



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104980207 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201410132177. 7

(22) 申请日 2014. 04. 02

(71) 申请人 常州隼通电子技术有限公司

地址 213164 江苏省常州市武进区常武中路
801 号常州科教城现代工业中心 8 号楼
2 层

(72) 发明人 何亚波 赵霞

(74) 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司
31002

代理人 吴林松

(51) Int. Cl.

H04B 7/15(2006. 01)

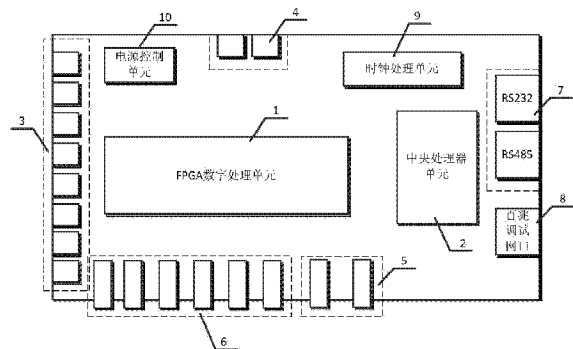
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种拓展单元

(57) 摘要

一种拓展单元包括电源控制单元、FPGA 数字处理单元、与 FPGA 数字处理单元双向通信连接的中央处理器单元、光模块接口单元、Wlan/lan 接口单元以及千兆以太网接口组、与拓展单元中央处理器单元双向通信连接的 RS232/RS485 接口单元以及与拓展单元中央处理器单元通信连接的时钟处理单元,该拓展单元可支持 GSM、WCDMA、TD-SCDMA、CDMA2000、LTE 等移动通信数据以及 100/1000M WLAN 数据的共同传输;可选择通过光纤或者五类线的方式拓展远端单元;支持 EU-EU 之间的信号拉远中继;并且能够为所拓展的远端单元提供工作电源。



1. 一种拓展单元,其特征在于:包括为所述拓展单元提供工作电源的电源控制单元;
FPGA 数字处理单元;
与所述 FPGA 数字处理单元双向通信连接的中央处理器单元;
与所述 FPGA 数字处理单元双向通信连接的光模块接口单元,所述光模块接口单元包括两路光接口,一路光接口与信源接入单元之间双向数据传输,另一路光接口在级联的情况下与所级联的拓展单元之间双向数据传输;
与所述 FPGA 数字处理单元双向通信连接的 Wlan/Lan 接口单元,所述 Wlan/Lan 接口单元用于实现 Wlan/Lan 类型网络数据的接入;
与所述 FPGA 数字处理单元双向通信连接的千兆以太网接口组,所述千兆以太网接口组用于与拓展的远端单元之间进行移动通信数据、监控数据和网络数据的双向传输;
与所述中央处理器单元双向通信连接的 RS232/RS485 接口单元以提供两种不同有效距离的调试接口;
与所述中央处理器单元通信连接的时钟处理单元,所述时钟处理单元接收信源接入单元发送的时钟并以其为基准为拓展单元提供工作时钟。
2. 根据权利要求 1 所述的拓展单元,其特征在于:还包括备用光模块接口单元,所述备用光模块接口单元与所述 FPGA 数字处理单元双向通信连接以在实施环境缺少五类线或者千兆以太网电接口组故障时提供与远端单元连接的备用接口。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的拓展单元,其特征在于:还包括百兆调试网口单元,所述百兆调试网口单元与所述中央处理器单元双向通信连接以提供远程在线调试接口。
4. 根据权利要求 1 所述的拓展单元,其特征在于:所述拓展单元与所述远端单元之间的数据传输帧格式为自定义的 CAT5 数据帧格式,所述 CAT5 数据帧格式保持标准 CPRI 帧格式中传输 IQ 数据的空间不变,在用户自定义的区域加入网络数据,在用户平面和控制管理平面自定义要传输的控制、版本信息以同时传输移动通信数据和网络数据。
5. 根据权利要求 1 或 2 所述的拓展单元,其特征在于:所述 FPGA 数字处理单元包括:
串行数据收发器模块,所述串行数据收发器模块包括第一串行数据收发器、第二串行数据收发器第三串行数据收发器以及第四串行数据收发以将所述 FPGA 数字处理单元中接口传输的 16bit 数据转变成差分串行数据进行高速传输;
与所述第一串行数据收发器双向通信连接的光接口处理模块,所述光接口处理模块包括与信源接入单元之间的数据传输的主模块以及与级联的拓展单元之间数据传输的从模块;
与所述光接口处理模块双向通信连接的信号转换模块,所述信号转换模块包括第一上行单元和第一下行单元,所述第一上行单元用于将拓展单元接收的多路信号压缩整合成一组数据并经由所述光接口处理模块发送至信源接入单元;所述第一下行单元接收信源接入单元发送的数据并处理后经由所述千兆以太网接口组向远端单元发送;
与所述信号转换模块双向通信连接的电接口处理模块,所述电接口处理模块包括发送单元、接收单元以及同步单元以负责电接口处理模块的数据收发和数据帧同步,所述发送单元分别与第二串行数据收发器第三串行数据收发器以及第四串行数据双向通信连接,所述发送单元与千兆介质无关接口相连;
所述千兆介质无关接口负责电接口的数据收发,在时钟的上升和下降沿同时采样数

据；

与所述电接口处理模块以及千兆介质无关接口分别双向通信连接的网络数据传输接口模块,所述网络数据传输接口模块包括第二上行模块和第二下行模块以进行网络业务数据的接收和发送；

负责芯片内部代码的数字加密的加密模块；

以及控制器接口模块,所述控制器接口模块分别与所述光接口处理模块以及电接口处理模块双向通信连接以与所述中央处理器单元之间进行数据交互。

6. 根据权利要求 1 所述的拓展单元,其特征在于:所述中央处理器单元包括一块 CPU 芯片、一块 Flash 存储单元和一块 SDRAM 暂存单元以完成调试接口控制、开机加载配置、与所述 FPGA 数字处理单元的数据交互。

7. 根据权利要求 1 所述的拓展单元,其特征在于:所述 Wlan/Lan 接口单元包括两路相似的底层电路,所述两路底层电路采用同款物理层芯片处理并通过 RJ45 标准接口与五类线连接。

8. 根据权利要求 1 所述的拓展单元,其特征在于:所述千兆以太网电接口组包括八路电接口,采用“6+2”的方式将八路接口分成格式不同的两组,使用两款物理层芯片并通过 RJ45 标准网络接口与五类线连接。

9. 根据权利要求 1 所述的拓展单元,其特征在于:所述百兆调试网口单元经由百兆物理层芯片与所述中央处理器单元的 CPU 芯片相连,并通过 RJ45 标准网络接口传输。

10. 根据权利要求 1 所述的拓展单元,其特征在于:所述电源处理单元包括两路电压输入,一路电压输入由若干 DC/DC 芯片处理后产生不同电压值的激励为所述拓展单元提供工作电源,另一路电压输入通过 RJ45 接口传输为所拓展的远端单元提供远供电源。

一种拓展单元

技术领域

[0001] 本发明属于通信技术领域,涉及移动通信技术,尤其是移动通信的覆盖技术。

背景技术

[0002] 近年来,我国手机用户的数量突飞猛进,高居世界第一,然而光鲜的背后难掩普及率低下和通信质量不高的问题。截止 2012 年底,我国手机用户已超过 11.12 亿户,普及率达到了 82.6 部/户,其中 3G 移动通信用户数超过 2 亿,超过了全球平均水平。不过在手机数量提升的同时,据国家质检总局网站统计,其通信服务满意度却在下降,因而提高通信服务质量成为各通信运营商的紧要任务。

[0003] 由于移动通信数据业务大部分在室内进行,室内覆盖也得到了运营商的足够重视,横向而言,2G 信号的大型建筑物覆盖率超过了 90%,而 3G 信号覆盖了则远远没有达到这个水准。如何在原有 2G 室内覆盖系统的基础上进行改造、升级,使之能够同时支持 2G、3G、4G 以及网络数据传输成为运营商们亟待解决的问题。

[0004] 随着城市化进程的加速,城市中移动通信话务密度激增。虽然各大运营商建设了大量的室外基站,但是不同环境对覆盖的需求也不尽相同,难免出现局部区域的覆盖盲区。同时,当前人们对电磁辐射的担忧越来越严重,因此 mW 级的微功率室内覆盖系统以其适应性强和低微波辐射的特点成为移动通信领域研究开发的热点。

[0005] 现有室内覆盖系统大部分采用接入-拓展-覆盖的方式,不过拓展单元应用时存在以下问题:1)支持的信号制式较少,不能同时兼容多个频率信号的传输;2)拓展采用的接口形式单一,不提供备用的拓展接口;3)只提供拓展的功能,没有多级中继的能力;4)不能为远端单元提供远供电源;5)大多数室内覆盖系统仅仅是移动通信数据的拓展覆盖,不能提供 WLAN/LAN 格式的网络数据传输,难以满足现今网络数据业务的需求现状。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种拓展单元(EU, EXTEND UNIT),可支持 GSM、WCDMA、TD-SCDMA、CDMA2000、LTE 等移动通信数据以及 100/1000M WLAN (Wireless Local Area Networks,无线局域网)数据的共同传输;可选择通过光纤或者五类线的方式拓展远端单元;支持 EU-EU 之间的信号拉远中继;并且能够为所拓展的远端单元提供工作电源。

[0007] 为达到上述目的,本发明的解决方案是:

[0008] 一种拓展单元,包括为所述拓展单元提供工作电源的电源控制单元;

[0009] FPGA 数字处理单元;

[0010] 与所述 FPGA 数字处理单元双向通信连接的中央处理器单元;

[0011] 与所述 FPGA 数字处理单元双向通信连接的光模块接口单元,所述光模块接口单元包括两路光接口,一路光接口与信源接入单元(MAU)之间双向数据传输,另一路光接口在级联的情况下与所级联的拓展单元之间双向数据传输;

[0012] 与所述 FPGA 数字处理单元双向通信连接的 WLAN/LAN 接口单元,所述 WLAN/LAN 接

口单元用于实现 Wlan/Lan 类型网络数据的接入；

[0013] 与所述 FPGA 数字处理单元双向通信连接的千兆以太网接口组，所述千兆以太网接口组用于与拓展的远端单元(RU)之间进行移动通信数据、监控数据和网络数据的双向传输；

[0014] 与所述中央处理器单元双向通信连接的 RS232/RS485 接口单元以提供两种不同有效距离的调试接口；

[0015] 与所述中央处理器单元通信连接的时钟处理单元，所述时钟处理单元接收信源接入单元发送的时钟并以其为基准为拓展单元提供工作时钟。

[0016] 优选的，所述的拓展单元还包括备用光模块接口单元，所述备用光模块接口单元与所述 FPGA 数字处理单元双向通信连接以在实施环境缺少五类线或者千兆以太网电接口组不可用时提供与远端单元连接的备用接口。

[0017] 优选的，所述的拓展单元还包括百兆调试网口单元，所述百兆调试网口单元与所述中央处理器单元双向通信连接以提供远程在线调试接口。

[0018] 进一步的，所述拓展单元与所述远端单元之间的数据传输帧格式为自定义的 CAT5 数据帧格式，所述 CAT5 数据帧格式保持标准 CPRI 帧格式中传输 IQ 数据的空间不变，在用户自定义的区域加入网络数据，在用户平面和控制管理平面自定义要传输的控制、版本信息以同时传输移动通信数据和网络数据。

[0019] 优选的，所述 FPGA 数字处理单元包括：

[0020] 串行数据收发器模块，所述串行数据收发器模块包括第一串行数据收发器、第二串行数据收发器第三串行数据收发器以及第四串行数据收发以将所述 FPGA 数字处理单元中接口传输的 16bit 数据转变成差分串行数据进行高速传输；

[0021] 与所述第一串行数据收发器双向通信连接的光接口处理模块，所述光接口处理模块包括与 MAU 之间的数据传输的主模块以及与级联的拓展单元之间数据传输的从模块；

[0022] 与所述光接口处理模块双向通信连接的信号转换模块，所述信号转换模块包括第一上行单元和第一下行单元，所述第一上行单元用于将拓展单元接收的多路信号压缩整合成一组数据并经由所述光接口处理模块发送至 MAU；所述第一下行单元接收 MAU 发送的数据并处理后经由所述千兆以太网接口组向远端单元发送；

[0023] 与所述信号转换模块双向通信连接的电接口处理模块，所述电接口处理模块包括发送单元、接收单元以及同步单元以负责电接口处理模块的数据收发和数据帧同步，所述发送单元分别与第二串行数据收发器第三串行数据收发器以及第四串行数据双向通信连接，所述发送单元与千兆介质无关接口相连；

[0024] 所述千兆介质无关接口负责电接口的数据收发，在时钟的上升和下降沿同时采样数据；

[0025] 与所述电接口处理模块以及千兆介质无关接口分别双向通信连接的网络数据传输接口模块，所述网络数据传输接口模块包括第二上行模块和第二下行模块以进行网络业务数据的接收和发送；

[0026] 负责芯片内部代码的数字加密的加密模块；

[0027] 以及控制器接口模块，所述控制器接口模块分别与所述光接口处理模块以及电接口处理模块双向通信连接以与所述中央处理器单元之间进行数据交互。

[0028] 优选的,所述中央处理器单元包括一块 CPU 芯片、一块 Flash 存储单元和一块 SDRAM 暂存单元以完成调试接口控制、开机加载配置、与所述 FPGA 数字处理单元的数据交互。

[0029] 优选的,所述 Wlan/Lan 接口单元包括两路相似的底层电路,所述两路底层电路采用同款物理层芯片处理并通过 RJ45 标准接口与五类线连接。

[0030] 优选的,所述千兆以太网电接口组包括八路电接口,采用“6+2”的方式将八路接口分成格式不同的两组,使用两款物理层芯片并通过 RJ45 标准网络接口与五类线连接。

[0031] 优选的,所述百兆调试网口单元经由百兆物理层芯片与所述中央处理器单元的 CPU 芯片相连,并通过 RJ45 标准网络接口传输。

[0032] 优选的,所述电源处理单元包括两路电压输入,一路电压输入由若干 DC/DC 芯片处理后产生不同电压值的激励为所述拓展单元提供工作电源,另一路电压输入通过 RJ45 接口传输为所拓展的远端单元提供远供电源。

[0033] 由于采用上述方案,本发明的有益效果是:

[0034] 1) 支持两种不同频率信号的拓展传输。具体可分为: GSM+WCDMA、GSM+CDMA2000、GSM+TD_SCDMA 和 GSM+LTE 这几种组合。

[0035] 2) 支持接入信号的八路拓展。下行过程中,拓展单元将微功率数字多点系统中信源接入单元接收的数据接收后,经过 CPRI 帧格式到 CAT5 帧格式的转换,最终通过八路电接口向远端单元发送;上行过程中,拓展单元从所拓展的八路电接口中接收远端单元上传的数据,经过格式转换等处理后传输给信源接入单元。

[0036] 3) 实现接入信号的长距离中继。拓展单元具有一光模块接口组,由两路光接口组成,一路负责与信源接入单元(MAU)之间的数据传输,另一路则可以通过级联的方式连接另一块拓展单元,由于光纤传输的有效距离远大于五类线等传输介质,因此采用级联的方式可起到信号拉远中继的作用。

[0037] 4) 提供两种不同的拓展接口。本发明具有 RJ45、SFP (光模块接口的一种)两种形式的拓展接口,一般情况下使用 RJ45 接口通过五类线与远端单元连接,在五类线材料不足或者传输距离较远的情况下,可采用 SFP 接口+光纤传输的方式。

[0038] 5) 支持 WLAN/LAN 格式网络业务数据的接入;

[0039] 6) 为微功率数字多点系统中的远端单元提供远供电源,利用 POE (Power Over Ethernet) 技术将电源电压通过五类线传输至远端单元以减小远端单元的体积。

附图说明

[0040] 图 1 为微功率数字多点系统连接示意图;

[0041] 图 2 为本发明所示的拓展单元一实施例的功能结构图;

[0042] 图 3 为图 2 所示实施例中 FPGA 数字处理单元的结构示意图;

[0043] 图 4 为 MAU-EU 之间传输采用的标准 CPRI 帧格式;

[0044] 图 5 为 EU-RU 之间传输采用自定义 CAT5 帧格式。

具体实施方式

[0045] 以下结合附图所示实施例对本发明作进一步的说明。

[0046] 本发明为微功率数字多点系统(如图 1 所示)提供一种拓展单元(EU),以达到系统中移动通信数据的拓展、中继之目的。

[0047] 如图 2 所示,本发明所示的拓展单元由如下组成:FPGA(Field-Programmable Gate Array,现场可编程门阵列)数字处理单元 1、与 FPGA 数字处理单元 1 双向通信连接的中央处理器单元 2、Wlan/Lan 接口单元 4、光模块接口单元 5、备用光模块单元 6 以及千兆以太网电接口组 3、与中央处理器单元 2 双向通信连接的 RS232/RS485 接口单元 7,此外还包括百兆调试网口单元 8、时钟处理单元 9、电源控制单元 10。

[0048] 电源控制单元 10 为拓展单元中的各工作单元提供工作电源的,同时还为所拓展的远端单元(RU)提供 48V 远供电源。电源处理单元包括两路电压输入,一路电压输入由若干 DC/DC 芯片处理后产生不同电压值的激励为拓展单元提供工作电源,另一路电压输入通过 RJ45 接口传输为所拓展的远端单元(RU)单元提供远供电源,需要远供的电源接拓展单元后经过稳压处理送至千兆以太网接口组 3 处,经过 RJ45 接口利用五类线将电源电压送至远端单元。本实施例中,利用 POE (Power Over Ethernet) 技术将电源电压通过五类线传输至远端单元以减小远端单元的体积

[0049] FPGA 数字处理单元 1 包括一块 FPGA 芯片、分别与 FPGA 芯片连接的数字加密芯片及外围电路以完成光模块接口单元 5、备用光模块接口单元 6 收发信号与千兆以太网电接口组 3 之间的数据转换、与中央处理器单元 2 之间的数据交互以及系统内部代码的安全加密。

[0050] 如图 3 所示,FPGA 数字处理单元 1 具体而言包括:

[0051] 串行数据收发器模块(SERDES),负责将接口传输的 16bit 数据转变成差分串行数据进行高速传输;串行数据收发器模块包括第一串行数据收发器、第二串行数据收发器第三串行数据收发器以及第四串行数据收发以将光接口处理模块(CPRI_INTF)和电接口处理模块(CAT5_INTF)传输的 16bit 数据转变成差分串行数据进行高速传输;

[0052] 与第一串行数据收发器双向通信连接的光接口处理模块(CPRI_INTF),由主从两个部分组成;主模块负责与 MAU 之间的数据传输,从模块负责与级联的 EU 之间的数据传输;每个光接口处理模块(CPRI_INTF)中包括发送补偿、发送控制、发送单元、接收补偿、接收控制和接收单元。

[0053] 与光接口处理模块双向通信连接的信号转换模块(EXCHANGE),信号转换模块包括第一上行单元(ULINK_COMB)和第一下行单元(DLINK_COMB),第一上行单元用于将 EU 接收的多路信号压缩整合成一组数据并经由光接口处理模块发送至 MAU;第一下行单元接收 MAU 发送的数据并处理后经由电接口处理模块和千兆以太网接口组 3 后向 RU 发送;

[0054] 与信号转换模块双向通信连接的电接口处理模块(CAT5_INTF),电接口处理模块与千兆以太网电接口组 3 连接,电接口处理模块包括发送单元、接收单元以及同步单元以负责电接口处理模块的数据收发和数据帧同步,发送单元分别与第二串行数据收发器第三串行数据收发器以及第四串行数据双向通信连接,发送单元与千兆介质无关接口(RGMII_INTF)相连;千兆介质无关接口负责电接口的数据收发,在时钟的上升和下降沿同时采样数据。

[0055] 与电接口处理模块以及千兆介质无关接口分别双向通信连接的网络数据传输接口模块(WLAN_INTF),其与 Wlan/Lan 接口单元 4 相连,网络数据传输接口模块包括第二上行

模块和第二下行模块以进行网络业务数据的接收和发送；

[0056] 负责芯片内部代码的数字加密的加密模块(DS2432_INTF)；以及控制器接口模块(CPU_INTF)，控制器接口模块分别与光接口处理模块以及电接口处理模块双向通信连接以与中央处理器单元 2 之间进行数据交互。

[0057] 与 FPGA 数字处理单元 1 双向通信连接的光模块接口单元 5，其负责微功率数字多点系统中信源接入单元(MAU)的数据传输和以及与级联的拓展单元(EU)之间的数据传输，由两路光接口组成，一路光接口负责与信源接入单元(MAU)之间的数据传输，MAU 与 EU 之间数据传输的帧格式采用标准的 CPRI 帧格式协议(如图 4 所示)，使用光纤作为传输介质；另一路光接口则可以通过级联的方式连接另一块拓展单元以实现接入信号的长距离中继，由于光纤传输的有效距离远大于五类线等传输介质，因此采用级联的方式可起到信号拉远中继的作用。

[0058] 与 FPGA 数字处理单元 1 双向通信连接备用光模块接口单元 6，其在实施环境缺少五类线或者千兆以太网电接口组 3 不可用即发生故障时提供与远端单元连接的备用接口。

[0059] 上述光模块接口单元 5 微与功率数字多点系统中信源接入单元(MAU)的数据传输和与级联的 EU 单元之间的数据传输的数据流向分为上行和下行两类。下行链路中，EU 通过介入光模块接收 MAU 发送的数据，通过 WLAN 接口接收网络业务数据，并进行数据转换处理、数据整合处理后通过光纤或者五类线传输至 RU，或者通过级联光模块传输至 EU；上行链路中，EU 接收自身所拓展的 RU 发送的上行数据后经过格式转换、数据分流处理后通过光纤传输至 MAU。

[0060] 与 FPGA 数字处理单元 1 双向通信连接的 Wlan/Lan 接口单元 4，Wlan/Lan 接口单元 4 用于 Wlan/Lan 类型网络数据的接入；Wlan/Lan 接口单元 4 包括两路相似的电路，两路电路采用同款物理层芯片处理并通过 RJ45 标准接口与五类线连接。本实施例中，Wlan/Lan 接口单元 4 中的物理层芯片为博通公司的 BCM54610 芯片。

[0061] 如图 2 和图 3 所示，网络数据的接传输与 MAU 没有关系，是由 EU 中单独开辟的 WLAN 接口完成网络业务数据的接入。网络数据传输也分为上行和下行，下行过程中，EU 通过 an 接口单元 7 将网络数据接收后经过 FPGA 数字处理后通过设计帧格式 CAT5 将网络数据嵌入数据帧后通过光纤或者五类双绞线向其所拓展的最多八路 RU 传输，即 EU-RU 的通道(光纤或者五类双绞线)中传输的既有移动通信数据又有网络数据，二者公用数据链路。上行过程中，各 RU 通过光纤或者五类双绞线向 EU 传输上行数据，EU 接收后通过数字处理算法处理后将其通过五类双绞线传输至接入网络中。

[0062] 如图 5 所示，自定义的 CAT5 数据帧格式的根据 CPRI 标准帧格式进行更改调整，将移动通信数据和网络业务数据整合在一起实施传输。CAT5 利用 CPRI 标准帧格式的形式融合自定义数据以及 WLAN 数据设计以提高数据传输的效率，其参照标准 CPRI 帧格式保持传输 IQ 数据的空间不变，在用户自定义的区域加入网络数据，在用户平面和控制管理平面自定义要传输的控制、版本等信息以同时传输移动通信数据和网络数据。

[0063] 具体而言，CPRI 帧和 CAT5 帧起源于分布式基站中的 REC 与 RE 之间的通信接口规范——CPRI 协议，参考 CPRI 协议内容及其数据嵌套规则，基于数字多点系统数据传输特点，定义了 MAU 与 EU 间的 CPRI 帧和 EU 与 RU 之间的 CAT5 帧。CPRI 和 CAT5 帧可有效传输 2G/3G/4G/WLAN 信号与高层控制信息等系统的板间交互信息。CPRI 与 CAT5 帧在其本质上

是同一种数据帧,其不同之处在于 MAU 与 EU 之间的 CPRI 帧中数据位宽为 16 比特,而 EU 与 RU 之间的 CAT5 帧数据位宽为 8 比特,2 个相邻的 8 比特 CAT 数据可重组成 1 个 CPRI 数据,两者承载的数据内容完全相同。

[0064] 千兆以太网接口组 3 用于与拓展的远端单元之间进行移动通信数据、监控数据和网络数据的双向传输;千兆以太网电接口组 3 包括八路电接口,采用“6+2”的方式将八路接口分成格式不同的两组,使用两款物理层芯片并通过 RJ45 标准网络接口与五类线连接。其中 6 路接口采用博通公司的 BCM54680 芯片,另外 2 路接口采用博通公司的 BCM54610 芯片。本发明采用的 FPGA 厂商提供了最多支持 8 路千兆以太网数据传输的内核,由于本发明中共有两路光模块接口和八路以太网电接口,在两路光模块接口使用内核的条件下,八路电接口只能有六路使用厂商内核,因此,采用“6+2”的方式,另外两路单独设计底层。

[0065] 与 FPGA 数字处理单元 1 双向通信连接的中央处理器单元 2 主要功能是 RS232/RS485/百兆调试网口等调试接口的控制、与 FPGA 之间的数据交互、开机阶段各单元的配置加载操作,其包括一块 CPU 芯片、一块 Flash 存储单元和一块 SDRAM 暂存单元以完成调试接口控制、开机加载配置、与 FPGA 的数据交互。其中,Flash 存储单元相当于电脑中的硬盘,存储着需要 CPU 加载的数据,包括 FPGA 的配置数据、时钟芯片的配置数据,掉电之后不会丢失;SDRAM 暂存单元相当于电脑中的内存,在 CPU 工作时存储一些程序产生的临时数据,掉电时丢失。在移动数据和网络数据的上下行过程中,EU 接收和发送数据的接口都是与数字处理单元 FPGA 直接相连,中央处理器单元 2 的 CPU 只负责与 FPGA 之间传输监控、测量、版本号等数据。

[0066] 与中央处理器单元 2 双向通信连接的 RS232/RS485 接口单元 7 由 RS232、RS485 的驱动芯片和相关插件组成,针对监控维护环境中的实际情况提供两种有效距离不同的调试接口。

[0067] 与中央处理器单元 2 通信连接的时钟处理单元 9 由一块时钟芯片和相关晶振组成,负责根据接收到的基准时钟产生时钟为系统内部各工作单元提供同步时钟,从而为拓展单元各个组成单元提供工作时钟。

[0068] 与中央处理器单元 2 双向通信连接的百兆调试网口单元 8 通过一块百兆物理层(PHY)芯片与 CPU 相连,并通过 RJ45 标准网络接口传输,负责在调试人员无法到达现场或者调试环境恶劣等情况下为系统提供一种远程在线调试接口。

[0069] 上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和使用本发明。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本发明不限于上述实施例,本领域技术人员根据本发明的揭示,不脱离本发明范畴所做出的改进和修改都应该在本发明的保护范围之内。

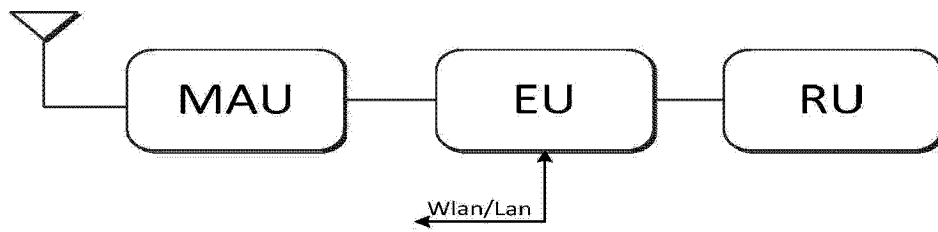


图 1

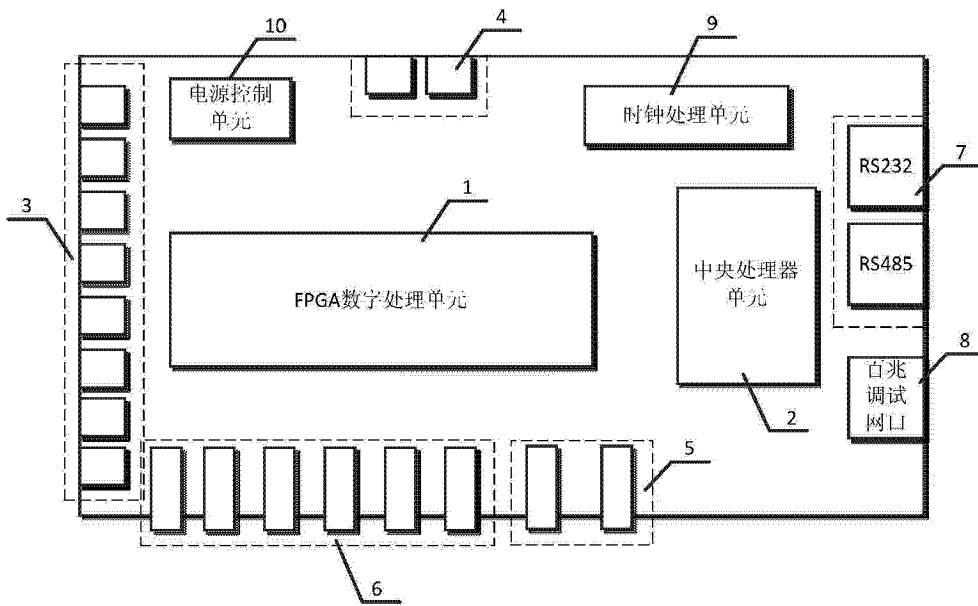


图 2

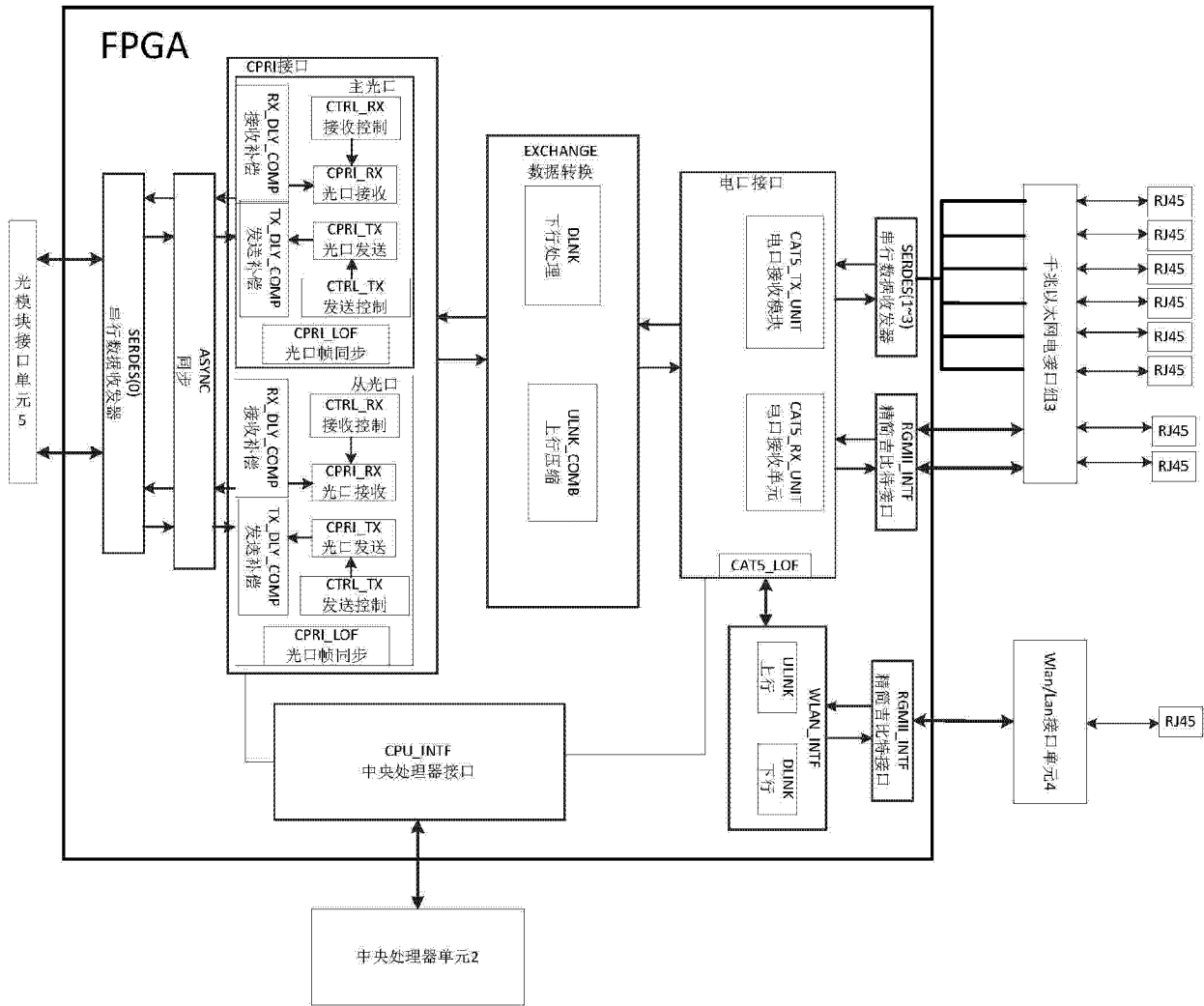


图 3

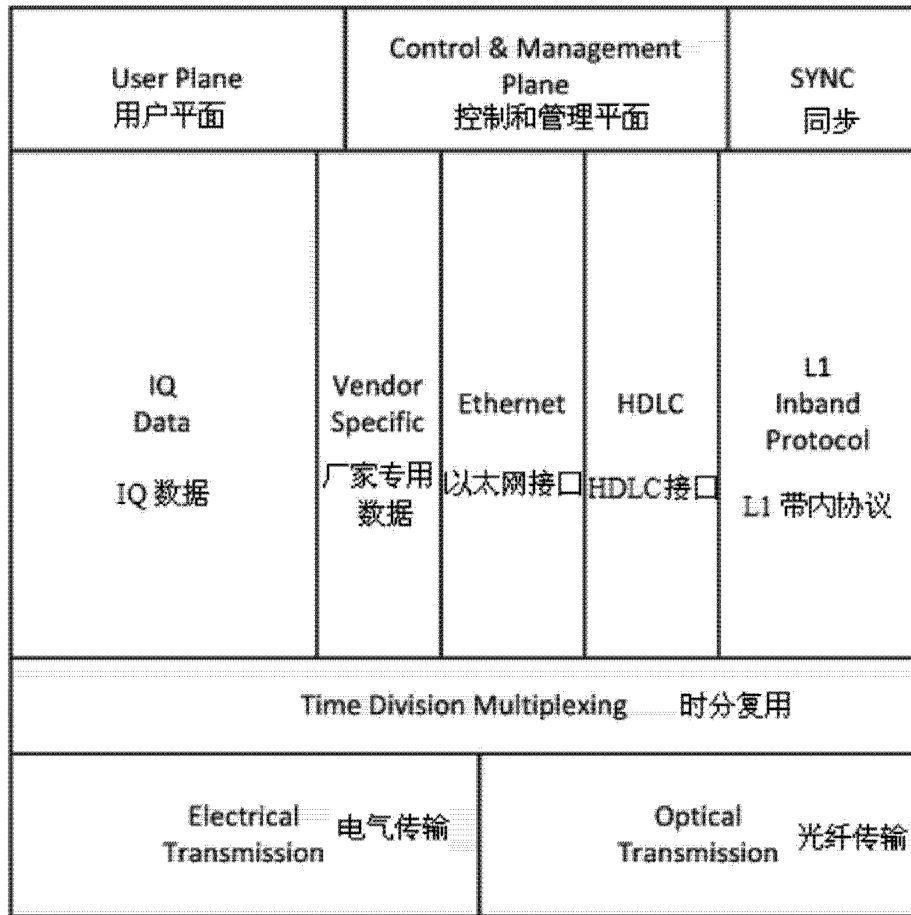


图 4

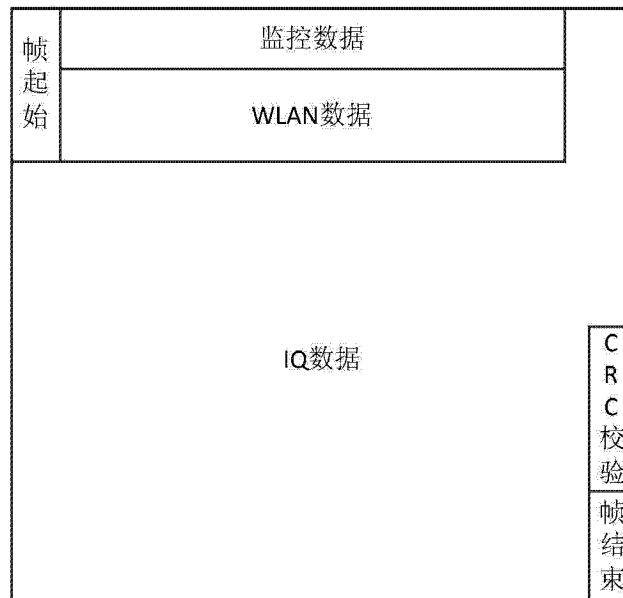


图 5