



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204321955 U

(45) 授权公告日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201420825837. 5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2014. 12. 22

(73) 专利权人 烟台中集来福士海洋工程有限公
司

地址 264000 山东省烟台市山东烟台市芝罘
区芝罘东路 70 号

专利权人 中国国际海运集装箱(集团)股份
有限公司

(72) 发明人 邵小丰 李正果 刘亚君 潘晓会

(74) 专利代理机构 深圳市隆天联鼎知识产权代
理有限公司 44232

代理人 刘抗美 王苗

(51) Int. Cl.

B25B 13/48(2006. 01)

G01L 5/00(2006. 01)

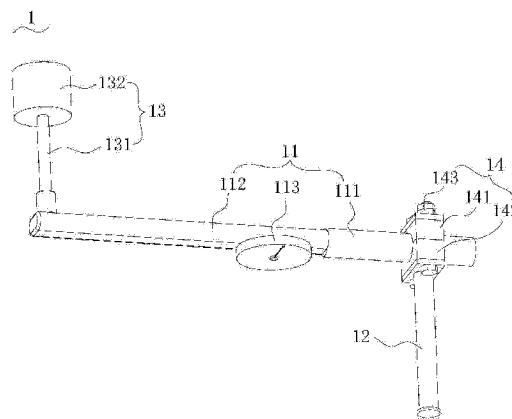
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

自升式平台的马达力矩预加载装置

(57) 摘要

本实用新型提供了一种自升式平台的马达力矩预加载装置。所述马达力矩预加载装置包括扭力扳手、操作手柄和马达连接头；扭力扳手具有力矩加载端和力矩输出端，并设有用以显示力矩值的显示单元；操作手柄连接扭力扳手的力矩加载端；马达连接头一端适配地连接扭力扳手的力矩输出端而可由扭力扳手驱动转动，马达连接头另一端设有用以连接马达输出轴的连接部。本实用新型克服传统的桩腿升降控制系统在扭力加载与检测方面的缺陷，降低升降装置因遭受瞬时冲击力而损坏的风险，使升降作业更安全迅速。同时，该装置制作简单、操作方便、实用性高。



1. 一种自升式平台的马达力矩预加载装置,其特征在于,包括:
扭力扳手,其具有力矩加载端和力矩输出端,并设有用以显示力矩值的显示单元;
操作手柄,连接所述扭力扳手的力矩加载端;
马达连接头,其一端适配地连接所述扭力扳手的力矩输出端而可由扭力扳手驱动转动,马达连接头另一端设有用以连接马达输出轴的连接部。
2. 根据权利要求 1 所述的马达力矩预加载装置,其特征在于,所述操作手柄、所述马达连接头与所述扭力扳手之间均为可拆卸式的连接。
3. 根据权利要求 2 所述的马达力矩预加载装置,其特征在于,所述操作手柄通过一管子吊架与所述扭力扳手可拆卸式连接;所述管子吊架包括两夹持件,两夹持件通过紧固件可拆卸地连接固定;所述扭力扳手的力矩加载端夹设于两夹持件之间,所述操作手柄与其中一夹持件固定连接。
4. 根据权利要求 3 所述的马达力矩预加载装置,其特征在于,所述两夹持件为对称结构,夹持件外形呈矩形块状,其侧边设有开口;两夹持件的开口相对,从而夹持所述扭力扳手的力矩加载端。
5. 根据权利要求 1-4 任一项所述的马达力矩预加载装置,其特征在于,所述操作手柄与所述扭力扳手垂直。
6. 根据权利要求 1-4 任一项所述的马达力矩预加载装置,其特征在于,所述连接部包括一轴套,且轴套上设有键槽,以与所述马达输出轴固定连接。

自升式平台的马达力矩预加载装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及海洋工程装备建造领域,特别涉及一种自升式平台的马达力矩预加载装置。

背景技术

[0002] 对于传统的自升式钻井平台桩腿升降及锁紧系统而言,控制系统中缺少升降马达的扭矩预加载功能,在桩腿升降过程中,力矩从锁紧系统转移到升降系统,将会对升降马达产生瞬时的冲击力,很容易造成升降马达及相关附件的严重损坏,进而影响钻井平台的调试进度,严重时甚至影响平台的整体交付,给船厂造成巨大的财产损失。

[0003] 对于部分升级后的桩腿升降控制系统而言,虽然增加了预加载功能,但为了确保升降操作的安全性,也需要对所加载的力矩进行检测,以验证预加载的准确性,避免造成升降马达及相关附件的严重损坏。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种自升式平台的马达力矩预加载装置,克服传统的桩腿升降控制系统在扭力加载与检测方面的缺陷,避免升降装置因遭受瞬时冲击力而损坏的现象。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型采用如下技术方案:一种自升式平台的马达力矩预加载装置,包括扭力扳手、操作手柄和马达连接头;扭力扳手具有力矩加载端和力矩输出端,并设有用以显示力矩值的显示单元;操作手柄连接所述扭力扳手的力矩加载端;马达连接头一端适配地连接所述扭力扳手的力矩输出端而可由扭力扳手驱动转动,马达连接头另一端设有用以连接马达输出轴的连接部。

[0006] 优选地,所述操作手柄、所述马达连接头与所述扭力扳手之间均为可拆卸式的连接。

[0007] 优选地,所述操作手柄通过一管子吊架与所述扭力扳手可拆卸式连接;所述管子吊架包括两夹持件,两夹持件通过紧固件可拆卸地连接固定;所述扭力扳手的力矩加载端夹设于两夹持件之间,所述操作手柄与其中一夹持件固定连接。

[0008] 优选地,所述两夹持件为对称结构,夹持件外形呈矩形块状,其侧边设有开口;两夹持件的开口相对,从而夹持所述扭力扳手的力矩加载端。

[0009] 优选地,所述操作手柄与所述扭力扳手垂直。

[0010] 优选地,所述连接部包括一轴套,且轴套上设有键槽,以与所述马达输出轴固定连接。

[0011] 由上述技术方案可知,本实用新型的优点和积极效果在于:本实用新型所提供的马达力矩预加载装置,可对自升式平台的升降马达进行预加载,大大降低了升降装置因遭受瞬时冲击力而损坏的风险,使自升式平台桩腿的升降作业更安全、迅速。同时,该装置制作简单、操作方便、实用性高,对自升式平台的调试具有重要意义。

附图说明

[0012] 图 1 是本实用新型马达力矩预加载装置优选实施例的结构示意图。

[0013] 图 2 是本实用新型马达力矩预加载装置优选实施例的结构剖视图。

[0014] 图 3 是本实用新型马达力矩预加载装置优选实施例的使用状态示意图。

[0015] 附图标记说明如下：1、马达力矩预加载装置；11、扭力扳手；111、力矩加载端；112、力矩输出端；113、显示单元；12、操作手柄；13、马达连接头；131、连接杆；132、连接部；14、管子吊架；141、夹持件；142、夹持件；143、紧固件；2、马达；21、输出轴；3、传动机构；4、齿轮。

具体实施方式

[0016] 体现本实用新型特征与优点的典型实施方式将在以下的说明中详细叙述。应理解的是本实用新型能够在不同的实施方式上具有各种的变化，其皆不脱离本实用新型的范围，且其中的说明及图示在本质上是当作说明之用，而非用以限制本实用新型。

[0017] 自升式平台包括主船体和可相对于主船体升降的桩腿，在主船体上配备有与桩腿配合以实现升降的升降装置。其中，较常见的自升式平台中，桩腿采用桁架式结构，其上设有齿条。升降装置相应地设置有可与桩腿的齿条适配啮合的齿轮，齿轮由升降马达驱动转动，从而带动齿条升降。

[0018] 本实用新型旨在提供一种应用于这种自升式平台的马达力矩预加载装置，其实施原理为：在桩腿升降过程中，锁紧装置松开前，通过该马达力矩预加载装置对马达进行扭矩（力矩）的预加载操作，使平台主体的重量传递到齿轮齿条上，这样在松开锁紧装置后，可以有效避免升降齿轮齿条和马达因受到瞬时力的冲击而遭到破坏。预加载完成后，再进行正常的桩腿升降操作。

[0019] 图 1 和图 2 示意了本实用新型马达力矩预加载装置一优选实施例的结构。该马达力矩预加载装置 1 主要包括扭力扳手 11、操作手柄 12、马达连接头 13 和管子吊架 14。

[0020] 扭力扳手 11 具有力矩加载端 111 和力矩输出端 112，并设有用以显示力矩值的显示单元 113。本实施例中示意的显示单元 113 为表盘指针式，在其他实施例中，也可以是数字式。扭力扳手 11 的原理及结构可参照已有的扭力扳手，此处不进行具体介绍。

[0021] 操作手柄 12 通过管子吊架 14 可拆卸地连接扭力扳手 11 的力矩加载端 111，供使用者向扭力扳手 11 施加扭力。操作手柄 12 与扭力扳手 11 相垂直，可更省力。

[0022] 马达连接头 13 包括连接杆 131，连接杆 131 一端与扭力扳手 11 的力矩输出端 112 适配连接而可由扭力扳手 11 驱动转动，连接杆 131 另一端设有连接部 132 以用来连接马达输出轴。

[0023] 如图 2 所示，连接杆 131 与扭力扳手 11 连接的一端的结构根据扭力扳手 11 的力矩输出端 112 的结构而定，例如可为花键结构。连接杆 131 与扭力扳手 11 为可拆卸式连接，便于拆装。

[0024] 连接部 132 的具体结构可根据马达的结构而定，本实施例中，连接部 132 包括一轴套，可套设于马达输出轴上，且轴套上设有键槽，可通过传动键与马达输出轴固定连接。

[0025] 管子吊架 14 为一 Tc 型管子吊架，其包括两夹持件 141、142，两夹持件 141、142 为

对称结构,外形呈矩形块状,侧边设有开口,使夹持件 141、142 形成类似 U 型结构。两夹持件 141、142 的开口相对,从而夹持扭力扳手 11 的力矩加载端 111。两夹持件 141、142 上于开口两侧分别设有适配的安装孔,再通过由螺栓和适配的螺母所构成的紧固件 143 可拆卸地连接。

[0026] 操作手柄 12 与夹持件 142 通过焊接、粘接等方式固定连接,从而与扭力扳手 11 形成可拆卸式的连接。

[0027] 管子吊架 14 的结构形式并不限于图中所示的结构,只需其与扭力扳手 11 形成可拆卸式连接即可。而操作手柄 12 与扭力扳手 11 的连接也并不限于只采用管子吊架 14 进行连接。

[0028] 该马达力矩预加载装置 1 通过操作手柄 12 向扭力扳手 11 施加扭矩,扭力扳手 11 的扭矩再通过马达连接头 13 传递至马达上,从而可对自升式平台的马达进行力矩预加载,大大降低升降装置因遭受瞬时冲击力而损坏的风险。

[0029] 进一步地,本实施例中,各部分结构件采用可拆卸式连接,在不使用时,可拆解后放置,节省占用空间,方便收藏;并且操作手柄 12 和马达连接头 13 可匹配不同规格的扭力扳手 11,满足不同的需求,使用更灵活。

[0030] 本实用新型的马达力矩预加载装置 1 可用于进行马达力矩的预加载以及马达预加载力矩的检测。其中,马达力矩预加载适用于桩腿升降电控系统无预加载功能的自升式平台,用以对马达进行预加载;马达预加载力矩检测则适用于桩腿升降电控系统带预加载功能的自升式平台,用以对已预加载力矩后的马达进行力矩的检测。

[0031] 在进行力矩预加载和预加载力矩检测中,马达力矩预加载装置 1 与马达 2 的连接方式相同。如图 3 所示,马达 2 通过传动机构 3 连接齿轮 4 以驱动齿轮 4 转动。马达力矩预加载装置 1 的马达连接头 13 即与马达 2 的输出轴 21 固定连接。

[0032] 马达力矩预加载方法具体为:在进行桩腿升降前,通过操作手柄 12 将扭力扳手 11 的力矩加载至设定值,使马达连接头 13 与马达 2 的输出轴 21 固定连接,从而将扭力扳手 11 的该力矩通过马达连接头 13 加载至马达 2 的输出轴 21 上;所述设定值不小于桩腿升降时齿轮 4 反馈到马达 2 输出轴 21 的扭矩值。

[0033] 实际操作的步骤大致如下:

[0034] 一、升降马达扭矩 W 的计算;

[0035] 1、计算齿轮分度圆直径 D:

[0036] 其计算公式为:
$$D = M \cdot Z = \frac{P \cdot Z}{\pi}$$
。

[0037] 其中:M 为齿轮模数,P 为齿距,Z 为齿数。

[0038] 2、计算升降装置输出端经过传动机构之后反馈到马达端的扭矩 W(即扭力扳手需加载的力矩设定值)为:

[0039]
$$W = \frac{T \cdot D \cdot g}{2i\eta}$$
。

[0040] 其中:T 为升降装置输出端提升重量;i 为齿轮传动比;\eta 为马达使用效率,可从供应商技术规格书中查询;g 为重力加速度常量。

[0041] 二、升桩前,按照设备操作手册中的要求对升降马达进行检验,并使用桩腿升降电

控系统释放升降马达的压力。

[0042] 三、确认整船的升降装置没有问题之后,拆掉升降马达尾部的盖板,将马达力矩预加载装置连接到形式架的传动轴上,然后松开刹车,对此升降马达按原定计算的扭矩进行预加载。对于自升式平台的每个升降马达都按此方法进行计算扭矩并逐个进行预加载。

[0043] 四、预加载之后,松开锁紧系统,进行后续的桩腿升降操作。

[0044] 以某一自升式平台桩腿升降电控系统无预加载功能下的预加载操作为例:

[0045] 首先,从供应商技术规格书中查询以下参数:齿距 $P = 9.894\text{in}$,齿数 $Z = 7$,升降装置输出端提升重量 $T = 454000\text{kg}$,升降单元齿轮传动比 $i = 6679$,马达使用效率 $\eta = 0.9$ 。重力加速度常量 g 取为: $g = 9.8\text{m/s}^2$ 。

[0046] 齿轮分度圆直径 $D = M \cdot Z = \frac{P \cdot Z}{\pi} = 0.5576\text{m}$, 马达需预加载的扭矩

$$W = \frac{T \cdot D \cdot g}{2i\eta} = 206.36 \text{ N} \cdot \text{m}。$$

[0047] 在利用本实用新型马达力矩预加载装置 1 进行力矩预加载时,即通过操作手柄 12 向扭力扳手 11 施加 $206.36\text{N} \cdot \text{m}$ 的力矩,力矩值可通过扭力扳手 11 本身进行控制。而后,通过马达接头 13 将马达 2 的力矩预加载至 $206.36\text{N} \cdot \text{m}$ 。

[0048] 对于桩腿升降电控系统带预加载功能的自升式平台而言,当马达 2 通过自带预加载功能进行了力矩预加载后,为了确认各马达 2 的力矩满足要求,可通过本实用新型的马达力矩预加载装置 1 对马达 2 预加载力矩进行检测。

[0049] 该检测方法为:将马达力矩预加载装置 1 的马达接头 13 与马达 2 的输出轴 21 固定连接,通过扭力扳手 11 的显示单元 113 显示马达 2 已预加载的力矩的大小,并由此判断预加载力矩是否符合要求。

[0050] 较优地,在检测到马达 2 的预加载力矩不符合要求时,通过操作手柄 12 将扭力扳手 11 的力矩加载至符合要求的值,将扭力扳手 11 的该力矩通过马达接头 13 加载至马达 2 的输出轴 21 上。

[0051] 实际操作的步骤大致如下:

[0052] 一、升降马达扭矩 W 的计算;计算过程可参考上述力矩预加载的方法。

[0053] 二、升桩前,按照设备操作手册中的要求对升降马达进行检验,并释放升降马达的压力。

[0054] 三、确认整船的升降装置没有问题之后,按照先前计算的扭矩,使用桩腿自带的预加载功能分别对每个桩腿的升降马达进行自动预加载,之后锁死刹车。

[0055] 四、拆掉升降马达尾部的盖板,用该马达力矩预加载装置逐个检测升降马达尾部预加载扭矩是否符合要求。如果符合则进行下一步操作,如果不符合,检查相应电控系统是否存在问题,直至排除问题,使每个马达预加载的扭矩都符合要求。该过程中需注意人员的操作安全,应避免该装置反转对操作者造成伤害。

[0056] 五、预加载完成后,松开锁紧系统,进行后续的升降操作。

[0057] 虽然已参照几个典型实施方式描述了本实用新型,但应当理解,所用的术语是说明和示例性、而非限制性的术语。由于本实用新型能够以多种形式具体实施而不脱离实用新型的精神或实质,所以应当理解,上述实施方式不限于任何前述的细节,而应在随附权利

要求所限定的精神和范围内广泛地解释,因此落入权利要求或其等效范围内的全部变化和改型都应随附权利要求所涵盖。

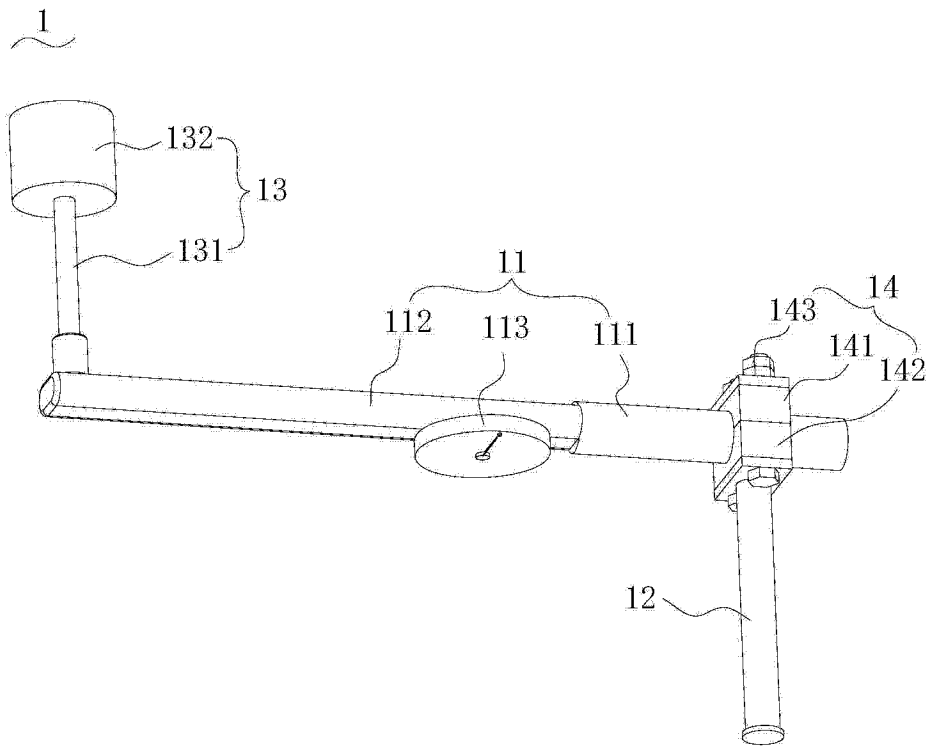


图 1

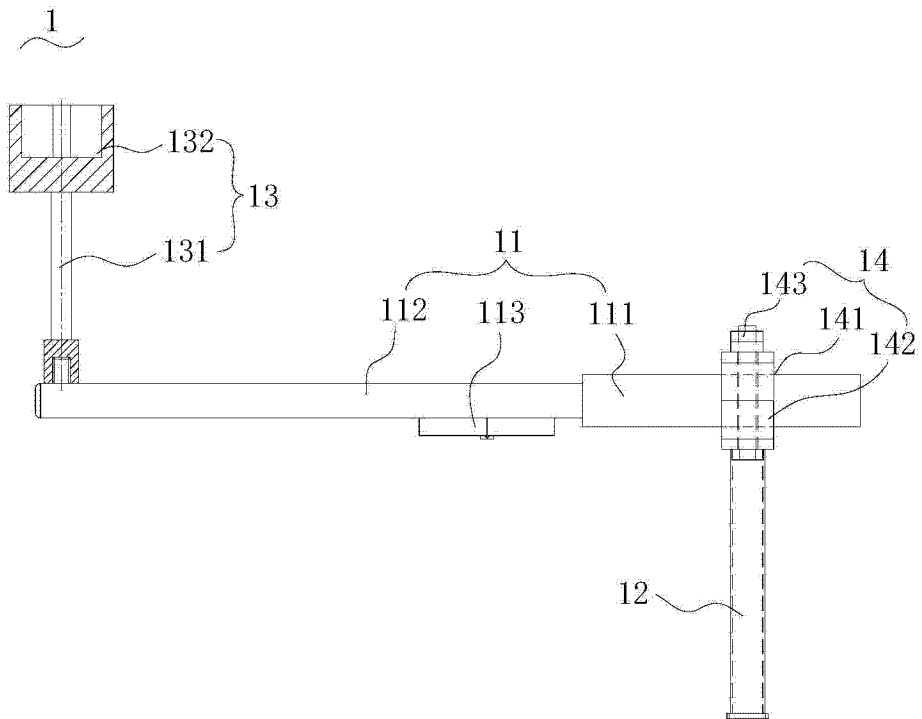


图 2

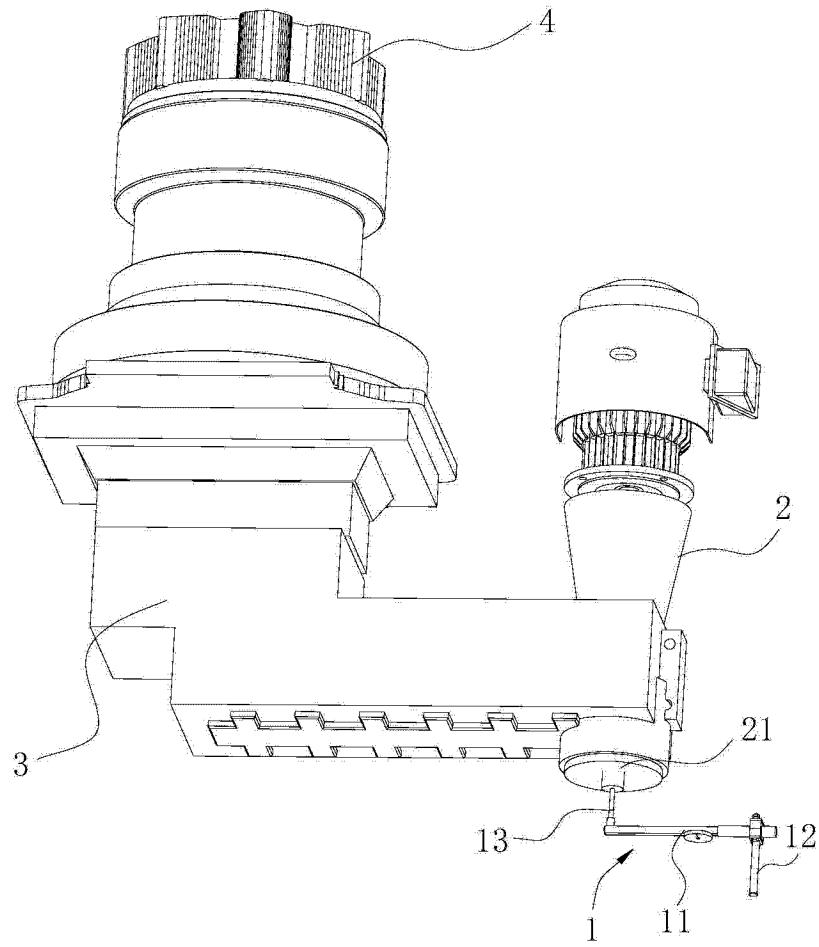


图 3