



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104852836 B

(45)授权公告日 2018.04.13

(21)申请号 201510195858.2

(22)申请日 2015.04.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104852836 A

(43)申请公布日 2015.08.19

(73)专利权人 天地(常州)自动化股份有限公司
地址 213022 江苏省常州市新北区黄河西
路219号

专利权人 中煤科工集团常州研究院有限公
司

(72)发明人 赵亮 王启峰 李继云 陆铮
汪丛笑 贺耀宜 徐士敏 于晴晴
丁瑞琦 张卫国 闫兆振 赵立厂
马晓柯 徐云龙 涂帅

(74)专利代理机构 常州市江海阳光知识产权代
理有限公司 32214

代理人 张兢

(51)Int.Cl.

H04L 12/28(2006.01)

(56)对比文件

CN 101382782 A,2009.03.11,

CN 102606210 A,2012.07.25,

徐竟天.基于ARM9嵌入式和工业以太网的矿
井瓦斯监控系统研究.《万方学位论文数据库》
.2011,正文第38-85页.

丁辉.ARM 嵌入式系统在矿井数据采集中的
应用.《煤炭技术》.2012,第31卷(第8期),第133-
135页.

郭华,于胜文.基于嵌入式技术的煤矿井下
数据采集分站设计.《煤矿机械》.2014,第35卷
(第06期),第218-220页.

审查员 刘珊珊

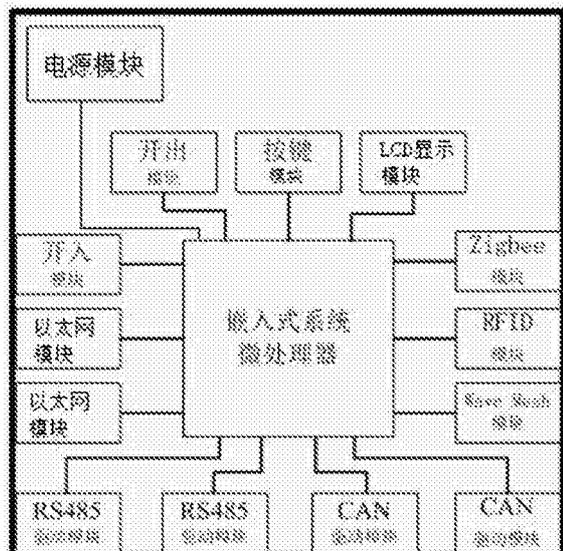
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

煤矿井下综合数据采集分站

(57)摘要

本发明提供一种煤矿井下综合数据采集分
站,包括用于人机交互的按键模块和LCD显示模
块;用于数据通信的RS485驱动模块、CAN驱动模
块、Zigbee模块、RFID模块、Wave Mesh模块和以
太网模块;用于连接煤矿井下应用系统子设备的
开入模块和开出模块;用于对其他各模块进行数
据处理和控制的嵌入式系统微处理器以及用于
提供工作电源的电源模块;嵌入式系统微处理器
内置嵌入式操作系统平台实现将现有煤矿井下
各应系统功能集于一体。本发明能够大大减少煤
矿井下分站数量、降低安装布线的复杂度、减少
维护人员的工作量和煤矿建设、运行成本,真正
实现煤矿井下数据采集的“一网一站”。



1. 一种煤矿井下综合数据采集分站,其特征在于:包括按键模块、LCD显示模块、RS485驱动模块、CAN驱动模块、Zigbee模块、RFID模块、Wave Mesh模块、以太网模块、开入模块、开出模块、嵌入式系统微处理器和电源模块;

按键模块,用于人机交互,按键模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

LCD显示模块,用于人机交互,LCD显示模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

RS485驱动模块,用于实现嵌入式系统微处理器的UART信号与外围设备的RS485接口信号之间的转换;RS485驱动模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

CAN驱动模块,用于实现嵌入式系统微处理器与外围设备的CAN接口信号之间的转换;CAN驱动模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

Zigbee模块,用于实现嵌入式系统微处理器可识别信号与外围设备的Zigbee无线信号之间的转换;Zigbee模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

RFID模块,用于实现嵌入式系统微处理器可识别信号与外围设备的RFID无线信号之间的转换;RFID模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

Wave Mesh模块,用于实现嵌入式系统微处理器可识别信号与外围设备的Wave Mesh无线信号之间的转换;Wave Mesh模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

以太网模块,用于实现嵌入式系统微处理器与外围以太网信号设备的数据交互;以太网模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

开入模块,用于实现外围开关量信号的采集,开入模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

开出模块,用于实现外围开关量信号的输出控制,开出模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

嵌入式系统微处理器,内置嵌入式操作系统平台,用于实现对其它各模块的数据处理与控制;所述嵌入式操作系统平台设有网络交换单元、数据处理控制输出单元、链路控制单元、2个以上的业务处理单元和人机交互单元;

嵌入式操作系统平台由其网络交换单元完成嵌入式系统微处理器与煤矿地面计算机两者之间的数据交互;由链路控制单元实现与煤矿井下各应用系统子设备的数据交互处理;每1个业务处理单元对应处理1个煤矿井下应用系统;所述的RS485驱动模块、CAN驱动模块、Zigbee模块、RFID模块、Wave Mesh模块不区分矿井下各系统分站的子设备,所有具有相同通讯接口的多个系统分站的子设备均挂接在同一物理链路上,按照统一、规范的协议进行数据传输,由嵌入式操作系统平台的链路控制单元完成系统类型的区分;

电源模块,用于提供工作电源;

使用时,嵌入式系统微处理器通过以太网模块与煤矿地面计算机连接;嵌入式系统微处理器通过RS485驱动模块、CAN驱动模块、Zigbee模块、RFID模块、Wave Mesh模块与矿井下各应用系统的子设备相连接。

2. 根据权利要求1所述的煤矿井下综合数据采集分站,其特征在于:所述的嵌入式系统微处理器为ARM Cortex-A8内核的AM3352型号的微处理器,其主频达800MHz。

3. 根据权利要求1所述的煤矿井下综合数据采集分站,其特征在于:还包括用于人机交互的红外遥控模块。

4. 根据权利要求1所述的煤矿井下综合数据采集分站,其特征在于:具有通过煤矿地面

计算机实现系统及应用程序远程在线升级功能。

5. 根据权利要求1所述的煤矿井下综合数据采集分站,其特征在于:具有设定的开放式通信协议;煤矿井下支持该通信协议的应用系统均可接入。

煤矿井下综合数据采集分站

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿通信设备技术领域,具体涉及一种煤矿井下综合数据采集分站。

背景技术

[0002] 目前,煤矿在用的应用系统种类非常多,包括煤矿综合监控系统、矿用顶板压力监测系统、胶轮车运输监控系统、矿井轨道运输监控系统、矿井物流管理系统及矿井多媒体综合信息发布系统等等,每个系统里又可能存在多种类型的分站。各个系统中的分站,即使使用相同的信号传输方式,也因传输协议的差异,不能使用同一硬件连接网络。这就使得,煤矿井下同一安装地点有多个系统的多台分站,每台分站至少有一个通信接口通过电缆连接其子设备,及一根电缆(或光缆等传输线)直接或间接连接到地面计算机,造成分站资源利用率低、电缆重复铺设,资源冗余、浪费的现象。系统多、分站多、电缆多的现状,不仅造成煤矿井下系统分站设备、传输线缆等资源的浪费,还增加了多系统拓扑结构的无序性及安装过程的复杂度,给工作人员的维护工作带来很大困难,且重复劳动。

[0003] 针对上述问题,近年来,煤矿系统提出了矿井下数据采集分站实行“一网一站”的新概念,但目前市场上出现的“一站”,通常做法是将不同分站装载到一个物理外壳内,其本质上仅是矿井下多种应用系统分站的简单堆砌,“一站”内的不同分站的硬件资源并无共享,该种矿井下数据采集分站虽然能够在一定程度上降低了矿井下系统连接的复杂度,但仍未从根本上解决问题,无法满足用户灵活增添、删除、改进应用系统等多方面的业务需求。

发明内容

[0004] 本发明的目的是:提供一种集矿井下多种不同应用系统分站功能一体、从实质上实现包括分站硬件设备和信号传输线缆等硬件资源共享、简化矿井下应用系统分站的安装和维护且在不更改硬件的前提下能方便灵活地适应不同用户需求的煤矿井下综合数据采集分站。

[0005] 本发明的技术方案是:本发明的煤矿井下综合数据采集分站,其结构特点是:包括按键模块、LCD显示模块、RS485驱动模块、CAN驱动模块、Zigbee模块、RFID模块、Wave Mesh模块、以太网模块、开入模块、开出模块、嵌入式系统微处理器和电源模块;

[0006] 按键模块,用于人机交互,按键模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

[0007] LCD显示模块,用于人机交互,LCD显示模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

[0008] RS485驱动模块,用于实现嵌入式系统微处理器的UART信号与外围设备的RS485接口信号之间的转换;RS485驱动模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

[0009] CAN驱动模块,用于实现嵌入式系统微处理器与外围设备的CAN接口信号之间的转换;CAN驱动模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

[0010] Zigbee模块,用于实现嵌入式系统微处理器可识别信号与外围设备的Zigbee无线信号之间的转换;Zigbee模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

[0011] RFID模块,用于实现嵌入式系统微处理器可识别信号与外围设备的RFID无线信号之间的转换;RFID模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

[0012] Wave Mesh模块,用于实现嵌入式系统微处理器可识别信号与外围设备的Wave Mesh无线信号之间的转换;Wave Mesh模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

[0013] 以太网模块,用于实现嵌入式系统微处理器与外围以太网信号设备的数据交互;以太网模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

[0014] 开入模块,用于实现外围开关量信号的采集,开入模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

[0015] 开出模块,用于实现外围开关量信号的输出控制,开出模块与嵌入式系统微处理器信号电连接;

[0016] 嵌入式系统微处理器,内置嵌入式操作系统平台,用于实现对其它各模块的数据处理与控制;

[0017] 电源模块,用于提供工作电源;

[0018] 使用时,嵌入式系统微处理器通过以太网模块与煤矿地面计算机连接;嵌入式系统微处理器通过RS485驱动模块、CAN驱动模块、Zigbee模块、RFID模块、Wave Mesh模块与矿井下各应用系统的子设备相连接。

[0019] 进一步的方案是:上述的嵌入式系统微处理器优选ARM Cortex-A8内核的AM3352型号的微处理器,其主频达800MHz。

[0020] 进一步的方案是:上述的嵌入式系统微处理器内置的嵌入式操作系统平台设有网络交换单元、数据处理控制输出单元、链路控制单元、2个以上的业务处理单元和人机交互单元;

[0021] 嵌入式操作系统平台由其网络交换单元完成嵌入式系统微处理器与煤矿地面计算机两者之间的数据交互;由链路控制单元实现与煤矿井下各应用系统子设备的数据交互处理;每1个业务处理单元对应处理1个煤矿井下应用系统;上述的RS485驱动模块、CAN驱动模块、Zigbee模块、RFID模块、Wave Mesh模块不区分矿井下各系统分站的子设备,所有具有相同通讯接口的多个系统分站的子设备均挂接在同一物理链路上,按照统一、规范的协议进行数据传输,由嵌入式操作系统平台的链路控制单元完成系统类型的区分。

[0022] 进一步的方案是:还包括用于人机交互的红外遥控模块。

[0023] 进一步的方案是:本发明的煤矿井下综合数据采集分站具有通过煤矿地面计算机实现系统及应用程序远程在线升级功能。

[0024] 进一步的方案还有:本发明的煤矿井下综合数据采集分站具有设定的开放式通信协议;煤矿井下支持该通信协议的应用系统均可接入。

[0025] 本发明具有积极的效果:(1)本发明的煤矿井下综合数据采集分站,同时支持RS485总线、CAN总线、以太网、Zigbee、RFID、Wave Mesh等多种通信传输接口,可接入传感器、控制器、信号收发器、信息发布设备等煤矿井下多种系统的外围设备,能够同时支持煤矿井下多种不同应用系统,兼容性强;通过规范、定义统一的接口和协议,能够将目前煤矿井下不同应用系统的子设备在一套物理链路上进行统一规范传输,有效解决了煤矿井下多种应用系统分别独立布线的问题,使得矿井下多系统拓扑结构布局更加简单、整齐、有序,大大减少了矿井下分站数量、降低了现场安装布线的复杂度,相应减少了维护人员的工作

量和煤矿建设、运行成本。(2)本发明的煤矿井下综合数据采集分站,在同一硬件平台上通过采用嵌入式操作系统将目前矿井下多种不同应用系统的功能集于一体,其将各种矿井下应用系统分站的功能由嵌入式操作系统的相应业务模块软件予以实现;从而真正实现了煤矿井下数据采集的“一网一站”,而不是现有技术中由多种应用分站简单堆砌而成的“一网一站”。(3)本发明的煤矿井下综合数据采集分站,能够有效实现矿井下多个应用系统间的数据共享,响应速度快,数据传输实时性好,从而能够有效降低矿井下危险事故的发生。(4)本发明的煤矿井下综合数据采集分站,可根据设定的软件接口、相关通讯协议规范,由用户自由添加其它系统分站功能的应用软件,具有良好的扩展性和适用性。

附图说明

[0026] 图1为本发明的电路结构示意图;

[0027] 图2为图1中的嵌入式系统微处理器的功能模块示意图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0029] (实施例1)

[0030] 见图1和图2,本实施例的煤矿井下综合数据采集分站,其主要由按键模块、LCD显示模块、RS485驱动模块、CAN驱动模块、Zigbee模块、RFID模块、Wave Mesh模块、以太网模块、开入模块、开出模块、嵌入式系统微处理器和电源模块组成。

[0031] 按键模块,用于人机交互,按键模块与嵌入式系统微处理器信号电连接。按键模块也可采用红外遥控模块代替;或者按键模块与红外遥控模块并设。

[0032] LCD显示模块,用于人机交互,LCD显示模块与嵌入式系统微处理器信号电连接。

[0033] RS485驱动模块,用于实现嵌入式系统微处理器的UART信号与外围设备的RS485接口信号之间的转换;RS485驱动模块与嵌入式系统微处理器信号电连接。

[0034] CAN驱动模块,用于实现嵌入式系统微处理器与外围设备的CAN接口信号之间的转换;CAN驱动模块与嵌入式系统微处理器信号电连接。

[0035] Zigbee模块,用于实现嵌入式系统微处理器可识别信号与外围设备的Zigbee无线信号之间的转换;Zigbee模块与嵌入式系统微处理器信号电连接。

[0036] RFID模块,用于实现嵌入式系统微处理器可识别信号与外围设备的RFID无线信号之间的转换;RFID模块与嵌入式系统微处理器信号电连接。

[0037] Wave Mesh模块,用于实现嵌入式系统微处理器可识别信号与外围设备的Wave Mesh(无线自组网)无线信号之间的转换;Wave Mesh模块与嵌入式系统微处理器信号电连接。

[0038] 以太网模块,用于实现嵌入式系统微处理器与外围以太网信号设备的数据交互;以太网模块与嵌入式系统微处理器信号电连接。

[0039] 开入模块,用于实现外围开关量信号的采集,实现目前在用独立矿井系统分站的附加功能,开入模块与嵌入式系统微处理器信号电连接。

[0040] 开出模块,用于实现外围开关量信号的输出控制,实现目前在用独立矿井系统分站的附加功能,开出模块与嵌入式系统微处理器信号电连接。

[0041] 电源模块,用于提供分站工作电源。

[0042] 嵌入式系统微处理器,内置嵌入式操作系统平台,用于实现对其它各模块的数据处理与控制功能。嵌入式系统微处理器本实施例中优选ARM Cortex-A8内核的AM3352型号的微处理器,其主频高达800MHz。

[0043] 嵌入式系统微处理器通过内置的嵌入式操作系统平台,集中实现煤矿井下目前正在用的诸如煤矿综合监控系统、矿井轨道运输监控系统、矿井物流管理系统及矿井多媒体综合信息发布系统等多种系统的业务功能。

[0044] 嵌入式系统微处理器内置的嵌入式操作系统平台按照其功能可划分为:网络交换单元、数据处理控制输出单元、链路控制单元、2个以上的业务处理单元和人机交互单元。

[0045] 使用时,嵌入式系统微处理器通过以太网模块与地面计算机连接,嵌入式系统微处理器内置的嵌入式操作系统平台由其网络交换单元完成两者之间的数据交互、处理,包括远程在线升级应用程序、分站各系统采集数据上传、其它内部功能模块的参数(属性)配置信息等;嵌入式系统微处理器通过RS485驱动模块、CAN驱动模块、Zigbee模块、RFID模块、Wave Mesh模块的接口与矿井下分站子设备相连接,由链路控制单元实现分站与各系统子设备的数据交互、处理,包括子设备的配置信息、巡检命令及数据采集信息上传。

[0046] 嵌入式系统微处理器内置的嵌入式操作系统平台包括2个以上的业务处理单元,每1个业务处理单元对应处理1个现有的煤矿井下应用系统。RS485驱动模块、CAN驱动模块、Zigbee模块、RFID模块、Wave Mesh模块等通讯接口不区分矿井在用各系统分站的子设备,所有具有相同通讯接口的多个系统分站的子设备均挂接在同一物理链路上,按照统一、规范的协议进行数据传输,由嵌入式系统微处理器内置的嵌入式操作系统平台的链路控制单元完成系统类型的区分,包括解析子设备的采集信息到相应的业务处理模块、重新打包各业务系统模块下发至子设备的配置信息等。

[0047] 嵌入式系统微处理器内置的嵌入式操作系统平台的人机交互单元用于按键模块及LCD显示模块的数据处理,在数据处理输出控制单元的控制下实现。

[0048] 本实施例的煤矿井下综合数据采集分站,在硬件设置方面不区分矿井下何种应用系统和何种子设备,各矿井下应用系统的上位机及分站子设备均按照统一的通信协议就近接入本实施例的煤矿井下综合数据采集分站,从而使得矿井下多系统拓扑结构布局更加简单、整齐、有序,大大减少了井下分站数量、降低了现场安装布线的复杂度,进而减少了维护人员的工作量和煤矿建设、运行成本;本实施例的煤矿井下综合数据采集分站将各种矿井应用系统分站的功能由嵌入式操作系统的相应的业务模块软件予以实现;因而,本实施例的煤矿井下综合数据采集分站不是目前矿井下应用的多种应用分站的简单堆砌,而是在同一硬件平台上通过采用嵌入式操作系统技术,将目前矿井下多种不同应用系统集于一体,包括煤矿综合监控系统、矿用顶板压力监测系统、胶轮车运输监控系统、矿井轨道运输监控系统等,实现多系统数据融合。本实施例的煤矿井下综合数据采集分站能够有效实现矿井下多个应用系统间的数据共享,响应速度快,数据传输实时性好,从而能够有效降低矿井下危险事故的发生。

[0049] 此外,本实施例的煤矿井下综合数据采集分站还可根据设定的软件接口、相关通讯协议规范,由用户自由添加其它系统分站功能的应用软件,具有良好的扩展性和适用性。

[0050] 本实施例的煤矿井下综合数据采集分站根据国家防爆标准GB3836设计,所有硬件

电路符合本安设计,能够有效应用于环境恶劣、易燃易爆的煤矿井下。

[0051] 以上实施例是对本发明的具体实施方式的说明,而非对本发明的限制,有关技术领域的人员在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变换和变化而得到相对应的等同的技术方案,因此所有等同的技术方案均应该归入本发明的专利保护范围。

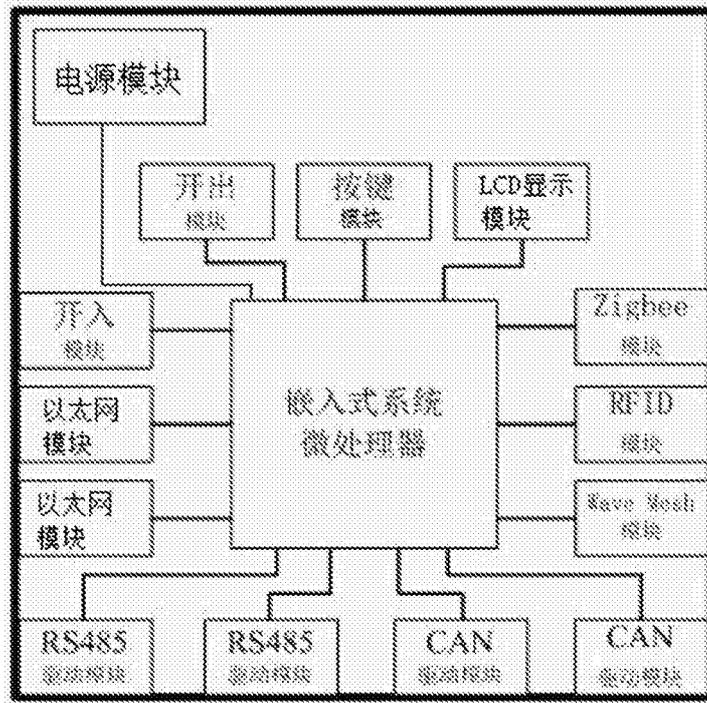


图1

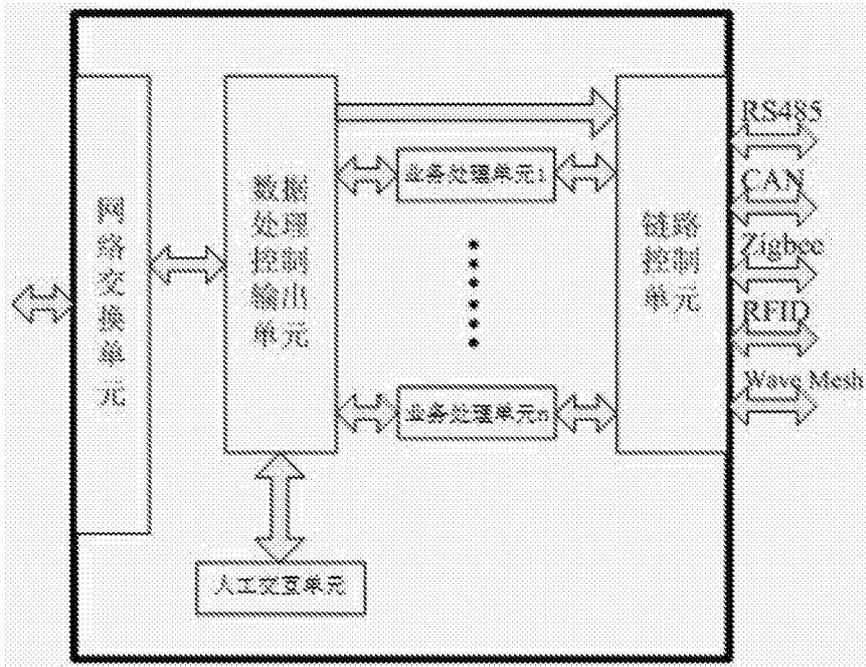


图2