



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104535116 B

(45)授权公告日 2017.07.28

(21)申请号 201510025846.5

审查员 王晟哲

(22)申请日 2015.01.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104535116 A

(43)申请公布日 2015.04.22

(73)专利权人 湖南科技大学

地址 411201 湖南省湘潭市雨湖区石码头2号

(72)发明人 郭勇 黄良沛 刘德顺 胡燕平

吴佳 刘厚才

(74)专利代理机构 湘潭市汇智专利事务所(普

通合伙) 43108

代理人 颜昌伟

(51)Int.Cl.

G01D 21/02(2006.01)

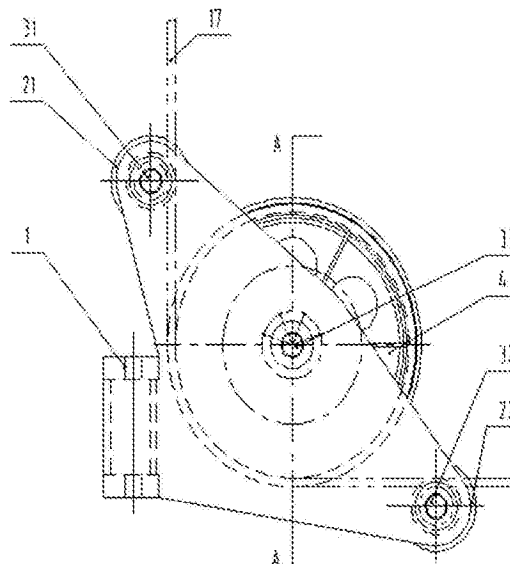
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种海洋绞车缆绳摆角导向综合测试装置及测试方法

(57)摘要

本发明公开了一种海洋绞车缆绳摆角导向综合测试装置及测试方法,测试装置中测试滑轮的左上方和右下方分别安装有一个导轮,使缆绳在所述测试滑轮上产生的包角恒为 90° ,所述导轮和测试滑轮均通过轴固定在滑轮架上,所述滑轮架固定安装在基座上;测试齿轮、螺纹应变计与所述测试滑轮固定安装在同一轴上,所述测试齿轮上安装有霍尔转速传感器。测试步骤如下:(1)调节霍尔转速传感器至信号正常;(2)通过霍尔转速传感器输出的脉冲信号算出测试滑轮转速和缆绳速度;(3)通过螺纹应变计获得的应变算出缆绳张力。本发明结构简单、测试成本低、测量效果可靠。



1. 一种海洋绞车缆绳摆角导向综合测试装置,其特征在于,包括滑轮架、导轮、测试滑轮、轴、霍尔转速传感器、测速齿轮、螺纹应变计;在测试滑轮的左上方和右下方分别安装有一个导轮,缆绳依次穿过滑轮架、左上方导轮、测试滑轮、右下方导轮,再回到滑轮架,缆绳在左上方导轮和右下方导轮与滑轮架之间的缆绳夹角恒为 90° ,所述导轮和测试滑轮均通过轴固定在滑轮架上,所述滑轮架固定安装在基座上;测试齿轮、螺纹应变计与所述测试滑轮固定安装在同一轴上,所述测试齿轮上安装有霍尔转速传感器。

2. 如权利要求1所述的海洋绞车缆绳摆角导向综合测试装置,其特征在于,所述测试滑轮和导轮内孔装有高分子滑动轴承。

3. 如权利要求1所述的海洋绞车缆绳摆角导向综合测试装置,其特征在于,所述测试齿轮上设有防尘罩。

4. 使用如权利要求1所述的海洋绞车缆绳摆角导向综合测试装置进行测试的方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 调节霍尔转速传感器与测试齿轮顶部的距离,至信号正常;

(2) 通过采集霍尔转速传感器输出的脉冲信号,结合测试齿轮的齿数计算出测试滑轮转速,进一步获得缆绳速度,处理公式如下:

$$v = \frac{2\pi f}{z} r$$

式中, v -缆绳速度,m/s; f -通过霍尔传感器采集的脉冲数,HZ; z -测试齿轮的齿数; r -缆绳绕测试滑轮的有效半径,m;

(3) 通过螺纹应变计获得轴上测试点处的应变,结合测试点的布置位置以及缆绳绕滑轮的包角为 90° 的特点,进一步获得缆绳张力,其计算公式如下:

$$F = \frac{\sqrt{2}\pi E |\varepsilon| D_r^3}{32C}$$

式中, E -为轴材料的弹性模量,Pa; ε -轴上测点处的应变; D_r -轴的直径,m; C -测试点离最近支撑点的距离,m。

一种海洋绞车缆绳摆角导向综合测试装置及测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及海洋船载绞车领域,具体涉及一种海洋船载绞车缆绳张力和运动速度的综合测试装置。

背景技术

[0002] 海洋绞车主要应用于深海资源开发装备、ROV系统、水下拖曳系统等的收放。复杂的海洋工作环境,要保证绞车安全平稳地起升或下放重物,必须使海洋船载绞车具有升沉补偿功能。缆绳的张力和速度是实现该性能的重要控制和反馈参数,而放出缆绳与绞车位置是相对变化的,因此,实现海洋绞车补偿功能必须设置张力和速度检测装置及缆绳导向装置。

[0003] 专利201310313529.4公开了绞车拖缆试验系统。该系统设置了缆绳张力测试装置,它通过利用称重传感器测量导向滑轮两轴承支座的反力获得缆绳张力。采用这种张力测试装置,缆绳张力增大,传感器结构必须改变,测试成本较高。该系统对于缆绳速度的测量也仅是通过编码器测量绞车转动速度计算获得。由于绞车储缆量不断变化,有效半径不断变化,这种测量方式的精度很低。同时,缆绳穿过滑轮,随着缆绳与绞车相对位置的变化,会在滑轮上产生轴向破坏力,损坏绳槽。

[0004] 专利201310726998.9提出了一种张力辊张力测试装置及测试方法。该装置通过在张力辊支撑轴承座下设置液压油缸,利用压力传感器获得油压数据,间接得到张力辊所受张力,它避免了价格较高的张力计使用,可以重复使用,维修方便。这种装置降低了测试成本,同时也降低了测试精度,张力辊上物体运动速度的测试还必须由另外的测试装置获得。

[0005] 海洋绞车缆绳的张力和速度是实现海洋绞车升沉补偿功能的重要控制和反馈参数,放出缆绳与绞车位置也是相对变化,为降低缆绳对测试装置的轴向破坏力,较少的使用测试装置,降低测试成本,测试装置应尽可能采用综合测试装置实现多参数测量并能自动调节适应缆绳位置变化。现有的测试装置主要采用的是单参数测试,需要两套测试装置实现缆绳张力和速度的测量,测试过程较复杂,测试成本较高。采用的缆绳导向装置为线性导向,仍无法避免缆绳对测试装置的轴向破坏力作用。

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的上述技术问题,本发明提供一种能对缆绳张力和速度进行检测、测试装置简单、成本低、测试方便的海洋绞车缆绳摆角导向综合测试装置,及使用该装置进行测试的方法。

[0007] 本发明解决上述技术问题的技术方案是:一种海洋绞车缆绳摆角导向综合测试装置,包括滑轮架、导轮、测试滑轮、轴、霍尔转速传感器、测速齿轮、螺纹应变计;在测试滑轮的左上方和右下方分别安装有一个导轮,使缆绳在所述测试滑轮上产生的包角恒为 90° ,所述导轮和测试滑轮均通过轴固定在滑轮架上,所述滑轮架固定安装在基座上;测试齿轮、螺纹应变计与所述测试滑轮固定安装在同一轴上,所述测试齿轮上安装有霍尔转速传感器。

[0008] 进一步的,所述测试滑轮和导轮内孔装有高分子滑动轴承,保证测试滑轮和导轮的自由转动和润滑。

[0009] 进一步的,所述测试齿轮上设有防尘罩,可有效降低灰尘和雨水等对测量的影响。

[0010] 一种海洋绞车缆绳摆角导向综合测试装置进行测试的方法,具体步骤如下:

[0011] (1) 调节霍尔转速传感器与测试齿轮顶部的距离,至信号正常;

[0012] (2) 通过采集霍尔转速传感器输出的脉冲信号,结合测试齿轮的齿数计算出测试滑轮转速,进一步获得缆绳速度,处理公式如下:

$$[0013] \quad v = \frac{2\pi f}{z} r \quad (1)$$

[0014] 式中,v-缆绳速度,m/s;f-通过霍尔传感器采集的脉冲数,HZ;z-测试齿轮的齿数;r-缆绳绕测试滑轮的有效半径,m;

[0015] (3) 通过螺纹应变计获得轴上测试点处的应变,结合测试点的布置位置以及缆绳绕滑轮的包角为90°的特点,进一步获得缆绳张力,处理公式如下:

$$[0016] \quad F = \frac{\sqrt{2\pi E} |\varepsilon| D_r^3}{32C} \quad (2)$$

[0017] 式中,E-为轴材料的弹性模量,Pa; ε -轴上测点处的应变; D_r -轴的直径,m;C-测试点离最近支撑点的距离,m。

[0018] 本发明一种海洋绞车缆绳摆角导向综合测试装置及测试方法,与现有缆绳动力学参数检测装置和方法比较具有如下优点:

[0019] 1. 采用摆动导向结构对缆绳进行导向,避免测试滑轮轴产生轴向力,测试装置可靠性和使用寿命长;

[0020] 2. 通过三个滑轮的合理布置,保证了缆绳与测试滑轮间的包角,测量分析结果更加准确;

[0021] 3. 通过一套装置实现了缆绳张力和速度多参数的性能测试,使用测试装置少,测试成本低. 张力测试采用轴上安装螺纹应变计获得,结构简单,同时避免了贴应变片无法多次使用的缺点,测量效果可靠、实现成本较其它传感器低;缆绳绳速通过霍尔转速传感器从测试滑轮获得,较通过编码器获得绞车计算的测量结果更加可靠。

附图说明

[0022] 图1为本发明测试装置的主视图;

[0023] 图2为图1的A-A剖视图;

[0024] 图3为本发明测试装置的俯视图。

具体实施方式

[0025] 下面通过实施例结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整的描述,旨在帮助进一步理解本发明,而非限制性的。所描述的实施例仅为本发明的一种优选实施方式,基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的前提下所获得的其他实施例,都属于本发明保护范围。

[0026] 如图1所示,导轮21和导轮22分别安装在测试滑轮4的左上方和右下方,导轮21安

装在轴31上,轴31左端连接有挡条61,通过螺栓51固定在滑轮架1上;导轮22安装在轴32上,轴32左端连接有挡条62,通过螺栓52固定在滑轮架1上。导轮21、导轮22和测试滑轮4使绕测试滑轮4的缆绳17在测试滑轮4上产生的包角恒为90°。同时,导轮21和导轮22内孔都设有高分子滑动轴承,高分子滑动轴承的左右两端都连接有隔环,实现导轮21和导轮22的轴向定位,保证导轮21和导轮22的自由转动和润滑。

[0027] 如图2所示,测试滑轮4设置在轴33上,轴33左端连接有挡条63,通过螺栓53固定在滑轮架1上。测试滑轮4内孔设有高分子滑动轴承83,高分子滑动轴承83左端与开槽隔环7连接,右端与隔环13连接,实现测试滑轮4的轴向定位,保证测试滑轮4的自由转动和润滑。测试滑轮4右侧连接有齿轮垫板11,齿轮垫板11与测试齿轮14通过内六角螺钉12与测试滑轮4连接,实现测试齿轮14与测试滑轮4的同步转动。测试齿轮14上设有防尘罩10,防尘罩10通过螺纹连接霍尔转速传感器9,防尘罩10降低了灰尘和雨水等对测量的影响。

[0028] 如图3所示,开槽隔环7的槽内设置有螺纹应变计15,螺纹应变计15通过开槽螺钉16连接在轴33上。

[0029] 使用时,用销轴将滑轮架1与基座连接,保证滑轮架1能绕销轴自由转动。将缆绳17依次穿过导轮22的上部,测试滑轮4的下部和导轮21的左侧,使缆绳17绕测试滑轮4的包角保证为90°。在测试滑轮4安装轴33上,旋转开槽隔环7,将螺纹应变计15在槽内用开槽螺钉16与轴33固定。在测试齿轮14的防尘罩10上安装霍尔转速传感器9,并调节好霍尔转速传感器9与测试齿轮14顶部的距离,将距离控制在1-2mm。

[0030] 测试的具体操作过程如下:

[0031] (1) 用销轴将滑轮架与基座连接,使缆绳一次经过下方导轮、测试滑轮和上方导轮,在测试滑轮安装轴上的一侧安装螺纹应变计,在另一侧将测试齿轮与滑轮连接,并在测试齿轮的防尘罩上设置霍尔传感器,并调节好距离至信号正常。

[0032] (2) 测试过程中,缆绳的速度由下述过程获得。测速齿轮与测试滑轮同步转动。通过数据采集系统采集霍尔转速传感器输出的脉冲信号,结合测试齿轮的齿数计算出测试滑轮转速,进一步获得缆绳速度,处理公式如下:

$$[0033] \quad v = \frac{2\pi f}{z} r \quad (1)$$

[0034] 式中,v-缆绳速度,m/s;f-通过霍尔传感器采集的脉冲数,HZ;z-测试齿轮的齿数;r-缆绳绕测试滑轮的有效半径,m。

[0035] (3) 测试过程中,缆绳的张力由下述过程获得。通过数据采集系统、应变仪获得螺纹应变计输出的信号,获得轴上测试点处的应变。结合测试点的布置位置以及缆绳绕滑轮的包角为90°的特点,进一步获得缆绳张力,处理公式如下:

$$[0036] \quad F = \frac{\sqrt{2\pi E} |\epsilon| D_r^3}{32C} \quad (2)$$

[0037] 式中,E-为轴材料的弹性模量,Pa; ϵ -轴上测点处的应变; D_r -轴的直径,m;C-测试点离最近支撑点的距离,m。

[0038] 以上所述,仅为本发明较佳实施例,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、改进等,均包含在本发明的保护范围内。

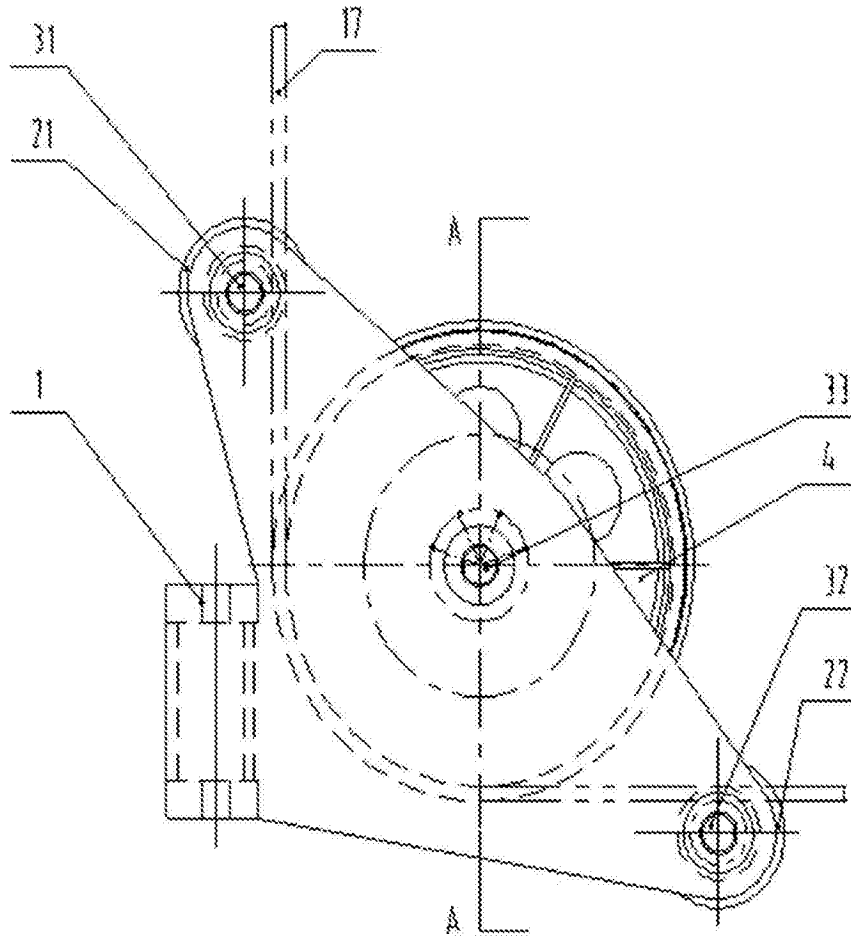


图1

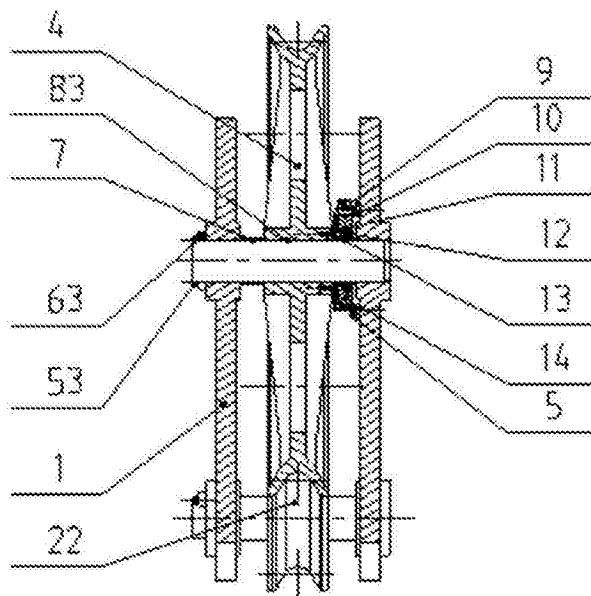


图2

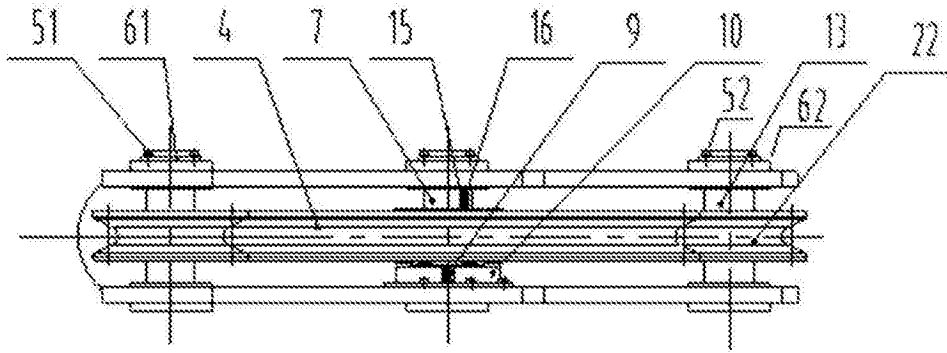


图3