



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105292449 B

(45)授权公告日 2017.05.17

(21)申请号 201410374931.8

(22)申请日 2014.08.01

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105292449 A

(43)申请公布日 2016.02.03

(73)专利权人 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 宋大雷

(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

(51)Int. Cl.

B64C 27/06(2006.01)

G01N 1/14(2006.01)

(56)对比文件

CN 203975222 U,2014.12.03,
EP 2584355 A1,2013.04.24,
EP 2584355 A1,2013.04.24,
CN 203727646 U,2014.07.23,
US 2009/0095092 A1,2009.04.16,
CN 202120124 U,2012.01.18,
CN 201305135 Y,2009.09.09,
CN 103728159 A,2014.04.16,

审查员 胡星

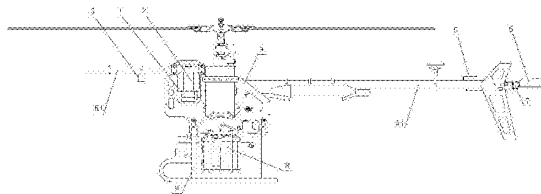
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种水质采样无人机

(57)摘要

本发明涉及水质采集领域,具体是一种水质采样无人机,包括机身、驱动装置、水样采集装置和电路板安装盒,其中在电路板安装盒内设有多个控制单元,在机身上设有多个传感器,所述多个控制单元和多个传感器分别构成了飞行控制装置和导航装置,所述驱动装置和水样采集装置即通过所述飞行控制装置控制启停;所述水样采集装置包括采水装置、主体支架、分水装置和水体采集控制器,其中分水装置设有分水机构和塑料瓶,采水装置通过水管与分水装置上的分水机构相连,采集的水样通过采水装置作用进入到分水机构中,并通过分水机构作用进入用于承装该水样的塑料瓶中。本发明覆盖范围广、机动性强,能够满足大范围巡察及水质采集的需要。



1. 一种水质采样无人机,其特征在於:包括机身、驱动装置、水样采集装置(8)和电路板安装盒(13),其中驱动装置和电路板安装盒(13)安装在机身的机架(4)上,水样采集装置(8)安装在机身的起落架(9)上;在电路板安装盒(13)内设有多个控制单元,在机身上设有多个传感器,所述多个控制单元和多个传感器分别构成了飞行控制装置和导航装置,所述驱动装置和水样采集装置(8)即通过所述飞行控制装置控制启停;

所述水样采集装置(8)包括采水装置(20)、主体支架(21)、分水装置(22)和水体采集控制器(24),采水装置(20)、分水装置(22)和水体采集控制器(24)均安装在所述主体支架(21)上,其中分水装置(22)设有分水机构和承装水样的塑料瓶(26),采水装置(20)通过水管与所述分水装置(22)上的分水机构相连,所述采水装置(20)和分水机构通过所述水体采集控制器(24)控制启停,采集的水样通过采水装置(20)作用进入到所述分水机构中,并通过所述分水机构作用进入用于承装该水样的塑料瓶(26)中。

2. 根据权利要求1所述的水质采样无人机,其特征在於:所述采水装置(20)包括放管机构、蠕动泵(40)、流量传感器(39)和吸水管(45),所述吸水管(45)与蠕动泵(40)的进水口相连,且所述吸水管(45)在装置未工作时缠绕在所述放管机构上,所述蠕动泵(40)通过水管与所述分水装置(22)的分水机构相连,且所述蠕动泵(40)与分水装置(22)的分水机构相连的管路上设有流量传感器(39)。

3. 根据权利要求2所述的水质采样无人机,其特征在於:所述放管机构包括放管舵机(41)、铝管(44)、铁环(42)和绳子(43),所述放管舵机(41)的转盘上套有铁环(42),所述铁环(42)通过绳子(43)与设置于该放管舵机(41)下方的铝管(44)的一端相连,所述铝管(44)的另一端与一个固设于主体支架(21)上的短吊杆(46)铰接,所述吸水管(45)在装置未工作时即缠绕在所述铝管(44)上,在吸水管(45)远离所述蠕动泵(40)的一端设有一个重锤。

4. 根据权利要求1所述的水质采样无人机,其特征在於:所述分水装置(22)的分水机构包括内环(47)、外环(48)和分水舵机(49),其中外环(48)安装在主体支架(21)上,内环(47)可转动地设置于所述外环(48)中,且所述内环(47)与设置于外环(48)下方的分水舵机(49)相连;所述内环(47)上设有互相连通的进水孔(50)和出水孔(51),所述外环(48)的侧壁上均布有多个分水孔(52),用于排水的排水管通过管接头与其中一个分水孔(52)相连,伸入到各个塑料瓶(26)中的水管分别通过管接头与其他分水孔(52)依次一一相连,所述内环(47)上的出水孔(51)在采集水样时通过所述分水舵机(49)作用与外环(48)上与塑料瓶(26)相通的任一分水孔(52)对接。

5. 根据权利要求1所述的水质采样无人机,其特征在於:所述主体支架(21)底端设有放置塑料瓶(26)的底盘(35),所述底盘(35)通过长吊杆(31)安装在主体支架(21)上,在底盘(35)的上方设有对塑料瓶(26)起限位作用的上撑板(34)和下撑板(36),在长吊杆(31)上设有可沿所述长吊杆(31)上下滑动的滑动铝环(32),所述长吊杆(31)的中部设有定位孔,所述滑动铝环(32)通过别针(33)别入所述长吊杆(31)中部的定位孔中限定位置。

6. 根据权利要求1所述的水质采样无人机,其特征在於:所述水体采集控制器(24)与所述飞行控制装置相连,且所述水体采集控制器(24)上设有用于采集采样点环境信息的温湿度传感器(25)。

7. 根据权利要求1所述的水质采样无人机,其特征在於:所述电路板安装盒(13)中设有中央控制管理单元、无线通信单元、遥控信号接收器、导航数据处理单元和气压高度计,在

所述电路板安装盒(13)上侧设有惯性导航传感器(12),在与机架(4)相连的机尾(54)上安装有GPS卫星定位传感器(5),所述中央控制管理单元、无线通信单元和遥控信号接收器构成了所述飞行控制装置,所述导航数据处理单元、GPS卫星定位传感器(5)、惯性导航传感器(12)及气压高度计构成了所述导航装置,且所述导航装置中的导航数据处理单元与所述飞行控制装置中的中央控制管理单元相连,驱动装置和水样采集装置(8)均通过所述中央控制管理单元控制启停。

8.根据权利要求7所述的水质采样无人机,其特征在于:所述机架(4)前侧设有一个支梁(55),在该支梁(55)上安装有一个定高传感器(3),所述定高传感器(3)与所述中央控制管理单元相连。

9.根据权利要求1所述的水质采样无人机,其特征在于:所述驱动装置包括发动机(1)、传动机构(2)、主螺旋桨(10)和尾螺旋桨(6),所述传动机构(2)包括第一同步带传动机构(14)、齿轮箱(16)和第二同步带传动机构(19),其中齿轮箱(16)包括输入齿轮轴(15)、传动齿轮(53)、输出轴(17)和输出齿轮轴(18),所述输入齿轮轴(15)、传动齿轮(53)和输出齿轮轴(18)依次啮合,与主螺旋桨(10)相连的输出轴(17)与所述传动齿轮(53)固连;发动机(1)通过第一同步带传动机构(14)与齿轮箱(16)的输入齿轮轴(15)相连,齿轮箱(16)的输出齿轮轴(18)通过第二同步带传动机构(19)与尾螺旋桨(6)相连,所述发动机(1)与所述飞行控制装置相连,在机架(4)的上侧安装有用于控制主螺旋桨(10)的主螺旋桨舵机(11),在与机架(4)相连的机尾(54)的末端安装有用于控制尾螺旋桨(6)的尾螺旋桨舵机(7)。

一种水质采样无人机

技术领域

[0001] 本发明涉及水样采集领域,具体是一种水质采样无人机。

背景技术

[0002] 目前我国水资源污染情况严重,水污染防治工作迫在眉睫,而高效全面的获取水质信息是水污染防治工作的先决条件,水质采样工作则是获取水质信息的关键环节,目前水质采样通常采用人工采样和自动采样的方式,它们都具有各自的局限性,主要表现在:(1)对于大范围水域的动态采集来说,江河、湖泊、沿海等大范围水域的水样采集单纯使用人工方式效率低下,自动采集通常只能采集固定点的水样情况,不具备随机动态性;(2)对于污染严重或突发化学品泄露的水域,环境恶劣,存在有毒有害物质或气体,人工采集具有极大的危险性,传统方式很难采集;(3)对于复杂环境的水域,如沼泽、湿地或有害藻类聚集区域等,采用无人船或人工划船的方法都很难到达指定区域,无法完成采集工作。无人直升机作业覆盖范围广、机动性强,能够满足大范围巡察的需要,同时具备无人化操作的特点,能够深入危险区域代替人的作业,另外,由于采用飞行方式进入作业区域,水面环境影响非常小,适合进入船只难以到达的区域作业。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种水质采样无人机,覆盖范围广、机动性强,能够满足大范围巡察及水质采集的需要,能够深入危险区域或复杂水域作业。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0005] 一种水质采样无人机,包括机身、驱动装置、水样采集装置和电路板安装盒,其中驱动装置和电路板安装盒安装在机身的机架上,水样采集装置安装在机身的起落架上;在电路板安装盒内设有多个控制单元,在机身上设有多个传感器,所述多个控制单元和多个传感器分别构成了飞行控制装置和导航装置,所述驱动装置和水样采集装置即通过所述飞行控制装置控制启停。

[0006] 所述水样采集装置包括采水装置、主体支架、分水装置和水体采集控制器,采水装置、分水装置和水体采集控制器均安装在所述主体支架上,其中分水装置设有分水机构和承装水样的塑料瓶,采水装置通过水管与所述分水装置上的分水机构相连,所述采水装置和分水机构通过所述水体采集控制器控制启停,采集的水样通过采水装置作用进入到所述分水机构中,并通过所述分水机构作用进入用于承装该水样的塑料瓶中。

[0007] 所述采水装置包括放管机构、蠕动泵、流量传感器和吸水管,所述吸水管与蠕动泵的进水口相连,且所述吸水管在装置未工作时缠绕在所述放管机构上,所述蠕动泵通过水管与所述分水装置的分水机构相连,且所述蠕动泵与分水装置的分水机构相连的管路上设有流量传感器。

[0008] 所述放管机构包括放管舵机、铝管、铁环和绳子,所述放管舵机的转盘上套有铁环,所述铁环通过绳子与设置于该放管舵机下方的铝管的一端相连,所述铝管的另一端与

一个固设于主体支架上的短吊杆铰接,所述吸水管在装置未工作时即缠绕在所述铝管上,在吸水管远离所述蠕动泵的一端设有一个重锤。

[0009] 所述分水装置的分水机构包括内环、外环和分水舵机,其中外环安装在主体支架上,内环可转动地设置于所述外环中,且所述内环与设置于外环下方的分水舵机相连;所述内环上设有互相连通的进水孔和出水孔,所述外环的侧壁上均布有多个分水孔,用于排水的排水管通过管接头与其中一个分水孔相连,伸入到各个塑料瓶中的水管分别通过管接头与其他分水孔依次一一相连,所述内环上的出水孔在采集水样时通过所述分水舵机作用与外环上与塑料瓶相通的任一分水孔对接。

[0010] 所述主体支架底端设有放置塑料瓶的底盘,所述底盘通过长吊杆安装在主体支架上,在底盘的上方设有对塑料瓶起限位作用的上撑板和下撑板,在长吊杆上设有可沿所述长吊杆上下滑动的滑动铝环,所述长吊杆的中部设有定位孔,所述滑动铝环通过别针别入所述长吊杆中部的定位孔中限定位置。

[0011] 所述水体采集控制器与所述飞行控制装置相连,且所述水体采集控制器上设有用于采集采样点环境信息的温湿度传感器。

[0012] 所述电路板安装盒中设有中央控制管理单元、无线通信单元、遥控信号接收器、导航数据处理单元和气压高度计,在所述电路板安装盒上侧设有惯性导航传感器,在与机架相连的机尾上安装有GPS卫星定位传感器,所述中央控制管理单元、无线通信单元和遥控信号接收器构成了所述飞行控制装置,所述导航数据处理单元、GPS卫星定位传感器、惯性导航传感器及气压高度计构成了所述导航装置,且所述导航装置中的导航数据处理单元与所述飞行控制装置中的中央控制管理单元相连,驱动装置和水样采集装置均通过所述中央控制管理单元控制启停。

[0013] 所述机架前侧设有一个支梁,在该支梁上安装有一个定高传感器,所述定高传感器与所述中央控制管理单元相连。

[0014] 所述驱动装置包括发动机、传动机构、主螺旋桨和尾螺旋桨,所述传动机构包括第一同步带传动机构、齿轮箱和第二同步带传动机构,其中齿轮箱包括输入齿轮轴、传动齿轮、输出轴和输出齿轮轴,所述输入齿轮轴、传动齿轮和输出齿轮轴依次啮合,与主螺旋桨相连的输出轴与所述传动齿轮固连;发动机通过第一同步带传动机构与齿轮箱的输入齿轮轴相连,齿轮箱的输出齿轮轴通过第二同步带传动机构与尾螺旋桨相连,所述发动机与所述飞行控制装置相连,在机架的上侧安装有用于控制主螺旋桨的主螺旋桨舵机,在与机架相连的机尾的末端安装有用于控制尾螺旋桨的尾螺旋桨舵机。

[0015] 本发明的优点与积极效果为:

[0016] 1、本发明在采样过程中较传统方法作业覆盖范围更广、机动性更强,同时具备无人化操作的特点,能够深入危险区域代替人的作业。

[0017] 2、本发明由于采用飞行方式进入作业区域,受水面环境影响非常小,适合进入船只难以到达的区域作业。

[0018] 3、本发明中的水质采集装置自动化程度高,包括多个水样存储瓶,且可扩展,因此无人机可一次飞行完成多点采集。该方法更加科学合理,节省人力、物力,可在很大程度上提高工作效率。

附图说明

[0019] 图1为本发明结构示意图，

[0020] 图2为图1中本发明的左视图，

[0021] 图3为图1中传动机构的结构示意图，

[0022] 图4为图1中水质采样装置的结构示意图，

[0023] 图5为图4中主体支架的结构示意图，

[0024] 图6为图4中采水装置的结构示意图，

[0025] 图7为图4中分水装置的结构示意图，

[0026] 图8为图7中内环和外环的结构示意图。

[0027] 其中,1为发动机,2为传动机构,3为定高传感器,4为机架,5为GPS卫星定位传感器,6为尾螺旋桨,7为尾螺旋桨舵机,8为水样采集装置,9为起落架,10为主螺旋桨,11为主螺旋桨舵机,12为惯性导航传感器,13为电路板安装盒,14为第一同步带传动机构,15为输入齿轮轴,16为齿轮箱,17为输出轴,18为输出齿轮轴,19为第二同步带传动机构,20为采水装置,21为主体支架,22为分水装置,23为安装块,24为水体采集控制器,25为温湿度传感器,26为塑料瓶,27为后铝板,28为弓形件,29为副梁,30为前铝板,31为长吊杆,32为滑动铝环,33为别针,34为上撑板,35为底盘,36为下撑板,37为长撑板支杆,38为短撑板支杆,39为流量传感器,40为蠕动泵,41为放管舵机,42为铁环,43为绳子,44为铝管,45为吸水管,46为短吊杆,47为内环,48为外环,49为分水舵机,50为进水孔,51为出水孔,52为分水孔,53为传动齿轮,54为机尾,55为支梁。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0029] 如图1~2所示,本发明包括机身、驱动装置、水样采集装置8和电路板安装盒13,其中机身包括机架4、起落架9和机尾54,驱动装置和电路板安装盒13安装在机架4上,起落架9安装在所述机架4的下侧,水样采集装置8安装在所述起落架9上,机尾54安装在机架4的后侧,在电路板安装盒13内设有多个控制单元,在机身上设有多个传感器,所述多个控制单元和多个传感器分别构成了飞行控制装置、导航装置和水面定高装置。

[0030] 所述驱动装置包括发动机1、传动机构2、主螺旋桨10和尾螺旋桨6,如图3所示,所述传动机构2包括第一同步带传动机构14、齿轮箱16和第二同步带传动机构19,其中齿轮箱16包括输入齿轮轴15、传动齿轮53、输出轴17和输出齿轮轴18,所述输入齿轮轴15、传动齿轮53和输出齿轮轴18依次啮合,连接主螺旋桨10的输出轴17与所述传动齿轮53固连。发动机1通过第一同步带传动机构14与齿轮箱16的输入齿轮轴15相连,所述输入齿轮轴15将动力依次传递给传动齿轮53和输出齿轮轴18,其中所述传动齿轮53即带动与主螺旋桨10相连的输出轴17转动,所述输出齿轮轴18则通过第二同步带传动机构19与尾螺旋桨6相连,从而将动力传递给尾螺旋桨6。如图2所示,在机架4的上侧安装有三个用于控制主螺旋桨10的主螺旋桨舵机11,如图1所示,在机尾54的末端安装有用于控制尾螺旋桨6的尾螺旋桨舵机7,本实施例中,所述主螺旋桨舵机11型号为BLS351,生产厂家为FUTBA,所述尾螺旋桨舵机7型号为BLS351,生产厂家为FUTBA。

[0031] 如图4所示,水样采集装置8包括采水装置20、主体支架21、分水装置22和水体采集控制器24,其中分水装置22包括分水机构和用于承装水样的塑料瓶26。如图5所示,所述主体支架21中部设有两个弓形件28,所述弓形件28安装在主体支架21的副梁29上,分水装置22即安装在所述弓形件28上,所述主体支架21的前后两侧分别设有前铝板30和后铝板27,水体采集控制器24即安装在所述前铝板30上,采水装置20即安装在所述后铝板27上,在主体支架21的底端设有底盘35,所述底盘35即用于放置承装不同水样的塑料瓶26,所述底盘35通过四根长吊杆31固连在主体支架21上,在底盘35的上方,沿从下到上的方向依次设有下撑板36和上撑板34,所述下撑板36和上撑板34对塑料瓶26内侧起到限位作用,防止其颠簸偏斜,其中下撑板36通过三根短撑板支杆38固定在底盘35上,上撑板34通过一根穿过所述下撑板36的长撑板支杆37固定在底盘35上。所述长吊杆31上设有一个滑动铝环32,所述滑动铝环32内侧均布有四个安装孔,所述滑动铝环32即通过这四个安装孔安装在四根长吊杆31上,且所述滑动铝环32可沿长吊杆31上下滑动,在每根长吊杆31的中部均设有一个定位孔,当滑动铝环32滑到主体支架21的最底端时,作业人员便可以方便地取出和放入塑料瓶26,待塑料瓶26放到底盘35上后,作业人员使滑动铝环32滑到长吊杆31中部,然后将别针33分别别入长吊杆31中部的定位孔内,便对滑动铝环32起到限位作用,滑动铝环32用于对塑料瓶26起到固定作用,防止其倾倒掉落。主体支架21的两个主梁两端分别设有安装块23,主体支架21即通过所述安装块23固装于起落架9上。

[0032] 如图6所示,采水装置20包括放管机构、蠕动泵40、流量传感器39和吸水管45,所述吸水管45与蠕动泵40的进水口相连,且所述吸水管45在装置未工作时缠绕在所述放管机构上,所述蠕动泵40通过水管与所述分水装置22的分水机构相连,且所述蠕动泵40与分水装置22的分水机构相连的管路上设有流量传感器39。本实施例中,所述蠕动泵40型号为304K/BT,生产厂家为重庆杰恒蠕动泵有限公司,所述流量传感器39的型号为MG-HZ41C,生产厂家为深圳摩乔国际贸易有限公司。

[0033] 所述放管机构包括放管舵机41、铁环42、绳子43和铝管44,所述放管舵机41安装在主体支架21的后铝板27下侧面,本实施例中,所述放管舵机41型号为HS-5646WP,生产厂家为Hi tec,在放管舵机41的转盘上套有一个铁环42,所述铁环42通过绳子43与设置于放管舵机41下方的铝管44一端相连,在后铝板27的下侧面垂直设有一个短吊杆46,铝管44的另一端即与该短吊杆46的自由端铰接,蠕动泵40安装在所述后铝板27的上侧面,与所述蠕动泵40进水口相连的吸水管45在远离所述蠕动泵40的一端设有一个重锤,设备工作时,吸水管45先缠绕在铝管44上,当放管舵机41转盘转动时,铁环42脱离,铝管44同绕在其上的吸水管45在重力作用下同时向下摆动,而吸水管45上的重锤则使吸水管45脱离铝管44自动伸直,实现放管操作。

[0034] 如图7所示,分水装置22包括分水机构和塑料瓶26,其中分水机构包括内环47、外环48和分水舵机49,所述外环48通过螺栓固定在主体支架21的两个弓形件8上,内环47嵌装入所述外环48中,且内环47可在该外环48中自由转动,如图8所示,所述内环47上设有一个进水孔50和一个出水孔51,所述进水孔50和出水孔51相通,由采水装置20中的流量传感器39引出的水管即通过管接头安装在所述进水孔50上,所述外环48的侧壁上均布有多个分水孔52,一根排水管通过管接头与其中的一个分水孔52相连,伸入到各个塑料瓶26中的水管分别通过管接头与其他分水孔52依次一一相连,分水舵机49安装在外环48的下侧面,分水

舵机49的转盘与所述内环47相连并带动该内环47旋转,本实施例中,所述分水舵机的型号为HS-5646WP,生产厂家为Hitec。装置工作时,水由进水孔50进入内环47,并经出水孔51流出,分水舵机49带动内环47相对于外环48旋转,从而能控制内环47上的出水孔51与外环48上的某个分水孔52对接,使水流由该分水孔52流入相应的塑料瓶26中,或者由排水管流出,从而实现分水操作。

[0035] 安装在前铝板30上的水体采集控制器24用于控制蠕动泵40、放管舵机41和分水舵机49的启停,此为技术领域公知技术,在水体采集控制器24上设有温湿度传感器25,该温湿度传感器25的型号为AM2321B,生产厂家为奥松,水体采集控制器24通过所述温湿度传感器25采集采样点的环境信息,设置于蠕动泵40与分水装置22相连的管路中的流量传感器39则用于采集吸水速度。

[0036] 在机架4内安装有电路板安装盒13,所述电路板安装盒13中设有中央控制管理单元、无线通信单元、遥控信号接收器、导航数据处理单元和气压高度计,本实施例中,所述无线通信单元为900MHz跳频无线通信单元,所述气压高度计型号为MPXA6115AC6U,生产厂家为FREESCALE-SEMICONDUCTOR,如图2所示,在所述电路板安装盒13上侧设有一个惯性导航传感器12,该惯性导航传感器12型号为ADIS16365,生产厂家为ADI,如图1所示,在机尾54上安装有一个GPS卫星定位传感器5,该GPS卫星定位传感器5的型号为LEA-6S-001,生产厂家为UBLOX。

[0037] 所述中央控制管理单元、无线通信单元和遥控信号接收器构成了本发明的飞行控制装置,其中中央控制管理单元与无线通信单元通过RS232串口电连接,进而实现与地面控制基地的无线双向通信;中央控制管理单元与遥控信号接收器通过并口电连接,从而将手持遥控器信号传输给中央控制管理单元,实现远程手动控制,所述中央控制管理单元还可以控制驱动装置中发动机1的启停,以及向水样采集装置8中的水样采集控制器24发出指令,并能够接收其他单元的信号反馈并根据信号反馈发出指令,所述中央控制管理单元为本领域常用技术。

[0038] 所述安装于电路板安装盒13中的导航数据处理单元、安装在机尾54上的GPS卫星定位传感器5、设置于电路板安装盒13上侧的惯性导航传感器12及设置于电路板安装盒13内的气压高度计构成了本发明的导航装置,其中GPS卫星定位传感器5、惯性导航传感器12与所述导航数据处理单元通过RS232串口电连接实现通信,气压高度计通过A/D转换接口与所述导航数据处理单元电连接实现通信。GPS卫星定位传感器5、惯性导航传感器12及气压高度计周期性向所述导航数据处理单元发送位置、姿态、高度等信息,导航数据处理单元将这些信息进行融合计算,导航数据处理单元与中央控制管理单元通过RS232串口电连接实现通信,并将信息融合计算结果发送给中央控制管理单元,此为技术领域常用技术。

[0039] 如图1所示,在机架4前侧设有一个支梁55,在该支梁55上安装有一个定高传感器3,所述定高传感器3即为本发明的水面定高装置,所述定高传感器3为水面定高雷达传感器,其型号为MB7060,生产厂家为MaxBotix,所述定高传感器3与所述中央控制管理单元通过RS232串口电连接实现双向通信,将无人机距离水面的高度信息发送给所述中央控制管理单元,然后通过计算实现水面定高悬停控制。

[0040] 本发明的工作原理为:

[0041] 水质采样可分为手动和自动两种方式,手动方式由飞行操控人员通过手持遥控器

控制飞机起飞到达指定的采样点,并控制飞机以一定高度范围悬停在采样点上空;操控人员操作地面控制基站,通过无线通信单元给无人机的中央控制管理单元发送“放管指令”,中央控制管理单元将该指令发送给水体采集控制器24,水体采集控制器24接收到该指令后即控制放管舵机41转动将吸水管45放下,然后操控人员操作地面控制基站,通过无线通信单元给无人机的中央控制管理单元发送“水体采集开始”指令,中央控制管理单元接收到该指令后将其转发给水体采集控制器24,水体采集控制器24接收到该指令后,控制蠕动泵40转动,从指定采样点吸水来冲刷水管,并将用来冲刷的水从分水装置22的排水管排出,该过程持续20秒,然后停止蠕动泵40吸水;冲刷过程结束后,水体采集控制器24控制分水装置22的分水舵机49带动内环47旋转,使内环47上的出水孔51对准外环48上相应的分水孔52;然后水体采集控制器24控制蠕动泵40重新启动,开始吸水;吸取水的速度由流量传感器39检测,通过水体采集控制器24进行计算得出水量,以判断是否已经吸取所需水量;吸取完毕后水体采集控制器24停止蠕动泵40转动,分水装置22的分水舵机49带动内环47转动,使内环47的出水孔51与外环48上与排水管相连的分水孔52对接,此时反向启动蠕动泵40,使其反转,排出水管内残留的存水,此过程持续10秒,停止蠕动泵40,水体采集控制器24发送“采集完毕”消息到地面控制基站;飞行操控人员得知采集完毕后操作无人机飞行到下一采样点或返航。

[0042] 自动采样过程相比手动采样过程所需人工干预少,在无人机起飞之前,操控人员通过地面控制基站将所需采样点的地理位置(可以同时设置多个采样点)发送给中央控制管理单元,中央控制管理单元记录下这些点,无人机起飞后会自动飞行到第一采样点,当到达该点后,所述无人机通过定高传感器3测距自动悬停在采样点处,中央控制管理单元发送“放管指令”将吸水管45放下,然后中央控制管理单元发送“水体采集开始”指令到水体采集控制器24,开始水体采集。水体采集过程与手动方式相同。当水体采集完毕,水体采集控制器24发送“采集完毕”指令到无人机的中央控制管理单元,之后中央控制管理单元控制无人机自动飞行到下一个采样点,重复采集过程,当所有采样点采集完毕,无人机自动返航。

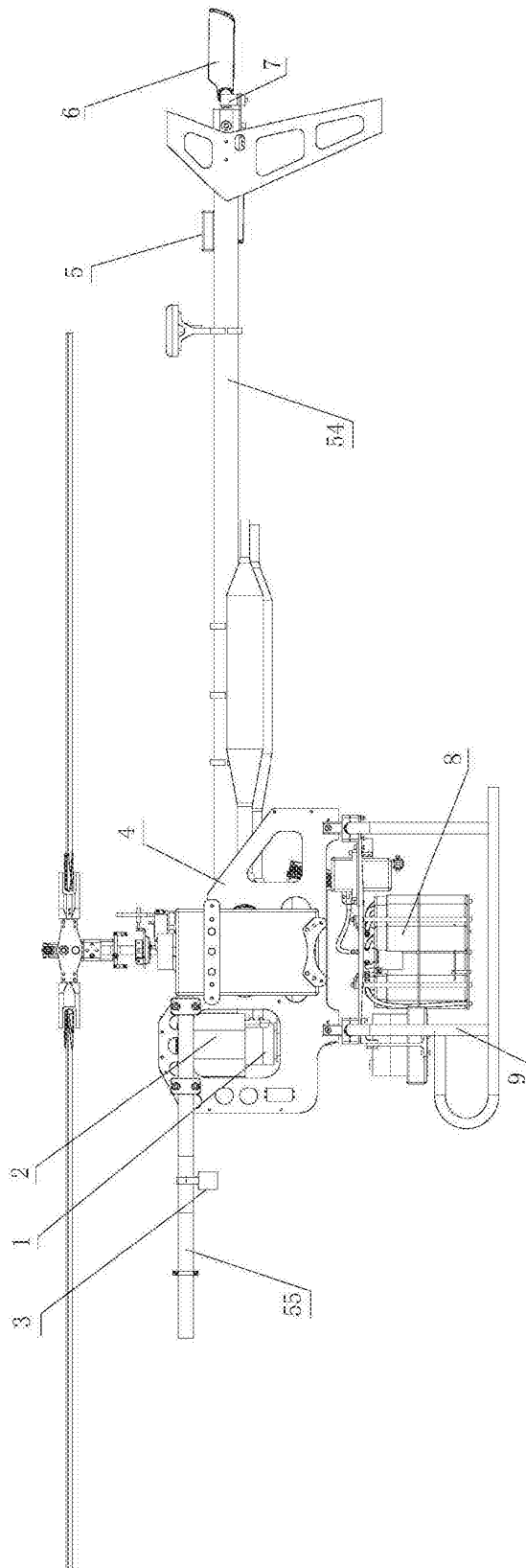


图1

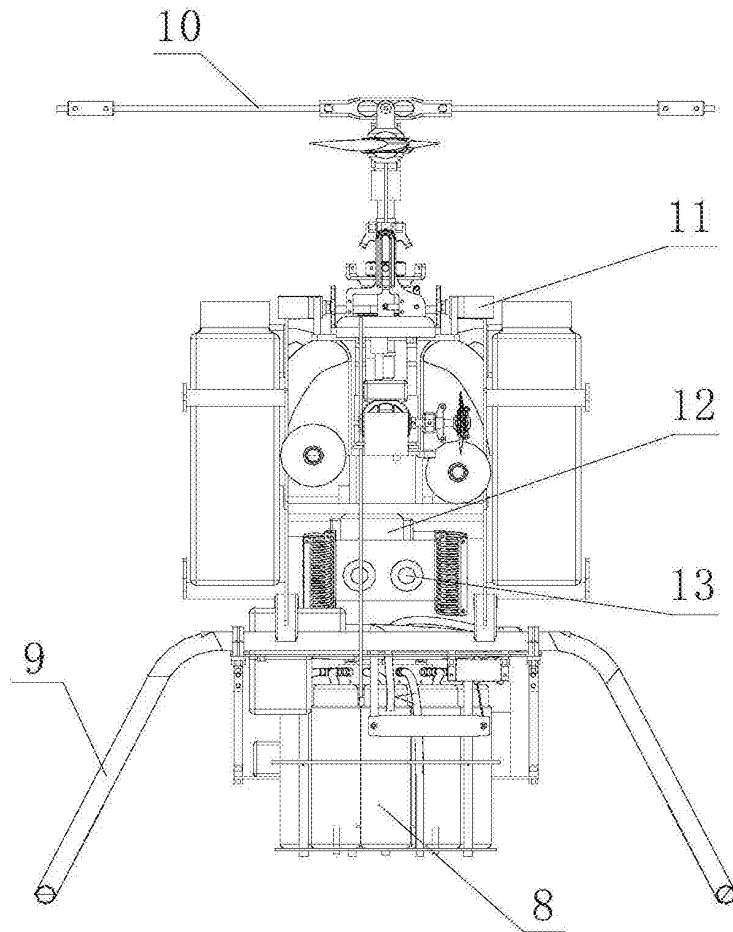


图2

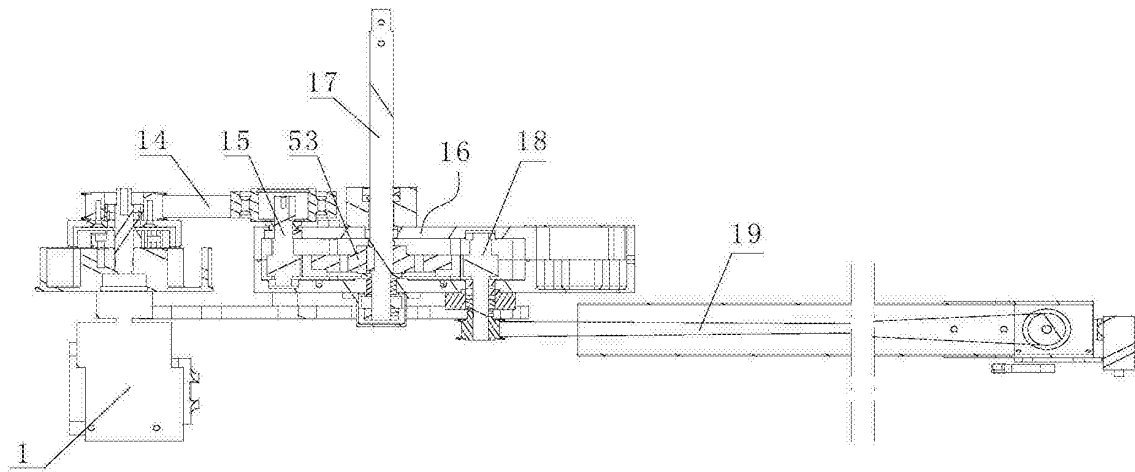


图3

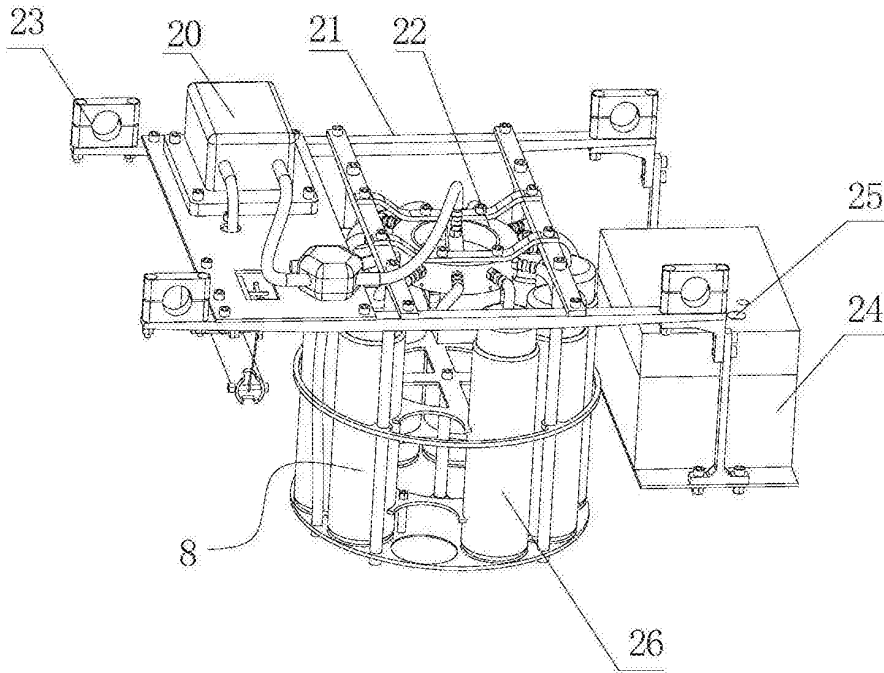


图4

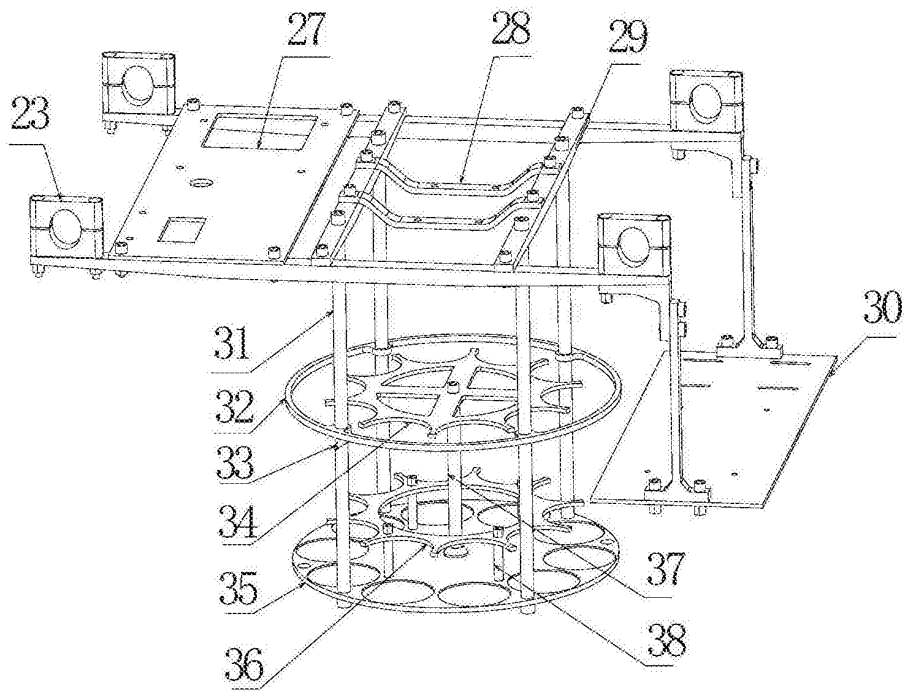


图5

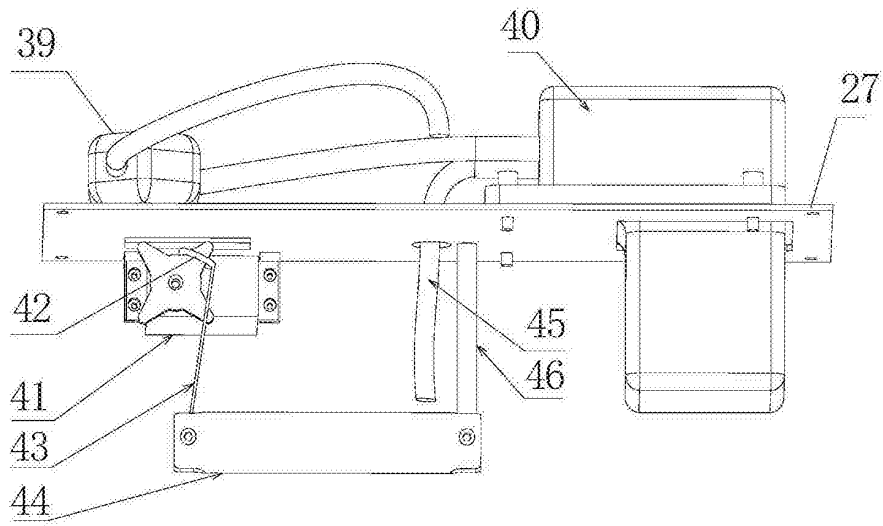


图6

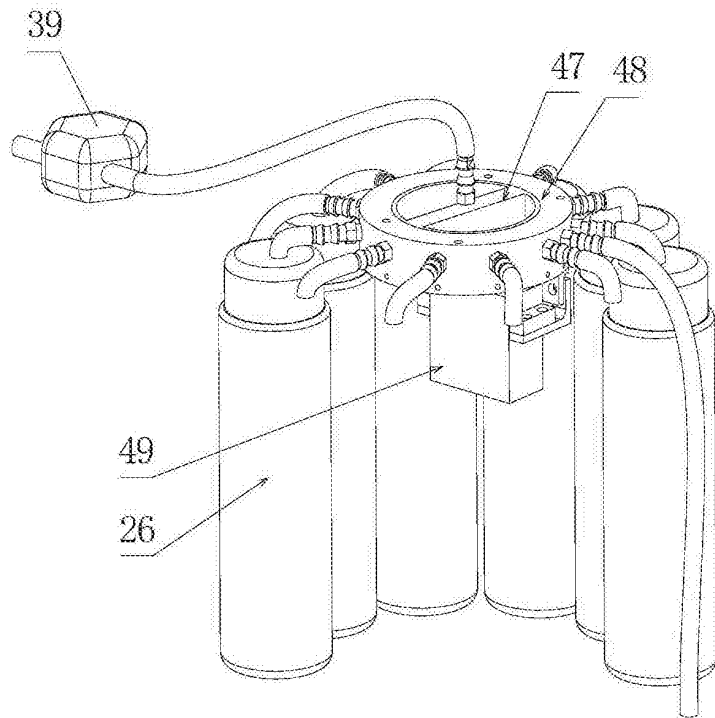


图7

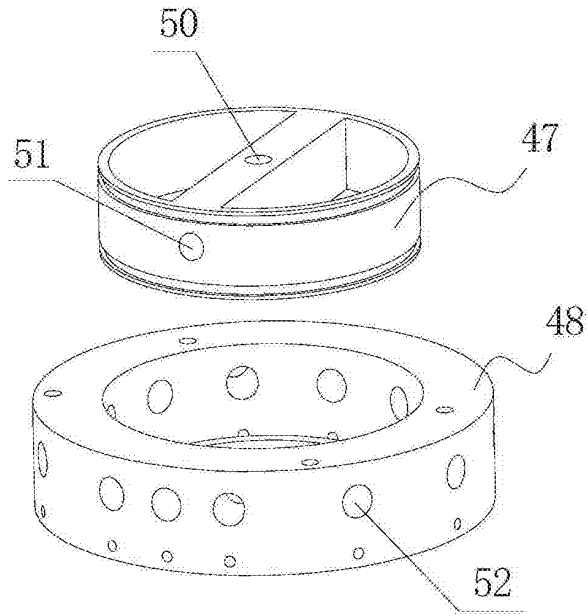


图8