



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210084762 U

(45)授权公告日 2020.02.18

(21)申请号 201920243760.3

B66D 1/30(2006.01)

(22)申请日 2019.02.26

B66D 1/28(2006.01)

(73)专利权人 叶冬文

地址 528500 广东省佛山市高明区沿江路
11号

(72)发明人 叶冬文 苏铭娇

(74)专利代理机构 中山市科创专利代理有限公司 44211

代理人 王前明

(51)Int.Cl.

B66C 13/06(2006.01)

B66C 23/84(2006.01)

B66C 23/72(2006.01)

B66C 23/74(2006.01)

B66C 23/82(2006.01)

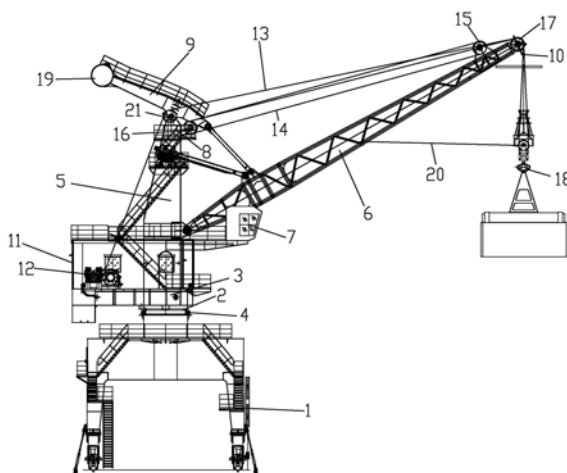
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种单臂架起重机

(57)摘要

本实用新型公开了一种单臂架起重机,其技术方案要点是包括有转台总成,在转台总成上设有立柱和司机室,在立柱上铰接有臂架,在立柱的顶部设有滑轮支架,在滑轮支架的顶部铰接有一平衡梁;在臂架的末端设有臂架头部滑轮,在臂架的末端偏下位置设有臂架补偿滑轮,在滑轮支架上设有前补偿滑轮和后导向滑轮。在现有单臂架起重机的基础上进行改装,开发了一种单臂架起重机的自动吊具减摇微定位系统。具体是在回转机构的小齿轮上安装光信号角度传感器,检测回转机构的角度、角速度、角加速度参数;另外在臂架的头部安装吊具偏摆角度传感器,获得吊具的偏摆状态参数。可以降低操作人员的劳动强度,提高装卸效率,经济效益显著。



1. 一种单臂架起重机,其特征在于:包括有回转机构(2)、转台总成(3),在转台总成(3)上设有立柱(5)和司机室(7),在立柱(5)上铰接有臂架(6),在立柱(5)的顶部设有滑轮支架(8),在滑轮支架(8)的顶部铰接有一平衡梁(9),该平衡梁(9)的一端设有配重(19),另一端与臂架(6)连接;在臂架(6)的末端设有臂架头部滑轮(17),在臂架(6)的末端偏下位置设有臂架补偿滑轮(15),在滑轮支架(8)上设有前补偿滑轮(16)和后导向滑轮(21),前补偿滑轮(16)与臂架(6)置于同一侧;

在转台总成(3)上设有机器房(11),在机器房(11)内设有起升钢丝绳卷筒(12),起升钢丝绳卷筒(12)上装有第一钢丝绳(13),第一钢丝绳(13)依次绕过后导向滑轮(21)、臂架头部滑轮(17),第一钢丝绳(13)的末端固定连接吊具(18);

在滑轮支架(8)上装有用于变幅的第二钢丝绳(14),第二钢丝绳(14)依次绕过臂架补偿滑轮(15)、前补偿滑轮(16)以及臂架头部滑轮(17),最后与吊具(18)固定连接;

该单臂架起重机包含有自动吊具减摇微定位系统,自动吊具减摇微定位系统包括有设在回转机构(2)上用于检测回转机构的角度、角速度、角加速度参数的光信号角度传感器(4)和安装在臂架头部的吊具偏摆角度传感器(10)以及包括安装在司机室(7)的自动控制脚踏按钮。

2. 根据权利要求1所述的单臂架起重机,其特征在于:所述光信号角度传感器(4)安装在所述回转机构(2)的小齿轮上。

3. 根据权利要求1所述的单臂架起重机,其特征在于:在所述臂架(6)上设有与所述吊具(18)连接的稳绳装置(20)。

4. 根据权利要求3所述单臂架起重机,其特征在于:所述稳绳装置(20)为第三钢丝绳。

5. 根据权利要求2所述单臂架起重机,其特征在于:该单臂架起重机包括有可滑动的支脚(1),所述回转机构(2)设在支脚(1)上。

一种单臂架起重机

【技术领域】

[0001] 本实用新型涉及一种单臂架起重机。

【背景技术】

[0002] 单臂架起重机具有自重轻、制造成本低、维护简单的特点,在港口集装箱起重机的装卸作业中发挥了巨大作用,但是由于单臂架起重机主要靠回转机构的动作将集装箱移至码头,臂架回转至装卸区域上方后,集装箱自动吊具的偏摆和晃动比较大,操作手根据自身的经验操作起重机,当晃动减小到一定程度后,再利用自动吊具的液压挡板扣住集装箱,整个操作过程耗费的时间比较长,工作效率取决于操作人员的熟练程度。人工操作犯错的机率也比较大,吊具碰撞集装箱产生的设备损失也比较常见,吊具的维护成本也比较高。随着人工成本在装卸成本中的比重不断提高,操作人员的流动性比较大,招聘熟练程度较高的操作人员的难度越来越大。因此,开发一种控制系统,降低操作人员的操作难度,提高工作效率,摆在码头管理者的案头,也是码头设备制造商的一个重要机遇。

[0003] 本实用新型就是基于这种情况作出的。

【实用新型内容】

[0004] 本实用新型目的是克服了现有技术的不足,提供一种能够提高集装箱装卸效率、降低成本的单臂架起重机。

[0005] 本实用新型是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种单臂架起重机,其特征在于:包括有回转机构2、转台总成3,在转台总成3上设有立柱5和司机室7,在立柱5上铰接有臂架6,在立柱5的顶部设有滑轮支架8,在滑轮支架8的顶部铰接有一平衡梁9,该平衡梁9的一端设有配重19,另一端与臂架6连接;在臂架6的末端设有臂架头部滑轮17,在臂架6的末端偏下位置设有臂架补偿滑轮15,在滑轮支架8上设有前补偿滑轮16和后导向滑轮21,前补偿滑轮16与臂架6置于同一侧;

[0007] 在转台总成3上设有机器房11,在机器房11内设有起升钢丝绳卷筒12,起升钢丝绳卷筒12上装有第一钢丝绳13,第一钢丝绳13依次绕过后导向滑轮21、臂架头部滑轮17,第一钢丝绳13的末端固定连接吊具18;

[0008] 在滑轮支架8上装有用于变幅的第二钢丝绳14,第二钢丝绳14依次绕过臂架补偿滑轮15、前补偿滑轮16以及臂架头部滑轮17,最后与吊具18固定连接。

[0009] 如上所述的单臂架起重机,其特征在于:该单臂架起重机包含有自动吊具减摇微定位系统,自动吊具减摇微定位系统包括有设在回转机构2上的光信号角度传感器4、安装在臂架头部的吊具偏摆角度传感器10、安装在司机室7的自动控制脚踏按钮。

[0010] 如上所述单臂架起重机,其特征在于:所述光信号角度传感器4安装在回转机构2的小齿轮上。

[0011] 如上所述的单臂架起重机,其特征在于:在所述臂架6上设有与所述吊具18连接的稳绳装置20。

[0012] 如上所述单臂架起重机,其特征在于:所述稳绳装置20为第三钢丝绳。

[0013] 如上所述单臂架起重机,其特征在于:该单臂架起重机包括有可滑动的支脚1,所述回转机构2设在支脚1上。

[0014] 与现有技术相比,本实用新型有如下优点:

[0015] 1、本实用新型可以减少吊具操作时的偏摆,达到稳定性提升,提高效率并能节约成本的效果。

[0016] 2、本实用新型可以提升装卸效率并降低了操作人员的劳动强度,达到节约维护成本的效果。

[0017] 3、本实用新型可以提升设备系统的优异选型配置,延长维护设备的使用寿命。

【附图说明】

[0018] 图1是本实用新型的结构示意图;

[0019] 图2是本实用新型吊具在偏摆中心左边时的受力示意图;

[0020] 图3是本实用新型吊具在偏摆中心时的受力示意图;

[0021] 图4是本实用新型吊具在偏摆中心右边时的受力示意图;

[0022] 图5是本实用新型臂架头部快速左移至偏摆位置正上方时的示意图。

[0023] 图2至图5中,中心线表示偏摆中心,圆圈表示吊具,方框表示臂架头部;

[0024] 图中:1为支脚;2为回转机构;3为转台总成;4为光信号角度传感器;5为立柱;6为臂架;7为司机室;8为滑轮支架;9为平衡梁;10为吊具偏摆角度传感器;11为机器房;12为起升钢丝绳卷筒;13为第一钢丝绳;14为第二钢丝绳;15为臂架补偿滑轮;16为前补偿滑轮;17为臂架头部滑轮;18为吊具;19为配重;20为稳绳装置;21为后导向滑轮。

【具体实施方式】

[0025] 下面结合附图对本实用新型技术特征作进一步详细说明以便于所述领域技术人员理解。

[0026] 一种单臂架起重机,如图1所示,包括有可滑动的支脚1,在支脚1上设有回转机构2及由回转机构2带动转动的转台总成3,在转台总成3上设有立柱5和司机室7,在立柱5上铰接有臂架6,在立柱5的顶部设有滑轮支架8,在滑轮支架8的顶部铰接有一平衡梁9,该平衡梁9的一端设有配重19,另一端与臂架6连接;在臂架6的末端设有臂架头部滑轮17,在臂架6的末端偏下位置设有臂架补偿滑轮15,在滑轮支架8上设有前补偿滑轮16和后导向滑轮21,前补偿滑轮16与臂架6置于同一侧。

[0027] 在转台总成3上设有机器房11,在机器房11内设有起升钢丝绳卷筒12,起升钢丝绳卷筒12上装有第一钢丝绳13,第一钢丝绳13依次绕过后导向滑轮21、臂架头部滑轮17,第一钢丝绳13的末端设有吊具18;

[0028] 滑轮支架8上装有用于变幅的第二钢丝绳14,第二钢丝绳14依次绕过臂架补偿滑轮15、前补偿滑轮16以及臂架头部滑轮17,且与吊具18连接,即第一钢丝绳13与第二钢丝绳14全部顺绕,变幅水平性能优于S向缠绕,由于,起升钢丝绳卷筒12通过旋转收起和释放钢丝绳,实现货物的起升和下降。

[0029] 在臂架6上设有与吊具18连接的稳绳装置20,所述稳绳装置20为第三钢丝绳,用于

减少吊具18的晃动。

[0030] 本申请在现有单臂架起重机的基础上进行改装,开发了一种单臂架起重机的自动吊具减摇微定位系统,实现设备的智能升级效率。该吊具减摇微定位系统可有效解决当前装卸作业存在的难点问题,降低了操作人员的劳动强度,提高装卸效率,经济效益显著,在原有设备上进行改装简易可行,市场应用前景广阔。

[0031] 申请人通过研究单臂架起重机回转机构工作时的吊具偏摆特性,发现利用吊具的偏摆特点就可以实现自动吊具的减摇,自动回位功能。具体是在回转机构2的小齿轮上安装光信号角度传感器4,检测回转机构的角度、角速度、角加速度参数;另外在臂架6的头部安装吊具偏摆角度传感器10,获得吊具的偏摆状态参数;并且该方法与吊具18的摆长没有关系,即任何长度的吊具摆长都适用。

[0032] 下面先介绍下吊具偏摆的特性,如图2至图4所示。

[0033] 1、如图2所示,吊具相对偏摆中心臂架头部向左偏摆,且吊具向左偏摆至最大角度时,吊具相对臂架头部速度为零,且产生水平方向的分力,即产生水平方向向右的加速度;

[0034] 2、如图3所示,吊具位于偏摆中心时,吊具相对臂架头部速度最大,吊具水平方向分力为零,即吊具水平方向加速度为零;

[0035] 3、同理,如图4所示,吊具相对偏摆中心臂架头部向右偏摆,且吊具向右偏摆至最大角度时,吊具相对臂架头部速度为零,且产生水平方向的分力,即产生水平方向向左的加速度;

[0036] 下面再介绍臂架头部从启动到停止、回位的几个状态。

[0037] 1、回转机构处于静止状态,吊具也处于静止状态;

[0038] 2、回转机构驱动臂架头部加速阶段。

[0039] 如图2所示,此时吊具18自然的向后方摆动一定的角度,当吊具偏摆至最大角度(通过吊具偏摆角度传感器10测出)时,产生的水平方向分力,使吊具18产生水平方向的加速度。经过精确计算和实践,吊具的自然偏摆产生的水平加速度,刚好与我们所需要的回转机构加速度匹配,即利用安装在回转机构上的光信号角度传感器4和吊具偏摆角度传感器10,精准地检测吊具18的偏摆角度,并反馈到PLC上,进而微调回转机构2的加速度,使得臂架头部加速度等于吊具最大偏摆角度时产生水平方向的加速度,所以回转机构2在整个加速阶段,吊具18一直稳定在一个的角度上,大约向后偏摆 2.5° ,受加速度的轻微变化和风载的变化影响,这个角度稳定在2度-3度之间。通过此种方法吊具偏摆角度可以降至常规偏摆角度3度-5度的60%-65%左右。

[0040] 回转机构2加速度具体微调的方法是通过PLC控制回转机构2运行电机的输入频率,以一定的斜率加速至50HZ,此时,吊具18偏摆产生的水平分力产生的加速度,与PLC给予回转机构2的加速度基本一致。

[0041] 3、回转机构驱动臂架头部匀速阶段

[0042] 回转机构2匀加速到最高速度时,按最高速度匀速运行一定时间,此时吊具18以一定的速度自然偏摆,即左右偏摆,如图2至图4所示。受风载影响,向后方偏摆角略大于向前方偏摆角。前后偏摆最远距离约500mm。

[0043] 4、回转机构驱动臂架头部减速阶段

[0044] 如图4所示,当距离终点一定距离时,回转机构2准备减速运行。吊具偏摆角度传感

器10检测到吊具18偏摆至前方最大角度时,精准切换到减速状态,此时吊具向前方偏摆角度约 $2.5^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$,产生的水平分力正好符合回转机构2减速所需的加速度值,PLC控制变频器输出的电机工作频率由50HZ降低为0HZ,经过4-5s回转机构2及臂架头部平稳的停止了,此时,吊具依然稳定在向前偏摆角 $2.5^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$ 。因此上述阶段吊具偏摆的角度稳定在 $2.5^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$ 以内。通过此种方法偏摆角度可以降至常规偏摆角度3度-5度的60%-65%左右。

[0045] 5、停止阶段

[0046] 回转机构2及臂架头部停止后,吊具18产生自然偏摆,前后方向的偏摆角 $2.5^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$ 。前后方向的最大偏摆距离约500mm。

[0047] 此时吊具18在最大偏摆位置停留时间比较长,利用这一特性,让吊具18偏摆停下来。吊具前后偏摆角度 $2.5^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$,前后方向偏摆距离约500mm,对很多起重机司机来说,让吊具18停下来是一件头疼的事情。而我们正好利用吊具偏摆的特性,让吊具18停止摆动。具体方法是:

[0048] 当吊具18偏摆至零位时,与臂架头部的相对速度最快,如图3所示;当吊具18偏摆至最大角度时,与回转机构2相对速度为零。当回转机构2停止时且吊具18偏摆至最大角度时,吊具和臂架头部速度都是零。此时,若臂架头部刚好快速运行至吊具18最大偏摆位置正上方,吊具18回到了零位,不再具有偏摆所需的动能。就能实现停车,经常反复的实践和观察总结。得出以下控制回位技术:

[0049] 当吊具18偏摆经过零位时,吊具18向最大偏摆角度运行,接近最大偏摆角时,吊具18在接近最大偏摆角位置附近逗留的时间最长,吊具18运行速度为零,此时本申请的回转机构2自动加速,驱动臂架头部跟随吊具偏摆方向快速移动,臂架头部延迟一点时间移至吊具18最大偏摆位置正上方后并停止,吊具18将失去向中心位置偏摆的动力,如图5所示。吊具偏摆角度衰减原有偏摆角度的30%-50%,即0.6度-0.9度;然后再次跟随机动,吊具偏摆角度进一步衰减为0.2度-0.45度,最终实现吊具偏摆停止。

[0050] 上述动作通过安装在司机室7的自动控制脚踏按钮控制,电控系统自动操纵回转机构左右微动,实现吊具偏摆停止。耗时约半个偏摆循环6s。

[0051] 本申请开发出的吊具减摇和吊具偏摆回位停止系统,其优点是:

[0052] 1、节省结构制造成本:吊具实现减摇后,经实际测算,臂架的平均应力下降18%左右,臂架自重减轻8%左右,经测算,MQ5025臂架结构自重由21.3吨降低至20.3吨;臂架自重减轻后,平衡梁活配重量由25吨降低至23.5吨。相应的,转台、立柱结构自重下降3-5/100左右。实际减轻重量约4.5吨。整机制作成本降低6万元。

[0053] 2、经济效益显著:吊具减摇和吊具停止实现后,对箱时间减少了,每小时装卸量由18-20箱提高到22-25箱,工作效率平均提高5箱/小时,每个箱装卸效益300元计算,每小时产生经济价值1500元,每天8小时计算,每天产生的经济价值12000元。每月正常作业20天,每月产生的经济效益240000元,每年增加的产值288万。而且节约了电力成本支出。

[0054] 3、可以减少吊具操作时的偏摆,达到稳定性提升,提高效率并能节约成本的效果;

[0055] 4、提升装卸效率并降低了操作人员的劳动强度,达到节约维护成本的效果;

[0056] 5、可以提升设备系统的优异选型配置,达到维护设备的使用寿命;

[0057] 6、可以安装在司机室的自动控制脚踏按钮,电控系统自动操纵回转机构左右微动,达到全程监控吊具偏摆停止的情况并能方便快捷排除吊具故障的效果。

[0058] 以上结合附图实施例对本实用新型进行了详细说明,本领域中普通技术人员可根据上述说明对本实用新型做出种种变化例。因而,实施例中的某些细节不应构成对本实用新型的限定,本实用新型将以所附权利要求书界定的范围作为本实用新型的保护范围。

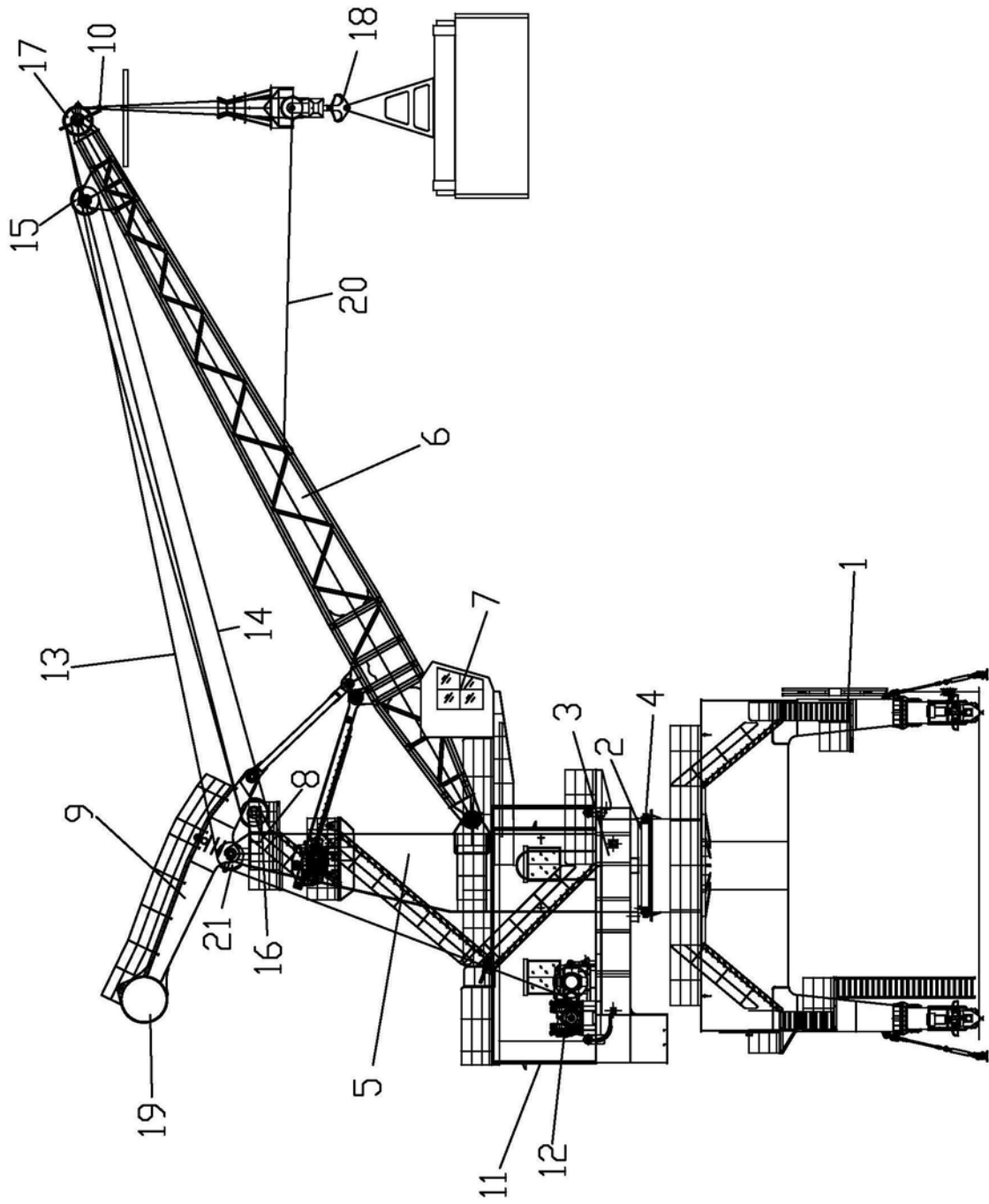


图1

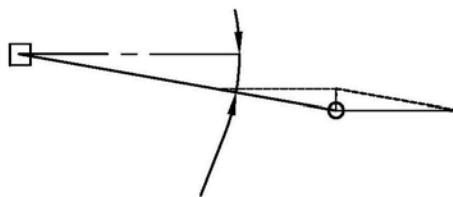


图2

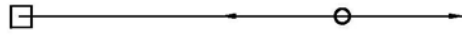


图3

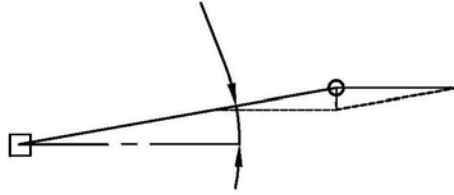


图4

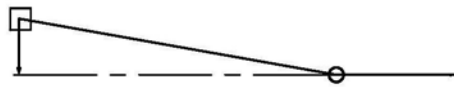


图5