



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210574262 U

(45)授权公告日 2020. 05. 19

(21)申请号 201921239688.3

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2019.08.02

G08C 17/02(2006.01)

H04W 4/02(2018.01)

(73)专利权人 国网新疆电力有限公司克州供电公司

G01S 19/42(2010.01)

地址 845350 新疆维吾尔自治区克孜勒苏柯尔克孜自治州克州阿图什市帕米尔路西2院

(72)发明人 陈什春 徐康亮 王思敏 王锁良 帕哈尔丁·帕尔哈提 冉懿 王东奔 董建 地力夏提·阿力木 王跃冰 阿依提拉·热沙提 李廷梁 赵兵兵 宁国强 张海丰

(74)专利代理机构 青岛高晓专利事务所(普通合伙) 37104

代理人 白莹 于正河

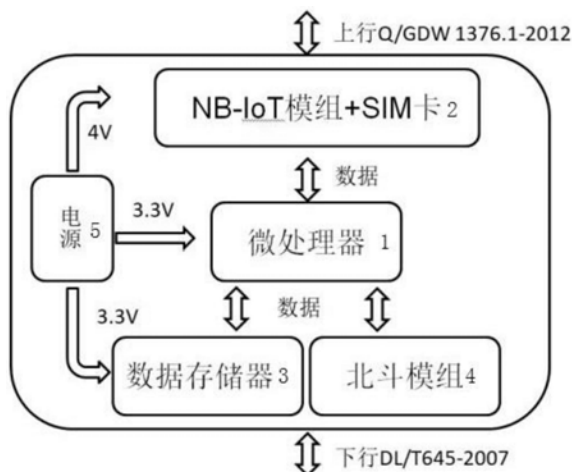
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种基于NB-IoT和BDS的远程抄表与定位模块

(57)摘要

本实用新型属于三相电能表硬件设备技术领域,具体涉及一种基于NB-IoT和BDS的远程抄表与定位模块,主体结构包括微处理器、NB-IoT模组+SIM卡、数据存储器和北斗模组和电源,以NB-IoT通讯技术与北斗定位系统为基础,北斗定位系统面向民用的定位精度已经优于10米,配套设备和器件齐全,成本低,非常适合在新疆等幅员辽阔的省份或道路标识不清晰的地方快速找到三相远程智能电能表的所在位置,NB-IoT通讯技术能够降低功耗和成本,提高无线通信的稳定性;其结构简单,外形尺寸和接口与国家电网公司三相智能电能表远程通讯模块完全一致,解决了无线远程抄表功耗大、无线信号不稳定和设备安装位置难以查抄的问题。



1.一种基于NB-IoT和BDS的远程抄表与定位模块,其特征在于主体结构包括主体结构包括微处理器、NB-IoT模组+SIM卡、数据存储器、北斗模组和电源;微处理器分别与NB-IoT模组+SIM卡、数据存储器 and 北斗模组电连接,电源分别与微处理器、NB-IoT模组+SIM卡和数据存储器电连接,电源为微处理器、NB-IoT模组+SIM卡和数据存储器提供电力支持。

一种基于NB-IoT和BDS的远程抄表与定位模块

技术领域：

[0001] 本实用新型属于三相电能表硬件设备技术领域，具体涉及一种基于NB-IoT和BDS的远程抄表与定位模块，通讯系统采用NB-IoT，定位系统采用BDS。

背景技术：

[0002] 现有技术中的三相远程智能电能表(无线)使用的是4G通讯技术，例如：中国专利201020525706.7公开的一种国网三相远程费控智能电能表包括电压采样模块、电流采样模块、电能计量芯片、数字信号处理芯片、显示模块，还包括一记录并永久保存电能表所有状态信息的事件记录模块；所述电压采样模块和电流采样模块分别连接电能计量芯片，所述电能计量芯片连接数字信号处理芯片，所述数字信号处理芯片连接事件记录模块和显示模块；中国专利201320602700.9公开的一种三相远程费控智能电能表包括壳体和设置在壳体内部的微控制器、电能计量模块、采样模块、电源模块和国网三相远程费控电能表基本功能模块，所述的电能计量模块分别与采样模块、计度器建立数据传输通道，所述的电能计量模块还通过SPI总线与微控制器建立双向数据交换通道，所述的国网三相远程费控电能表基本功能模块同微控制器进行数据交换，所述的电源模块分别与微控制器、电能计量模块、国网三相远程费控电能表基本功能模块相连供电；中国专利201521045577.0公开的一种三相远程费控智能电能表包括壳体和设置在壳体内部的中央处理单元、电能计量处理单元、电压采样单元、电流采样单元、LCD显示单元、RS485接口单元、GPRS无线通信单元、数据存储单元、按键接口单元和电源单元；电压采样单元和电流采样单元分别与电能计量处理单元连接，电能计量处理单元、LCD显示单元、RS485接口单元、GPRS无线通信单元、数据存储单元、按键接口单元分别与中央处理单元连接，电源单元分别与中央处理单元和电能计量处理单元连接以提供电力支持；中国专利201610725157.X公开的一种国网三相远程费控智能电能表包括微处理器，微处理器连接有电源管理单元和电能计量单元，电能计量单元连接有电压采样单元和电流采样单元，微处理器连接有显示单元、存储单元、按键单元、时钟单元和检测单元，微处理器连接有看门狗电源、安全认证单元、负荷控制单元和红外通讯单元，微处理器还连接有RS485和GPRS通讯单元，GPRS通讯单元连接有云端服务器，云端服务器连接有智能终端；中国专利201820727811.5公开的一种三相远程多功能费控电能表装置包括三相远程多功能费控电能表和开关闸执行模块，所述三相远程多功能费控电能表与开关闸执行模块电连接；所述三相远程多功能费控电能表包括顺次集成电连接的用于测量存储电量的计量模块、用于将测量数据进行传输的通信模块以及做出控制指令的费控模块，所述三相远程多功能费控电能表装置还包括主控制模块，所述主控制模块与通信模块、费控模块均电连接；所述开关闸执行模块与费控模块电连接；其产品虽然成熟，但存在以下几个无法避免的缺点：1. 功耗大，4G通信功耗非常大，瞬间功耗普遍6-8W之间，《Q/GDW 1356-2017 三相智能电能表型式规范》要求通信模块的电源为+12V±1V(负载电流0~400mA)，Q/GDW 1375—2012《电力用户用电信息采集系统型式规范》规定，通信模块电源输入，4V±0.2V，正常工作电流500mA，电压纹波小于30mV；最大电流2A，可持续1ms；2. 存在较多的盲区，如地下

室,大楼内的走廊等;3.成本高,4G通信模组的价格普遍在100元人民币以上。

[0003] NB-IoT也称窄带物联网,近年来发展非常迅速,是万物互联网的一个重要分支,NB-IoT构建于蜂窝网络,可直接部署于GSM网络、UMTS网络或LTE网络,以降低部署成本、实现平滑升级。NB-IoT具有四大优势:1.低功耗:Nb-IoT通讯瞬间最大功耗为3.6V,250mA,进入深度睡眠状态(power saving mode)电流仅为5uA,可使设备在生命周期绝大部分时间处于极低功耗状态,从而保障电池的使用寿命;2.低成本:Nb-IoT终端采用窄带技术,基带复杂度低,只使用单天线,采用半双工方式,射频模块成本低,大部分(SRVCC、IMS、紧急呼叫等功能)不必要的功能都可以裁剪,同时采用SoC内置功放PA,降低了对终端Flash存储空间、终端尺寸、终端射频等的要求,从而极大降低了NB-IoT的终端成本;3.海量连接:Nb-IoT与2G/3G/4G相比有50-100倍的上行容量提升(特定业务模型),NB-IoT可与现有无线技术相比增加50-100倍的接入数,单小区可支持5万级别的用户规模;4.深度覆盖:Nb-IoT与GPRS相比能够提升20db增益,相当于覆盖能力提升20倍以上,在地下车库、地下室、地下管道等信号难以到达的地方也能较好的覆盖;5.成本低,Nb-IoT模组采购价格约为30元人民币。

[0004] BDS为北斗系统的简称,是中国着眼于国家安全和经济社会发展需要,自主建设、独立运行的卫星导航系统,是为全球用户提供全天候、全天时、高精度的定位、导航和授时服务的国家重要空间基础设施,该系统自运行以来性能稳定,定位精度优于10米,民用推广时机已成熟。因此,寻求设计一种基于NB-IoT和BDS的远程抄表与定位模块,降低成本,节约能源,具有良好的经济效益和社会效益。

发明内容:

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有技术存在的缺陷,研发一种基于NB-IoT和BDS的远程抄表与定位模块,用于幅员辽阔或道路标识不清晰的场合,降低功耗与成本,提高无线通信的稳定性。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型涉及的基于NB-IoT和BDS的远程抄表与定位模块主体结构包括主体结构包括微处理器、NB-IoT模组+SIM卡、数据存储器、北斗模组和电源;微处理器分别与NB-IoT模组+SIM卡、数据存储器和北斗模组电连接,电源分别与微处理器、NB-IoT模组+SIM卡和数据存储器电连接,电源为微处理器、NB-IoT模组+SIM卡和数据存储器提供电力支持。

[0007] 本实用新型涉及的微处理器采用ST公司的STM32F030CCT6处理器,为高性能低功耗的ARM® 32-bit Cortex®-M0CPU(微控制单元),具有256Kflash(闪存)和32K RAM(随机存取存储器),最高工作频率为48MHz,采用48pin(代码识别码)机制,有6路UART(通用异步收发传输器)口:UART1为智能电能表的通讯接口,UART2为NB-IoT模组+SIM卡的通讯接口,UART3为红外通讯的接口,UART4为北斗模组的通讯接口,1路高速SPI为数据存储器的通信接口,1路备用接口;微处理器1采用软件冗余,核心部件软、硬启动恢复,外接端口ESD(静电释放)保护和短路保护的方式克服工作环境受输电网干扰大的问题,具有性能稳定、成本低和使用方便的特点,符合《Q/DGW137.6》和《DL/T645》的规定。

[0008] 本实用新型涉及的NB-IoT模组+SIM卡中的通讯模块为上海移远通信技术股份有限公司的BC95-B5,使用方法简单,除SIM卡和天线以外,只需将UART口与微处理器连接,使得结构紧凑,其工作频段为850MHz(BADN 5)的电信频段,内嵌网络服务协议栈,具有Active

(活跃)、Idle(浅睡眠)和Psm(节电)三种工作模式:

[0009] Active模式时,功率为5uA,NB-IoT模组+SIM卡进行数据发送和接收,瞬间最大电流为250mA,远程无线抄表时数据发送和接收的时刻使用Active模式;

[0010] Idle模式时,功率为1-5mA,NB-IoT模组+SIM卡处于浅睡眠状态和网络连接状态,能够接受寻呼消息,NB-IoT模组+SIM卡在Idle模式下能够切换至Active模式或Psm模式,Idle模式视为Active模式与Psm模式之间的过度;

[0011] Psm模式时,发射功率为200mA,接收功率为65mA,NB-IoT模组+SIM卡只有RTC工作,NB-IoT模组+SIM卡处于网络非连接状态,不再接受寻呼消息,当DTE(Data Terminal Equipment数据终端设备)主动发送数据或定时器T3412(与周期性更新相关)超时后,NB-IoT模组+SIM卡将被唤醒,Psm模式下的电流只有5uA,NB-IoT模组+SIM卡2多数时间处于Psm模式,这是NB-IoT模组+SIM卡功耗小于4G(第四代移动通信技术)的原因所在;三种工作模式自动切换,不需要通过指令切换。

[0012] 本实用新型涉及的数据存储器为随机存储器。

[0013] 本实用新型涉及的北斗模组采用具有部集成天线检测电路、电源管理功能和低功耗低成本的N303-3双模导航定位模组,使用方法简单,将串口与微处理器连接,外加北斗天线。

[0014] 本实用新型涉及的电源采用降压DC/DC转换器+LDO的方式,输出两路电压,电压值为4V的一路为NB-IoT模组+SIM卡供电,电压值为3.3V的一路为微处理器和数据存储器供电;电源的芯片具备EN(欧洲标准)开启/关闭功能,EN控制引脚受微处理器的控制,不仅能发挥DC/DC电源使用效率高的优点,还能通过LDO(低压差线性稳压器)的EN功能,实现通断电硬启动,在收到极端严酷的干扰后能够恢复功能;基于三相电能表的模块供电电源为+12V $\pm$ 1V,通过调准EN引脚上的电压,将电源的工作点设计在9V以上,减轻在刚上电时刻对基表电源的负载冲击。

[0015] 本实用新型涉及的基于NB-IoT和BDS的远程抄表与定位模块定时抄表时,微处理器首先通过UART1从电能表内读取计量与测量电能数据,再通过UART4从北斗模组4中读取位置信息并计算成坐标,微处理器通过AT命令(贺氏modem命令集)对电能数据和坐标进行组帧,微处理器通过UART2口把组帧结果发送给NB-IoT模组+SIM卡,NB-IoT模组+SIM卡自动向平台推送组帧结果后自动进入Psm模式。

[0016] 本实用新型与现有技术相比,以NB-IoT通讯技术与北斗定位系统为基础,北斗定位系统面向民用的定位精度已经优于10米,配套设备和器件齐全,成本低,非常适合在新疆等幅员辽阔的省份或道路标识不清晰的地方快速找到三相远程智能电能表的所在位置,NB-IoT通讯技术能够降低功耗和成本,提高无线通信的稳定性;其结构简单,外形尺寸和接口与国家电网公司三相智能电能表远程通讯模块完全一致,具备成本低,安装和运维方便,解决了无线远程抄表功耗大、无线信号不稳定和设备安装位置难以查抄的问题。

附图说明:

[0017] 图1为本实用新型实施例1的主体结构原理示意图。

[0018] 图2为本实用新型实施例2的主体结构原理示意图。

[0019] 图3为本实用新型的抄表流程示意图。

具体实施方式：

[0020] 下面结合附图并通过实施例对本实用新型作进一步详细说明。

[0021] 实施例1：

[0022] 本实施例涉及的基于NB-IoT和BDS的远程抄表与定位模块主体结构包括主体结构包括微处理器1、NB-IoT模组+SIM卡2、数据存储器3、北斗模组4和电源5；微处理器1分别与NB-IoT模组+SIM卡2、数据存储器3和北斗模组4电连接，电源5分别与微处理器1、NB-IoT模组+SIM卡2和数据存储器3电连接，电源5为微处理器1、NB-IoT模组+SIM卡2和数据存储器3提供电力支持。

[0023] 实施例2：

[0024] 本实施例涉及的基于NB-IoT和BDS的远程抄表与定位模块的主体结构包括MCU10、NB-IoT模组及SIM卡座20、存储模组30、12芯通信接口40、红外模组50、北斗定位模组60和低压DC/DC电源70；MCU10分别与NB-IoT模组及SIM卡座20、存储模组30、12芯通信接口40、红外模组50、北斗定位模组60和低压DC/DC电源70电连接，MCU10分别控制NB-IoT模组及SIM卡座20、存储模组30、12芯通信接口40、红外模组50、北斗定位模组60和低压DC/DC电源70的运行。

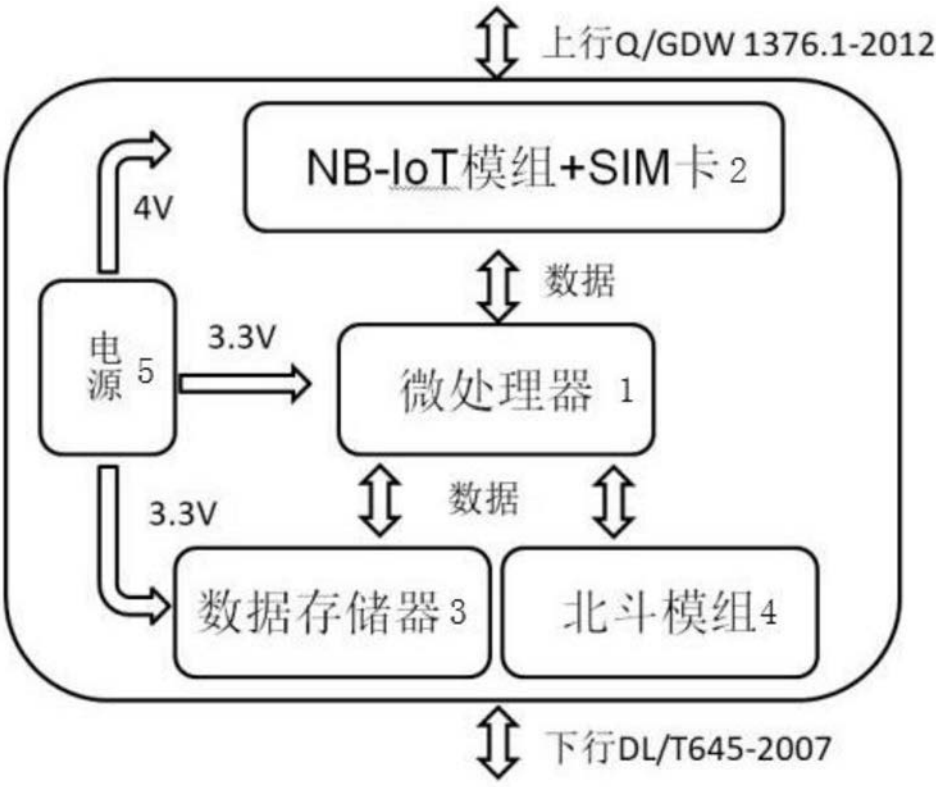


图1

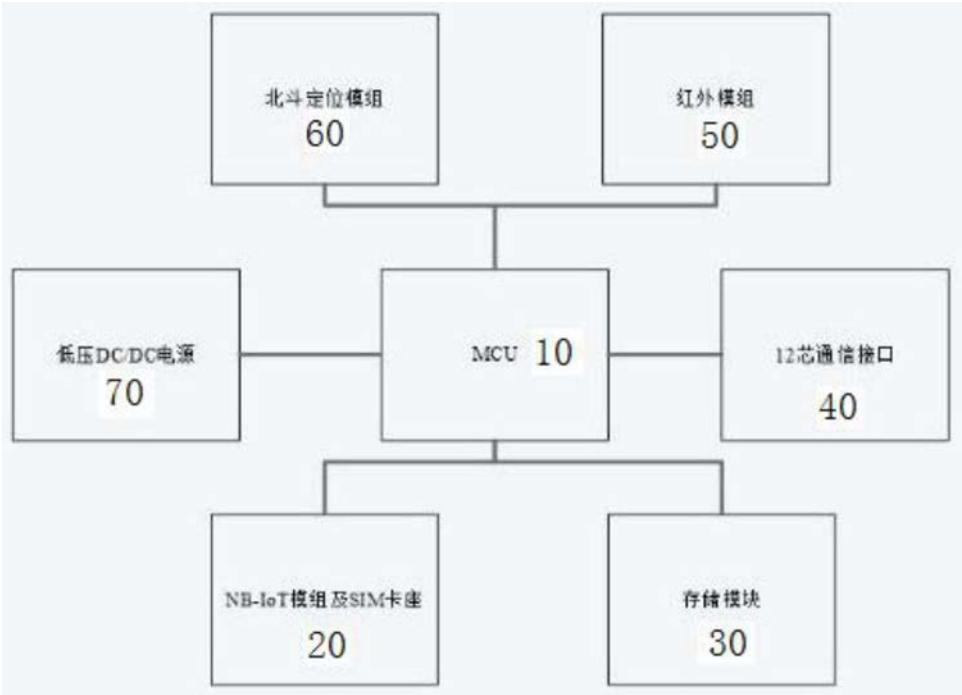


图2

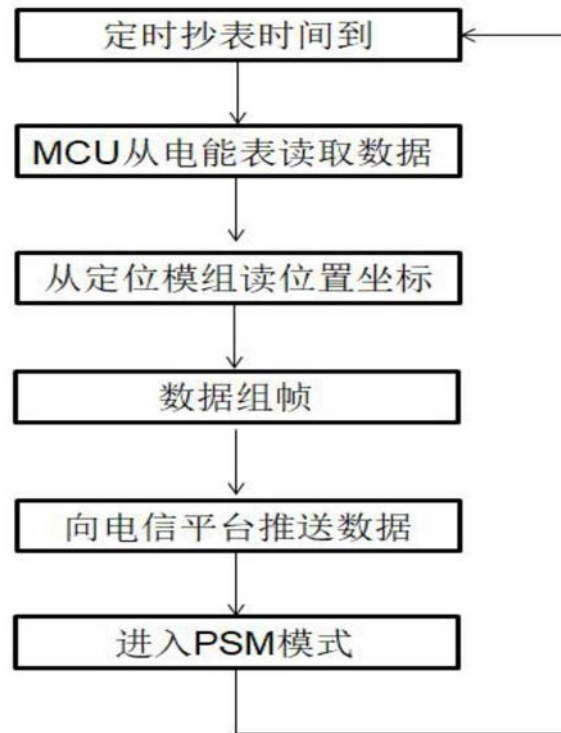


图3