



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214249053 U

(45) 授权公告日 2021.09.21

(21) 申请号 202022767470.4

F16M 11/04 (2006.01)

(22) 申请日 2020.11.25

F16M 11/18 (2006.01)

B64D 47/08 (2006.01)

(73) 专利权人 陕西省天然气股份有限公司  
地址 710016 陕西省西安市经开区A1区开元路2号

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

专利权人 西安爱生无人机技术有限公司

(72) 发明人 任海波 李德庚 任哲 周明  
安斌 汪强 张鑫 张少江  
郭志永 王实恩 兰小鹏 宋宜凡  
王国飞 李大健 吴建军 樊立明

(74) 专利代理机构 西安智邦专利商标代理有限公司 61211

代理人 王少文

(51) Int.Cl.

F16M 13/02 (2006.01)

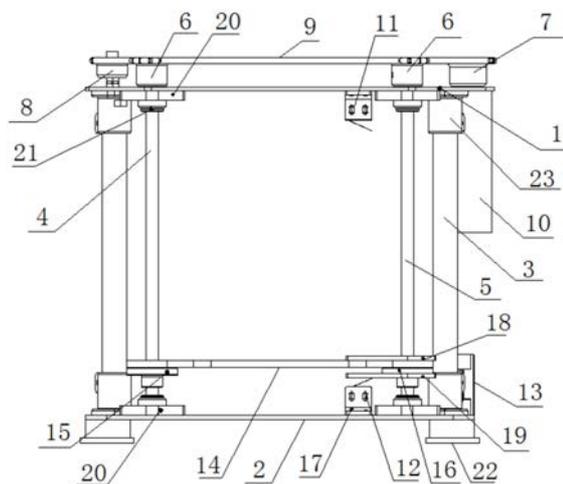
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种无人机机载光电吊舱升降系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种无人机机载光电吊舱升降系统,以解决现有的无人机机载光电平台减振升降装置依靠带传动进行工作,可能出现皮带打滑的现象,导致工作性能不稳定,且无法保证吊舱在升降过程中的可靠性问题。该升降系统包括支撑架、两个丝杠、两个光轴、四个从动链轮、主动链轮、电机、上限位开关、下限位开关、控制单元以及光电吊舱安装板。光电吊舱安装板上设置有两个螺母和两个导向圈,两个丝杠分别穿过两个螺母,两个光轴分别穿过两个导向圈,两个丝杠和两个光轴上端分别穿过上支撑板,且端部均套装有从动链轮,其下端与下支撑板可旋转连接。电机驱动主动链轮带动四个从动链轮转动,上下限位开关用于对光电吊舱安装板的上下极限位置进行限定。



1. 一种无人机机载光电吊舱升降系统,包括支撑架,所述支撑架包括上支撑板(1)和下支撑板(2),所述上支撑板(1)和下支撑板(2)之间通过支柱(3)连接,其特征在于:

还包括两个丝杠(4)、两个光轴(5)、四个从动链轮(6)、主动链轮(7)、电机(10)、上限位开关(11)、下限位开关(12)、控制单元(13)以及光电吊舱安装板(14);

所述光电吊舱安装板(14)上设置有两个螺母(15)和两个导向圈(16);

所述两个丝杠(4)分别穿过光电吊舱安装板(14)上的两个螺母(15),并与螺母(15)形成丝杠螺母机构;所述两个光轴(5)分别穿过光电吊舱安装板(14)上的两个导向圈(16),并与导向圈(16)过渡配合;

所述两个丝杠(4)和两个光轴(5)上端分别穿过上支撑板(1),并与上支撑板(1)可旋转连接,且端部均套装有从动链轮(6),其下端与下支撑板(2)可旋转连接;

所述电机(10)设置在支撑架上,其输出轴联结所述主动链轮(7);

所述主动链轮(7)通过链条(9)将动力传递至四个从动链轮(6);

所述上限位开关(11)设置在上支撑板(1)上,用于对光电吊舱安装板(14)的上极限位置进行限定;

所述下限位开关(12)设置在下支撑板(2)上,用于对光电吊舱安装板(14)的下极限位置进行限定;

所述控制单元(13)设置在支撑架上,用于接收上限位开关(11)和下限位开关(12)的信号,并控制电机(10)工作。

2. 根据权利要求1所述的无人机机载光电吊舱升降系统,其特征在于:

所述上限位开关(11)和下限位开关(12)均为微动开关;

所述上限位开关(11)通过开关支架(17)安装在上支撑板(1)底面;

所述下限位开关(12)通过开关支架(17)安装在下支撑板(2)顶面;

所述光电吊舱安装板(14)的上方和下方分别设置有上限位片(18)和下限位片(19);

所述上限位片(18)与上限位开关(11)的弹片对应;

所述下限位片(19)与下限位开关(12)的弹片对应。

3. 根据权利要求2所述的无人机机载光电吊舱升降系统,其特征在于:

所述两个丝杠(4)和两个光轴(5)分别呈对角布置;

所述丝杠(4)和光轴(5)通过法兰轴承(20)分别与上支撑板(1)、下支撑板(2)连接。

4. 根据权利要求3所述的无人机机载光电吊舱升降系统,其特征在于:

所述丝杠(4)和光轴(5)与法兰轴承(20)连接处设置有止动垫片(21),用于防止丝杠(4)和光轴(5)上下窜动。

5. 根据权利要求4所述的无人机机载光电吊舱升降系统,其特征在于:

所述支撑架底部设置有减振垫(22)。

6. 根据权利要求1至5任一所述的无人机机载光电吊舱升降系统,其特征在于:

所述上支撑板(1)上设置有张紧链轮(8),用于调节链条(9)的张紧度。

7. 根据权利要求6所述的无人机机载光电吊舱升降系统,其特征在于:

所述支柱(3)上下两端分别通过支柱底座(23)与上支撑板(1)和下支撑板(2)固定连接。

8. 根据权利要求7所述的无人机机载光电吊舱升降系统,其特征在于:

所述上支撑板(1)和下支撑板(2)均为碳纤维材质。

9. 根据权利要求8所述的无人机机载光电吊舱升降系统,其特征在于:

所述支柱(3)为铝合金材质且为空心结构。

10. 根据权利要求9所述的无人机机载光电吊舱升降系统,其特征在于:

所述螺母(15)和导向圈(16)上均设置有法兰盘,螺母(15)和导向圈(16)通过法兰盘与光电吊舱安装板(14)固定连接。

## 一种无人机机载光电吊舱升降系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种无人机机载光电吊舱升降系统。

### 背景技术

[0002] 目前,无人机在使用时大都要通过光电吊舱载荷来执行任务,光电吊舱和无人机本体之间通过升降机构起到连接纽带的作用。当需要执行监测侦察任务时,通过升降机构将光电吊舱伸出机腹,方便其工作时有开阔的视野;任务执行完毕后,通过升降机构将光电吊舱收回机舱内部,减小空气阻力,并能在无人机着陆时,保护其不受损坏。在升降机构底部可布置减振装置,以保证光电吊舱执行任务时不会受到气流扰动的影响。

[0003] 中国专利CN208344546U公开了一种无人机机载光电平台减振升降装置,是一种依靠带传动进行工作的光电平台升降机构,但由于皮带传动的客观缺陷,该升降机构会出现皮带打滑的现象,导致工作电流瞬间增大,工作性能不稳定;且升降机构靠四个螺杆进行直线进给运动,如果四个角上的皮带轮转动稍有不同步,则会使与其连接的四个螺杆运动速率不一致,从而导致系统发生过约束,无法调节四个角上的微小高度间隙,无法保证吊舱在提升或下降过程中的可靠性。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是解决现有技术中存在的无人机机载光电平台减振升降装置依靠带传动进行工作,可能出现皮带打滑的现象,导致工作性能不稳定,且多个皮带轮转动可能存在不同步的情况,无法保证吊舱在提升或下降过程中的可靠性问题,而提供了一种无人机机载光电吊舱升降系统。

[0005] 为达到上述目的,本实用新型所采用的技术方案为:

[0006] 一种无人机机载光电吊舱升降系统,包括支撑架,所述支撑架包括上支撑板和下支撑板,所述上支撑板和下支撑板之间通过支柱连接,其特殊之处在于:

[0007] 还包括两个丝杠、两个光轴、四个从动链轮、主动链轮、电机、上限位开关、下限位开关、控制单元以及光电吊舱安装板;

[0008] 所述光电吊舱安装板上设置有两个螺母和两个导向圈;

[0009] 所述两个丝杠分别穿过光电吊舱安装板上的两个螺母,并与螺母形成丝杠螺母机构;所述两个光轴分别穿过光电吊舱安装板上的两个导向圈,并与导向圈过渡配合;

[0010] 所述两个丝杠和两个光轴上端分别穿过上支撑板,并与上支撑板可旋转连接,且端部均套装有从动链轮,其下端与下支撑板可旋转连接;

[0011] 所述电机设置在支撑架上,其输出轴联结所述主动链轮;

[0012] 所述主动链轮通过链条将动力传递至四个从动链轮;

[0013] 所述上限位开关设置在上支撑板上,用于对光电吊舱安装板的上极限位置进行限定;

[0014] 所述下限位开关设置在下支撑板上,用于对光电吊舱安装板的下极限位置进行限

定；

[0015] 所述控制单元设置在支撑架上,用于接收上限位开关和下限位开关的信号,并控制电机工作。

[0016] 进一步地,所述上限位开关和下限位开关均为微动开关;

[0017] 所述上限位开关通过开关支架安装在上支撑板底面;

[0018] 所述下限位开关通过开关支架安装在下支撑板顶面;

[0019] 所述光电吊舱安装板的上方和下方分别设置有上限位片和下限位片;

[0020] 所述上限位片与上限位开关的弹片对应;

[0021] 所述下限位片与下限位开关的弹片对应。

[0022] 进一步地,所述两个丝杠和两个光轴分别呈对角布置;

[0023] 所述丝杠和光轴通过法兰轴承分别与上支撑板、下支撑板连接。

[0024] 进一步地,所述丝杠和光轴与法兰轴承连接处设置有止动垫片,用于防止丝杠和光轴上下窜动。

[0025] 进一步地,所述支撑架底部设置有减振垫。

[0026] 进一步地,所述上支撑板上设置有张紧链轮,用于调节链条的张紧度。

[0027] 进一步地,所述支柱上下两端分别通过支柱底座与上支撑板和下支撑板固定连接。

[0028] 进一步地,所述上支撑板和下支撑板均为碳纤维材质。

[0029] 进一步地,所述支柱为铝合金材质且为空心结构。

[0030] 进一步地,所述螺母和导向圈上均设置有法兰盘,螺母和导向圈通过法兰盘与光电吊舱安装板固定连接。

[0031] 本实用新型相比现有技术的有益效果是:

[0032] 本实用新型提供的无人机机载光电吊舱升降系统采用链条-丝杠传动组合的方式来实现光电吊舱安装板的升降运动,从而带动光电吊舱伸出机腹或收回机舱内部,其中,链条传动克服了皮带传动客观存在的弹性打滑现象,传动效率较高,且稳定可靠,同时链条也不需要像皮带那样张得很紧,使得作用于链轮轴上的径向压力较小,延长了使用寿命;丝杠和光轴组合式进给运动,可以克服四个丝杠同时运转时发生过约束现象,保证系统平稳运转;该系统结构简单、紧凑,仅通过两级传动就可实现光电吊舱的升降,并且能够适用于不同规格的无人机机身和光电吊舱,具有良好的通用性。

## 附图说明

[0033] 图1是本实用新型无人机机载光电吊舱升降系统一个实施例的结构示意图;

[0034] 图2是图1的俯视剖视图。

[0035] 图中,1-上支撑板,2-下支撑板,3-支柱,4-丝杠,5-光轴,6-从动链轮,7-主动链轮,8-张紧链轮,9-链条,10-电机,11-上限位开关,12-下限位开关,13-控制单元,14-光电吊舱安装板,15-螺母,16-导向圈,17-开关支架,18-上限位片,19-下限位片,20-法兰轴承,21-止动垫片,22-减振垫,23-支柱底座。

## 具体实施方式

[0036] 为使本实用新型的目的、优点和特征更加清楚,以下结合附图和具体实施例对本实用新型提出的无人机机载光电吊舱升降系统作进一步详细说明。

[0037] 如图1、图2所示,该无人机机载光电吊舱升降系统包括支撑架、两个丝杠4、两个光轴5、四个从动链轮6、主动链轮7、张紧链轮8、电机10、上限位开关11、下限位开关12、控制单元13以及光电吊舱安装板14。

[0038] 支撑架包括上支撑板1和下支撑板2,上支撑板1和下支撑板2之间通过4个支柱3连接,4个支柱3呈四边形布置。上支撑板1和下支撑板2均为碳纤维材质,在保证系统强度的同时可以减轻重量。支柱3对整个系统起到支撑作用,采用铝合金材质,且为空心结构,其上下两端分别通过支柱底座23与上支撑板1和下支撑板2固定连接。支撑架底部设置有减振垫22,无需再单独在光电吊舱安装板14上设置减振机构。

[0039] 光电吊舱安装板14上设置有两个螺母15和两个导向圈16,螺母15和导向圈16上均设置有法兰盘,螺母15和导向圈16通过法兰盘与光电吊舱安装板14固定连接。在实际应用中,导向圈16也可换成螺母15。螺母15和导向圈16的材质为铜,带有自润滑的特性。

[0040] 两个丝杠4和两个光轴5相互平行,并两两呈对角布置。两个丝杠4分别穿过光电吊舱安装板14上的两个螺母15,并与螺母15通过螺纹连接形成丝杠螺母机构,用于实现光电吊舱安装板14的升降运动。两个光轴5分别穿过光电吊舱安装板14上的两个导向圈16,并与导向圈16过渡配合,保证光电吊舱安装板14升降的平稳性。

[0041] 两个丝杠4和两个光轴5上端分别穿过上支撑板1,并与上支撑板1可旋转连接,且端部均套装有从动链轮6,其下端与下支撑板2可旋转连接。具体来说,丝杠4和光轴5通过法兰轴承20分别与上支撑板1、下支撑板2连接,丝杠4和光轴5与法兰轴承20连接处设置有止动垫片21,用于防止丝杠4和光轴5上下窜动,且不会让丝杠4和光轴5直接与法兰轴承20发生摩擦。

[0042] 电机10为直流伺服电机,电机10设置在支撑架上,其输出轴上套装有主动链轮7,主动链轮7通过链条9将动力传递至四个从动链轮6。上支撑板1上还设置有张紧链轮8,张紧链轮8通过螺栓和螺母固定在上支撑板1的条形孔中,并可以前后调节位置,用于调节链条9的张紧度。

[0043] 上限位开关11设置在上支撑板1上,用于对光电吊舱安装板14的上极限位置进行限定,下限位开关12设置在下支撑板2上,用于对光电吊舱安装板14的下极限位置进行限定。上限位开关11和下限位开关12的实现形式较多,如光电感应开关等,本实施例中,上限位开关11和下限位开关12均为微动开关,上限位开关11通过开关支架17安装在上支撑板1底面,下限位开关12通过开关支架17安装在下支撑板2顶面。光电吊舱安装板14的上方和下方分别设置有上限位片18和下限位片19,上限位片18和下限位片19随光电吊舱安装板14一起升降运动,上限位片18与上限位开关11的弹片对应,下限位片19与下限位开关12的弹片对应。

[0044] 控制单元13设置在支撑架上,用于接收上限位开关11和下限位开关12的信号,并控制电机10的工作状态。控制单元13的控制线通过接线端子引出并与电机10及上限位开关11、下限位开关12相连,从而控制电机10的启停和正反转。

[0045] 实际操作中,当光电吊舱处于升降系统的最底部时,下限位片19压住下方下限位

开关12的弹片,电机10停止运转。当外部发送指令信号给控制单元13,控制单元13控制电机10开始转动,同时主动链轮7带动四个从动链轮6转动,并将扭矩传递到丝杠4和光轴5上,丝杠4和光轴5转动使得螺母13带动光电吊舱安装板14进行升降运动。由于机械控制系统在执行过程中难免有微小的差异,导致丝杠4的运转出现轻微的不同步,此时光轴5可以适时调节光电吊舱安装板14四个角的高度差,使其一直保持在水平位置,提高系统的稳定性。当上限位片18触碰到上方上限位开关11的弹片时,电机10停止运转。此时,光电吊舱伸出机舱外部,可以正常执行工作。当需要收回时,只需再次发送指令,使电机10反转,重复上述动作,从而使光电吊舱收回到机舱内部。

[0046] 该系统结构紧凑,通用性较强,可以适配多种型号的无人机和光电吊舱。当需要对升降系统尺寸进行变更时,只需重新设计上支撑板1、下支撑板2。支柱3以及光电吊舱安装板14即可,其他零部件均可通用。

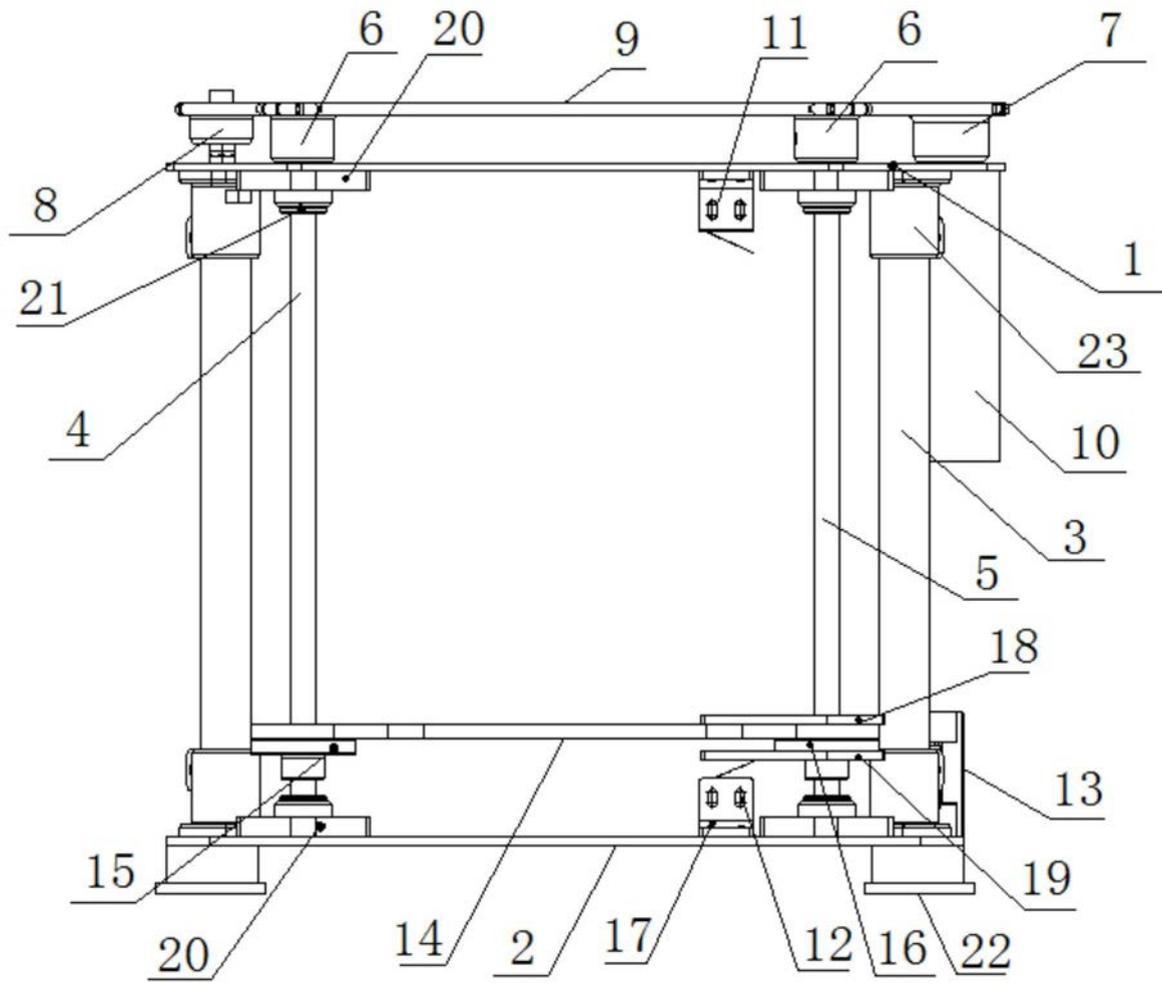


图1

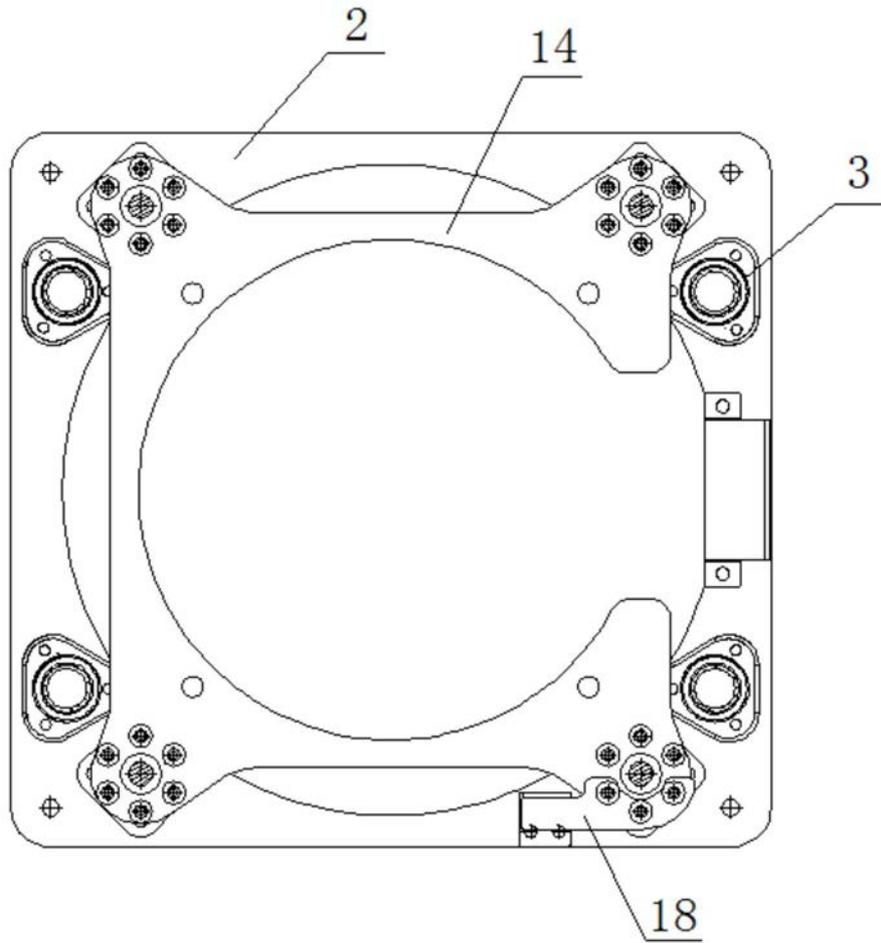


图2