



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109147300 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201811116523.7

(22)申请日 2018.11.26

(71)申请人 北京华源热力管网有限公司  
地址 100025 北京市朝阳区八里庄陈家楼9号华腾世纪公园G号楼6层

(72)发明人 任启贵 吴钧 张海增 梁浩  
胡新华 梅德芳 范佳倩

(74)专利代理机构 北京盛凡智荣知识产权代理有限公司 11616  
代理人 高志军

(51)Int.Cl.  
G08C 17/02(2006.01)  
H04L 29/08(2006.01)  
H04W 52/02(2009.01)  
G01D 21/02(2006.01)

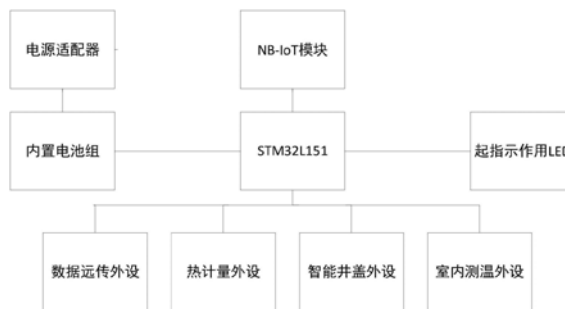
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种基于NB-IoT低功耗模块化信息传输处理系统

(57)摘要

本发明涉及一种基于NB-IoT的低功耗模块化信息传输处理系统,其包括用户室内温度计量模块、热力管网测量模块、热计量模块、井盖数字化状态监控模块、控制芯片、电源和NB-IoT通信模块;用户室内温度计量模块、热力管网测量模块、热计量模块、井盖数字化状态监控模块与控制芯片进行信息交互;用户室内温度计量模块、热力管网测量模块、热计量模块和井盖数字化状态监控模块在控制芯片控制下进行环境信息数据采集,并将采集到的环境信息数据传输至控制芯片,控制芯片将接收到的环境信息数据进行格式处理后经NB-IoT通信模块传输至现有的NB-IoT基站;环境信息数据经NB-IoT基站依次传输至现有的IoT核心网和物联网云平台,并由前端页面进行数据展示;控制芯片由电源供电。



1. 一种基于NB-IoT的低功耗模块化信息传输处理系统,其特征在于:该系统包括用户室内温度计量模块、热力管网测量模块、热计量模块、井盖数字化状态监控模块、控制芯片、电源和NB-IoT通信模块;所述用户室内温度计量模块、热力管网测量模块、热计量模块、井盖数字化状态监控模块与所述控制芯片进行信息交互;所述用户室内温度计量模块、热力管网测量模块、热计量模块和井盖数字化状态监控模块在所述控制芯片控制下进行环境信息数据采集,并将采集到的环境信息数据传输至所述控制芯片,所述控制芯片将接收到的环境信息数据进行格式处理后经所述NB-IoT通信模块传输至现有的NB-IoT基站;所述环境信息数据经所述NB-IoT基站依次传输至现有的IoT核心网和物联网云平台,并由前端页面进行数据展示;所述控制芯片由所述电源供电。

2. 如权利要求1所述系统,其特征在于:所述电源由电源适配器和内置电池组构成;所述内置电池组与所述电源适配器连接,由所述内置电池组为所述控制芯片供电。

3. 如权利要求1所述系统,其特征在于:所述NB-IoT通信模块在所述控制芯片控制下工作,所述NB-IoT通信模块在预先设定的时间内进行数据发送,不工作时处于睡眠模式。

4. 如权利要求1所述系统,其特征在于:所述用户室内温度计量模块、热力管网测量模块、热计量模块和井盖数字化状态监控模块发送数据所需的电流为500mA。

5. 如权利要求1所述系统,其特征在于:所述控制芯片上内置有MCU,所述MCU根据预先设定的时间来接收所述用户室内温度计量模块、热力管网测量模块、热计量模块和井盖数字化状态监控模块传输的数据并存储。

6. 如权利要求1所述系统,其特征在于:所述控制芯片上设置有SPI接口、SHT11接口、RS485接口和ADC接口。

7. 如权利要求6所述系统,其特征在于:所述用户室内温度计量模块通过所述SHT11接口与所述控制芯片连接,所述用户室内温度计量模块内设置有SHT11温度传感器对用户室内的温度进行监测;所述热力管网测量模块通过所述ADC接口与所述控制芯片连接,所述热力管网测量模块内设置有温度表和压力表进行环境数据采集;所述热计量模块通过所述RS485接口与所述控制芯片连接,所述热计量模块内设置有热计量表进行环境数据采集;所述井盖数字化状态监控模块通过所述SPI接口与所述控制芯片连接,所述井盖数字化状态监控模块内设置有三轴传感器进行环境数据采集。

8. 如权利要求1-7任一项所述系统,其特征在于:所述NB-IoT通信模块内设置有eDRX省电模式和PSM省电模式。

9. 如权利要求1-7任一项所述系统,其特征在于:所述控制芯片连接有用于指示工作状态的LED指示灯。

10. 如权利要求1-7任一项所述系统,其特征在于:所述控制芯片采用型号为STM32L151的单片机。

## 一种基于NB-IoT低功耗模块化信息传输处理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种信息传输处理系统,特别是关于一种在热力领域中应用的基于NB-IoT的低功耗模块化信息传输处理系统。

### 背景技术

[0002] NB-IoT(基于蜂窝的窄带物联网)作为一个全新的窄带物联网项目,给整个社会带来的全新变化是不言而喻的,对全中国乃至全世界必将产生深远的影响。在智能电表及其相关领域,NB-IoT比LoRa更为适用于移动性支持不强的应用场景(如智能抄表、智能停车等),同时简化终端的复杂度、降低终端功耗。

[0003] 在智能电表领域相关的公司和部门需要高速率的数据传输、频繁的通信和低延迟。由于电表是由电源供电的,所以并没有超低功耗和长电池使用寿命的需求。并且还需要对线网进行实时监控以便发现隐患时及时处理。LoRaWAN的ClassC可以实现低延迟,但是对于高传输速率和频繁通信的需求NB-IoT是更适合于智能电表的选择。并且电表一般安装在人口密集的地区的固定位置,所以对于运营商部网也较为容易。

[0004] 同步的通信协议在较短的下行延迟方面具有优势,同时NB-IoT可以为需要大量数据吞吐量的应用提供快速的数据传输速率。而LoRaWAN的Class B通过定期地(编程实现)唤醒终端以收取下行消息而缩短了下行通信的延迟。所以对于需要频繁通信、较短的延迟或者较大数据量的应用来说NB-IoT或许是更好的选择,而对于需要较低的成本、较高的电池寿命和通信并不频繁的场景来说LoRa更好。

[0005] 就目前而言,在整个热力行业,基于NB-IoT的结构模块化终端产品并不存在,如何以NB-IoT终端产品结构模块化为主要研究方向,开发出适应热力行业不同需求的模块组合型终端产品,争取让NB-IoT技术在热力行业实现技术突破、应用突破成为目前亟需解决的技术问题。

### 发明内容

[0006] 针对上述问题,本发明的目的是提供一种基于NB-IoT的低功耗模块化信息传输处理系统,其能减少大规模的建设投资,使供热网更加安全稳定的运行和优化调度;具有较好的经济效益和社会效益。

[0007] 为实现上述目的,本发明采取以下技术方案:一种基于NB-IoT的低功耗模块化信息传输处理系统,其特征在于:该系统包括用户室内温度计量模块、热力管网测量模块、热计量模块、井盖数字化状态监控模块、控制芯片、电源和NB-IoT通信模块;所述用户室内温度计量模块、热力管网测量模块、热计量模块、井盖数字化状态监控模块与所述控制芯片进行信息交互;所述用户室内温度计量模块、热力管网测量模块、热计量模块和井盖数字化状态监控模块在所述控制芯片控制下进行环境信息数据采集,并将采集到的环境信息数据传输至所述控制芯片,所述控制芯片将接收到的环境信息数据进行格式处理后经所述NB-IoT通信模块传输至现有的NB-IoT基站;所述环境信息数据经所述NB-IoT基站依次传输至现有

的IoT核心网和物联网云平台,并由前端页面进行数据展示;所述控制芯片由所述电源供电。

[0008] 进一步,所述电源由电源适配器和内置电池组构成;所述内置电池组与所述电源适配器连接,由所述内置电池组为所述控制芯片供电。

[0009] 进一步,所述NB-IoT通信模块在所述控制芯片控制下工作,所述NB-IoT通信模块在预先设定的时间内进行数据发送,不工作时处于睡眠模式。

[0010] 进一步,所述用户室内温度计量模块、热力管网测量模块、热计量模块和井盖数字化状态监控模块发送数据所需的电流为500mA。

[0011] 进一步,所述控制芯片上内置有MCU,所述MCU根据预先设定的时间来接收所述用户室内温度计量模块、热力管网测量模块、热计量模块和井盖数字化状态监控模块传输的数据并存储。

[0012] 进一步,所述控制芯片上设置有SPI接口、SHT11接口、RS485接口和ADC接口。

[0013] 进一步,所述用户室内温度计量模块通过所述SHT11接口与所述控制芯片连接,所述用户室内温度计量模块内设置有SHT11温度传感器对用户室内的温度进行监测;所述热力管网测量模块通过所述ADC接口与所述控制芯片连接,所述热力管网测量模块内设置有温度表和压力表进行环境数据采集;所述热计量模块通过所述RS485接口与所述控制芯片连接,所述热计量模块内设置有热计量表进行环境数据采集;所述井盖数字化状态监控模块通过所述SPI接口与所述控制芯片连接,所述井盖数字化状态监控模块内设置有三轴传感器进行环境数据采集。

[0014] 进一步,所述NB-IoT通信模块内设置有eDRX省电模式和PSM省电模式。

[0015] 进一步,所述控制芯片连接有用于指示工作状态的LED指示灯。

[0016] 进一步,所述控制芯片采用型号为STM32L151的单片机。

[0017] 本发明由于采取以上技术方案,其具有以下优点:1、本发明包括数字井盖、数字室内测温、数字热计量和热力管网测量四个部分;每个部分的现场环境和场景需求都不同,能减少大规模的建设投资,使供热网更加安全稳定的运行和优化调度。2、本发明在井盖数字化状态监控、用户室内温度计量、热计量和热力管网测量等诸多领域进行探索和研究,其所产生的经济效益和社会效益是巨大的,热计量系统的大规模应用,在绿色低碳环保、节约能源领域必会产生非常积极的意义;热力管网测量技术的最终实现,不但可以减少大规模的建设投资,还可以使供热网更加安全稳定的运行和优化调度,具有较好的经济效益和社会效益。

## 附图说明

[0018] 图1是本发明的系统整体结构示意图;

[0019] 图2是本发明的工作信号流示意图。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细的描述。

[0021] 如图1、图2所示,本发明提供一种基于NB-IoT的低功耗模块化信息传输处理系统,其包括用户室内温度计量模块、热力管网测量模块、热计量模块、井盖数字化状态监控模

块、控制芯片、电源、NB-IoT通信模块和LED指示灯。用户室内温度计量模块、热力管网测量模块、热计量模块、井盖数字化状态监控模块与控制芯片进行信息交互；用户室内温度计量模块、热力管网测量模块、热计量模块和井盖数字化状态监控模块在控制芯片控制下进行环境信息数据采集，并将采集到的环境信息数据传输至控制芯片，控制芯片将接收到的环境信息数据进行格式处理后经NB-IoT通信模块传输至现有的NB-IoT基站。环境信息数据经NB-IoT基站依次传输至现有的IoT核心网和物联网云平台，并由前端页面进行数据展示。其中，控制芯片由电源供电，且控制芯片还连接有用于指示工作状态的LED指示灯。

[0022] 上述实施例中，电源由电源适配器和内置电池组构成；内置电池组与电源适配器连接，由内置电池组为控制芯片供电。

[0023] 上述各实施例中，控制芯片采用型号为STM32L151的单片机。

[0024] 上述各实施例中，NB-IoT通信模块在控制芯片控制下工作，NB-IoT通信模块在预先设定的时间内进行数据发送，不工作时处于睡眠模式，以降低功耗。

[0025] 上述各实施例中，各模块发送数据所需的电流根据模块不同会有差异，大约在500mA左右，功率的降低意味着功耗的降低。

[0026] 上述各实施例中，控制芯片上内置有MCU，MCU根据预先设定的时间来接收各模块传输的数据并存储。控制芯片上设置有SPI接口、SHT11接口、RS485接口和ADC接口等多种类型的数据接口。

[0027] 上述各实施例中，用户室内温度计量模块通过SHT11接口与控制芯片连接，用户室内温度计量模块内设置有SHT11温度传感器对用户室内的温度进行监测；热力管网测量模块通过ADC接口与控制芯片连接，热力管网测量模块内设置有温度表和压力表进行环境数据采集；热计量模块通过RS485接口与控制芯片连接，热计量模块内设置有热计量表进行环境数据采集；井盖数字化状态监控模块通过SPI接口与控制芯片连接，井盖数字化状态监控模块内设置有三轴传感器进行环境数据采集，在本实施例中，三轴传感器采用型号为LIS3DH的传感器。控制芯片在开启工作后，通过扫描上述四类接口对应的串口位置来获取所连接模块的类别，在获取类别之后开启响应的工作。

[0028] 上述各实施例中，由于系统消耗的能量与数据量或速率有关，单位时间内发出数据包的大小决定了功耗的大小。NB-IoT通信模块内设置有eDRX省电模式和PSM省电模式，进一步降低了功耗，延长了电池使用时间。NB-IoT通信模块可以让设备时时在线，但是通过减少不必要的信令和在PSM状态时不接受寻呼信息来达到省电目的；在PSM模式下，NB-IoT通信模块仍旧注册在网，但信令不可达，从而使NB-IoT通信模块更长时间驻留在深睡眠以达到省电的目的；在eDRX省电模式下，进一步延长NB-IoT通信模块在空闲模式下的睡眠周期，减少不必要的启动，相对于PSM模式，eDRX省电模式大幅度提升了下行可达性。

[0029] 上述各实施例仅用于说明本发明，各部件的结构、尺寸、设置位置及形状都是可以有所变化的，在本发明技术方案的基础上，凡根据本发明原理对个别部件进行的改进和等同变换，均不应排除在本发明的保护范围之外。

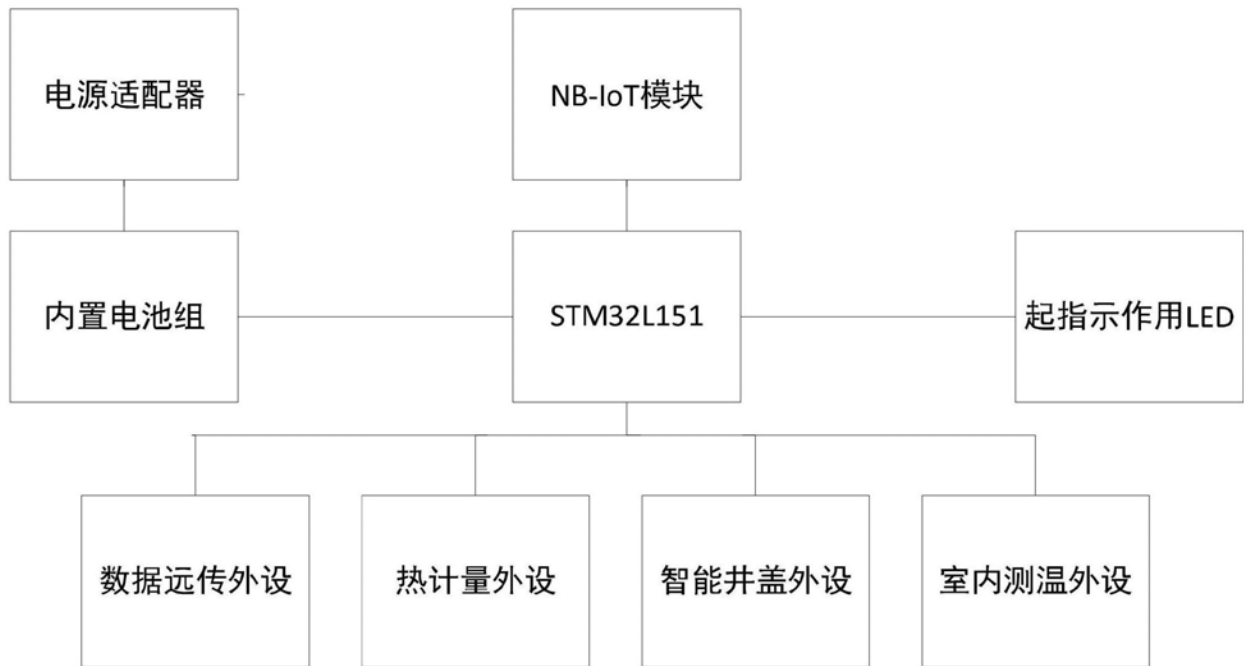


图1



图2