



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202659603 U

(45) 授权公告日 2013. 01. 09

(21) 申请号 201220200229. 6

(22) 申请日 2012. 05. 04

(73) 专利权人 北京首钢国际工程技术有限公司
地址 100043 北京市石景山区石景山路 60 号

(72) 发明人 郭天锡 张彦滨 杨守志

(74) 专利代理机构 北京华谊知识产权代理有限公司 11207
代理人 刘月娥

(51) Int. Cl.

F15B 1/02 (2006. 01)

B66F 19/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

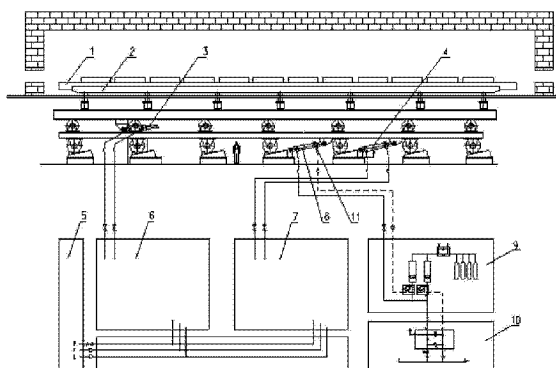
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种配重节能改造的重载步进机构

(57) 摘要

一种配重节能改造的重载步进机构, 属于提升机械技术领域。该装置将步进机构的升降缸中的 2 个改作配重缸使用, 配重缸与蓄能装置、补油装置和三通呼吸器组成配重液压系统, 将步进梁下降时重力做功的能量转换成压力能, 在步进梁上升时作为辅助动力助推步进梁抬升, 降低升降缸的荷载。优点在于, 该装置可明显降低步进机构液压电站的功率输出, 节约电能 1/3 以上, 减少备品备件消耗 1/3 以上。



1. 一种配重节能改造的重载步进机构,包括固定梁、步进梁、平移缸、升降缸、液压泵站、平移阀组和升降阀组,其特征在于,所述的重载步进机构还包括配重缸(8)、蓄能装置(9)、补油装置(10)和三通呼吸器(11);配重缸(8)设置2个,配重缸(8)、蓄能装置(9)、补油装置(10)和三通呼吸器(11)组成配重液压系统,配重液压系统与步进梁驱动液压系统各自独立设置;配重缸(8)包括无杆腔和有杆腔,无杆腔通过管路与蓄能装置(9)连接,有杆腔与大气相通;蓄能装置(9)包括蓄能器、安全阀和压力继电器,蓄能装置(9)和补油装置(10)通过管路连接后,设置在配重缸(8)旁;三通呼吸器(11)设置在配重缸(8)有杆腔油口处,与油箱连接并与大气相通。

2. 根据权利要求1所述的步进机构,其特征在于,所述的配重缸(8)与升降缸(4)的尺寸、结构和安装形式一致。

3. 根据权利要求1所述的步进机构,其特征在于,所述的蓄能器为皮囊式或活塞式。

一种配重节能改造的重载步进机构

技术领域

[0001] 本实用新型属于提升机械技术领域,特别涉及一种配重节能改造的重载步进机构。主要针对一种重载步进机构的配重节能改造。

背景技术

[0002] 步进梁式步进机构常用于提升、输送机械,依其承载能力大、运行平稳可靠等优点在冶金工厂和大型工件生产中多有应用,如冶金工厂的钢坯输送、钢卷运输、制造工厂的加工线等,其中以步进式钢坯加热炉的步进机构最为典型应用最广。

[0003] 通常,加热炉的步进机构主要由固定梁框架、步进梁框架、升降缸、平移缸和一个庞大的液压泵站组成。其中步进梁框架的上升和下降由升降缸沿升降导板斜面驱动,前进和后退由平移缸驱动。钢坯通过步进梁的上升(从固定梁托起钢坯)、前进(钢坯前移)、下降(钢坯落在固定梁上)和后退(空载返回)的循环往复动作完成输送和加热。

[0004] 在这个动作循环中,其最大的出力在于升降缸将步进梁框架和钢坯托起的行程。由于荷载大(大型步进梁约 1000 吨-2000 吨),多采用数个高压、大流量的升降缸完成,下降时由于重力,步进梁可自动下降回程,升降缸无须出力。前后平移所需的力也不大,一般不及上升时的五分之一。这种工况使液压泵站的功率输出极不均衡且能耗超大,步进梁下降时重力做功的能量都变成了热量,未得到有效利用。

[0005] 众所周知,提升机械多有配重,如日常生活中的电梯、加热炉的炉门等。步进梁实质上也是一种提升机械且动作频繁连续工作,但没有配重。主要原因是步进梁的升程小、空间小,机械配重不易实施,如能设计一套有效可行的配重则可大大减小步进梁的荷载,降低液压泵站的功率,节约能源。目前了解到的情况,各个钢厂的步进式钢坯加热炉,无论是宝钢、鞍钢、武钢等这样的大公司还是中小型钢厂均无配重使用。

发明内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种配重节能改造的重载步进机构。解决了步进梁步进机构没有配重造成能耗高的问题。

[0007] 本实用新型包括:固定梁、步进梁、平移缸、升降缸、液压泵站、平移阀组和升降阀组,还包括配重缸、蓄能装置、补油装置和三通呼吸器。配重缸设置两个,替换升降缸(原有)且与升降缸的尺寸、结构和安装形式一致。配重缸、蓄能装置、补油装置和三通呼吸器组成配重液压系统,其余升降缸仍由驱动液压系统供油,配重液压系统与步进梁驱动液压系统各自独立设置。配重缸包括无杆腔和有杆腔,无杆腔通过管路与蓄能装置连接,有杆腔与大气相通。蓄能装置包括蓄能器、安全阀和压力继电器等,蓄能装置和补油装置通过管路连接后,设置在配重缸旁,补油装置可在配重缸发生泄漏时,保证系统压力稳定。三通呼吸器设置在配重缸有杆腔油口处,与油箱连接并与大气相通,可使泄漏油顺利排放同时避免油箱的油被倒吸。

[0008] 蓄能器为皮囊式或活塞式。

[0009] 该装置的工作原理为：配重液压系统随着步进梁的升、降进行能量转换，将步进梁下降时重力做功的能量传递至蓄能装置蓄存起来，在步进梁上升时作为辅助动力助推步进梁抬升，降低升降缸的荷载，这种液压配重在多种步进机构中均可采用。在步进梁加入配重相当于降低了步进梁的荷载，该配重在下降时是背压，是阻尼，可使下降动作更加平稳；上升时是助力，可大大减小升降缸的推力，降低液压泵的功耗（约 30-50%），节约能源，同时减少液压系统发热。配重缸油压的大小可根据拟平衡的重量来确定，通常可按步进梁总荷载的 30-50% 考虑。补油装置除第一次对蓄能装置油侧充液及补充泄漏外，不需要增加新的动力也无须特别的维护。补油装置的启、停由压力继电器控制，油压低于下限时，补油装置启动补油；达到上限时，补油装置停止。配重缸依步进梁随动，不介入步进梁速度曲线的控制。

[0010] 针对一种重载步进机构的配重节能改造，其具体步骤如下：

[0011] 1、将升降缸（原有）中的 2 个改作配重缸使用。

[0012] 2、将蓄能装置和补油装置设置在配重缸旁。

[0013] 3、将管路从蓄能装置敷设至配重缸，清洁后待用。

[0014] 4、切断配重缸与驱动液压系统的供、回油管路，将配重缸与蓄能装置用管路连接。

[0015] 5、根据配重拟平衡的重量调定补油装置启、停的压力设定值，拟平衡的重量为步进梁总荷载的 30-50% 时，压力设定值为 8-12MPa。

[0016] 6、调整蓄能装置气侧压力，压力设定值为 7.5-11.5MPa。

[0017] 7、启动液压泵站中工作泵。

[0018] 8、调整升降阀组比例阀放大器的电流信号，校准步进梁的工艺速度曲线。

[0019] 本实用新型的优点在于，液压泵站可节约电力 1/3 以上，备品备件消耗减少 1/3 以上。

附图说明

[0020] 图 1 为本实用新型的示意图。其中，固定梁 1、步进梁 2、平移缸 3、升降缸 4、液压泵站 5、平移阀组 6、升降阀组 7、配重缸 8、蓄能装置 9、补油装置 10、三通呼吸器 11。

具体实施方式

[0021] 图 1 为本实用新型的一种具体实施方式。

[0022] 实施例 1：

[0023] 本实用新型包括：固定梁 1、步进梁 2、平移缸 3、升降缸 4、液压泵站 5、平移阀组 6 和升降阀组 7，还包括配重缸 8、蓄能装置 9、补油装置 10 和三通呼吸器 11。配重缸 8 设置两个，替换升降缸 4（原有）且与升降缸 4 的尺寸、结构和安装形式一致。配重缸 8、蓄能装置 9、补油装置 10 和三通呼吸器 11 组成配重液压系统，其余升降缸 4 仍由驱动液压系统供油，配重液压系统与步进梁驱动液压系统各自独立设置。配重缸 8 包括无杆腔和有杆腔，无杆腔通过管路与蓄能装置 9 连接，有杆腔与大气相通。蓄能装置 9 包括蓄能器、安全阀和压力继电器等蓄能装置 9 和补油装置 10 通过管路连接后，设置在配重缸 8 旁，补油装置 10 可在配重缸 8 发生泄漏时，保证系统压力稳定。三通呼吸器 11 设置在配重缸 8 有杆腔油口处，与油箱连接并与大气相通，可使泄漏油顺利排放同时避免油箱的油被倒吸。

- [0024] 蓄能器为活塞式。
- [0025] 针对一种重载步进机构的配重节能改造,其具体步骤如下:
- [0026] 1、将升降缸 4 (原有) 中的 2 个改作配重缸 8 使用。
- [0027] 2、将蓄能装置 9 和补油装置 10 设置在配重缸 8 旁。
- [0028] 3、将管路从蓄能装置 9 敷设至配重缸 8,清洁后待用。
- [0029] 4、切断配重缸 8 与驱动液压系统的供、回油管路,将配重缸 8 与蓄能装置 9 用管路连接。
- [0030] 5、根据配重拟平衡的重量调定补油装置 10 启、停的压力设定值,拟平衡的重量为步进梁总荷载的 40%,压力设定值为 10.6MPa。
- [0031] 6、调整蓄能装置 9 气侧压力,压力设定值为 10MPa。
- [0032] 7、启动液压泵站 5 中工作泵 2 台。
- [0033] 8、调整升降阀组 7 比例阀放大器的电流信号,校准步进梁 2 的工艺速度曲线。
- [0034] 以某钢厂热轧步进炉配重节能技术改造为例:
- [0035] 主要技术参数:

步进梁总荷载	W=1380T (步进梁自重+钢坯重量)	
步进梁自重	W=580T (包括水梁、冷却水等活动部分的重量)	
配重荷载	W=1380 T ×40% = 552 T	
斜轨升角	$\alpha = 11.5^\circ$	
步进周期	50 秒。上升、下降各 16 秒; 前进、后退各 8 秒; 每间隔 0.5 秒	
[0036] 升降缸	$\Phi 280/\Phi 200-1150$ 2 台 (较原设计减少 2 台)	Vmax: 85mm/s Pmax: 16 MPa
平移缸	$\Phi 280/\Phi 200-700$ 1 台 (原设计)	Vmax: 78.6mm/s Pmax: 16 MPa
配重缸	$\Phi 280/\Phi 200-1150$ 2 台 (同升降缸, 置换)	Vmax: 85mm/s Pmax: 0.5MPa
蓄能器	1400L (活塞式)	1 组 (新增)

- [0037] 改造前后对比:
- [0038] 配重节能改造主要技术参数对比
- [0039]

	改造前步进机构	配重式步进机构	备注
升降缸规格	$\Phi 280/200-1150$; 4台	$\Phi 280/200-1150$; 2台	$V_{max}:85\text{mm/s}$
平移缸规格	$\Phi 280/200-700$; 1台	$\Phi 280/200-700$; 1台	$V_{max}:78.6\text{mm/s}$
配重缸规格	--	$\Phi 280/200-1150$; 2台	V_{max} :随动(置换)
蓄能装置	--	1400 L (活塞蓄能器+气瓶)	(新增)
补油泵	--	2L/min; 20MPa; 1台	(新增) 1 kW
驱动液压系统压力	16MPa	16MPa	
配重液压系统缸压力	--	10.6 MPa	
升降缸工作面积	$615 \times 4 = 2460 \text{ cm}^2$	$615 \times 2 = 1230 \text{ cm}^2$	无杆腔
配重缸工作面积	--	$615 \times 2 = 1230 \text{ cm}^2$	无杆腔
升降缸流量 Q_{max}	$314 \times 4 = 1256 \text{ L/min}$	$314 \times 2 = 628 \text{ L/min}$	
液压站主泵	A4VSO250DR ; 5台 (4用1备)	A4VSO250DR ; 3台 (2用1备)	减少2台泵组, 泵站备品备件消耗减少
液压泵总流量	$370 \times 4 = 1480 \text{ L/min}$	$370 \times 2 = 740 \text{ L/min}$	
主泵电机	5台(4用1备); 132 $\times 4 = 528 \text{ kW}$	3台(2用1备); 132 $\times 2 = 264 \text{ kW}$	264kW $\times 7000\text{h} = 184800 \text{ kW.h}$ 每年节电 180 多万度
油箱容积	10000L	5000L 即可	

[0040] 通过配重节能改造, 驱动液压系统主泵功率从 528 kW 降至 264 kW, 以每年工作 7000 小时计, $264\text{kW} \times 7000\text{h} = 184800 \text{ kW.h}$, 粗算每台炉子每年可节电 180 多万度。同时减少泵站备品备件消耗。

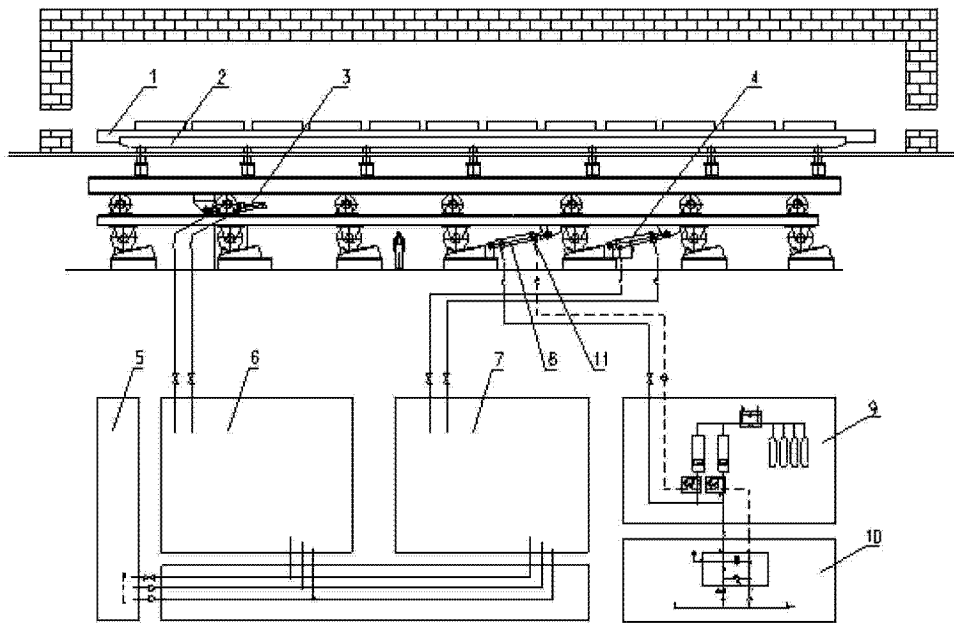


图 1