(19) 国家知识产权局



(12) 发明专利申请



(10)申请公布号 CN 116098139 A (43)申请公布日 2023.05.12

(21)申请号 202211620879.0

(22)申请日 2022.12.16

(71) 申请人 江苏徐淮地区淮阴农业科学研究所 地址 223300 江苏省淮安市淮海北路104号

(72) 发明人 赵晨 路佳明 周刚 李闯 秦毅 陈逸航 汪国莲 朱海军

(74) **专利代理机构** 北京名拓专利代理有限公司 16151

专利代理师 姚琼斯

(51) Int.CI.

A01M 7/00 (2006.01)

B05B 12/18 (2018.01)

B64D 1/18 (2006.01)

B64D 47/00 (2006.01)

B64U 10/16 (2023.01)

B64U 20/80 (2023.01)

A01M 21/00 (2006.01)

A01G 13/00 (2006.01)

B64U 101/45 (2023.01)

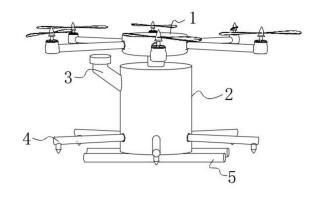
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种用于植保无人机的生物农药喷洒方法 及装置

(57) 摘要

本发明涉及农药喷洒技术领域,尤其为一种用于植保无人机的生物农药喷洒方法及装置,包括无人机和带有进料管和底座的蓄水筒,所述蓄水筒的外侧设置有多个均匀分布的喷水管,所述喷水管的尽头底端连通有喷头,所述喷头设置在无人机的扇叶下侧,所述蓄水筒的底端固定设置有水泵,所述水泵的输出端连通有稳流组件,所述稳流组件的输出端与喷水管相连通;本发明中的喷洒装置通过水泵将蓄水筒内的药液打向喷水管的内侧,通过设置的喷头喷出雾状药液实现对土地喷洒区域的喷药,本发明将喷头设置咋无人机的扇叶下侧,能够增加无人机扇叶转动时对雾状药液的驱动力,增加药液运动过程中的穿透力,从而增加喷洒效果。



1.一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置,包括无人机(1)和带有进料管(3)和底座(5)的蓄水筒(2),其特征在于;所述蓄水筒(2)的外侧设置有多个均匀分布的喷水管(4),所述喷水管(4)的尽头底端连通有喷头(7),所述喷头(7)设置在无人机(1)的扇叶下侧,所述蓄水筒(2)的底端固定设置有水泵(8),所述水泵(8)的输出端连通有稳流组件,所述稳流组件的输出端与喷水管(4)相连通;

所述稳流组件包括连接壳(6)和连接壳(6)内侧通过转轴转动设置的连接盘(18),所述喷水管(4)的入口端连通有连接块(17),所述连接盘(18)的外侧与连接块(17)滑动连接,所述连接盘(18)靠近连接块(17)的一侧开设有第二连孔(23),所述连接块(17)靠近连接盘(18)的一侧开设有第一连孔(19),静止状态下,第二连孔(23)与第一连孔(19)在上侧位置半重合;

所述连接壳(6)的内侧滑动设置有活动块(22),所述活动块(22)的内侧与水泵(8)的输出端通过可伸缩软管连通,所述活动块(22)的顶端与连接盘(18)的底端通过活动补偿组件相连接。

- 2.根据权利要求1所述的一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置,其特征在于:所述活动补偿组件包括伸缩管、弹簧(20)和固定在连接壳(6)内侧的限位杆(21),所述伸缩管的两端分别与活动块(22)的一端和连接盘(18)的底端相连通,所述限位杆(21)的外侧与活动块(22)的内侧滑动连接,所述弹簧(20)的两端分别与活动块(22)的一端和连接壳(6)的内侧固定连接。
- 3.根据权利要求1所述的一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置,其特征在于:所述活动补偿组件包括与转盘(18)同心的弧形底面,所述活动块(22)滑动设置在弧形底面上,静止状态下,活动块(22)处于弧形底面的最底端,所述活动块(22)通过连接管与连接盘(18)固定连接。
- 4.根据权利要求2或3所述的一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置,其特征在于: 所述蓄水筒(2)的底端固定设置有风盘(10),所述风盘(10)的内侧固定连接有对称设置的风道(11),所述风道(11)的内侧固定连接有风机(12),所述风道(11)的输出端设置有吹风管(9),所述吹风管(9)与相邻的喷水管(4)上下平行,所述吹风管(9)的输出端设置在喷头(7)靠近蓄水筒(2)的一侧。
- 5.根据权利要求4所述的一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置,其特征在于:所述 风盘(10)的内侧还固定设置有用于控制风机(12)转速的第一变频器(13)。
- 6.根据权利要求4所述的一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置,其特征在于:所述底座(5)的底端固定连接有第一激光测距仪(14)和第二激光测距仪(16),所述蓄水筒(2)上还设置有控制水泵(8)泵出量的第二变频器(15)。
- 7.使用上述1-6所述植保无人机用于带有斜地地面的生物农药喷洒方法,其特征在于, 其步骤在于;
- S1;通过分析土地喷洒区域(a)的土壤情况获得土壤所需的单位获药量d,其中, $d=\frac{\hbar}{s1}$,d为单位需药量,h为平地单位喷洒量,s1为平地单位喷洒面;
 - S2:通过第一激光测距仪(14)和第二激光测距仪(16)获得L4和L5的数值,通过正切函

数 $\tan \& = \frac{L4}{L5}$,得到斜地 (a1) 倾斜角 (&) 的大小,其中,L4为第一激光测距仪和第二激光测距仪测量高度差,L5为第一激光测距仪和第二激光测距仪水平距离;

S3;获得斜地喷洒量与平地时喷洒量的比值, $d=\frac{\hbar}{s1}=\frac{m}{s2},\frac{m}{\hbar}=\frac{s2\frac{x}{cos\&}y}{s1}\frac{1}{xv}$,即

 $m=\frac{1}{\cos 8}$ h;其中,d为单位需药量,h为平地单位喷洒量,m为斜地单位喷洒量,x为单位时间滑过宽度,v为单位时间滑过长度,s1为平地单位喷洒面,s2为斜地单位喷洒面;

S4; 当无人机均速滑过斜地(a1)时,通过第二变频器(15)按照S3中的比值来增加水泵(8)的泵水量。

8.使用上述1-6所述植保无人机用于高干植物的生物农药喷洒方法,其特征在于,其步骤在于;

步骤1;无人机(1)工作,获得向下的第一矢量风(f1);

步骤2;风机(2)工作,在喷头(7)底端处形成与第一矢量风(f1)垂直的第二矢量风(f1);

步骤3;第一矢量风(f1)与第二矢量风(f1)合并形成喷雾前进方向第三矢量风(f3);

步骤4;通过第一变频器(13)控制风机(12)的转速,改变第二矢量风(f1)的速度,得到不同倾斜方向的第三矢量风(f3)实现对高干植物颈部位置的喷洒。

9.一种如权利要求3所述的一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置的使用方法,其特征在于,其工作方法在于:

步骤1;无人机(1)加速状态下,流体受惯性作用向后加速,背离无人机(1)前进方向一侧喷头(7)所对应的第一连孔(19)和第二连孔(23)的重叠面积减小,减小药液流动直径,朝向无人机(1)前进方向一侧喷头(7)所对应的第一连孔(19)和第二连孔(23)的重叠面积增大,增大药液流动直径,起到稳流的作用;

步骤2;无人机(1)减速状态下,流体受惯性作用向前加速,背离无人机(1)前进方向一侧喷头(7)所对应的第一连孔(19)和第二连孔(23)的重叠面积增大,增大药液流动直径,朝向无人机(1)前进方向一侧喷头(7)所对应的第一连孔(19)和第二连孔(23)的重叠面积减小,减小药液流动直径,起到稳流的作用。

一种用于植保无人机的生物农药喷洒方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及农药喷洒技术领域,具体为一种用于植保无人机的生物农药喷洒方法 及装置。

背景技术

[0002] 使用植保无人机进行微生物农药喷施能够大大减少农业生产对劳动力的需求,植 保无人机具有作业高度低、飘移少、可空中悬停、无需专用起降机场、旋翼产生的向下气流 有助于增加雾流对作物的穿透性、防治效果高等诸多优点;现有植保无人机喷施微生物农 药,一般将提前配置好的微生物农药装入植保无人机药箱内,然后控制植保无人机起飞进 行喷施。

[0003] 植保无人机通过喷水管4进行药液的传递,将药液传递在到无人机扇叶下侧的喷 头处:现有的植保无人机存在以下弊端:

如图1所述,对于一块进行喷洒的土地喷洒区域a来说,其飞行轨迹在事先规划完 成,一般为s路线,其每一段飞行线都包括加速段11、均速段12和减速段13,在加速段11和减 速段13时,喷水管4内的药液会在惯性的作用下导致前进端的喷水管4和尾端的喷水管4内 药液流速出现差值,从而导致药液喷洒量不一致,造成喷洒不均匀的问题;

在面对带有斜地a1的土地喷洒区域a,无人机单位时间内滑过距离所覆盖的土地 面积是不同的,即s2大于s1,为了保证土地单位需药量d的均匀,需要在斜地a1时根据倾斜 角&的大小来改变喷出量以实现均匀覆盖;

[0006] 无人机喷出雾状药液,受风影响很大,受无人机向下带来的风的影响,雾状药液总 是向下运动,喷头的角度调节对喷头的喷雾角度影响较小,当需要向较高的高干植物的颈 部位置进行喷洒时,难以获得有效的喷雾角度,且同时风为一种矢量,存在着方向和速度; [0007] 因此,针对上述问题提出一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置。

发明内容

本发明的目的在于提供一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置,以解决上述背 景技术中提出的喷洒不均匀和难以进行喷雾角度调节的问题。

为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种用于植保无人机的生物农药喷 洒装置,包括无人机和带有进料管和底座的蓄水筒,所述蓄水筒的外侧设置有多个均匀分 布的喷水管,所述喷水管的尽头底端连通有喷头,所述喷头设置在无人机的扇叶下侧,所述 蓄水筒的底端固定设置有水泵,所述水泵的输出端连通有稳流组件,所述稳流组件的输出 端与喷水管相连通;

在上述设置下,本发明中的喷洒装置通过水泵将蓄水筒内的药液打向喷水管的内 侧,通过设置的喷头喷出雾状药液实现对土地喷洒区域的喷药,本发明将喷头设置咋无人 机的扇叶下侧,能够增加无人机扇叶转动时对雾状药液的驱动力,增加药液运动过程中的 穿诱力,从而增加喷洒效果:

[0011] 本发明通过稳流组件实现无人机在加速和减速状态下的喷洒均匀程度,使土地喷洒区域能够获得均匀的药液,防止出现喷洒死角,影响喷药效果;

[0012] 所述稳流组件包括连接壳和连接壳内侧通过转轴转动设置的连接盘,所述喷水管的入口端连通有连接块,所述连接盘的外侧与连接块滑动连接,所述连接盘靠近连接块的一侧开设有第二连孔,所述连接块靠近连接盘的一侧开设有第一连孔,静止状态下,第二连孔与第一连孔在上侧位置半重合;

[0013] 其中,稳流组件包括连接块和连接盘,连接盘靠近连接块的一侧开设有第二连孔,连接块靠近连接盘的一侧开设有第一连孔,通过改变第二连孔和第一连孔的重合面积来改变喷头加速或减速时的喷药量,且能够实现自行调节;

[0014] 当无人机加速时,流体受惯性作用向后堆积,后侧喷水管内流速增加,活动块会顺时针转动,从而使背离无人机前进方向一侧喷头所对应的第一连孔和第二连孔的重叠面积减小,减小药液流动直径,起到流量补偿的作用,从而实现稳流,前侧喷水管内流速降低,朝向无人机前进方向一侧喷头所对应的第一连孔和第二连孔的重叠面积增大,增大药液流动直径,起到稳流的作用;

[0015] 当无人机减速状态下,流体受惯性作用向前堆积,后侧喷水管内流速降低,背离无人机前进方向一侧喷头所对应的第一连孔和第二连孔的重叠面积增大,增大药液流动直径,起到流量补偿的作用,从而实现稳流,前侧喷水管内流速增加,朝向无人机前进方向一侧喷头所对应的第一连孔和第二连孔的重叠面积减小,减小药液流动直径,起到稳流的作用;

[0016] 所述连接壳的内侧滑动设置有活动块,所述活动块的内侧与水泵的输出端通过可伸缩软管连通,所述活动块的顶端与连接盘的底端通过活动补偿组件相连接。

[0017] 活动补偿组件能够跟随无人机的加速和减速进行位移,从而同步的带动连接盘进行转动调节,实现自调节补偿;

[0018] 其中,药液的流动方向为,蓄水筒、水泵、可伸缩软管、活动块、伸缩管或连接杆、连接盘、连接块、喷水管和喷头实现喷洒;

[0019] 作为本发明所述一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置的一种可选方案,其中:所述活动补偿组件包括伸缩管、弹簧和固定在连接壳内侧的限位杆,所述伸缩管的两端分别与活动块的一端和连接盘的底端相连通,所述限位杆的外侧与活动块的内侧滑动连接,所述弹簧的两端分别与活动块的一端和连接壳的内侧固定连接。

[0020] 在上述设置下,本发明中的活动补偿组件为水平设置的活动块,活动块跟随无人机的减速或增速实现水平滑动带动连接盘进行角度调整实现稳流;设置的伸缩管一方面起到传递药液,一方面起到活动块移动时距离补偿的作用;设置的弹簧用于实现活动块移动后的复位;

[0021] 作为本发明所述一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置的一种可选方案,其中:所述活动补偿组件包括与转盘同心的弧形底面,所述活动块滑动设置在弧形底面上,静止状态下,活动块处于弧形底面的最底端,所述活动块通过连接管与连接盘固定连接。

[0022] 在上述设置下,本发明通过与连接盘同心的活动块的弧度运动来带动连接盘转动实现流量补偿,弧形底面存在最低处,在重力作用下实现活动块的复位,更加简单实用;

[0023] 作为本发明所述一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置的一种可选方案,其

中:所述蓄水筒的底端固定设置有风盘,所述风盘的内侧固定连接有对称设置的风道,所述风道的内侧固定连接有风机,所述风道的输出端设置有吹风管,所述吹风管与相邻的喷水管上下平行,所述吹风管的输出端设置在喷头靠近蓄水筒的一侧。

[0024] 在上述设置下,本发明通过风机的转动来产生第二矢量风,与无人机扇叶产生的第一矢量风叠加后,通过风向实现对雾状药液的喷洒,实现雾状药液的倾斜喷洒,实现对高干植物的颈部喷洒;本发明中风道的进风口和出风口对立设置,用于平衡无人机的姿态,防止无人机出现倾斜情况;

[0025] 作为本发明所述一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置的一种可选方案,其中:所述风盘的内侧还固定设置有用于控制风机转速的第一变频器。

[0026] 在上述设置下,通过第一变频器改变风机转速可以实现对风向的改变,从而改变 雾状药液的倾斜度;

[0027] 作为本发明所述一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置的一种可选方案,其中:所述底座的底端固定连接有第一激光测距仪和第二激光测距仪,所述蓄水筒上还设置有控制水泵泵出量的第二变频器。

[0028] 在上述设置下,第一激光测距仪和第二激光测距仪照射到斜地上后,因为得到的距离存在差值,即第一激光测距仪和第二激光测距仪测量高度差,两个第一激光测距仪水平距离为定值,第一激光测距仪和第二激光测距仪测量高度差、两个第一激光测距仪和第二激光测距仪水平距离和斜地形成直角三角形,通过正切函数得到该斜地的倾斜角;设置的第二变频器用于调整水泵泵出量;通过第二变频器按照S3中的比值来增加水泵的泵水量实现较为均匀的撒药;

[0029] 使用上述植保无人机用于带有斜地地面的生物农药喷洒方法,其步骤在于;

[0030] S1;通过分析土地喷洒区域的土壤情况获得土壤所需的单位获药量d,其中, $d = \frac{\hbar}{s1}$,其中,d为单位需药量,h为平地单位喷洒量,s1为平地单位喷洒面。

[0031] S2;通过第一激光测距仪和第二激光测距仪获得L4和L5的数值,通过正切函数 $\tan \& = \frac{L4}{L5}$,得到斜地斜地的倾斜角&的大小,其中,L4为第一激光测距仪和第二激光测距仪测量高度差,L5为第一激光测距仪和第二激光测距仪水平距离;

[0032] S3;获得斜地喷洒量与平地时喷洒量的比值, $d=\frac{\hbar}{s1}=\frac{m}{s2}, \frac{m}{\hbar}=\frac{s2\frac{x}{cos\&}y_{-}1}{s1 \ xv \ cos\&}$,即

 $m=\frac{1}{\cos 8}$ h;其中,d为单位需药量,h为平地单位喷洒量,m为斜地单位喷洒量,x为单位时间滑过宽度,y为单位时间滑过长度,s1为平地单位喷洒面,s2为斜地单位喷洒面;

[0033] S4; 当无人机均速滑过斜地时,通过第二变频器按照S3中的比值来增加水泵的泵水量。

[0034] 使用上述植保无人机用于高干植物的生物农药喷洒方法,其步骤在于;

[0035] 步骤1;无人机工作,获得向下的第一矢量风;

[0036] 步骤2;风机工作,在喷头底端处形成与第一矢量风垂直的第二矢量风;

[0037] 步骤3;第一矢量风与第二矢量风合并形成喷雾前进方向第三矢量风;

[0038] 步骤4;通过第一变频器控制风机的转速,改变第二矢量风的速度,得到不同倾斜方向的第三矢量风实现对高于植物颈部位置的喷洒。

[0039] 一种植保无人机的生物农药喷洒装置的使用方法,其工作方法在于;

[0040] 步骤1;无人机加速状态下,流体受惯性作用向后堆积,背离无人机前进方向一侧喷头所对应的第一连孔和第二连孔的重叠面积减小,减小药液流动直径,朝向无人机前进方向一侧喷头所对应的第一连孔和第二连孔的重叠面积增大,增大药液流动直径,起到稳流的作用;

[0041] 步骤2;无人机减速状态下,流体受惯性作用向前堆积,背离无人机前进方向一侧喷头所对应的第一连孔和第二连孔的重叠面积增大,增大药液流动直径,朝向无人机前进方向一侧喷头所对应的第一连孔和第二连孔的重叠面积减小,减小药液流动直径,起到稳流的作用。

[0042] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0043] 1、该一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置,本发明中的喷洒装置通过水泵将蓄水筒内的药液打向喷水管的内侧,通过设置的喷头喷出雾状药液实现对土地喷洒区域的喷药,本发明将喷头设置咋无人机的扇叶下侧,能够增加无人机扇叶转动时对雾状药液的驱动力,增加药液运动过程中的穿透力,从而增加喷洒效果;本发明通过稳流组件实现无人机在加速和减速状态下的喷洒均匀程度,使土地喷洒区域能够获得均匀的药液,防止出现喷洒死角,影响喷药效果。

[0044] 2、该一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置,当无人机加速时,流体受惯性作用向后堆积,后侧喷水管内流速增加,活动块会顺时针转动,从而使背离无人机前进方向一侧喷头所对应的第一连孔和第二连孔的重叠面积减小,减小药液流动直径,起到流量补偿的作用,从而实现稳流,前侧喷水管内流速降低,朝向无人机前进方向一侧喷头所对应的第一连孔和第二连孔的重叠面积增大,增大药液流动直径,起到稳流的作用。

[0045] 3、该一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置,当无人机减速状态下,流体受惯性作用向前堆积,后侧喷水管内流速降低,背离无人机前进方向一侧喷头所对应的第一连孔和第二连孔的重叠面积增大,增大药液流动直径,起到流量补偿的作用,从而实现稳流,前侧喷水管内流速增加,朝向无人机前进方向一侧喷头所对应的第一连孔和第二连孔的重叠面积减小,减小药液流动直径,起到稳流的作用。

[0046] 4、该一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置,本发明中的活动补偿组件为水平设置的活动块,活动块跟随无人机的减速或增速实现水平滑动带动连接盘进行角度调整实现稳流;设置的伸缩管一方面起到传递药液,一方面起到活动块移动时距离补偿的作用;设置的弹簧用于实现活动块移动后的复位。

[0047] 5、该一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置,本发明通过与连接盘同心的活动块的弧度运动来带动连接盘转动实现流量补偿,弧形底面存在最低处,在重力作用下实现活动块的复位,更加简单实用。

[0048] 6、该一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置,本发明通过风机的转动来产生第二矢量风,与无人机扇叶产生的第一矢量风叠加后,通过风向实现对雾状药液的喷洒,实现雾状药液的倾斜喷洒,实现对高干植物的颈部喷洒;本发明中风道的进风口和出风口对立设置,用于平衡无人机的姿态,防止无人机出现倾斜情况,通过第一变频器改变风机转速可

以实现对风向的改变,从而改变雾状药液的倾斜度。

附图说明

[0049] 图1为本发明植保无人机工作的路线示意图;

[0050] 图2为本发明无人机农药喷洒装置的外观结构示意图;

[0051] 图3为本发明蓄水筒的内部安装结构示意图;

[0052] 图4为本发明喷水管处的外观结构示意图:

[0053] 图5为本发明第一连孔和第二连孔处的安装结构示意图:

[0054] 图6为本发明的一种连接壳的内部安装结构示意图;

[0055] 图7为本发明的另一种连接壳的内部安装结构示意图;

[0056] 图8为本发明中进一步的无人机农药喷洒装置对高干植物作业时的结构示意图;

[0057] 图9为本发明风盘处的内部安装结构示意图;

[0058] 图10为本发明第三矢量风的形成结构示意图;

[0059] 图11为本发明平地与斜地的喷洒面积结构示意图;

[0060] 图12为本发明斜地倾斜角的获取示意图。

[0061] 图中:a、土地喷洒区域;a1、斜地;b、路线;1、无人机;2、蓄水筒;3、进料管;4、喷水管;5、底座;6、连接壳;7、喷头;8、水泵;9、吹风管;10、风盘;11、风道;12、风机;13、第一变频器;14、第一激光测距仪;15、第二变频器;16、第二激光测距仪;17、连接块;18、连接盘;19、第一连孔;20、弹簧;21、限位杆;22、活动块;23、第二连孔;

[0062] 11、加速段:12、均速段:13、减速段:&、倾斜角:

[0063] c、高干植物;f1、第一矢量风;f2、第二矢量风;f3、第三矢量风。

具体实施方式

[0064] 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,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做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。

[0065] 实施例1

[0066] 请参阅图1-7,本发明提供一种技术方案:一种用于植保无人机的生物农药喷洒装置,包括无人机1和带有进料管3和底座5的蓄水筒2,蓄水筒2的外侧设置有多个均匀分布的喷水管4,喷水管4的尽头底端连通有喷头7,喷头7设置在无人机1的扇叶下侧,蓄水筒2的底端固定设置有水泵8,水泵8的输出端连通有稳流组件,稳流组件的输出端与喷水管4相连通;

[0067] 在上述设置下,本发明中的喷洒装置通过水泵8将蓄水筒2内的药液打向喷水管4的内侧,通过设置的喷头7喷出雾状药液实现对土地喷洒区域a的喷药,本发明将喷头7设置 咋无人机1的扇叶下侧,能够增加无人机1扇叶转动时对雾状药液的驱动力,增加药液运动过程中的穿透力,从而增加喷洒效果:

[0068] 本发明通过稳流组件实现无人机1在加速和减速状态下的喷洒均匀程度,使土地喷洒区域a能够获得均匀的药液,防止出现喷洒死角,影响喷药效果;

[0069] 稳流组件包括连接壳6和连接壳6内侧通过转轴转动设置的连接盘18,喷水管4的入口端连通有连接块17,连接盘18的外侧与连接块17滑动连接,连接盘18靠近连接块17的一侧开设有第二连孔23,连接块17靠近连接盘18的一侧开设有第一连孔19,静止状态下,第二连孔23与第一连孔19在上侧位置半重合;

[0070] 其中,稳流组件包括连接块17和连接盘18,连接盘18靠近连接块17的一侧开设有第二连孔23,连接块17靠近连接盘18的一侧开设有第一连孔19,通过改变第二连孔23和第一连孔19的重合面积来改变喷头7加速或减速时的喷药量,且能够实现自行调节;

[0071] 当无人机1加速时,流体受惯性作用向后堆积,后侧喷水管4内流速增加,活动块22 会顺时针转动,从而使背离无人机1前进方向一侧喷头7所对应的第一连孔19和第二连孔23 的重叠面积减小,减小药液流动直径,起到流量补偿的作用,从而实现稳流,前侧喷水管4内流速降低,朝向无人机1前进方向一侧喷头7所对应的第一连孔19和第二连孔23的重叠面积增大,增大药液流动直径,起到稳流的作用;

[0072] 当无人机1减速状态下,流体受惯性作用向前堆积,后侧喷水管4内流速降低,背离无人机1前进方向一侧喷头7所对应的第一连孔19和第二连孔23的重叠面积增大,增大药液流动直径,起到流量补偿的作用,从而实现稳流,前侧喷水管4内流速增加,朝向无人机1前进方向一侧喷头7所对应的第一连孔19和第二连孔23的重叠面积减小,减小药液流动直径,起到稳流的作用;

[0073] 连接壳6的内侧滑动设置有活动块22,活动块22的内侧与水泵8的输出端通过可伸缩软管连通,活动块22的顶端与连接盘18的底端通过活动补偿组件相连接。

[0074] 活动补偿组件能够跟随无人机的加速和减速进行位移,从而同步的带动连接盘18进行转动调节,实现自调节补偿;

[0075] 其中,药液的流动方向为,蓄水筒2、水泵8、可伸缩软管、活动块22、伸缩管或连接杆、连接盘18、连接块17、喷水管4和喷头7实现喷洒;

[0076] 实施例2

[0077] 本实施例为实施例1的进一步改进,请参阅图6,活动补偿组件包括伸缩管、弹簧20和固定在连接壳6内侧的限位杆21,伸缩管的两端分别与活动块22的一端和连接盘18的底端相连通,限位杆21的外侧与活动块22的内侧滑动连接,弹簧20的两端分别与活动块22的一端和连接壳6的内侧固定连接。

[0078] 在上述设置下,本发明中的活动补偿组件为水平设置的活动块22,活动块22跟随无人机1的减速或增速实现水平滑动带动连接盘18进行角度调整实现稳流;设置的伸缩管一方面起到传递药液,一方面起到活动块22移动时距离补偿的作用;设置的弹簧20用于实现活动块22移动后的复位;

[0079] 实施例3

[0080] 本实施例为实施例1的进一步改进,请参阅图7,活动补偿组件包括与转盘18同心的弧形底面,活动块22滑动设置在弧形底面上,静止状态下,活动块22处于弧形底面的最底端,活动块22通过连接管与连接盘18固定连接。

[0081] 在上述设置下,本发明通过与连接盘18同心的活动块22的弧度运动来带动连接盘18转动实现流量补偿,弧形底面存在最低处,在重力作用下实现活动块22的复位,更加简单实用;

[0082] 实施例4

[0083] 本实施例为实施例1的进一步改进,请参阅图8-10,蓄水筒2的底端固定设置有风盘10,风盘10的内侧固定连接有对称设置的风道11,风道11的内侧固定连接有风机12,风道11的输出端设置有吹风管9,吹风管9与相邻的喷水管4上下平行,吹风管9的输出端设置在喷头7靠近蓄水筒2的一侧。

[0084] 在上述设置下,本发明通过风机12的转动来产生第二矢量风f2,与无人机1扇叶产生的第一矢量风f1叠加后,通过风向实现对雾状药液的喷洒,实现雾状药液的倾斜喷洒,实现对高干植物c的颈部喷洒;本发明中风道11的进风口和出风口对立设置,用于平衡无人机的姿态,防止无人机出现倾斜情况;

[0085] 具体的,风盘10的内侧还固定设置有用于控制风机12转速的第一变频器13。

[0086] 在上述设置下,通过第一变频器13改变风机12转速可以实现对风向的改变,从而改变雾状药液的倾斜度;

[0087] 实施例5

[0088] 本实施例为实施例1的进一步改进,请参阅图11和12,底座5的底端固定连接有第一激光测距仪14和第二激光测距仪16,蓄水筒2上还设置有控制水泵8泵出量的第二变频器15。

[0089] 在上述设置下,第一激光测距仪14和第二激光测距仪16照射到斜地a1上后,因为得到的距离存在差值,即第一激光测距仪和第二激光测距仪测量高度差L4,第一激光测距仪14和第二激光测距仪16水平距离L5为定值,第一激光测距仪和第二激光测距仪测量高度差L4、两个第一激光测距仪和第二激光测距仪水平距离L5和斜地a1形成直角三角形,通过正切函数得到该斜地的倾斜角&;设置的第二变频器15用于调整水泵8泵出量;通过第二变频器15按照S3中的比值来增加水泵8的泵水量实现较为均匀的撒药;

[0090] 本发明还公开了使用上述植保无人机用于带有斜地地面的生物农药喷洒方法,其步骤在于:

[0091] S1;通过分析土地喷洒区域a的土壤情况获得土壤所需的单位获药量d,其中, $d=\frac{\hbar}{s1}$,d为单位需药量,h为平地单位喷洒量,s1为平地单位喷洒面;

[0092] S2;通过第一激光测距仪14和第二激光测距仪16获得L4和L5的数值,通过正切函数 $\tan \& = \frac{L4}{L5}$,得到斜地斜地a1的倾斜角&的大小,其中,L4为第一激光测距仪和第二激光测距仪测量高度差,L5为第一激光测距仪和第二激光测距仪水平距离;

[0093] S3; 获得斜地喷洒量与平地时喷洒量的比值, $d=\frac{\hbar}{s1}=\frac{m}{s2}, \frac{m}{\hbar}=\frac{s2\frac{x}{cos\&}y_{-}}{s1}$,即

 $\mathbf{m} = \frac{1}{\cos k}\mathbf{h}; \ \mathbf{d} = \frac{\hbar}{s1} = \frac{m}{s2}, \ \frac{m}{\hbar} = \frac{s2}{s1} \frac{x}{xy} \frac{1}{\cos k}, \ \mathbf{m} = \frac{1}{\cos k}\mathbf{h};$ 其中,d为单位需药量,h为平地单

位喷洒量,m为斜地单位喷洒量,x为单位时间滑过宽度,y为单位时间滑过长度,s1为平地单位喷洒面,s2为斜地单位喷洒面。

[0094] S4; 当无人机均速滑过斜地a1时,通过第二变频器15按照S3中的比值来增加水泵8的泵水量。

[0095] 本发明还公开了使用上述植保无人机用于高干植物的生物农药喷洒方法,其步骤 在于:

[0096] 步骤1;无人机1工作,获得向下的第一矢量风f1;

[0097] 步骤2;风机2工作,在喷头7底端处形成与第一矢量风f1垂直的第二矢量风f1;

[0098] 步骤3;第一矢量风f1与第二矢量风f1合并形成喷雾前进方向第三矢量风f3;

[0099] 步骤4;通过第一变频器13控制风机12的转速,改变第二矢量风f1的速度,得到不同倾斜方向的第三矢量风f3实现对高干植物颈部位置的喷洒。

[0100] 本发明还公开了一种植保无人机的生物农药喷洒装置的使用方法,其工作方法在于;

[0101] 步骤1;无人机1加速状态下,流体受惯性作用向后堆积,背离无人机1前进方向一侧喷头7所对应的第一连孔19和第二连孔23的重叠面积减小,减小药液流动直径,朝向无人机1前进方向一侧喷头7所对应的第一连孔19和第二连孔23的重叠面积增大,增大药液流动直径,起到稳流的作用;

[0102] 步骤2;无人机1减速状态下,流体受惯性作用向前堆积,背离无人机1前进方向一侧喷头7所对应的第一连孔19和第二连孔23的重叠面积增大,增大药液流动直径,朝向无人机1前进方向一侧喷头7所对应的第一连孔19和第二连孔23的重叠面积减小,减小药液流动直径,起到稳流的作用。

[0103] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

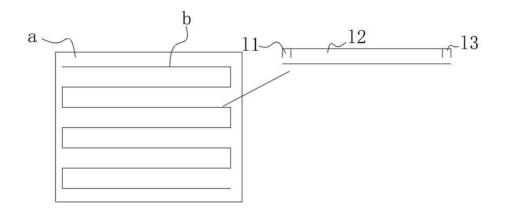


图1

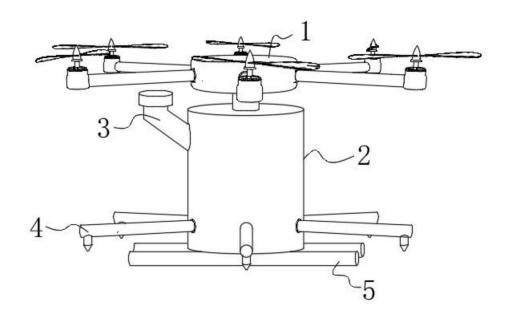


图2

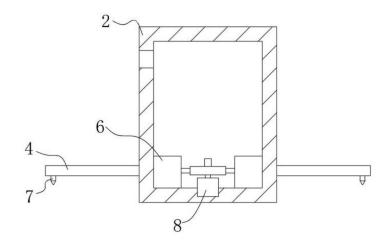


图3

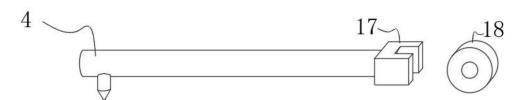


图4

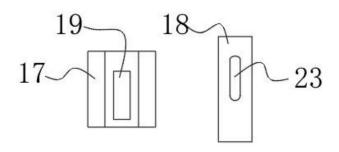


图5

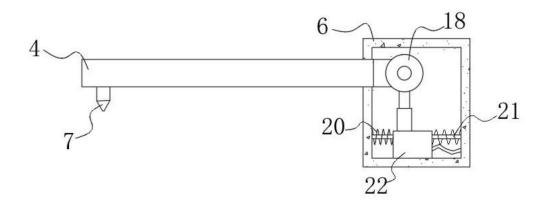


图6

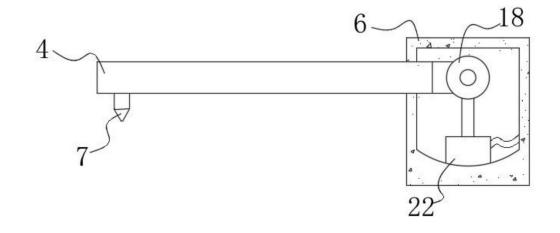


图7

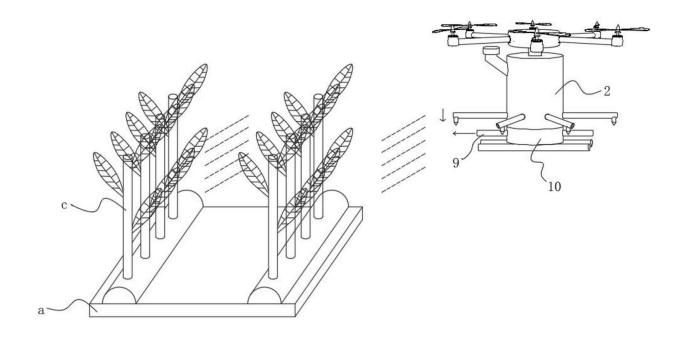
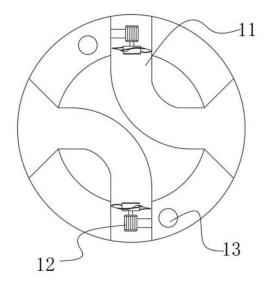


图8





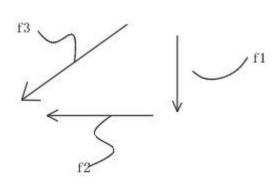


图10

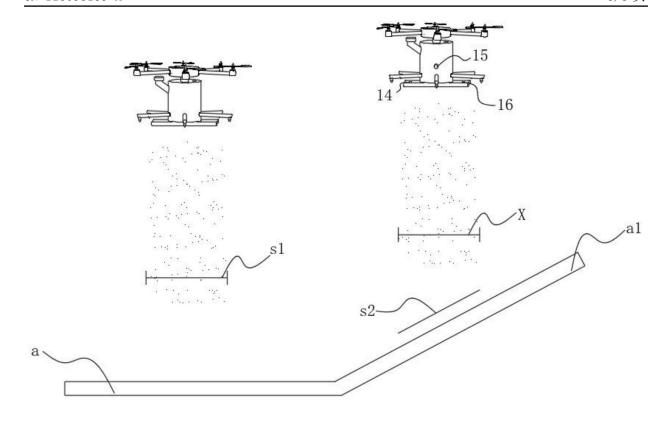


图11

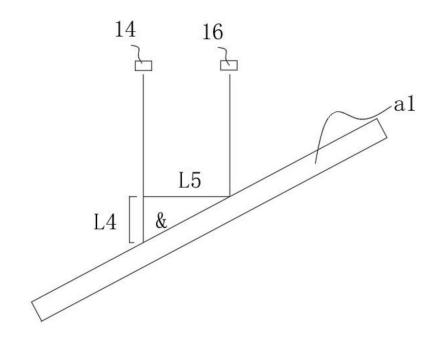


图12