



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201757929 U

(45) 授权公告日 2011.03.09

(21) 申请号 201020254868.1

(22) 申请日 2010.07.12

(73) 专利权人 泉州科力电气有限公司

地址 362000 福建省泉州市丰泽区浔美工业
区石浦五金厂内东栋二楼、三楼

(72) 发明人 郭谋发 高伟 赖安定 杨耿杰

(74) 专利代理机构 福州市鼓楼区京华专利事务
所(普通合伙) 35212

代理人 翁素华

(51) Int. Cl.

G08C 17/02(2006.01)

H04W 84/18(2009.01)

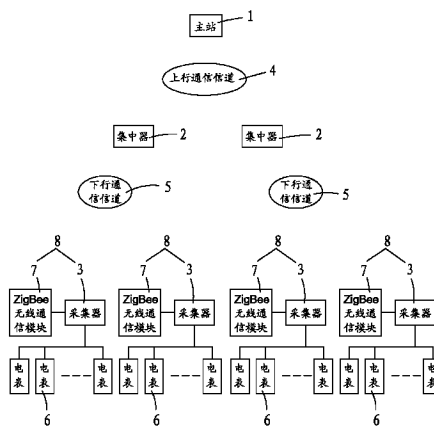
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

全无线网络化电力用户用电信息采集系统

(57) 摘要

本实用新型提供了全无线网络化电力用户用电信息采集系统,包括主站、复数个一一对应装设
在各小型区域的集中器、复数个装设在各所述小型区域内的电能表附近并与至少一个电能表连接
的采集器,还包括所述主站与各所述集中器之间的上行通信信道以及各所述集中器与各所述采
集器之间的下行通信信道,所述下行通信信道采用 ZigBee 通信技术进行通信,各所述采集器内装
设有 ZigBee 无线通信模块,各所述集中器和采集器内还分别设有与所述 ZigBee 无线通信模块相
对应使各所述集中器和采集器之间可进行通信的 ZigBee 接口。本实用新型所实现的采集系统具有
抄收速度快、数据准确、实时性好、可直接与营业计算机系统联网等突出优点。



1. 全无线网络化电力用户用电信息采集系统,包括主站、复数个一一一对应装设在各小型区域的集中器、复数个装设在各所述小型区域内的电能表附近并与至少一个电能表连接的采集器,还包括所述主站与各所述集中器之间的上行通信信道以及各所述集中器与各所述采集器之间的下行通信信道,所述上行通信信道采用 GPRS 网络进行通信,其特征在于:所述下行通信信道采用 ZigBee 通信技术进行通信,各所述采集器内装设有 ZigBee 无线通信模块,各所述集中器和采集器内还分别设有与所述 ZigBee 无线通信模块相对应使各所述集中器和采集器之间可进行通信的 ZigBee 接口。

2. 根据权利要求 1 所述的全无线网络化电力用户用电信息采集系统,其特征在于:所述集中器采用 32 位 ARM7 处理器作为主 CPU。

3. 根据权利要求 1 所述的全无线网络化电力用户用电信息采集系统,其特征在于:所述采集器采用具有双串口的 16 位微处理器,所述采集器为可以同时适用于通信型和脉冲型电能表的采集器。

4. 根据权利要求 1 所述的全无线网络化电力用户用电信息采集系统,其特征在于:所述无线通信模块采用美国 digi 公司的 XBee-PRO ZNet2.5 加强型 ZigBee 无线通信模块,该模块采用 Ember 公司 16 位带无线通信功能的微处理器 Ember 250, ZNet2.5 网络通信协议栈。

5. 根据权利要求 1 所述的全无线网络化电力用户用电信息采集系统,其特征在于:所述无线通信模块采用 2.4GHz 通信频点。

6. 根据权利要求 1 所述的全无线网络化电力用户用电信息采集系统,其特征在于:所述的集中器和采集器的硬件芯片均采用宽温、耐湿的工业级芯片。

全无线网络化电力用户用电信息采集系统

【技术领域】

[0001] 本实用新型涉及一种自动抄表系统,特别涉及一种全无线网络化电力用户用电信息采集系统。

【背景技术】

[0002] 传统的手工抄电表方式采用人工抄收电能表数据费时、费力,准确性和及时性得不到保障,其不可避免地存在以下问题:抄读数据存在误差,不能真实反映用户用电情况;操作难以规范化,造成不明损失增加;数据采集不及时,无法实时反映系统状况,不能对用户行为进行有效监控;耗费人工多、成本高、效率低。随着社会的不断发展,电力用户的增长和一户一表工作的进一步推行,供电企业的抄表工作量大幅增加。而随着城市高层建筑的不增多和住宅小区物业化管理的加强,给电力员工抄表带来诸多阻碍和不便,这迫切需要利用现代科技手段,解决电能表抄收工作中遇到的问题,提高用电管理水平。

[0003] 随着技术的发展,出现了远程自动抄表系统。自动抄表系统一般由电能表、集中器、采集器、通信信道、主站管理系统组成。就通信信道而言,分为上行信道(主站与集中器之间)和下行信道(集中器与数量庞大的采集器或电能表之间)。上行信道常采用光纤、电话线、公网无线 GPRS/CDMA 等方式。近年来,随着移动数据网的大量应用,基于 GPRS/CDMA 通信网的上行通道已迈入实用化阶段但从集中器到采集器或电能表的“最后一公里”的下行信道是技术的瓶颈,主要原因在于“最后一公里”面临数量大、现场环境复杂(有时甚至相当恶劣)、通信媒介质量低、成本压力大等一系列难题。

[0004] 低压电力用户集中抄表系统在国内已发展了十多年,但目前仍未大面积推广应用,主要原因有以下几点:1、抄表集中器与抄表采集器间通信存在问题:采用有线的 RS485 或现场总线存在布线不方便、易受自然及人为因素影响且维护工作量大等缺点;抄表集中器与抄表采集器间采用电力线载波通信方式,由于电视机、变频空调、日光灯、电脑等非线性负荷的大量使用,对电力线载波特别是扩频电力线载波信号产生负面影响,使其数据传输不稳定;抄表集中器与抄表采集器间采用传统的 433.92MHz/10mW 或 470MHz/50mW 无线通信方案,自己编制软件实现网络路由及组织的通信协议。2、试运行暴露出的技术问题,特别是系统的抗干扰问题,由于后期的运行维护和使用跟不上无法及时地反馈到生产单位,造成系统推广应用后的失败。

【实用新型内容】

[0005] 本实用新型要解决的技术问题,在于提供一种全无线网络化电力用户用电信息采集系统,能够解决现有技术中手工抄收方式存在的费时、费力、准确性和及时性差的问题以及远程自动抄表系统存在的现场布线不方便或者稳定性与可靠性得不到保障等问题。

[0006] 本实用新型是通过采用以下技术方案解决上述技术问题的:全无线网络化电力用户用电信息采集系统,包括主站、复数个一一一对应装设在各小型区域的集中器、复数个装设在各所述小型区域内的电能表附近并与至少一个电能表连接的采集器,还包括所述主站与

各所述集中器之间的上行通信信道以及各所述集中器与各所述采集器之间的下行通信信道,所述上行通信信道采用 GPRS 网络进行通信,其中,所述下行通信信道采用 ZigBee 通信技术进行通信,各所述采集器内装设有 ZigBee 无线通信模块,各所述集中器和采集器内还分别设有与所述 ZigBee 无线通信模块相对应使各所述集中器和采集器之间可进行通信的 ZigBee 接口。

[0007] 进一步地,所述集中器采用 32 位 ARM7 处理器作为主 CPU。

[0008] 进一步地,所述采集器采用具有双串口的 16 位微处理器,所述采集器为可以同时适用于通信型和脉冲型电能表的采集器。

[0009] 进一步地,所述 ZigBee 无线通信模块采用美国 digi 公司的 XBee-PROZNet2.5 加强型 ZigBee 无线通信模块,该模块采用 Ember 公司 16 位带无线通信功能的微处理器 Ember 250, ZNet2.5 网络通信协议栈。

[0010] 进一步地,所述 ZigBee 无线通信模块采用 2.4GHz 通信频点。

[0011] 进一步地,所述的集中器和采集器的硬件芯片均采用宽温、耐湿的工业级芯片。

[0012] 本实用新型所实现的全无线网络化电力用户用电信息采集系统具有如下优点:采用 ZigBee 无线网络作为抄表集中器与抄表采集器间的传输媒介,采用免申请的 2.4GHz 通信频点,信号穿透能力强,非路由情况下通信距离可达 1000m,其所采用的网络协议具有自动组织网络、自动路由、网络自愈等功能,可彻底解决抄表集中器与抄表采集器间的通信问题;所述 ZigBee 无线通信模块在设计时充分考虑硬件的电磁兼容问题、软件的容错能力,严格按照 DL/T 698 标准进行设计和生产,加强对试运行系统的跟踪改进,大大提高系统运行的稳定性;所述采集系统的自动抄表集计算机技术、数字通信技术、计量技术于一体,具有抄收速度快、数据准确、实时性好、可直接与营业计算机系统联网等突出优点。采用自动抄表可以缓解抄表人员的劳动强度,降低人为因素造成的抄表误差,并能迅速地统计低压线损,降低用电成本,同时对于加强用电管理,防止窃电,都具有积极的意义。

【附图说明】

[0013] 下面参照附图结合具体实施例对本实用新型作进一步的说明。

[0014] 图 1 是本实用新型所述的全无线网络化电力用户用电信息采集系统的结构示意图。

[0015] 图 2 是本实用新型所述的集中器的结构框图。

[0016] 图 3 是本实用新型所述的采集器的结构框图。

【具体实施方式】

[0017] 结合图 1-3 所示,本实用新型所涉及的全无线网络化电力用户用电信息采集系统,包括主站 1、复数个集中器 2、复数个采集器 3、还包括所述主站 1 与各所述集中器 2 之间的上行通信信道 4 以及各所述集中器 2 与各所述采集器 3 之间的下行通信信道 5,各所述集中器 2 一一装设在各小型区域内,比如,每一居民小区装设一集中器 2;各所述采集器 3 装设在各所述小区每一栋楼的电能表 6(简称电表)的附近,一个采集器 3 至少连接一个电能表 6,用于采集各电能表 6 的数据,比如每一居民小区根据电能表 6 的分布位置相应地装设多个采集器 3,所述上行通信信道 4 采用 GPRS 网络进行通信,所述下行通信信道 5 采

用 ZigBee 通信技术进行通信,各所述采集器 3 内装设有 ZigBee 无线通信模块 7,所述采集器 3 和 ZigBee 无线通信模块 7 组成无线采集终端 8,每一所述无线采集终端 8 与各电能表 6 相连接,各所述集中器 2 和采集器 3 内还分别设有与所述 ZigBee 无线通信模块 7 相对应使各所述集中器 2 和采集器 3 之间可进行通信的 ZigBee 接口 9。每一所述采集器 3 从与之连接的各电能表 6 采集数据后,将数据通过下行通信信道 5 传输至相对应设置在所述小型区域内的集中器 2,实现小型区域内的无线的近距离数据传输,然后各集中器 2 将数据汇总后通过上下通信信道 4 将数据传输至总站 1,实现无线的远距离数据传输。

[0018] 所述集中器 2 采用 32 位 ARM7 处理器作为主 CPU。所述采集器 3 采用具有双串口的 16 位微处理器,所述采集器 3 具有可以同时适用于通信型和脉冲型电表的功能。所述 ZigBee 无线通信模块 7 采用美国 digi 公司的 XBee-PRO ZNet2.5 加强型 ZigBee 无线通信模块,该模块采用 Ember 公司 16 位带无线通信功能的微处理器 Ember 250,ZNet2.5 网络通信协议栈。所述 ZigBee 无线通信模块 7 采用 2.4GHz 通信频点。所述的集中器 2 和采集器 3 的硬件芯片均采用宽温、耐湿的工业级芯片。

[0019] 本实用新型所述的全无线网络化电力用户用电信息采集系统的工作原理如下:所述系统主要由主站及装设在居民小区的低压电力用户抄表集中器和抄表采集器构成,主站与各抄表集中器间的通信方式为 GPRS,通信协议采用《DL/T 698.41-200X 电能信息采集与管理系统,第 4-1 部分:通信协议-主站与电能信息采集终端通信》,抄表集中器与抄表采集器间采用 ZigBee 无线网络通信,通信协议为《DL/T 698.42-200X 电能信息采集与管理系统,第 4-2 部分:通信协议-集中器下行通信》;主站采用交换式以太网组网,可设置在小区物业管理处或电力公司大楼,系统主站由前置通信机、Web 服务器、GIS 服务器、数据服务器、GPS 卫星对时系统及工作站等构成,其中前置通信机申请配置固定 IP 地址,采用移动通信公司提供的 2M 光纤 DDN 专线,与 GPRS 网络相连,前置通信机与各抄表集中进行双向数据通信,前置通信机接收抄表集中器发送的电能及相关数据,经解析后转存入数据服务器,也可发送命令到各抄表集中器,前置通信机还可实现对各抄表集中器的远程维护;Web 服务器实现数据的网页发布,达到系统分析结果数据电力公司内共享的目的;数据服务器用于存放历史数据,并进行分析和统计,数据服务器还实现对集中器,采集器及电能表等台帐的完整准确管理;工作站实现对主站系统及集中器和采集器的维护工作,也可有限地查看、管理主站系统有关数据;GPS 卫星对时系统,实现各集中器、采集器及主站系统时间的一致性和正确性,提供电能量数据同时性的保障;为了满足抄表集中器的多任务和实时性,尤其是外围扩展功能的要求,集中器采用飞利浦公司功能强大的 32 位 ARM7 处理器 LPC2200 作为主 CPU。抄表采集器采用美国 MICROCHIP 公司具有双串口的 16 位微处理器 PIC 24FJ64GA004,其通信接口及 I/O 口可同时适用于通信型和脉冲型抄表采集器。抄表集中器及采集器的结构分别如图 2 和 3 所示,硬件设计时充分考虑传导的和辐射的电磁骚扰以及静电放电的影响,所述集中器上设有用于 ZigBee 通信技术的 ZigBee 接口、用于与主站通信的 GPRS 接口、还包括用于调试的红外接口、调试接口等;所述采集器包括对应于脉冲电表设置的 16 个脉冲接口、对应有通信接口的电表设置的 RS485 接口。

[0020] 本实用新型所述的采集系统采用以下关键技术来确保系统的先进性和可靠性:

[0021] 1、抄表集中器与抄表采集器间可靠的通信技术

[0022] 采用专业从事工业无线和有线通信的美国 digi 公司的 XBee-PROZNet2.5 加强

型 ZigBee 无线通信模块。该模块采用 Ember 公司 16 位带无线通信功能的微处理器 Ember 250, ZNet2.5 网络通信协议栈。网络层及应用层符合 ZigBee 联盟相关标准,可组成 Mesh 网及星形网,其网络通信技术可靠成熟。

[0023] 2、主站与抄表集中器间可靠的通信技术

[0024] GPRS 通信方式容量大,实时性好。主站与抄表集中器之间采用全程 TCP 连接,保证数据传输稳定可靠,即便有大量的抄表集中器连接也不影响数据的实时传输。实际应用中传输速率可达 40kbit/s;主站接收数据前先进行安全认证,保证数据的安全。

[0025] 3、主站系统数据管理的规划

[0026] 主站的数据管理由大型关系型数据库实现,通过数据库使采集的电能量值、用户、集中器、采集器及电表等建立一一对应关系。因此在定义该数据库时必须确保其完整和准确,并且必须方便于刷新和修改;随着系统扩大,数据库须易于扩大,其中的记录必须能很容易查询和核对。设计时采用统一标准的数据编码方式。

[0027] 4、抄表集中器和采集器的可靠性设计

[0028] 系统包含大量分散的抄表集中器和采集器,其运行的可靠性及可维护性是整个系统的关键。所设计的抄表集中器和采集器的硬件芯片均采用宽温、耐湿的工业级芯片,采取各种软件和硬件的抗干扰措施,保证抄表集中器和采集器的稳定运行,减少维护工作量。

[0029] 本实用新型所述的全无线网络化电力用户用电信息采集系统实现的主要功能有:

[0030] (1) 以 GPRS 通信方式与抄表集中器通信,采集各种电能数据,并提供统一的数据输出模型;

[0031] (2) 采集各电能表的实时电能示值、日零点冻结电能示值、抄表日零点冻结电能示值。单相电能表的冻结电能数据项为正向有功总电能示值、各费率的有功电能示值,三相电能表的冻结电能数据项为:正向有功总电能示值,正向有功尖、峰、平、谷四费率电能示值,正向无功总电能示值。电能数据保存时带有时标;

[0032] (3) 系统提供采集数据完整性、正确性的检查和分析手段,发现异常数据或数据不完整自动进行补采。提供数据修正手段,对错误数据、不可补采的数据进行统计分析处理和事件记录,保证原始数据的唯一性和真实性。主站发现异常数据可按设置要求告警和提示;

[0033] (4) 系统可以定期查询抄表集中器的一般事件或重要事件记录,并能存储和打印相关报表;

[0034] (5) 系统具备通过 WEB 进行综合查询功能,满足生产、营销等部门的需求。能够按照设定的操作权限,提供不同的数据页面信息及不同的数据查询范围;

[0035] (6) 系统通过统一的接口规范读取营销系统的用户档案、预购电信息等,向营销系统提供电能计费用的电能表电能量数据等信息;

[0036] (7) 系统能对客户档案、设备档案进行分层分级管理。主站可实现从营销和其它系统进行相关档案的批量导入和管理;

[0037] (8) 系统可实现抄表集中器档案录入和参数的设置及查询。

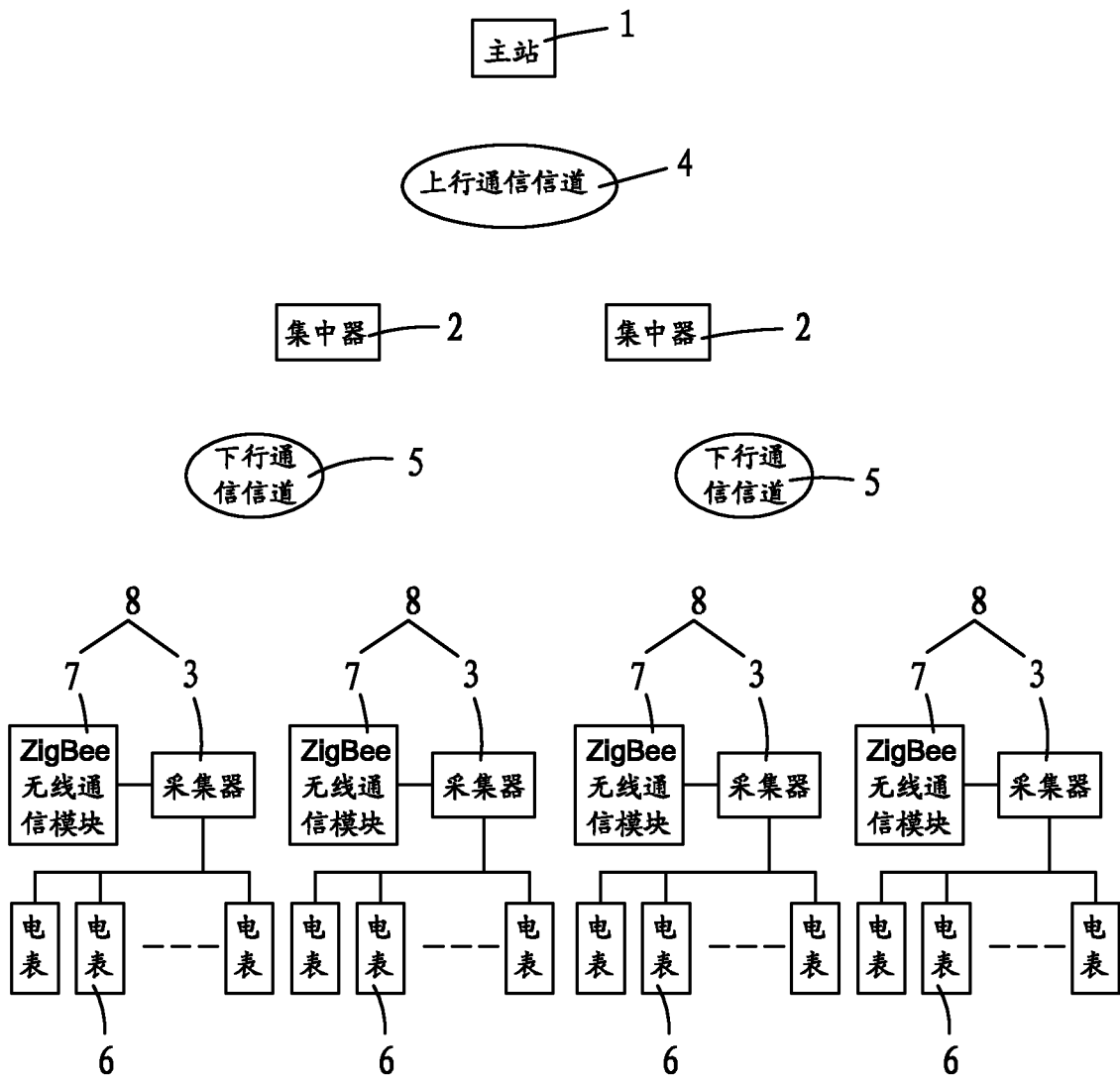


图 1

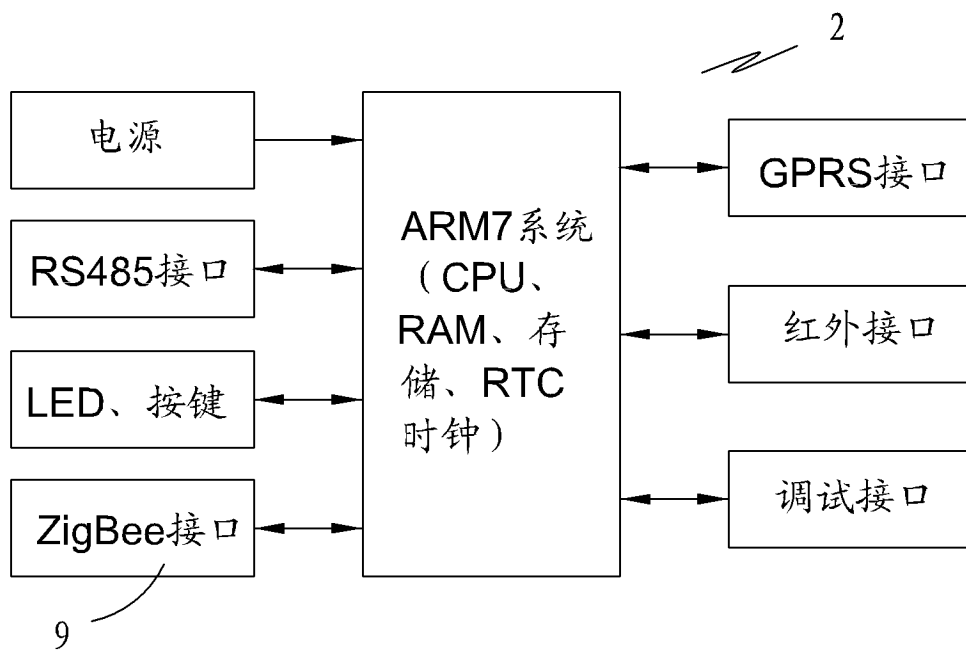


图 2

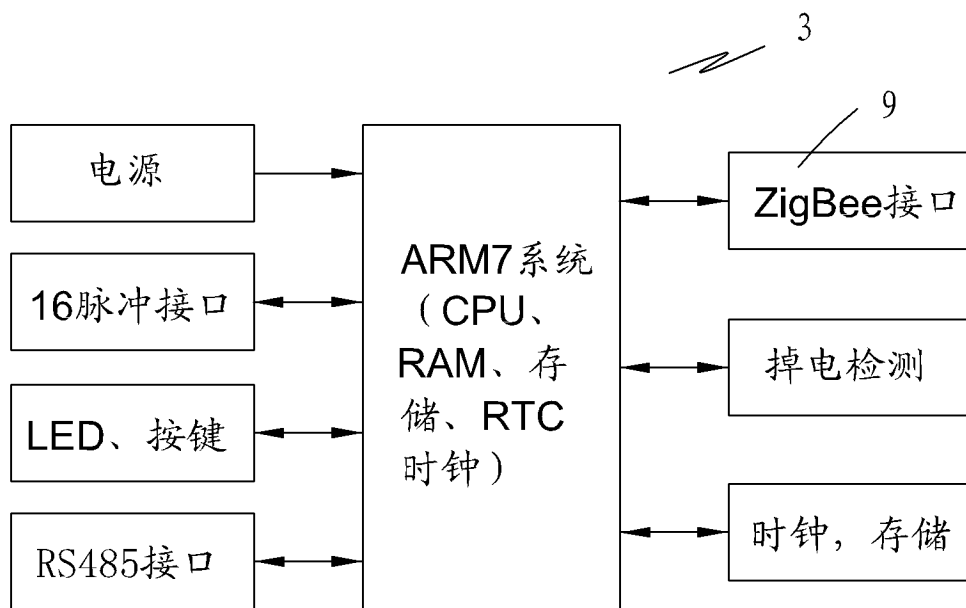


图 3