



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117942514 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 30

(21) 申请号 202410240012.5

(22) 申请日 2024.03.04

(71) 申请人 江苏东西柿科技有限公司

地址 210009 江苏省南京市鼓楼区北京西路67号院内C楼

申请人 南京问度智能物联有限公司

(72) 发明人 朱洪民 何建东 吕立志 侍尧

杨彤 张少男 石伟伟 陈乐

刘孝宁 夏月 潘琦

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇知识产权代理

有限公司 11463

专利代理师 刘曾

(51) Int. Cl.

A62B 35/00 (2006.01)

H02G 1/02 (2006.01)

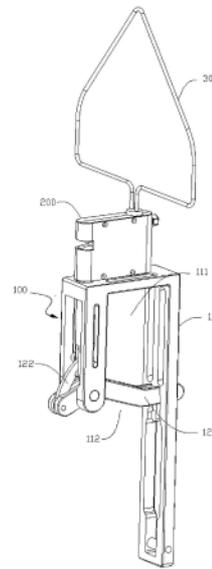
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

自动脱钩式无人机防坠绳装设工装

(57) 摘要

本申请提供一种自动脱钩式无人机防坠绳装设工装,涉及高空作业技术领域。自动脱钩式无人机防坠绳装设工装包括安全锁机构以及悬挂脱钩机构。安全锁机构包括锁座和第一锁芯组件,锁座设置有具有开口的锁孔,第一锁芯组件安装于锁座,第一锁芯组件用于在锁座被支撑物支撑且限制位置后下降,以自动锁闭开口;悬挂脱钩机构包括锁盒、第二锁芯组件和安装吊扣,锁盒与锁座可滑动地配合,第二锁芯组件安装于锁盒且锁定安装吊扣,安装吊扣用于与无人机连接;第二锁芯组件用于在支撑物进入锁孔后触发解锁,以使安装吊扣自动脱离第二锁芯组件。该工装作业时,不易出现高空坠物的情况,提高安全性,降低事故率。



1. 一种自动脱钩式无人机防坠绳装设工装,用于将防坠绳悬挂于支撑物(001)上,其特征在于,包括:

安全锁机构(100),所述安全锁机构(100)包括锁座(110)和第一锁芯组件(120),所述锁座(110)设置有具有开口(112)的锁孔(111),所述第一锁芯组件(120)安装于所述锁座(110),所述第一锁芯组件(120)用于在所述锁座(110)被所述支撑物(001)支撑且限制位置后下降,以自动锁闭所述开口(112);

以及悬挂脱钩机构(200),所述悬挂脱钩机构(200)包括锁盒(210)、第二锁芯组件(220)和安装吊扣(230),所述锁盒(210)与所述锁座(110)可滑动地配合,所述第二锁芯组件(220)安装于所述锁盒(210)且锁定所述安装吊扣(230),所述安装吊扣(230)用于与无人机连接;所述第二锁芯组件(220)用于在所述支撑物(001)进入所述锁孔(111)后触发解锁,以使所述安装吊扣(230)自动脱离所述第二锁芯组件(220)。

2. 根据权利要求1所述的自动脱钩式无人机防坠绳装设工装,其特征在于:

所述第一锁芯组件(120)包括传力杆(121)、联动杆(122)和锁闭杆(123),所述传力杆(121)与所述锁座(110)在预设方向上可滑动地连接;所述锁闭杆(123)与所述锁座(110)活动连接,所述传力杆(121)与所述锁闭杆(123)通过所述联动杆(122)传动连接;当所述传力杆(121)相对于所述锁座(110)滑动时,所述传力杆(121)通过所述联动杆(122)带动所述锁闭杆(123)在第一位置和第二位置之间切换;处于所述第一位置时,所述锁闭杆(123)关闭所述开口(112),处于所述第二位置时,所述锁闭杆(123)打开所述开口(112);

所述传力杆(121)与所述锁盒(210)固定连接。

3. 根据权利要求2所述的自动脱钩式无人机防坠绳装设工装,其特征在于:

所述第一锁芯组件(120)还包括防转件(124),所述防转件(124)与所述锁座(110)活动连接,以使所述防转件(124)具有相互切换的锁止位置和解锁位置;处于所述锁止位置时,所述防转件(124)能限制所述锁闭杆(123)从所述第一位置运动至所述第二位置;处于所述解锁位置时,所述锁闭杆(123)能从所述第一位置运动至所述第二位置。

4. 根据权利要求3所述的自动脱钩式无人机防坠绳装设工装,其特征在于:

所述防转件(124)安装于所述传力杆(121)上,所述传力杆(121)能在带动所述防转件(124)从所述锁止位置切换至所述解锁位置之后,再带动所述锁闭杆(123)从所述第一位置切换至所述第二位置。

5. 根据权利要求4所述的自动脱钩式无人机防坠绳装设工装,其特征在于:

所述锁闭杆(123)与所述锁座(110)可转动地连接,所述传力杆(121)与所述联动杆(122)可转动地连接,所述传力杆(121)与所述锁闭杆(123)可转动地连接,所述传力杆(121)用于在相对于所述锁座(110)沿所述预设方向滑动时带动所述锁闭杆(123)转动,以使所述锁闭杆(123)在所述第一位置和所述第二位置之间切换。

6. 根据权利要求3-5中任一项所述的自动脱钩式无人机防坠绳装设工装,其特征在于:

所述锁闭杆(123)上设置有限位卡槽(1231),所述限位卡槽(1231)具有限位槽壁(1232);在处于所述锁止位置时,所述防转件(124)插接于所述限位卡槽(1231)内,且所述防转件(124)与所述限位槽壁(1232)在所述锁闭杆(123)的转动方向上具有避让空间,所述防转件(124)用于与所述限位槽壁(1232)抵接,以限制所述锁闭杆(123)从所述第一位置切换至所述第二位置;在处于所述解锁位置时,所述防转件(124)离开所述限位卡槽(1231);

在所述传力杆(121)带动所述防转件(124)从所述锁止位置切换至所述解锁位置的过程中,所述限位槽壁(1232)能沿靠近所述防转件(124)的方向转动。

7. 根据权利要求1所述的自动脱钩式无人机防坠绳装设工装,其特征在于:

所述第二锁芯组件(220)包括锁本体(221)、解锁件(222)和触发件(223),所述锁本体(221)安装于所述锁盒(210),所述安装吊扣(230)与所述锁本体(221)可脱离地连接;所述解锁件(222)与所述锁本体(221)连接;所述触发件(223)与所述锁座(110)可滑动地配合且伸入所述锁孔(111)内,所述触发件(223)用于在进入所述锁孔(111)的支撑物(001)的抵接下靠近所述解锁件(222),以在所述触发件(223)与所述解锁件(222)接触时触发所述锁本体(221)解锁,使所述安装吊扣(230)自动脱离所述锁本体(221)。

8. 根据权利要求7所述的自动脱钩式无人机防坠绳装设工装,其特征在于:

所述触发件(223)相对于所述锁座(110)具有相互切换的工作位置和非工作位置,处于所述工作位置时,所述锁本体(221)靠近所述锁座(110)以使所述第一锁芯组件(120)锁闭所述开口(112)时,所述触发件(223)与所述解锁件(222)接触,从而使所述锁本体(221)解锁;处于所述非工作位置时,所述锁本体(221)靠近所述锁座(110)以使所述第一锁芯组件(120)锁闭所述开口(112)时,所述触发件(223)与所述解锁件(222)具有间距。

9. 根据权利要求1所述的自动脱钩式无人机防坠绳装设工装,其特征在于:

所述自动脱钩式无人机防坠绳装设工装还包括安装吊环(300),所述安装吊环(300)用于在拆卸防坠绳时与无人机连接。

10. 根据权利要求1所述的自动脱钩式无人机防坠绳装设工装,其特征在于:

所述自动脱钩式无人机防坠绳装设工装还包括图像采集器(400),所述图像采集器(400)安装于所述安装吊扣(230),用于获取所述开口(112)与所述支撑物(001)的相对位置。

## 自动脱钩式无人机防坠绳装设工装

### 技术领域

[0001] 本发明涉及高空作业技术领域,具体而言,涉及一种自动脱钩式无人机防坠绳装设工装。

### 背景技术

[0002] 目前,架空输电线路作为电能输送的主要动脉,为保证具备极高的运行可靠性,需要登塔作业以消除架空输电线路故障,然而,在登塔作业过程中存在着现有输电线路防坠导轨覆盖率不高、供应商质量参差不齐和交替使用安全带费时费力等问题,严重影响登塔人员的作业安全。现有技术中,在架空输电线路检修或维修时,采用的杆塔防坠装置包括脚钉、安全带和防坠挂钩,在使用过程中,登塔作业人员通过交替使用防坠安全带,逐级攀登铁塔。

[0003] 经发明人研究发现,现有的高空作业防坠装置至少存在如下缺点:

[0004] 需要作业人员进行高空作业,而在作业人员到达高空作业位置的过程中,需要携带安全绳利用防坠挂钩逐级攀登,此过程劳动强度高,费时费力,攀登速度缓慢,消耗作业人员较多的体力,严重影响作业安全和工作效率。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种自动脱钩式无人机防坠绳装设工装,其能够降低劳动强度,提高安装效率,同时不易出现因漏挂或误操作造成工装掉落损坏以及砸到人或物体等情况,降低安全事故发生概率。

[0006] 本发明的实施例是这样实现的:

[0007] 第一方面,本发明提供一种自动脱钩式无人机防坠绳装设工装,用于将防坠绳悬挂于支撑物上,包括:

[0008] 安全锁机构,所述安全锁机构包括锁座和第一锁芯组件,所述锁座设置有具有开口的锁孔,所述第一锁芯组件安装于所述锁座,所述第一锁芯组件用于在所述锁座被所述支撑物支撑且限制位置后下降,以自动锁闭所述开口;

[0009] 以及悬挂脱钩机构,所述悬挂脱钩机构包括锁盒、第二锁芯组件和安装吊扣,所述锁盒与所述锁座可滑动地配合,所述第二锁芯组件安装于所述锁盒且锁定所述安装吊扣,所述安装吊扣用于与无人机连接;所述第二锁芯组件用于在所述支撑物进入所述锁孔后触发解锁,以使所述安装吊扣自动脱离所述第二锁芯组件。

[0010] 在可选的实施方式中,所述第一锁芯组件包括传力杆、联动杆和锁闭杆,所述传力杆与所述锁座在预设方向上可滑动地连接;所述锁闭杆与所述锁座活动连接,所述传力杆与所述锁闭杆通过所述联动杆传动连接;当所述传力杆相对于所述锁座滑动时,所述传力杆通过所述联动杆带动所述锁闭杆在第一位置和第二位置之间切换;处于所述第一位置时,所述锁闭杆关闭所述开口,处于所述第二位置时,所述锁闭杆打开所述开口;

[0011] 所述传力杆与所述锁盒固定连接。

[0012] 基于上述方案,当无人机吊起安装吊扣后,在传力杆的带动下,安全锁机构能够随无人机一起升起。锁座在重力作用下相对于传力杆下降,且锁闭杆自动处于打开锁座上的开口的第二位置处。当无人机带着安全锁机构运动至支撑物例如杆塔横杆上方时,通过微调无人机的位置,使开口正对杆塔横杆上方,无人机下降,杆塔横杆从开口进入锁座的锁孔内,并且与锁座接触,无人机继续下降,锁座与杆塔横杆搭接后,杆塔横杆限制锁座下降,此时,锁盒带着传力杆一起下降,传力杆通过联动杆带动锁闭杆运动,锁闭杆从第二位置切换至第一位置,如此,锁闭杆封闭锁座上的开口,实现安全锁机构与杆塔横杆的配合。

[0013] 在可选的实施方式中,所述第一锁芯组件还包括防转件,所述防转件与所述锁座活动连接,以使所述防转件具有相互切换的锁止位置和解锁位置;处于所述锁止位置时,所述防转件能限制所述锁闭杆从所述第一位置运动至所述第二位置;处于所述解锁位置时,所述锁闭杆能从所述第一位置运动至所述第二位置。

[0014] 基于上述方案,当无人机操控安全锁机构悬挂在杆塔横杆上时,防转件随着锁闭杆的运动而运动,当锁闭杆处于第一位置即锁闭杆锁闭锁孔的开口时,防转件正好处于锁止位置,在此状态下,传力杆如果未向上运动,锁闭杆无法自动打开开口,防止锁座从杆塔横杆上自动脱落,提高安全性。而当需要将锁座从杆塔横杆上拆下时,无人机带动锁盒上升,从而拉动传力杆上升,外力通过联动杆传递至锁闭杆,带动锁闭杆相对于锁座运动,锁闭杆从第二位置切换至第二位置,打开开口,无人机能够继续上升并使锁座从杆塔横杆的上方与杆塔横杆分离。

[0015] 在可选的实施方式中,所述防转件安装于所述传力杆上,所述传力杆能在带动所述防转件从所述锁止位置切换至所述解锁位置之后,再带动所述锁闭杆从所述第一位置切换至所述第二位置。

[0016] 基于上述方案,防转件和传力杆的配合紧密,防转件的运动与传力杆同步,利于控制。

[0017] 在可选的实施方式中,所述锁闭杆与所述锁座可转动地连接,所述传力杆与所述联动杆可转动地连接,所述传力杆与所述锁闭杆可转动地连接,所述传力杆用于在相对于所述锁座沿所述预设方向滑动时带动所述锁闭杆转动,以使所述锁闭杆在所述第一位置和所述第二位置之间切换。

[0018] 基于上述方案,当传力杆相对于锁座升降时,传力杆能够通过联动杆带动锁闭杆转动,使锁闭杆在第一位置和第二位置之间切换,操作方便灵活。

[0019] 在可选的实施方式中,所述锁闭杆上设置有限位卡槽,所述限位卡槽具有限位槽壁;在处于所述锁止位置时,所述防转件插接于所述限位卡槽内,且所述防转件与所述限位槽壁在所述锁闭杆的转动方向上具有避让空间,所述防转件用于与所述限位槽壁抵接,以限制所述锁闭杆从所述第一位置切换至所述第二位置;在处于所述解锁位置时,所述防转件离开所述限位卡槽;在所述传力杆带动所述防转件从所述锁止位置切换至所述解锁位置的过程中,所述限位槽壁能沿靠近所述防转件的方向转动。

[0020] 基于上述方案,防转件与锁闭杆配合结构紧密,当锁闭杆处于第一位置以关闭开口时,防转件插入到限位卡槽内且与限位卡槽的限位槽壁接触,如果传力杆并未受到向上的提拉力时,发生锁闭杆从第一位置向第二位置转动的情况,锁闭杆上的限位槽壁会与防转件接触,防转件限制锁闭杆转动,从而起到防止锁闭杆自动打开锁孔的开口的作用,限位

效果好,结构稳定可靠。

[0021] 在可选的实施方式中,所述第二锁芯组件包括锁本体、解锁件和触发件,所述锁本体安装于所述锁盒,所述安装吊扣与所述锁本体可脱离地连接;所述解锁件与所述锁本体连接;所述触发件与所述锁座可滑动地配合且伸入所述锁孔内,所述触发件用于在进入所述锁孔的支撑物的抵接下靠近所述解锁件,以在所述触发件与所述解锁件接触时触发所述锁本体解锁,使所述安装吊扣自动脱离所述锁本体。

[0022] 基于上述方案,当无人机带着安全锁机构悬挂至支撑物如杆塔横杆上时,如果在锁座下方的开口并未与杆塔横杆对齐的情况下锁座下降,锁座此时也会受到杆塔横杆的阻挡而不会继续下降,但是锁盒和传力杆一起相对于锁座下降,传力杆带动联动件运动,从而带动锁闭杆转动,使锁闭杆关闭锁孔,但杆塔横杆并未进入到锁孔中,杆塔横杆不会带动触发件运动,触发件不会与解锁件接触,如此,不会实现锁本体的解锁动作,安装吊扣不会与锁本体分离,无人机还是继续承载着整个防坠绳装设工装,因此,操作人员能够知晓需要重新进行悬挂操作,并且也不会出现无人机与安全锁机构分离,导致安全锁机构下落损坏,或者砸到人或物的情况。而重新悬挂时,无人机先带动工装升起,使锁座的底部离开杆塔横杆,且重新调整锁座底部的开口与杆塔横杆的相对位置,使杆塔横杆能够顺利落入到锁孔中。此后无人机下降,杆塔横杆与触发件接触二者的位置保持不动,锁座继续下降,直至触发件与锁座接触使得触发件与锁座均无法继续下降为止,而后,无人机继续下降,传力杆和锁盒下降,位于锁盒内的锁本体下降,当锁闭杆关闭开口时,触发件与锁本体上的解锁件接触,使锁本体解锁,锁本体解除对安装吊扣的锁定,安装吊扣与锁本体分离,无人机带动安装吊扣离开锁本体,完成锁座悬挂在杆塔横杆上的作业,不会出现锁座并未悬挂在杆塔横杆上却导致锁本体解除对安装吊扣的锁定的情况,安全性高。

[0023] 在可选的实施方式中,所述触发件相对于所述锁座具有相互切换的工作位置和非工作位置,处于所述工作位置时,所述锁本体靠近所述锁座以使所述第一锁芯组件锁闭所述开口时,所述触发件与所述解锁件接触,从而使所述锁本体解锁;处于所述非工作位置时,所述锁本体靠近所述锁座以使所述第一锁芯组件锁闭所述开口时,所述触发件与所述解锁件具有间距。

[0024] 基于上述方案,触发件只有在支撑物进入锁孔后才能从非工作位置切换至工作位置,才能够与解锁件配合实现安装吊扣的解锁,安全性高。

[0025] 在可选的实施方式中,所述自动脱钩式无人机防坠绳装设工装还包括安装吊环,所述安装吊环用于在拆卸防坠绳时与无人机连接。

[0026] 基于上述方案,当需要从支撑物上将锁座拆下时,利用无人机带着吊钩与安装吊环挂接在一起,无人机带动整个工装上升,传力杆、锁盒和第二锁芯组件先一起上升,传力杆通过联动杆带动锁闭杆转动,锁闭杆打开开口,无人机继续上升,能够带着锁座上升,从而使锁座通过其上的开口离开杆塔横杆,完成分离。

[0027] 在可选的实施方式中,所述自动脱钩式无人机防坠绳装设工装还包括图像采集器,所述图像采集器安装于所述安装吊扣,用于获取所述开口与所述支撑物的相对位置。

[0028] 基于上述方案,在无人机操作过程中,通过设于安装吊扣上的图像采集器例如无线摄像头来观察开口相对于支撑物的位置,提高操作准确度,降低操作难度,提高效率,降低悬挂成本。且图像采集器设于安装吊扣上,不需要在无人机上设置额外的摄像头,减轻无

人机的重量,无人机续航更久。

[0029] 本发明实施例的有益效果是:

[0030] 综上所述,本实施例提供的自动脱钩式无人机防坠绳装设工装,通过设置悬挂脱钩机构,在利用无人机等飞行器通过安装吊扣带动整个工装使其与高处的支撑物进行悬挂操作时,当支撑物从开口进入锁孔且第一锁组件锁闭开口后,由于支撑物处于锁孔内,支撑物能够触发第二锁芯组件解锁,第二锁芯组件解除对安装吊扣的锁定,安装吊扣与第二锁芯组件分离,也即无人机与锁座分离,锁座能够悬挂在支撑物上,安全可靠的完成悬挂作业。悬挂过程中,如果锁座上的开口并未对齐支撑物,且在操作的过程中第一锁芯组件关闭开口后,由于锁孔内没有支撑物,也即悬挂操作失败,支撑物不会触发第二锁芯组件解锁,安装吊扣不会离开第二锁芯组件,整个工装还是被无人机吊装,而不会出现整个工作与无人机脱离而坠落的情况,也即不会出现误操作导致的高空坠物的情况,降低安全事故发生概率。

### 附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0032] 图1为本发明实施例的自动脱钩式无人机防坠绳装设工装的结构示意图;

[0033] 图2为本发明实施例的自动脱钩式无人机防坠绳装设工装的部分结构示意图;

[0034] 图3为本发明实施例的自动脱钩式无人机防坠绳装设工装的应用示意图。

[0035] 图标:

[0036] 001-支撑物;100-安全锁机构;110-锁座;111-锁孔;112-开口;120-第一锁芯组件;121-传力杆;122-联动杆;123-锁闭杆;1231-限位卡槽;1232-限位槽壁;124-防转件;200-悬挂脱钩机构;210-锁盒;211-导向孔;220-第二锁芯组件;221-锁本体;2211-锁槽;222-解锁件;223-触发件;224-锁柱;225-弹簧;230-安装吊扣;231-杆体;232-闭合环;300-安装吊环;400-图像采集器。

### 具体实施方式

[0037] 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,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0038] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动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。

[0039] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0040] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0041] 此外,术语“水平”、“竖直”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完全水平,而是可以稍微倾斜。

[0042] 在本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0043] 现有技术中,无人机通过吊装挂钩吊起主安全锁上的吊环,飞到杆塔横杆上方,往下降落,试图将主安全锁挂到杆塔横杆上时,因为无人机在空中受到环境的影响以及飞手操控无人机晃动的影响,如果主安全锁下方的开口112没有刚好卡在横杆上,而是其中一个脚落在横杆上,然后无人机又继续降落,因为挂钩和吊环的结合是开放式设计,没有闭锁结构,会导致主安全锁在没有安装到位的情况下,意外从挂钩上脱落,掉下来,砸到人或物,发生安全事故。

[0044] 鉴于此,设计者提供了一种自动脱钩式无人机防坠绳装设工装,在主安全锁与横杆正确悬挂后才能使无人机与主安全锁分离,降低安全事故发生概率,提高操作的安全性和可靠性。

[0045] 请结合图1,本实施例中,自动脱钩式无人机防坠绳装设工装主要用于利用无人机等飞行器将防坠绳悬挂于支撑物001上,支撑物001可以是但不限于是杆塔横杆。自动脱钩式无人机防坠绳装设工装包括安全锁机构100以及悬挂脱钩机构200。安全锁机构100包括锁座110和第一锁芯组件120,锁座110设置有具有开口112的锁孔111,第一锁芯组件120安装于锁座110,第一锁芯组件120用于在锁座110被支撑物001支撑且限制位置后下降,以自动锁闭开口112;悬挂脱钩机构200包括锁盒210、第二锁芯组件220和安装吊扣230,锁盒210与锁座110可滑动地配合,第二锁芯组件220安装于锁盒210且锁定安装吊扣230,安装吊扣230用于与无人机连接;第二锁芯组件220用于在支撑物001进入锁孔111后触发解锁,以使安装吊扣230自动脱离第二锁芯组件220。

[0046] 承上述,本实施例提供的自动脱钩式无人机防坠绳装设工装的工作原理如下:

[0047] 请结合图3,在利用无人机等飞行器通过安装吊扣230带动整个工装使其与高处的支撑物001进行悬挂操作时,当支撑物001从开口112进入锁孔111且第一锁组件锁闭开口112后,由于支撑物001处于锁孔111内,支撑物001能够触发第二锁芯组件220解锁,第二锁芯组件220解除对安装吊扣230的锁定,安装吊扣230与第二锁芯组件220分离,也即无人机与锁座110分离,锁座110能够悬挂在支撑物001上,安全可靠的完成悬挂作业。悬挂过程中,如果锁座110上的开口112并未对齐支撑物001,且在操作的过程中第一锁芯组件120关闭开

口112后,由于锁孔111内没有支撑物001,也即悬挂操作失败,支撑物001不会触发第二锁芯组件220解锁,安装吊扣230不会离开第二锁芯组件220,整个工装还是被无人机吊装,而不会出现整个工作与无人机脱离而坠落的情况,也即不会出现误操作导致的高空坠物的情况,降低安全事故发生概率。

[0048] 以下实施例对本申请提供的自动脱钩式无人机防坠绳装设工装的细节结构以举例方式展开说明。

[0049] 请结合图1和图2,本实施例中,可选的,第一锁芯组件120包括传力杆121、联动杆122和锁闭杆123,传力杆121与锁座110在预设方向上可滑动地连接;锁闭杆123与锁座110活动连接,传力杆121与锁闭杆123通过联动杆122传动连接;当传力杆121相对于锁座110滑动时,传力杆121通过联动杆122带动锁闭杆123在第一位置和第二位置之间切换;处于第一位置时,锁闭杆123关闭开口112,处于第二位置时,锁闭杆123打开开口112;传力杆121与锁盒210固定连接。

[0050] 应当理解,当无人机吊起安装吊扣230后,在传力杆121的带动下,安全锁机构100能够随无人机一起升起。锁座110在重力作用下相对于传力杆121下降,且锁闭杆123自动处于打开锁座110上的开口112的第二位置处。当无人机带着安全锁机构100运动至支撑物001例如杆塔横杆上方时,通过微调无人机的位置,使开口112正对杆塔横杆上方,无人机下降,杆塔横杆从开口112进入锁座110的锁孔111内,并且与锁座110接触,无人机继续下降,锁座110与杆塔横杆搭接后,杆塔横杆限制锁座110下降,此时,锁盒210带着传力杆121一起下降,传力杆121通过联动杆122带动锁闭杆123运动,锁闭杆123从第二位置切换至第一位置,如此,锁闭杆123封闭锁座110上的开口112,实现安全锁机构100与杆塔横杆的配合。

[0051] 本实施例中,可选的,第一锁芯组件120还包括防转件124,防转件124与锁座110活动连接,以使防转件124具有相互切换的锁止位置和解锁位置;处于锁止位置时,防转件124能限制锁闭杆123从第一位置运动至第二位置;处于解锁位置时,锁闭杆123能从第一位置运动至第二位置。

[0052] 如此设计,当无人机操控安全锁机构100悬挂在杆塔横杆上时,防转件124随着锁闭杆123的运动而运动,当锁闭杆123处于第一位置即锁闭杆123锁闭锁孔111的开口112时,防转件124正好处于锁止位置,在此状态下,传力杆121如果未向上运动,锁闭杆123无法自动打开开口112,防止锁座110从杆塔横杆上自动脱落,提高安全性。而当需要将锁座110从杆塔横杆上拆下时,无人机带动锁盒210上升,从而拉动传力杆121上升,外力通过联动杆122传递至锁闭杆123,带动锁闭杆123相对于锁座110运动,锁闭杆123从第二位置切换至第二位置,打开开口112,无人机能够继续上升并使锁座110从杆塔横杆的上方与杆塔横杆分离。

[0053] 本实施例中,可选的,防转件124安装于传力杆121上,传力杆121能在带动防转件124从锁止位置切换至解锁位置之后,再带动锁闭杆123从第一位置切换至第二位置。

[0054] 需要说明的是,防转件124和传力杆121的配合紧密,防转件124的运动与传力杆121同步,利于控制。例如,防转件124可以通过螺钉等结构件与传力杆121固定连接。并且,传力杆121可以为圆柱形杆,锁座110上设置滑动孔,传力杆121能够可滑动地穿设在滑动孔中,利用滑动孔引导传力杆121滑动。正常作业时,整个装置竖向设置,传力杆121为竖向延伸,锁闭杆123关闭开口112时,锁闭杆123基本为水平延伸。

[0055] 本实施例中,可选的,锁闭杆123与锁座110可转动地连接,传力杆121与联动杆122可转动地连接,传力杆121与锁闭杆123可转动地连接,传力杆121用于在相对于锁座110沿预设方向滑动时带动锁闭杆123转动,以使锁闭杆123在第一位置和第二位置之间切换。当传力杆121相对于锁座110升降时,传力杆121能够通过联动杆122带动锁闭杆123转动,使锁闭杆123在第一位置和第二位置之间切换,操作方便灵活。

[0056] 可选的,锁闭杆123上设置有限位卡槽1231,限位卡槽1231具有限位槽壁1232;在处于锁止位置时,防转件124插接于限位卡槽1231内,且防转件124与限位槽壁1232在锁闭杆123的转动方向上具有避让空间,防转件124用于与限位槽壁1232抵接,以限制锁闭杆123从第一位置切换至第二位置;在处于解锁位置时,防转件124离开限位卡槽1231;在传力杆121带动防转件124从锁止位置切换至解锁位置的过程中,限位槽壁1232能沿靠近防转件124的方向转动。

[0057] 如此设计,防转件124与锁闭杆123配合结构紧密,当锁闭杆123处于第一位置以关闭开口112时,防转件124插入到限位卡槽1231内且与限位卡槽1231的限位槽壁1232接触,如果传力杆121并未受到向上的提拉力时,发生锁闭杆123从第一位置向第二位置转动的情况,锁闭杆123上的限位槽壁1232会与防转件124接触,防转件124限制锁闭杆123转动,从而起到防止锁闭杆123自动打开锁孔111的开口112的作用,限位效果好,结构稳定可靠。

[0058] 请结合图1-图3,本实施例中,可选的,第二锁芯组件220包括锁本体221、解锁件222和触发件223,锁本体221安装于锁盒210,安装吊扣230与锁本体221可脱离地连接;解锁件222与锁本体221连接;触发件223与锁座110可滑动地配合且伸入锁孔111内,触发件223用于在进入锁孔111的支撑物001的抵接下靠近解锁件222,以在触发件223与解锁件222接触时触发锁本体221解锁,使安装吊扣230自动脱离锁本体221。

[0059] 值得注意的是,当无人机带着安全锁机构100悬挂至支撑物001如杆塔横杆上时,如果在锁座110下方的开口112并未与杆塔横杆对齐的情况下锁座110下降,锁座110此时也会受到杆塔横杆的阻挡而不会继续下降,但是锁盒210和传力杆121一起相对于锁座110下降,传力杆121带动联动件运动,从而带动锁闭杆123转动,使锁闭杆123关闭锁孔111,但杆塔横杆并未进入到锁孔111中,杆塔横杆不会带动触发件223运动,触发件223不会与解锁件222接触,如此,不会实现锁本体221的解锁动作,安装吊扣230不会与锁本体221分离,无人机还是继续承载着整个防坠绳装设工装,因此,操作人员能够知晓需要重新进行悬挂操作,并且也不会出现无人机与安全锁机构100分离,导致安全锁机构100下落损坏,或者砸到人或物的情况。而重新悬挂时,无人机先带动工装升起,使锁座110的底部离开杆塔横杆,且重新调整锁座110底部的开口112与杆塔横杆的相对位置,使杆塔横杆能够顺利落入到锁孔111中。此后无人机下降,杆塔横杆与触发件223接触二者的位置保持不动,锁座110继续下降,直至触发件223与锁座110接触使得触发件223与锁座110均无法继续下降为止,而后,无人机继续下降,传力杆121和锁盒210下降,位于锁盒210内的锁本体221下降,当锁闭杆123关闭开口112时,触发件223与锁本体221上的解锁件222接触,使锁本体221解锁,锁本体221解除对安装吊扣230的锁定,安装吊扣230与锁本体221分离,无人机带动安装吊扣230离开锁本体221,完成锁座110悬挂在杆塔横杆上的作业,不会出现锁座110并未悬挂在杆塔横杆上却导致锁本体221解除对安装吊扣230的锁定的情况,安全性高。

[0060] 进一步的,锁本体221上设置有锁槽2211,安装吊扣230能够插入到锁槽2211内,并

且与锁本体221锁定配合。锁槽2211的槽口的朝向按需设置,例如本实施例中,锁槽2211的槽口朝向锁盒210的侧部,在其他实施例中,锁槽2211的槽口还可以朝向锁盒210的顶部等。此外,可以在锁槽2211的槽口处安全锁柱224,锁柱224处于关闭槽口的位置时,安装吊扣230穿设在锁槽2211中,且不会脱出锁槽2211。同时,在锁本体221中安装有弹簧225,弹簧225为压缩状态,且弹簧225提供的弹力能够将安装吊扣230从槽口处弹出。当触发件223与解锁件222接触后,锁柱224相对于锁本体221运动并打开槽口,且弹簧225的弹力释放,将安装吊扣230推出锁槽2211,实现安装吊扣230与锁本体221的自动脱钩。

[0061] 此外,锁柱224可以通过电动推杆、气缸或液压缸等伸缩器控制,当解锁件222与触发件223接触后,伸缩器被激活,带动锁柱224运动,打开槽口。锁柱224伸缩开关槽口的结构还可以参考现有其他结构,本实施例中不进行穷举。

[0062] 本实施例中,可选的,触发件223相对于锁座110具有相互切换的工作位置和非工作位置,处于工作位置时,锁本体221靠近锁座110以使第一锁芯组件120锁闭开口112时,触发件223与解锁件222接触,从而使锁本体221解锁;处于非工作位置时,锁本体221靠近锁座110以使第一锁芯组件120锁闭开口112时,触发件223与解锁件222具有间距。

[0063] 如此设计,触发件223只有在支撑物001进入锁孔111后才能从非工作位置切换至工作位置,才能够与解锁件222配合实现安装吊扣230的解锁,安全性高。

[0064] 可选的,锁盒210上设置有导向孔211,锁盒210靠近锁座110运动时,触发件223能够伸入导向孔211内从而与解锁件222接触。且在悬挂过程中,触发件223在自身重力下具有朝开口112滑动以离开锁座110的趋势,触发件223上设置有台阶,避免其脱离锁座110。并且,为了保证支撑物001进入锁孔111后能够与触发件223接触,触发件223的位于锁孔111内的部分为长条形且在开口112的开设方向上延伸,也即触发件223的位于锁孔111内的部分能够覆盖整个开口112所在区域,如此,无论支撑物001相对于锁座110以何种姿态进入锁孔111,触发件223下降靠近支撑物001时,触发件223位于锁孔111内的部分均能够与支撑物001接触,触发件223始终能够被支撑物001承托,从而保证触发件223相对于锁盒210位置不变,锁盒210以及锁本体221下降时能够使触发件223插接在导向孔211内,使触发件223能够与解锁件222接触。

[0065] 本实施例中,可选的,自动脱钩式无人机防坠绳装设工装还包括安装吊环300,安装吊环300用于在拆卸防坠绳时与无人机连接。

[0066] 当需要从支撑物001上将锁座110拆下时,利用无人机带着吊钩与安装吊环300挂接在一起,无人机带动整个工装上升,传力杆121、锁盒210和第二锁芯组件220先一起上升,传力杆121通过联动杆122带动锁闭杆123转动,锁闭杆123打开开口112,无人机继续上升,能够带着锁座110上升,从而使锁座110通过其上的开口112离开杆塔横杆,完成分离。

[0067] 本实施例中,可选的,自动脱钩式无人机防坠绳装设工装还包括图像采集器400,图像采集器400安装于安装吊扣230,用于获取开口112与支撑物001的相对位置。

[0068] 在无人机操作过程中,通过设于安装吊扣230上的图像采集器400例如无线摄像头来观察开口112相对于支撑物001的位置,提高操作准确度,降低操作难度,提高效率,降低悬挂成本。且图像采集器400设于安装吊扣230上,不需要在无人机上设置额外的摄像头,减轻无人机的重量,无人机续航更久。

[0069] 应当理解,可以在安装吊扣230包括相连的杆体231和闭合环232,杆体231与无人

机连接,图像采集器400可以设于杆体231上。闭合环232卡接在锁槽2211中。

[0070] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。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,均应包含在本发明的保护范围之内。

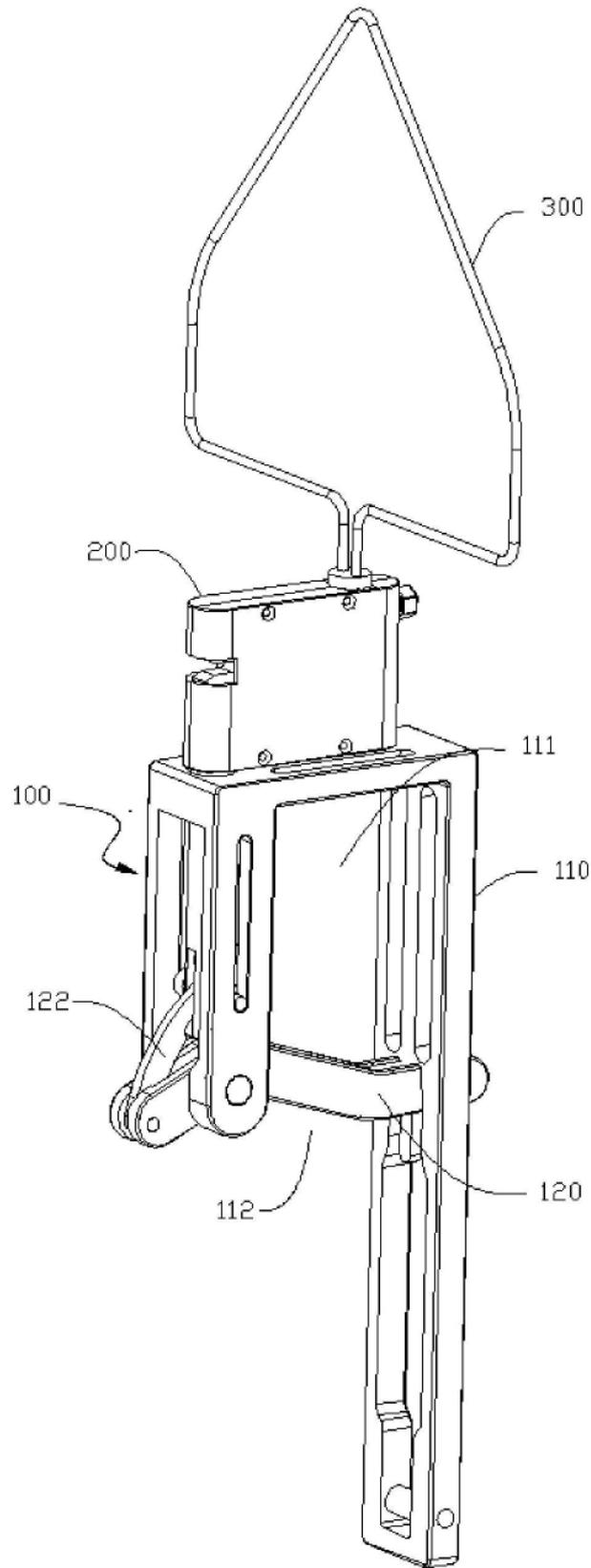


图1

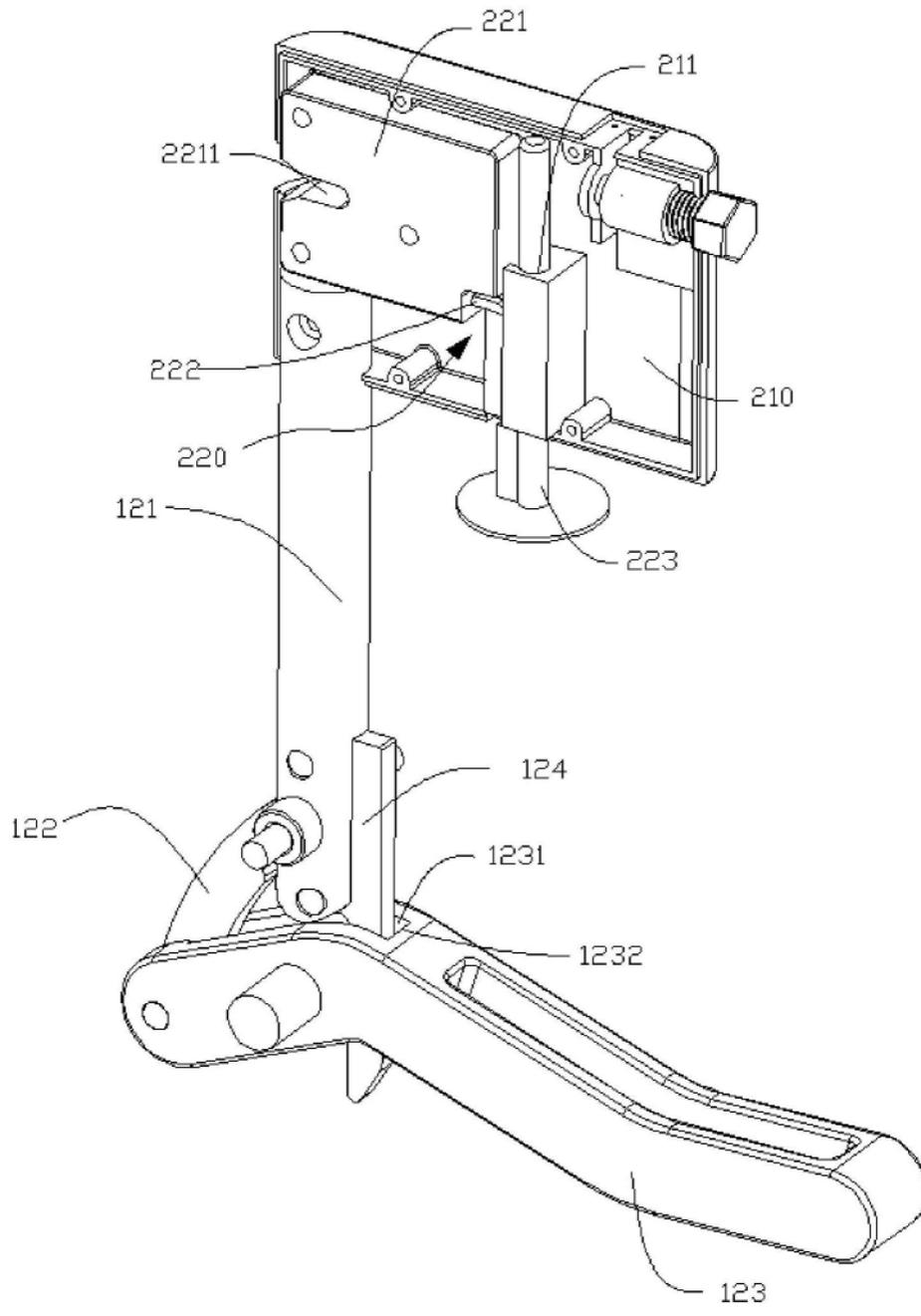


图2

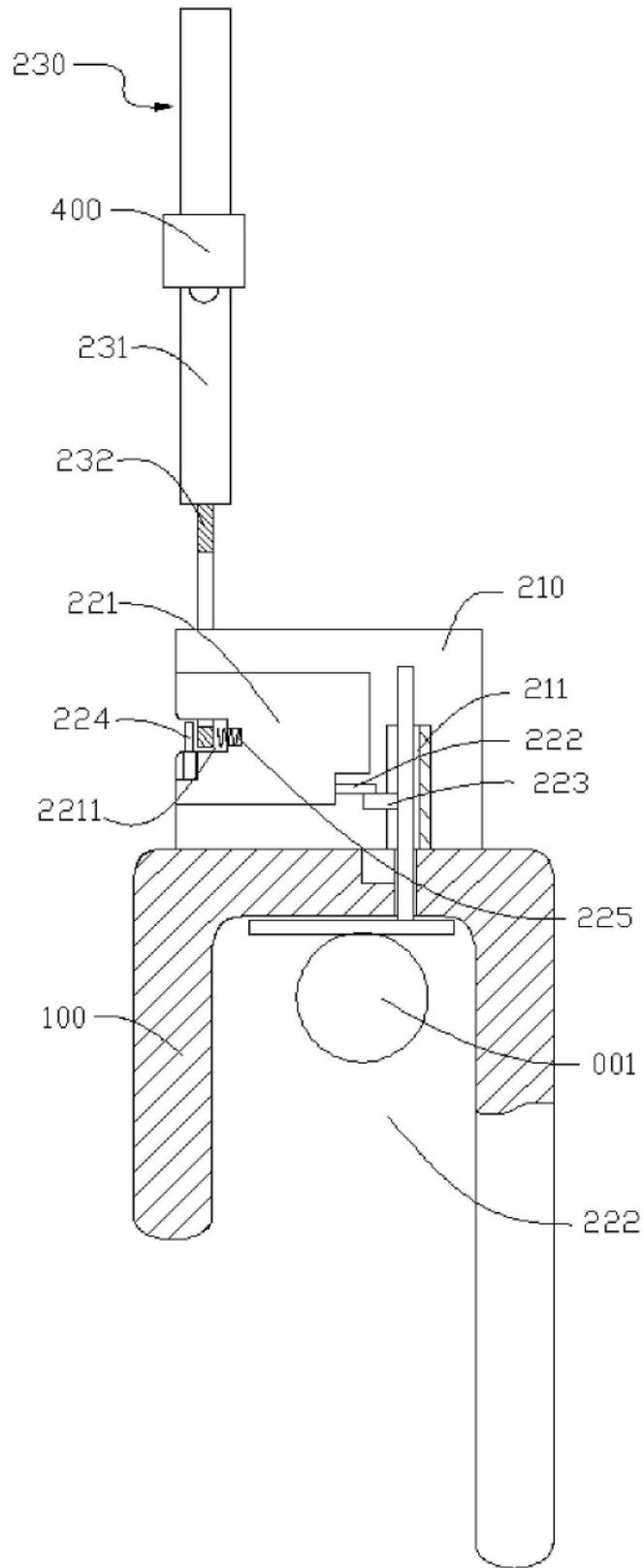


图3