



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105048533 B

(45)授权公告日 2017. 11. 24

(21)申请号 201510363739.3

G05B 19/04(2006.01)

(22)申请日 2015.06.26

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 204809917 U, 2015.11.25, 权利要求1-6.

申请公布号 CN 105048533 A

CN 104494833 A, 2015.04.08, 说明书第0002-0008、0018-0033段, 图1-8.

(43)申请公布日 2015.11.11

CN 204398901 U, 2015.06.17, 说明书第0010-0037段, 图1-2.

(73)专利权人 南京衡创天伟无人机技术有限公司

CN 104298234 A, 2015.01.21, 说明书第0007-0040段, 图1.

地址 211100 江苏省南京市江宁区东麒路33号

CN 202929383 U, 2013.05.08, 全文.

(72)发明人 张勇

CN 100999078 A, 2007.07.18, 全文.

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所(普通合伙) 32204

JP H07191755 A, 1995.07.28, 全文.

代理人 孟红梅

审查员 王亚丽

(51)Int. Cl.

H02J 7/00(2006.01)

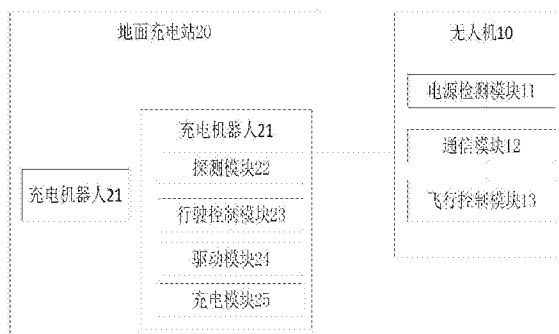
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

小型多旋翼无人机自动充电系统

(57)摘要

本发明公开了一种小型多旋翼无人机自动充电系统,包括无人机和地面充电站,其中无人机包括电源检测模块、通信模块以及飞行控制模块,地面充电站设有充电机器人,用于接收充电站的指令对降落在地面充电站的无人机进行充电,充电机器人包括探测模块,驱动模块,行驶控制模块以及充电模块。与现有技术相比,本发明实现了无人机就近选择地面充电站进行自动充电,使其续航里程大幅增加,任务连续性大大加强,并且结合红外探测、驱动控制、红外通讯等技术等实现无人机泊位的自动寻找,克服了充电时需要无人机自行进行位置调整的问题。



1. 一种小型多旋翼无人机自动充电系统,其特征在于,包括无人机和地面充电站,所述无人机包括:

电源检测模块,用于检测电源电压并输出是否需要充电的信号;

通信模块,与电源检测模块连接,用于向地面充电站发出充电请求,并接收地面充电站反馈的信息,所述信息包括是否许可充电和降落的目标位置;

以及飞行控制模块,与通信模块连接,用于控制无人机降落到指定的目标位置;

所述地面充电站设有充电机器人,用于接收充电站的指令对降落在地面充电站的无人机进行充电,所述充电机器人包括:

探测模块,用于对目标区域进行探测,输出目标区域是否有无人机的探测结果;

驱动模块,用于驱动充电机器人移动和控制移动方向;

行驶控制模块,分别与探测模块和驱动模块连接,用于根据探测模块输出的探测结果,得到无人机与充电机器人的相对位置信息,输出移动信号和移动方向信号至驱动模块;

以及,充电模块,设有两个电极片,用于与无人机的充电电源的电极片进行对接。

2. 根据权利要求1所述的小型多旋翼无人机自动充电系统,其特征在于,所述无人机上设有多个红外发光二极管,每个红外发光二极管发出的信号的调制码不同,所述探测模块包括分别设于充电机器人前、后、左、右四个方向的四个红外接收器。

3. 根据权利要求2所述的小型多旋翼无人机自动充电系统,其特征在于,所述无人机上红外发光二极管分别设置在无人机的各个旋翼的正下方,以及无人机的充电电源的两个电极片之间。

4. 根据权利要求2所述的小型多旋翼无人机自动充电系统,其特征在于,所述探测模块还包括超声波传感器。

5. 根据权利要求1所述的小型多旋翼无人机自动充电系统,其特征在于,所述驱动模块包括两个步进电机,每个电机驱动各自驱动一个充电机器人的前轮,通过两前轮的速度差控制机器人移动方向。

6. 根据权利要求1所述的小型多旋翼无人机自动充电系统,其特征在于,所述充电机器人还包括:电压采集模块,用于充电时测量无人机的电源电压;以及,显示模块,用于显示无人机的电源电压。

小型多旋翼无人机自动充电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种小型多旋翼无人机自动充电系统,属于无人机技术领域。

背景技术

[0002] 随着无人机技术的不断成熟和发展,由于无人机具有成本相对较低、无人员伤亡风险、生存能力强、机动性能好、使用方便等优势,使得无人机在民用方面应用较广泛,主要应用市场包括:航空拍摄、航空摄影、地质地貌测绘、森林防火、地震调查、核辐射探测、边境巡逻、应急救援、农作物估产、农田信息监测、管道、高压输电线路巡查、野生动物保护、科研实验、海事侦察、鱼情监控、环境监测、大气取样、增雨、资源勘探、禁毒、反恐、警用侦查巡逻、治安监控、消防航拍侦查、通信中继、城市规划、数字化城市建设等多个领域,由于对航空产品对安全性的严格要求和航空管制的原因,使人们不敢问津。在今后几年,将是通用航空事业和无人机事业发展的时代。据分析,来几年我国大量民用无人机的市场需求,无人机应用远景较好,但在现阶段相关应用还处于尚未形成规模的初级阶段。现有多旋翼无人机,主要优点是可以垂直起降,对场地要求较低,有安全冗余,安全性较高,可负载总类广泛,因此将会得到大范围应用市场。但是现有电池技术和多旋翼无人机的飞行原理,决定了多旋翼无人机的滞空时间、续航里程是个非常大的短板。

[0003] 据查,中国专利ZL201220461117公开了一种无人机及其自动充电系统,通过无人机降落在充电基站上实现无人机的自动充电。但是该方案中,充电设备是固定的,需要调整无人机的位置,使得无人机准确地降落在充电设备上才能实现充电。对于电源电量本就小的无人机而言,若反复调整降落位置,显然会带来很大的负担。

发明内容

[0004] 发明目的:针对现有技术中存在的问题,本发明提供一种小型多旋翼无人机自动充电系统,通过在地面充电站设置充电机器人,自动对停泊的无人机进行探测和充电,以提高无人机的续航里程和任务连续性。

[0005] 技术方案:为实现上述发明目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种小型多旋翼无人机自动充电系统,包括无人机和地面充电站,所述无人机包括:电源检测模块,用于检测电源电压并输出是否需要充电的信号;通信模块,与电源检测模块连接,用于向地面充电站发出充电请求,并接收地面充电站反馈的信息,所述信息包括是否许可充电和降落的目标位置;以及飞行控制模块,与通信模块连接,用于控制无人机降落到指定的目标位置;所述地面充电站设有充电机器人,用于接收充电站的指令对降落在地面充电站的无人机进行充电,所述充电机器人包括:探测模块,用于对目标区域进行探测,输出目标区域是否有无人机的探测结果;驱动模块,用于驱动充电机器人移动和控制移动方向;行驶控制模块,分别与探测模块和驱动模块连接,用于根据探测模块输出的探测结果,得到无人机与充电机器人的相对位置信息,输出移动信号和移动方向信号至驱动模块;以及,充电模块,设有两个电极片,用于与无人机的充电电源的电极片进行对接。

[0007] 作为优选,所述无人机上设有多个红外发光二极管,每个红外发光二极管发出的信号的调制码不同,所述探测模块包括分别设于充电机器人前、后、左、右四个方向的四个红外接收器。

[0008] 作为优选,所述无人机上的红外发光二极管分别设置在无人机的各个旋翼的正下方,以及无人机的充电电源的两个电极片之间。

[0009] 作为优选,所述探测模块还包括超声波传感器。

[0010] 作为优选,所述驱动模块包括两个步进电机,每个电机驱动各自驱动一个充电机器人的前轮,通过两前轮的速度差控制机器人移动方向。

[0011] 作为优选,所述充电机器人还包括:电压采集模块,用于充电时测量无人机的电源电压;以及,显示模块,用于显示无人机的电源电压。

[0012] 有益效果:与现有技术相比,本发明具有如下优点:1、通过无人机与地面充电站的信息交互,无人机可以就近选择地面充电站进行自动充电,其续航里程大幅增加,任务连续性大大加强。2、无人机降落在地面充电站之后,不需要再进行位置调整,由充电机器人进行自动探测和主动移动到无人机前方进行充电对接,减轻了无人机的负担。3、通过在无人机上设置多个红外发光二极管和在充电机器人四个方向上设置红外接收器,能够准确及时地检测到无人机的降落位置,并能找准无人机的方向和充电电源的位置。并进一步地设置超声波传感器,以增强环境适应能力,能够对红外传感器的探测起到辅助的作用,弥补红外传感器因受外界光线影响而产生的不足。

附图说明

[0013] 图1为本发明实施例的无人机结构示意图。

具体实施方式

[0014] 下面结合具体实施例,进一步阐明本发明,应理解这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围,在阅读了本发明之后,本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

[0015] 如图1所示,本发明实施例公开的一种小型多旋翼无人机自动充电系统,包括无人机10和地面充电站20,其中无人机10包括电源检测模块11、通信模块12和飞行控制模块13,地面充电站20设有若干充电机器人21,每个充电机器人21包括探测模块22、行驶控制模块23、驱动模块24和充电模块25。电源检测模块11用于检测无人机充电电源的电压,当电压低于设定的阈值时,则输出需要充电的信号,当需要充电时,无人机10会自动或人为地通过通信模块12向附近的地面充电站20发送充电请求,接收到请求的地面充电站20根据其当前的工作状态和充电负荷对无人机10的请求进行应答,应答信息包括是否许可充电和降落的目标位置。得到地面充电站20的许可后,无人机10在飞行控制模块13的控制下飞向指定的地面充电站的目标位置并自动降落。

[0016] 无人机10降落到目标位置后,向地面充电站20发出降落完成的信号,地面充电站20则指定充电机器人21对降落的无人机10进行自动充电。充电机器人21收到充电的指令后,通过探测模块22进行无人机探测,行驶控制模块23根据探测结果确定无人机所在方位,向驱动模块24输出移动信号和移动方向的信号,驱动充电机器人21向无人机位置移动。无

人机10的充电电源的电极片可设置在脚架上正前方的位置处,充电机器人21移动到无人机10的正前方后,将充电模块25的两个电极片与无人机10上的充电电源的两个电极片对接,电极片接触后即可充电。充电完成后,充电机器人21自动脱离无人机10,或未完成充电但无人机10需要立刻执行任务时,充电机器人21收到结束充电的指令后也自动脱离无人机10。整个充电过程全部实现自动化、智能化,无需专人看管。

[0017] 为了充电机器人21能够准确地探测到无人机10停泊的位置和朝向,在无人机10上设置多个红外发光二极管,每个红外发光二极管发出相互不同的各自单一的调制码,充电机器人21上的探测模块22主要为设置在机器人的前后和左右四个方向上的四个红外接收器,每个红外接收器对一个方向进行定时探测。当其中一个方向上的红外接收器接收到无人机10上的红外发光二极管发射的信号后,便调整充电机器人21的方向,使其正面朝向无人机10,继续探测。为了准确地识别出充电电源电极片的位置,在两个电极片中间位置设置一个红外发光二极管,其余的红外发光二极管分别设置在无人机的各个旋翼的正下方,对于4个旋翼的小型无人机,一般设置5个红外发光二极管。

[0018] 行驶控制模块23从四个红外接收器选择接收信号最强的红外接收器接收到的多光源信号进行分析,红外接收器根据接收信号的感应电压强度计算得到与无人机10上各发光二极管的距离,通过无人机10上各发光二极管已知的三维坐标,采用距离交会的方法得到红外接收器相对于无人机的三维坐标位置,基于该三维坐标信息来调整充电机器人21的位置,使得充电机器人21正前方朝向无人机的正前方,并且在行驶过程中不断探测和不断调整,保证靠近无人机时,正对充电电源的电极片从而实现准确对接。

[0019] 驱动模块24中主要使用了两个步进电机作为充电机器人21的前轮驱动电机,具有驱动机器人移动和选择机器人移动的方向两种功能,通过控制步进电机从而控制两前轮的速度差,能够实现方向的精确控制。探测模块22还包括一个超声波传感器,以对红外传感器的探测起到辅助的作用,弥补红外传感器因受外界光线影响而产生的不足。当无人机10停泊距离较远时或者存在光线影响时,可以通过超声波传感器探测无人机的位置,探测到无人机的位置后驶向无人机,距离较近时再通过红外通讯技术精确定位,超声波传感器可以只在机器人的一个方向上安装一个,通过转动机器人实现各个方向的探测。

[0020] 此外,为了便于用户观察充电机器人21上也可以通过电压采集模块测量无人机的电源电压并通过显示模块显示测量的结果以及是否充电完成等信息。其中电压采集模块主要包括一片串行的A/D芯片MAX144,用于对电源电压进行数据采集,采集的数据送到计算单元,与基准值进行比较,判断电源电量消耗是否已到需要充电的程度或者是否已经充满电,同时把采集的数据送到显示模块进行显示用于提示用户。显示模块可使用一片串行驱动芯片MAX7219来驱动一个四位的LED,使其分时显示时间和电源电压数等信息。

[0021] 本发明实施例的小型多旋翼无人机自动充电系统,综合运用现有的红外传感器与超声波传感器的探测技术,步进电机的驱动技术,串行A/D技术,串行驱动显示技术,红外通讯技术等实现了自动寻找无人机泊位并对无人机进行自动充电的功能,应用于小型多旋翼无人机领域,使其续航里程大幅增加,任务连续性大大加强,具有广泛的应用前景。

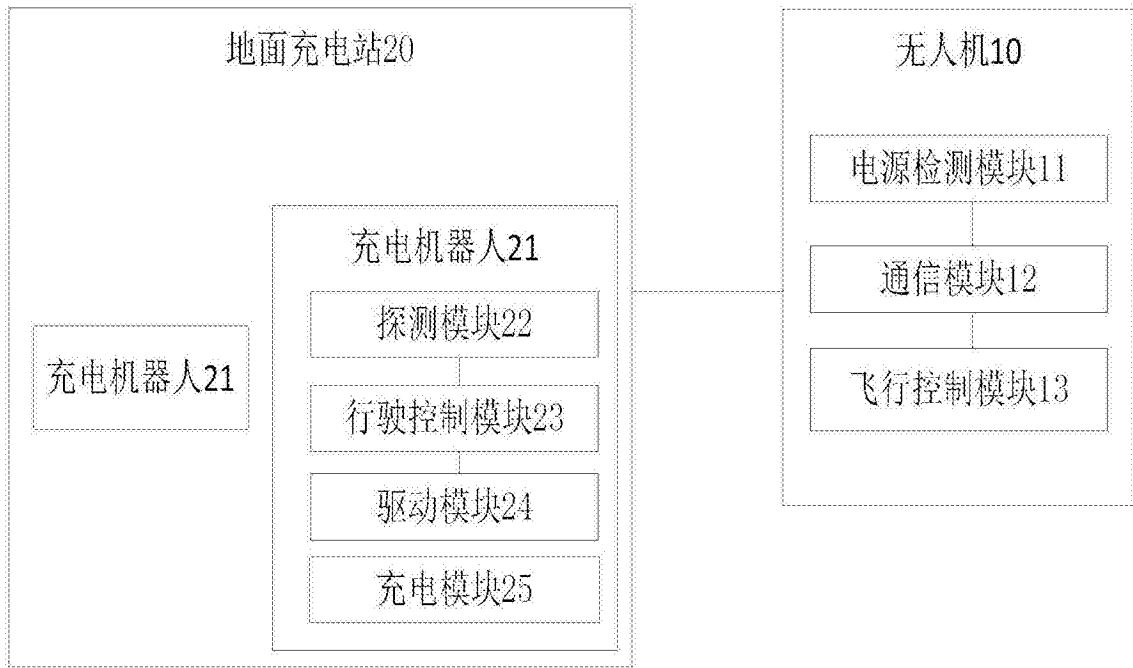


图1