



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202453176 U

(45) 授权公告日 2012. 09. 26

(21) 申请号 201120474198. 9

(22) 申请日 2011. 11. 25

(73) 专利权人 徐工集团工程机械股份有限公司
地址 221004 江苏省徐州市经济开发区桃山路 19 号

(72) 发明人 章琢 赵波 宋威 孙丽 孙影

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 赵培训

(51) Int. Cl.

G01M 13/00 (2006. 01)

G01L 5/04 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

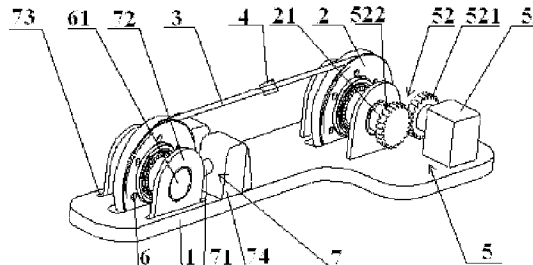
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

滑轮转动灵活性检测装置

(57) 摘要

本实用新型实施例公开了一种滑轮转动灵活性检测装置,该滑轮转动灵活性检测装置包括底座、传动轮、绳带、拉力检测器以及动力机构,传动轮通过第一转轴与底座活动连接;绳带套设于被测滑轮与传动轮上;拉力检测器与绳带固定连接,拉力检测器被构造成检测朝接近被测滑轮的方向运动的绳带上以及朝远离被测滑轮的方向运动的绳带上分别承受的拉力值;动力机构与传动轮或被测滑轮其中之一相连,其被构造成带动与其相连的传动轮或被测滑轮转动,并通过转动的传动轮或被测滑轮以及绳带带动未与其相连的被测滑轮或传动轮转动。本实用新型解决了现有技术存在滑轮的灵活性检测准确率低,且灵活性不同的滑轮难以定量进行区分的技术问题。



1. 一种滑轮转动灵活性检测装置,其特征在于:包括底座、传动轮、绳带、拉力检测器以及动力机构,其中:

所述传动轮通过第一转轴与所述底座活动连接,且其可绕所述第一转轴相对于所述底座转动;

所述绳带套设于被测滑轮与所述传动轮上;

所述拉力检测器与所述绳带固定连接,所述拉力检测器被构造成检测朝接近所述被测滑轮的方向运动的所述绳带上以及朝远离所述被测滑轮的方向上运动的所述绳带上分别承受的拉力值;

所述动力机构与所述传动轮或所述被测滑轮其中之一相连,其被构造成带动与其相连的所述传动轮或所述被测滑轮转动,并通过转动的所述传动轮或所述被测滑轮以及所述绳带带动未与其相连的所述被测滑轮或所述传动轮转动。

2. 根据权利要求1所述的滑轮转动灵活性检测装置,其特征在于:所述被测滑轮通过第二转轴与所述底座活动连接,且其可绕所述第二转轴相对于所述底座转动。

3. 根据权利要求2所述的滑轮转动灵活性检测装置,其特征在于:所述滑轮转动灵活性检测装置还包括绳带张紧机构,其中:

所述绳带张紧机构包括液压油缸、支架以及开设于底座上的滑动槽,所述液压油缸固设于所述底座上,且所述液压油缸的活塞杆沿其轴向方向与所述支架相抵接,所述第二转轴与所述支架活动连接且可绕其轴心线相对于所述支架转动,所述支架可随所述液压油缸的活塞杆朝远离或接近所述传动轮的方向在所述滑动槽内滑动,或者,

所述绳带张紧机构包括与所述绳带相抵接且位置可沿所述绳带相垂直的方向移动的张紧轮,所述张紧轮通过第三转轴与所述底座活动连接且其可绕所述第三转轴相对于所述底座转动。

4. 根据权利要求1所述的滑轮转动灵活性检测装置,其特征在于:所述传动轮以及所述被测滑轮均位于所述绳带之内,且所述绳带的内侧分别与所述传动轮的外表面以及所述被测滑轮的外表面相接触。

5. 根据权利要求1至4任一所述的滑轮转动灵活性检测装置,其特征在于:所述传动轮以及所述被测滑轮的转动轴线均与水平面相平行,所述拉力检测器包括第一传感器以及第二传感器,其中:

所述第一传感器以及所述第二传感器分别设置于所述绳带上的不同位置处;

所述第一传感器以及所述第二传感器其中之一随所述绳带移动至所述传动轮顶部与所述被测滑轮顶部之间的所述绳带上时,所述第一传感器以及所述第二传感器其中另一随所述绳带移动至所述传动轮底部与所述被测滑轮底部之间的所述绳带上;

所述第一传感器以及所述第二传感器分别被构造成检测所述传动轮顶部与所述被测滑轮顶部之间的所述绳带承受的拉力值以及所述传动轮底部与所述被测滑轮底部之间的所述绳带承受的拉力值。

6. 根据权利要求5所述的滑轮转动灵活性检测装置,其特征在于:所述绳带为钢丝绳,所述第一传感器以及所述第二传感器均为钢丝绳拉力传感器。

7. 根据权利要求1至4任一所述的滑轮转动灵活性检测装置,其特征在于:所述滑轮转动灵活性检测装置还包括与所述拉力检测器电连接的数据处理元件,其中:

所述数据处理元件被构造成接收所述拉力检测器测量的拉力值,并计算出朝接近所述被测滑轮的方向运动的所述绳带上以及朝远离所述被测滑轮的方向上运动的所述绳带上分别承受的拉力值之间的差值与朝接近所述被测滑轮的方向运动的所述绳带上或朝远离所述被测滑轮的方向上运动的所述绳带上承受的拉力值其中之一的比值。

8. 根据权利要求 1 至 4 任一所述的滑轮转动灵活性检测装置,其特征在于:所述动力机构包括电机以及传动机构,所述电机的主轴通过所述传动机构为所述传动轮的转动提供动力,所述传动机构为齿轮传动机构、绳带传动机构或链传动机构其中的一种或多种的组合;

或者,所述动力机构为主轴与所述传动轮的转轴的轴心线相重合,且主轴与所述第一转轴固定连接的电机。

9. 根据权利要求 8 所述的滑轮转动灵活性检测装置,其特征在于:所述传动机构包括主动齿轮以及与所述主动齿轮相啮合的从动齿轮;

所述电机的主轴与所述主动齿轮固定连接且与所述主动齿轮的轴心线相重合;

所述第一转轴与所述从动齿轮固定连接且与所述从动齿轮的轴心线相重合。

10. 根据权利要求 1 至 4 任一所述的滑轮转动灵活性检测装置,其特征在于:所述第一转轴与所述传动轮固定连接,或者,所述第一转轴与所述传动轮为一体式结构。

滑轮转动灵活性检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机械技术领域，具体涉及一种滑轮转动灵活性检测装置。

背景技术

[0002] 滑轮是履带起重机上用于起吊并承载物品的关键部件，滑轮的转动灵活性直接影响着履带起重机所能起吊的物品的重量。

[0003] 滑轮通常以如图 1 所示滑轮组的形式使用，滑轮的转动灵活性（或称转动性）是指缠绕于滑轮上的绳带（通常为钢丝绳）起吊物品时，滑轮克服缠绕于滑轮上的绳带的僵性阻力和滑轮组阻力的能力。滑轮的转动灵活性差会造成滑轮与绳带之间磨损大，进而导致滑轮与绳带寿命低、吊钩的起重量即吊钩所能起吊的物品的重量低等问题。

[0004] 随着滑轮工况的变化及滑轮内轴承型号的变化，轴承的装配情况及加工制造情况不同会导致各滑轮的转动灵活性不一样。装配滑轮时，为了防止装配的滑轮转动灵活性不达标，目前，一般采用人工手动转动滑轮，通过手感来感知滑轮转动的难易程度的方法来判定滑轮的转动灵活性，现有技术中人工通过手感判定滑轮的转动灵活性的方法至少存在以下问题：

[0005] 人工通过手感检测滑轮的转动灵活性时，由于人的手感个体差异较大，对于转动灵活性比较接近的一些滑轮，检测经验不同的人检测出来的结果往往不同，甚至同一人在不同时检测出来的结果也可能存在差异，导致滑轮的灵活性检测准确率较低；同时，人工通过手感检测滑轮的转动灵活性，仅能定性的得出哪些滑轮灵活性好，哪些灵活性差，无法将滑轮的灵活性进行定量的区分，遇到对滑轮的转动灵活性要求存在多个档次的使用场合时，滑轮的选择难度较大。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提出一种滑轮转动灵活性检测装置，解决了现有技术存在滑轮的灵活性检测准确率低，且灵活性不同的滑轮难以定量进行区分的技术问题。

[0007] 为实现上述目的，本实用新型提供了以下技术方案：

[0008] 该滑轮转动灵活性检测装置，包括底座、传动轮、绳带、拉力检测器以及动力机构，其中：

[0009] 所述传动轮通过第一转轴与所述底座活动连接，且其可绕所述第一转轴相对于所述底座转动；

[0010] 所述绳带套设于被测滑轮与所述传动轮上；

[0011] 所述拉力检测器与所述绳带固定连接，所述拉力检测器被构造成检测朝接近所述被测滑轮的方向运动的所述绳带上以及朝远离所述被测滑轮的方向上运动的所述绳带上分别承受的拉力值；

[0012] 所述动力机构与所述传动轮或所述被测滑轮其中之一相连，其被构造成带动与其相连的所述传动轮或所述被测滑轮转动，并通过转动的所述传动轮或所述被测滑轮以及所

述绳带带动未与其相连的所述被测滑轮或所述传动轮转动。

[0013] 优选地,所述被测滑轮通过第二转轴与所述底座活动连接,且其可绕所述第二转轴相对于所述底座转动。

[0014] 优选地,所述滑轮转动灵活性检测装置还包括绳带张紧机构,其中:

[0015] 所述绳带张紧机构包括液压油缸、支架以及开设于底座上的滑动槽,所述液压油缸固设于所述底座上,且所述液压油缸的活塞杆沿其轴向方向与所述支架相抵接,所述第二转轴与所述支架活动连接且可绕其轴心线相对于所述支架转动,所述支架可随所述液压油缸的活塞杆朝远离或接近所述传动轮的方向在所述滑动槽内滑动,或者,

[0016] 所述绳带张紧机构包括与所述绳带相抵接且位置可沿所述绳带相垂直的方向移动的张紧轮,所述张紧轮通过第三转轴与所述底座活动连接且其可绕所述第三转轴相对于所述底座转动。

[0017] 优选地,所述传动轮以及所述被测滑轮均位于所述绳带之内,且所述绳带的内侧分别与所述传动轮的外表面以及所述被测滑轮的外表面相接触。

[0018] 优选地,所述传动轮以及所述被测滑轮的转动轴线均与水平面相平行,所述拉力检测器包括第一传感器以及第二传感器,其中:

[0019] 所述第一传感器以及所述第二传感器分别设置于所述绳带上的不同位置处;

[0020] 所述第一传感器以及所述第二传感器其中之一随所述绳带移动至所述传动轮顶部与所述被测滑轮顶部之间的所述绳带上时,所述第一传感器以及所述第二传感器其中另一随所述绳带移动至所述传动轮底部与所述被测滑轮底部之间的所述绳带上;

[0021] 所述第一传感器以及所述第二传感器分别被构造成检测所述传动轮顶部与所述被测滑轮顶部之间的所述绳带承受的拉力值以及所述传动轮底部与所述被测滑轮底部之间的所述绳带承受的拉力值。

[0022] 优选地,所述绳带为钢丝绳,所述第一传感器以及所述第二传感器均为钢丝绳拉力传感器。

[0023] 优选地,所述滑轮转动灵活性检测装置还包括与所述拉力检测器电连接的数据处理元件,其中:

[0024] 所述数据处理元件被构造成接收所述拉力检测器测量的拉力值,并计算出朝接近所述被测滑轮的方向运动的所述绳带上以及朝远离所述被测滑轮的方向上运动的所述绳带上分别承受的拉力值之间的差值与朝接近所述被测滑轮的方向运动的所述绳带上或朝远离所述被测滑轮的方向上运动的所述绳带上承受的拉力值其中之一的比值。

[0025] 优选地,所述动力机构包括电机以及传动机构,所述电机的主轴通过所述传动机构为所述传动轮的转动提供动力,所述传动机构为齿轮传动机构、绳带传动机构或链传动机构其中的一种或多种的组合;

[0026] 或者,所述动力机构为主轴与所述传动轮的转轴的轴心线相重合,且主轴与所述第一转轴固定连接的电机。

[0027] 优选地,所述传动机构包括主动齿轮以及与所述主动齿轮相啮合的从动齿轮;

[0028] 所述电机的主轴与所述主动齿轮固定连接且与所述主动齿轮的轴心线相重合;

[0029] 所述第一转轴与所述从动齿轮固定连接且与所述从动齿轮的轴心线相重合。

[0030] 优选地,所述第一转轴与所述传动轮固定连接,或者,所述第一转轴与所述传动轮

为一体式结构。

[0031] 上述诸多技术方案中的任一技术方案均可以产生如下技术效果：

[0032] 由于本实用新型实施例中，可以在套接有绳带（例如钢丝绳）的被测滑轮绕其轴心线转动的过程中分别检测出朝接近被测滑轮的方向运动的绳带上以及朝远离被测滑轮的方向上运动的绳带上分别承受的拉力值，而朝接近被测滑轮的方向运动的绳带上以及朝远离被测滑轮的方向上运动的绳带上分别承受的拉力值之间的差值便是理论上缠绕于滑轮上的绳带对滑轮所施加的僵性阻力和滑轮组的阻力的值的总和，所以该差值越小则滑轮的转动灵活性则越好，进而便可以通过对比上述差值大小的方式或者对比上述差值与朝接近被测滑轮的方向运动的绳带上或朝远离被测滑轮的方向上运动的绳带上分别承受的拉力值其中之一的比值的大小的方式而得知滑轮的转动灵活性的优劣；

[0033] 因为本实用新型中拉力值是通过拉力检测器检测而得到，同时上述差值或者比值也可以通过计算器等工具乃至人工计算得到，与现有技术中人工通过手感判定滑轮的转动灵活性的方法相比，本实用新型所提供的技术方案得到的数值更为准确，所以滑轮的转动灵活性的检测准确率更高，同时，由于本实用新型实施例所提供的技术方案可以得到更为准确的数值，故而可以将不同数值范围对应的滑轮进行定量的区分，遇到对滑轮的转动灵活性要求存在多个档次的使用场合时，滑轮的选择难度更容易，所以解决了现有技术存在滑轮的灵活性检测准确率低，且灵活性不同的滑轮难以定量进行区分的技术问题。

附图说明

[0034] 此处所说明的附图用来提供对本实用新型的进一步理解，构成本申请的一部分，本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型，并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中：

[0035] 图 1 为本实用新型实施例所提供的滑轮所在的滑轮组在实际使用过程中与绳带之间连接关系的示意图；

[0036] 图 2 为本实用新型实施例的优选实施方式所提供的滑轮转动灵活性检测装置各部件之间的连接关系的立体示意图；

[0037] 图 3 为本实用新型实施例的优选实施方式所提供的滑轮转动灵活性检测装置各部件之间的连接关系的平面示意图；

[0038] 图 4 为本实用新型实施例的优选实施方式所提供的滑轮转动灵活性检测装置各部件之间的连接关系的又一平面示意图；

[0039] 图 5 为本实用新型实施例的优选实施方式所提供的滑轮转动灵活性检测装置各部件之间的连接关系的又一立体示意图；

[0040] 图 6 为本实用新型实施例的另一种实施方式所提供的滑轮转动灵活性检测装置各部件之间的连接关系的一平面示意图；

[0041] 图 7 为本实用新型实施例所提供的滑轮转动灵活性检测装置所应用的滑轮转动灵活性检测方法的流程示意图。

具体实施方式

[0042] 下面通过附图和实施例，对本实用新型的技术方案做进一步的详细描述。

[0043] 本实用新型实施例提供了一种检测准确率更好,且能够将转动灵活性不同的滑轮定量进行区分的滑轮转动灵活性检测装置。

[0044] 如图2、图3和图4所示,本实用新型实施例提供的滑轮转动灵活性检测装置,包括底座1、传动轮2、绳带3、拉力检测器4以及动力机构5,其中:

[0045] 传动轮2通过第一转轴21与底座1活动连接,且其可绕第一转轴21相对于底座1转动;

[0046] 绳带3套设于被测滑轮6与传动轮2上;

[0047] 拉力检测器4与绳带3固定连接,拉力检测器4被构造成检测朝接近被测滑轮6的方向运动的绳带3上以及朝远离被测滑轮6的方向上运动的绳带3上分别承受的拉力值;

[0048] 动力机构5与传动轮2或被测滑轮6其中之一相连,其被构造成带动与其相连的传动轮2或被测滑轮6转动,并通过转动的传动轮2或被测滑轮6以及绳带3带动未与其相连的被测滑轮6或传动轮2转动。

[0049] 由于本实用新型实施例中,可以在套接有如图2所示绳带3(例如钢丝绳)的被测滑轮6绕其轴心线转动的过程中分别检测出朝接近被测滑轮6的方向运动的绳带3上以及朝远离被测滑轮6的方向上运动的绳带3上分别承受的拉力值,而朝接近被测滑轮6的方向运动的绳带3上以及朝远离被测滑轮6的方向上运动的绳带3上分别承受的拉力值之间的差值便是理论上缠绕于滑轮上的绳带3对滑轮所施加的僵性阻力和滑轮组的阻力的值的总和即图1中 S_n-S_{n-1} 的值,所以该差值越小则滑轮的转动灵活性则越好,进而便可以通过对比上述差值的大小的方式或者对比上述差值与朝接近被测滑轮6的方向运动的绳带3上或朝远离被测滑轮6的方向上运动的绳带3上分别承受的拉力值其中之一的比值的大小的方式而得知滑轮的转动灵活性的优劣;

[0050] 因为本实用新型中拉力值是通过拉力检测器4检测而得到,同时上述差值或比值也可以通过计算器等工具乃至人工计算得到,与现有技术中人工通过手感判定滑轮的转动灵活性的方法相比,本实用新型所提供的技术方案得到的数值更为准确,所以滑轮的转动灵活性的检测准确率更高,同时,由于本实用新型实施例所提供的技术方案可以得到更为准确的数值,故而可以将不同数值范围对应的滑轮进行定量的区分,遇到对滑轮的转动灵活性要求存在多个档次的使用场合时,滑轮的选择难度更容易,所以解决了现有技术存在滑轮的灵活性检测准确率低,且灵活性不同的滑轮难以定量进行区分的技术问题。

[0051] 如图2和图5所示,本实施例中被测滑轮6通过第二转轴61与底座1活动连接,且其可绕第二转轴61相对于底座1转动。

[0052] 测量被测滑轮6的转动灵活性时,可以在将被测滑轮6安装于使用场合(例如吊钩的滑轮组内的滑轮架上)之前进行检测,从而选择转动灵活性达到要求的滑轮进行安装。第二转轴61与底座1之间的活动连接优选为可拆卸连接,这样,检测完被测滑轮6之后可以将滑轮从底座1上拆卸下来,更换其他被测滑轮6继续进行检测。

[0053] 当然,若被测滑轮6已经安装于使用场合时,将被测滑轮6从使用场合拆卸下来非常麻烦时,也可以不拆卸被测滑轮6只要将套在被测滑轮6上的绳带3套设于传动轮2上,或者将被测滑轮6上的绳带3放松或去掉,将已经套于传动轮2上绳带3也套设于被测滑轮6之上即可实现对被测滑轮6的检测。

[0054] 如图2和图4所示,本实施例中滑轮转动灵活性检测装置还包括绳带张紧机构7,

其中：

[0055] 绳带张紧机构 7 包括如图 2 所示液压油缸 71、支架 72 以及开设于底座 1 上的滑动槽 73，液压油缸固设于底座 1 上且液压油缸 71 的活塞杆沿其轴向方向与支架 72 相抵接，第二转轴 61 与支架 72 活动连接且可绕其轴心线相对于支架 72 转动，支架 72 可随活塞杆朝远离或接近传动轮 2 的方向在滑动槽 73 内滑动。

[0056] 液压油缸 71 上设置有第一油口以及第二油口（油口为常规结构图中未示出），当第一油口进油、第二油口出油时，可以推动活塞杆沿活塞杆的轴向方向向前移动，反之，第一油口出油、第二油口进油时，可以推动活塞杆沿活塞杆的轴向方向往后后退，由于本实施例中液压油缸 71 的活塞杆沿其轴向方向与支架 72 相抵接，所以可以通过控制分别对第一油口以及第二油口进油、出油的方法控制活塞杆的移动方向以及移动距离，进而控制传动轮 2 与被测滑轮 6 之间的间距以及绳带 3 的张紧程度。本实施例中液压油缸 71 通过油缸固定架 74 固定于底座 1 上。

[0057] 绳带张紧机构 7 的作用在于：一方面，绳带张紧机构 7 将套设于被测滑轮 6 与传动轮 2 上的绳带 3 张紧时，绳带 3 与被测滑轮 6 与传动轮 2 之间的摩擦力比较大，此时，与动力机构 5 相连的传动轮 2 或被测滑轮 6 可以通过绳带 3 更快速、有效的带动未与动力机构 5 相连的被测滑轮 6 或传动轮 2 转动；另一方面，使用滑轮起吊物品时，不同重量的物品对滑轮施加的载荷是不同的，本实施例中可以通过控制绳带张紧机构 7 对绳带 3 施加的张紧力的大小的方式，模拟不同重量的物品对被测滑轮 6 施加的不同的载荷，从而可以检测出被测滑轮 6 承担不同载荷时的转动灵活性。

[0058] 本实施例中第二转轴 61 上位于被测滑轮 6 位置相反的两侧的两部分分别与不同的两个活塞杆相抵接，不同的两个活塞杆对称设置于被测滑轮 6 的两侧。不同的两个活塞杆可以为两个不同的液压油缸 71 各自的活塞杆也可以是同一液压油缸 71 上的两个活塞杆。

[0059] 当然，上述绳带张紧机构 7 也可以通过改变传动轮 2 以及第一转轴 21 位置的方式来控制传动轮 2 与被测滑轮 6 之间的间距以及绳带 3 的张紧程度。

[0060] 作为本实施例所提供的如图 4 所示绳带张紧机构 7 的另一种实施方式，本实施例中绳带张紧机构 7 也可以为包括与绳带 3 相抵接且位置可沿绳带 3 相垂直的方向移动的张紧轮，张紧轮通过第三转轴与底座 1 活动连接且其可绕第三转轴相对于底座 1 转动。

[0061] 通过沿绳带 3 相垂直的方向调节第三转轴与底座 1 之间的距离可以调整张紧轮对绳带 3 施加的抵压力，进而控制绳带 3 的张紧程度。

[0062] 本实施例中如图 4 所示绳带张紧机构 7 的具体实施方式还可以为以上公开的具体实施方式的组合或者也可以为以上具体实施方式之外的其他具体实施方式，例如绳带张紧机构 7 也可以通过改变绳带 3 长度的方式来实现对绳带 3 的张紧。

[0063] 当然，本实施例滑轮转动灵活性检测装置也可以不设置如图 4 所示绳带张紧机构 7，此时，可以准备多条总周长不同的绳带 3，根据需要选择不同长度的绳带 3，进而可以通过更换长度不同的绳带 3 的方式来调节绳带 3 对被测滑轮 6 施加的载荷的大小。

[0064] 如图 3、图 4 和图 5 所示，本实施例中传动轮 2 以及被测滑轮 6 均位于绳带 3 之内，绳带 3 的内侧分别与传动轮 2 的外表面以及被测滑轮 6 的外表面相接触。

[0065] 这种结构为本实用新型实施例的优选实施方式，该结构中将绳带 3 套设于传动轮

2 以及被测滑轮 6 上的操作比较方便,而且朝接近被测滑轮 6 的方向运动的绳带 3 与朝远离被测滑轮 6 的方向上运动的绳带 3 两者不会互相影响。

[0066] 当然,本实施例中绳带 3 也可以如图 6 所示交叉缠绕于传动轮 2 以及被测滑轮 6 上,此时,部分绳带 3 的内侧与传动轮 2 相接触,部分绳带 3 的外侧与传动轮 2 相接触。

[0067] 如图 3 所示,本实施例中传动轮 2 以及被测滑轮 6 的转动轴线均与水平面相平行,拉力检测器 4 包括第一传感器 41 以及第二传感器 42,其中:

[0068] 第一传感器 41 以及第二传感器 42 分别设置于绳带 3 上的不同位置处;

[0069] 第一传感器 41 以及第二传感器 42 其中之一随绳带 3 移动至传动轮 2 顶部与被测滑轮 6 顶部之间的绳带 3 上时,第一传感器 41 以及第二传感器 42 其中另一随绳带 3 移动至传动轮 2 底部与被测滑轮 6 底部之间的绳带 3 上;

[0070] 第一传感器 41 以及第二传感器 42 分别被构造成检测传动轮 2 顶部与被测滑轮 6 顶部之间的绳带 3 承受的拉力值以及传动轮 2 底部与被测滑轮 6 底部之间的绳带 3 承受的拉力值。

[0071] 传动轮 2 顶部以及被测滑轮 6 顶部之间的绳带 3 与传动轮 2 底部以及被测滑轮 6 底部之间的绳带 3 分别其中之一朝接近被测滑轮 6 的方向运动时,其中另一会或朝远离被测滑轮 6 的方向上运动,所以可以较准确的检测出所需要的拉力值,同时,绳带 3 的上述安装位置的绳带 3 的周围不仅空间比较充足,安装第一传感器 41 以及第二传感器 42 时会更为方便。

[0072] 本实施例中绳带 3 为钢丝绳,第一传感器 41 以及第二传感器 42 优选为钢丝绳拉力传感器。

[0073] 钢丝绳强度大适宜应用于起吊重量较大的物品。钢丝绳拉力传感器是一种专用于检测钢丝绳所受拉力的传感器,具有精度高的优点。当然,本实施例中第一传感器 41 以及第二传感器 42 也可以为钢丝绳拉力传感器之外的其他传感器,例如电阻应变式传感器。

[0074] 如图 3 所示,本实施例中滑轮转动灵活性检测装置还包括与拉力检测器 4 电连接的数据处理元件 8,其中:

[0075] 数据处理元件 8 被构造成接收拉力检测器 4 测量的拉力值,并计算出朝接近被测滑轮 6 的方向运动的绳带 3 上以及朝远离被测滑轮 6 的方向上运动的绳带 3 上承受的拉力值之间的差值即图 1 中 $S_n - S_{n-1}$ 的值与朝接近被测滑轮 6 的方向运动的绳带 3 上或朝远离被测滑轮 6 的方向上运动的绳带 3 上承受的拉力值其中之一比值即图 1 中 $(S_n - S_{n-1}) / S_n$ 的值或者 $(S_n - S_{n-1}) / S_{n-1}$ 的值。

[0076] 如图 3 所示,数据处理元件 8 与拉力检测器 4 之间的电连接,可以为有线电连接,也可以无线电连接,只要可以将拉力检测器 4 检测到的数据发送至数据处理元件 8 即可。图 3 中的虚线表示拉力检测器 4 发送至数据处理元件 8 的承载有其检测到的拉力值的无线数据信号。

[0077] 通过上述计算可以得出能反映出被测滑轮 6 转动灵活性好坏的比值,比值越小则表示被测滑轮 6 转动灵活性越好。

[0078] 本实施例中优选为计算出上述差值即图 1 中 $S_n - S_{n-1}$ 的值与朝远离被测滑轮 6 的方向上运动的绳带 3 上承受的拉力值之间的比值即图 1 中 $(S_n - S_{n-1}) / S_n$ 的值。

[0079] 由于朝远离被测滑轮 6 的方向上运动的绳带 3 上承受的拉力值不仅能包括了被测

滑轮 6 对绳带 3 施加的阻力以及传动轮 2 对绳带 3 施加的阻力的总和,而且还包括了绳带 3 的僵性阻力,所以更能准确、全面的反映出绳带 3 带动被测滑轮 6 转动时被测滑轮 6 的转动灵活性。

[0080] 如图 2 所示,本实施例中动力机构 5 包括电机 51 以及传动机构 52,电机 51 的主轴通过传动机构 52 为传动轮 2 的转动提供动力,传动机构 52 为齿轮传动机构、绳带传动机构或链传动机构其中的一种、两种或多种的组合。

[0081] 传动机构 52 一方面可以对电机 51 起到保护作用,另一方面传动过程中可以将电机 51 主轴的转速转换为实际需要的理想转速。

[0082] 当然,本实施例中如图 2 所示动力机构 5 也可以为主轴与传动轮 2 的第一转轴 21 的轴心线相重合,且主轴与传动轮 2 的第一转轴 21 固定连接的电机。

[0083] 本实施例中第一转轴 21 与传动轮 2 固定连接,或者,第一转轴 21 与传动轮 2 为一体式结构。第一转轴 21 与传动轮 2 固定连接或者第一转轴 21 与传动轮 2 为一体式结构时,动力机构 5 通过传动轮 2 带动绳带 3 以及被测滑轮 6 运动时会更为容易,同时,第一转轴 21 与传动轮 2 的安装可以同步进行,安装时也更为方便。

[0084] 实际检测过程中虽然传动轮 2 对绳带 3 会施加摩擦力,但是无论检测哪个被测滑轮 6 时,传动轮 2 对绳带 3 施加的摩擦力均是一致的,所以仍旧可以检测出不同被测滑轮 6 的转动灵活性。

[0085] 如图 2 所示,本实施例中传动机构 52 包括主动齿轮 521 以及与主动齿轮 521 相啮合的从动齿轮 522;

[0086] 电机 51 的主轴与主动齿轮 521 固定连接且与主动齿轮 521 的轴心线相重合;

[0087] 第一转轴 21 与从动齿轮 522 固定连接且与从动齿轮 522 的轴心线相重合。

[0088] 齿轮传动具有结构紧凑、效率高、寿命长等优点。本实施例中从动齿轮 522 与主动齿轮 521 之间还可以设置多个传动齿轮用于传递动力。

[0089] 如图 2 所示,本实施例所提供的滑轮转动灵活性检测装置可以检测滑轮缠绕不同的绳带 3 时以及承担不同载荷时不同滑轮的转动灵活性,具体检测时可以分为以下几种情况:

[0090] 1、在缠绕于如图 2 所示被测滑轮 6 上的绳带 3 (例如钢丝绳) 相同,且被测滑轮 6 相同的条件下,检测通过绳带 3 对被测滑轮 6 施加不同的载荷时,施加的载荷对被测滑轮 6 转动灵活性的影响;

[0091] 2、在缠绕于如图 2 所示被测滑轮 6 上的绳带 3 (例如钢丝绳) 相同,绳带 3 对被测滑轮 6 施加的载荷相同的条件下,测量不同的被测滑轮 6 的转动灵活性;

[0092] 3、在如图 2 所示被测滑轮 6 相同,绳带 3 对被测滑轮 6 施加的载荷相同的条件下,测量不同的绳带 3 对滑轮转动灵活性的影响。

[0093] 如图 2、图 3 和图 7 所示,本实用新型实施例提供的滑轮转动灵活性检测所应用的滑轮转动灵活性检测方法,包括以下步骤:

[0094] S1、在被测滑轮 6 上套接绳带 3,并通过绳带 3 带动被测滑轮 6 绕被测滑轮 6 轴心线转动;

[0095] S2、在被测滑轮 6 绕其轴心线转动的过程中分别检测出朝接近被测滑轮 6 的方向运动的绳带 3 上以及朝远离被测滑轮 6 的方向上运动的绳带 3 上分别承受的拉力值;

[0096] S3、计算出朝接近被测滑轮 6 的方向运动的绳带 3 上以及朝远离被测滑轮 6 的方向运动的绳带 3 上分别承受的拉力值之间的差值即图 1 中 $S_n - S_{n-1}$ 的值与朝接近被测滑轮 6 的方向运动的绳带 3 上或朝远离被测滑轮 6 的方向运动的绳带 3 上承受的拉力值其中之一比值即图 1 中 $(S_n - S_{n-1}) / S_n$ 的值或者 $(S_n - S_{n-1}) / S_{n-1}$ 的值。

[0097] 通过上述计算可以得出能反映出被测滑轮 6 转动灵活性好坏的比值, 比值越小则表示被测滑轮 6 转动灵活性越好。

[0098] 本实施例中优选为计算出上述差值即图 1 中 $S_n - S_{n-1}$ 的值与朝远离被测滑轮 6 的方向运动的绳带 3 上承受的拉力值之间的比值即图 1 中 $(S_n - S_{n-1}) / S_n$ 的值。

[0099] 由于朝远离被测滑轮 6 的方向运动的绳带 3 上承受的拉力值不仅能包括了被测滑轮 6 对绳带 3 施加的阻力以及传动轮 2 对绳带 3 施加的阻力的总和, 而且还包括了绳带 3 的僵性阻力, 所以更能准确、全面的反映出绳带 3 带动被测滑轮 6 转动时, 被测滑轮 6 的转动灵活性。

[0100] 最后应当说明的是: 以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非对其限制; 尽管参照较佳实施例对本实用新型进行了详细的说明, 所属领域的普通技术人员应当理解: 依然可以对本实用新型的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换; 而不脱离本实用新型技术方案的精神, 其均应涵盖在本实用新型请求保护的技术方案范围当中。

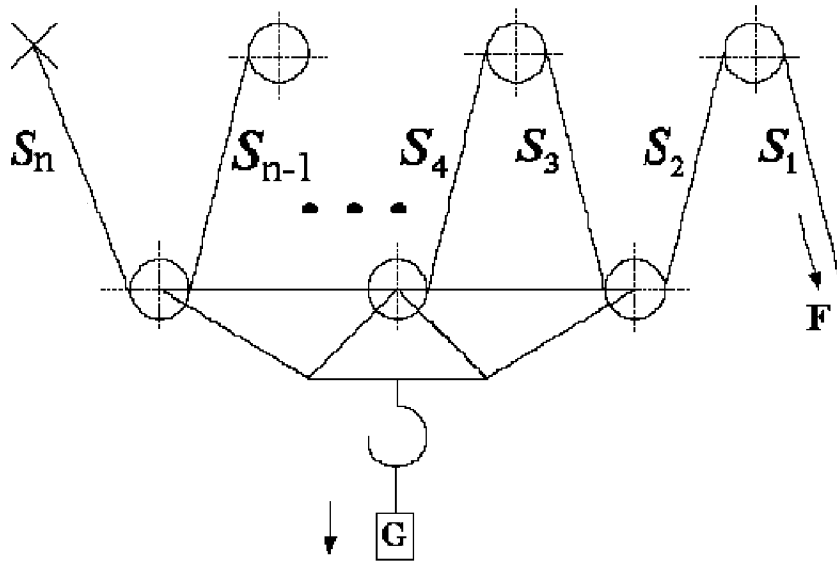


图 1

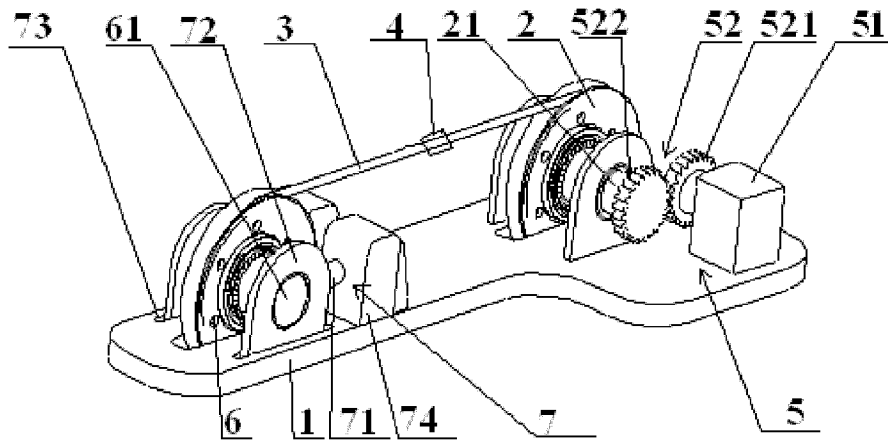


图 2

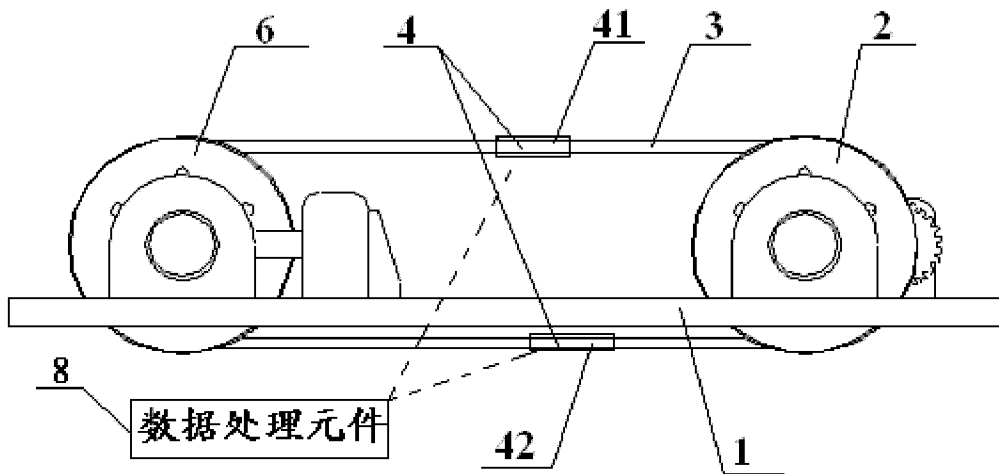


图 3

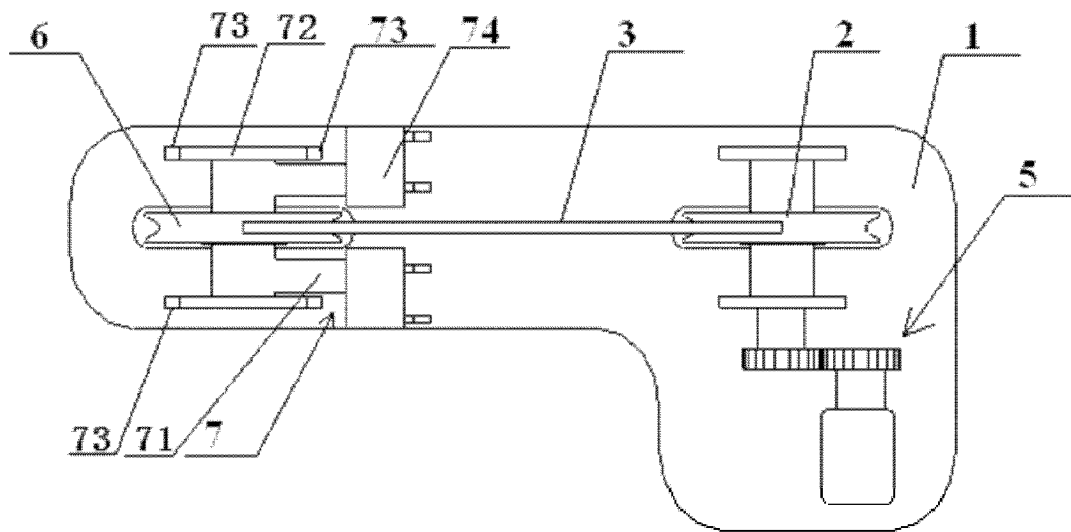


图 4

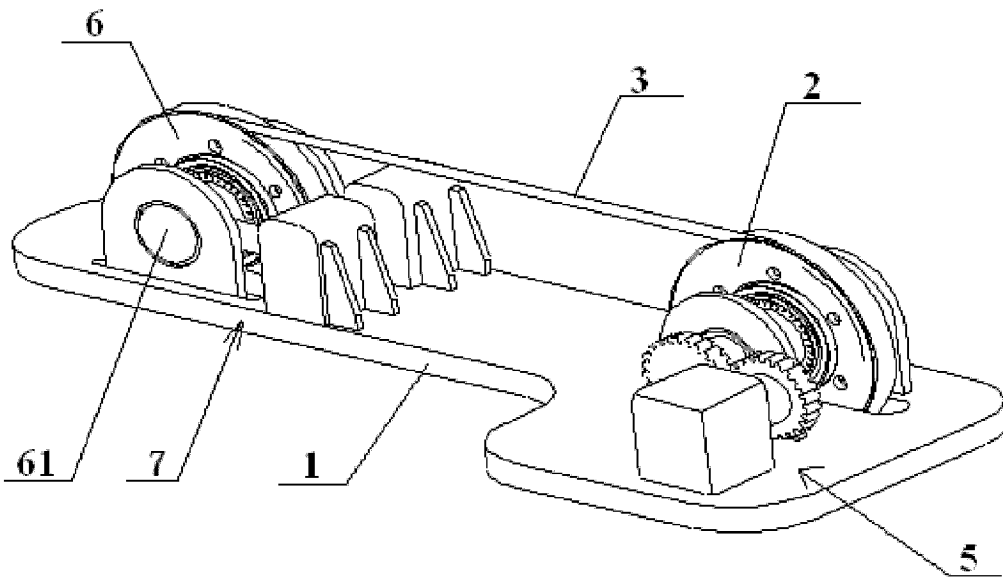


图 5

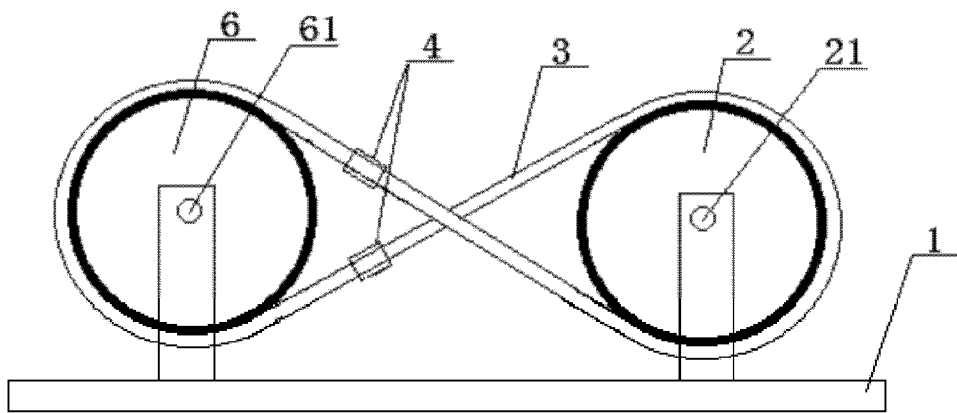


图 6

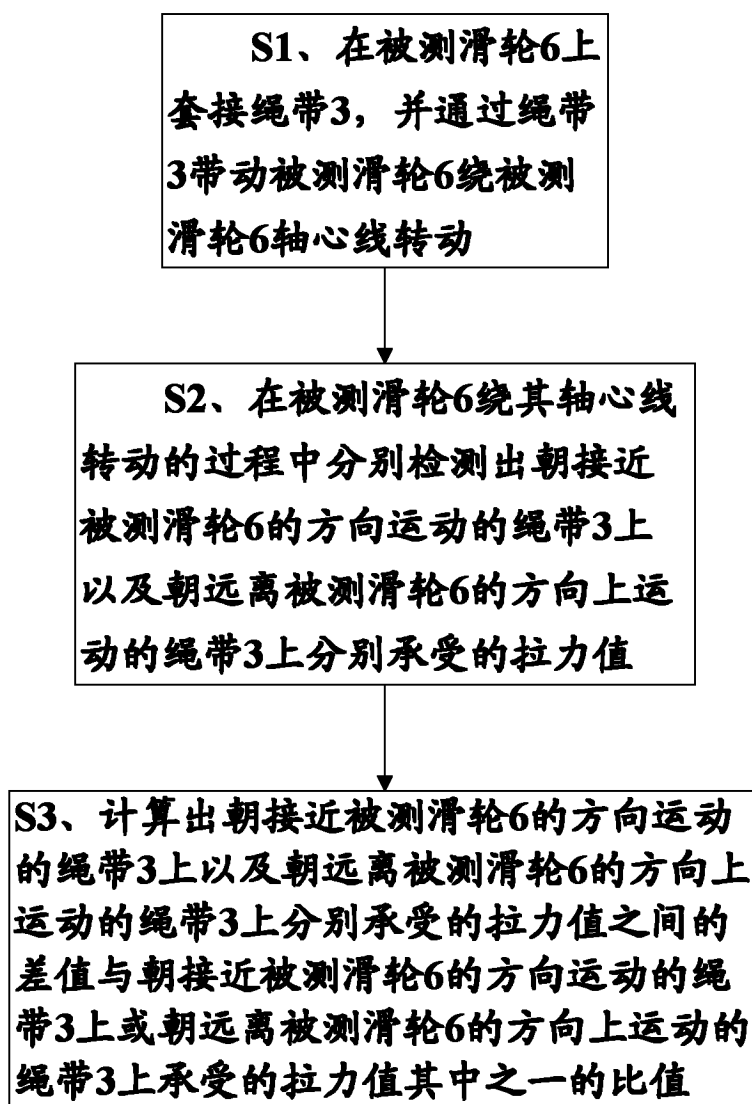


图 7