



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104181615 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201410394810. X

(22) 申请日 2014. 08. 12

(71) 申请人 中国科学院上海微系统与信息技术
研究所

地址 200050 上海市长宁区长宁路 865 号 5
号楼 505 室

(72) 发明人 程小六 肖世良 潘乐炳 程勇博
王艳 张鑫 袁晓兵

(74) 专利代理机构 上海泰能知识产权代理事务
所 31233

代理人 宋纓 孙健

(51) Int. Cl.

G01W 1/02 (2006. 01)

G01D 21/02 (2006. 01)

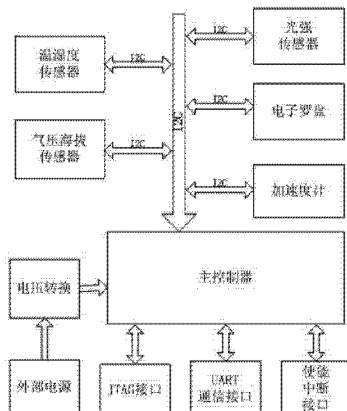
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种微气象环境及物理信息实时监测通用平
台

(57) 摘要

本发明涉及一种微气象环境及物理信息实
时监测通用平台，包括主控制器、传感器电
路、电
源转换模块和对外接口；所述主控制器通过 I2C
接
口和外围的传感器进行通信，通过所述电源转
换模块与外部电源相连，通过所述对外接
口和上
位机实现数据交互；所述上位机设定工作方式包
括：单个传感器数据查询、单次全传感器数据查
询、定时上报数据或者超警戒值上报数据。本发明
可以快速响应、实时测量、组帧上报气象环境及平
台本身的物理信息等多种环境信息。



1. 一种微气象环境及物理信息实时监测通用平台,其特征在于,包括主控制器、传感器电路、电源转换模块和对外接口;所述主控制器通过 I2C 接口和外围的传感器电路进行通信,通过所述电源转换模块与外部电源相连,通过所述对外接口和上位机实现数据交互;所述传感器电路用于实时测量气象环境及平台本身物理环境;所述上位机设定工作方式包括:单个传感器数据查询、单次全传感器数据查询、定时上报数据或者超警戒值上报数据;当工作方式为单个传感器数据查询或单次全传感器数据查询时,所述上位机主动查询特定或全部传感器电路信息,主控制器被动回复;当工作方式为定时上报数据时,主控制器在设定的时间间隔内为待机状态降低功耗,定时时间到后自动唤醒,主动定时收集上报传感器信息;当工作方式为超警戒值上报数据时,在某传感器电路测量数据超过阈值后,主控制器向上位机发送中断通知,并上报相关传感器电路信息。

2. 根据权利要求 1 所述的微气象环境及物理信息实时监测通用平台,其特征在于,所述主控制器采用 TI 公司的低功耗处理器 MSP4302272。

3. 根据权利要求 1 所述的微气象环境及物理信息实时监测通用平台,其特征在于,所述传感器电路包括温湿度传感器、气压海拔传感器、光强传感器、电子罗盘和加速度计;所述温湿度传感器用于检测环境温度和相对湿度;所述气压海拔传感器用于检测环境大气压和海拔高度;所述光强传感器用于检测环境光照强度;所述电子罗盘和加速度计用于检测平台的方位角和姿态角。

4. 根据权利要求 1 所述的微气象环境及物理信息实时监测通用平台,其特征在于,所述对外接口包括 2 线 JTAG 调试接口、电源接口、UART 通信接口、中断接口和使能接口。

5. 根据权利要求 1 所述的微气象环境及物理信息实时监测通用平台,其特征在于,所述传感器电路为 MEMS 传感器。

一种微气象环境及物理信息实时监测通用平台

技术领域

[0001] 本发明涉及传感器信号处理技术领域,特别是涉及一种微气象环境及物理信息实时监测通用平台。

背景技术

[0002] 微气象是指在一定空间范围内的气象信息。我国地域辽阔,地理环境复杂多变,气象环境相差甚远。在一些特殊的地理环境下同一时间某地方的气象与周围也会有明显的差别,比如山谷、高峰、河流、丛林中。微气象在各行各业发挥着重要的作用,比如智能家居应用中需要实时监测室内光强、温度、湿度等环境信息来调整相应的家用电器的开关;在传感器网络中也需要大量的可以测量多种环境信息的传感器节点,每个节点可以自动搜集各种传感信息并上报,达到对某一区域进行监测的目的。但是微气象是变幻莫测的,目前的气象监测方法一般采用较大、较传统的传感器,功能单一,集成度智能化程度,并且需要市电或者较高电压供电。无法满足野外工作环境及手持设备中的微型化、低功耗、高度集成性等要求。另外,在军事装备领域,设备需要当前微气象环境的同时又需要当前设备本身的状态信息,比如设备朝向与北极夹角、设备的姿态角度等信息。传统的气象监测平台不具备此功能的。

[0003] 目前的传感器节点,尤其是在野外工作的传感器节点更加注重低功耗、微型化、高集成度、智能化及通用性。随着 MEMS 传感技术不断成熟完善,传感器逐步迈入微型化时代,用户对系统的微型化、高集成度、便携性与通用性等需求日益提高。市场上缺乏一种微型的、集成多传感器的、智能的、低功耗的、通用的、可以即插即用的环境信息监测平台。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种微气象环境及物理信息实时监测通用平台,可以快速响应、实时测量、组帧上传数据气象环境及平台本身的物理信息等多种环境信息。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:提供一种微气象环境及物理信息实时监测通用平台,包括主控制器、传感器电路、电源转换模块和对外接口;所述主控制器通过 I2C 接口和外围的传感器电路进行通信,通过所述电源转换模块与外部电源相连,通过所述对外接口和上位机实现数据交互;所述传感器电路用于实时测量气象环境及平台本身物理环境;所述上位机设定工作方式包括:单个传感器数据查询、单次全传感器数据查询、定时上报数据或者超警戒值上报数据;当工作方式为单个传感器数据查询或单次全传感器数据查询时,所述上位机主动查询特定或全部传感器电路信息,主控制器被动回复;当工作方式为定时上报数据时,主控制器在设定的时间间隔内为待机状态降低功耗,定时时间到后自动唤醒,主动定时收集上报传感器信息;当工作方式为超警戒值上报数据时,在某传感器电路测量数据超过阈值后,主控制器向上位机发送中断通知,并上报相关传感器电路信息。

[0006] 所述主控制器采用 TI 公司的低功耗处理器 MSP4302272。

[0007] 所述传感器电路包括温湿度传感器、气压海拔传感器、光强传感器、电子罗盘和加速度计；所述温湿度传感器用于检测环境温度和相对湿度；所述气压海拔传感器用于检测环境大气压和海拔高度；所述光强传感器用于检测环境光照强度；所述电子罗盘和加速度计用于检测平台的方位角和姿态角。

[0008] 所述对外接口包括 2 线 JTAG 调试接口、电源接口、UART 通信接口、中断接口和使能接口。

[0009] 所述传感器电路为 MEMS 传感器。

[0010] 有益效果

[0011] 由于采用了上述的技术方案，本发明与现有技术相比，具有以下的优点和积极效果：本发明微型化、功耗极低、通用性好、即插即用、方便集成、成本低、易于携带等优点，可以独立使用，也能够很好的嵌入其他系统并进行二次开发，极大提高用户的开发效率，还可以大规模应用于相关民用及军用领域。

附图说明

[0012] 图 1 是本发明传感器平台的硬件框图；

[0013] 图 2 是本发明传感器平台软件流程图。

具体实施方式

[0014] 下面结合具体实施例，进一步阐述本发明。应理解，这些实施例仅用于说明本发明而不用于限制本发明的范围。此外应理解，在阅读了本发明讲授的内容之后，本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改，这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0015] 本发明的实施方式涉及一种微气象环境及物理信息实时监测通用平台，如图 1 所示，包括主控制器、传感器电路、电源转换模块和对外接口；所述主控制器通过 I2C 接口和外围的传感器电路进行通信，通过所述电源转换模块与外部电源相连，通过所述对外接口和上位机实现数据交互；所述传感器电路用于实时测量气象环境及平台本身物理环境；所述上位机设定工作方式包括：单个传感器数据查询（每次查询一种传感器数据）、单次全传感器数据查询（单次遍历所有传感器信息）、定时上报数据（定时遍历所有传感器信息）或者超警戒值上报数据；如图 2 所示，当工作方式为单个传感器数据查询或单次全传感器数据查询时，所述上位机主动查询特定或全部传感器电路信息，主控制器被动回复；当工作方式为定时上报数据时，主控制器在设定的时间间隔内为待机状态降低功耗，定时时间到后自动唤醒，主动定时收集上报传感器信息；当工作方式为超警戒值上报数据时，在某传感器电路测量数据超过阈值后，主控制器向上位机发送中断通知，并上报相关传感器电路信息。如果需要更换工作方式，可以随时发送更改后的工作方式命令帧。如果某传感器出现故障不能识别，则上报数据为故障帧格式，上位机接收到故障帧后通过使能管脚断开传感器平台电源，适当延时一会后重新上电。如果仍然不能使用，则忽略该传感器数据。

[0016] 由此可见，本发明通用性强，传感器电路用于实时监测传感器数据，主控制器按照上位机设置方式将传感器电路测得的数据进行组帧上传，对外提供标准接口，通过该接口

可以和上位机进行串口通信。软件包括传感器平台内置采集程序，可以直接使用，也可以在需要的时候进行二次开发。本发明功耗极低。平台上使用低功耗芯片作为控制器，另外在程序流程里所有芯片在不需要传感数据时立即转为待机状态，仅在需要时被迅速唤醒，因此可以达到极低的功耗。

[0017] 主控制器采用 TI 公司的低功耗处理器 MSP4302272。该单片机是 16 位的单片机，处理能力强，运算速度快；而且功耗超低，在 2.2V 电压 1MHz 主频时工作电流仅为 270uA。内置 32KHz 晶振，极快的 wake-up 时间 (1us)。主控制器通过 I2C 接口和外围的多种传感器进行通信。I2C 工作频率为 100KHz。通信波特率 115200bps。本发明实时性强，传感器及控制器响应、唤醒速度非常快，遍历一次所有传感信息并组帧上报时间小于 1s。

[0018] 电源转换模块采用典雅转换芯片 TPS71733 实现。外部输入电压 $>= 3.3V$ 经过电压转换芯片 TPS71733 转换为 3.3V，供给所有芯片。

[0019] 对外接口为标准 FPC 接口包括：2 线 JTAG 调试接口、电源接口、UART 通信接口、中断接口、使能接口。

[0020] 传感器模块包括温湿度传感器、气压海拔传感器、光强传感器、电子罗盘和加速度计，可以实时测量气象环境及平台本身物理环境的各项传感数据参数。气象环境包括环境温度、相对湿度、环境光照强度、环境大气压、海拔等多种传感数据。平台本身的物理环境包括平台的方向角（平台本身与磁北夹角）、重力加速度（姿态角）等传感数据。其中方向角需要同时由电子罗盘磁场分量和重力加速度分量计算获得。其中，传感器均可采用 MEMS 传感器，阻容器件使用最小贴片封装，传感器为矩形，最长的边小于一元硬币的直径。非常适合作为微型传感节点，或者嵌入其他系统。

[0021] 不难发现，本发明应用领域广泛，结合了微气象信息及平台本身物理信息，使得应用范围极大扩展，除了传统的气象领域，也可以方便嵌入到军用或消费类电子设备中，并且既可作为单独节点使用，也可以作为传感器网络中节点对大范围的环境信息进行监测。

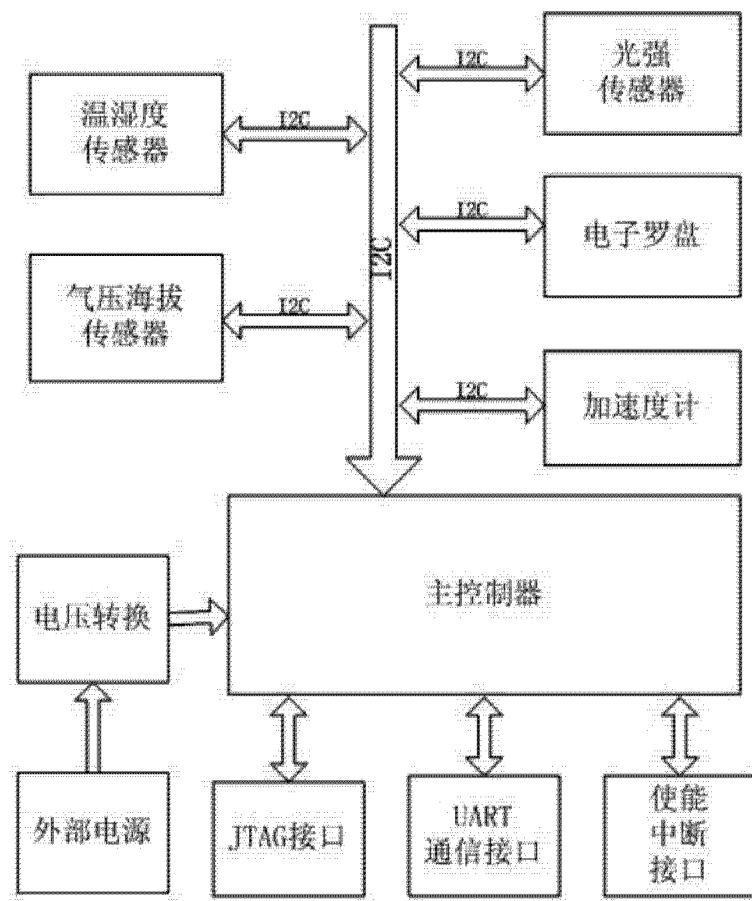


图 1

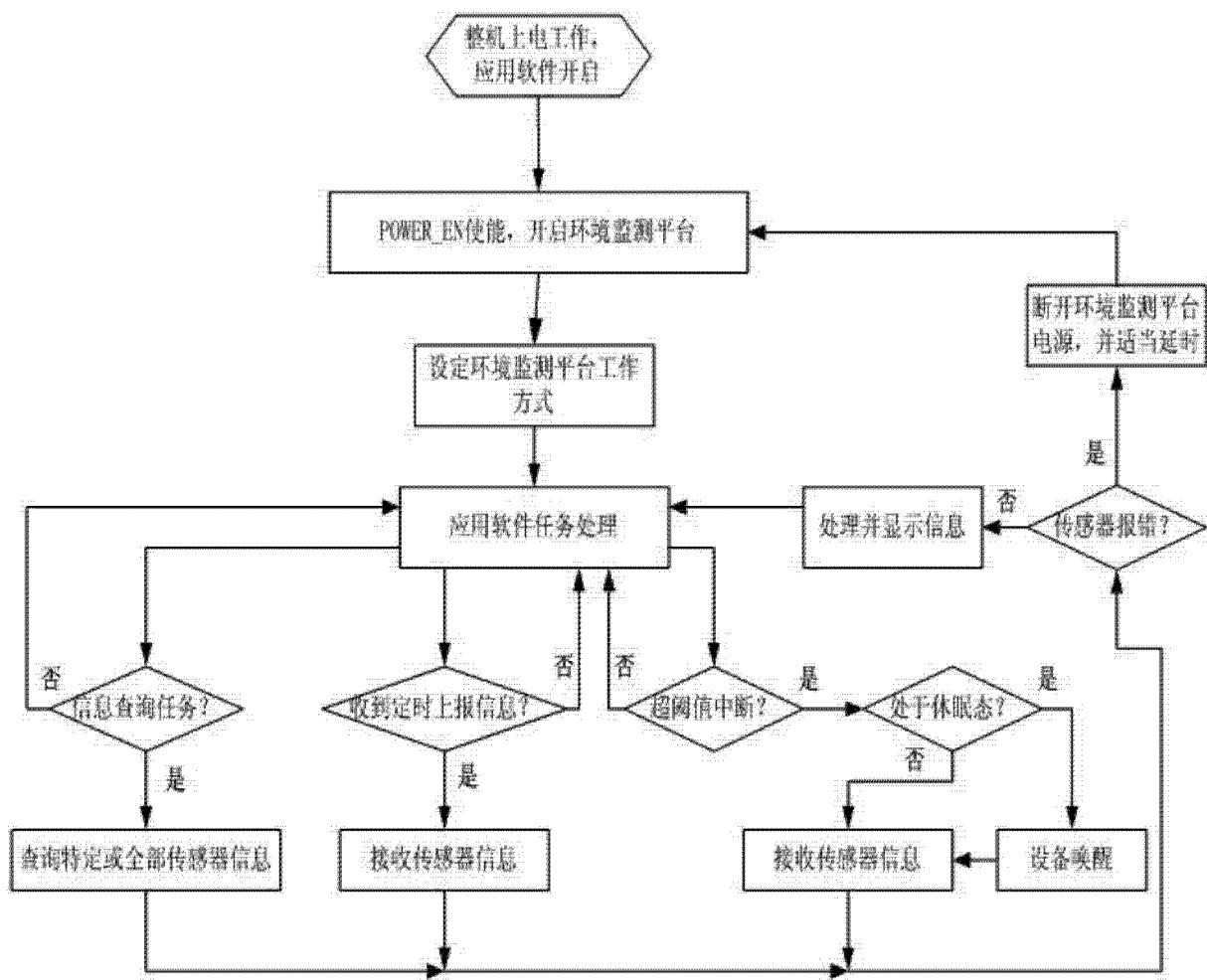


图 2