



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105021931 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201510492911. 5

(22) 申请日 2015. 08. 12

(71) 申请人 北京妙微科技有限公司

地址 100102 北京市朝阳区利泽中园 106 号
楼 5 层 505C

(72) 发明人 赵元成 畅国刚 陈中奎 高健飞

(74) 专利代理机构 北京东方汇众知识产权代理
事务所(普通合伙) 11296

代理人 张淑贤

(51) Int. Cl.

G01R 31/00(2006. 01)

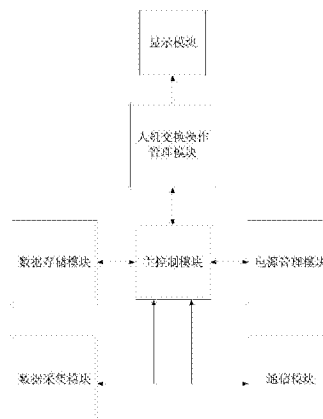
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

智能电力能效监测装置

(57) 摘要

本发明公开了一种智能电力能效监测装置,该智能电力能效监测装置包括:数据采集模块,用于采集单相或多相的电力能效数据,对电力能效数据进行数字化处理;数据存储模块,用于存储电力能效数据;显示模块,用于显示处理后的电力能效数据的相关项;人机交换操作管理模块,用于输入对电力能效数据进行操作的指令参数;电源管理模块,用于根据控制指令控制并反馈各个电源输出的状态;主控制模块,通过通信模块分别与数据采集模块、数据存储模块、人机交换操作管理模块以及电源管理模块双向数据通信连接,用于根据控制指令控制电源管理模块各路电源输出的顺序,并监测各路电源供电的实时状态。实施本发明能快速准确处理电力能效数据,用户体验好。



1. 一种智能电力能效监测装置,其特征在于,包括:

数据采集模块,用于采集单相或多相的电力能效数据,并对所述电力能效数据进行数字化处理;

数据存储模块,用于存储所述电力能效数据;

显示模块,用于显示处理后的电力能效数据的相关项;

人机交换操作管理模块,与所述显示模块通信连接,用于输入对所述电力能效数据进行操作的指令参数;

电源管理模块,由各种电源转换芯片组成,用于根据控制指令控制并反馈各个电源输出的状态;

主控制模块,分别与所述数据采集模块、数据存储模块、人机交换操作管理模块以及电源管理模块通信连接,用于根据控制指令控制所述电源管理模块各路电源输出的顺序,并监测各路电源供电的实时状态。

2. 根据权利要求 1 所述的智能电力能效监测装置,其特征在于,所述数据采集模块包括:电压互感器、电流互感器转换、模拟信号处理电路、模拟/数字转换器及数字信号处理器;所述电压互感器、所述电流互感器转换与所述模拟信号处理电路连接,所述模拟信号处理电路与所述模拟/数字转换器连接,所述模拟/数字转换器与所述数字信号处理器,所述数字信号处理器通过高速串行外设接口总线连接所述主控制模块。

3. 根据权利要求 2 所述的智能电力能效监测装置,其特征在于,所述数字信号处理器还包括以下组成模块:

滤波子模块,用于对转换处理后的数据进行软件带通滤波处理;

傅里叶变换子模块,用于对所述滤波子模块处理得到的数据进行傅里叶变换;

计算子模块,用于根据所述傅里叶变换子模块处理后的数据计算得到累计量统计结果和瞬时量统计结果;

录波数据获取子模块,用于对转换处理后的数据进行暂态计算机暂态事件识别,并获取所述录波数据;

分类缓存子模块,用于对所述累计量统计结果、所述瞬时量统计结果及所述录波数据进行分类缓存。

4. 根据权利要求 3 所述的智能电力能效监测装置,其特征在于:

所述显示模块由液晶模块组成,与人机交换操作管理模块相连接;和/或,

所述人机交换操作管理模块包括:扩展键盘、触摸屏和液晶总线,所述扩展键盘和所述触摸屏为各个操作的输入入口,所述液晶总线与所述液晶模块相连。

5. 根据权利要求 4 所述的智能电力能效监测装置,其特征在于,所述通信模块包含有线网络通信、无线 WIFI 通信和移动数据无线通信,分别通过不同的总线、接口与所述控制模块连接。

6. 根据权利要求 1 所述的智能电力能效监测装置,其特征在于:

所述电源管理模块的各个电源的使能控制由所述主控制模块完成;所述电源管理模块向所述主控制模块反馈各个电源输出的实时状态;和/或,

所述电源管理模块提供的电压值包括 5V、3.3V、3.8V。

7. 根据权利要求 1 至 6 任一项所述的智能电力能效监测装置,其特征在于,所述主控制

模块包括：内存芯片、系统程序存储芯片、供电管理芯片、核心处理器、信息储存芯片以及全功能监控器；其中：

所述供电管理芯片与所述电源管理模块连接，用于根据控制指令控制所述电源管理模块各路电源输出的顺序；

所述核心处理器用于对所述数据采集模块提供的数据进行分析处理以获取累计量统计、瞬时量统计及录波数据；

所述信息储存芯片用于存储所述核心处理器处理的过程数据和结果数据；所述全功能监控器用于监测各路电源供电的实时状态。

8. 根据权利要求 7 所述的智能电力能效监测装置，其特征在于，所述核心处理器采用工业级 AM335X 处理器。

9. 根据权利要求 8 所述的智能电力能效监测装置，其特征在于，所述处理器还集成有图形加速器子系统，用于辅助所述显示模块的数据图形化显示。

10. 根据权利要求 9 所述的智能电力能效监测装置，其特征在于，所述主控制模块通过通信模块分别与所述数据采集模块、所述数据存储模块、所述人机交换操作管理模块以及所述电源管理模块进行双向的数据通信连接。

智能电力能效监测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及数字化电力的技术领域,特别涉及一种智能电力能效监测装置。

背景技术

[0002] 电力能效监测是电力行业新推出的监测项目,其相关的标准正在陆续的公布中。电力能效的监测对于各个用电系统的改善方案提供了依据,符合当前国家提倡“低碳节能环保”的大环境。

[0003] 目前,市场上电力能效监测的同类终端的侧重点是电能质量监测,其核心处理器总线速度慢,处理能力低,且电力能效数据精度低。此外,这类终端的人机交换不便捷,且通信方式单一。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例的目的在于提出一种智能电力能效监测装置,能够快速准确地处理电力能效数据,且在电力能效数据的展现上更直观,更流畅,用户体验好。

[0005] 进一步来讲,该智能电力能效监测装置包括:数据采集模块,用于采集单相或多相的电力能效数据,并对所述电力能效数据进行数字化处理;数据存储模块,用于存储所述电力能效数据;显示模块,用于显示处理后的电力能效数据的相关项;人机交换操作管理模块,与所述显示模块通信连接,用于输入对所述电力能效数据进行操作的指令参数;电源管理模块,由各种电源转换芯片组成,用于根据控制指令控制并反馈各个电源输出的状态;主控制模块,分别与所述数据采集模块、数据存储模块、人机交换操作管理模块以及电源管理模块通信连接,用于根据控制指令控制所述电源管理模块各路电源输出的顺序,并监测各路电源供电的实时状态。

[0006] 可选地,在一些实施例中,所述数据采集模块包括:电压互感器、电流互感器转换、模拟信号处理电路、ADC(Analog-to-Digital Converter,模拟/数字转换器)及DSP(Digital Signal Processor,数字信号处理器);所述电压互感器、所述电流互感器转换与所述模拟信号处理电路连接,所述模拟信号处理电路与所述模拟/数字转换器连接,所述模拟/数字转换器与所述数字信号处理器,所述数字信号处理器通过高速SPI(Serial Peripheral Interface,串行外设接口)总线连接所述主控制模块。

[0007] 可选地,在一些实施例中,所述数字信号处理器还包括以下组成模块:滤波子模块,用于对转换处理后的数据进行软件带通滤波处理;傅里叶变换子模块,用于对所述滤波子模块处理得到的数据进行傅里叶变换;计算子模块,用于根据所述傅里叶变换子模块处理后的数据计算得到累计量统计结果和瞬时量统计结果;录波数据获取子模块,用于对转换处理后的数据进行暂态计算机暂态事件识别,并获取所述录波数据;分类缓存子模块,用于对所述累计量统计结果、所述瞬时量统计结果及所述录波数据进行分类缓存。

[0008] 可选地,在一些实施例中,所述显示模块由液晶模块组成,与人机交换操作管理模块相连接;和/或,所述人机交换操作管理模块包括:扩展键盘、触摸屏和液晶总线,所述扩

展键盘和所述触摸屏为各个操作的输入入口,所述液晶总线与所述液晶模块相连。

[0009] 可选地,在一些实施例中,所述通信模块包含有线网络通信、无线 WIFI 通信和移动数据无线通信,分别通过不同的总线、接口与所述控制模块连接。

[0010] 可选地,在一些实施例中,所述电源管理模块的各个电源的使能控制由所述主控制模块完成;所述电源管理模块向所述主控制模块反馈各个电源输出的实时状态;和/或,所述电源管理模块提供的电压值包括 5V、3.3V、3.8V。

[0011] 可选地,在一些实施例中,内存芯片、系统程序存储芯片、供电管理芯片、核心处理器、信息储存芯片以及全功能监控器;其中:所述供电管理芯片与所述电源管理模块连接,用于根据控制指令控制所述电源管理模块各路电源输出的顺序;所述核心处理器用于对所述数据采集模块提供的数据进行分析处理以获取累计量统计、瞬时量统计及录波数据;所述信息储存芯片,用于存储所述核心处理器处理的过程数据和结果数据;所述全功能监控器用于监测各路电源供电的实时状态。

[0012] 可选地,在一些实施例中,所述主控制模块采用工业级 AM335X 处理器。

[0013] 可选地,在一些实施例中,所述处理器还集成有图形加速器子系统,用于辅助所述显示模块的数据图形化显示。

[0014] 可选地,在一些实施例中,所述主控制模块通过通信模块分别与所述数据采集模块、所述数据存储模块、所述人机交换操作管理模块以及所述电源管理模块进行双向的数据通信连接。

[0015] 相对于现有技术,本发明各实施例具有以下优点:

[0016] 采用本发明实施例的技术方案后,通过数据采集模块将单相或多相的电力能效数据采集上来并做相应的处理,然后存储到数据存储模块,同时显示各项相关数据。通信模块可以将数据结果传送至控制中心的主控制模块,主控制模块根据要求控制电源管理模块各路电源输出的顺序,同时电源管理模块反馈给主控制模块各路电源供电的实时状态,可以有效提高数据处理速度,使电力能效数据结果的精度显著提高,也使得在电力能效数据的展现上更直观,更流畅。

[0017] 并且,本发明的电力能效监测终端采用模块化设计,使其运行更加稳定,可靠性得到了进一步的提升,既充分缩短了产品的研发周期,又便于调试和生产,同时也降低了终端的成本。

[0018] 本发明实施例的更多特点和优势将在之后的具体实施方式予以说明。

附图说明

[0019] 构成本发明实施例一部分的附图用来提供对本发明实施例的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0020] 图 1 为本发明实施例提供的智能电力能效监测装置的方框图;

[0021] 图 2 为本发明实施例中主控制模块的结构示意图;

[0022] 图 3 为本发明实施例中数据采集模块的结构示意图;

[0023] 图 4 为本发明实施例中数据存储模块的结构示意图;

[0024] 图 5 为本发明实施例中电源管理模块的结构示意图;

[0025] 图 6 为本发明实施例中通信模块的结构示意图;

[0026] 图 7 为本发明实施例中人机交换操作管理模块的结构示意图；

[0027] 图 8 为本发明实施例中高端电力数据算法的流程示意图。

具体实施方式

[0028] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0029] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0030] 下面结合附图,对本发明的各实施例作进一步说明：

[0031] 参照图 1,其为本实施例提出的智能电力能效监测装置的方框图。本实施例中,该智能电力能效监测装置包括:数据采集模块、数据存储模块、显示模块、人机交换操作管理模块、电源管理模块、以及主控制模块。其中：

[0032] 数据采集模块用于采集单相或多相的电力能效数据,并对电力能效数据进行数字化处理。数据存储模块用于存储电力能效数据。显示模块用于显示处理后的电力能效数据的相关项。人机交换操作管理模块与显示模块通信连接,并用于输入对电力能效数据进行操作的指令参数。电源管理模块由各种电源转换芯片组成,用于根据控制指令控制并反馈各个电源输出的状态。主控制模块分别与数据采集模块、数据存储模块、人机交换操作管理模块以及电源管理模块通信连接,主控制模块用于根据控制指令控制电源管理模块各路电源输出的顺序,并监测各路电源供电的实时状态,根据监测到的实时状态做出相应的控制。

[0033] 其中,相应控制是指供电电源或输出电源的电压或电流在超出正常范围时对电源管理模块发出的开或关信号,用以保证其他未发生异常的模块正常工作。

[0034] 需要说明的是,主控制模块可通过通信模块分别与数据采集模块、数据存储模块、人机交换操作管理模块以及电源管理模块进行双向的数据通信连接,采集过程数据和结果数据均可通过主控制模块分别发往通信模块、数据存储模块、显示模块等。

[0035] 上述实施例中,智能电力能效监测装置通过数据采集模块将单相或多相(最多可为三相)的电力能效数据采集上来并做相应的处理,数据采集模块采用数字部分高速隔离的方法,减少模拟部分的隔离变换,保证被测源直接来自于被测目标电网,避免了模拟信号的失真,从而得到真实的线网数据。处理后的数据存储到数据存储模块,该数据存储模块的稳定性好,可靠性高,读写速度快,容积比大,扩展便捷。与此同时,显示模块可显示各项相关数据。通信模块可以将数据结果传送至控制中心的主控制模块,主控制模块根据要求控制电源管理模块各路电源输出的顺序,同时电源管理模块反馈给主控制模块各路电源供电的实时状态,电源管理模块高效节能,开关可控,过压过流保护;主控制模块高可靠性,高速度,低成本。因此,上述智能电力能效监测装置可以有效提高电力能效装置的数据处理速度,使电力能效数据结果的精度显著提高,在电力能效数据的展现上更直观,更流畅。

[0036] 特别值得一提的是,上述实施例智能电力能效监测装置能够实现对电力能效的监测,在评估电网质量的同时,给出被监测电网区域节能减排的依据。并且,上述实施例的电力能效监测终端采用模块化设计,可按需求划分设计模块,使其运行更加稳定,可靠性得到

了进一步的提升,既充分缩短了产品的研发周期,又便于调试和生产,同时也降低了终端的成本。例如主控制模块可以包含有电源管理模块,从而能独立运行。

[0037] 作为一种可选的实施方式,上述实施例中,数据采集模块包括:电压互感器、电流互感器转换、模拟信号处理电路、模拟/数字转换器及数字信号处理器。电压互感器、电流互感器转换与模拟信号处理电路连接,模拟信号处理电路与模拟/数字转换器连接,模拟/数字转换器与数字信号处理器,数字信号处理器通过高速 SPI 总线连接主控制模块。

[0038] 可选地,上述数字信号处理器还可包括以下组成模块:

[0039] 1) 滤波子模块,用于对转换处理后的数据进行软件带通滤波处理;

[0040] 2) 傅里叶变换子模块,用于对所述滤波子模块处理得到的数据进行傅里叶变换;

[0041] 3) 计算子模块,用于根据所述傅里叶变换子模块处理后的数据计算得到累计量统计结果和瞬时量统计结果;

[0042] 4) 录波数据获取子模块,用于对转换处理后的数据进行暂态计算机暂态事件识别,并获取所述录波数据;

[0043] 5) 分类缓存子模块,用于对所述累计量统计结果、所述瞬时量统计结果及所述录波数据进行分类缓存。

[0044] 这里,以三相交流电压和电流作为多相电力能效数据为例,上述采集模块实现对三相交流电压和电流的数字化处理。进一步来讲,三相交流电压和电流分别经过电压互感器和电流互感器转换成相对应的小信号,再经过模拟信号处理电路,进入模拟/数字转换器,然后由数字信号处理器完成数据采集,经过预处理后,通过高速 SPI 总线传输到主控制模块。

[0045] 另外,上述实施例中,数据存储模块可采用自带控制器的 eMMC,其优势在于稳定性好,可靠性高,读写速度快,容量大,扩展便捷等,主控制模块将能效数据处理结果存储在其中。

[0046] 可选地,上述主控制模块包括:内存芯片、系统程序存储芯片、供电管理芯片、核心处理器、信息储存芯片以及全功能监控器;其中:供电管理芯片与电源管理模块连接,用于根据控制指令控制电源管理模块各路电源输出的顺序;核心处理器用于对数据采集模块提供的数据进行分析处理以获取累计量统计、瞬时量统计及录波数据;信息储存芯片用于存储核心处理器处理的过程数据和结果数据;全功能监控器用于监测各路电源供电的实时状态。

[0047] 在一可选实施例中,上述主控制模块可采用具有高端 Cortex A8 架构的处理器 AM335X 为核心控制器,其处理能力较强,功耗较低,内部通信接口极其丰富,同时其最高时钟频率可以达到 1GHz,在进行数据交互时很快。该处理器还集成有图形加速器子系统,用于辅助显示模块的数据图形化显示,使得在数据的图形化显示等方面很流畅。并且,电源管理模块的各个电源的使能控制完全由主控制模块完成,同时电源管理模块向主控制模块反馈各个电源输出的状态。

[0048] 作为一种可选的实施方式,上述显示模块由液晶模块组成,与人机交换操作管理模块相连接。上述人机交换操作管理模块包括:扩展键盘、触摸屏和液晶总线,扩展键盘和触摸屏为各个操作的输入入口,液晶总线与液晶模块相连。在一可选实施例中,上述显示模块可由液晶模块组成,液晶模块与人机交换操作管理模块相连接。

[0049] 这样,上述实施例中,人机交换操作管理模块可通过液晶总线和 I2C 总线与 AM335X 相连,实现数据的展示,参数的配置输入等功能。该人机交换操作管理模块包括液晶显示的扩展功能,键盘输入功能,触摸屏输入功能等三大部分。

[0050] 在一可选实施例中,上述通信模块包含有线网络通信、无线 WIFI 通信和移动数据无线通信,分别通过不同的总线、接口与控制模块连接。其中,有线网络通信是通过 RGMI I 总线与 AM335X 相连;无线 WIFI 通信是通过 SDIO 标准接口与 AM335X 相连;无线 3G 通信则是通过 USB 总线与 AM335X 相连。因此,本实施例的智能电力能效监测装置通过采用多种通信方式,使得监测作业更为便捷,可有效提高用户体验度。

[0051] 下面结合图 2-7 对上述各实施例的智能电力能效监测装置作进一步的举例说明:

[0052] 参照图 2 至图 7,其分别示出了智能电力能效监测装置的各组成模块。该智能电力能效监测装置包括主控制模块、电源管理模块、通信模块、数据存储模块、数据采集模块、显示模块以及人机交换操作管理模块。其中,主控制模块分别同数据采集模块、数据存储模块、人机交换操作管理模块、电源管理模块和通信模块双向数据通信,人机交换操作管理模块与显示模块通信。

[0053] 如图 2 所示的主控制模块结构中,AM335X 处理器配以供电管理芯片 TPS65910A3、内存芯片 MT41K256M16HA、系统程序存储芯片 MT29F4G08A 和信息储存芯片 CAT24C256W、全功能监控器 MAX706R 构成最小控制系统,实现对电力能效数据的统一监测管理。

[0054] 如图 3 所示的数据采集模块中,该数据采集模块可包括以下几个部分:三相交流电压、电流输入;运算放大器信号处理;ADC 模数转换和 DSP 处理器。三相交流电压、电流信号经过信号处理电路后变换成低压信号,再经过 ADC 模数转换器转换成数字信号,然后由 DSP 处理器读取,经过预处理后传输到 AM335X。

[0055] 如图 4 所示的数据存储模块中,该数据存储模块可由 KLMCG8WE4A 芯片组成,通过 MMC 数据总线与 AM335X 相连,采集到的数据处理结果都存储在该模块中。

[0056] 如图 5 所示的电源管理模块中,电源管理模块的各个电源的使能控制由主控制模块完成,电源管理模块向主控制模块反馈各个电源输出的实时状态。该电源管理模块可提供终端所需的各种电压,如 5V、3.3V、3.8V 等,同时各个电压的供电状态由 AM335X 监测并根据监测到的状态做出相应的控制。

[0057] 如图 6 所示的通信模块中,该通信模块可由三部分组成,分别是有些网络通信、无线 3G 通信和无线 WIFI 通信。这三部分通信都是由 AM335X 的不同接口扩展而来,确保通信的稳定和可靠。

[0058] 如图 7 所示的人机交换操作管理模块中,该人机交换操作管理模块可包括三个部分:键盘,触摸屏和液晶总线。键盘和触摸屏由 AM335X 的 I2C 总线扩展而来,是各个操作的输入入口;AM335X 的液晶总线则输出与液晶模块相连,显示各项相关数据。

[0059] 由此可见,上述各实施例的智能电力能效监测装置的核心处理器可采用工业级 AM335X 处理器,通过控制数据采集模块并结合嵌入在数据采集模块中的高端电力数据算法,可有效提高电力能效终端的数据处理速度和电力能效数据结果的精度,AM335X 处理器中集成有图形加速器子系统,进而可使在电力能效数据的展现上更直观,更流畅。

[0060] 其中,需要指出的是,该高端电力数据算法被嵌入到数据采集模块中。该高端电力数据算法的过程数据和结果数据都通过主控制模块分别发往显示模块,存储模块、通信模

块等。

[0061] 同时,上述实施例的智能电力能效监测装置模块化的设计使其运行更加稳定,可靠性得到了进一步的提升,同时也降低了终端制造的成本。

[0062] 此外,上述实施例的智能电力能效监测装置可采用触摸屏,扩展键盘操作为辅助功能,可实现多种通信方式,更加便于操作,用户体验好。

[0063] 显然,本领域的技术人员应该明白,本发明上述的智能电力能效监测装置中各模块可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。所述存储装置为非易失性存储器,如:ROM/RAM、闪存、磁碟、光盘等。

[0064] 以上所述仅为本发明的实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

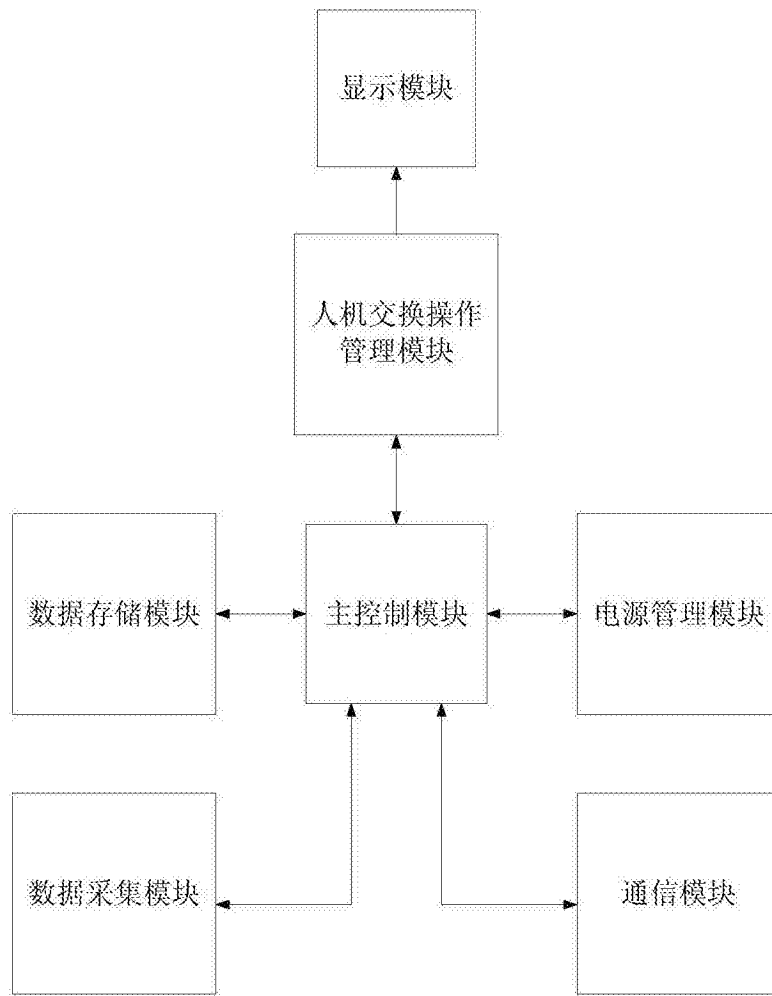


图 1

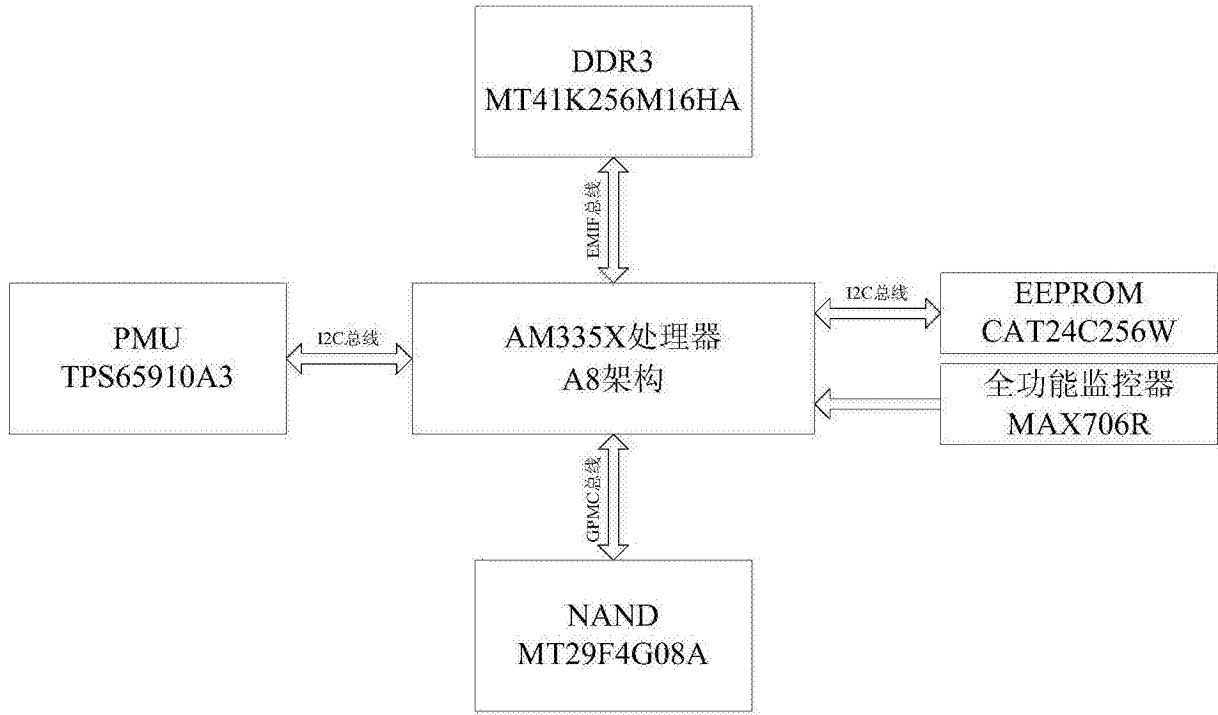


图 2

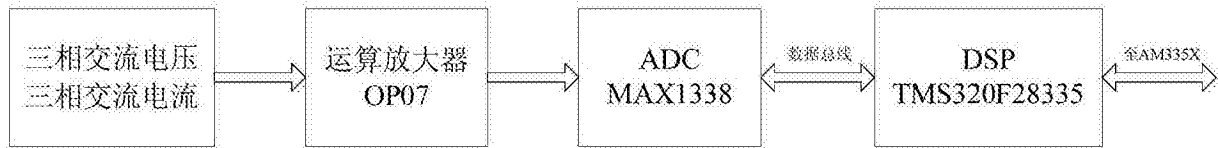


图 3



图 4



图 5

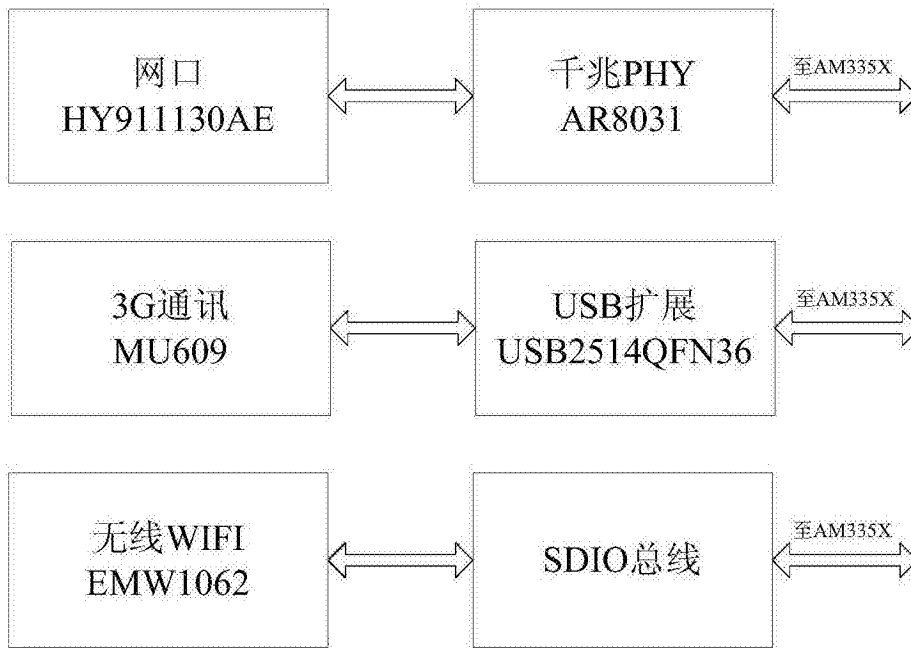


图 6

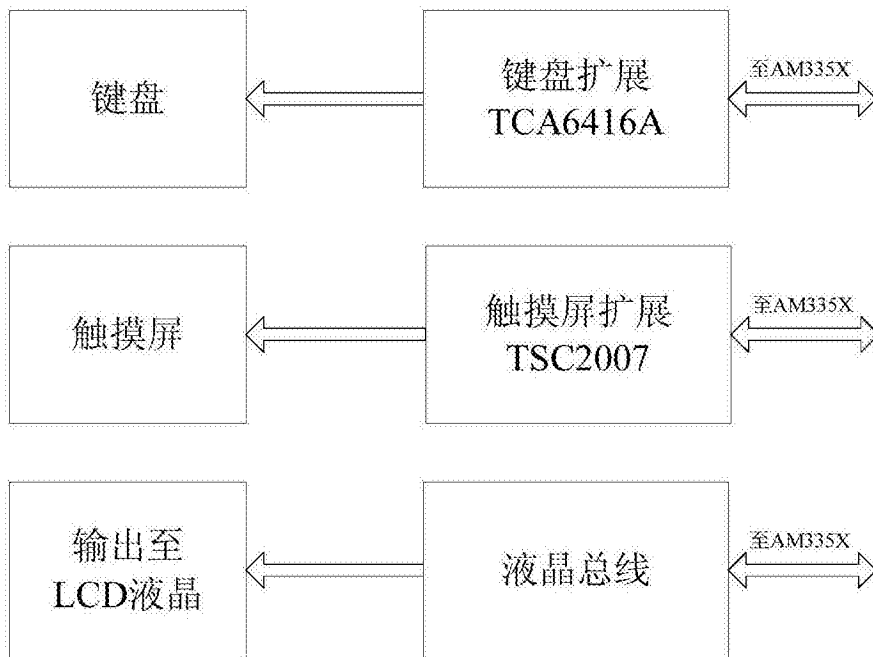


图 7

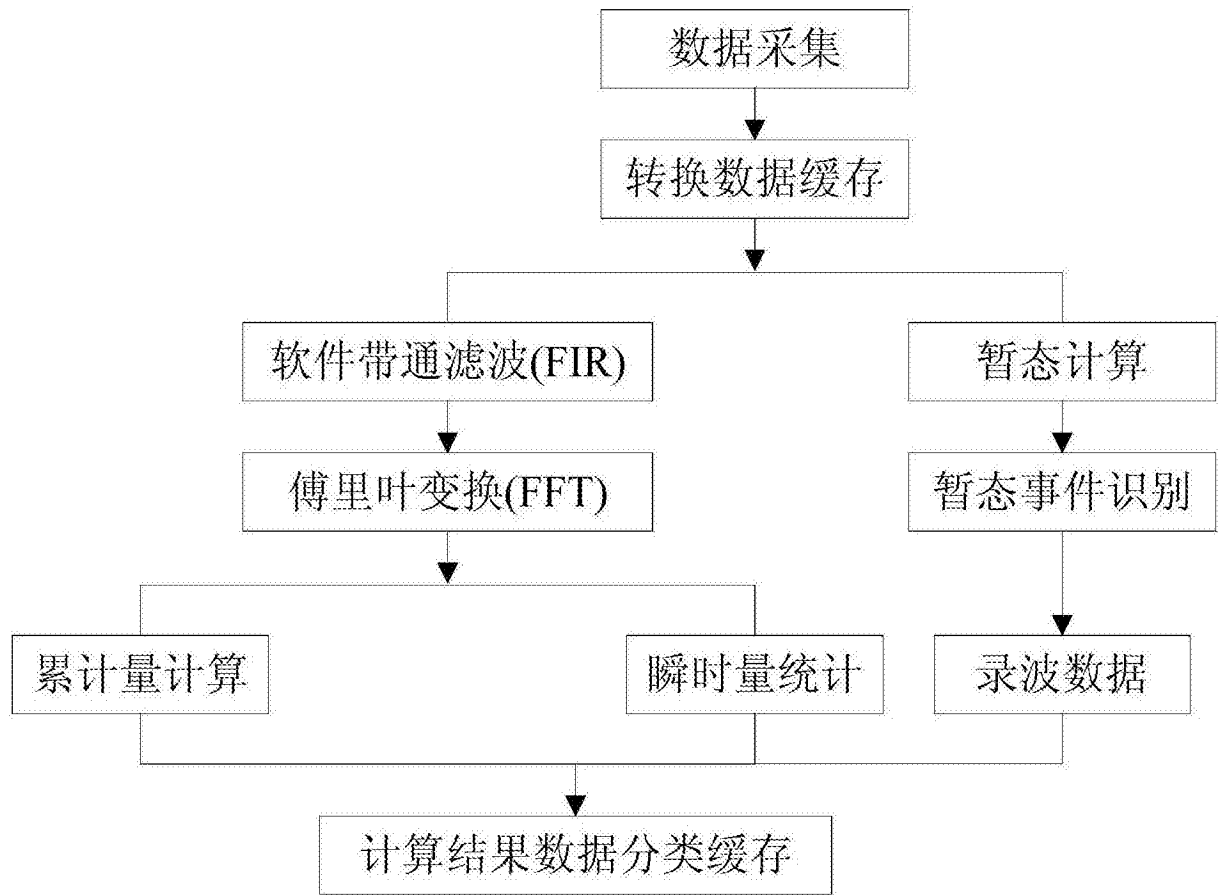


图 8