(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204080913 U
(45)授权公告日 2015.01.07

(21)申请号 201420219917.6

(22)申请日 2014.04.30

(73)专利权人 华侨大学
地址 362000 福建省泉州市丰泽区城东华侨大学

(72)发明人 刘强 陈录根 张孝强 冯姝婷

(74)专利代理机构 泉州市文华专利代理有限公司 35205
代理人 陈智海

(51)Int.Cl.
E02F 9/20(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

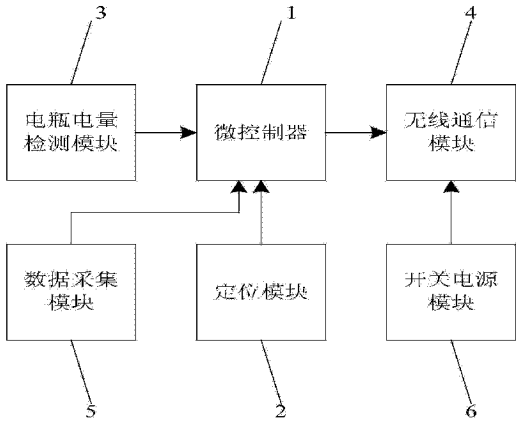
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)实用新型名称

一种延长挖掘机机载通信终端待机时间的装置

(57)摘要

本实用新型公开一种延长挖掘机机载通信终端待机时间的装置，主要包括相互电气连接的微控制器、数据采集模块、电瓶电量检测模块及无线通信模块。在挖掘机停车熄火后，通过电瓶电量检测模块对机载电瓶相关参数的检测，由微控制器估算电瓶剩余电量并设置无线通信模块的数据传输周期，并按此周期唤醒无线通信模块，而当机载电瓶剩余电量不足预设值（比如10%）时，机载通信终端自动关机。该方法不但降低了挖掘机机载通信终端的功耗，而且延长了挖掘机机载电瓶的使用寿命和待机时间，有效的避免了挖掘机因机载电瓶电量耗尽而造成的无法正常启动等缺点，间接的提高了挖掘机在施工现场的工作效率。



CN 204080913 U

1. 一种延长挖掘机机载通信终端待机时间的装置，其特征在于：主要包括微控制器、数据采集模块、电瓶电量检测模块及无线通信模块；所述微控制器的数据输入端与所述数据采集模块相电连接以采集信息数据；所述微控制器的检测输入端与所述电瓶电量检测模块相电连接，以估算电瓶电量并设置无线数据传输周期；所述微控制器的数据输出端与所述无线通信模块相电连接以进行无线数据传输。

2. 如权利要求 1 所述的一种延长挖掘机机载通信终端待机时间的装置，其特征在于：所述数据采集模块通过 CAN 总线接口与所述微控制器的数据输入端相电连接。

一种延长挖掘机机载通信终端待机时间的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及挖掘机控制技术领域，特别地，涉及一种挖掘机上使用的用于延长机载通信终端待机时间的装置。

背景技术

[0002] 通常，挖掘机在施工现场作业时，挖掘机机载通信终端在正常情况下需要与远程监控中心进行通信。在挖掘机运行时，机载电瓶会自动充电，并为机载通信终端提供工作电源，当熄火停车后，机载通信终端仍与远程监控中心以固定的数据传输周期进行通信，此时机载电瓶持续为机载通信终端供电。若车辆一定时间未启动运行，由于机载电瓶无法自动充电，机载电瓶电量将慢慢耗尽，与此同时挖掘机机载通信终端也将停止工作。这严重影响机载电瓶的使用寿命，而且会使挖掘机无法正常启动，失去与远程监控中心的联系，间接的降低了挖掘机的工作效率，从而导致工期延误。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种延长挖掘机机载通信终端待机时间的装置，该装置通过降低终端功耗来延长机载通信终端的待机时间，以解决现有技术中挖掘机机载通信终端在停车熄火后使用时间较短和因电瓶电量耗尽而造成挖掘机无法正常启动的缺陷。

[0004] 为了达成上述目的，本实用新型的解决方案是：

[0005] 一种延长挖掘机机载通信终端待机时间的装置，主要包括微控制器、数据采集模块、电瓶电量检测模块及无线通信模块；所述微控制器的数据输入端与所述数据采集模块相电连接以采集信息数据；所述微控制器的检测输入端与所述电瓶电量检测模块相电连接，以估算电瓶电量并设置无线数据传输周期；所述微控制器的数据输出端与所述无线通信模块相电连接以进行无线数据传输。

[0006] 所述数据采集模块通过 CAN 总线接口与所述微控制器的数据输入端相电连接。

[0007] 采用上述方案后，本实用新型提供了一种测量精度高，稳定性强，实用安全可靠的延长挖掘机机载通信终端待机时间的装置。相对于现有技术本实用新型带来的有益效果主要表现在：在挖掘机停车熄火后，通过电瓶电量检测模块对机载电瓶相关参数的检测，由微控制器估算电瓶剩余电量并设置无线通信模块的数据传输周期，并按此周期唤醒无线通信模块，而当机载电瓶剩余电量不足预设值（比如 10％）时，机载通信终端自动关机。该方法不但降低了挖掘机机载通信终端的功耗，而且延长了挖掘机机载电瓶的使用寿命和待机时间，有效的避免了挖掘机因机载电瓶电量耗尽而造成的无法正常启动等缺点，间接的提高了挖掘机在施工现场的工作效率。

附图说明

[0008] 图 1 是本实用新型挖掘机机载通信终端装置硬件框图；

[0009] 图 2 是本实用新型挖掘机机载通信终端装置的工作模式框图；

[0010] 图 3 是本实用新型挖掘机机载通信终端的工作流程图；

[0011] 图 4 是本实用新型无线通信模块在挖掘机停车熄火后的数据传输周期与机载电瓶剩余电量关系曲线。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图和具体实施方式对本案作进一步详细的说明。

[0013] 本实用新型涉及一种延长挖掘机机载通信终端待机时间的装置。如图 1 所示，机载通信终端装置包括微控制器 1、数据采集模块 2、电瓶电量检测模块 3、(3G) 无线通信模块 4、开关电源模块 5 及定位模块 6。(3G) 无线通信模块 4 是挖掘机机载通信终端里功耗最大的部分，所以降低通信终端功耗的重点是降低 (3G) 无线通信模块 4 的功耗，为了降低 (3G) 无线通信模块 4 的功耗，本实用新型采取在车辆熄火后对其数据传输周期进行合理的控制作用，以实现延长待机时间目的。

[0014] 所述开关电源模块 5 为 (3G) 无线通信模块 4 提供工作电源，所述数据采集模块 2 和定位模块 6 均电连接微控制器 1 的数据输入端，由数据采集模块 2 和定位模块 6 采集需要传输的挖掘机状态参数、位置信息等相关数据并传输给微控制器 1。电瓶电量检测模块 3 与挖掘机机载电瓶建立电气连接，该电瓶电量检测模块 3 电连接微控制器 1 的检测输入端，由电瓶电量检测模块 3 采集机载电瓶的相关参数，并传输给微控制器 1，由微控制器 1 估算出电瓶电量，按照相关内置程序（无线通信模块的数据传输与剩余电量的反比函数关系），设置并控制无线通信模块 4 的数据传输周期。微控制器 1 的数据输出端与无线通信模块 4 相电连接，以实现对外无线数据传输作用。

[0015] 作为本实用新型机载通信终端装置硬件一较佳实施例，所述微控制器 1 采用 STM32F103 型号的集成电路芯片，(3G) 无线通信模块 4 采用 SIMCOM 公司的 SIM5218E 模块，电瓶电量检测模块 3 采用飞思卡尔半导体公司的 MM912J637 智能电池传感器，它能准确地测量铅酸电池的电压、电流和温度并计算出电池的状态，即使是在恶劣的行车状态下也可完成。定位模块 6 为和芯星通的 UM220 模块，该模块支持 BD2 和 GPS 双系统联合定位，而且仅只有 350mW 的超低功耗。所述数据采集模块 2 通过 CAN 总线接口和 RS-232 接口与微控制器 1 的数据输入端相电连接。这里需要特别说明的是，本新型机载通信终端装置各模块及各模块所具备功能均为现有可实现的公知技术，本新型的核心创新点在于各模块的电气连接组合来达到延长待机时间的目的。

[0016] 本新型所述延长挖掘机机载通信终端待机时间的装置，其工作方法参照图 2 通信终端的工作模式以及图 3 的工作流程图，包括以下步骤：

[0017] 1) 待挖掘机停机熄火后，微控制器 1 通过 AT 指令使无线通信模块 4 进入睡眠模式并设置定时器的定时时间，微控制器 1 进入睡眠模式；

[0018] 2) 当时间达到定时器的预设时间后，产生一个定时中断，在中断服务程序中唤醒微控制器 1；

[0019] 3) 当微控制器 1 被唤醒后，数据采集模块 2 采集需要传送的挖掘机的相关数据，微控制器 1 通过 AT 指令唤醒无线通信模块 4 并进行一次无线数据传输，电瓶电量检测模块 3 采集检测机载电瓶的相关参数（包括电压、电流、温度等）传送给微控制器 1；

[0020] 4) 微控制器 1 根据公式估算电瓶剩余电量，若低于预设值时，控制通信终端断电

关机；反之，微控制器 1 通过 AT 指令使无线通信模块 4 进入睡眠模式，并依据估算得的电瓶剩余电量，按照数据传输周期与剩余电量的反比函数关系，重新设置定时器的定时时间，微控制器 1 进入睡眠模式；

[0021] 5) 返回执行步骤 2)。

[0022] 优选地，所述步骤 1) 中，可以设定挖掘机待停机熄火满一预设时间（比如一小时）后，微控制器 1 和无线通信模块 4 入睡眠模式。由此通信终端正常工作模式下，挖掘机运行或熄火未满一小时，供电充足，所有功能正常运行。

[0023] 优选地，所述步骤 4) 中，微控制器 1 采用在线方式实时估算电瓶电量，即挖掘机机载通信终端在软件部分增加了在线的，实时的估算电瓶电量的算法程序。

[0024] 优选地，所述步骤 4) 中，电瓶电量的预设值为 10％电量。挖掘机机载电瓶电量剩余 10％时，供电完全切断，机载通信终端关机，通信终端进入停机模式。

[0025] 优选地，所述步骤 4) 中，数据传输周期与剩余电量的反比函数关系为指数函数关系，即 $y = ae^{-cx}+b$，其中 a、b、c 为常系数，自变量 x 为剩余电量，因变量 y 为数据传输周期。具体一实施例，指数函数关系式为 $y = e^{(-x/20+9)}+5$，$10 \leqslant x \leqslant 100$。该指数函数曲线参照图 4 所示，微控制器 1 以估算的剩余电量 x，来设置无线通信模块 4 的数据传输周期 y，并按此周期唤醒无线通信模块 4。无线通信模块 4 被唤醒后进行一次数据传输，而后进入休眠模式，等待下一次被唤醒。

[0026] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例，凡跟本实用新型权利要求范围所做的均等变化和修饰，均应属于本实用新型权利要求的范围。

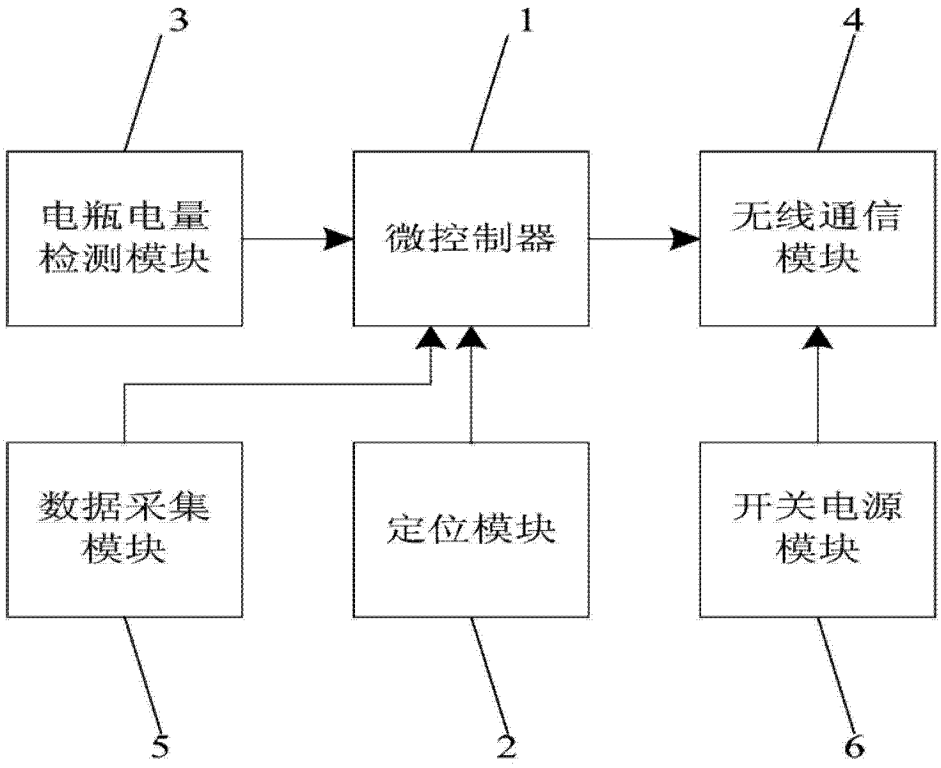


图 1

工作模式	模式描述
正常模式	挖掘机运行或熄火未满1小时，供电充足，所有功能正常运行；
睡眠模式	挖掘机停机熄火后，微控制器和无线通信模块进入睡眠模式，两者按照微控制器设置的定时时间来被唤醒；
停机模式	挖掘机机载电瓶电量剩余10%时，供电完全切断，机载通信终端关机；

图 2

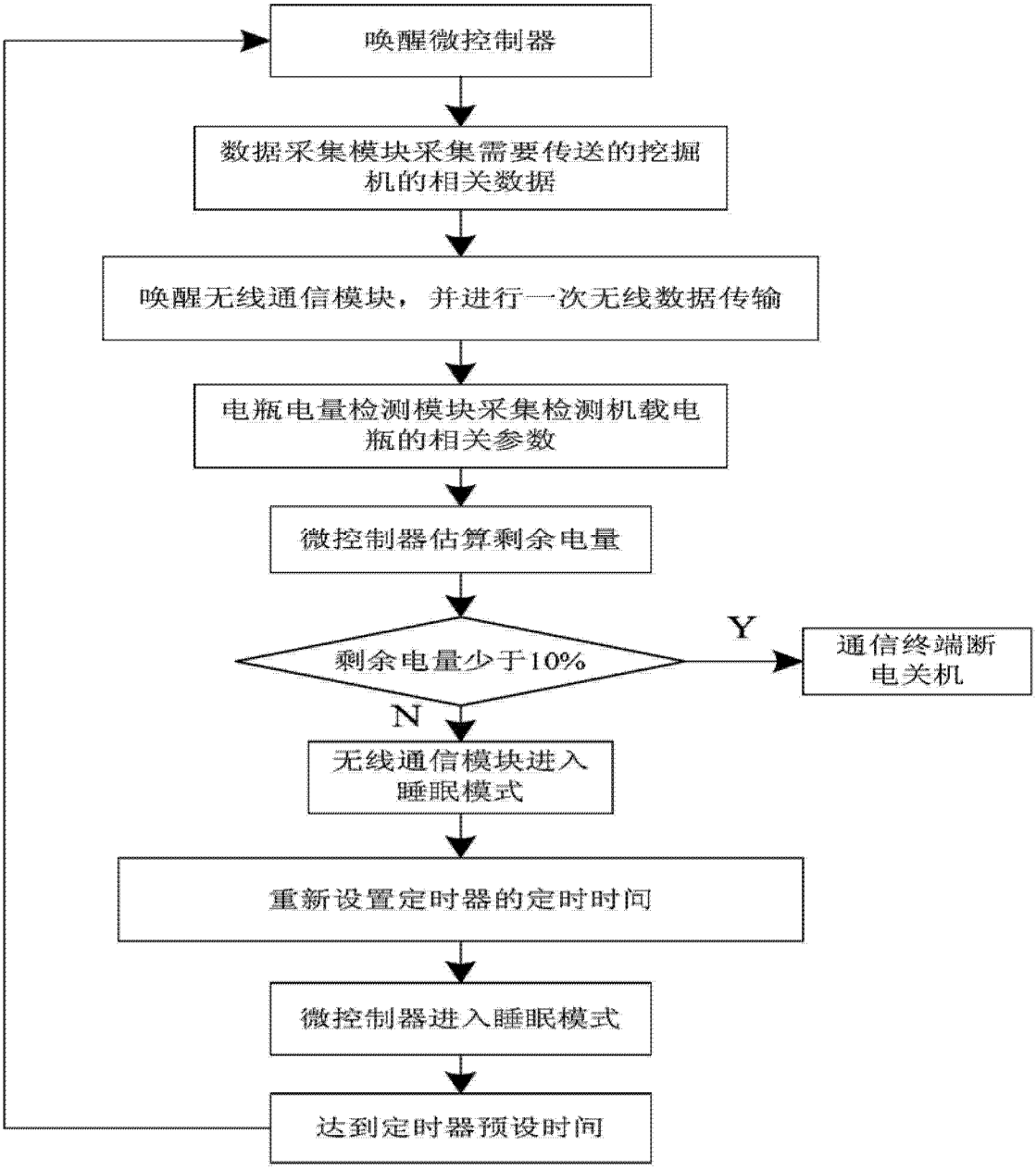

唤醒微控制器
数据采集模块采集需要传送的挖掘机的相关数据
唤醒无线通信模块，并进行一次无线数据传输
电瓶电量检测模块采集检测机载电瓶的相关参数
微控制器估算剩余电量
剩余电量少于10%
Y
通信终端断电关机
N
无线通信模块进入睡眠模式
重新设置定时器的定时时间
微控制器进入睡眠模式
达到定时器预设时间

图 3

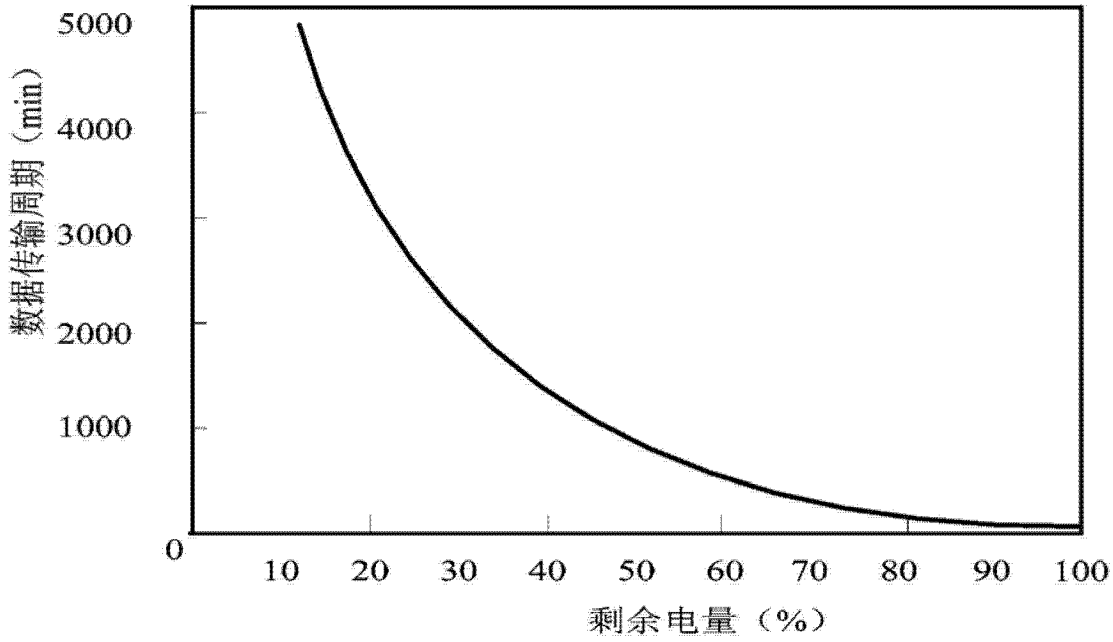

5000
4000
3000
2000
1000
0
数据传输周期（min）
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
剩余电量（%）

图 4