

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202084993 U

(45) 授权公告日 2011. 12. 21

(21) 申请号 201120157205. 2

(22) 申请日 2011. 05. 17

(73) 专利权人 中国电力科学研究院

地址 100192 北京市海淀区清河小营东路  
15 号

(72) 发明人 孙军平 盛万兴 李玉凌 许保平  
樊勇华

(74) 专利代理机构 北京安博达知识产权代理有  
限公司 11271

代理人 徐国文

(51) Int. Cl.

H02J 13/00(2006. 01)

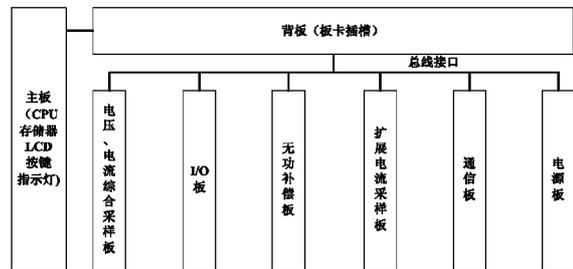
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种标准型智能配变终端

(57) 摘要

本实用新型为一种标准型智能配变终端,包括电压\电流综合采样板、I\O板、无功补偿板、扩展电流采样板、通信板和电源板插在背板上,背板通过总线与所述主板相连;本实用新型采用模块化设计理念和总线接口技术,终端的功能具有可扩展性;采用双核处理器,DSP与ARM分工明确,提高了整体的工作效率,同时也避免了采用分立芯片所带来的PCB设计的复杂性与不可靠性;内置WIFI模块,并提供无线Web Server服务,用户通过手持终端可以方便地进行数据交互,避免登杆等繁琐操作且支持多种通信方式,并提供标准的通信模块接口,以满足不同客户需求;同时,带触摸功能的LCD屏及丰富的人机界面,使得人机交互的操作简洁、方便。



1. 一种标准型智能配变终端,其特征在于,所述终端包括主板、电压\电流综合采样板、I\O板、无功补偿板、扩展电流采样板、通信板、电源板和背板;

所述电压\电流综合采样板、所述I\O板、所述无功补偿板、所述扩展电流采样板、所述通信板和所述电源板插在所述背板上,所述背板通过总线与所述主板相连;

所述主板包括中央处理单元;所述中央处理单元包括双核处理器;

所述无功补偿板包括晶闸管投切电容器控制接口电路;

所述通信板包括WIFI模块和RFID接口电路。

2. 如权利要求1所述的终端,其特征在于,所述主板还包括依次相连的带触摸屏的TFT-LCD、按键和指示灯。

3. 如权利要求1所述的终端,其特征在于,所述中央处理单元还包括存储器、时钟电路和复位电路;所述存储器包括DDR2 SDRAM和NAND Flash。

4. 如权利要求1所述的终端,其特征在于,所述电压\电流综合采样板包括遥测接口电路、互感器调理电路I和AD转换电路I;

所述I\O板包括遥控接口电路和遥信接口电路;

所述扩展电流采样板包括相连的互感器调理电路II和AD转换电路II。

5. 如权利要求1所述的终端,其特征在于,所述通信板还包括本地通信模块、远程通信模块、RS485接口电路、以太网接口电路;所述本地通信模块为微功率无线\载波模块;所述远程通信模块为GPRS\230M无线模块。

6. 如权利要求1所述的终端,其特征在于,所述双核处理器为OMAP-L138处理器。

7. 如权利要求1所述的终端,其特征在于,所述WIFI模块为USB接口WIFI模块。

8. 如权利要求1所述的终端,其特征在于,所述RFID接口电路包括射频接口电路。

9. 如权利要求4所述的终端,其特征在于,所述AD转换电路I或AD转换电路II包括模数转换芯片,所述模数转换芯片为AD7656。

## 一种标准型智能配变终端

### 技术领域：

[0001] 本实用新型涉及一种终端，具体涉及一种标准型智能配变终端。

### 背景技术：

[0002] 配变监测终端是用于监测配电变压器，配电线路运行状态和补偿配电网无功的终端单元，以数字信号处理器 DSP 为核心，具有实时数据采集，电量计量，历史数据存储，故障报警功能。采用液晶显示屏就地显示运行状态，适用于低压电网运行状态监测和低压动态无功补偿等场合。可以通过监视变压器的运行状况，优化配网运行方式；发生故障或异常运行时，迅速报警，及时恢复正常供电，减少停电时间，保证变压器的安全运行；记录电压越限时间，计算电压合格率，从而合理控制电平水平，改善供电质量。

[0003] 目前，大多数配电台区采用传统的配变监控终端 (TTU)，其主要功能为三相电压 / 电流测量、记录、统计分析、电容器投切控制以及保护等功能。现有配变监测终端的结构如附图 1 所示，终端包括电源、AD 转换电路、处理器、存储器、和通信模块、接口电路、LCD 屏、按键和指示灯；处理器分别与所述存储器、接口电路、通信模块、LCD 屏和 AD 转换电路连接；AD 转换电路再与互感器调理电路连接。随着智能电网的建设及发展，配电台区已向信息化、自动化和互动化发展，传统的配变监控终端已不能满足用户的需求。

### 实用新型内容：

[0004] 针对现有技术的不足，本实用新型在于提供一种标准型智能配变终端，对传统的配变监测、控制、保护以及电能质量管理等操作进行了深化和拓展，同时具有互动化管理、灵活方便的人机交互、多种通信方式、安全防护等功能，实现了配电台区的信息化、自动化和互动化。

[0005] 本实用新型为一种标准型智能配变终端，其改进之处在于，所述终端包括主板、电压 \ 电流综合采样板、I\O 板、无功补偿板、扩展电流采样板、通信板、电源板和背板；

[0006] 所述电压 \ 电流综合采样板、所述 I\O 板、所述无功补偿板、所述扩展电流采样板、所述通信板和所述电源板插在所述背板上，所述背板通过总线与所述主板相连；

[0007] 所述主板包括中央处理单元；所述中央处理单元包括双核处理器；

[0008] 所述无功补偿板包括晶闸管投切电容器控制接口电路；

[0009] 所述通信板包括 WIFI 模块和 RFID 接口电路。

[0010] 本实用新型提供的第一优选方案的终端，其改进之处在于，所述主板还包括依次相连的带触摸屏的 TFT-LCD、按键和指示灯。

[0011] 本实用新型提供的第二优选方案的终端，其改进之处在于，所述中央处理单元还包括存储器、时钟电路和复位电路；所述存储器包括 DDR2 SDRAM 和 NAND Flash。

[0012] 本实用新型提供的第三优选方案的终端，其改进之处在于，所述电压 \ 电流综合采样板包括遥测接口电路、互感器调理电路 I 和 AD 转换电路 I；

[0013] 所述 I\O 板包括遥控接口电路和遥信接口电路；

[0014] 所述扩展电流采样板包括相连的互感器调理电路 II 和 AD 转换电路 II。

[0015] 本实用新型提供的第四优选方案的终端,其改进之处在于,所述通信板还包括本地通信模块、远程通信模块、RS485 接口电路、以太网接口电路;所述本地通信模块为微功率无线\载波模块;所述远程通信模块为 GPRS\230M 无线模块。

[0016] 本实用新型提供的第五优选方案的终端,其改进之处在于,所述双核处理器为 OMAP-L138 处理器。

[0017] 本实用新型提供的第六优选方案的终端,其改进之处在于,所述 WIFI 模块为 USB 接口 WIFI 模块。

[0018] 本实用新型提供的第七优选方案的终端,其改进之处在于,所述 RFID 接口电路包括射频接口电路。

[0019] 本实用新型提供的较优选方案的终端,其改进之处在于,所述 AD 转换电路 I 或 AD 转换电路 II 包括模数转换芯片,所述模数转换芯片为 AD7656。

[0020] 与现有技术比,本实用新型的有益效果为:

[0021] 本实用新型是对配电变压器、进出线开关、剩余电流动作保护器、智能电能表等运行信息进行采集和用户用电信息收集的设备,完成配变计量总表监测、剩余电流动作保护器监测、状态监测、负荷管理、动态无功补偿/三相不平衡治理/谐波治理、安全防护、互动化管理、资产管理、视频监控、环境监测和分布式电源接入管理等功能。它适应了农网智能化的发展需求,是实现智能配电台区的主要设备。

[0022] 本实用新型采用模块化设计理念和总线接口技术,终端的功能具有可扩展性,并支持热插拔;

[0023] 本实用新型采用双核处理器, DSP 与 ARM 分工明确,提高了整体的工作效率,同时也避免了采用分立芯片所带来的 PCB 设计的复杂性与不可靠性;

[0024] 本实用新型内置 WIFI 模块,并提供无线 Web Server 服务,用户通过手持终端可以方便地进行数据交互,避免登杆等繁琐操作;

[0025] 本实用新型支持多种通信方式,并提供标准的通信模块接口,以满足不同客户需求;

[0026] 本实用新型具备带触摸功能的 LCD 屏及丰富的人机界面,使得人机交互的操作简洁、方便;

[0027] 本实用新型支持 RFID 技术,使资产数据准确、权属清晰。

#### 附图说明

[0028] 图 1 为本实用新型提供的现有配变监测终端的结构示意图;

[0029] 图 2 为本实用新型提供的标准型智能配变终端硬件模块结构图;

[0030] 图 3 为本实用新型提供的标准型智能配变终端的硬件原理及其外围设备连接示意图。

#### 具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步的详细说明。

[0032] 如图 1 所示,为现有配变监测终端的结构示意图。终端包括电源、AD 转换电路、处

理器、存储器、通信模块、接口电路、LCD 屏、按键和指示灯；所述处理器分别与所述存储器、所述接口电路、所述通信模块、所述 LCD 屏和所述 AD 转换电路连接；所述 AD 转换电路再与所述互感器调理电路连接。

[0033] 如图 2 所示,为本实施例提供的标准型智能配变终端硬件模块结构图。包括主板、电压 \ 电流综合采样板、I\O 板、无功补偿板、扩展电流采样板、通信板、电源板和背板；

[0034] 电压 \ 电流综合采样板、I\O 板、无功补偿板、扩展电流采样板、通信板和电源板插在背板上；且均可实现热插拔。

[0035] 电压 \ 电流综合采样板包括遥测接口电路、互感器调理电路 I 和 AD 转换电路 I。其中互感器调理电路 I 和 AD 转换电路 I 主要采集三相总电流和三相电压。

[0036] I\O 板包括遥控接口电路和遥信接口电路。

[0037] 无功补偿板包括晶闸管投切电容器控制接口电路。

[0038] 扩展电流采样板相连的互感器调理电路 II 和 AD 转换电路 II,且通过热插拔的方式,可扩充多个扩展电流采样板,采样多路电流模拟信号。

[0039] 通信板包括本地通信模块、远程通信模块、WIFI 模块、RS485 接口电路和 RFID 接口电路,其中本地通信模块为微功率无线 \ 载波模块,远程通信模块为 GPRS\230M 无线模块；WIFI 模块为 USB 接口 WIFI 模块；RFID 接口电路包括射频接口电路。

[0040] 本实施例的标准型智能配变终端的硬件配置如下表格所示。

名称	配置参数
交流模拟量采集	电压：3 路
	电流：4 通道
遥控	9 路
遥信	11 路
遥测	6 路
TSC 控制（无功补偿）	12 路
[0041] RS485 接口	2 路
以太网接口	2 个
USB 接口	2 个
本地通信接口	1 个（支持电力线载波,微功率无线模块）
远程通信接口	1 个（支持 GPRS, 230M 无线模块）
WIFI 接口	1 个
RFID 接口	1 个

[0042] 如图 3 所示,为本实施例提供的标准型智能配变终端的硬件原理及其外围设备连接示意图。

[0043] 本实施例采用了双核处理器 OMAP-L138(375MHz 的 DSP 核 +ARM 核) 及大容量的存

储器,利用 DSP 单元进行数据采集、信号处理及实时控制;ARM 则通过嵌入式操作系统实现人机交互、数据存储、通信功能。

[0044] 标准型智能配变终端适用于 100kVA 及以上,负荷水平中等或较高的农网智能配电台区,且实现了如下功能。

[0045] 1) 配电变压器的监测。通过主板、电压 \ 电流综合采样板和扩展电流采样板的连接,实现对多路电压、电流的采集,功率因数的计算;谐波的分析及三相不平衡的统计;电压波动、闪变、暂降及中断的监测。A/D 转换芯片采用 ADI 公司的 AD7656,具有 16 位分辨率,采样率可达 250ksps,同时具有高信噪比、低功耗、性价比高等优点。

[0046] 2) 配电变压器的保护。通过分析采集的电压、电流信号实现变压器的过压、过流、过负荷及欠压保护,若出现过压、过流、欠压或过负荷现象,则通过遥控接口控制进出线开关,实现自我保护;利用遥测接口监测变压器油温,实现变压器的过热保护。

[0047] 3) 事件及告警处理。通过遥控接口外接发声 \ 光设备,利用声、光及语音方式进行告警,同时具有自动记录、追忆和上报功能。

[0048] 4) 人机交互功能。本实施例采用带触摸功能的 TFT-LCD 屏,提供丰富易用的人机界面;向用户实时发布综合电价管理、用电量、催费停送电、用电检查等信息,可以使用户及时、方便的了解与用电相关的信息;远程则采用无线接入方式(WIFI 接口、Web Server 服务)与手持终端进行人机交互。

[0049] 5) 用户用电信息监测。具有电能表数据采集、电能计量装置工况监测、供电电能质量检测以及数据处理、存储、传输功能。

[0050] 6) 计量管理。利用 RS485 接口监测电能表的各种参数变更及异常状态,并对其进行分析、告警和传输。其异常信息可通过远程通信模块传输至主站。

[0051] 7) 剩余电流动作保护。本实施例通过 RS485 接口连接智能电能表剩余电流动作保护器,对剩余电流值监测,剩余电流动作保护器失压告警、漏电告警、漏电保护动作检测,数据处理、存储及传输。

[0052] 8) 变压器状态监测。本实施例通过遥测接口连接变压器油温、瓦斯浓度传感器,以遥测方式实现变压器油温及瓦斯浓度的监测,实现变压器的过热保护;利用遥信接口监测进出线开关的状态。

[0053] 9) 负荷管理。本实施例通过远程通信模块接收控制命令及参数,通过遥控接口进行开关跳闸或合闸,从而实现功率定值闭环控制、电量定值控制、费率定值控制和远方控制。

[0054] 10) 电能质量管理。本实施例通过晶闸管投切电容器控制接口电路外接复合开关,实现基于 TSC 的无功功率的补偿;同时具备三相不平衡治理及线损管理功能。

[0055] 11) 安全防护。本实施例通过遥信接口外接红外探测器对变压器等关键设施进行实时监测,保护其不被偷盗。红外探测器与终端的遥信接口相连,若监测到异常行为,则向终端发出报警信息;终端可通过以太网或 WIFI 接口控制网络摄像头进行视频拍摄,并将录像通过远程通信模块发送至主站,同时通过遥控接口进行声、光报警。

[0056] 对配电台区用电信息进行实时在线监测,获取用户的实时运行参数、计量装置运行情况和配电箱 / 柜门状态信息,发现异常后进行报警和上传信息,防止窃电行为的发生;采用安全加密芯片保证数据存储和传输的准确性、可靠性和安全性。

[0057] 12) 通信功能。包括远程和本地通信功能,支持多种标准的通信方式。远程通信方式包括光纤以太网专网通信、GPRS 无线公网通信、230M 无线专网通信;本地通信方式包括以太网无源光网络 (EPON) 通信、微功率无线通信、电力线载波通信、RS485 等。

[0058] 13) 互动化管理。内置 USB 接口的 WIFI 模块 (RT2070),并提供无线 Web Server 服务,用户可以通过手持仪进行台区管理;通过 RS485 或无线接口连接外置式 OLED,向用户实时发布综合电价管理、用电量、催费停送电、用电检查等信息;通过峰谷分时电价策略引导用户采取合理的用电结构和用电方式,平衡配电网台区的负荷,从而实现电力消费的削峰填谷。

[0059] 14) 分布式电源接入管理。对接入公用电网的用户侧分布式电源系统进行监测和控制,可接受后台主站命令对分布式电源系统接入公用电网进行控制。

[0060] 15) 资产管理。本实施例利用金属电子标签及射频识别技术 (RFID) 进行资产管理,使资产数据准确、权属清晰。

[0061] 16) 视频监控。本实施例通过以太网或 WIFI 接口外接网络摄像头对台区的运行状态进行监视,并发送警情图片信息。

[0062] 17) 环境监测。本实施例通过遥测接口外接温\湿度传感器,利用温湿度传感器及终端的遥测功能实时监测配电箱/柜内的温度及湿度。遥测电路采用了高精度线性光耦 HCNR200 和运算放大器实现信号的转换与隔离,将 4~20mA 直流电流信号转换 1~5V 直流电压信号;该电路具有低成本、高线性度、高稳定性、频带宽等优点。

[0063] 最后应该说明的是:结合上述实施例仅说明本实用新型的技术方案而非对其限制。所属领域的普通技术人员应当理解到:本领域技术人员可以对本实用新型的具体实施方式进行修改或者等同替换,但这些修改或变更均在申请待批的权利要求保护范围之内。

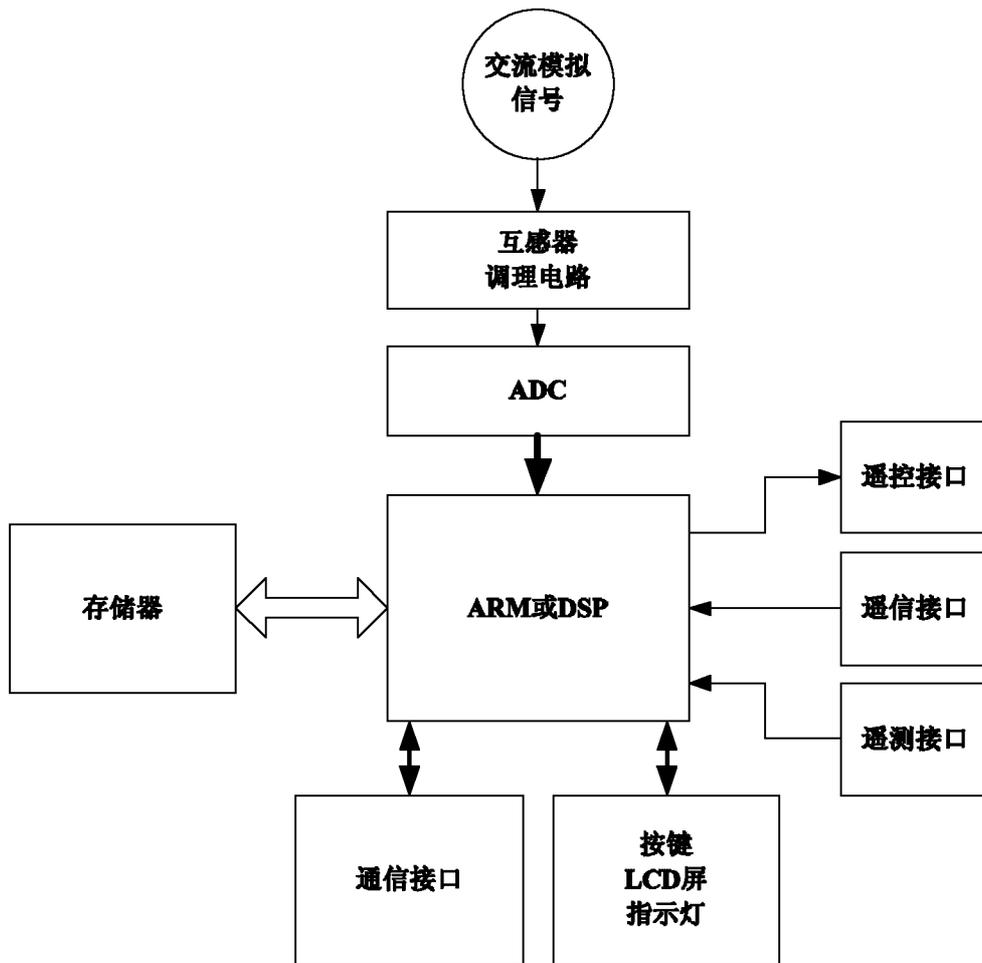


图 1

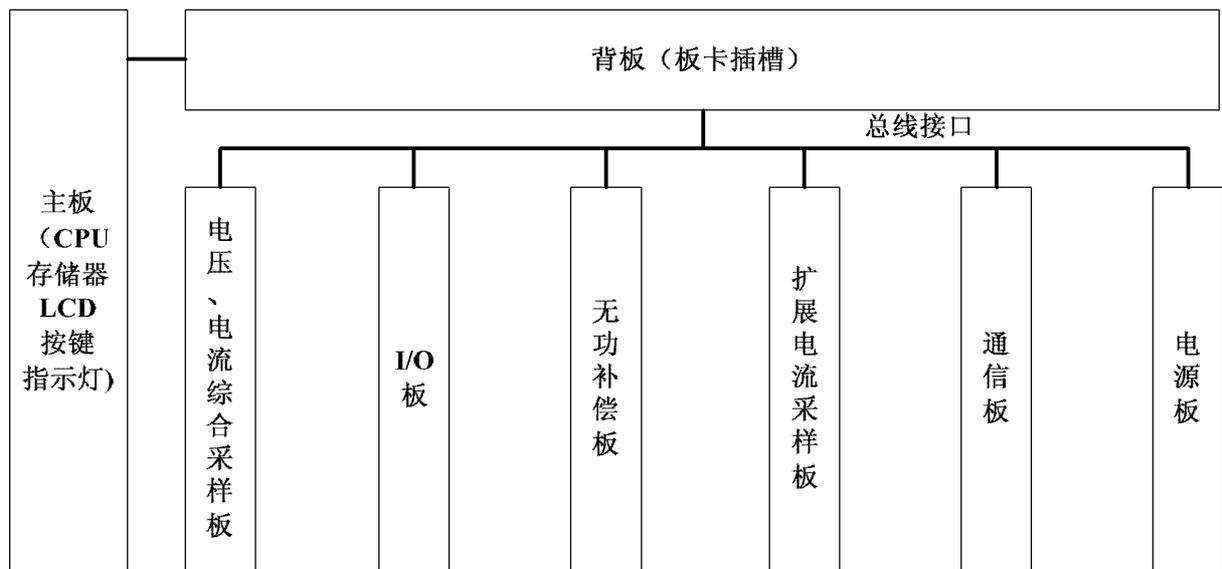


图 2

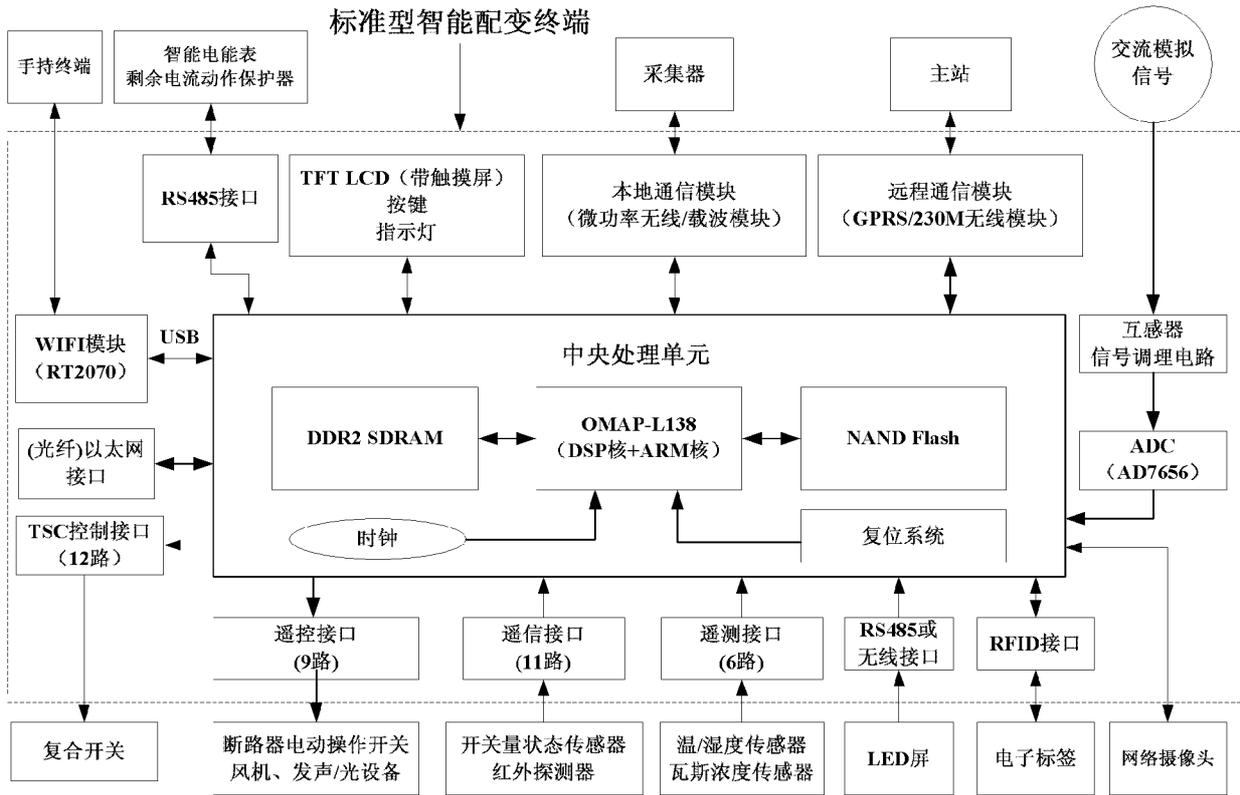


图 3