



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205221114 U

(45) 授权公告日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201520828113. 0

(22) 申请日 2015. 10. 23

(73) 专利权人 杨珊珊

地址 100052 北京市西城区菜市口大街甲 2
号中信沁园 3-3-701

(72) 发明人 杨珊珊

(51) Int. Cl.

B64D 1/18(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

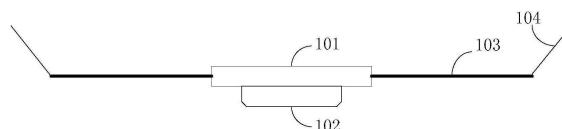
权利要求书1页 说明书11页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种无人机喷洒范围调整装置及其无人机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种无人机喷洒范围调整装置及其无人机,属于无人机领域。该装置包括无人机主体、喷洒机构以及驱动所述无人机主体的旋翼组件,所述旋翼组件包括至少三组螺旋桨,所述螺旋桨环绕所述无人机主体设置,所述螺旋桨轴与所述无人机主体的中心轴之间具有夹角。本实用新型在确保多旋翼无人机正常飞行的情况下,其螺旋桨轴相对于无人机主体的中心轴的角度完全是可以根据实际喷洒需要来进行调整的,对于广范围、大覆盖面积的喷洒需求,可以调整螺旋桨轴向内倾斜;而对于植株较高,需要将药液能够有针对性的覆盖到植株根部的情况,则可以适当调整螺旋桨轴向外倾斜,使得药液喷洒更为集中。



1. 一种无人机喷洒范围调整装置, 包括无人机主体、喷洒机构以及驱动所述无人机主体的旋翼组件, 所述喷洒机构挂载于所述无人机下方, 所述旋翼组件包括至少三组螺旋桨, 所述螺旋桨环绕所述无人机主体设置, 其特征在于: 所述螺旋桨轴与所述无人机主体的中心轴之间具有夹角。

2. 根据权利要求1所述的无人机喷洒范围调整装置, 其特征在于: 所述螺旋桨轴相对于所述无人机主体的中心轴向内倾斜第一角度, 所述第一角度的范围为 2° – 20° 。

3. 根据权利要求1所述的无人机喷洒范围调整装置, 其特征在于: 所述螺旋桨轴相对于所述无人机主体的中心轴向外倾斜第二角度, 所述第二角度的范围为 5° – 12° 。

4. 根据权利要求1所述的无人机喷洒范围调整装置, 其特征在于: 还包括根据喷洒需求确定所述夹角方向和大小参数的控制模块和根据所述夹角参数改变所述螺旋桨轴与所述无人机主体的中心轴之间夹角的角度调节机构, 所述控制模块位于所述无人机主体内, 所述控制模块电连接所述角度调节机构, 并将其确定的夹角参数输入至所述角度调节机构。

5. 根据权利要求4所述的无人机喷洒范围调整装置, 其特征在于: 所述无人机还包括对称设置的支撑杆, 所述支撑杆的内端端部连接所述无人机主体, 所述支撑杆的外端端部上设置所述旋翼组件, 其中, 所述角度调节机构设置于所述螺旋桨轴与所述支撑杆的连接处和/或所述支撑杆与所述无人机主体的连接处。

6. 根据权利要求2或4所述的无人机喷洒范围调整装置, 其特征在于: 所述喷洒机构包括位于所述螺旋桨下方位置的朝向能够为竖直向上或斜向上的喷嘴。

7. 根据权利要求5所述的无人机喷洒范围调整装置, 其特征在于: 所述喷洒机构为阵列式均匀排布的至少两个和/或锥角较大的喷嘴。

8. 根据权利要求3或4所述的无人机喷洒范围调整装置, 其特征在于: 所述喷洒机构包括位于所述无人机主体正下方位置的朝向为竖直向下的喷嘴。

9. 一种无人机, 包括无人机主体和驱动所述无人机主体的旋翼组件, 所述旋翼组件包括至少三组螺旋桨, 所述螺旋桨环绕所述无人机主体设置, 其特征在于: 所述螺旋桨轴与所述无人机主体的中心轴之间具有夹角。

10. 根据权利要求9所述的无人机, 其特征在于: 所述螺旋桨轴相对于所述无人机主体的中心轴向内倾斜第一角度和/或向外倾斜第二角度。

一种无人机喷洒范围调整装置及其无人机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及无人机技术领域,具体涉及一种无人机喷洒范围调整装置及其无人机。

背景技术

[0002] 在农业生产过程中,喷洒农药是保证产品正常生长的必需措施,由于作业次数较多且对人体具有毒性影响,现已通过无人机喷洒农药,替代人工喷洒,完成繁重危险的劳动任务。由于多旋翼无人机飞行灵活稳定、重量轻、起降不受场地限制、可以在空中悬停等多种性能优势,当前被广泛应用于农药喷洒领域。

[0003] 然而,目前对于无人机药液的喷洒范围主要还是在风力为垂直向下的条件下,通过喷嘴的性能改善、喷嘴的布局来改善和提升药液喷洒效果。

[0004] 例如,申请号为201420299238.4的中国实用新型专利公开了一种农用无人机,包括机体和设置在所述机体上的药液喷洒系统,所述机体包括相互交叉连接的第一支撑杆和第二支撑杆、设置在所述第一支撑杆的四个第一盘式无刷马达、设置在所述第二支撑杆上的四个第二盘式无刷马达以及设置在所述第一盘式无刷马达和所述第二盘式无刷马达上的桨叶,四个所述第一盘式无刷马达和四个所述第二盘式无刷马达呈回字型对称分布,所述药液喷洒系统包括供药箱、与所述供药箱连通的液泵以及与所述液泵通过管道连通的多个喷射头,所述多个喷射头均设置在所述桨叶的下方。

[0005] 这种控制方式能够相对固定的确定药液刚刚喷射出时的喷洒范围,但是之后雾化药剂只能在重力作用下落地,在环境条件不利时,比如有侧风的情况下,很可能导致药液喷洒不均匀。

[0006] 再例如,申请号为201420720342.6的中国实用新型专利公开了一种用于农业中农药喷洒的四旋翼无人机,包括主控箱、支架、四个旋翼、喷药箱和防风箱,所述支架为X型支架,且其中心处于所述主控箱固定连接,四个所述旋翼分别设置在所述X型支架的外端,所述防风箱设置在所述主控箱下方并与其固定连接,所述喷药箱设置在所述防风箱内,且其喷药口竖直向下。该四旋翼无人机通过安装在无人机下方的喷药箱完成对农药的喷洒,同时通过防风箱避免旋翼产生的向下的气流扰乱其路径。

[0007] 实际上,由于无人机飞行时产生向下的风力,能够加强农药喷洒的雾化效果,并能够有效的增强药液传送性能。由于多旋翼无人机的工作高度往往不是很高,针对性喷洒的工作情况更多,此时多旋翼无人机向下的风力能够起到非常大的雾化药液流向引导作用。

[0008] 因此,有必要对多旋翼无人机向下提供的风力进行利用,从而实现根据不同的喷洒需求获得更好的雾化药液喷洒范围的控制效果。

实用新型内容

[0009] 本实用新型的发明目的是提供一种无人机喷洒范围调整装置及其无人机,在确保多旋翼无人机正常飞行的情况下,利用所述多旋翼无人机的螺旋桨转动产生的向下风力,

控制雾化药液的喷洒范围。

[0010] 为了解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案如下:

[0011] 一种无人机喷洒范围调整装置,包括无人机主体、喷洒机构以及驱动所述无人机主体的旋翼组件,所述喷洒机构挂载于所述无人机下方,所述旋翼组件包括至少三组螺旋桨,所述螺旋桨环绕所述无人机主体设置,其特征在于:所述螺旋桨轴与所述无人机主体的中心轴之间具有夹角。

[0012] 进一步的,所述螺旋桨轴相对于所述无人机主体的中心轴向内倾斜第一角度,所述第一角度的范围为 2° - 20° 。

[0013] 进一步的,所述螺旋桨轴相对于所述无人机主体的中心轴向外倾斜第二角度,所述第二角度的范围为 5° - 12° 。

[0014] 进一步的,还包括根据喷洒需求确定所述夹角方向和大小参数的控制模块和根据所述夹角参数改变所述螺旋桨轴与所述无人机主体的中心轴之间夹角的角度调节机构,所述控制模块位于所述无人机主体内,所述控制模块电连接所述角度调节机构,并将其确定的夹角参数输入至所述角度调节机构。

[0015] 进一步的,所述无人机还包括对称设置的支撑杆,所述支撑杆的内端端部连接所述无人机主体,所述支撑杆的外端端部上设置所述旋翼组件,其中,所述角度调节机构设置于所述螺旋桨轴与所述支撑杆的连接处和/或所述支撑杆与所述无人机主体的连接处。

[0016] 进一步的,所述喷洒机构包括位于所述螺旋桨下方位置的朝向能够为竖直向上或斜向上的喷嘴。

[0017] 进一步的,所述喷嘴为阵列式均匀排布的至少两个和/或锥角较大的喷嘴。

[0018] 进一步的,所述喷洒机构包括位于所述无人机主体正下方位置的朝向为竖直向下的喷嘴。

[0019] 根据本实用新型的另一个方面,一种无人机,包括无人机主体和驱动所述无人机主体的旋翼组件,所述旋翼组件包括至少三组螺旋桨,所述螺旋桨环绕所述无人机主体设置,其特征在于:所述螺旋桨轴与所述无人机主体的中心轴之间具有夹角。

[0020] 进一步的,所述螺旋桨轴相对于所述无人机主体的中心轴向内倾斜第一角度和/或向外倾斜第二角度。

[0021] 本实用新型公开了一种无人机喷洒范围调整装置及其无人机,在确保多旋翼无人机正常飞行的情况下,其螺旋桨轴相对于无人机主体的中心轴的角度完全是可以根据实际喷洒需要来进行调整的,对于广范围、大覆盖面积的喷洒需求,可以调整螺旋桨轴向内倾斜;而对于植株较高,需要将药液能够有针对性的覆盖到植株根部的情况,则可以适当调整螺旋桨轴向外倾斜,使得药液喷洒更为集中。

[0022] 另一方面,该无人机喷洒范围调整装置及其无人机在通过螺旋桨对风力进行调整的基础上,还可以适当布局雾化喷嘴的位置,使得两者相互配合,达到更好的喷洒范围控制效果。

[0023] 上述说明仅是本实用新型技术方案的概述,为了能够使得本实用新型的技术手段更加清楚明白,达到本领域技术人员可依照说明书的内容予以实施的程度,并且为了能够让本实用新型的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂,下面以本实用新型的具体实施方式举例说明。

附图说明

[0024] 通过阅读下文优选的具体实施方式中的详细描述,本实用新型各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。说明书附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本实用新型的限制。显而易见地,下面描述的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,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的附图。而且在整个附图中,用相同的附图标记表示相同的部件。在附图中:

[0025] 图1示出了根据本实用新型实施例一的无人机喷洒范围调整装置结构示意图;

[0026] 图2为本实用新型实施例一的无人机喷洒范围调整装置的螺旋桨轴向内倾斜示意图;

[0027] 图3为本实用新型实施例一的无人机喷洒范围调整装置的螺旋桨轴向外倾斜示意图;

[0028] 图4为本实用新型实施例一的无人机喷洒范围调整装置的角度调节机构示意图;

[0029] 图5示出了基于本实用新型实施例二的无人机喷洒范围调整方法流程图。

具体实施方式

[0030] 下面将参照附图更详细地描述本实用新型的具体实施例。虽然附图中显示了本实用新型的具体实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本实用新型而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本实用新型,并且能够将本实用新型的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0031] 需要说明的是,在说明书及权利要求当中使用了某些词汇来指称特定组件。本领域技术人员应可以理解,硬件制造商可能会用不同名词来称呼同一个组件。本说明书及权利要求并不以名词的差异来作为区分组件的方式,而是以组件在功能上的差异来作为区分的准则。如在通篇说明书及权利要求当中所提及的“包含”或“包括”为一开放式用语,故应解释成“包含但不限于”。说明书后续描述为实施本实用新型的较佳实施方式,然所述描述乃以说明书的一般原则为目的,并非用以限定本实用新型的范围。本实用新型的保护范围当视所附权利要求所界定者为准。

[0032] 为便于对本实用新型实施例的理解,下面将结合附图以几个具体实施例为例做进一步的解释说明,且各个附图并不构成对本实用新型实施例的限定。

[0033] 无人飞行器简称“无人机”,英文缩写为“UAV(unmanned aerial vehicle)”,是利用无线电遥控设备和自备的程序控制装置操纵的不载人飞机。从技术角度定义可以分为:无人直升机、无人固定翼机、无人多旋翼飞行器、无人飞艇、无人伞翼机等。近年来,随着传感器工艺的提高、微处理器技术的进步、动力装置的改善以及电池续航能力的增加,使其在军事、民用方面的用途不断高速拓展,无人机市场具有广阔前景。

[0034] 本实用新型技术方案采用的无人机主要是指小、微型多旋翼无人飞行器,这种无人飞行器体积小、成本低、飞行稳定性较好,飞行成本低等。本实用新型使用的飞行器,典型的以四轴多旋翼飞行器为代表。

[0035] 实施例一、一种无人机喷洒范围调整装置。

[0036] 图1为本实用新型实施例一的无人机喷洒范围调整装置结构示意图,本实用新型实施例将结合图1进行具体说明。

[0037] 如图1所示,本实用新型实施例提供了一种无人机喷洒范围调整装置,包括无人机主体101、喷洒机构102以及驱动所述无人机主体101的旋翼组件,所述旋翼组件包括至少三组螺旋桨104,可以理解,螺旋桨的数量可以为四组、六组、八组等。所述喷洒机构102挂载于所述无人机下方,所述螺旋桨104环绕所述无人机主体101设置,为了保证无人飞行器运行稳定性,作为优选,多组螺旋桨均匀环向分布。所述螺旋桨轴与所述无人机主体101的中心轴之间具有夹角。

[0038] 本实用新型实施例中优选的,所述无人机主体101上部还包括支撑杆103,所述支撑杆103由从所述无人机主体101中心向外延伸的杆件组成。所述支撑杆103上安装所述螺旋桨104,所述螺旋桨104设置于所述支撑杆103的末端,所述支撑杆103对称设置在所述无人机主体101圆周上,其数量与所述螺旋桨104的数量一致。这里,所述螺旋桨轴是指所述螺旋桨的桨叶面的垂直线。此处的桨叶面定义为螺旋桨旋转运作后形成的平面,所述螺旋桨轴垂直于该平面。

[0039] 本实用新型实施例中优选的,所述支撑杆103的内端端部固定安装于所述无人机主体101上,所述螺旋桨104固定或者角度方向可调节的设置于所述支撑杆103的外端端部,所述螺旋桨104的主体为倾斜状态,其桨叶与所述支撑杆103之间具有夹角,这样,可以实现所述螺旋桨轴与所述无人机主体101的中心轴之间具有夹角。

[0040] 本实用新型实施例中优选的,所述螺旋桨104固定安装于所述支撑杆103的外端端部,其相对于所述支撑杆103不为倾斜状态,其桨叶与所述支撑杆103之间平行,而所述支撑杆103的内端端部与所述无人机主体101之间具有固定的或角度方向可调节的夹角,这样,也可以实现所述螺旋桨轴与所述无人机主体101的中心轴之间具有夹角。例如,所述无人机主体上开设有倾斜的引导槽,所述支撑杆103的内端端部插接在所述引导槽中,这种插接可以是固定的,也可以是可调节的。

[0041] 本实用新型实施例提供的所述无人机喷洒范围调整装置,其可以应用于农林植被的维护,如喷洒农药、撒播种子等,也可以应用于其他领域,如,海上除污、消防灭火等。

[0042] 本实用新型实施例中优选的,所述喷洒机构102包括将可流动物质喷出的喷头、用于收容所述可流动物质的容器和将所述可流动物质输送至所述喷头中的抽取单元,所述容器经输送管路与所述喷头进口连通,所述喷头、容器和抽取单元搭载于所述无人机主体101上。其中,所述抽取单元可以为水泵、抽气风扇等。所述可流动物质可以为液体、粉末、颗粒等。

[0043] 具体在图示的实施例中,所述喷头机构102装设于一无人机主体上,所述容器用于盛装液体农药,所述容器垂直安装在所述无人机主体101下方,所述抽取单元为用于抽取液体农药的水泵,所述无人机搭载所述喷头机构102从空中向地面的农林植被喷洒农药。

[0044] 本实用新型实施例中优选的,所述无人机主体底部一端设有平衡架,另一端设有喷杆,喷杆上端连接导入所述容器内,喷杆下端设有出液口,容器顶部设有加液管通道,加液管通道上端设有旋盖。

[0045] 优选的,所述喷杆与所述容器之间设有一电磁阀,所述电磁阀控制所述喷杆与所述容器之间导通,从而控制农药的流出。优选的,所述加液管通道一端连通导入所述容器

内,所述加液管通道另一端凸出所述无人机主体101上设置,所述旋盖盖于所述加液管通道上。这样,农药的加注很方便,旋开旋盖从无人机主体顶部的加液管通道加入即可。优选的,所述旋盖与所述加液管通道上端螺纹连接。

[0046] 本实用新型实施例中优选的,以四旋翼无人机为例进行说明。所述无人机主体101圆周均布有4个对称设置的所述支撑杆103,在所述支撑杆103外端端部上方安装有支座,所述支座上安装螺旋桨电机,所述螺旋桨104位于所述螺旋桨电机上方,并由所述螺旋桨电机直接驱动。目前,多旋翼无人机采用多个独立电机驱动,例如:四旋翼无人机采用四个独立电机驱动。多旋翼无人机通过多个旋翼产生的推力能更好地实现静态盘旋,可以在悬空静止的状态下短时间内改变其姿态,有高度的机动性和有效承载力。

[0047] 本实用新型实施例中优选的,所述支撑杆103的一端部固定在所述无人机主体101上,另一端部具有倾斜的支座,所述螺旋桨电机固定安装在所述支座上,所述支座与所述支撑杆103之间具有夹角。优选的,所述支座的一面固定连接所述螺旋桨104的轮毂表面,与之相背的一面上固定两个平行的固定环,所述固定环套接固定在所述支撑杆103的末端;与所述轮毂表面连接的支座的表面为一斜面,所述与之相背的一面为平面。此实施例中通过支座倾斜设置来实现螺旋桨104轴倾斜。可以理解,所述支座可以通过焊接、螺接、铆接、插接等方式固定在所述支撑杆103的端部,也可以由所述支撑杆103的端部延伸折弯形成。

[0048] 本实用新型实施例中优选的,所述螺旋桨轴相对于所述无人机主体的中心轴向内倾斜第一角度 α ,所述第一角度 α 的范围为 2° – 20° 。

[0049] 为了保证无人机飞行的稳定性并兼顾飞行效率,所述 α 角度的范围为 5° – 12° 。作为优选, α 角度可以选取为 12° 、 11.5° 、 10.5° 、 9° 、 8° 、 7.5° 或 5° 。

[0050] 这样在进行喷洒作业时,螺旋桨不仅起到飞行的作用,其高速运转时可以使药液向地面均匀喷洒,螺旋桨与支撑杆处形成的夹角可使喷洒范围更广,提高了无人机的作业效率。

[0051] 图2为本实用新型实施例的无人机喷洒范围调整装置的螺旋桨轴向内倾斜示意图,包括支撑杆103和螺旋桨104,所述螺旋桨轴与所述无人机主体的中心轴之间的第一夹角201,所述螺旋桨104旋转时产生倾斜向外的力F202。

[0052] 本实用新型实施例中优选的,所述喷头包括喷嘴、转盘及无刷电机。所述无刷电机与所述转盘连接,并且驱动所述转盘转动,所述喷嘴朝向所述转盘设置。优选的,所述喷头还包括用于驱动所述无刷电机的电子调速器,所述电子调速器能够控制所述无刷电机的运转状态,从而带动所述转盘转动。本实施例中所述喷头采用了无刷电机驱动所述转盘转动,使所述转盘的转速能够得到较为精确的控制,并能够获得较高的转动速度,从而使所述喷头结构在喷洒药水等液体时,其喷洒的幅度能够得到较为精确的控制,以适应不同的工作需求。在所述无刷电机高速转动状态下,药水等液体的雾化效果相对较好。

[0053] 本实用新型实施例中优选的,所述螺旋桨轴相对于所述无人机主体的中心轴向外倾斜第二角度 β ,所述第二角度 β 的范围为 5° – 12° 。

[0054] 为了保证无人机飞行的稳定性并兼顾飞行效率,所述 β 角度的范围为 1° – 5° 。作为优选, β 角度可以选取为 5° 、 4.5° 、 3.5° 、 2.5° 、 2° 、 1.5° 或 1° 。

[0055] α 角适当增大,虽然降低了飞行效率,但是会增加飞行稳定性,所以角度范围比 β 角范围更大一些;而 β 角适当增大,降低了飞行效率并且也会产生风力冲突,所以角度范围小

一些。

[0056] 图3为本实用新型实施例的无人机喷洒范围调整装置的螺旋桨轴向向外倾斜示意图,包括支撑杆103和螺旋桨104,所述螺旋桨轴与所述无人机主体的中心轴之间的第二夹角301,所述螺旋桨104旋转时产生倾斜向外的力F302。

[0057] 雾化喷嘴喷出的药液主要依据重力下落,对于枝繁叶茂的植株而言,其根部附近难以有效施药,此时通过调整多旋翼无人机的螺旋桨轴向,使其相对于无人机主体的中心轴向向外倾斜,使其能够针对性的提供向下且向内的较为集中的风力,由此能够有效地促使药液直达植株根部附近。

[0058] 本实用新型实施例中优选的,所述喷头包括有刷电机、转盘及喷嘴,药水等液体从所述喷嘴中喷至由所述有刷电机驱动的转盘上,由于离心力作用,药水撞击到所述转盘上后,向所述转盘四周飞散雾化,从而喷洒向农林植被。本实施例中所述喷头采用有刷电机驱动转盘转动,有刷电机的转速相对较低,使药水的雾化效果较差,喷洒范围相对较小,更加具有针对性。当然,也可以采用上述的无刷电机驱动所述转盘,在工作时调低所述无刷电机的转动速度也可以实现小范围喷洒的目的。

[0059] 本实用新型实施例中优选的,还包括根据喷洒需求确定所述夹角方向和大小参数的控制模块和根据所述夹角参数改变所述螺旋桨轴与所述无人机主体的中心轴之间夹角的角度调节机构,所述控制模块位于所述无人机主体内,所述控制模块电连接所述角度调节机构,并将其确定的夹角参数输入至所述角度调节机构。

[0060] 本发明实施例中优选的,所述无人机还包括对称设置的支撑杆,所述支撑杆的内端端部连接所述无人机主体,所述支撑杆的外端端部上设置所述旋翼组件,其中,所述角度调节机构设置于所述螺旋桨轴与所述支撑杆的连接处和/或所述支撑杆与所述无人机主体的连接处。即这里的角度调节可以通过两种方式实现:一种是螺旋桨轴调整,一种是支撑杆调整。其中,相对而言,前一种方式的机械稳定性要差一些,而支撑杆调整的方案从设计角度而言,力学稳定性更好。

[0061] 单台无人机的成本较高,如果按照上述思路针对不同的植保需求还要准备多台无人机,将使得成本变得难以接受。事实上,只要让螺旋桨轴向角度成为角度可调结构,即可让一台无人机能够对应不同的喷洒需求。

[0062] 螺旋桨轴与无人机主体的中心轴所成的角度可以定义为螺旋桨轴偏离角,向内偏离的时候,称之为 α 角;向外偏离的时候,称之为 β 角。这里的向内是指螺旋桨正面之间的夹角变小,但从地面往上观察无人机时,看到的是无人机的螺旋桨之间的夹角变大;这里的向外是指螺旋桨正面之间的夹角变大,但从地面上往上观察无人机时,看到的是无人机的螺旋桨之间的夹角变小。不过,所谓的向内向外只是观察角度的不同而已,在这里螺旋桨转动时能够产生将药液向远处喷洒的向外分力就是向内偏离,螺旋桨转动时能够产生将药液向近处集中的向内分力的就是向外偏离。

[0063] 当成 α 角的时候,其效果是产生向外水平方向分量的推送风力,能够使得药液喷洒的范围进一步扩大;当成 β 角的时候,当 β 角不大时,其效果是产生向内聚合的推送风力,能够使得风力更加集中,使得药液喷洒的力度更强。

[0064] 因此,对于不同的药液喷洒需求,可以设计使得该螺旋桨轴的偏离角度发生改变。

[0065] 本实用新型实施例中优选的,具体所述螺旋桨轴是向内倾斜还是向外倾斜,可以

根据无人机上的摄像头采集的图像,判断农作物情况来确定,也可以由人工通过控制台来控制,还可以根据当前风向、当前飞行速度和飞行高度、喷洒面积等因素来确定。

[0066] 使得螺旋桨轴的角度可调的方案很多,既可以是手动调整的结构也可以是电动调整的结构;并且角度调整的方式既可以是无级调整方式,即在预定角度范围任意调整,也可以是分级调整方式,即按照预设的1、2、3这样的固定级差方式调整。

[0067] 本实用新型实施例中优选的,所述控制模块还电连接所述无人机主体101底部的所述喷洒机构,用于控制喷洒时间及喷洒量,同时控制无人机的起飞和降落。

[0068] 图4为本实用新型实施例一的无人机喷洒范围调整装置的角度调节机构示意图,包括支撑杆103、螺旋桨的桨叶401、螺旋桨的支座402和可调螺母403。具体实现螺旋桨轴调整的机械结构或者电动结构很多,这里以所述可调螺母403的结构来作示意性说明。所述可调螺母403是利用步进电机来调整螺母的转动情况,然后螺母转动情况与跟该螺母耦接的螺旋桨轴是联动的,如此就能实现角度的电动调整。

[0069] 本实用新型实施例中优选的,所述喷洒机构包括位于所述螺旋桨下方位置的朝向能够为竖直向上或斜向上的喷嘴。现有方式中,喷嘴与螺旋桨转动所产生的风力往往是同向的,即喷嘴喷洒时,借助螺旋桨转动所产生的风力来做喷洒。实际上,对于广范围的传播而言,还可以使得喷嘴与螺旋桨产生的风力相对的结构,即喷嘴向上喷洒,受到螺旋桨产生的迎面来的风力,使得药液向更广的范围传播。这样,在角度配合适当的情况下,能够获得更大的喷洒范围。

[0070] 本实用新型实施例中优选的,所述喷嘴为阵列式均匀排布的至少两个和/或锥角较大的喷嘴。对于广范围传播来说,还可以采取均匀布局的多喷嘴结构来与螺旋桨产生的风力相配合,如此效果更佳。

[0071] 本实用新型实施例中优选的,所述喷洒机构102还包括在至少两个对称的所述支撑杆103外端端部的所述螺旋桨104下方位置安装的可调节的喷杆,所述喷杆下部安装有喷体,所述喷体与喷杆直线安装,所述喷体分为喷头及转盘两部分。所述喷杆与所述支撑杆经转轴活动铰接,所述喷杆可绕所述支撑杆103自由旋转,并在所述喷杆上安装定位销进行定位。优选的,所述喷杆旋转至与所述螺旋桨轴夹角为30至45度。进一步的,所述喷杆旋转至与所述螺旋桨轴夹角为35度。由于所述螺旋桨104向内倾斜旋转时提供向下且偏外侧的均匀气流,形成的气流与螺旋桨轴的角度为30至45度,所述喷头处在于螺旋桨轴30至45度夹角位置,在农药喷洒中,使得农药微粒由所述喷头出来后并没有进转盘直接喷到地面,而是被气流带到外侧,并绕转到所述螺旋桨104顶部,由无人机螺旋桨产生的气流完成雾滴的均匀分布,使农药达到先上喷然后下旋的效果,形成抛物式喷洒,相对于普通的直接下垂式喷洒,可以使得喷幅增宽,喷洒面积有效增大,喷洒更加均匀。需要说明的是:本实施例中螺旋桨及喷体的数量可以根据喷洒需要合理增加。

[0072] 无人机螺旋桨的下旋气流使农药、化肥喷洒的更均匀,当所述喷嘴是位于无人机的外侧时,药雾的流动是向外喷洒的,这样的特点使得喷洒的面积更大,效率更高。

[0073] 通过在无人机下方设置了成阵列状分布的多个雾化喷嘴,并通过调整多旋翼无人机的螺旋桨轴向,在多旋翼无人机的螺旋桨转动时产生的向下风力影响下,使其分力相对于无人机主体的中心轴向外倾斜,能够提供向外的风力分力,大大扩大了喷洒范围。

[0074] 在某些情况下,需要能较准确控制喷洒区域。

[0075] 本实用新型实施例中优选的,所述喷洒机构包括位于所述无人机主体正下方位置的朝向为竖直向下的喷嘴。

[0076] 本实用新型实施例中优选的,所述喷嘴为单个和/或锥角较小的喷嘴。当然,也可以具有多个喷嘴,但当喷洒需求是具有针对性的小范围喷洒时,可以控制其中一些喷嘴处于工作状态,而另外一些处于关闭状态。优选的,分布在所述螺旋桨104下方的喷嘴处于关闭状态,而位于所述无人机主体正下方的喷嘴处于工作状态。

[0077] 例如,所述喷洒机构至少包括三个喷嘴,三个喷嘴分别分布在无人机正下方及下方的左右两侧,三个喷嘴能够分别控制开关。当对喷洒区域的边界无特殊要求时,位于无人机下方的所述喷洒机构的左中右三个喷嘴全部工作进行喷洒;当对喷洒区域的边界有较高要求时,将喷洒装置的左右两个喷嘴关闭,中间的喷嘴工作。这样,根据待喷洒的农作物种类、农药种类及农作物生长阶段,针对不同的喷洒区域边界要求,三个喷嘴组合或单独工作,能满足多种喷洒要求,可以喷洒液体农药、化肥以及播撒颗粒状化肥,并且能比较准确控制喷洒区域,既提高了喷洒的灵活性还可以节约农药、化肥并提高喷洒的效率。

[0078] 对于类似玉米这种植株较高或者枝繁叶茂或者喷洒范围较小或者对特定范围进行喷洒(例如,对农作物的田埂喷洒除草剂,这里严格要求药液不能喷洒到农作物上)的情况来说,采用少量甚至单个喷头、锥角比较小的喷嘴,再进一步借助上述实施例中所述的比较集中的风力,能够有效的将药液送至植株的根部附近,实现更好的针对性喷洒效果。

[0079] 对于广范围的喷洒需求,可以采用广角喷嘴或者多个喷嘴的布局之下配合无人机螺旋桨向内倾斜的设计思路;对于小范围或者有针对性的喷洒需求,可以在单个喷嘴的布局之下配合螺旋桨轴向外倾斜的设计思路。

[0080] 事实上,喷嘴喷出的液滴大小、初速度也可以根据实际需求来调整,例如,在广范围的喷洒需求中,可以设定喷嘴喷出的液滴相对较小、初速度也相对较小,这样喷洒范围可以更大;在小范围或者有针对性的喷洒需求中,可以设定喷嘴喷出的液滴相对较大、初速度也相对较大,这样,喷洒范围可以更集中。

[0081] 本实用新型实施例中优选的,所述无人机主体101包括支架、固定在支架上的惯性测量模块和微处理器、GPS导航仪以及信号线。

[0082] 本实用新型实施例中优选的,在其中两个对称的所述支撑杆103内端端部通过安装座安装有角度可调的支杆,所述支杆下部固定有与支杆垂直的支撑架,所述支杆可通过销轴铰接在所述安装座上,并在所述支杆与所述安装座之间安装定位螺栓。所述支杆下部与所述支撑架可以为一体结构,也可以活动安装,所述支撑架经所述支杆调节后,所述无人机着陆地面时,可以呈V字型支撑,也可以平行支撑。

[0083] 本实用新型实施例中优选的,所述无人机喷洒范围调整装置,还包括定位模块、图像处理模块和计算机模块,所述定位模块可以为GPS或者北斗卫星定位装置,所述定位模块用于将无人机定位到目标喷洒区域,所述图像处理模块用于对目标喷洒区域的农作物生长状况执行图像采集,对采集到的农作物图像执行图像处理,所述计算机模块与所述定位模块、图像处理模块和所述喷洒机构102分别连接,控制所述定位模块的定位,并根据所述图像处理模块的图像处理结果控制所述喷洒机构102的农药喷洒。这样能够实现大面积高效率的农药喷洒,同时能够根据喷洒区域农作物的生长状况自适应地控制喷洒的农药剂量,便于农业部门的操纵和管理。

[0084] 本实用新型实施例中优选的,还包括测距仪、自动避障模块。优选的,所述自动避障模块为激光测距仪或者超声波探测传感器。例如,在所述无人机上安装超声波测距部件,通过所述超声波测距部件能够使无人机准确达到所需要的高度,可以实现所述无人机贴地面飞行并与地面仿形,防止物料飞散,保证作业质量。

[0085] 本实用新型实施例中优选的,所述无人机还具有动力输出模块,能够控制物料喷洒速度与所述无人机飞行速度同步。

[0086] 本实用新型实施例中优选的,还包括减震单元,通过所述减震单元能够降低在喷洒期间的噪音。

[0087] 本实用新型实施例中优选的,在无人机喷洒农药的作业过程中,由地面站发送相关参数和/或信号至无人机,以实时精确控制无人机的喷洒农药的作业过程。无人机内部设置的定位模块可实时接收无人机的飞行速度,并将飞行速度反馈至飞行控制单元中。地面站可放在可移动的车辆内,或固定设置在农田中间,它是无人机的控制终端,并通过地面站的无线电台与无人机的飞行控制单元中的无线电台进行通讯联系。地面站负责接收和发送所有和无人机飞行或喷洒农药作用过程中的相关数据,例如无人机喷洒农药过程中的飞行姿态数据、航向数据等。同时地面站还负责无人机在喷洒农药作业过程中的数据中转任务。

[0088] 本实用新型实施例中优选的,所述无人机还包括飞行控制单元,所述飞行控制单元用于控制所述无人机的飞行。所述飞行控制单元能够通过中央处理器(CPU)和/或协处理器、现场可编程门阵列(FPGA)、数字信号处理器(DSP)、特定用途基础电路(ASIC)以及嵌入式微处理器(ARM)、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现。优选的,所述飞行控制单元可以为服务器,包括处理组件,其进一步包括一个或多个处理器,以及由存储器所代表的存储器资源,用于存储可由处理组件执行的指令,例如应用程序。存储器中存储的应用程序可以包括一个或一个以上的每一个对应于一组指令的模块。

[0089] 无人机在空中飞行的过程中,螺旋桨转动产生一股基本方向朝垂直下方的涡流,用基本向下的风力来给予无人机一个反向的推力。本实用新型实施例实际上就是通过改变现有的螺旋桨轴的轴向角度,来调整无人机向下鼓风的角度,从而影响喷洒效果。

[0090] 本实用新型实施例公开了一种无人机喷洒范围调整装置,在保证无人机能够飞行的基础上,对其所产生的向下风力的方向进行了微调,从而能够影响其所喷洒的药液的传播方式和传播效率。螺旋桨轴相对于无人机主体的中心轴倾斜一定角度设置,螺旋桨产生的力可沿水平方向和竖直方向进行分解,竖直方向的分力用来平衡重力,当所述螺旋桨向内倾斜时,产生水平方向上向外的分力,让药液能够在同样条件下覆盖更广的喷洒范围;当所述螺旋桨向外倾斜时,产生水平方向上向内的分力,让药液能够抵达植株根部,进行有针对性的喷洒。

[0091] 实施例二、一种无人机喷洒范围调整方法。

[0092] 图5为本实用新型实施例5的无人机喷洒范围调整方法流程图,本实用新型实施例将结合图5进行具体说明。

[0093] 如图5所示,本实用新型实施例提供了一种无人机喷洒范围调整方法,包括以下步骤:

[0094] 步骤S501:根据喷洒需求确定所述螺旋桨轴与所述无人机主体的中心轴之间夹角的方向和大小参数;

[0095] 步骤S502:根据所述夹角参数调节所述螺旋桨轴与所述无人机主体的中心轴之间的夹角。

[0096] 本实用新型实施例中优选的,所述夹角包括第一夹角和第二夹角,所述第一夹角为所述螺旋桨轴相对于所述无人机主体的中心轴向内倾斜,其范围为 2° – 20° ;所述第二角度为所述螺旋桨轴相对于所述无人机主体的中心轴向外倾斜,其范围为 5° – 12° 。

[0097] 本实用新型实施例中优选的,所述第一夹角的范围为 5° – 12° 。

[0098] 本实用新型实施例中优选的,所述第二夹角的范围为 1° – 5° 。

[0099] 本实用新型实施例中优选的,所述步骤S501具体包括以下步骤:

[0100] 将所述喷洒需求分为至少两种,其中,第一种是广范围的均匀喷洒,第二种是有针对性的小范围喷洒;

[0101] 判断当前无人机待喷洒区域的喷洒需求;

[0102] 如果是第一种喷洒需求,则确定所述螺旋桨轴与所述无人机主体的中心轴之间的夹角为第一夹角,所述螺旋桨向内倾斜;

[0103] 如果是第二种喷洒需求,则确定所述螺旋桨轴与所述无人机主体的中心轴之间的夹角为第二夹角,所述螺旋桨向外倾斜。

[0104] 本实用新型实施例公开了一种无人机喷洒范围调整方法,在确保多旋翼无人机正常飞行的情况下,其螺旋桨轴相对于无人机主体的中心轴的角度完全是可以根据实际喷洒需要来进行调整的,对于广范围、大覆盖面积的喷洒需求,可以调整螺旋桨轴向内倾斜;而对于植株较高,需要将药液能够有针对性的覆盖到植株根部的情况,则可以适当调整螺旋桨轴向外倾斜,使得药液喷洒更为集中。

[0105] 本实用新型实施例中其它内容参见上述实用新型实施例中的内容,在此不再赘述。

[0106] 实施例三、一种无人机。

[0107] 本实用新型实施例提供了一种无人机,包括无人机主体和驱动所述无人机主体的旋翼组件,所述旋翼组件包括至少三组螺旋桨,所述螺旋桨环绕所述无人机主体设置,其特征在于:所述螺旋桨轴与所述无人机主体的中心轴之间具有夹角。

[0108] 本实用新型实施例中优选的,所述螺旋桨轴相对于所述无人机主体的中心轴向内倾斜第一角度和/或向外倾斜第二角度。

[0109] 本实用新型实施例中优选的,所述无人机还包括挂载于其下方的喷洒机构。

[0110] 本实用新型实施例中其它内容参见上述实用新型实施例中的内容,在此不再赘述。

[0111] 本实用新型可以带来这些有益的技术效果:本实用新型实施例公开的无人机喷洒范围调整装置及其无人机,在确保多旋翼无人机正常飞行的情况下,其螺旋桨轴相对于无人机主体的中心轴的角度完全是可以根据实际喷洒需要来进行调整的,对于广范围、大覆盖面积的喷洒需求,可以调整螺旋桨轴向内倾斜;而对于植株较高,需要将药液能够有针对性的覆盖到植株根部的情况,则可以适当调整螺旋桨轴向外倾斜,使得药液喷洒更为集中。此外,该无人机喷洒范围调整装置及其无人机在通过螺旋桨对风力进行调整的基础上,还可以适当布局雾化喷嘴的位置,使得两者相互配合,达到更好的喷洒范围控制效果。

[0112] 本实用新型的各个部件实施例可以以硬件实现,或者以在一个或者多个处理器上

运行的软件模块实现,或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解,可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器(DSP)来实现根据本实用新型实施例的设备中的一些或者全部部件的一些或者全部功能。本实用新型还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序(例如,计算机程序和计算机程序产品)。

[0113] 应该注意的是上述实施例对本实用新型进行说明而不是对本实用新型进行限制,并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本实用新型可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中,这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二等的使用不表示任何顺序,可将这些单词解释为名词。

[0114] 显然,本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样,倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内,则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。

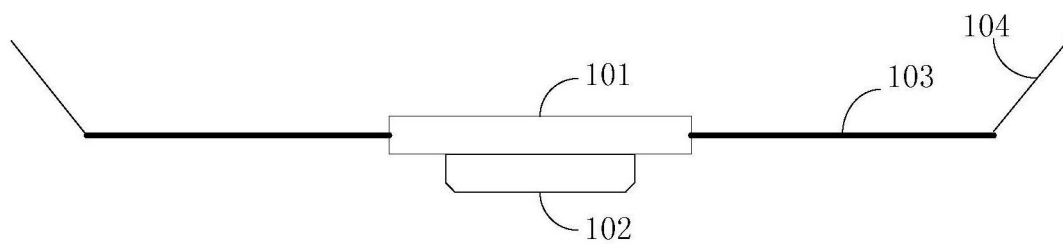


图1

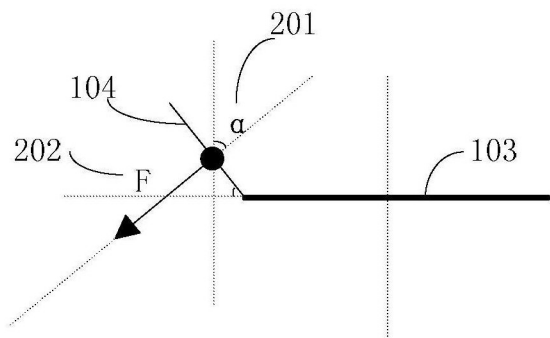


图2

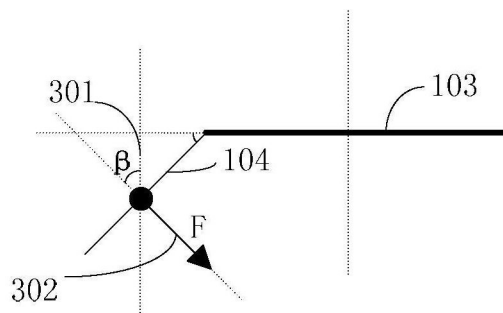


图3

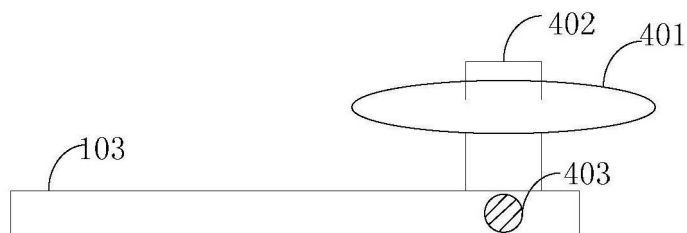


图4

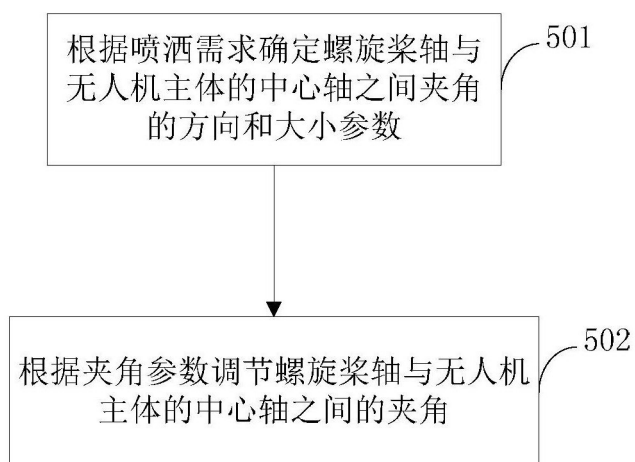


图5