



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106927044 B

(45)授权公告日 2019.10.08

(21)申请号 201710206795.5

B63B 22/16(2006.01)

(22)申请日 2017.03.31

H02J 7/35(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106927044 A

(56)对比文件

CN 106405040 A, 2017.02.15, 全文.

CN 205750548 U, 2016.11.30, 全文.

(43)申请公布日 2017.07.07

CN 105375608 A, 2016.03.02, 全文.

(73)专利权人 武汉理工大学

CN 104034270 A, 2014.09.10, 全文.

地址 430070 湖北省武汉市珞狮路122号武汉理工大学

CN 105319969 A, 2016.02.10, 全文.

US 4093952 A, 1978.06.06, 全文.

(72)发明人 张磊 周春辉 马伟皓 陈铭章
万志鹏 王晨阳 甘浪雄

审查员 肖雪飞

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104

代理人 潘杰 胡艺

(51)Int. Cl.

B64C 39/02(2006.01)

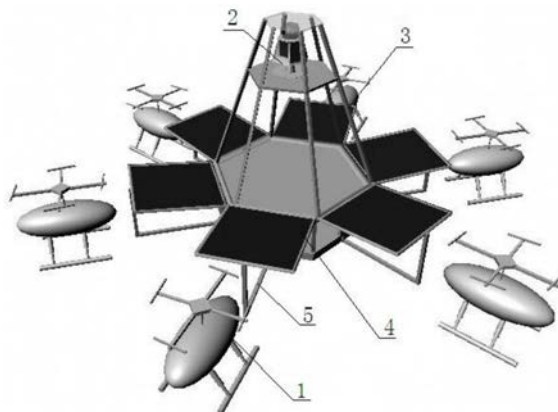
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种航标机群系统和对海洋污染物进行机群监测的方法

(57)摘要

本发明公开了一种航标机群系统,航标灯架上设有用于停载无人机的停机坪,停机坪上设有用于为无人机充电的充电装置,太阳能电池板连接电源模块,电源模块包括蓄电池和充电供电电路,无人机上设有充电接收电路,航标灯架上还设有无线通讯装置和图像处理器。本发明还提供一种利用如上述系统对海洋污染物进行机群监测的方法,各个无人机接收到起飞指令时起航,摄像装置图像信号传送到航标灯架上的图像处理器,图像处理器将图像信号处理之后发送到岸基控制中心。本发明的单位时间可监测的海域范围大,节省了无人机从陆地充电基地飞往作业水域所消耗的能源,适应性强、可靠性高,安全性高,支持无人化管理,十分符合海上无人机作业的实际需要。



1. 一种航标机群系统,其特征在於:包括无人机(1)、航标灯(2)和岸基控制中心;所述航标灯(2)设置于航标灯架(3),所述航标灯架(3)上设有用于停载无人机(1)的停机坪(4),所述停机坪(4)上设有用于为所述无人机(1)充电的充电装置,所述充电装置包括太阳能电池板,所述太阳能电池板连接电源模块,所述电源模块包括蓄电池和充电供电电路,所述无人机(1)上设有充电接收电路;所述航标灯架(3)上还设有用于与所述无人机(1)和岸基控制中心通讯的无线通讯装置,和用于处理从所述无人机(1)发射过来的海上图像的图像处理器。

2. 根据权利要求1所述的一种航标机群系统,其特征在於:所述太阳能电池板设置于所述停机坪(4)的底面,所述停机坪(4)通过翻转支架(5)设置在所述航标灯架(3)上。

3. 根据权利要求1所述的一种航标机群系统,其特征在於:包括至少6个所述停机坪(4),6个所述停机坪(4)沿所述航标灯架(3)周向均布设置。

4. 根据权利要求1所述的一种航标机群系统,其特征在於:所述充电供电电路为无线充电供电电路,所述充电接收电路为无线充电接收电路。

5. 根据权利要求1所述的一种航标机群系统,其特征在於:所述停机坪(4)的设置位置高于所述航标灯架(3)浮筒的顶面至少0.6米。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的一种航标机群系统,其特征在於:所述无人机(1)上设有GPS定位器、无人机处理器和无线通讯装置。

7. 一种利用如权利要求1-6任一项所述航标机群系统对海洋污染物进行机群监测的方法,其特征在於:

所述机群包括至少六台无人机(1),各个所述无人机(1)接收到起飞指令时起航,所述无人机(1)上的摄像装置将接收到的图像信号传送到所述航标灯架(3)上的图像处理器,所述图像处理器将接收到的所述图像信号处理之后通过无线通讯装置发送到所述岸基控制中心。

8. 根据权利要求7所述的一种对海洋污染物进行机群监测的方法,其特征在於:各个所述无人机(1)的飞行方向以所述航标灯架(3)的轴心为圆心,沿周向均匀分布。

9. 根据权利要求8所述的一种对海洋污染物进行机群监测的方法,其特征在於:各个所述无人机(1)的航线依照正弦函数设计路线。

10. 根据权利要求7所述的一种对海洋污染物进行机群监测的方法,其特征在於:当所述无人机(1)上的无人机处理器对所述图像信号进行分析后,通过水色识别技术监测到无人机监测的区域有海洋污染物时,将污染信号和GPS定位信息通过所述航标灯架(3)上的无线通讯装置发送到所述岸基控制中心。

一种航标机群系统和对海洋污染物进行机群监测的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及海洋污染物监控技术领域,具体涉及一种航标机群系统和对海洋污染物进行机群监测的方法。

背景技术

[0002] 海洋污染物(marine pollutant)主要包括石油及其产品、金属和酸碱、农药、放射性物质、有机废物和生活污水、热污染和固体废物,通常是指因为人类某些行为直接或间接进入海洋损害了生物资源,危害了人类健康,妨碍了捕鱼及人类在海上的其他活动,损坏了海水质量和环境质量的物质或能量。近年来,随着国际对海洋环境重视,各国海事部门配备越来越多监测海洋污染物的设备来尽早地对海洋污染物进行治理,其中用的较多的一种设备是海事无人机。海事无人机(marine unmanned aerial vehicle)是一种被海事部门用于海上巡逻执法、调查取证和应急反应、海上搜寻和救助、海上船舶溢油、排污监视、航标巡检、航道测量等海事监管业务领域的无人驾驶飞行器,海事部门常将其用于监测海洋污染物。

[0003] 但是,目前的海事无人机进行监测海洋污染物作业都是单独进行的,作业效率低,一定时间内可监测的范围小。本发明利用机群进行联合监测海洋污染物,这种监测海洋污染物方法监测作业效率高,增大了单位时间可监测的海域范围,使海事部门能更早地发现海洋污染物并对其治理,减少了污染物对海洋的污染,对维护海洋环境有极其重要的作用。

[0004] 由于机群中每一架海事无人机体积小,所载电池的容量也不够大,所以在机群进行联合监测海洋污染物过程中,可能会有某一架海事无人机电量不足而需要返航。等这架电量不足的海事无人机飞到可以充电的航标上时,海事无人机可以停在航标上的机群无线充电平台进行无线充电,该海事无人机电池充到适宜电量便可继续与机群的其他海事无人机联合监测海洋污染物。机群执行完监测海洋污染物任务后,集体返回到航标上的无线充电平台进行无线充电以待执行下次机群监测海洋污染物任务。

发明内容:

[0005] 为了克服上述背景技术的缺陷,本发明提供一种航标机群系统和对海洋污染物进行机群监测的方法,适应性强、可靠性高。

[0006] 为了解决上述技术问题本发明的所采用的技术方案为:

[0007] 一种航标机群系统,包括无人机、航标灯和岸基控制中心;航标灯设置于航标灯架,航标灯架上设有用于停载无人机的停机坪,停机坪上设有用于为无人机充电的充电装置,充电装置包括太阳能电池板,太阳能电池板连接电源模块,电源模块包括蓄电池和充电供电电路,无人机上设有充电接收电路;航标灯架上还设有用于与无人机和岸基控制中心通讯的无线通讯装置,和用于处理从无人机发射过来海上图像的图像处理。

[0008] 较佳地,太阳能电池板设置于停机坪的底面,停机坪通过翻转支架设置在航标灯架上。

- [0009] 较佳地,包括至少6个停机坪,6个停机坪沿航标灯架周向均布设置。
- [0010] 较佳地,充电供电电路为无线充电供电电路,充电接收电路为无线充电接收电路。
- [0011] 较佳地,停机坪的设置位置高于航标灯架浮筒的顶面至少0.6米。
- [0012] 较佳地,无人机上设有GPS定位器、无人机处理器和无线通讯装置。
- [0013] 本发明还提供一种利用如上述系统对海洋污染物进行机群监测的方法:机群包括至少六台无人机,各个无人机接收到起飞指令时起航,无人机上的摄像装置将接收到的图像信号传送到航标灯架上的图像处理器,图像处理器将接收到的图像信号处理之后通过无线通讯装置发送到岸基控制中心。
- [0014] 较佳地,各个无人机的飞行方向以航标灯架的轴心为圆心,沿周向均匀分布。
- [0015] 较佳地,各个无人机的航线呈正弦函数形状。
- [0016] 较佳地,当无人机上的无人机处理器对图像信号进行分析后,通过水色识别技术监测到该区域有海洋污染物时,将污染信号和GPS定位信息通过航标灯架上的无线通讯装置发送到岸基控制中心。
- [0017] 本发明的有益效果在于:机群监测污染物方法的监测污染物效率高,单位时间可监测的海域范围大,海事部门能够更早期地发现海洋污染物并对其治理,减少了污染物对海洋的污染,对维护海洋环境有极其重要的作用;
- [0018] 海事无人机在海上执行一段时间海事作业电量不足时,可以停在航标上无线充电平台上进行充电,当充电完成后无人机便可继续海事作业。这样,无人机续航能力和工作效率大大提升,并且节省了无人机从陆地充电基地飞往作业水域所消耗的能源;
- [0019] 无人机无线充电平台采用无线充电方式,其空间利用率高,适应性强、可靠性高,安全性高,支持无人化管理,十分符合海上无人机作业的实际需要。

附图说明

- [0020] 图1为本发明实施例一无人机及航标灯架的结构示意图流程图;
- [0021] 图2为本发明实施例一无人机进行充电的流程图;
- [0022] 图3为本发明实施例二的无人机航行方向和航线示意图。
- [0023] 图中:
- [0024] 1-无人机,2-航标灯,3-航标灯架,4-停机坪,5-翻转支架。

具体实施方式

- [0025] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步的说明。
- [0026] 实施例一
- [0027] 一种航标机群系统,包括无人机1、航标灯2和岸基控制中心;如图1所示,航标灯2设置于航标灯架3,航标灯架3上设有用于停载无人机1的停机坪4,停机坪4上设有用于为无人机1充电的充电装置,充电装置包括太阳能电池板,太阳能电池板连接电源模块,电源模块包括蓄电池和充电供电电路,无人机1上设有充电接收电路;航标灯架3上还设有用于与无人机1和岸基控制中心通讯的无线通讯装置,和用于处理从无人机1发射过来海上图像的图像处理器。
- [0028] 太阳能电池板设置于停机坪4的底面,停机坪4通过翻转支架5设置在航标灯架3

上。

[0029] 包括至少6个停机坪4,6个停机坪4沿航标灯架3周向均布设置。

[0030] 充电供电电路为无线充电供电电路,充电接收电路为无线充电接收电路。

[0031] 停机坪4的设置位置高于航标灯架3浮筒的顶面至少0.6米。

[0032] 无人机1上设有GPS定位器、无人机处理器和无线通讯装置。

[0033] 目前,海上航标大部分能源来自于太阳能,本实施例在航标灯架3上距离浮筒0.6米处设计六块太阳能电池板来通过太阳能给航标及无人机1供电。(电池设置在浮筒里)这六块太阳能电池板与航标灯架3连接处使用电机让这六块太阳能电池板可以旋转,即一面作为太阳能电池板来利用太阳能发电,另一面作为机群充电平台,这种设计使航标不需要另外空间作为海事无人机1充电平台,节省了空间。当海事无人机1在海上进行监测污染物时,航标上太阳能电池板进行太阳能发电,当海事无人机1飞到航标上进行充电时,太阳能电池板翻转过来给无人机1充电。对于机群在航标充电平台上的充电方式,我们选用电磁感应无线充电方式作为我们机群的无线充电方式,无人机1上的接收模块距充电平台上的无线充电板4cm。

[0034] 电磁感应式无线充电的原理为:电磁感应无线充电通过线圈进行能量耦合实现能量的传递,基本原理是在发送和接收端都设1个线圈,发送端线圈连接高频交变有线电源,并产生电磁信号,接收端线圈接收到这个变化的电磁信号并转化成电流,电流通过整流、稳压等电路后提供电能给设备电池充电。

[0035] 在航标上的机群无线充电平台中嵌入直径为30cm送电线圈、稳压电路、整流电路和散热装置,并连接航标的蓄电池以供电;在机群中每一架无人机1的底部放置受电线圈、稳压电路和整流电路,并连接无人机1的蓄电池以充电。其中,送电线圈的输出电压与无人机1的充电电压匹配。

[0036] 无线充电平台电路主要包括无线充电接收电路和无线充电供电电源电路,无线充电供电电源电路主要包含电源管理模块,其管理直流电和交流电两种电流。

[0037] 如图3所示,海事无人机1停到无线充电平台上的方法:无人机1机群在海上执行监测污染物任务中,某一架海事无人机1可能会电量不足,此时无人机1需要返回到航标上的无线充电平台进行充电。岸基终端在电子海图上搜索这架需要充电的海事无人机1附近海域可以供无人机1充电的航标,操作人员分析终端显示的各航标的有关信息(包括位置信息、环境信息等),选择出稳定条件好,可用电量足、充电电压匹配的航标,并从选择距离这架需要充电的海事无人机1最近的航标作为最适合充电航标以达到节能的作用。之后通过北斗定位系统,岸基终端指示这架需要充电的海事无人机1接近选定航标在电子海图上的标注位置。但是,由于航标在海上的位置不定和定位系统的误差,操作人员再采用航标启动降落引导程序和岸基控制结合方式,使无人机1准确降落到航标上的无线充电板上。这架需要充电的海事无人机1降落在充电板后,压敏电阻感应到无人机1重量,无线充电系统启动,为无人机1充电。这架需要充电的海事无人机1充足合适电量后,岸基控制无人机1离开航标,继续监测污染物的作业。

[0038] 实施例二

[0039] 一种利用如上述系统对海洋污染物进行机群监测的方法:

[0040] 机群包括至少六台无人机1,各个无人机1接收到起飞指令时起航,无人机1上的摄

像装置将接收到的图像信号传送到航标灯架3上的图像处理器,图像处理器将接收到的图像信号处理之后通过无线通讯装置发送到岸基控制中心。

[0041] 各个无人机1的飞行方向以航标灯架3的轴心为圆心,沿周向均匀分布。

[0042] 各个无人机1的航线呈正弦函数形状。

[0043] 当无人机1上的无人机处理器对图像信号进行分析后,通过水色识别技术监测到该区域有海洋污染物时,将污染信号和GPS定位信息通过航标灯架3上的无线通讯装置发送到岸基控制中心。

[0044] 本实施例所述的机群监测海洋污染物方法:

[0045] 当机群收到开始监测海洋污染物指令时,需要执行指令的六架海事无人机1从所处航标灯2上停载平台起飞。六架海事无人机1起飞到一定高度并稳定时,如图2所示,六架海事无人机1分别从 60° 、 120° 、 180° 、 240° 、 300° 、 360° 方向飞去,之后六架海事无人机1的航向成正弦函数形状变化,六架海事无人机1按照这种变化的航向一直飞行下去直至结束监测作业。海事无人机1在监测飞行过程中,无人机1的高清摄像头实时收到海面上的图像信息,并同时图像信息传送到航标上的图像收集处理器,航标再将经处理的图像信息转到岸基,于是海事部门便可以从岸基终端清晰地看到六架海事无人机1的监测情况。当海事无人机1根据水色识别技术监测到某一区域有海洋污染物时,岸基控制无人机1在这一区域上空盘旋并记录无人机1此时的GPS定位。海事部门通过岸基终端得到污染物区域的GPS定位后,(人工)派出海洋污染物清污船舶到GPS定位所在海域对污染物进行清理。机群监测海洋污染物方法相比现有的监测海洋污染物方法而言,机群监测海洋污染物方法监测作业效率更高,单位时间可监测的海域范围更大,使海事部门能更早地发现海洋污染物并对其治理,减少了污染物对海洋的污染。

[0046] 应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

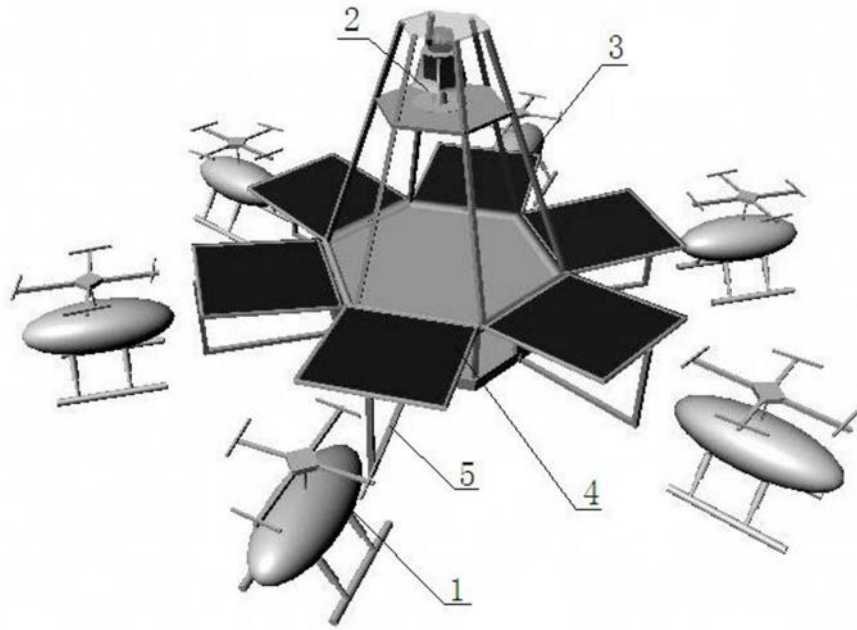


图1

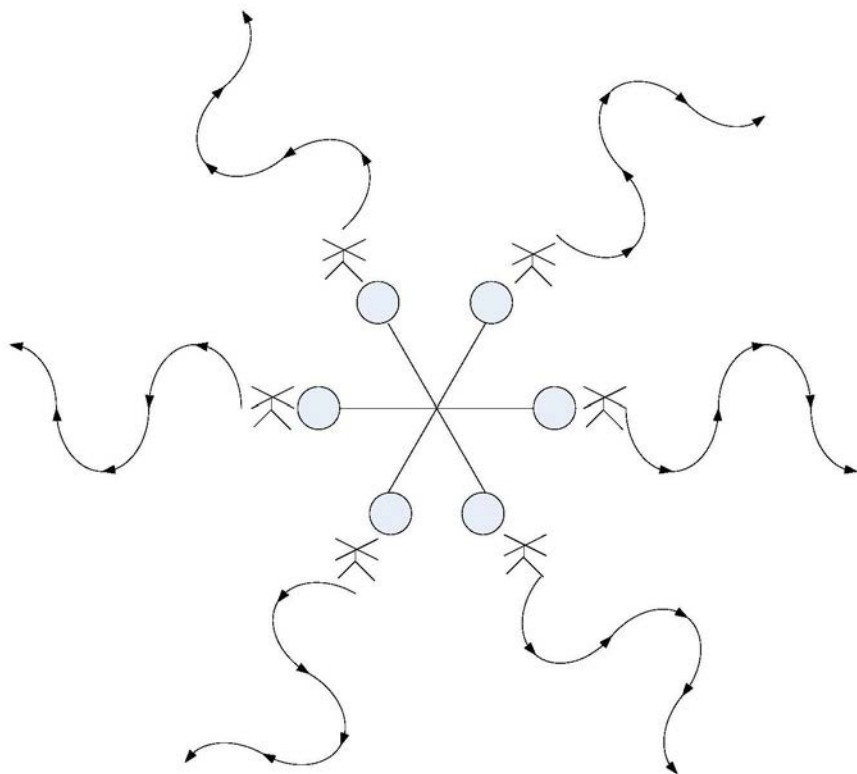


图2

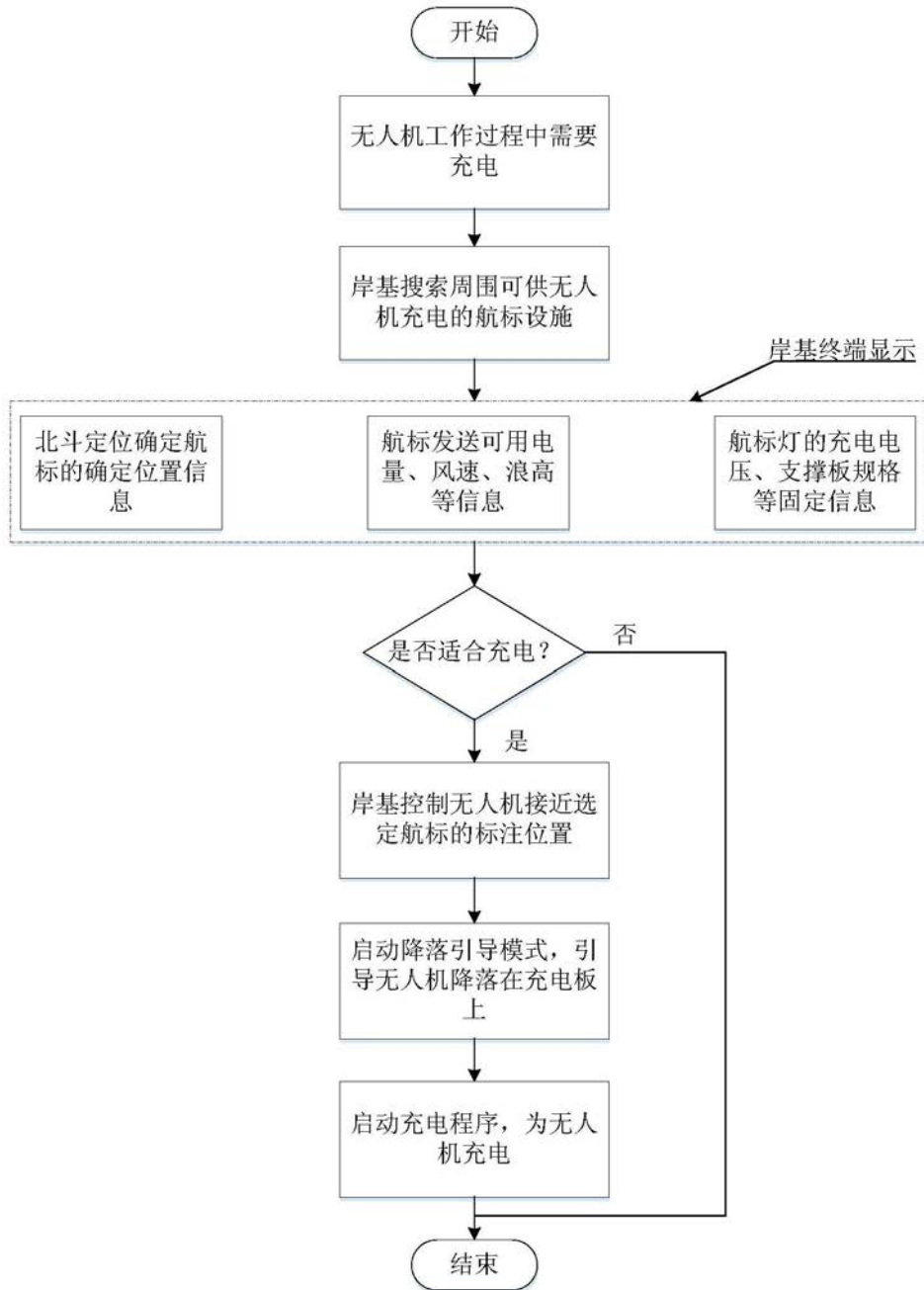


图3