(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117662541 A
(43)申请公布日 2024.03.08

(21)申请号 202311601130.6

(22)申请日 2023.11.27

(71)申请人 中冶南方工程技术有限公司
地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开发区大学园路33号

(72)发明人 吴洋子 章德平 宋晓燕

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102
专利代理师 魏恒

(51)Int.Cl.
F15B 11/02(2006.01)
F15B 13/02(2006.01)
F15B 21/00(2006.01)
F15B 21/02(2006.01)
B66C 1/34(2006.01)
B66C 13/08(2006.01)

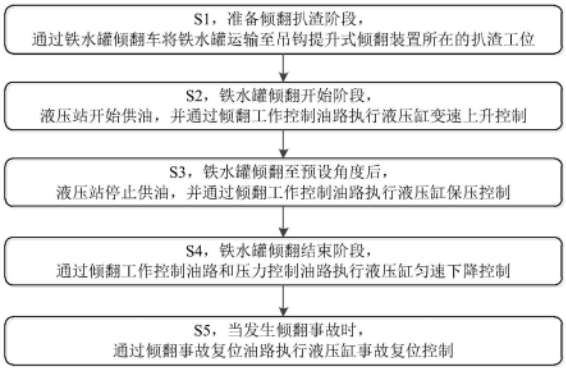
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统及控制方法

(57)摘要

本发明涉及炼钢铁水预处理机械设备技术领域,具体涉及一种吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统及控制方法。通过倾翻工作控制油路、倾翻事故复位油路和压力控制油路相配合,能够实现吊钩提升式铁水罐倾翻运行的精确、高效控制,且可靠性强、安全性高;铁水罐倾翻采用单液压缸提升吊钩的倾翻方式,避免了双液压缸顶升倾翻的同步问题,倾翻可靠性更强,且维护更加简单;通过调节比例换向阀的输入信号,从而控制铁水罐倾翻和复位的运行速度,且在铁水罐开始倾翻和停止倾翻时采用慢速运行模式,在铁水罐倾翻中间行程中采用快速运行模式,能较好满足工艺需求,提高工作效率。



CN 117662541 A

1.一种吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统,用于控制吊钩提升式铁水罐倾翻装置运行,其特征在于:包括倾翻工作控制油路、倾翻事故复位油路和压力控制油路;所述吊钩提升式铁水罐倾翻装置包括铁水罐倾翻车(1)和吊钩提升式倾翻装置(3),所述铁水罐倾翻车(1)顶部转动连接有用于安装铁水罐(2)的倾翻框架,所述吊钩提升式倾翻装置(3)底部设有用于带动倾翻框架翻转运动的吊钩,所述吊钩通过连杆机构与驱动吊钩升降的液压缸(12)相连接。

2.根据权利要求1所述的一种吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统,其特征在于,所述倾翻工作控制油路包括一个三位四通内控内排且带内置放大器的比例换向阀(4)、单向节流阀(5)和平衡阀(6),所述单向节流阀(5)串联在所述平衡阀(6)的进油口和出油口之间,所述比例换向阀(4)的进油口P和回油口T分别与液压站的进油管路和回油管路相连,所述比例换向阀(4)的工作油口A经平衡阀(6)后与液压缸(12)的无杆腔连通,比例换向阀(4)的工作油口B与液压缸(12)的有杆腔连通。

3.根据权利要求2所述的一种吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统,其特征在于,所述倾翻事故复位油路包括一个带限位功能的常闭球阀(8)和事故油路节流阀(9),所述液压缸(12)的有杆腔依次经过所述常闭球阀(8)和事故油路节流阀(9)后直接连通至液压站的回油管路。

4.根据权利要求3所述的一种吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统,其特征在于,所述压力控制油路包括一个溢流阀(7),所述液压缸(12)的有杆腔经过所述溢流阀(7)后直接连通至液压站的回油管路;所述液压缸(12)的有杆腔和无杆腔油路上均设有检修球阀(10)和液压缸连接胶管(11)。

5.根据权利要求2所述的一种吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统,其特征在于,所述液压缸(12)的无杆腔油口侧设置有防爆阀(13),当所述比例换向阀(4)与无杆腔之间的管路发生泄露使管路油压低于防爆阀(13)预设的安全阈值时,所述防爆阀(13)与无杆腔相连侧的压力油路推动防爆阀阀芯往关闭方向运行,使防爆阀(13)关闭,进而使连杆机构机连接设备保持在安全位置。

6.一种如权利要求1至5中任意一项所述吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统的控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1,准备倾翻扒渣阶段,通过铁水罐倾翻车将铁水罐运输至吊钩提升式倾翻装置所在的扒渣工位;

S2,铁水罐倾翻开始阶段,液压站开始供油,并通过倾翻工作控制油路执行液压缸变速上升控制;

S3,铁水罐倾翻至预设角度后,液压站停止供油,并通过倾翻工作控制油路执行液压缸保压控制;

S4,铁水罐倾翻结束阶段,通过倾翻工作控制油路和压力控制油路执行液压缸匀速下降控制;

S5,当发生倾翻事故时,通过倾翻事故复位油路执行液压缸事故复位控制。

7.根据权利要求6所述的控制方法,其特征在于步骤S2中,所述液压缸变速上升控制,具体包括:

开始时,调节比例换向阀至低速模式同时比例换向阀的电磁铁b得电,压力油依次经过

比例换向阀的进油口P和工作油口A、平衡阀的进油口和出油口后进入液压缸有杆腔内,推动活塞缸往液压缸内缩回,液压缸通过连杆机构带动吊钩慢速上升;

当吊钩勾住铁水罐所在倾翻框架且向上提升力等于铁水罐重力时,调节比例换向阀至高速模式,使液压缸通过连杆机构带动吊钩快速上升,进而实现铁水罐快速倾翻。

8.根据权利要求6所述的控制方法,其特征在于步骤S3中,所述液压缸保压控制,具体包括:

通过单向节流阀关闭平衡阀的进油口和出油口,实现液压缸有杆腔连通管路的保压,使铁水罐停止在预设角度;同时控制倾翻车上的止挡座升起,抵住铁水罐底部。

9.根据权利要求6所述的控制方法,其特征在于步骤S4中,所述液压缸匀速下降控制,具体包括:

调节比例换向阀至低速模式同时比例换向阀的电磁铁a得电,压力油依次经过比例换向阀的进油口P和工作油口B后进入液压缸无杆腔内,推动活塞缸往液压缸外伸出,同时压力油反向经过单向节流阀进入平衡阀并推动平衡阀阀芯移动,使得压力油经过平衡阀和比例换向阀后流回液压站回油管路;

在活塞缸往液压缸外伸出过程中,通过调节溢流阀控制液压缸有杆腔内的压力,当压力大于溢流阀的设定值时,溢流阀开启,液压油经溢流阀流回液压站回油管路,实现活塞缸匀速移动。

10.根据权利要求6所述的控制方法,其特征在于步骤S5中,所述液压缸事故复位控制,具体包括:

开启倾翻事故复位油路中的常闭球阀,使液压缸有杆腔内油液在铁水罐自重作用下直接流回液压站回油管路,实现倾翻装置复位,且所述常闭球阀设置有限位检测功能,当所述常闭球阀的检测信号异常时,液压站停止供油,铁水罐停止倾翻动作。

吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及炼钢铁水预处理机械设备技术领域,具体涉及一种吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统及控制方法。

背景技术

[0002] 铁水运输至炼钢车间,在进入转炉炼钢之前,需要进行铁水脱硫预处理。在铁水脱硫处理开始前,需要将铁水中的高炉渣进行扒渣,使得加入铁水的脱硫剂可以较好与铁水接触;在铁水脱硫处理结束后,需要将铁水中的脱硫渣进行扒渣,避免硫元素滞留于铁水中,从而影响铁水炼钢的成份。铁水扒渣过程中,需要将铁水罐倾翻至一定角度,扒渣机的扒渣板将铁水液面表面的渣聚拢后扒出铁水罐。

[0003] 现有技术的铁水倾翻多采用两件液压缸支撑铁水罐两侧耳轴倾翻同时铁水罐的倾翻框架与铁水罐车采用齿轮齿条的机械同步的倾翻方式,液压系统在控制阀组设计时未设计液压同步控制;齿轮齿条啮合的设计间隙较大,制造和安装误差不可避免,并且液压管路的安装也存在偏差,对维护要求也较高,因此其机械同步方式误差较大,无法保证铁水罐两侧倾翻精确同步控制。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是:针对现有技术的不足,提供一种吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统及控制方法,可靠性强、安全性高,且控制更为精确、高效。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:

[0006] 一、一种吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统

[0007] 本发明提供了一种吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统,用于控制吊钩提升式铁水罐倾翻装置运行,主要包括:倾翻工作控制油路、倾翻事故复位油路和压力控制油路;所述吊钩提升式铁水罐倾翻装置包括铁水罐倾翻车1和吊钩提升式倾翻装置3,所述铁水罐倾翻车1顶部转动连接有用于安装铁水罐2的倾翻框架,所述吊钩提升式倾翻装置3底部设有用于带动倾翻框架翻转运动的吊钩,所述吊钩通过连杆机构与驱动吊钩升降的液压缸12相连接。

[0008] 优选的,所述倾翻工作控制油路包括一个三位四通内控内排且带内置放大器的比例换向阀4、单向节流阀5和平衡阀6,所述单向节流阀5串联在所述平衡阀6的进油口和出油口之间,所述比例换向阀4的进油口P和回油口T分别与液压站的进油管路和回油管路相连,所述比例换向阀4的工作油口A经平衡阀6后与液压缸12的无杆腔连通,比例换向阀4的工作油口B与液压缸12的有杆腔连通。

[0009] 优选的,所述倾翻事故复位油路包括一个带限位功能的常闭球阀8和事故油路节流阀9,所述液压缸12的有杆腔依次经过所述常闭球阀8和事故油路节流阀9后直接连通至液压站的回油管路。

[0010] 优选的,所述压力控制油路包括一个溢流阀7,所述液压缸12的有杆腔经过所述溢

流阀7后直接连通至液压站的回油管路。

[0011] 优选的,所述液压缸12的有杆腔和无杆腔油路上均设有检修球阀10和液压缸连接胶管11。

[0012] 优选的,所述液压缸12的无杆腔油口侧设置有防爆阀13,当所述比例换向阀4与无杆腔之间的管路发生泄露使管路油压低于防爆阀13预设的安全阈值时,所述防爆阀13与无杆腔相连侧的压力油路推动防爆阀阀芯往关闭方向运行,使防爆阀13关闭,进而使连杆机构机连接设备保持在安全位置。

[0013] 二、一种吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制方法

[0014] 基于同一发明构思,本发明还提供了一种如上所述吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统的控制方法,包括如下步骤:

[0015] S1,准备倾翻扒渣阶段,通过铁水罐倾翻车将铁水罐运输至吊钩提升式倾翻装置所在的扒渣工位;

[0016] S2,铁水罐倾翻开始阶段,液压站开始供油,并通过倾翻工作控制油路执行液压缸变速上升控制;

[0017] S3,铁水罐倾翻至预设角度后,液压站停止供油,并通过倾翻工作控制油路执行液压缸保压控制;

[0018] S4,铁水罐倾翻结束阶段,通过倾翻工作控制油路和压力控制油路执行液压缸匀速下降控制;

[0019] S5,当发生倾翻事故时,通过倾翻事故复位油路执行液压缸事故复位控制。

[0020] 优选的,在步骤S2中,所述液压缸变速上升控制,具体包括:

[0021] 开始时,调节比例换向阀至低速模式同时比例换向阀的电磁铁b得电,压力油依次经过比例换向阀的进油口P和工作油口A、平衡阀的进油口和出油口后进入液压缸有杆腔内,推动活塞缸往液压缸内缩回,液压缸通过连杆机构带动吊钩慢速上升;

[0022] 当吊钩勾住铁水罐所在倾翻框架且向上提升力等于铁水罐重力时,调节比例换向阀至高速模式,使液压缸通过连杆机构带动吊钩快速上升,进而实现铁水罐快速倾翻。

[0023] 优选的,在步骤S3中,所述液压缸保压控制,具体包括:

[0024] 通过单向节流阀关闭平衡阀的进油口和出油口,实现液压缸有杆腔连通管路的保压,使铁水罐停止在预设角度;同时控制倾翻车上的止挡座升起,抵住铁水罐底部。

[0025] 优选的,在步骤S4中,所述液压缸匀速下降控制,具体包括:

[0026] 调节比例换向阀至低速模式同时比例换向阀的电磁铁a得电,压力油依次经过比例换向阀的进油口P和工作油口B后进入液压缸无杆腔内,推动活塞缸往液压缸外伸出,同时压力油反向经过单向节流阀进入平衡阀并推动平衡阀阀芯移动,使得压力油经过平衡阀和比例换向阀后流回液压站回油管路;

[0027] 在活塞缸往液压缸外伸出过程中,通过调节溢流阀控制液压缸有杆腔内的压力,当压力大于溢流阀的设定值时,溢流阀开启,液压油经溢流阀流回液压站回油管路,实现活塞缸匀速移动。

[0028] 优选的,在步骤S5中,所述液压缸事故复位控制,具体包括:

[0029] 开启倾翻事故复位油路中的常闭球阀,使液压缸有杆腔内油液在铁水罐自重作用下直接流回液压站回油管路,实现倾翻装置复位,且所述常闭球阀设置有限位检测功能,当

所述常闭球阀的检测信号异常时,液压站停止供油,铁水罐停止倾翻动作。

[0030] 本发明与现有技术相比具有以下主要的优点:

[0031] 1、本发明提出了一种如上所述吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统的控制方法,通过倾翻工作控制油路、倾翻事故复位油路和压力控制油路相配合,能够实现吊钩提升式铁水罐倾翻运行的精确、高效控制,且可靠性强、安全性高。

[0032] 2、本发明的铁水罐倾翻采用单液压缸提升吊钩的倾翻方式,避免了双液压缸顶升倾翻的同步问题,倾翻可靠性更强,且维护更加简单。

[0033] 3、本发明通过调节比例换向阀的输入信号,从而控制铁水罐倾翻和复位的运行速度,且在铁水罐开始倾翻和停止倾翻时采用慢速运行模式,在铁水罐倾翻中间行程中采用快速运行模式,能较好满足工艺需求,提高工作效率。

附图说明

[0034] 图1为本发明实施例中吊钩提升式铁水罐倾翻装置的结构示意图;

[0035] 图2为本发明实施例中吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统的原理图;

[0036] 图3为本发明实施例中防爆阀油路的示意图;

[0037] 图4为本发明实施例中吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制方法的流程图。

[0038] 图中:1-铁水罐倾翻车;2-铁水罐;3-吊钩提升式倾翻装置;4-带内置放大器的比例换向阀;5-单向节流阀;6-平衡阀;7-溢流阀;8-带限位功能的常闭球阀;9-事故油路节流阀;10-检修球阀;11-液压缸连接胶管;12-驱动吊钩升降的液压缸;13-防爆阀。

具体实施方式

[0039] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0040] 需要指出,根据实施的需要,可将本申请中描述的各个步骤/部件拆分为更多步骤/部件,也可将两个或多个步骤/部件或者步骤/部件的部分操作组合成新的步骤/部件,以实现本发明的目的。

[0041] 实施例一,本实施例提供了一种吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统,如图1～3所示,用于控制吊钩提升式铁水罐倾翻装置运行,主要包括:倾翻工作控制油路、倾翻事故复位油路和压力控制油路;所述吊钩提升式铁水罐倾翻装置包括铁水罐倾翻车1和吊钩提升式倾翻装置3,所述铁水罐倾翻车1顶部转动连接有用于安装铁水罐2的倾翻框架,所述吊钩提升式倾翻装置3底部设有用于带动倾翻框架翻转运动的吊钩,所述吊钩通过连杆机构与驱动吊钩升降的液压缸12相连接。

[0042] 进一步的,所述倾翻工作控制油路包括一个三位四通内控内排且带内置放大器的比例换向阀4、单向节流阀5和平衡阀6,所述单向节流阀5串联在所述平衡阀6的进油口和出油口之间,所述比例换向阀4的进油口P和回油口T分别与液压站的进油管路和回油管路相连,所述比例换向阀4的工作油口A经平衡阀6后与液压缸12的无杆腔连通,比例换向阀4的工作油口B与液压缸12的有杆腔连通。

[0043] 进一步的,所述倾翻事故复位油路包括一个带限位功能的常闭球阀8和事故油路节流阀9,所述液压缸12的有杆腔依次经过所述常闭球阀8和事故油路节流阀9后直接连通至液压站的回油管路。

[0044] 进一步的,所述压力控制油路包括一个溢流阀7,所述液压缸12的有杆腔经过所述溢流阀7后直接连通至液压站的回油管路。

[0045] 进一步的,所述液压缸12的有杆腔和无杆腔油路上均设有检修球阀10和液压缸连接胶管11。

[0046] 进一步的,所述液压缸12的无杆腔油口侧设置有防爆阀13,当所述比例换向阀4与无杆腔之间的管路发生泄露使管路油压低于防爆阀13预设的安全阈值时,所述防爆阀13与无杆腔相连侧的压力油路推动防爆阀阀芯往关闭方向运行,使防爆阀13关闭,进而使连杆机构机连接设备保持在安全位置。

[0047] 实施例二,本实施例提供的一种吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统,包含正常倾翻工作控制油路、倾翻事故复位油路以及压力控制油路。

[0048] 所述控制油路包含一个三位四通的内控内排且带内置放大器的比例换向阀,一个与液压缸有杆腔连通的平衡阀以及一个平衡阀开启油路上的单向节流阀。比例换向阀的P、T油口与液压站的P、T管相连,比例换向阀的A油口经平衡阀与液压缸无杆腔连通,比例阀的B油口与液压缸有杆腔连通。

[0049] 所述倾翻事故复位油路包含一个带限位检测功能的常闭球阀和一个节流阀。事故复位油路与液压缸有杆腔连通,不经过控制油路,直接回油箱。

[0050] 所述压力控制油路包含一个与液压缸有杆腔连通的溢流阀。溢流阀不经过控制油路,直接回油箱。

[0051] 具体工作过程为:

[0052] 铁水罐坐罐于铁水车倾翻框架上后,铁水车运输铁水罐至扒渣位,准备倾翻扒渣;此时,比例换向阀的电磁铁b得电,压力油经比例换向阀P-A、平衡阀A-B进入液压缸有杆腔内,推动活塞缸往液压缸内缩回,液压缸拉动连杆使得吊钩上升,从而实现铁水罐倾翻。当扒渣结束,铁水罐需要复位时,比例换向阀的电磁铁a得电,压力油经比例换向阀P-B进入液压缸无杆腔内,推动活塞缸往液压缸外伸出,液压缸拉动连杆使得吊钩下降,从而实现铁水罐在自重作用下复位。

[0053] 进一步的,当铁水罐倾翻至需要角度时,液压站停止供油,此时平衡阀A-B的单向阀可以实现与有杆腔连通管路的保压,从而保证铁水罐在任意角度可靠停止,不会出现下降;当铁水罐需要复位时,比例换向阀的电磁铁a得电,压力油经比例换向阀P-B,压力油经单向节流阀5的单向阀进入平衡阀,推动平衡阀阀芯移动,从而使得油液可以B-A方向流动;

[0054] 进一步的,在铁水罐复位过程中,铁水罐自重作用力和液压系统压力油与液压缸无杆腔连通,作用于液压缸有杆腔内,使得有杆腔的压力很大;因此在有杆腔的连通管路上设置溢流阀来控制与有杆腔连通的管路压力;当压力大于溢流阀的设定值时,溢流阀开启,液压油经溢流阀回到油箱,从而保证与有杆腔连通的管路压力在溢流阀的设定压力值内,提高了系统的可靠性和稳定性。

[0055] 进一步的,当与液压缸有杆腔连通的管路出现管道泄漏破裂等状况时,液压缸有杆腔的压力明显下降,铁水罐自重作用会使得铁水罐往复位方向运行而又没有速度控制措

施,有可能导致铁水罐复位运行失控;此时,与液压缸无杆腔连接管路在铁水罐自重作用下压力较高,可以推动平衡阀阀芯往关闭方向移动,从而保住铁水罐位置,避免其继续下降复位。平衡阀油口X的开启控制管路设置的单向节流阀5,可以调节阀芯关闭时间,使得铁水罐停止运行更加平稳。

[0056] 进一步的,当比例阀出现故障或者停电不能开启的情况时,可以开启倾翻事故复位油路中的常闭球阀,液压缸有杆腔油液在铁水罐自重作用下直接回到油箱,可以实现事故复位。倾翻事故复位油路中设置有单向阀,可以调节事故复位的速度,提高铁水罐复位运行的平稳性。

[0057] 进一步的,倾翻事故复位油路中的常闭球阀设置有限位检测功能;只有检测到球阀常闭信号正常时,才可以进行正常的倾翻和复位操作;如出现误操作等导致球阀的关闭信号丢失时,铁水罐不能倾翻操作。

[0058] 在本实施方案中,铁水罐倾翻采用单液压缸提升吊钩的倾翻方式,避免了双液压缸顶升倾翻的同步问题,倾翻可靠性更强,且维护更加简单。

[0059] 在本实施方案中,通过调节比例换向阀的输入信号,从而控制铁水罐倾翻和复位的运行速度;吊钩钩住铁水罐倾翻框架、铁水罐开始倾翻和停止倾翻的操作采用慢速运行,铁水罐倾翻中间行程采用快速运行,能较好满足工艺需求;并且还可以设置操作手柄,使得操作更为便利。

[0060] 实施例三,基于同一发明构思,本发明还提供了一种如上所述吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统的控制方法,如图4所示,主要包括如下步骤:

[0061] S1,准备倾翻扒渣阶段,通过铁水罐倾翻车将铁水罐运输至吊钩提升式倾翻装置所在的扒渣工位;

[0062] S2,铁水罐倾翻开始阶段,液压站开始供油,并通过倾翻工作控制油路执行液压缸变速上升控制;

[0063] S3,铁水罐倾翻至预设角度后,液压站停止供油,并通过倾翻工作控制油路执行液压缸保压控制;

[0064] S4,铁水罐倾翻结束阶段,通过倾翻工作控制油路和压力控制油路执行液压缸匀速下降控制;

[0065] S5,当发生倾翻事故时,通过倾翻事故复位油路执行液压缸事故复位控制。

[0066] 进一步的,在步骤S2中,所述液压缸变速上升控制,具体包括:

[0067] 开始时,调节比例换向阀至低速模式同时比例换向阀的电磁铁b得电,压力油依次经过比例换向阀的进油口P和工作油口A、平衡阀的进油口和出油口后进入液压缸有杆腔内,推动活塞缸往液压缸内缩回,液压缸通过连杆机构带动吊钩慢速上升;

[0068] 当吊钩勾住铁水罐所在倾翻框架且向上提升力等于铁水罐重力时,调节比例换向阀至高速模式,使液压缸通过连杆机构带动吊钩快速上升,进而实现铁水罐快速倾翻。

[0069] 进一步的,在步骤S3中,所述液压缸保压控制,具体包括:

[0070] 通过单向节流阀关闭平衡阀的进油口和出油口,实现液压缸有杆腔连通管路的保压,使铁水罐停止在预设角度。

[0071] 进一步的,在步骤S4中,所述液压缸匀速下降控制,具体包括:

[0072] 调节比例换向阀至低速模式同时比例换向阀的电磁铁a得电,压力油依次经过比

例换向阀的进油口P和工作油口B后进入液压缸无杆腔内,推动活塞缸往液压缸外伸出,同时压力油反向经过单向节流阀进入平衡阀并推动平衡阀阀芯移动,使得压力油经过平衡阀和比例换向阀后流回液压站回油管路;

[0073] 在活塞缸往液压缸外伸出过程中,通过调节溢流阀控制液压缸有杆腔内的压力,当压力大于溢流阀的设定值时,溢流阀开启,液压油经溢流阀流回液压站回油管路,实现活塞缸匀速移动。

[0074] 进一步的,在步骤S5中,所述液压缸事故复位控制,具体包括:

[0075] 开启倾翻事故复位油路中的常闭球阀,使液压缸有杆腔内油液在铁水罐自重作用下直接流回液压站回油管路,实现倾翻装置复位,且所述常闭球阀设置有限位检测功能,当所述常闭球阀的检测信号异常时,液压站停止供油,铁水罐停止倾翻动作。

[0076] 进一步的,本申请中涉及的未详细说明部分均与现有技术相同或采用现有技术加以实现。

[0077] 综上所述:

[0078] 1、本发明提出了一种如上所述吊钩提升式铁水罐倾翻液压控制系统的控制方法,通过倾翻工作控制油路、倾翻事故复位油路和压力控制油路相配合,能够实现吊钩提升式铁水罐倾翻运行的精确、高效控制,且可靠性强、安全性高。

[0079] 2、本发明的铁水罐倾翻采用单液压缸提升吊钩的倾翻方式,避免了双液压缸顶升倾翻的同步问题,倾翻可靠性更强,且维护更加简单。

[0080] 3、本发明通过调节比例换向阀的输入信号,从而控制铁水罐倾翻和复位的运行速度,且在铁水罐开始倾翻和停止倾翻时采用慢速运行模式,在铁水罐倾翻中间行程中采用快速运行模式,能较好满足工艺需求,提高工作效率。

[0081] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

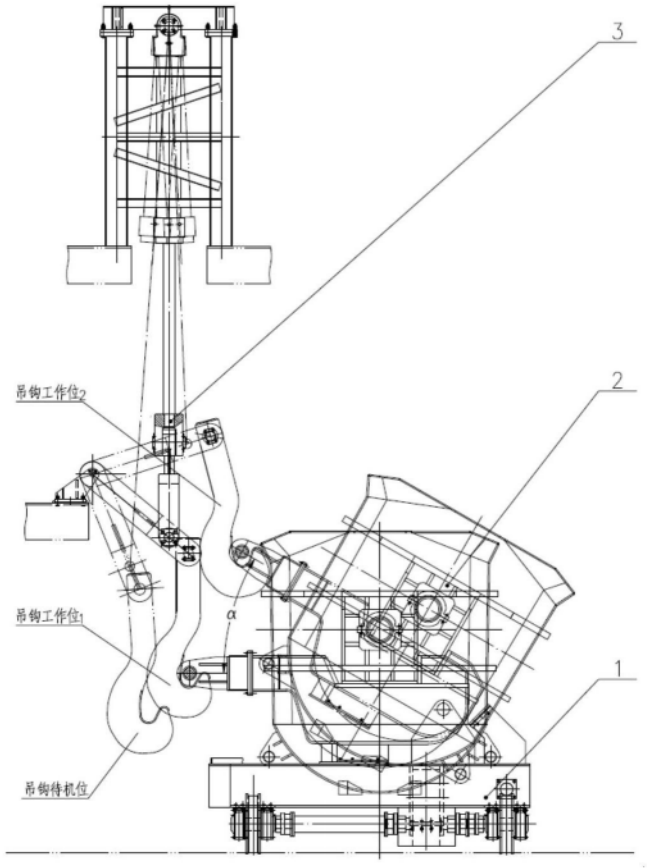


图1

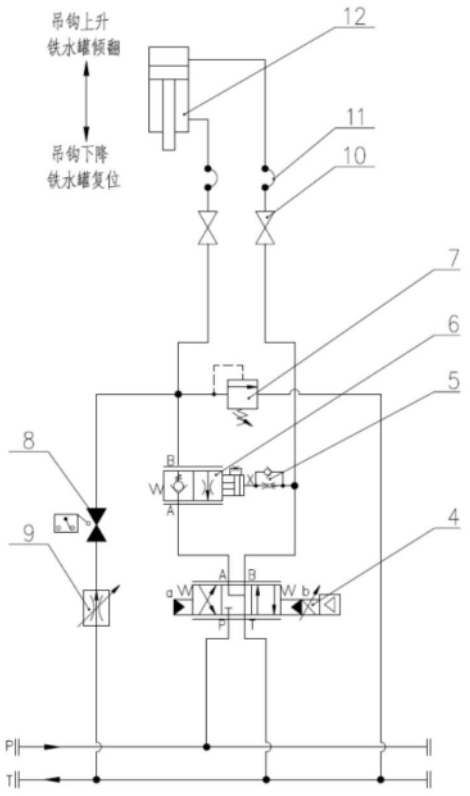


图2

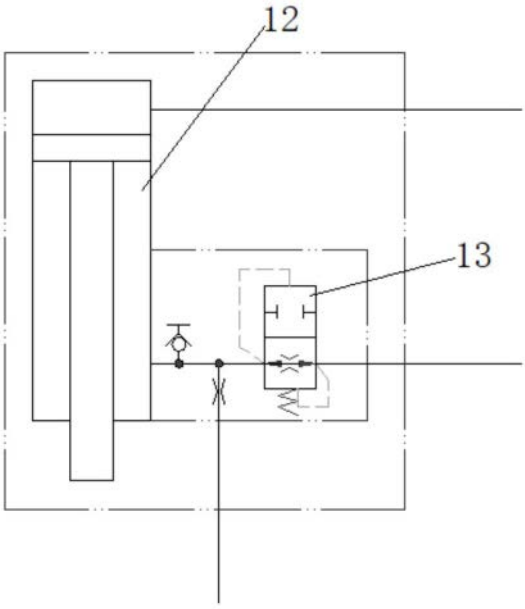


图3

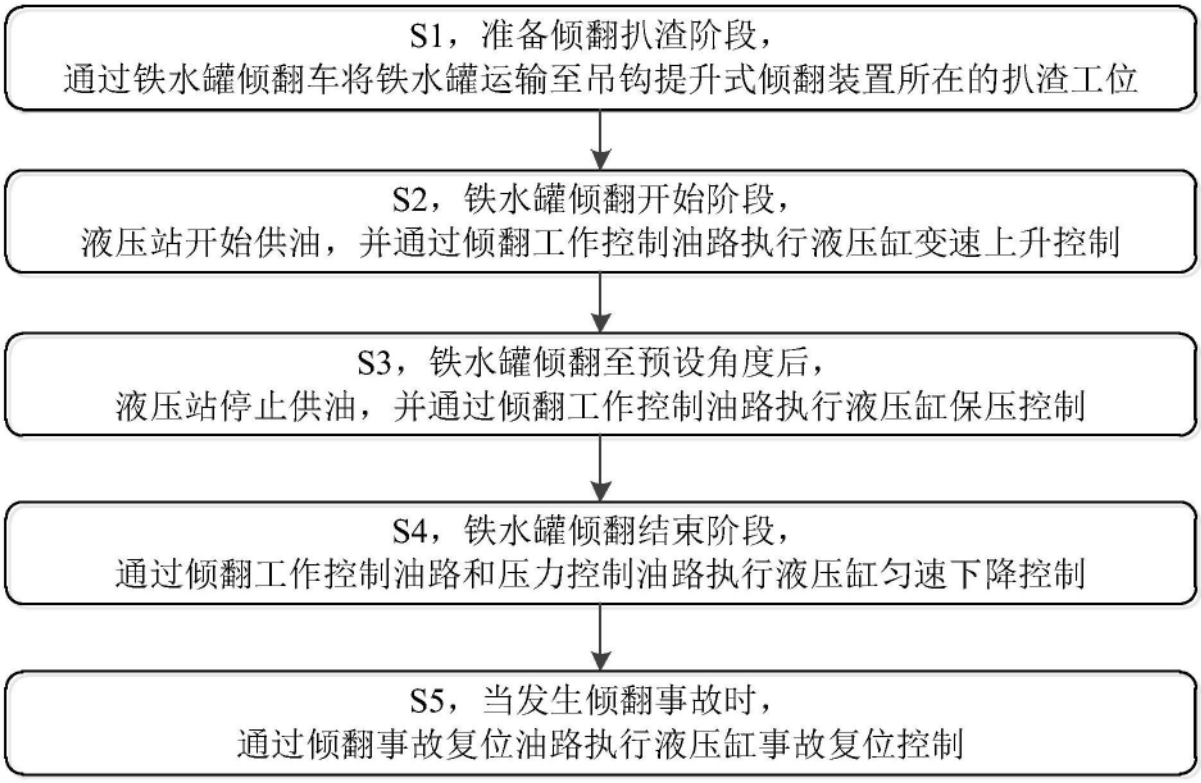

S1，准备倾翻扒渣阶段，
通过铁水罐倾翻车将铁水罐运输至吊钩提升式倾翻装置所在的扒渣工位
S2，铁水罐倾翻开始阶段，
液压站开始供油，并通过倾翻工作控制油路执行液压缸变速上升控制
S3，铁水罐倾翻至预设角度后，
液压站停止供油，并通过倾翻工作控制油路执行液压缸保压控制
S4，铁水罐倾翻结束阶段，
通过倾翻工作控制油路和压力控制油路执行液压缸匀速下降控制
S5，当发生倾翻事故时，
通过倾翻事故复位油路执行液压缸事故复位控制

图4