



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105516691 B

(45)授权公告日 2018.11.09

(21)申请号 201610074578.0

H04B 7/185(2006.01)

(22)申请日 2016.02.02

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105516691 A

CN 103144779 A, 2013.06.12,

CN 103144779 A, 2013.06.12,

CN 204822069 U, 2015.12.02,

CN 206136123 U, 2017.04.26,

WO 2007/103644 A2, 2007.09.13,

(43)申请公布日 2016.04.20

(73)专利权人 中科融通物联科技无锡有限公司

地址 214135 江苏省无锡市新区太湖国际

科技园菱湖大道200号中国传感网国

际创新园E号办公楼E1-505

审查员 盛磊

(72)发明人 王焱 王江 虞水中

(74)专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所

(普通合伙) 32104

代理人 曹祖良 屠志力

(51)Int. Cl.

H04N 7/18(2006.01)

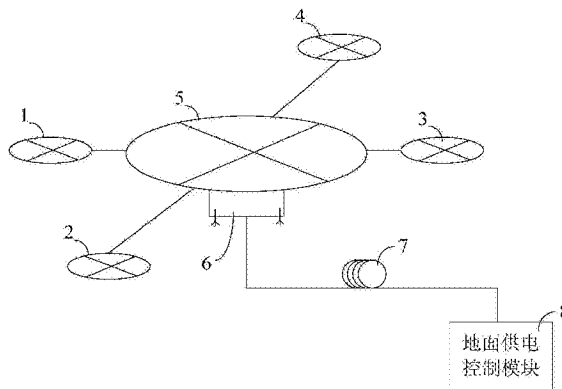
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

长滞空无人机基站通信及监控系统

(57)摘要

本发明提供一种长滞空无人机基站通信及监控系统,包括无人机,其特征在于,还包括系留电缆和地面供电控制模块;所述无人机通过系留电缆连接地面供电控制模块,接收地面供电控制模块发出的控制指令和提供的供电电力;无人机上设有机载电子设备,用于进行无线通信信号的转发以及进行视频监控,将视频信号实时转发给地面供电控制模块。无人机上的机载电子设备包括:机载基站通信模块、机载双波段光电吊舱、无人机飞行控制模块、主控芯片、电源切换模块、以及机载后备电池等;系留电缆中包含供电电缆和通信光纤;本发明可扩大应急通信范围,提供全天候实时视频监控能力,实现大范围视频监控。



1. 一种长滞空无人机基站通信及监控系统,包括无人机,其特征在于,还包括系留电缆和地面供电控制模块;

所述无人机通过系留电缆连接地面供电控制模块,接收地面供电控制模块发出的控制指令和提供的供电电力;

无人机上设有机载电子设备,用于进行无线通信信号的转发以及进行视频监控,将视频信号实时转发给地面供电控制模块;

无人机上的机载电子设备包括:机载基站通信模块、视频采集设备、无人机飞行控制模块、主控芯片、物理接口收发器、以太网交换模块、光纤接口、无人机供电接口、DC-DC电源管理模块、电源切换模块、机载稳压降压模块、电源管理芯片以及机载后备电池;

所述无人机上设有用于稳定和控制飞行姿态以及提供辅助升力的低压电机螺旋桨和用于提供主要升力的高压主升力驱动器;

系留电缆中包含供电电缆和通信光纤;

主控芯片通过无人机飞行控制模块分别连接并驱动无人机低压电机和无人机高压电机;无人机低压电机和无人机高压电机分别为无人机的低压电机螺旋桨和高压主升力驱动器提供动力;

主控芯片通过物理接口收发器连接以太网交换模块,以太网交换模块分别连接通信基站模块和视频采集设备;

机载基站通信模块,用于接收并转发地面用户的无线通信信号,以及将地面用户的无线通信信号通过所述系留电缆中的通信光纤转发至所述地面供电控制模块;

视频采集设备,用于进行视频监控并通过系留电缆中的通信光纤将视频信号转发至所述地面供电控制模块;

以太网交换模块连接光纤接口,通过所述光纤接口和系留电缆中的通信光纤与地面供电控制模块通信;

无人机供电接口通过系留电缆中的供电电缆连接地面供电控制模块;将地面供电控制模块产生的高压供电电压提供给高压主升力驱动器工作,同时供电给机载稳压降压模块;

机载稳压降压模块通过电源切换模块连接无人机低压电机和DC-DC电源管理模块;机载稳压降压模块将接入的高压供电电压转化低压供电电压,提供给驱动低压电机螺旋桨的无人机低压电机;并为DC-DC电源管理模块提供输入电压;

电源管理芯片与主控芯片、机载稳压降压模块以及机载后备电池相连接;

电源切换模块连接ARM主控芯片,当ARM主控芯片检测到地面供电控制模块的供电中断时,通过电源切换模块将无人机的供电电源切换到机载后备电池供电;

DC-DC电源管理模块与电源切换模块的输出端连接,用于将机载稳压降压模块提供的低压供电电压或机载后备电池提供的电压转化为机载电子设备中各部件所需的供电电压;DC-DC电源管理模块受控于主控芯片而为机载电子设备中的部件供电。

2. 如权利要求1所述的长滞空无人机基站通信及监控系统,其特征在于:

所述视频采集设备采用机载双波段光电吊舱,包括可见光摄像机和红外摄像机;分别用于采集可见光视频信号与热成像红外视频信号;

所述机载电子设备还包括一个连接主控芯片的光照度传感芯片;主控芯片通过所述光照度传感芯片所检测到环境光照度信息自动控制所述双波段光电吊舱进行红外摄像机和

可见光摄像机的切换,同时控制所述DC-DC电源管理模块切断相应不工作摄像机的工作电源以降低无人机的功耗。

3. 如权利要求1所述的长滞空无人机基站通信及监控系统,其特征在于:
所述高压主升力驱动器采用高压涵道风扇。

4. 如权利要求1所述的长滞空无人机基站通信及监控系统,其特征在于:
当ARM主控芯片检测到地面供电控制模块的供电中断时,通过电源切换模块将无人机的供电电源切换到机载后备电池供电;同时通过DC-DC电源管理模块切断视频采集设备和机载基站通信模块的供电;提供电力给用于稳定和控制飞行姿态以及提供辅助升力的低压电机螺旋桨工作。

长滞空无人机基站通信及监控系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无人机,尤其是一种基于光纤通信、电缆供电的无人机高空通信基站和视频监控系統。

背景技术

[0002] 目前国家现场主要应急救援指挥主要以地面应急通信机动车辆为主,主要提供现场通信保障以及现场实时视频监控。一方面,通信指挥由于受到天线挂高限制,应急通信车的覆盖范围也相对有限,只能覆盖周围几公里的范围,因此给通信保障带来了新的挑战;另一方面,由于受地理环境影响,现场无法提供大范围的视频监控,供指挥者进行判断和决策。

[0003] 无人机经过了几十年的发展历程,从技术角度看已经比较成熟。其优点是成本低,易操纵,具有高度灵活性,高度适应性和安全稳定性。能够携带一些重要的设备从空中完成特殊任务,比如空中监视,空中转信等。在处理自然灾害、事故灾难以及社会安全事件等方面能发挥出重要作用。但是由于受无人机以及所携带的设备供电能源的限制,无人机无法长时间滞留在空中执行监视、转信等任务。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的不足,提供一种基于电缆供电、光纤数据传输、可长时间滞空执行任务的长滞空无人机基站通信及监控系统。本发明采用的技术方案是:

[0005] 一种长滞空无人机基站通信及监控系统,包括无人机,系留电缆和地面供电控制模块;

[0006] 所述无人机通过系留电缆连接地面供电控制模块,接收地面供电控制模块发出的控制指令和提供的供电电力;

[0007] 无人机上设有机载电子设备,用于进行无线通信信号的转发以及进行视频监控,将视频信号实时转发给地面供电控制模块。

[0008] 具体地,无人机上的机载电子设备包括:机载基站通信模块、视频采集设备、无人机飞行控制模块、主控芯片、物理接口收发器、以太网交换模块、光纤接口、无人机供电接口、DC-DC电源管理模块、电源切换模块、机载稳压降压模块、电源管理芯片以及机载后备电池;

[0009] 所述无人机上设有用于稳定和控制飞行姿态以及提供辅助升力的低压电机螺旋桨和用于提供主要升力的高压主升力驱动器;

[0010] 系留电缆中包含供电电缆和通信光纤;

[0011] 主控芯片通过无人机飞行控制模块分别连接并驱动无人机低压电机和无人机高压电机;无人机低压电机和无人机高压电机分别为无人机的低压电机螺旋桨和高压主升力驱动器提供动力;

[0012] 主控芯片通过物理接口收发器连接以太网交换模块,以太网交换模块分别连接通信基站模块和视频采集设备;

[0013] 机载基站通信模块,用于接收并转发地面用户的无线通信信号,以及将地面用户的无线通信信号通过所述系留电缆中的通信光纤转发至所述地面供电控制模块;

[0014] 视频采集设备,用于进行视频监控并通过系留电缆中的通信光纤将视频信号转发至所述地面供电控制模块;

[0015] 以太网交换模块连接光纤接口,通过所述光纤接口和系留电缆中的通信光纤与地面供电控制模块通信;

[0016] 无人机供电接口通过系留电缆中的供电电缆连接地面供电控制模块;将地面供电控制模块产生的高压供电电压提供给高压主升力驱动器工作,同时供电给机载稳压降压模块;

[0017] 机载稳压降压模块通过电源切换模块连接无人机低压电机和DC-DC电源管理模块;机载稳压降压模块将接入的高压供电电压转化低压供电电压,提供给驱动低压电机螺旋桨的无人机低压电机;并为DC-DC电源管理模块提供输入电压;

[0018] 电源管理芯片与主控芯片、机载稳压降压模块以及机载后备电池相连接;

[0019] 电源切换模块连接ARM主控芯片,当ARM主控芯片检测到地面供电控制模块的供电中断时,通过电源切换模块将无人机的供电电源切换到机载后备电池供电;

[0020] DC-DC电源管理模块与电源切换模块的输出端连接,用于将机载稳压降压模块提供的低压供电电压或机载后备电池提供的电压转化为机载电子设备中各部件所需的供电电压;DC-DC电源管理模块受控于主控芯片而为机载电子设备中的部件供电。

[0021] 进一步地,所述视频采集设备采用机载双波段光电吊舱,包括可见光摄像机和红外摄像机;分别用于采集可见光视频信号与热成像红外视频信号;

[0022] 所述机载电子设备还包括一个连接主控芯片的光照度传感芯片;主控芯片通过所述光照度传感芯片所检测到环境光照度信息自动控制所述双波段光电吊舱进行红外摄像机和可见光摄像机的切换,同时控制所述DC-DC电源管理模块切断相应不工作摄像机的工作电源以降低无人机的功耗。

[0023] 进一步地,所述高压主升力驱动器采用高压涵道风扇。

[0024] 进一步地,当ARM主控芯片检测到地面供电控制模块的供电中断时,通过电源切换模块将无人机的供电电源切换到机载后备电池供电;同时通过DC-DC电源管理模块切断视频采集设备和机载基站通信模块的供电;提供电力给用于稳定和控制飞行姿态以及提供辅助升力的低压电机螺旋桨工作。

[0025] 本发明的优点在于:

[0026] 1)通过轻质系留电缆中的导线进行地面直接给无人机供电,可以解决无人机和机载电子设备长时间滞空工作能源限制的问题。

[0027] 2)通过地面1000V高压低电流直接给无人机供电解决远距离大功率低压供电带来的线路压降问题,使无人机供电系统更为稳定可靠;

[0028] 3)高压涵道风扇为无人机提供主要升力,减轻无人机的机载稳压电源控制模块的重量,增加了无人机的负载能力;

[0029] 4)轻质系留电缆中的光纤通信,增加了无人机与地面供电指控通信中心的通信带

宽,保证机载基站通信模块和高清视频监控数据与地面供电指控通信中心的大数据流的交互;

[0030] 5)通过机载基站通信模块的通信转发能力,增加了地面无线通信设备的通信距离。

[0031] 6)通过机载双波段光电吊舱可以实现全天候实时视频监控。

[0032] 7)通过光照度传感芯片的光照度检测,可以自动切换和关闭机载双波段光电吊舱中红外摄像机和可见光摄像机工作状态,降低系统的工作功耗。

附图说明

[0033] 图1为本发明的结构组成示意图。

[0034] 图2为本发明的系留电缆示意图。

[0035] 图3为本发明的机载电子设备示意图。

具体实施方式

[0036] 下面结合具体附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0037] 本发明提供的长滞空无人机基站通信及监控系统,如图1所示,包括无人机、系留电缆7和地面供电控制模块8;无人机通过系留电缆7连接地面供电控制模块8,接收地面供电控制模块8发出的控制指令和供电电力;无人机上设有机载电子设备6,用于进行无线通信信号的转发以及进行视频监控,将视频监控信号实时转发给地面供电控制模块8;地面供电控制模块8设置于图3中的地面供电指控通信中心中;

[0038] 无人机上设有四个低压电机螺旋桨1、2、3、4和一个高压涵道风扇5,高压涵道风扇5由高压电机带动,是无人机的高压主升力驱动器;通过四个低压电机螺旋桨1、2、3、4和一个高压涵道风扇5来驱动无人机;低压电机螺旋桨用于稳定和控制无人机的飞行姿态,以及提供部分辅助升力;高压涵道风扇5用于提供无人机的主要升力;

[0039] 如图2所示,系留电缆7中包含供电电缆71和通信光纤72;供电电缆71可以将地面供电控制模块8提供的高压供电电压(本例中高压涵道风扇5需要1000V高压直流电源)导入无人机使用;通信光纤72提供无人机与地面供电控制模块8的通信链路;

[0040] 地面供电控制模块8将220v交流市电转换成高压供电电压(1000V高压直流电源),同时通过所述系留电缆7中的通信光纤72给无人机发出飞行控制指令;并接受无人机上返回的通信信号和机载双波段光电吊舱的实时视频监控信号;

[0041] 如图3所示,无人机上的机载电子设备包括:机载基站通信模块、作为视频采集设备的机载双波段光电吊舱、无人机飞行控制模块、ARM主控芯片、作为存储模块的Flash芯片、光照度传感芯片、作为物理接口收发器的PHY芯片(PHY芯片的中文名称就是物理接口收发器)、10/100M以太网交换模块、10/100M光纤接口、无人机供电接口、DC-DC电源管理模块、电源切换模块、机载稳压降压模块、电源管理芯片以及机载后备电池;

[0042] 主控芯片通过无人机飞行控制模块分别连接并驱动无人机低压电机和无人机高压电机;无人机低压电机和无人机高压电机分别为无人机的低压电机螺旋桨和高压涵道风扇提供动力;高压涵道风扇的供电电压为1000v;

[0043] 主控芯片通过物理接口收发器(PHY芯片)连接10/100M以太网交换模块,10/100M

以太网交换模块分别连接通信基站模块和机载双波段光电吊舱；

[0044] 机载基站通信模块,即可接收并转发地面用户的无线通信信号以增加地面用户的通信距离,也可以将地面用户的无线通信信号通过所述系留电缆中的通信光纤转发至所述地面供电控制模块8；

[0045] 机载双波段光电吊舱主要实现大范围的全天候视频监控并通过所述轻质系留电缆中的通信光纤72将高清可见光视频信号与热成像红外视频信号转发至所述地面供电控制模块8；机载双波段光电吊舱中包括可见光摄像机和红外摄像机；分别用于采集可见光视频信号与热成像红外视频信号；机载双波段光电吊舱与所述ARM主控芯片通过RS485进行通信,所述ARM主控芯片通过所述光照度传感芯片所检测到环境光照度信息自动控制所述双波段光电吊舱进行红外和可见光摄像机的切换,同时可通过所述ARM主控芯片的GPO管脚控制所述DC-DC电源管理模块切断相应不工作摄像机的工作电源以降低无人机的功耗；

[0046] 光照度传感芯片与ARM主控芯片相连,具体连接主控芯片的I²C接口；可提供环境光照度信息,使得主控芯片能够通过DC-DC电源管理模块在光照足够情况下只给可见光摄像机供电,切断红外摄像机电源,反之当光照度不够时给红外摄像机供电,切断可见光摄像机的供电；

[0047] 10/100M以太网交换模块连接10/100M光纤接口,通过所述10/100M光纤接口和系留电缆7中的通信光纤72与地面供电控制模块8通信；将机载基站通信模块的通信信号和机载双波段光电吊舱的视频信号转发至地面供电控制模块8；

[0048] 无人机供电接口通过系留电缆7中的供电电缆71连接地面供电控制模块8；将地面供电控制模块8产生的高压供电电压(1000V高压直流电源)提供给高压涵道风扇工作；同时供电给机载稳压降压模块；

[0049] 机载稳压降压模块通过电源切换模块连接无人机低压电机和DC-DC电源管理模块；机载稳压降压模块将接入的高压供电电压转化48v的低压供电电压,提供给驱动低压电机螺旋桨的无人机低压电机；并为DC-DC电源管理模块提供输入电压；

[0050] 电源管理芯片与主控芯片、机载稳压降压模块以及机载后备电池相连接,主要实现无人机电源工作状态进行监测,并对机载后备电池进行充放电管理；机载后备电池主要用于当地面供电失效时提供给四个用于稳定和控制的低压电机螺旋桨1、2、3、4使用的应急后备电源,当高压涵道风扇因为失电停止工作时,后备电池可以保证低压电机螺旋桨工作,无人机具备辅助升力,可以缓慢安全降落；

[0051] 电源切换模块连接ARM主控芯片的通用输出管脚GPO,当ARM主控芯片检测到地面供电控制模块的供电中断时,通过电源切换模块将无人机的供电电源切换到机载后备电池供电；同时通过DC-DC电源管理模块切断机载双波段光电吊舱和机载基站通信模块的供电；仅提供电力给四个用于稳定和控制的飞行姿态以及提供辅助升力的低压电机螺旋桨工作,无人机可以安全降落；

[0052] 无人机飞行控制模块通过RS232接口接收所述ARM主控芯片转发的地面飞行控制指令,控制无人机的飞行姿态；

[0053] DC-DC电源管理模块与电源切换模块的输出端连接,用于将机载稳压降压模块提供的低压供电电压或机载后备电池提供的电压转化为机载电子设备中各部件所需的供电电压,比如5v,3.3v,1.8v等电压；DC-DC电源管理模块受控于主控芯片,可切断机载电子设

备中相应不工作部件的工作电源；

[0054] ARM主控芯片与Flash芯片、光照度传感芯片、作为物理接口收发器的PHY芯片、10/100M以太网交换模块、DC-DC电源管理模块、电源切换模块、无人机飞行控制模块等连接，接收地面供电控制模块的控制指令，并转发至相应模块。

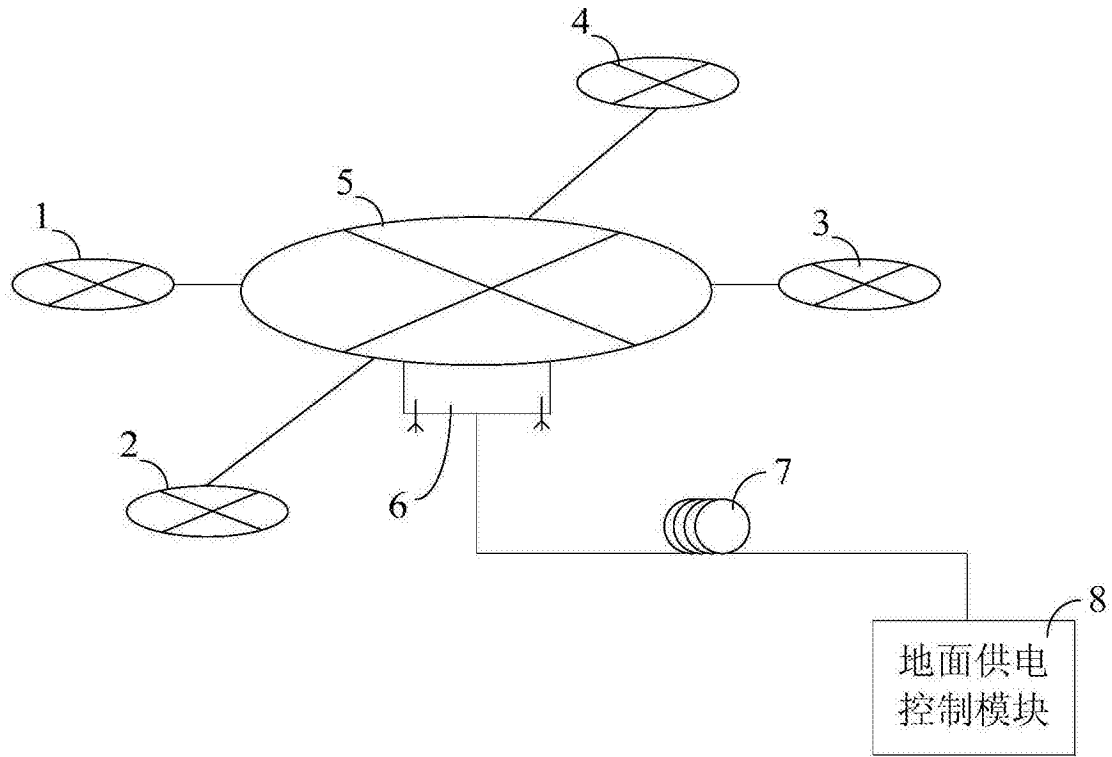


图1

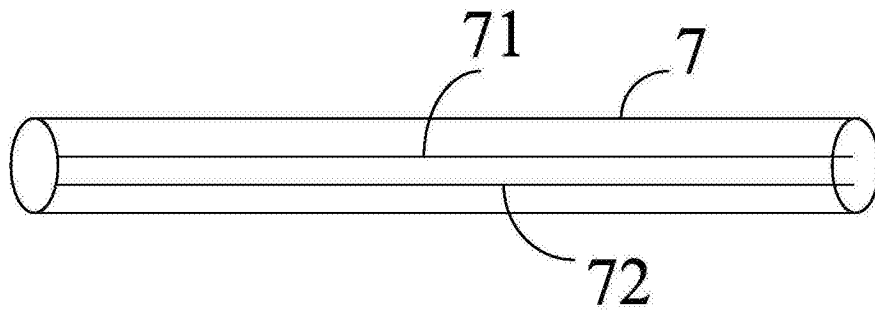


图2

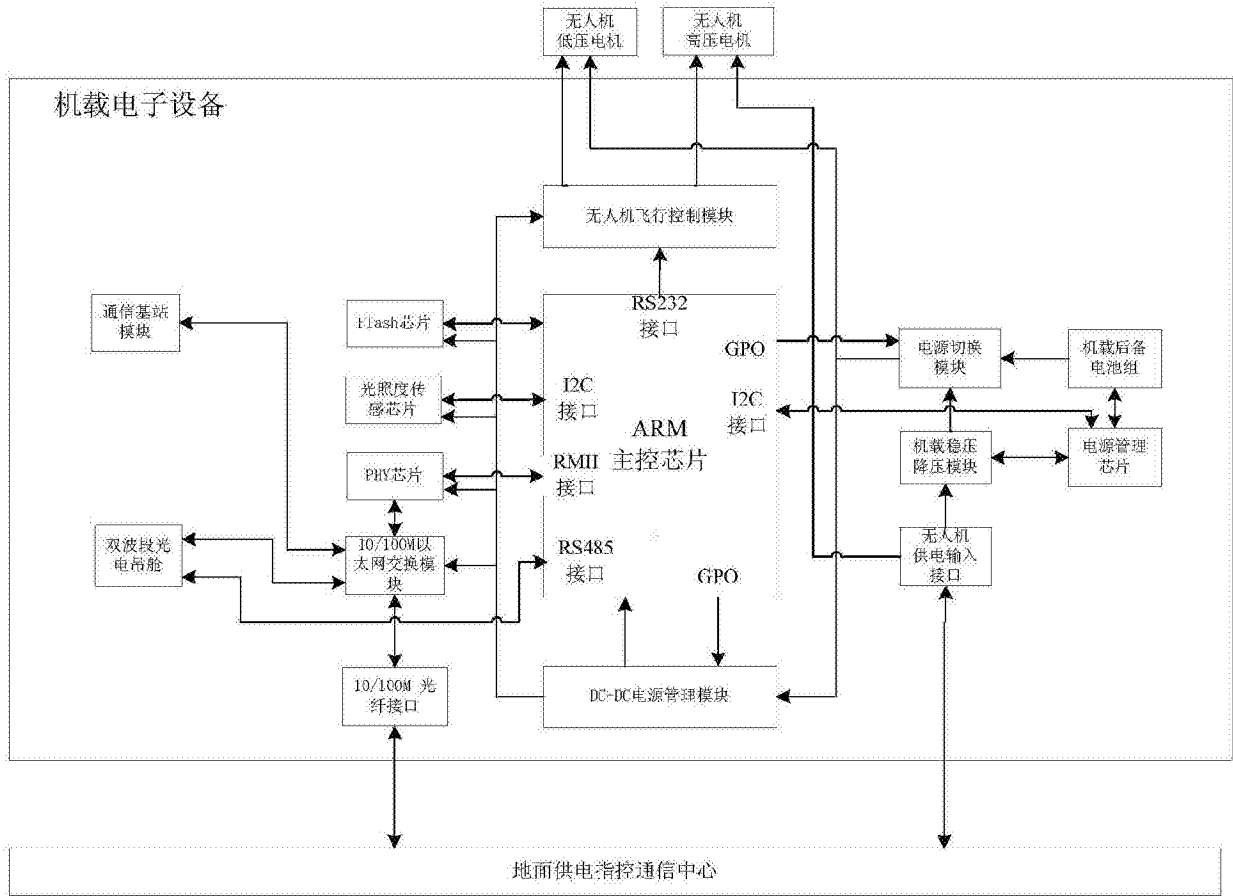


图3