



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207473827 U

(45)授权公告日 2018.06.08

(21)申请号 201721563160.2

(22)申请日 2017.11.21

(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 何玉庆 杨丽英 谷丰 周浩  
李思梁

(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 李巨智

(51)Int.Cl.

G08C 17/02(2006.01)

G05D 13/62(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

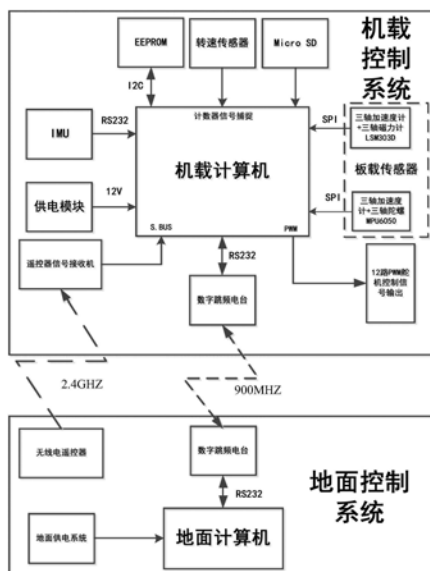
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

无副翼无人直升机控制系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种无副翼无人直升机控制系统,包括机载控制系统和地面控制系统;所述机载控制系统与地面控制系统通过数字跳频电台进行无线通讯,机载控制系统通过数字跳频电台将采集到的实时飞行数据发送到地面控制系统,地面控制系统通过数字跳频电台对机载控制系统的参数进行在线改写和保存,同时地面控制系统通过无线电遥控器将无人直升机控制指令发送到机载控制系统,实现对无人直升机的控制。本实用新型可以实现对无副翼无人直升机的稳定控制,降低了无副翼无人直升机飞行的操作难度,增强了系统的可靠性。



1. 一种无副翼无人直升机控制系统,包括机载控制系统和地面控制系统;其特征在于:所述机载控制系统与地面控制系统通过数字跳频电台进行无线通讯,机载控制系统通过数字跳频电台将采集到的实时飞行数据发送到地面控制系统,地面控制系统通过数字跳频电台对机载控制系统的参数进行在线改写和保存,同时地面控制系统通过无线电遥控器将无人直升机控制指令发送到机载控制系统,实现对无人直升机的控制。

2. 根据权利要求1所述的一种无副翼无人直升机控制系统,其特征在于:所述机载控制系统包括机载计算机、板载传感器、第一数字跳频电台、遥控器信号接收机、机载传感器、EEPROM、转速传感器和机载供电模块;其中

板载传感器通过SPI接口连接机载计算机,用于采集无人直升机三轴加速度、角速度和磁力计数据;

第一数字跳频电台通过RS232连接机载计算机,用于机载控制系统和地面控制系统之间进行通信;

遥控器信号接收机通过S.Bus接口连接机载计算机,获取地面控制系统无线电遥控器发出的无人直升机控制指令,实现无人直升机稳定手动飞行;

机载传感器通过RS232连接机载计算机,采集无人直升机三轴加速度和三轴角速度信息,发送到机载计算机;

EEPROM通过I<sup>2</sup>C接口连接机载计算机,用于数据存储;

转速传感器连接机载计算机,采集无人直升机发动机主轴的转速信号,并将该信号发送到机载计算机,实现无人直升机发动机主轴转速的稳定控制;

机载供电模块连接机载计算机,为机载控制系统供电。

3. 根据权利要求2所述的一种无副翼无人直升机控制系统,其特征在于:所述板载传感器包括:

用于测量无人直升机机体三轴加速度和三轴磁力计的LM303D芯片;

用于测量无人直升机机体三轴加速度和三轴角速度的MPU6050芯片。

4. 根据权利要求2所述的无副翼无人直升机控制系统,其特征在于:所述机载计算机输出12路PWM舵机控制信号。

5. 根据权利要求4所述的无副翼无人直升机控制系统,其特征在于:所述PWM舵机控制信号的频率可配置成50HZ模拟舵机或者300HZ高速数字舵机。

6. 根据权利要求2所述的无副翼无人直升机控制系统,其特征在于:所述机载传感器为惯性导航测量单元,用于测量无人直升机机体的三轴加速度和三轴角速度。

7. 根据权利要求2所述的无副翼无人直升机控制系统,其特征在于:所述转速传感器为霍尔传感器,设置于无人直升机发动机主轴,用于测量发动机主轴的实时转速。

8. 根据权利要求2所述的无副翼无人直升机控制系统,其特征在于:所述机载控制系统外设Micro SD卡,用于读写信息。

9. 根据权利要求2所述的无副翼无人直升机控制系统,其特征在于:所述机载计算机为NXP lpc1788芯片。

10. 根据权利要求1所述的无副翼无人直升机控制系统,其特征在于:所述地面控制系统包括地面计算机、第二数字跳频电台、无线电遥控器和地面供电系统;其中

第二数字跳频电台通过RS232连接机载计算机,用于地面控制系统和机载控制系统之

间进行通信；

无线电遥控器用于将地面控制指令发送到机载控制系统，实现无人直升机稳定手动飞行控制；

地面供电系统连接地面计算机，为地面控制系统供电。

## 无副翼无人直升机控制系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及无人直升机控制领域,具体地说是一种无副翼无人直升机控制系统。

### 背景技术

[0002] 随着科学技术的发展,无人直升机已经在世界各地开始了广泛研究,特别是近些年来,无副翼无人直升机因其机械结构简单、主旋翼效率高等特点越来越成为一种主流设计。但是由于缺少了副翼的平衡作用,无副翼无人直升机很难进行手动飞行,必须通过辅助控制系统进行飞行。

[0003] 现有的辅助控制系统功能单一,只能简单地对无副翼的小型无人直升机进行角速度的控制,且控制参数调节难度大,仅适合较小的航模类无人直升机控制。

### 实用新型内容

[0004] 针对现有技术的不足,本实用新型提供一种无副翼无人直升机控制系统,可以实现对无副翼无人直升机的稳定控制,降低了无副翼无人直升机飞行的操作难度,增强了系统的可靠性。

[0005] 本实用新型为实现上述目的所采用的技术方案是:

[0006] 一种无副翼无人直升机控制系统,包括机载控制系统和地面控制系统;所述机载控制系统与地面控制系统通过数字跳频电台进行无线通讯,机载控制系统通过数字跳频电台将采集到的实时飞行数据发送到地面控制系统,地面控制系统通过数字跳频电台对机载控制系统的参数进行在线改写和保存,同时地面控制系统通过无线电遥控器将无人直升机控制指令发送到机载控制系统,实现对无人直升机的控制。

[0007] 所述机载控制系统包括机载计算机、板载传感器、第一数字跳频电台、遥控器信号接收机、机载传感器、EEPROM、转速传感器和机载供电模块;其中

[0008] 板载传感器通过SPI接口连接机载计算机,用于采集无人直升机三轴加速度、角速度和磁力计数据;

[0009] 第一数字跳频电台通过RS232连接机载计算机,用于机载控制系统和地面控制系统之间进行通信;

[0010] 遥控器信号接收机通过S.Bus接口连接机载计算机,获取地面控制系统无线电遥控器发出的无人直升机控制指令,实现无人直升机稳定手动飞行;

[0011] 机载传感器通过RS232连接机载计算机,采集无人直升机三轴加速度和三轴角速度信息,发送到机载计算机;

[0012] EEPROM通过I<sup>2</sup>C接口连接机载计算机,用于数据存储;

[0013] 转速传感器连接机载计算机,采集无人直升机发动机主轴的转速信号,并将该信号发送到机载计算机,实现无人直升机发动机主轴转速的稳定控制;

[0014] 机载供电模块连接机载计算机,为机载控制系统供电。

- [0015] 所述板载传感器包括：
- [0016] 用于测量无人直升机机体三轴加速度和三轴磁力计的LM303D芯片；
- [0017] 用于测量无人直升机机体三轴加速度和三轴角速度的MPU6050芯片。
- [0018] 所述机载计算机输出12路PWM舵机控制信号。
- [0019] 所述PWM舵机控制信号的频率可配置成50HZ模拟舵机或者300HZ高速数字舵机。
- [0020] 所述机载传感器为惯性导航测量单元(IMU)，用于测量无人直升机机体的三轴加速度和三轴角速度。
- [0021] 所述转速传感器为霍尔传感器，设置于无人直升机发动机主轴，用于测量发动机主轴的实时转速。
- [0022] 所述机载控制系统外设Micro SD卡，用于读写信息。
- [0023] 所述机载计算机为NXP lpc1788芯片。
- [0024] 所述地面控制系统包括地面计算机、第二数字跳频电台、无线电遥控器和地面供电系统；其中
- [0025] 第二数字跳频电台通过RS232连接机载计算机，用于地面控制系统和机载控制系统之间进行通信；
- [0026] 无线电遥控器用于将地面控制指令发送到机载控制系统，实现无人直升机稳定手动飞行控制；
- [0027] 地面供电系统连接地面计算机，为地面控制系统供电。
- [0028] 本实用新型具有以下有益效果及优点：
- [0029] 本实用新型可以实现对无副翼无人直升机的稳定控制，降低了无副翼无人直升机飞行的操作难度，增强了系统的可靠性。

## 附图说明

- [0030] 图1是本实用新型的系统结构图。

## 具体实施方式

- [0031] 下面结合附图及实施例对本实用新型做进一步的详细说明。
- [0032] 如图1所示，无副翼无人直升机控制系统包括机载控制系统和地面控制系统。机载控制系统由机载供电模块进行供电，机载计算机(NXP Cortex-M3LPC1788)通过计数器捕捉转速传感器数据，以获得发动机转速信息，转速传感器为霍尔传感器，安装于发动机主轴上，与永磁体配合使用；通过SPI端口与板载传感器MPU6050和LSM303D进行通信，获得无人直升机机体三轴加速度、三轴角速度和磁力计数据；通过RS232串口通信获得机载传感器惯性导航测量单元(IMU)数据；通过S.Bus端口获得遥控器接收机数据，对控制信号进行解码，遥控器接收机与无线遥控器无线连接，获得控制信号；通过I<sup>2</sup>C与外接EEPROM通信，对所需参数进行存储和读写；通过Micro SD卡实时将飞行数据记录；可以输出12路PWM控制信号对飞机本体及其他载荷进行控制。12路PWM舵机控制信号频率可以设置为50Hz和300Hz。转速传感器为霍尔传感器，安装于无人直升机发动机主轴，用以测量发动机主轴的实时转速。机载传感器为惯性导航测量单元(IMU)，可以测量无人直升机本体三轴加速度和三轴角速度。板载传感器为可以测量无人直升机本体三轴加速度和三轴磁力计的LM303D芯片和可以测

量无人直升机本体三轴加速度和三轴角速度的MPU6050芯片。

[0033] 地面控制系统和机载控制系统通过数字跳频电台进行无线数据传输,以实时获得并显示飞行数据和进行参数的在线修改和设置。

[0034] 具体工作过程:首先启动飞行控制系统和地面指挥系统,开启两者之间的无线数据传输链路。通过地面控制系统读取无人直升机的实时状态和各传感器数据,设置好发动机转速参数、控制参数、以及各PWM控制信号输出频率。然后,通过地面计算机的地面站软件配合无线遥控器对各控制通道进行方向、量程的标定和十字盘模式的设置。然后启动无副翼无人直升机,进行手动飞行,根据飞行效果,对控制参数进行调试,最终,完成无副翼无人直升机的飞行。

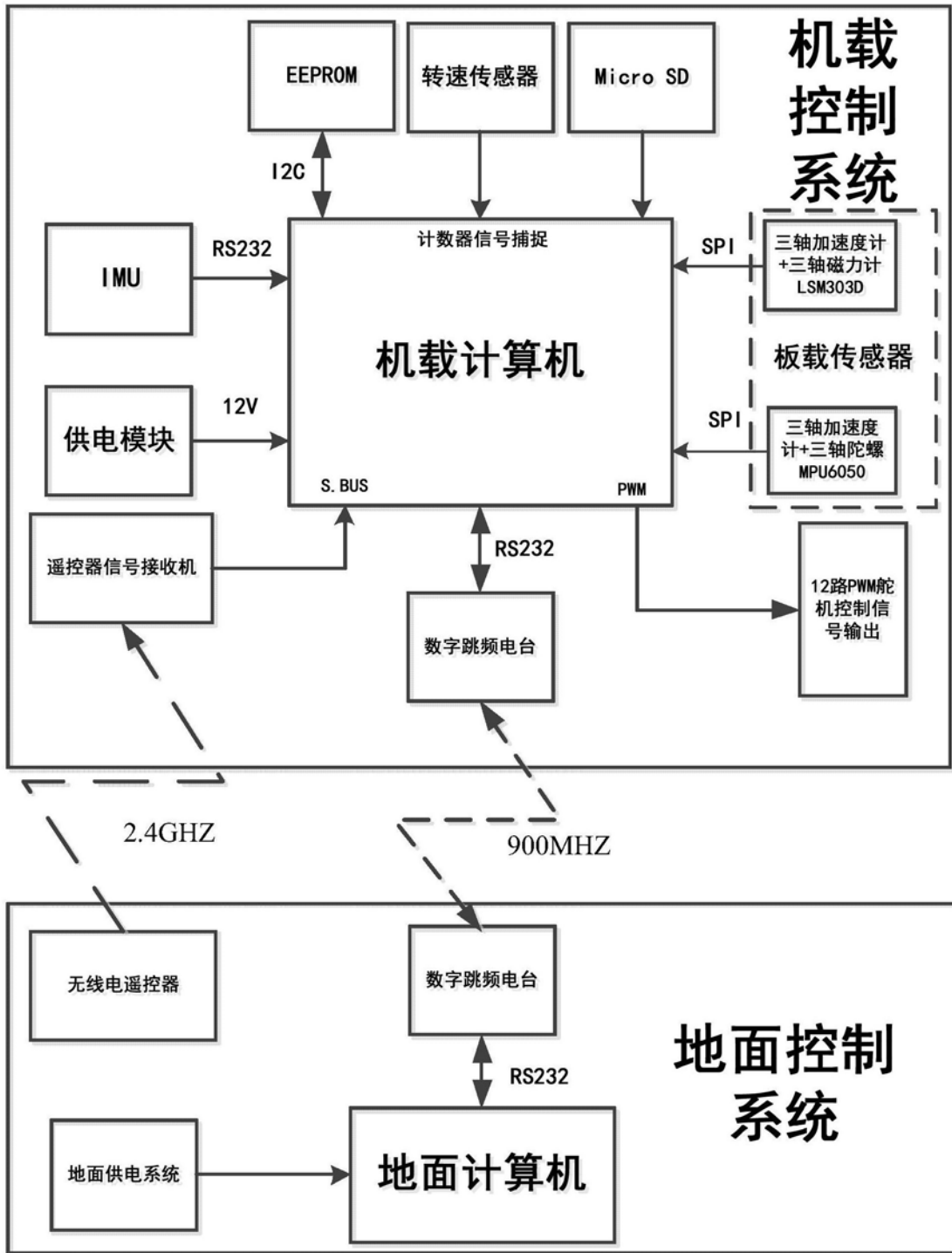


图1