



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106135188 A

(43) 申请公布日 2016. 11. 23

(21) 申请号 201510140515. 6

(22) 申请日 2015. 03. 27

(71) 申请人 中国科学院沈阳自动化研究所

地址 110016 辽宁省沈阳市东陵区南塔街
114 号

(72) 发明人 韩建达 齐俊桐 马立新 李天博

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 许宗富 周秀梅

(51) Int. Cl.

A01M 29/10(2011. 01)

A01M 29/16(2011. 01)

A01M 29/18(2011. 01)

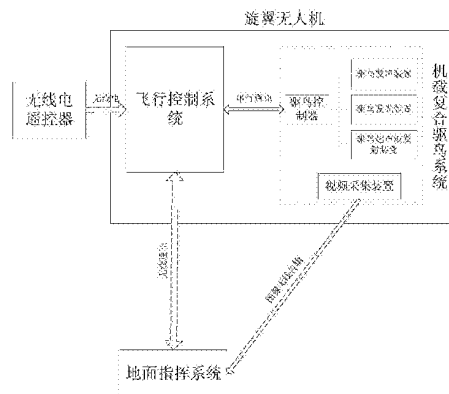
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于无人直升机的智能复合驱鸟系统和
方法

(57) 摘要

本发明涉及一种基于无人直升机的智能复合驱鸟系统,包括无人直升机、飞行控制系统、机载复合驱鸟系统、无线电遥控器以及地面指挥系统;无人直升机上设有飞行控制系统、机载复合驱鸟系统,与地面指挥系统无线通信;无线电遥控器与飞行控制系统无线通信;其方法包括:地面指挥系统控制无人直升机到达指定区域后地面指挥系统控制无人直升机悬停或自主巡航,并实时接收机载复合驱鸟系统采集的视频图像,并根据视频图像中的鸟类类别和周边环境发送驱鸟命令至飞行控制系统;飞行控制系统根据驱鸟命令控制驱鸟控制器驱动机载复合驱鸟系统发声、发光、发射超声波。本发明具有智能性高,驱鸟范围大,机动灵活性强,驱鸟彻底等优势。



1. 一种基于无人直升机的智能复合驱鸟系统,其特征在于:包括无人直升机、飞行控制系统、机载复合驱鸟系统、无线电遥控器以及地面指挥系统;飞行控制系统、机载复合驱鸟系统设置于无人直升机上,与地面指挥系统无线通信;无线电遥控器与飞行控制系统无线通信;

飞行控制系统用于控制无人直升机起降和飞行,并将地面指挥系统发送的驱鸟命令发送至机载复合驱鸟系统;

机载复合驱鸟系统用于采集视频图像、以及根据驱鸟命令进行发声、发光、发射超声波;

地面指挥系统用于监控无人直升机的飞行状态,向飞行控制系统发送飞行指令,以及实时接收机载复合驱鸟系统采集的视频图像,并根据视频图像中的鸟类类别和周边环境发射驱鸟命令至飞行控制系统。

2. 根据权利要求1所述的一种基于无人直升机的智能复合驱鸟系统,其特征在于:所述机载复合驱鸟系统包括视频采集装置、驱鸟控制器以及与其连接的驱鸟发声装置、驱鸟发光装置、驱鸟超声波发射装置;

视频采集装置安装于无人直升机搭载的开放式云台上,用于与地面指挥系统进行采集图像的无线传输;

驱鸟控制器用于根据飞行控制系统传来的命令控制驱鸟发声装置发出声音、驱鸟发光装置发光、驱鸟超声波发射装置发射超声波。

3. 根据权利要求1所述的一种基于无人直升机的智能复合驱鸟系统,其特征在于:所述无人直升机机体上配备有GPS/磁罗盘模块、惯性测量单元、机体状态监测模块和无线数据传输设备,均与飞行控制系统连接;其中GPS/磁罗盘模块安装于无人直升机的尾部,IMU模块安装于无人直升机的重心位置。

4. 根据权利要求1所述的一种基于无人直升机的智能复合驱鸟方法,其特征在于包括以下步骤:

启动飞行控制系统和地面指挥系统,开启两者之间的无线数据传输链路;确认GPS/磁罗盘传模块、IMU模块、机体状态监测模块和无线数据传输设备工作正常;

地面指挥系统控制无人直升机起飞,并飞行至驱鸟区域并通过地面指挥系统实时监控无人直升机的状态;

到达指定区域后通过无线电遥控器完成无人直升机由手动飞行模式到半自主飞行模式之间的切换,无人直升机进入悬停状态;通过地面指挥系统实时接收机载复合驱鸟系统采集的视频图像,并根据视频图像中的鸟类类别和指定区域的环境发射驱鸟命令至飞行控制系统;飞行控制系统根据驱鸟命令控制驱鸟控制器机载复合驱鸟系统发声、发光、发射超声波。

5. 根据权利要求1所述的一种基于无人直升机的智能复合驱鸟方法,其特征在于:根据地面指挥系统设定的无人直升机飞行航迹,通过地面指挥系统完成无人直升机由半自主飞行模式到自主飞行模式之间的切换,无人直升机进行自主飞行,飞行控制系统根据设定好的驱鸟命令控制驱鸟控制器机载复合驱鸟系统发声、发光、发射超声波。

一种基于无人直升机的智能复合驱鸟系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种智能复合驱鸟系统和方法,具体地说是以无人直升机系统为驱鸟信号载体的,集声、光、与超声波等多种驱鸟手段为一体的智能驱鸟系统和方法。

背景技术

[0002] 目前,在世界范围内还没有一种能解决全空域、全时间段的全能驱鸟的手段。国内外现有的驱鸟设备大都是地面驱鸟设备,地面驱鸟设备存在以下不足:驱鸟的范围十分有限,特别是驱鸟的空中高度十分低,净化空间十分有限;驱鸟设备移动比较缓慢,不够灵活,且智能性较差;当地面驱鸟系统刚开始使用时,效果一般较好,但随着时间的推移,鸟类会逐渐适应,此时,驱鸟效果很不理想;地面驱鸟系统工作时,鸟类会离开地面一定高度,由于没有空中驱鸟系统,当地面驱鸟系统停止工作时,鸟类又会重新回到地面,同时,由于鸟类停留的高度不高,反而增加了鸟撞的可能性。因此,发明一种空中智能复合驱鸟系统是驱鸟技术发展潮流的大势所趋。

发明内容

[0003] 针对现有技术中存在的上述问题,本发明要解决的技术问题是提供一种基于无人直升机的智能复合驱鸟系统和方法,具有智能性高,驱鸟范围大,机动灵活性强,驱鸟彻底等优势。

[0004] 本发明为实现上述目的所采用的技术方案是:一种基于无人直升机的智能复合驱鸟系统,包括无人直升机、飞行控制系统、机载复合驱鸟系统、无线电遥控器以及地面指挥系统;飞行控制系统、机载复合驱鸟系统设置于无人直升机上,与地面指挥系统无线通信;无线电遥控器与飞行控制系统无线通信;

[0005] 飞行控制系统用于控制无人直升机起降和飞行,并将地面指挥系统发送的驱鸟命令发送至机载复合驱鸟系统;

[0006] 机载复合驱鸟系统用于采集视频图像、以及根据驱鸟命令进行发声、发光、发射超声波;

[0007] 地面指挥系统用于监控无人直升机的飞行状态,向飞行控制系统发送飞行指令,以及实时接收机载复合驱鸟系统采集的视频图像,并根据视频图像中的鸟类类别和周边环境发射驱鸟命令至飞行控制系统。

[0008] 所述机载复合驱鸟系统包括视频采集装置、驱鸟控制器以及与其连接的驱鸟发声装置、驱鸟发光装置、驱鸟超声波发射装置;

[0009] 视频采集装置安装于无人直升机搭载的开放式云台上,用于与地面指挥系统进行采集图像的无线传输;

[0010] 驱鸟控制器用于根据飞行控制系统传来的命令控制驱鸟发声装置发出声音、驱鸟发光装置发光、驱鸟超声波发射装置发射超声波。

[0011] 所述无人直升机机体上配备有 GPS/磁罗盘模块模块、惯性测量单元、机体状态监

测模块和无线数据传输设备,均与飞行控制系统连接;其中 GPS/ 磁罗盘模块安装于无人直升机的尾部,IMU 模块安装于无人直升机的重心位置。

[0012] 一种基于无人直升机的智能复合驱鸟方法,包括以下步骤:

[0013] 启动飞行控制系统和地面指挥系统,开启两者之间的无线数据传输链路;确认 GPS/ 磁罗盘传模块、IMU 模块、机体状态监测模块和无线数据传输设备工作正常;

[0014] 地面指挥系统控制无人直升机起飞,并飞行至驱鸟区域并通过地面指挥系统实时监控无人直升机的状态;

[0015] 到达指定区域后通过无线遥控器完成无人直升机由手动飞行模式到半自主飞行模式之间的切换,无人直升机进入悬停状态;通过地面指挥系统实时接收机载复合驱鸟系统采集的视频图像,并根据视频图像中的鸟类类别和指定区域的环境发射驱鸟命令至飞行控制系统;飞行控制系统根据驱鸟命令控制驱鸟控制器机载复合驱鸟系统发声、发光、发射超声波。

[0016] 根据地面指挥系统设定的无人直升机飞行航迹,通过地面指挥系统完成无人直升机由半自主飞行模式到自主飞行模式之间的切换,无人直升机进行自主飞行,飞行控制系统根据设定好的驱鸟命令控制驱鸟控制器机载复合驱鸟系统发声、发光、发射超声波。

[0017] 本发明具有以下有益效果及优点:

[0018] 1、本发明的系统为空中驱鸟系统,不仅可以使鸟类驱离地面,还可以在空对鸟类进行驱散,驱鸟范围大,驱鸟彻底。

[0019] 2、本系统的载体为无人直升机,具有稳定性强、机动灵活性好,可以实现空中自主悬停,定速巡航,飞行过程中安全可靠,能够适应复杂多变的环境。旋翼本身的挥舞运动也可以引起周边气流的变化,达到驱鸟的目的。

[0020] 3、复合驱鸟系统包括多种驱鸟信号发生装置,可以应对各种复杂外部情况,采取不同的组合驱鸟计划,对鸟类实现立体化驱除。

[0021] 4、本发明具有多种操控模式,可以实现完全超视距自主飞行,智能化程度高,对操控人员要求低。

附图说明

[0022] 图 1 为本发明的结构框图;

[0023] 图 2 为本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0025] 基于无人直升机的智能复合驱鸟系统,主要包括无人直升机、飞行控制系统、机载复合驱鸟系统、无线电遥控器以及地面指挥系统。智能复合驱鸟系统包括手动飞行、半自动飞行、自主飞行三种工作模式。三种工作模式间的切换由无线电遥控器和地面指挥系统共同完成。其中无人直升机可以采用旋翼无人直升机。

[0026] 飞行控制系统与复合驱鸟系统安装于无人直升机上。其中飞行控制系统安装于无人直升机的中部位置,复合驱鸟系统安装于无人直升机的前部位置。

[0027] 无人直升机机体上安装有 GPS/ 磁罗盘模块、IMU 模块(惯性测量单元)、机体状态

监测模块和无线数据传输设备。所述 GPS/ 磁罗盘模块、IMU 模块、机体状态监测模块和无线数据传输设备通过串行通讯接口与飞行控制系统连接,所述飞行控制系统可以实现对无人直升机飞行数据的实时采集。

[0028] 飞行控制系统与地面指挥系统通过无线数据传输设备进行通讯,飞行控制系统可以将实时采集到的飞行数据传输到地面指挥系统,从而实现对无人直升机的飞行状态监控。

[0029] 地面指挥系统在智能复合驱鸟系统工作在半自动飞行和自主飞行模式下,通过无线数据传输设备实现对无人直升机的控制。无线电遥控器在手动飞行和半自动飞行工作模式下对无人直升机进行控制。

[0030] 复合驱鸟系统包括视频采集装置、驱鸟控制器、驱鸟发声装置、驱鸟发光装置、驱鸟超声波发射装置。视频采集装置安装于无人直升机搭载的开放式云台上,可 360 度旋转,视频采集装置通过图像无线传输设备将图像传输到地面指挥系统,并通过地面指挥系统上的显示屏直观显示出来。

[0031] 驱鸟控制器可以控制驱鸟发声装置、驱鸟发光装置、驱鸟超声波发射装置。所述驱鸟控制器通过串行通讯接口与飞行控制系统连接,控制命令集成到地面指挥系统和飞行控制系统之间的无线数据链路中。

[0032] 机载复合驱鸟系统可以通过视频采集装置将实时图像传输到地面指挥系统,地面指挥系统通过得到的周边环境信息和驱除鸟类的类别通过驱鸟控制器启动相应的驱鸟信号发生装置,达到驱鸟的目的。

[0033] 如图 1 所示,基于无人直升机的智能复合驱鸟系统主要包括无人直升机、飞行控制系统、机载复合驱鸟系统、无线电遥控器以及地面指挥系统。其中,机载复合驱鸟系统包括视频采集装置、驱鸟控制器、驱鸟发声装置、驱鸟发光装置、驱鸟超声波发射装置。

[0034] 飞行控制系统与地面指挥系统通过无线数据传输设备进行无线通讯,飞行控制系统可以将实时采集到的飞行数据通过无线数据传输设备传输到地面指挥系统,并且通过地面指挥系统上配备的显示屏直观显示出来,从而实现对无人直升机的飞行状态的实时监控。地面指挥系统同样可以通过无线数据传输设备向飞行控制系统发出控制命令,达到控制无人直升机的目的。飞行控制系统还安装有飞行记录设备(飞行记录仪),可以记录无人直升机的飞行数据,当系统出现异常时,可以针对记录的数据进行研究分析。

[0035] 智能复合驱鸟系统具备三种工作模式:手动飞行、半自动飞行、自主飞行。三种工作模式间的切换由无线电遥控器和地面指挥系统共同完成。无线电遥控器在手动飞行模式下控制无人直升机,无线电遥控器完成系统手动飞行模式和半自动飞行模式之间的切换。在半自动飞行模式下,无人直升机可自主悬停于空中,此时无线电遥控器和地面指挥系统均可对无人直升机进行控制。地面指挥系统完成系统半自动飞行模式和自主飞行模式之间的切换。地面指挥系统通过无线数据链路向飞行控制系统下达飞行任务,控制无人直升机进行自主飞行,包括自主起降,超视距自主飞行。

[0036] 如图 2 所示,飞行控制系统 3 安装于无人直升机的中部位置,机载复合驱鸟系统 4 ~ 8 安装于无人直升机的前部位置。

[0037] 无人直升机机体上配备有 GPS/ 磁罗盘模块 1、IMU 模块 2、机体状态监测模块和无线数据传输设备。GPS/ 磁罗盘模块 1、IMU 模块 2、机体状态监测模块和无线数据传输设备

均通过串行通讯接口与飞行控制系统连接。其中 GPS/ 磁罗盘模块 1 安装于无人直升机的尾部, IMU 模块安装于无人直升机重心位置。机体状态监测模块 2 包括液位传感器、温度传感器和转速传感器, 可以实时测量无人直升机的油量、温度、发动机转速。GPS/ 磁罗盘模块 1、IMU 模块 2、机体状态监测模块通过串行通讯将采集到的实时飞行数据发送到飞行控制系统。

[0038] 机载复合驱鸟系统包括视频采集装置 4、驱鸟控制器、驱鸟发声装置 5、驱鸟发光装置 6、驱鸟超声波发射装置 7。其中, 视频采集装置 4 安装于无人直升机搭载的开放式云台 8 上, 该开放式云台 8 可以 360 度旋转, 保证视频采集装置无视觉死角。视频采集装置 4 通过图像无线传输设备将实时图像传输给地面指挥系统, 并将实时画面直观显示在地面指挥系统的显示屏上, 以达到在空中实时监测地面和空中鸟类的存在的目的。驱鸟装置控制器控制驱鸟发声装置 5、驱鸟发光装置 6、驱鸟超声波发射装置 7。驱鸟装置控制器通过串行通讯接口与飞行控制系统连接, 控制命令集成到飞行控制系统和地面指挥系统之间的数据链路中。地面指挥系统可以根据得到的实时视频信息, 对图像进行处理, 判断出所要驱除鸟类的具体类别, 针对得到的鸟类类别选取不同的驱鸟计划, 然后向飞行控制系统发出指令, 从而由驱鸟控制器启动相应的驱鸟信号发生装置, 以达到驱鸟的目的。例如, 可以根据监测到驱除鸟类的类别不同, 控制驱鸟发声装置发出该种鸟类天敌的叫声, 以驱除鸟类。

[0039] 具体工作过程: 首先启动飞行控制系统和地面指挥系统, 开启两者之间的无线数据传输链路。根据地面指挥系统显示的无人直升机的实时数据来确认 GPS/ 磁罗盘模块、IMU 模块、机体状态监测模块和无线数据传输设备工作正常。然后启动无人直升机, 通过地面指挥系统实时监控无人直升机的状态, 确定状态无异常后, 控制无人直升机起飞, 并飞行至需要驱鸟的区域。到达指定区域后, 通过无线遥控器完成无人直升机由手动飞行模式到半自主飞行模式之间的切换, 此时, 无人直升机进入悬停状态, 无线电遥控器和地面指挥系统都可以控制无人直升机的姿态。这时可以通过控制无人直升机以及其搭载的开放式云台来进行视频采集作业, 并将采集到的视频通过无线通信发送给地面指挥系统, 地面指挥系统会根据得到的实时视频信息对图像进行实时处理, 根据驱除鸟类类别的不同选取不同的驱鸟计划, 并通过地面指挥系统启动不同驱鸟发声装置, 对鸟类进行驱除。

[0040] 此外, 还可以通过地面指挥系统制定无人直升机的自主航迹跟踪飞行任务并绘制出所要求飞行的航迹。然后通过地面指挥系统完成无人直升机由半自主飞行模式到自主飞行模式之间的切换, 控制无人直升机进行自主航迹跟踪飞行, 这样可以扩大驱鸟区域面积, 增强驱鸟效果。同时需要通过地面指挥系统实时地监控无人直升机的飞行状态以及飞行位置, 当需要结束自主航迹跟踪飞行时, 通过地面指挥系统来终止任务即可, 此时, 无人直升机进入悬停状态。当完成驱鸟任务后, 可以通过无线电遥控器或者地面指挥系统控制无人直升机降落。

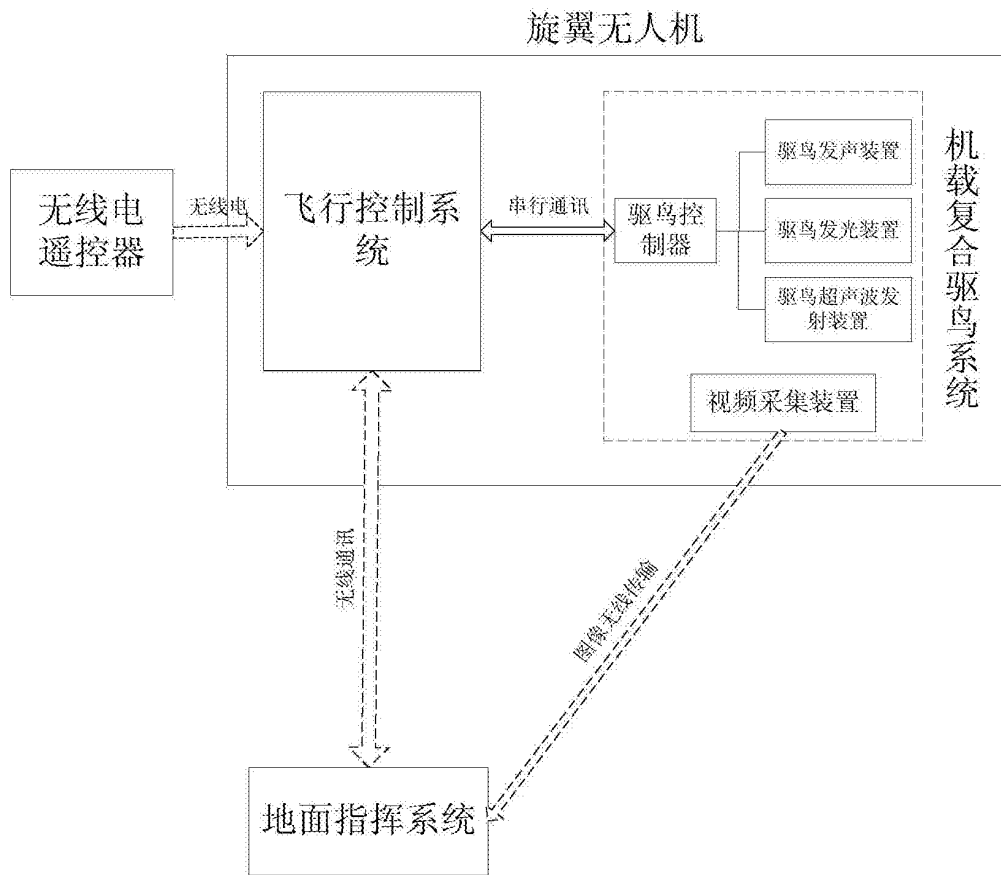


图 1

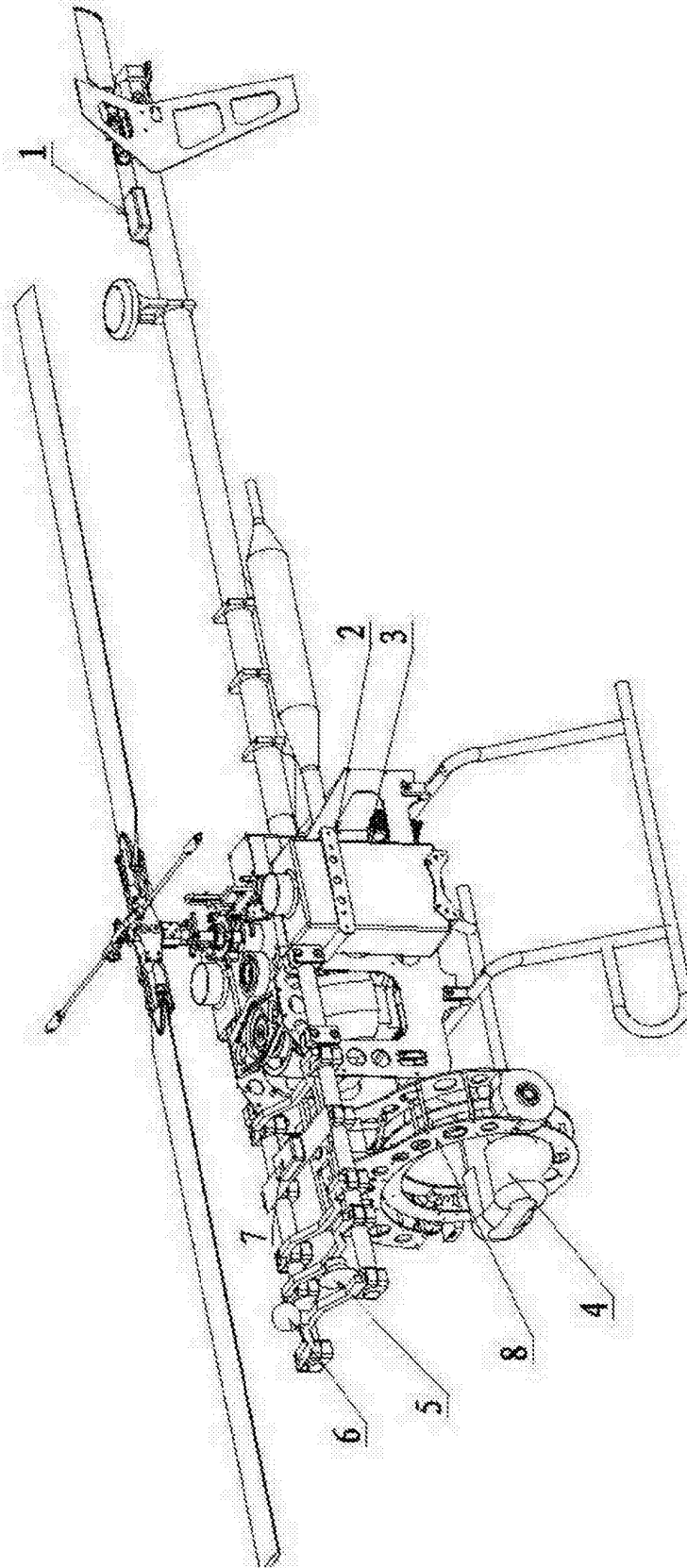


图 2