



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106411388 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(21)申请号 201610822299.8

(22)申请日 2016.09.14

(71)申请人 芜湖扬展新材料科技服务有限公司

地址 241000 安徽省芜湖市三山区龙湖街道8号创业大街

(72)发明人 张春松

(74)专利代理机构 北京元本知识产权代理事务所 11308

代理人 范奇

(51)Int.Cl.

H04B 7/185(2006.01)

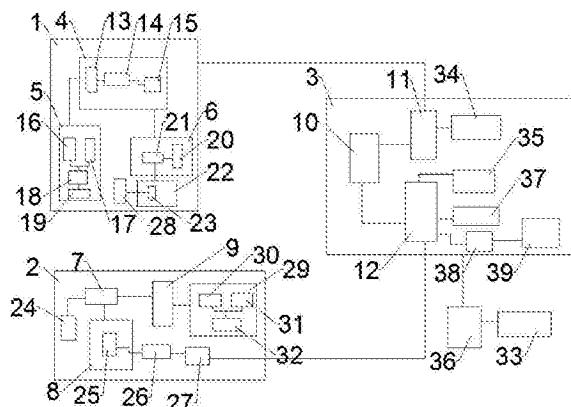
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种基于FPGA的无人机信息传输系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于FPGA的无人机信息传输系统，包括无人机测控系统和飞行器，所述无人机测控系统和飞行器的通信链路之间连接有任务载荷设备，所述无人机测控系统包括协同航路平台，所述协同航路平台的输入端连接有数据链检测单元，协同航路平台的输出端连接有飞行控制单元；所述飞行器包括FPGA核心控制器，FPGA核心控制器的输出端连接有数据控制站；所述任务载荷设备的输出端还连接有外部任务载荷控制器，所述任务载荷设备还包括载荷数据存储器，所述载荷数据存储器的输出端连接有载荷数据检测模块和载荷状态显示模块，采用层次化设计方法，设计了一种基于分布式无线局域网络的数据传输系统，保证了无人机系统有效、可靠的工作。



1. 一种基于FPGA的无人机信息传输系统,包括无人机测控系统(1)和飞行器(2),所述无人机测控系统(1)和飞行器(2)的通信链路之间连接有任务载荷设备(3),其特征在于:所述无人机测控系统(1)包括协同航路平台(4),所述协同航路平台(4)的输入端连接有数据链检测单元(5),协同航路平台(4)的输出端连接有飞行控制单元(6);所述飞行器(2)包括FPGA核心控制器(7),FPGA核心控制器(7)的输出端连接有数据控制站(24),所述FPGA核心控制器(7)的输入端连接有无线超距测试单元(8),FPGA核心控制器(7)的输出端还连接有中心节点单元(9);所述任务载荷设备(3)的输出端还连接有外部任务载荷控制器(36),且外部任务载荷控制器(36)的数据端与语音通信系统(33)相连接,所述任务载荷设备(3)还包括载荷数据存储器(10),所述载荷数据存储器(10)的输出端连接有载荷数据检测模块(11)和载荷状态显示模块(12),所述载荷数据检测模块(11)与无人机测控系统(1)进行数据交换,载荷状态显示模块(12)与无线信号收发器(27)进行数据交换。

2. 根据权利要求1所述的一种基于FPGA的无人机信息传输系统,其特征在于:所述协同航路平台(4)包括遥控接收单元(13),所述遥控接收单元(13)的输出端与中继站链路系统(14)相连接,所述中继站链路系统(14)的数据端与遥控遥测计算机(15)相连接。

3. 根据权利要求1所述的一种基于FPGA的无人机信息传输系统,其特征在于:所述数据链检测单元(5)包括扩频调制器(16)和信道解码器(17),所述扩频调制器(16)和信道解码器(17)的输出端均连接有功率放大器(18),所述功率放大器(18)的输出端连接有扩频码生成器(19)。

4. 根据权利要求1所述的一种基于FPGA的无人机信息传输系统,其特征在于:所述飞行控制单元(6)包括数据采集卡(20),所述数据采集卡(20)的输出端连接有位置编码器(21),所述位置编码器(21)的输出端与无刷伺服电机(22)相连接,且无刷伺服电机(22)上还设置有电动机控制器(23),所述电动机控制器(23)的输入端连接有传感器组(28)。

5. 根据权利要求1所述的一种基于FPGA的无人机信息传输系统,其特征在于:所述无线超距测试单元(8)包括图像采集设备(25),图像采集设备(25)的输出端与图像发射设备(26)相连接,所述图像发射设备(26)的数据端连接有无线信号收发器(27)。

6. 根据权利要求1所述的一种基于FPGA的无人机信息传输系统,其特征在于:所述中心节点单元(9)的输出端连接有用户控制界面(29),所述用户控制界面(29)包括飞行实时控制器(30)和飞行状况监测器(31),所述飞行实时控制器(30)和飞行状况监测器(31)的输出端均与地图导航模块(32)相连接。

7. 根据权利要求1所述的一种基于FPGA的无人机信息传输系统,其特征在于:所述载荷数据检测模块(11)的输出端与射频发生器(34)相连接,所述载荷状态显示模块(12)的输出端与数据流处理模块(35)相连接。

8. 根据权利要求1所述的一种基于FPGA的无人机信息传输系统,其特征在于:所述载荷状态显示模块(12)还连接有全景摄像头(38)和伺服系统(37)相连接,所述全景摄像头(38)的输出端连接有数据缓存模块(39)。

一种基于FPGA的无人机信息传输系统

技术领域

[0001] 本发明涉及信息传输系统技术领域,具体为一种基于FPGA的无人机信息传输系统。

背景技术

[0002] 信息的数字化和网络的发展使得人们对信息的处理和传输能力得到了很大的提高,采用传统方式对信息处理和传输,已经无法满足人们对信息的要求,对于通信系统来说,信息的有效性是它的一个重要的特征,所获得的信息时间的延迟对其有效性将会产生巨大的影响,有时甚至会产生负面作用,当前的无人机单机飞行就可能会导致这种情况的出现,而利用无人机组网的工作方式可以从很大程度上使这个问题得到改善。

[0003] 但是,我国无人机系统的研制仍面临诸多挑战。比如,在掌握复杂的无人机技术方面仍存在困难,我国曾在珠海航展上展出过不少无人机模型,但却没有批量生产实体机我国无人机的发展滞后于部队的需要,侦察手段还比较落后,在汉川地震中为了搜救失事直升飞机,派出上万人进山搜索,在搜救过程中一名民兵不幸牺牲。此外,我国在无人机宽带数据链的研发方面还处于起始阶段,跟国外相比,传输速率低、链路容量小,点对点孤立使用,还未达到由点到面的网络化程度,这严重制约了无人机系统的效能。

[0004] 从整个发展来看,各单位、各军兵种还处在各自为政的状态,缺乏统一的规划和设计,缺乏明确的装备性能路标,平台的通用性、系统的模块化发展与世界先进水平相比差距较大,无人机作战方法和应用较单一,与欧美相比对无人机未来发展的方向和定位尚未明确。

发明内容

[0005] 针对以上问题,本发明提供了一种基于FPGA的无人机信息传输系统,从无人机自组网络的稳健性和无人机数据传输系统的强抗干扰性、高隐蔽性及低截获概率需求出发,采用层次结构化设计方法,设计了一种基于分布式无线局域网络的数据传输系统,可以有效解决背景技术中的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种基于FPGA的无人机信息传输系统,包括无人机测控系统和飞行器,所述无人机测控系统和飞行器的通信链路之间连接有任务载荷设备,所述无人机测控系统包括协同航路平台,所述协同航路平台的输入端连接有数据链检测单元,协同航路平台的输出端连接有飞行控制单元;所述飞行器包括FPGA核心控制器,FPGA核心控制器的输出端连接有数据控制站,所述FPGA核心控制器的输入端连接有无线超距测试单元,FPGA核心控制器的输出端还连接有中心节点单元;所述任务载荷设备的输出端还连接有外部任务载荷控制器,且外部任务载荷控制器的数据端与语音通信系统相连接,所述任务载荷设备还包括载荷数据存储器,所述载荷数据存储器的输出端连接有载荷数据检测模块和载荷状态显示模块,所述载荷数据检测模块与无人机测控系统进行数据交换,载荷状态显示模块与数据控制站进行数据交换。

[0007] 作为本发明一种优选的技术方案,所述协同航路平台包括遥控接收单元,所述遥控接收单元的输出端与中继站链路系统相连接,所述中继站链路系统的数据端与遥控遥测计算机相连接。

[0008] 作为本发明一种优选的技术方案,所述数据链检测单元包括扩频调制器和信道解码器,所述扩频调制器和信道解码器的输出端均连接有功率放大器,所述功率放大器的输出端连接有扩频码生成器。

[0009] 作为本发明一种优选的技术方案,所述飞行控制单元包括数据采集卡,所述数据采集卡的输出端连接有位置编码器,所述位置编码器的输出端与无刷伺服电机相连接,且无刷伺服电机上还设置有电动机控制器,所述电动机控制器的输入端连接有传感器组。

[0010] 作为本发明一种优选的技术方案,所述无线超距测试单元包括图像采集设备,图像采集设备的输出端与图像发射设备相连接,所述图像发射设备的数据端连接有无线信号收发器。

[0011] 作为本发明一种优选的技术方案,所述中心节点单元的输出端连接有用户控制界面,所述用户控制界面包括飞行实时控制器和飞行状况监测器,所述飞行实时控制器和飞行状况监测器的输出端均与地图导航模块相连接。

[0012] 作为本发明一种优选的技术方案,所述载荷数据检测模块的输出端与射频发生器相连接,所述载荷状态显示模块的输出端与数据流处理模块相连接。

[0013] 作为本发明一种优选的技术方案,所述载荷状态显示模块还连接有全景摄像头和伺服系统相连接,所述全景摄像头的输出端连接有数据缓存模块。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:该基于FPGA的无人机信息传输系统,无人机测控系统可以划分为测控站和机载设备两部分,但是,由于无人机是机动飞行器,机上有独立的导航与飞行控制系统,随着机上导航与飞行控制系统逐渐完善,以及测控信号数字化的逐步实现,无人机测控系统与传统测控系统的内涵区别逐渐增大,其中数据链包括地面控制站与无人机之间的数据传输以及空中无人机群间的数据共享两部分,而该系统是由无人机测控系统、飞行器和任务载荷三部分组成的,其中,无人机测控系统是无人机系统的生命线,其性能和规模在很大程度上决定了整个无人机系统的性能和规模而空中无人机群之间的数据链传输网络,保证了无人机系统有效、可靠的工作。

附图说明

[0015] 图1为本发明结构示意图;

[0016] 图2为本发明电路结构示意图。

[0017] 图中:1-无人机测控系统;2-飞行器;3-任务载荷设备;4-协同航路平台;5-数据链检测单元;6-飞行控制单元;7-FPGA核心控制器;8-无线超距测试单元;9-中心节点单元;10-载荷数据存储器;11-载荷数据检测模块;12-载荷状态显示模块;13-遥控接收单元;14-中继站链路系统;15-遥控遥测计算机;16-扩频调制器;17-信道解码器;18-功率放大器;19-扩频码生成器;20-数据采集卡;21-位置编码器;22-无刷伺服电机;23-电动机控制器;24-数据控制站;25-图像采集设备;26-图像发射设备;27-无线信号收发器;28-传感器组;29-用户控制界面;30-飞行实时控制器;31-飞行状况监测器;32-地图导航模块;33-语音通信系统;34-射频发生器;35-数据流处理模块;36-外部任务载荷控制器;37-伺服系统;38-

全景摄像头;39—数据缓存模块。

具体实施方式

[0018] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0019] 实施例:

[0020] 请参阅图1和图2,本发明提供一种技术方案:一种基于FPGA的无人机信息传输系统,包括无人机测控系统1和飞行器2,所述无人机测控系统1和飞行器2的通信链路之间连接有任务载荷设备3,所述无人机测控系统1包括协同航路平台4,所述协同航路平台4包括遥控接收单元13,所述遥控接收单元13的输出端与中继站链路系统14相连接,所述中继站链路系统14的数据端与遥控遥测计算机15相连接,所述协同航路平台4的输入端连接有数据链检测单元5,所述数据链检测单元5包括扩频调制器16和信道解码器17,所述扩频调制器16和信道解码器17的输出端均连接有功率放大器18,所述功率放大器18的输出端连接有扩频码生成器19,协同航路平台4的输出端连接有飞行控制单元6,所述飞行控制单元6包括数据采集卡20,所述数据采集卡20的输出端连接有位置编码器21,所述位置编码器21的输出端与无刷伺服电机22相连接,且无刷伺服电机22上还设置有电动机控制器23,所述电动机控制器23的输入端连接有传感器组28;所述飞行器2包括FPGA核心控制器7,FPGA核心控制器7的输出端连接有数据控制站24,所述FPGA核心控制器7的输入端连接有无线超距测试单元8,所述无线超距测试单元8包括图像采集设备25,图像采集设备25的输出端与图像发射设备26相连接,所述图像发射设备26的数据端连接有无线信号收发器27,FPGA核心控制器7的输出端还连接有中心节点单元9,所述中心节点单元9的输出端连接有用户控制界面29,所述用户控制界面29包括飞行实时控制器30和飞行状况监测器31,所述飞行实时控制器30和飞行状况监测器31的输出端均与地图导航模块32相连接;所述任务载荷设备3的输出端还连接有外部任务载荷控制器40,且外部任务载荷控制器36的数据端与语音通信系统33相连接,所述任务载荷设备3还包括载荷数据存储器10,所述载荷数据存储器10的输出端连接有载荷数据检测模块11和载荷状态显示模块12,所述载荷数据检测模块11与无人机测控系统1进行数据交换,载荷状态显示模块12与数据控制站24进行数据交换,所述载荷数据检测模块11的输出端与射频发生器34相连接,所述载荷状态显示模块12的输出端与数据流处理模块35相连接,所述载荷状态显示模块12还连接有全景摄像头38和伺服系统37相连接,所述全景摄像头38的输出端连接有数据缓存模块39。

[0021] (1) 所述扩频通信系统通常要进行三次调制一次调制为信息调制,二次调制为扩频调制,三次调制为射频调制,在接收端有相应的射频解调、扩频解调和信息解调。与一般通信系统相比,扩展频谱通信系统多了扩频调制和扩频解调部分。直接序列扩频直接利用码片速率极高的伪随机序列对信息比特流进行调制和利用相关接收方法进行解调,具有抗干扰能力强、低截获概率、便于实现多址通信及精确的测距定位等优点。

[0022] (2) 所述无人机测控系统1不仅仅是简单地增加了系统的无线终端,更增加了对系统控制、抗干扰能力、隐蔽信号等要求,而扩频通信本身的优点正好可以满足无人机网络对

信号高速和安全传输的要求,它在无人机组网中的突出作用主要体现在以下几个方面:1)提高了频谱利用率,保证了无人机网络的信道容量;2)加强了无人机网络的抗干扰能力;3)保证了无人机网络通信的隐蔽性;4)提高了无人机系统的扩容能力和兼容性;扩频通信技术提高了无人机网络信号传输的可靠性,保证了无人机网络通信的隐蔽性,加强了无人机网络的抗干扰能力,提升了无人机系统的功能和应用范围。

[0023] (3)所述扩频调制器16和扩频码生成器19系统,采用了多进制直接序列扩频技术直扩倍数为倍增加系统增益,减小发射功率、提高系统接收机灵敏度,降低传输信号被截获的概率同时采用不易受电子干扰的工作频段比如波段、波段等,这是因为在较高的工作频率,信号随距离衰减比较快,想要在此频率形成干扰信号功率比较难做。此外,二次扩频相当于对数据进行纠错,提升了系统的误码性能。

[0024] 本发明的工作原理:该基于FPGA的无人机信息传输系统,无人机测控系统可以划分为测控站和机载设备两部分,但是,由于无人机是机动飞行器,机上有独立的导航与飞行控制系统,随着机上导航与飞行控制系统逐渐完善,以及测控信号数字化的逐步实现,无人机测控系统与传统测控系统的内涵区别逐渐增大,其中数据链包括地面控制站与无人机之间的数据传输以及空中无人机群间的数据共享两部分,而该系统是由无人机测控系统、飞行器和任务载荷三部分组成的,其中,无人机测控系统是无人机系统的生命线,其性能和规模在很大程度上决定了整个无人机系统的性能和规模而空中无人机群之间的数据链传输网络,保证了无人机系统有效、可靠的工作。

[0025] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

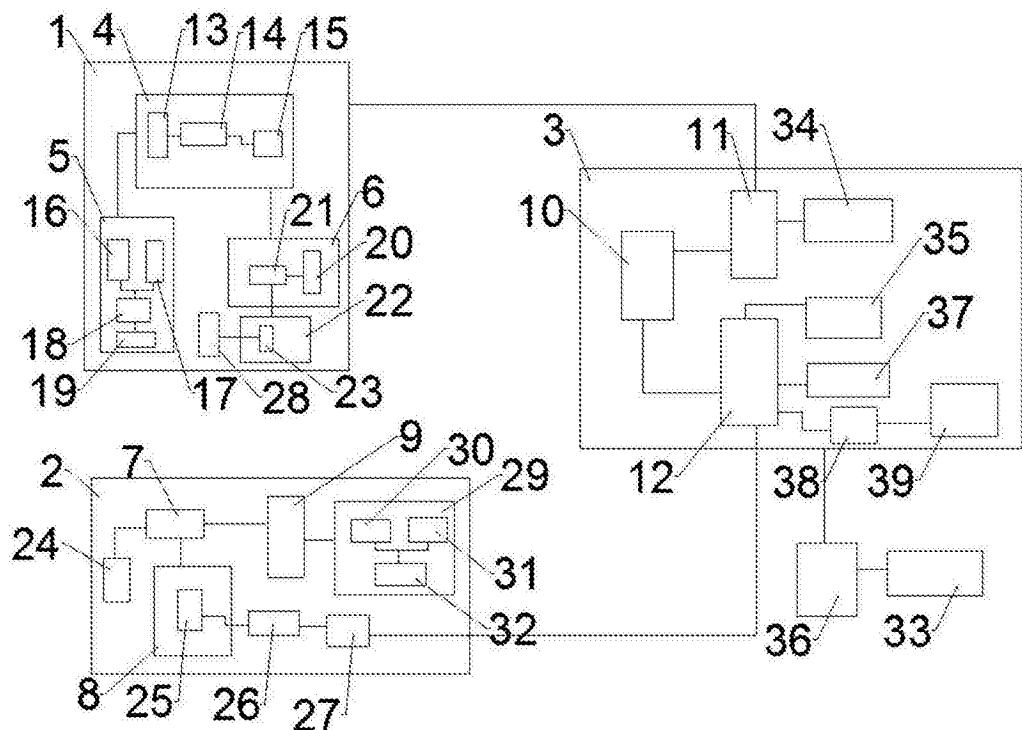


图 1

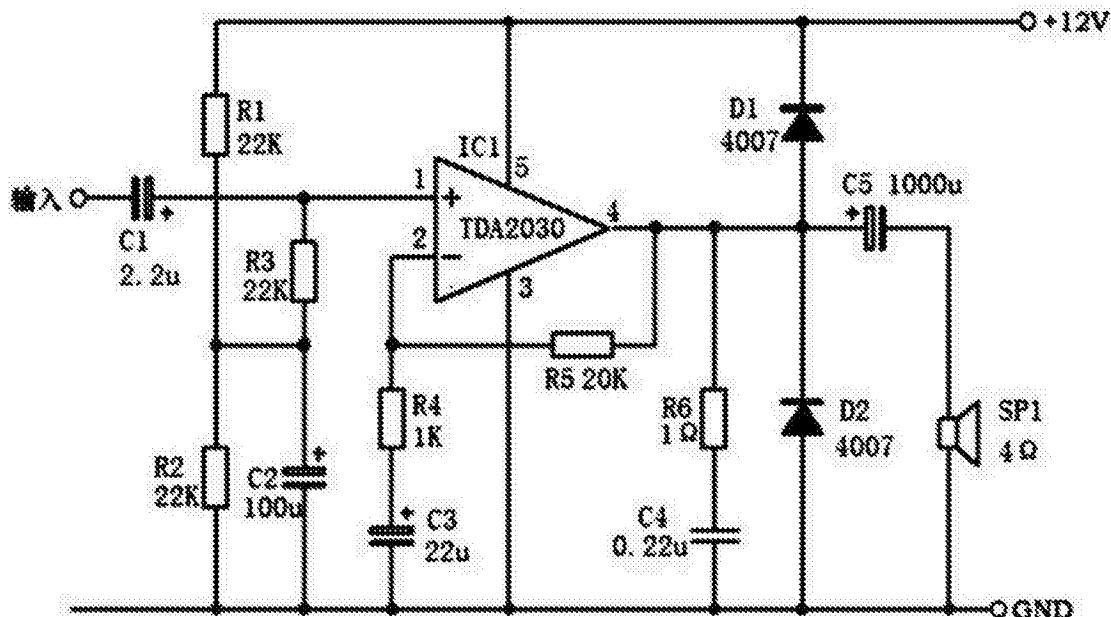


图2