(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117682394 A
(43)申请公布日 2024.03.12

(21)申请号 202311872514.1

(22)申请日 2023.12.29

(71)申请人 中国特种飞行器研究所
地址 448035 湖北省荆门市航空路8号

(72)发明人 张凡 王龙 赖贞华 罗贤斌 舒欣 万欢

(74)专利代理机构 贵州国防工业专利中心 52001
专利代理师 陆斌

(51)Int.Cl.
B65H 75/44(2006.01)
B65H 57/14(2006.01)
B65H 59/10(2006.01)
B65H 59/40(2006.01)
B64F 3/00(2006.01)
B64B 1/50(2006.01)

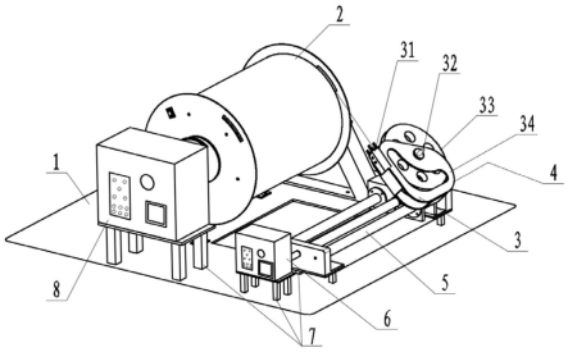
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种自动纠偏张力自适应缆绳收放装置及系留气球

(57)摘要

本发明属于浮空器领域,涉及一种自动纠偏张力自适应缆绳收放装置及系留气球。收放装置包括:框架底板、缆绳缠绕卷筒、自动纠偏张力补偿导向装置、系留缆绳、排缆丝杠组件、排缆驱动控制装置和卷筒驱动控制装置;框架底板是整个缆绳收放装置的安装结构支承,缆绳缠绕卷筒架设在框架底板上,缆绳缠绕卷筒前方架设排缆丝杠组件,自动纠偏张力补偿导向装置安装于排缆丝杠组件的排缆滑块上,系留缆绳在缆绳缠绕卷筒与自动纠偏张力补偿导向装置上工作;排缆驱动控制装置安装在排缆丝杠组件一侧,卷筒驱动控制装置安装在缆绳缠绕卷筒一侧。



CN 117682394 A

1.一种自动纠偏张力自适应缆绳收放装置,其特征在于,包括:框架底板(1)、缆绳缠绕卷筒(2)、自动纠偏张力补偿导向装置(3)、系留缆绳(4)、排缆丝杠组件(5)、排缆驱动控制装置(6)和卷筒驱动控制装置(8);

框架底板(1)是整个缆绳收放装置的安装结构支承,缆绳缠绕卷筒(2)架设在框架底板(1)上,缆绳缠绕卷筒(2)前方架设排缆丝杠组件(5),自动纠偏张力补偿导向装置(3)安装于排缆丝杠组件(5)的排缆滑块上;系留缆绳(4)在缆绳缠绕卷筒(2)与自动纠偏张力补偿导向装置(3)上工作;

排缆驱动控制装置(6)安装在排缆丝杠组件(5)一侧,卷筒驱动控制装置(8)安装在缆绳缠绕卷筒(2)一侧;

在卷筒驱动控制装置(8)的调节控制下工作,卷筒驱动控制装置(8)提供缆绳缠绕卷筒(2)工作时的动力且实时调整卷筒运行的速度及扭矩,同时缆绳缠绕卷筒(2)工作时的各状态参数也实时反馈给卷筒驱动控制装置(8),排缆丝杠组件(5)在排缆驱动控制装置(6)的调节控制下工作,排缆驱动控制装置(6)提供排缆丝杠组件(5)工作时的动力且实时调整排缆丝杠运行的速度及扭矩,排缆驱动控制装置(6)与卷筒驱动控制装置(8)通过实时联动调节控制实现系留缆绳(4)的收放与排缆。

2.根据权利要求1所述的缆绳收放装置,其特征在于,缆绳缠绕卷筒(2)、排缆丝杠组件(5)、排缆驱动控制装置(6)和卷筒驱动控制装置(8)的底部均设置有伸缩调节装置(7),伸缩调节装置(7)根据系留缆绳(4)进出的位置进行高度位置调整,以适应各种不同工况的使用需求。

3.根据权利要求1所述的缆绳收放装置,其特征在于,自动纠偏张力补偿导向装置(3)包括自动纠偏装置(31)、张力控制装置(32)、导向滑轮(33)和自适应滑轮支架(34);

自适应滑轮支架(34)安装于排缆滑块上,内通过轴承安装导向滑轮(33),系留缆绳(4)从自适应滑轮支架(34)入口绕到导向滑轮(33),并换向从自适应滑轮支架(34)出口伸出;

自适应滑轮支架(34)的入口位置设置自动纠偏装置(31);轴承上安装张力控制装置(32);

自动纠偏装置(31)用于感应入口处的系留缆绳(4)的位置相对于标准位置的位置差信息,根据位置差信息自动调整排缆丝杠组件的运行以实现排缆过程的实时自动纠偏;

张力控制装置(32)用于采集系留缆绳在排缆过程中传递到导向滑轮的张力,计算张力偏差及补偿量,根据张力偏差及补偿量实时调整导向滑轮上的张力保证系留缆绳在排缆过程中始终处于排缆张力的最佳状态。

4.根据权利要求3所述的缆绳收放装置,其特征在于,自动纠偏装置(31)包括位置感应传感器(311)、位移控制单元(312)和纠偏执行机构(313);

位置感应传感器(311)安装在自适应滑轮支架(34)的入口,纠偏执行机构(313)和位移控制单元(312)安装在自适应滑轮支架(34)外表面;

位移控制单元(312)位置感应传感器(311)和纠偏执行机构(313)电连接,纠偏执行机构(313)与排缆驱动控制装置(6)电连接;

系留缆绳(4)在排缆过程中,若出现排缆行进方向不同步现象时,位置感应传感器(311)将位移偏差信号传递给位移控制单元(312),位移控制单元(312)计算位移偏差及纠偏量后反馈给纠偏执行机构(313),排缆驱动控制装置(6)获得纠偏执行机构(313)的实时

状态信号后自动调整排缆丝杠组件(5)的运行以实现排缆过程的实时自动纠偏。

5.根据权利要求4所述的缆绳收放装置,其特征在于,张力控制装置(32)包括第一张力控制器(321)、信号处理模块(322)和第二张力传感器(323);

第一张力控制器(321)、信号处理模块(322)和第二张力传感器(323)都安装在轴承上;

第二张力传感器(323)实时采集系留缆绳(4)在排缆过程中传递到导向滑轮(33)的张力,排缆张力偏大或偏小时,信号处理模块(322)计算张力偏差及补偿量后反馈给第一张力控制器(321),张力控制器实时调整作用于导向滑轮(33)上的张力保证系留缆绳(4)在排缆过程中始终处于排缆张力的最佳状态。

6.根据权利要求5所述的缆绳收放装置,其特征在于,自适应滑轮支架(34)包括:滑轮框架(341)、自适应旋转铰链(342)、滑轮伸缩机构(343)和调节控制单元(344);

滑轮框架(341)安装在排缆滑块上,自适应旋转铰链(342)安装在滑轮框架(341)底部和框架底板(1)之间;滑轮伸缩机构(343)的伸缩端与轴承固连,固定端固定于框架底板(1);调节控制单元(344)安装在滑轮伸缩机构(343)的控制端;

系留缆绳(4)在排缆过程中,系留缆绳(4)在不同层数时无法保证进出导向滑轮(33)处于切线的最佳位置,此时,缆绳会出现与导向滑轮接触摩擦的情况,调节控制单元(344)通过控制自适应旋转铰链(342)和滑轮伸缩机构(343)动作实时调整导向滑轮(33)的位置,保证系留缆绳(4)在排缆过程中始终处于导向滑轮(33)上的最佳排缆位置,保证缆绳在排缆过程中不出现与导向滑轮接触磨损的情况。

7.根据权利要求1所述的缆绳收放装置,其特征在于,卷筒驱动控制装置(8)包括:动力装置、电控柜、控制系统及状态显示器;控制系统通过电控柜驱动动力装置转动缆绳缠绕卷筒(2),并实时在状态显示器上显示状态。

8.一种系留气球,其特征在于,包括:

权利要求1-7任一项所述的系留气球自动纠偏张力自适应缆绳收放装置。

一种自动纠偏张力自适应缆绳收放装置及系留气球

技术领域

[0001] 本发明属于浮空器领域,涉及一种自动纠偏张力自适应缆绳收放装置及系留气球。

背景技术

[0002] 系留气球是一种浮空器,主要使用氦气填充球体并依靠系留缆绳进行升空回收工作。系留气球目前在高空驻留监视、气象探测预警、移动中继通信等各领域已被广泛应用。

[0003] 目前,用于系留气球系留缆绳收放的装置通常称为绞车、绞盘或缆绳收放装置,通常包含结构框架、驱动装置和卷筒等,结构框架为承力主体,卷筒用于储存系留缆绳,驱动装置用于缆绳收放工作的实现。工作时,驱动装置驱动卷筒转动,系留缆绳通过挠性摩擦依次分层卷绕在卷筒上,从而实现系留缆绳的持续卷绕收放。

[0004] 通常,系留缆绳收放装置多为定制,即系留缆绳选定或工作模式确定后进行系留缆绳收放装置的设计与制造。理想状态下,在特定的工作模式与专用系留缆绳适配的情况下,系留缆绳收放装置才能较好的实现缆绳的收放,即缆绳在收放过程中保持收放功能正常、缆绳排列有序且缆绳张力合适。但在实际缆绳收放过程中,由于系留缆绳的长度通常较长,运动情况往往很复杂,系留缆绳的直径不均匀或缆绳椭圆度不一致,就会使得缆绳收放过程中的状态不一致,会出现排缆不同步、排缆有间隙等情况。缆绳在卷筒上进行多层排缆缠绕以后,缆绳的张力及进出口位置等均会发生变化,不利于系留缆绳的有序排缆,轻则排缆紊乱不齐,重则排缆功能失效,甚至会出现系留缆绳损坏的情况。

[0005] 目前国内用于系留气球缆绳收放的缆绳收放装置方案结构通常较为简单,主要是为了实现功能,但在对于各种形式的系留缆绳自适应以及系留缆绳排缆效果优化及张力控制上的效果均不太理想。国内外未见实际应用的相关资料。

发明内容

[0006] 发明目的:本发明的目的是针对现有系留气球用缆绳收放装置使用单一性、局限性等缺陷,发明了一种实用且适用性极好的缆绳收放装置,该型缆绳收放装置提供了一种全新的设计方案,通过设计自动纠偏张力补偿导向装置、张力控制装置、自适应排缆滑轮和实时控制调节系统等实现系留缆绳排缆过程中的自动纠偏控制、张力补偿控制及自适应排缆角度校正等,通过传感器对缆绳偏摆角度监测,偏角过大或过小时,控制自动补偿偏摆角度误差,实现缆绳自适应排缆,通过传感器对缆绳排缆张力进行监测,张力有明显波动时,控制自动补偿张力误差,保障排缆过程中特别是换向状态时缆绳的松紧度,提高缆绳的排列整齐度,能够解决系留缆绳在传统绞车收放过程中常见的问题。且该型缆绳收放装置的系留缆绳尺寸、长度、位置及使用工况等均可根据实际使用情况进行调整,操作使用方便快捷,适应性好,自动化程度高。该绳收放装置能够有效提高缆绳收放系统的适配性、同步性,降低系统的维护成本并延长系统的使用寿命,优化后的系统能够更加智能、高效地完成排缆任务,可使得系留缆绳的排缆全过程达到最佳匹配状态,可以更好的保护系留缆绳,延长

系留缆绳的使用寿命,具有较好的应用前景。

[0007] 技术方案:

[0008] 第一方面,提供一种自动纠偏张力自适应缆绳收放装置,其特征在于,包括:框架底板(1)、缆绳缠绕卷筒(2)、自动纠偏张力补偿导向装置(3)、系留缆绳(4)、排缆丝杠组件(5)、排缆驱动控制装置(6)和卷筒驱动控制装置(8);

[0009] 框架底板(1)是整个缆绳收放装置的安装结构支承,缆绳缠绕卷筒(2)架设在框架底板(1)上,缆绳缠绕卷筒(2)前方架设排缆丝杠组件(5),自动纠偏张力补偿导向装置(3)安装于排缆丝杠组件(5)的排缆滑块上;系留缆绳(4)在缆绳缠绕卷筒(2)与自动纠偏张力补偿导向装置(3)上工作;

[0010] 排缆驱动控制装置(6)安装在排缆丝杠组件(5)一侧,卷筒驱动控制装置(8)安装在缆绳缠绕卷筒(2)一侧;

[0011] 在卷筒驱动控制装置(8)的调节控制下工作,卷筒驱动控制装置(8)提供缆绳缠绕卷筒(2)工作时的动力且实时调整卷筒运行的速度及扭矩,同时缆绳缠绕卷筒(2)工作时的各状态参数也实时反馈给卷筒驱动控制装置(8),排缆丝杠组件(5)在排缆驱动控制装置(6)的调节控制下工作,排缆驱动控制装置(6)提供排缆丝杠组件(5)工作时的动力且实时调整排缆丝杠运行的速度及扭矩,排缆驱动控制装置(6)与卷筒驱动控制装置(8)通过实时联动调节控制实现系留缆绳(4)的收放与排缆。

[0012] 进一步的,缆绳缠绕卷筒(2)、排缆丝杠组件(5)、排缆驱动控制装置(6)和卷筒驱动控制装置(8)的底部均设置有伸缩调节装置(7),伸缩调节装置(7)根据系留缆绳(4)进出的位置进行高度位置调整,以适应各种不同工况的使用需求。

[0013] 进一步的,自动纠偏张力补偿导向装置(3)包括自动纠偏装置(31)、张力控制装置(32)、导向滑轮(33)和自适应滑轮支架(34);

[0014] 自适应滑轮支架(34)安装于排缆滑块上,内通过轴承安装导向滑轮(33),系留缆绳(4)从自适应滑轮支架(34)入口绕到导向滑轮(33),并换向从自适应滑轮支架(34)出口伸出;

[0015] 自适应滑轮支架(34)的入口位置设置自动纠偏装置(31);轴承上安装张力控制装置(32);

[0016] 自动纠偏装置(31)用于感应入口处的系留缆绳(4)的位置相对于标准位置的位置差信息,根据位置差信息自动调整排缆丝杠组件的运行以实现排缆过程的实时自动纠偏;

[0017] 张力控制装置(32)用于采集系留缆绳在排缆过程中传递到导向滑轮的张力,计算张力偏差及补偿量,根据张力偏差及补偿量实时调整导向滑轮上的张力保证系留缆绳在排缆过程中始终处于排缆张力的最佳状态。

[0018] 进一步的,自动纠偏装置(31)包括位置感应传感器(311)、位移控制单元(312)和纠偏执行机构(313);

[0019] 位置感应传感器(311)安装在自适应滑轮支架(34)的入口,纠偏执行机构(313)和位移控制单元(312)安装在自适应滑轮支架(34)外表面;

[0020] 位移控制单元(312)位置感应传感器(311)和纠偏执行机构(313)电连接,纠偏执行机构(313)与排缆驱动控制装置(6)电连接;

[0021] 系留缆绳(4)在排缆过程中,若出现排缆行进方向不同步现象时,位置感应传感器

(311)将位移偏差信号传递给位移控制单元(312),位移控制单元(312)计算位移偏差及纠偏量后反馈给纠偏执行机构(313),排缆驱动控制装置(6)获得纠偏执行机构(313)的实时状态信号后自动调整排缆丝杠组件(5)的运行以实现排缆过程的实时自动纠偏。

[0022] 进一步的,张力控制装置(32)包括第一张力控制器(321)、信号处理模块(322)和第二张力传感器(323);

[0023] 第一张力控制器(321)、信号处理模块(322)和第二张力传感器(323)都安装在轴承上;

[0024] 第二张力传感器(323)实时采集系留缆绳(4)在排缆过程中传递到导向滑轮(33)的张力,排缆张力偏大或偏小时,信号处理模块(322)计算张力偏差及补偿量后反馈给第一张力控制器(321),张力控制器实时调整作用于导向滑轮(33)上的张力保证系留缆绳(4)在排缆过程中始终处于排缆张力的最佳状态。

[0025] 进一步的,自适应滑轮支架(34)包括:滑轮框架(341)、自适应旋转铰链(342)、滑轮伸缩机构(343)和调节控制单元(344);

[0026] 滑轮框架(341)安装在排缆滑块上,自适应旋转铰链(342)安装在滑轮框架(341)底部和框架底板(1)之间;滑轮伸缩机构(343)的伸缩端与轴承固连,固定端固定于框架底板(1);调节控制单元(344)安装在滑轮伸缩机构(343)的控制端;

[0027] 系留缆绳(4)在排缆过程中,系留缆绳(4)在不同层数时无法保证进出导向滑轮(33)处于切线的最佳位置,此时,缆绳会出现与导向滑轮接触摩擦的情况,调节控制单元(344)通过控制自适应旋转铰链(342)和滑轮伸缩机构(343)动作实时调整导向滑轮(33)的位置,保证系留缆绳(4)在排缆过程中始终处于导向滑轮(33)上的最佳排缆位置,保证缆绳在排缆过程中不出现与导向滑轮接触磨损的情况。

[0028] 进一步的,卷筒驱动控制装置(8)包括:动力装置、电控柜、控制系统及状态显示器;控制系统通过电控柜驱动动力装置转动缆绳缠绕卷筒(2),并实时在状态显示器上显示状态。

[0029] 第二方面,提供一种系留气球,包括:

[0030] 第一方面提供的系留气球自动纠偏张力自适应缆绳收放装置。

[0031] 有益效果:

[0032] 本发明专利可直接转化为产品应用。应用本发明专利的产品,可大幅度提升缆绳收放装置的适应性,高自动化的缆绳收放装置可提升装置运行速度上限及精度,实现高速高效排缆,同时会大幅降低系留缆绳在排缆过程中的磨损,系留缆绳的使用寿命也会大幅提高,保守估计可提高30%及以上的寿命。国内目前单根系留缆绳价格通常在几十万至几百万不等,应用本发明专利,仅此一点即可大幅获利,且不包含提升排缆速度及精度、优化排缆效果等产生的潜在价值。

附图说明

[0033] 图1为一种系留气球自动纠偏张力自适应缆绳收放装置的结构示意图。

[0034] 图2为一种系留气球自动纠偏张力自适应缆绳收放装置的工作示意图。

具体实施方式

[0035] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部实施例。基于本发明中的实施例，本领域的普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下，所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0036] 下面将详细描述本发明的各个方面的特征和示意性实施例。在下面的详细描述中，提出了许多具体细节，以便提供对本发明的全面理解。但是，对于本领域的技术人员来说很明显的是，本发明可以在不需要这些具体细节中的一些细节的情况下实施。下面对实施例的描述仅仅是为了通过示出本发明的示例来提供对本发明的更好的理解。本发明决不限于下面所提出的任何具体设置和方法，而是在不脱离本发明的精神的前提下覆盖了结构、方法、器件的任何改进、替换和修改。在附图和下面的描述中，没有示出公知的结构和技术，以避免对本发明造成不必要的模糊。

[0037] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明实施例及实施例中的特征可以互相结合，各个实施例可以相互参考和引用。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0038] 见图1所示，本发明的一种系留气球自动纠偏张力自适应缆绳收放装置主要包括框架底板1、缆绳缠绕卷筒2、自动纠偏张力补偿导向装置3、系留缆绳4、排缆丝杠组件5、排缆驱动控制装置6、伸缩调节装置7和卷筒驱动控制装置8等。

[0039] 框架底板1由钢材或碳纤维等高强度材料组成，是整个缆绳收放装置的安装结构支承，缆绳缠绕卷筒2在卷筒驱动控制装置8的调节控制下工作，卷筒驱动控制装置8主要由电机或液压等动力装置、电控柜、控制系统及状态显示器等组成，提供缆绳缠绕卷筒2工作时的动力且可以实时调整卷筒运行的速度及扭矩等，同时缆绳缠绕卷筒2工作时的各状态参数也可以实时反馈给卷筒驱动控制装置8，排缆丝杠组件5在排缆驱动控制装置6的调节控制下工作，排缆驱动控制装置6与卷筒驱动控制装置8的结构及工作原理类似，提供排缆丝杠组件5工作时的动力且可以实时调整排缆丝杠运行的速度及扭矩等，排缆驱动控制装置6与卷筒驱动控制装置8通过实时联动调节控制实现系留缆绳4的收放与排缆。

[0040] 自动纠偏张力补偿导向装置3安装于排缆丝杠组件5的排缆滑块上，系留缆绳4在缆绳缠绕卷筒2与自动纠偏张力补偿导向装置3上工作，缆绳缠绕卷筒2、排缆丝杠组件5、排缆驱动控制装置6和卷筒驱动控制装置8的底部均设置有伸缩调节装置7，伸缩调节装置7主要由行程伸缩缸组成，可以根据系留缆绳4进出的位置进行高度位置调整，以适应各种不同工况的使用需求。

[0041] 自动纠偏张力补偿导向装置3主要由自动纠偏装置31、张力控制装置32、导向滑轮33和自适应滑轮支架34等组成。自动纠偏装置31主要由位置感应传感器311、位移控制单元312和纠偏执行机构313组成，系留缆绳4在排缆过程中，若出现排缆行进方向不同步现象时，位置感应传感器311将位移偏差信号传递给位移控制单元312，位移控制单元312计算位移偏差及纠偏量后反馈给纠偏执行机构313，排缆驱动控制装置6获得纠偏执行机构313的实时状态信号后自动调整排缆丝杠组件5的运行以实现排缆过程的实时自动纠偏，保证系留缆绳4在排缆过程中始终处于排缆行进方向中间的最佳位置，尽量避免缆绳的磨损。

[0042] 见图2所示，张力控制装置32主要由张力控制器321、信号处理模块322和张力传感器323组成，张力传感器323实时采集系留缆绳4在排缆过程中传递到导向滑轮33的张力，排

缆张力偏大或偏小时,信号处理模块322计算张力偏差及补偿量后反馈给张力控制器321,张力控制器实时调整作用于导向滑轮33上的张力保证系留缆绳4在排缆过程中始终处于排缆张力的最佳状态,避免出现由于缆绳排缆张力过小引起的排缆松动间隙或缆绳张力过大引起的缆绳拉伤等。

[0043] 自适应滑轮支架34主要由滑轮框架341、自适应旋转铰链342、滑轮伸缩机构343和调节控制单元344组成,系留缆绳4在排缆过程中,特别是缆绳直径较粗、缆绳长度较大且多层缠绕时,系留缆绳4在不同层数时无法保证进出导向滑轮33处于切线的最佳位置,此时,缆绳会出现与导向滑轮接触摩擦的情况,调节控制单元344通过控制自适应旋转铰链342和滑轮伸缩机构343动作实时调整导向滑轮33的位置,保证系留缆绳4在排缆过程中始终处于导向滑轮33上的最佳排缆位置,保证缆绳在排缆过程中不出现与导向滑轮接触磨损的情况。

[0044] 本发明提供的一种系留气球自动纠偏张力自适应缆绳收放装置的自动纠偏装置31、张力控制装置32和自适应滑轮支架34等装置自动控制运行以实现排缆过程的实时自动纠偏、张力监测补偿和排缆位置实时调整等保证系留缆绳在排缆过程中始终处于导向滑轮上的最佳排缆位置,排缆效果好、排缆速度快、排缆精度高,自动化程度高且实现高速高效排缆的情况下系留缆绳也不会磨损,大幅提高了系留缆绳的使用寿命。

[0045] 本发明的优点:

[0046] 1)缆绳收放装置能实时优化调节系留缆绳在排缆收放过程中的位置,使得系留缆绳与卷筒及排缆滑轮达到最佳匹配状态,可以更好的保护系留缆绳,延长系留缆绳的使用寿命。

[0047] 2)缆绳收放装置加入了张力的监测补偿,缆绳排缆过程中的张力可根据实际使用情况进行实时调整,提高了缆绳收放装置使用时的工作性能,适应性好。

[0048] 3)缆绳收放装置基本实现了缆绳收放排缆的自动化,排缆过程均有数据显示终端,操作使用方便快捷,非必要无需人工进行干预排缆,降低了传统人工干预排缆操作存在的安全隐患。

[0049] 以上所述实施例仅表达了本发明的优选实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可以轻易想到各种等效的修改或者替换,这些修改或者替换都应该涵盖在本发明的保护范围之内。

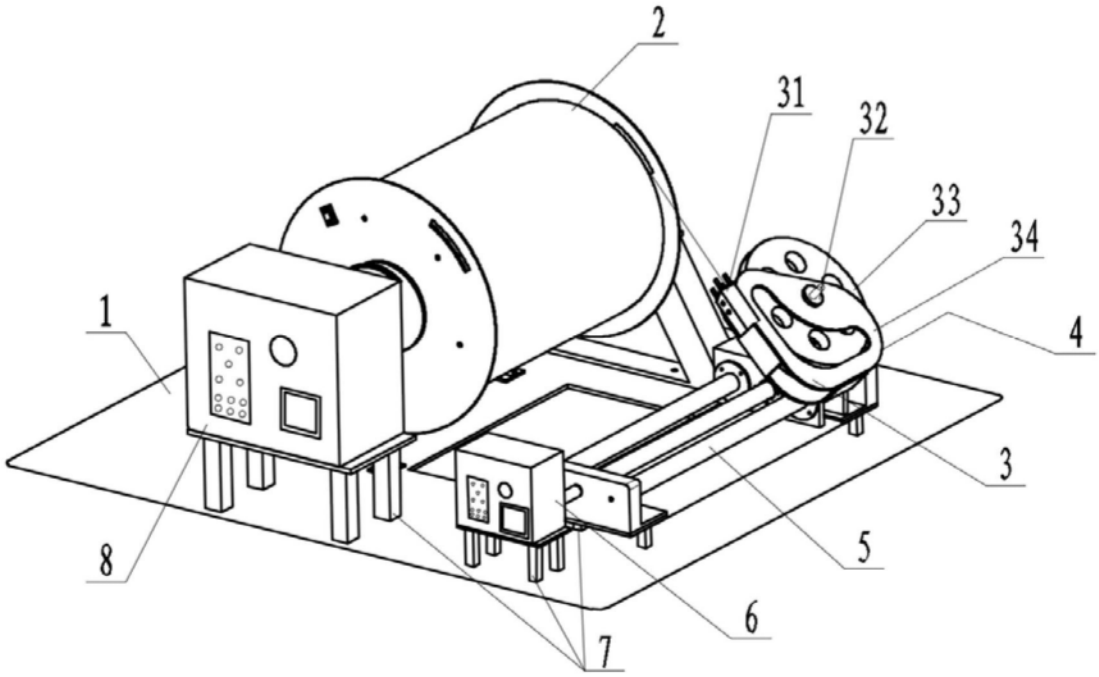

2
31
32
33
34
4
1
3
8
5
6
7

图1

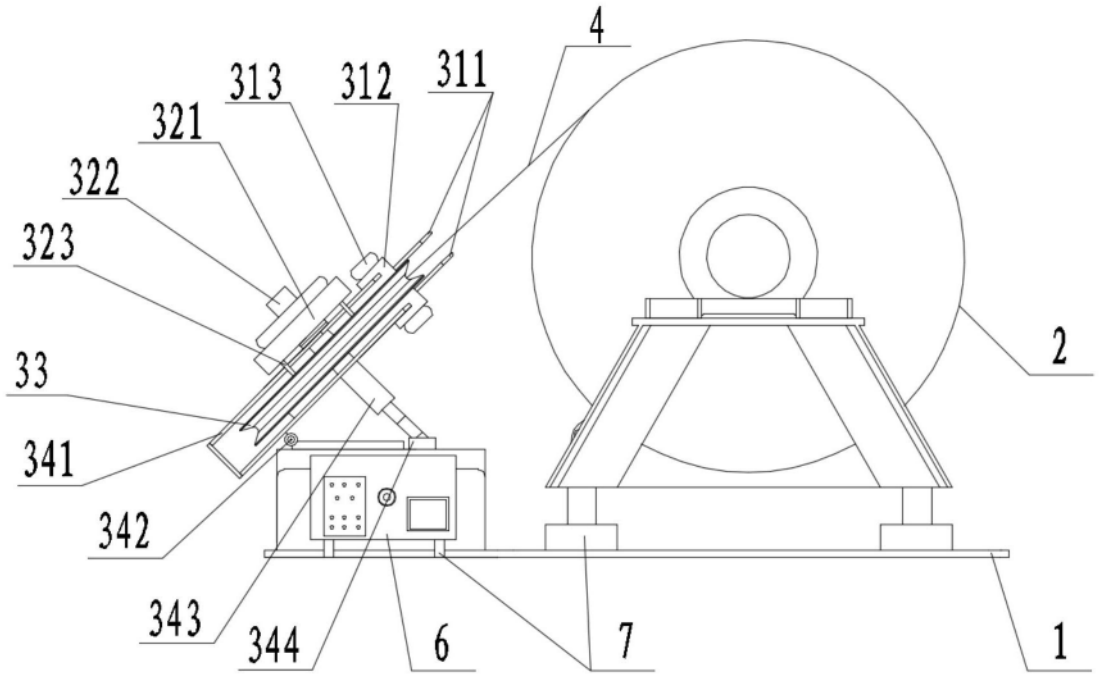

4
313
312
311
321
322
323
2
33
341
342
343
344
6
7
1

图2