



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105763243 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(21)申请号 201610247068.9

(22)申请日 2016.04.20

(71)申请人 中国电子科技集团公司第五十四研究所

地址 050081 河北省石家庄市中山西路589号第五十四所卫通部

(72)发明人 郭巍 汪颜 徐康 吕鑫 王卿 梁斌 戚艳兵 杨佳

(74)专利代理机构 河北东尚律师事务所 13124 代理人 王文庆

(51)Int.Cl. H04B 7/185(2006.01)

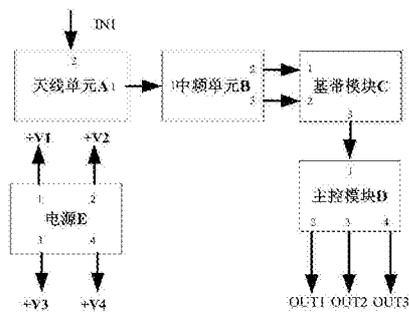
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

灾害预警信息卫星接收装置

(57)摘要

本发明公开了一种灾害预警信息卫星接收装置,涉及利用卫星信道实现多速率、多业务自适应接收的灾害预警信息通信装置。该发明具有集成化程度高、体积小、重量轻、功耗低、结构简单、性能稳定等特点,整套电路设备集成于一个高58mm,直径204mm的圆形终端内,特别适合于偏远、海上地区的灾害预警信息的接收,它涉及在预警通信系统中提供了一种灾害预警信息多速率自适应接收技术。本发明采用L频段接收天线,实现了终端的小型化设计;经过信号的变频放大,解调解码,实现文本消息和语音的输出;此外,通过卫星信道广播灾害预警信息,具有时效性高,覆盖范围广,抗毁性强,线路稳定等优点,特别适用于各种复杂环境下灾害预警信息的广播接收。



1. 灾害预警信息卫星接收装置,包括天线单元(A)、中频单元(B)和电源(E),其特征在于:还包括基带模块(C)和主控模块(D);其中天线单元(A)由输入接口2接收L频段卫星信号,通过输出端口1输出至中频单元(B)的输入端口1;中频单元(B)完成对L频段卫星信号的变频处理,将变频后的信号通过输出端口2输出至基带模块(C)的输入端口1;中频单元(B)的10Mhz时钟由输出端口3输出至基带模块(C)的输入端口2;基带模块(C)将变频后的信号进行解调处理,形成基带信号,将基带信号通过输出端口3输出至主控模块(D)的输入端口1;主控模块(D)将基带信号进行解析,获得文本数据、压缩话音和控制信令,主控模块(D)将解析的文本数据和压缩话音通过输出端口2输出,主控模块(D)将压缩话音解码,通过输出端口3输出,主控模块(D)将控制信令通过输出端口4输出。

2. 根据权利要求1所述的灾害预警信息卫星接收装置,其特征在于:基带模块(C)包括A/D变换器(Ca)、数字下变频器(Cb)、匹配滤波器(Cc)、码同步(Cd)、码解扩(Ce)、相干解调(Cf)、信道帧解析(Cg)和信道译码(Ch);其中A/D变换器(Ca)对中频单元(B)输入的信号进行模/数变换,将模/数变换后的信号由输出端口2输出至数字下变频器(Cb)的输入端口1;数字下变频器(Cb)将模/数变换后的信号进行数字下变频后经输出端口2输出至匹配滤波器(Cc)的数据输入端口1;匹配滤波器(Cc)将输入的数字下变频信号进行波形匹配,将匹配滤波结果经数据输出端口2输入码同步模块(Cd)的数据输入端口1;码同步模块(Cd)对输入的匹配滤波结果进行数据处理,对扩频码进行捕获完成初始同步后转入码跟踪使同步保持,完成扩频码和信息码元的位同步,码同步模块(Cd)将位同步后的数据通过输出端口2输出至解扩模块(Ce)的输入端口3;码解扩模块(Ce)将位同步后的数据和本地扩频码以及通过输入端口2接受到的速率信息进行相关运算,得到解扩后的信号,通过输出端口3将解扩后的信号输出至相干解调模块(Cf)的输入端口1;相干解调模块(Cf)将解扩后的信号进行解调,经数据输出端口2输出至信道帧解析模块(Cg)的数据输入端口1;信道帧解析模块(Cg)利用解调后信息帧头中填充的Wash码实现速率自适应的识别,信道帧解析模块(Cg)将识别得到的速率信息由输出端口2输出至解扩模块(Ce)的输入端口2,信道帧解析模块(Cg)将识别得到的待译码数据由输出端口3输出至信道译码模块(Ch)的输入端口1;信道译码模块(Ch)将待译码数据译码,译码后的数据经数据输出端口2输出至主控模块(D)的解调数据输入端口。

3. 根据权利要求1所述的灾害预警信息卫星接收装置,其特征在于:主控模块(D)包括帧处理单元(Da)、业务解析单元(Db)、音频解码单元(Dc)和信令处理单元(Dd);其中帧处理单元(Da)的输入端口1接收基带模块(C)输出的基带信号,完成对基带信号各种帧的分类处理,帧处理单元(Da)将文本数据和压缩话音数据通过输出端口2输出至业务解析单元(Db)的输入端口1,帧处理单元(Da)将压缩话音数据通过输出端口3输出至音频解码单元(Dc)的输入端口1,帧处理单元(Da)将控制信令通过输出端口4输出至信令处理单元(Dd)的输入端口1;业务解析单元(Db)完成对文本数据和压缩话音数据的提取,完成业务数据分类,并重新封装成网口数据帧,通过数据输出端口2连接外部业务数据输出端口OUT1;音频解码单元(Dc)将低速压缩话音数据进行解码,并转变成音频模拟信号,通过数据输出端口2连接外部音频输出端口OUT2;信令处理单元提取各种控制信令,完成相应的控制命令处理,并进行相应的链路层格式转换,通过输出端口2连接外部控制信令输出端口OUT3。

灾害预警信息卫星接收装置

技术领域

[0001] 本发明涉及预警通信系统中的一种多速率自适应灾害预警信息接收技术,特别适用于用作卫星预警通信系统中的灾害预警信息接收终端。

背景技术

[0002] 灾害预警信息的发布/接收方式很多,如互联网,广播电视,移动网络等,在各种通信技术中,卫星通信在覆盖范围和广播的时效性上具有明显的优势,具有通信距离远,范围广,线路稳定可靠,通信质量高,不易受环境条件影响等特点,可以有效的实现大区域灾害预警信息的广播接收,并且支持多种格式的灾害预警信息发布。

[0003] 目前的卫星通信灾害预警信息接收技术主要利用北斗卫星通信系统,系统仅支持短报文通信方式,且通信频度受限;此外,北斗系统不能支持大范围的灾害预警信息广播,当需要进行广播时,只能采取逐点点播方式,信息时效性较差。

[0004] 本发明利用卫星通信技术,使用L频段卫星资源,在满足接收性能的前提下,优化天线结构,设计了小型化、低成本的灾害预警信息卫星接收装置。所有符合接收条件如地理位置,行政区域等的灾害预警信息均可以被正确接收,接收装置完成相关处理后,可以实现灾害预警信息的自动播报;同时,采用先进的信道编码技术,能够在较低信噪比的条件下,实现灾害预警信息的可靠接收;通过语音压缩编码技术,实现了1.2Kbps低速语音通信,实现了语音信息的实时广播接收;优化设计物理层帧格式,实现了300bps,600bps,2400bps多种速率的自适应接收,可以实现多类型业务信息的接收。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于避免上述背景技术中的不足之处而提供一种能够支持300bps,600bps,2400bps多速率接收的卫星灾害预警信息卫星接收装置,本发明具有接收业务种类,速率自适应接收,设备小型化,集成度高,性能稳定可靠,重量轻,功耗低,结构简单等特点。

[0006] 本发明的目的是这样实现的:灾害预警信息卫星接收装置,包括天线单元A、中频单元B、电源E、基带模块C和主控模块D;其中天线单元A由输入接口2接收L频段卫星信号,通过输出端口1输出至中频单元B的输入端口1;中频单元B完成对L频段卫星信号的变频处理,将变频后的信号通过输出端口2输出至基带模块C的输入端口1;中频单元B的10Mhz时钟由输出端口3输出至基带模块C的输入端口2;基带模块C将变频后的信号进行解调处理,形成基带信号,将基带信号通过输出端口3输出至主控模块D的输入端口1;主控模块D将基带信号进行解析,获得文本数据、压缩语音和控制信令,主控模块D将解析的文本数据和压缩语音通过输出端口2输出,主控模块D将压缩语音解码,通过输出端口3输出,主控模块D将控制信令通过输出端口4输出。

[0007] 其中,基带模块C包括A/D变换器Ca、数字下变频器Cb、匹配滤波器Cc、码同步Cd、码解扩Ce、相干解调Cf、信道帧解析Cg和信道译码Ch;其中A/D变换器Ca对中频单元B输入的信

号进行进行模/数变换,将模/数变换后的信号由输出端口2输出至数字下变频器Cb的输入端口1,数字下变频器Cb将模/数变换后的信号进行数字下变频后经输出端口2输出至匹配滤波器Cc的数据输入端口1;匹配滤波器Cc将输入的数字下变频信号进行波形匹配,将匹配滤波结果经数据输出端口2输入码同步模块Cd的数据输入端口1;码同步模块Cd对输入的匹配滤波结果进行数据处理,对扩频码进行捕获完成初始同步后转入码跟踪使同步保持,完成扩频码和信息码元的位同步,码同步模块Cd将位同步后的数据通过输出端口2输出至解扩模块Ce的输入端口3;码解扩模块Ce将位同步后的数据和本地扩频码以及通过输入端口2接受到的速率信息进行相关运算,得到解扩后的信号,通过输出端口3将解扩后的信号输出至相干解调模块Cf的输入端口1;相干解调模块Cf将解扩后的信号进行解调,经数据输出端口2输出至信道帧解析模块Cg的数据输入端口1;信道帧解析模块Cg利用解调后信息帧头中填充的Wash码实现速率自适应的识别,信道帧解析模块Cg将识别得到的速率信息由输出端口2输出至解扩模块Ce的输入端口2,信道帧解析模块Cg将识别得到的待译码数据由输出端口3输出至信道译码模块Ch的输入端口1;信道译码模块Ch将待译码数据译码,译码后的数据经数据输出端口2输出至主控模块D的解调数据输入端口。

[0008] 其中,主控模块D包括帧处理单元Da、业务解析单元Db、音频解码单元Dc和信令处理单元Dd;其中帧处理单元Da的输入端口1接收基带模块C输出的基带信号,完成对基带信号各种帧的分类处理,帧处理单元Da将文本数据和压缩话音数据通过输出端口2输出至业务解析单元Db的输入端口1,帧处理单元Da将压缩话音数据通过输出端口3输出至音频解码单元Dc的输入端口1,帧处理单元Da将控制信令通过输出端口4输出至信令处理单元Dd的输入端口1;业务解析单元Db完成对文本数据和压缩话音数据的提取,完成业务数据分类,并重新封装成网口数据帧,通过数据输出端口2连接外部业务数据输出端口OUT1;音频解码单元Dc将低速压缩话音数据进行解码,并转变成音频模拟信号,通过数据输出端口2连接外部音频输出端口OUT2;信令处理单元提取各种控制信令,完成相应的控制命令处理,并进行相应的链路层格式转换,通过输出端口2连接外部控制信令输出端口OUT3。

[0009] 本发明与背景技术相比具有如下优点:

[0010] 1.本发明是一种多速率自适应卫星灾害预警信息卫星接收装置,接收速率包括300bps,600bps,2400bps;支持多种类型业务传输,并支持单播,组播,广播。可以在预警通信系统中得到广泛应用。

[0011] 2.本发明集成化程度高,功耗低,整机调试工作量小,性能稳定可靠,能够在较恶劣的环境-20℃~55℃条件下正常工作。

[0012] 3.本发明采用小型化设计,结构简单,内部紧凑,成本低,具有推广应用价值。

附图说明

[0013] 图1是本发明实施例的电原理方框图。

[0014] 图2是本发明基带模块C实施例的电原理图。

[0015] 图3是本发明主控模块D实施例的电原理图。

具体实施方式

[0016] 参照图1至图3,本发明由天线单元A、中频单元B、基带单元C、主控单元D和电源E组

成。其中天线单元A由输入接口2接收L频段卫星信号,通过输出端口1输出至中频单元B的输入端口1;中频单元B完成对L频段卫星信号的变频处理,将变频后的信号通过输出端口2输出至基带模块C的输入端口1;中频单元B的10Mhz时钟由输出端口3输出至基带模块C的输入端口2;基带模块C将变频后的信号进行解调处理,形成基带信号,将基带信号通过输出端口3输出至主控模块D的输入端口1;主控模块D将基带信号进行解析,获得文本数据、压缩话音和控制信令,主控模块D将解析的文本数据和压缩话音通过输出端口2输出,主控模块D将压缩话音解码,通过输出端口3输出,主控模块D将控制信令通过输出端口4输出。

[0017] 基带解调模块C由A/D变换器模块Ca、数字下变频器模块Cb、匹配滤波器模块Cc、码同步模块Cd、码解扩模块Ce、相干解调模块Cf、信道帧解析模块Cg、信道译码模块Ch组成,基带解调模块C的电原理连接线路如图2所示。其中A/D变换器Ca对中频单元B输入的信号进行进行模/数变换,将模/数变换后的信号由输出端口2输出至数字下变频器Cb的输入端口1,实例采用专用模/数变换芯片AD9238制作。数字下变频器Cb将模/数变换后的信号进行数字下变频后经输出端口2输出至匹配滤波器Cc的数据输入端口1;匹配滤波器Cc将输入的数字下变频信号进行波形匹配,将匹配滤波结果经数据输出端口2输入码同步模块Cd的数据输入端口1;码同步模块Cd对输入的匹配滤波结果进行数据处理,对扩频码进行捕获完成初始同步后转入码跟踪使同步保持,完成扩频码和信息码元的位同步,码同步模块Cd将位同步后的数据通过输出端口2输出至解扩模块Ce的输入端口3;码解扩模块Ce将位同步后的数据和本地扩频码以及通过输入端口2接受到的速率信息进行相关运算,得到解扩后的信号,通过输出端口3将解扩后的信号输出至相干解调模块Cf的输入端口1;相干解调模块Cf将解扩后的信号进行解调,经数据输出端口2输出至信道帧解析模块Cg的数据输入端口1;信道帧解析模块Cg利用解调后信息帧头中填充的Wash码实现速率自适应的识别,信道帧解析模块Cg将识别得到的速率信息由输出端口2输出至解扩模块Ce的输入端口2,信道帧解析模块Cg将识别得到的待译码数据由输出端口3输出至信道译码模块Ch的输入端口1;信道译码模块Ch将待译码数据译码,译码后的数据经数据输出端口2输出至主控模块D的解调数据输入端口。实施例中,数字下变频器Cb、匹配滤波器Cc、码同步模块Cd、码解扩模块Ce、相干解调模块Cf、信道帧解析模块Cg、信信道译码模块Ch各个功能模块采用单片FPGA芯片EP3C120F484I7制作。

[0018] 本发明主控模块D由帧处理单元Da、音频解码单元Db、信令处理单元Dc和业务解析单元Dd组成,主控模块D的电原理连接线路如图3所示。主控模块D包括帧处理单元Da、业务解析单元Db、音频解码单元Dc和信令处理单元Dd;其中帧处理单元Da的输入端口1接收基带模块C输出的基带信号,完成对基带信号各种帧的分类处理,帧处理单元Da将文本数据和压缩话音数据通过输出端口2输出至业务解析单元Db的输入端口1,帧处理单元Da将压缩话音数据通过输出端口3输出至音频解码单元Dc的输入端口1,帧处理单元Da将控制信令通过输出端口4输出至信令处理单元Dd的输入端口1;实例采用单片FPGA芯片EP3C120F484I7制作。业务解析单元Db完成对文本数据和压缩话音数据的提取,完成业务数据分类,并重新封装成网口数据帧,通过数据输出端口2连接外部业务数据输出端口OUT1;音频解码单元Dc将低速压缩话音数据进行解码,并转变成音频模拟信号,通过数据输出端口2连接外部音频输出端口OUT2;信令处理单元提取各种控制信令,完成相应的控制命令处理,并进行相应的链路层格式转换,通过输出端口2连接外部控制信令输出端口OUT3。音频解码单元Db、信令处理

单元Dc和业务解析单元Dd各个功能模块采用ARM芯片PXA270制作。

[0019] 本发明电源E其作用提供各级部件直流工作电压,采用+12伏电源输入,通过内部电源模块转换。通过电源模块PTN78060WAS输出+V1电压+5伏,通过PTH05000WAH输出+V2电压+3.3伏,通过TPS650243输出+V3电压+2.5伏和+V4电压+1.2伏。

[0020] 本发明简要工作原理如下:灾害预警信息卫星接收装置的主要功能包括:将接收到的L频段卫星信号变频、放大,通过中频解调,信道译码,将解析的灾害预警信息通过音频、文本的形式进行输出。其内部主要由天线单元A、中频单元B、基带单元C、主控单元D和电源E组成。各部分均采用了模块设计技术,构成具有独立功能的相应单元。

[0021] 在灾害预警信息卫星接收装置的工作过程中,天线单元A接收L频段卫星信号,中频单元B完成对信号的变频放大,然后把中频信号送至基带单元C进行解调,解码,输出基带数据,主控单元D对接收的基带数据进行数据帧解析,包括信令处理、音频处理以及业务处理等功能,并完成相应业务和控制信令的输出。

[0022] 本发明的安装结构如下:灾害预警信息卫星接收装置整机为白色圆形终端,直径204mm,高58mm。内部采用模块化结构,每个模块都采用独立的单元来实现,内部从顶层到底层分别安装天线单元A,中频单元B,基带单元C和主控单元D,电源E安装在基带单元C上。终端侧面预留接口,实现电源输入;同时实现业务输出端口OUT1,音频输出端口OUT2,控制信令输出端口OUT3。终端顶部安装有指示灯,可以终端当前的工作状态。

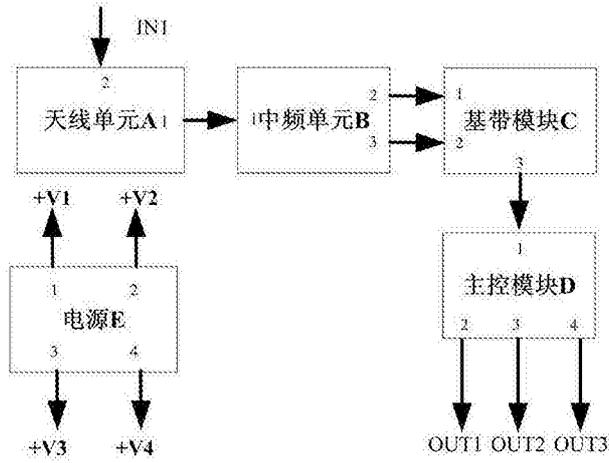


图1

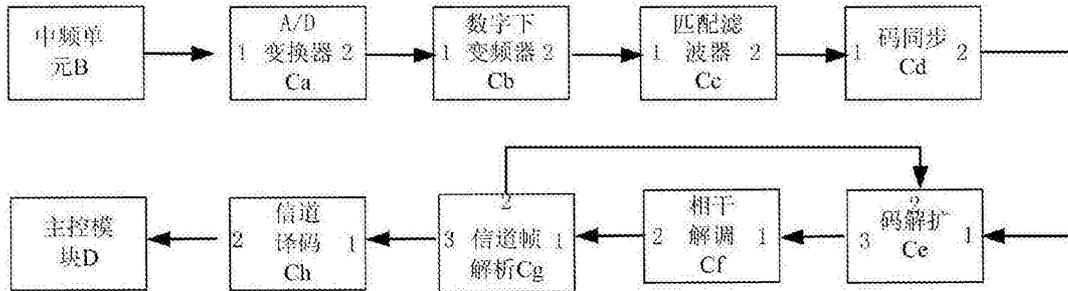


图2

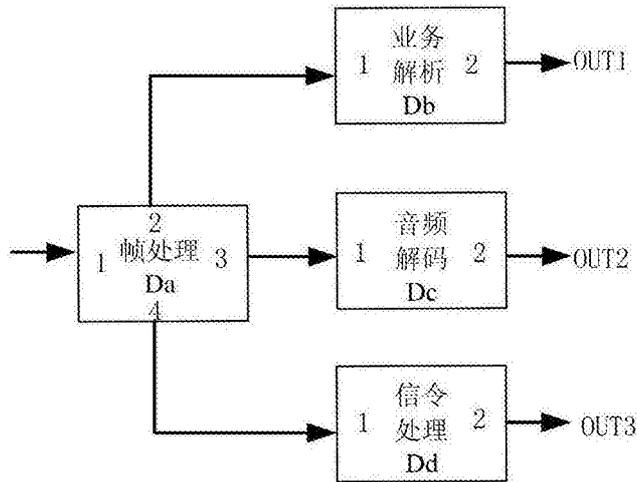


图3