔3a,以增大上腔3a内的压力,从而能够为轧辊提供足够的压力,保证轧辊的正常工作。

[0039] 在本实施例中,进油节流装置包括第三二通插装阀19、与第三二通插装阀19配合的第三二通插装阀盖板18、第三电磁换向阀17以及梭阀30。该第三二通插装阀19的A口通过油路19a连接至第二二通插装阀9的B口,该第三二通插装阀的B口通过油路19b连通至快开缸3的上腔3a。梭阀30的两个进油口分别快开缸3的上腔3a以及第三二通插装阀19的A口。即该梭阀30的两个进油口分别连接油路19a和油路19b。第三电磁换向阀17能够将第三插装阀盖板18的控制油口与梭阀30的出油口或者泄油管路连通,其中,该第三电磁换向阀17的P口连接梭阀30的出油口,第三电磁换向阀17的T口连接泄油口L3,第三电磁换向阀17的A口连接第三插装阀盖板18的控制油口。第三电磁换向阀17的T口封闭。该第三电磁换向阀17具有电磁铁Y3,该电磁铁Y3断电时,第三电磁换向阀17的P口与A口连通,油路19a或者油路19b中的液压油经过梭阀30后再经过第三电磁换向阀17并到达第三二通插装阀19的弹簧腔,以将第三二通插装阀19关闭,当电磁铁Y3通电时,第三电磁换向阀17的P口与B口连通,A口与T口连通,此时第三二通插装阀19内的弹簧腔内的液压油从第三电磁换向阀17的A口流向T口,

然后再从泄油口L3流回油箱。使用梭阀30可以确保当油路19a或者油路19b的其中一路意外断油时,第三电磁换向阀17的P口始终有液压油供应,从而提高了安全性。

[0040] 本发明的进油节流装置也可采用其他结构,例如仅仅利用一个电磁换向阀或者其他的开关阀门等。

[0041] 本发明实施例的回油节流装置能将快开缸3的上腔3a连通至回油管路以使快开缸的上腔泄压。回油节流装置包括第四二通插装阀14、与所述第四二通插装阀14配合的第四二通插装阀盖板13以及第四电磁换向阀12。第四电磁换向阀12能够选择性地将第四二通插装阀14的A口与第四二通插装阀盖板13的控制油口连通。其中,该第四二通插装阀14的A口连接于回油口T0,该第四二通插装阀14的B口快开缸3的上腔3a以及该第四电磁换向阀12的P口。该第四电磁换向阀12的A口通过第四二通插装阀盖板13上的控制油口连接第四二通插装阀14的弹簧腔,该第四电磁换向阀12的T口连接至第四二通插装阀14的A口。该第四电磁换向阀12的B口封闭。

[0042] 在第四电磁换向阀12上设有电磁铁Y2,当电磁铁Y2断电时,该第四电磁换向阀12的P口连通A口,T口连通B口。此时,油路19b中的液压油可以从第四二通插装阀14的B口进入第四电磁换向阀12的P口,再从第四电磁换向阀12的A口进入到第四二通插装阀14的弹簧腔中,将该第四二通插装阀12关闭。

[0043] 当电磁铁Y2通电时,该第四电磁换向阀12的A口连通T口,P口连通B口。此时,第四二通插装阀14的B口的液压油被截止,而第四二通插装阀14的弹簧腔中的液压油从第四电磁换向阀12的A口流向第四二通插装阀14的A口,再从回油口T0回到油箱,此时第四二通插装阀14可以在它自身的B口的油压下被打开,油路19b中的液压油可以经过第四二通插装阀14后流到回油口T0,并最终流回油箱。

[0044] 高压补偿装置能够选择性地将快开缸3的上腔3a与高压补油油路连通以向快开缸3的上腔3a内补充高压油。高压补偿装置包括与上腔3a连通的电子压力继电器29以及依次串联在上腔3a与高压补油油路之间的第一单向阀16和第五电磁换向阀15。第一单向阀16能够防止上腔3a中的液压油流向高压补油油路,第五电磁换向阀15能够根据电子压力继电器29的信号而选择性地将第一单向阀16与高压补油油路连通。

[0045] 其中,如图2可知,该第五电磁换向阀15的A口连接第一单向阀16,P口连接高压补油口P3,B口封闭。该第五电磁换向阀15具有电磁铁Y4,当电磁铁Y4断电时,该第五电磁换向阀15的A口和P都不连通,此时高压补油口P3中的液压油无法到达第一单向阀16中,当电磁铁Y4通电时,该第五电磁换向阀15的A口与P口连通,高压补油口P3中的液压油可到达第一单向阀16,并通过该第一单向阀16而进入到油路19b中,这样就可以对上腔3a进行补油。

[0046] 本实施例中的上辊平衡缸液压控制回路,包括与上辊平衡缸4的有杆腔4a连接的第一电磁换向阀22、储能器总成以及选择性地与有杆腔4a和高压油源连通的三通泄压阀23,第一电磁换向阀22能够将所述有杆腔4a封闭,或者将有杆腔4a与高压油源或者回油管路连通,三通泄压阀23能够将有杆腔4a内的液压油排向泄压油路。

[0047] 在本实施例中,第一电磁换向阀22为O型机能双电磁铁的三位四通换向阀,该第一电磁换向阀22的P口与高压进油口P1之间连接有防止液压油流向高压进油口P1的第二单向阀21,该第一电磁换向阀22的B口封闭,A口连接上辊平衡缸4的有杆腔4a,T口连接回油口T0。

[0048] 本实施例的蓄能器总成包括蓄能器控制阀组26以及连接在蓄能器控制阀组26上的耐震压力表27和蓄能器25。蓄能器总成连接在有杆腔4a与回油口T0之间。在三通泄压阀23与有杆腔4a之间连接有第六电磁换向阀24。该第六电磁换向阀24的A口连接有杆腔4a，B口封闭，P口连接三通泄压阀23的A口。该三通泄压阀23的P口连接高压进油口P1，该三通泄压阀23的Y口连接回油口T0。

[0049] 当第一电磁换向阀22的电磁铁Y6通电而电磁铁Y5断电时，该第一电磁换向阀22的P口与A口连通，此时高压进油口P1中的高压油通过第二单向阀23后，再通过该第一电磁换向阀22而到达上辊平衡缸4的有杆腔4a。

[0050] 当电磁铁Y5和电磁铁Y6断电同时断电时，该上辊平衡缸4的有杆腔4a可被封闭，这样可以保证有杆腔4a中的液压油不会流走，提高了安全性。而当电磁铁Y5通电而电磁铁Y6断电时，有杆腔4a中的液压油可经过该第一电磁换向阀22后流向回油口T0。

[0051] 在第六电磁换向阀24的电磁铁Y7断电时，有杆腔4a与三通泄压阀23之间断开连接，而当电磁铁Y7通电时，有杆腔4a与三通泄压阀23连通，高压进油口P1的高压油经过该三通泄压阀23进入到有杆腔4a中，如果有杆腔4a中的油压超过三通泄压阀23的设定值，则有杆腔4a中的液压油可以从三通泄压阀23的Y口流向回油口T0。在本实施例的各个二通插装阀盖板中，均可设置内嵌式固定阻尼以及行程调节螺杆，以便调节相对于的二通插装阀的阀芯开口大小，实现节流调节功能，并在插装阀启闭的时候能够避免产生振动。

[0052] 在快开缸3的下腔还可以连接一个高位油箱28，该高位油箱28的油位高于跨开关3的下腔的最高油位，这样可以使得快开缸3的下腔内始终有液压油，可以有效地减小快开缸3在上下运动过程中的噪音。

[0053] 以下详细地介绍本实施例的钢管矫直机快开缸、上辊平衡缸液压控制系统的工作过程。

[0054] 首先，快开缸3带动上矫直辊6由最高点快速下降至工作位置。在此过程中，上辊平衡缸4处于快开泄压状态，此时第一电磁换向阀22的电磁铁Y5通电而电磁铁Y6断电，第六电磁换向阀24的电磁铁Y7也处于断电状态，有杆腔4a中的液压油可以毫无阻碍的进入回油口T0。而第二电磁换向阀11的电磁铁Y1此时未得电，第三电磁换向阀17的电磁铁Y3得电，第四电磁换向阀12的电磁铁Y2断电。低压进油口P2中的低压油能够进入到快开缸3的上腔3a中，推动快开缸3的活塞快速地下降。由于此时采用的是低压油源，因而对快开缸3的缸盖等部位造成的冲击比较小，而去产生的噪音也非常小。

[0055] 当快开缸3向下运动到位后即可开始矫直工作，此时第二电磁换向阀11的电磁铁Y1得电，此时第一电磁换向阀22的电磁铁Y5断电而电磁铁Y6通电。高压进油口P1中的高压油进入到快开缸3的上腔3a中，同时，另一部分高压油也进入到上辊平衡缸4的有杆腔4a中，将上矫直辊6锁紧。在矫直钢管的过程中，利用高压油可以对快开缸3提供足够的矫正压力。而当电子压力继电器29检测的上腔3a的油压降低时，可以使第五电磁换向阀15的电磁铁Y4得电，使高压补油口P3中的高压油补充到油路19b中，从而提高上腔3a中的压力。

[0056] 快开缸3带动上矫直辊6快速上升时，电磁铁Y3断电，电磁铁Y4通电，电磁铁Y6通电，快开缸3的上腔3a中的液压油通过第四二通插装阀14快速流走，而高压油进入到上辊平衡缸4的有杆腔4a中，带动矫直辊6快速上升。

[0057] 在矫直机孔型调整时，第一电磁换向阀22处于中位，第六电磁换向阀24的电磁铁

Y7得电,此时,电机1通过减速机2带动丝杠5上下运动时,上辊平衡缸4的有杆腔4a内具有一定的油压,可以消除丝杠5的间隙,提高调整精度。

[0058] 本实施例通过设置二通插装阀能快速地切换高压油源和低压油源,流阻损失小、流通能力大、密封好、泄漏少,保证了高压和低压二级压力在快开缸工艺动作中的优化配合,从而降低快开缸的冲击,有效地保护缸盖和密封等部位,延长了快开缸的使用寿命,特别是对于大规格的钢管矫直机,效果尤为突出。并且,采用高压小流量、低压大流量相结合的供油方式,能够进一步地降低液压系统的功率,达到显著节能的目的,节约制造、运行成本。

[0059] 以上具体地示出和描述了本发明的示例性实施方式。应该理解,本发明不限于所公开的实施方式,相反,本发明意图涵盖包含在所附权利要求的精神和范围内的各种修改和等效布置。

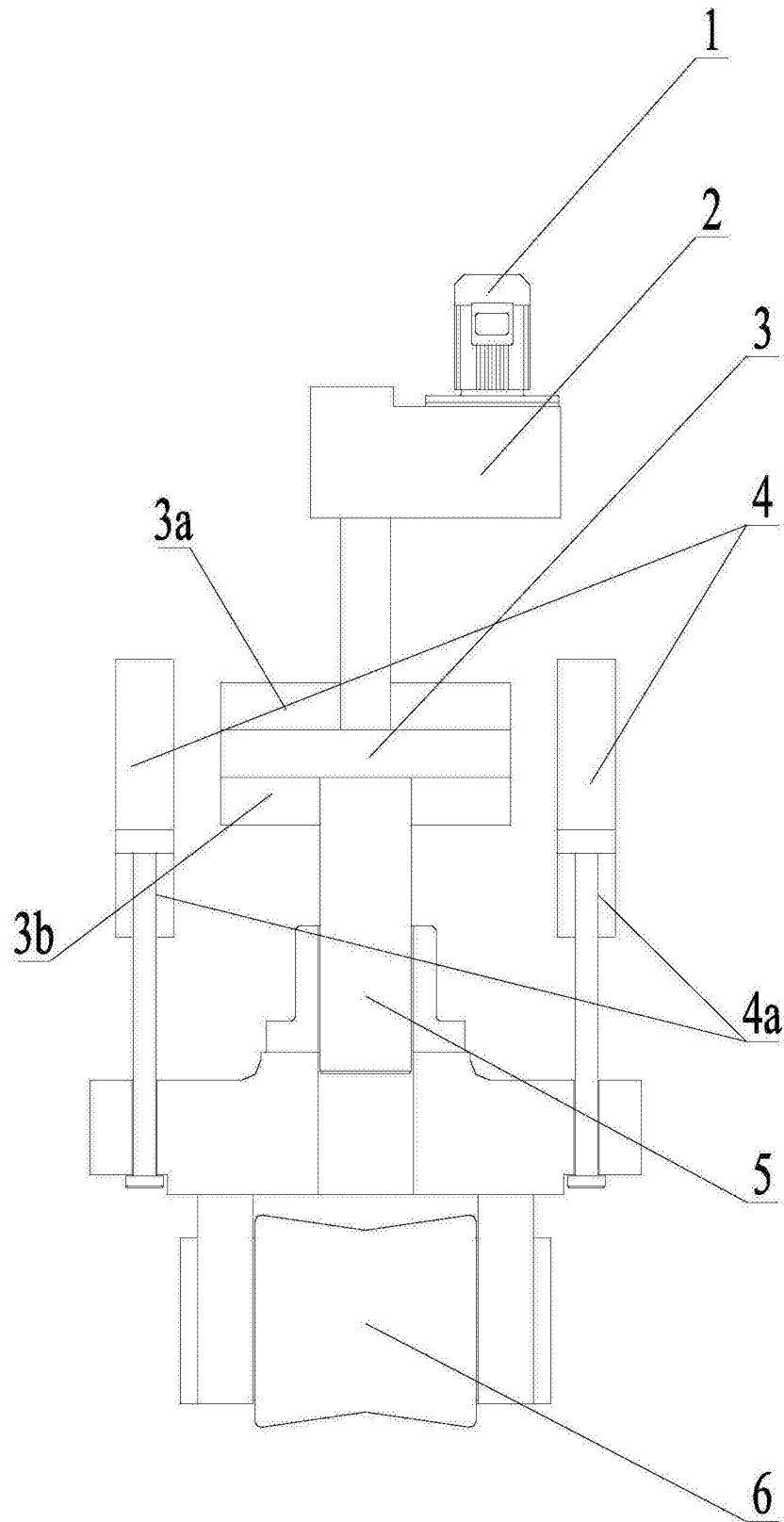


图1

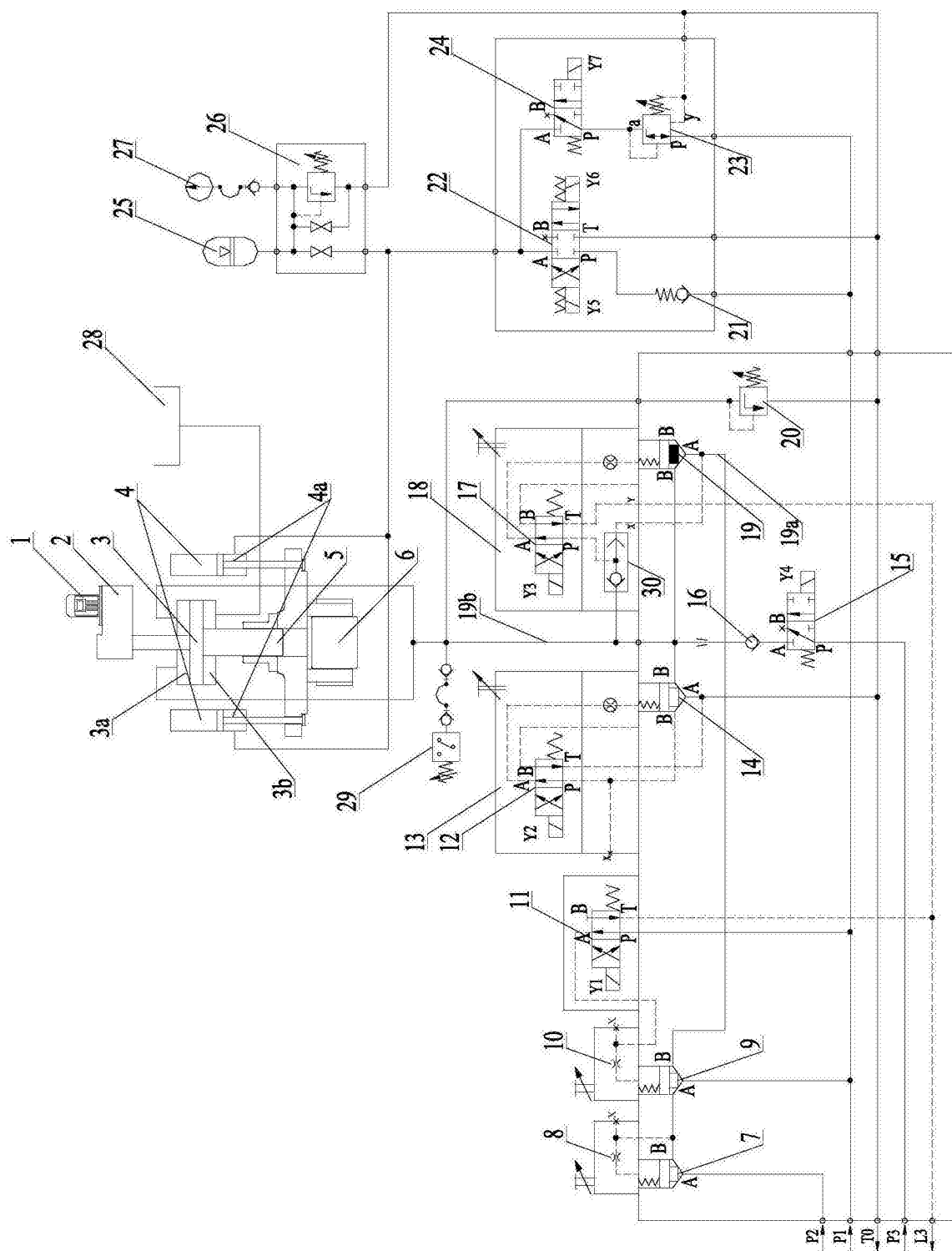


图2