



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103239216 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201310192572. X

CN 101785675 A, 2010. 07. 28, 权利要求 1.

(22) 申请日 2013. 05. 22

CN 101732041 A, 2010. 06. 16, 说明书第

[0048] 段.

(73) 专利权人 上海交通大学

CN 102138789 A, 2011. 08. 03, 全文.

地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号

US 2003117296 A1, 2003. 06. 26, 全文.

(72) 发明人 田祖国 季渊 孙麒麟

审查员 胡新芬

(74) 专利代理机构 上海旭诚知识产权代理有限公司 31220

代理人 张伟锋 郑立

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

A61B 19/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202376090 U, 2012. 08. 15, 说明书第 [0005]—[0025] 段及附图 1、2.

CN 202376090 U, 2012. 08. 15, 说明书第 [0005]—[0025] 段及附图 1、2.

CN 202908702 U, 2013. 05. 01, 说明书摘要、说明书第 [0006]—[0018] 段.

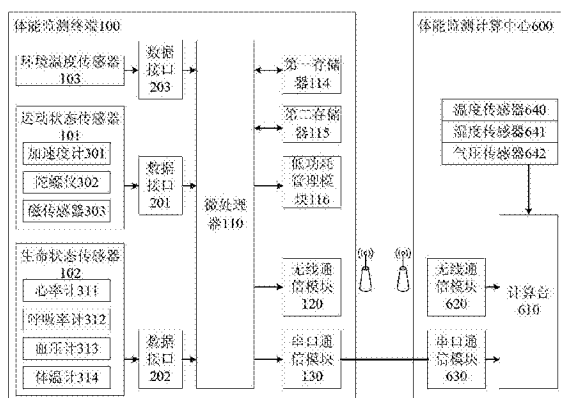
权利要求书3页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种体能监测装置及体能监测方法

(57) 摘要

本发明提供了一种用于监测人体运动状态和生命状态并进行体能消耗计算的装置及方法。本发明将运动状态传感器和生命状态传感器集成于一个体能监测终端上,可以同时记录运动状态参数和生命状态参数。体能监测终端测试所得的运动状态数据和生命状态数据被体能监测计算中心通过无线或有线方式读出,通过各种算法进行结果分析,计算监测对象的体能消耗。考虑到连续工作问题,本发明的监测终端还采用了低功耗控制方式,使监测终端可以连续工作几天至几十天。本发明还考虑了运动状态传感器的温度补偿问题。



1. 一种体能监测装置,其特征在于,包括:至少一个体能监测终端(100)和一个体能监测计算中心(600),体能监测计算中心(600)接受体能监测终端(100)的信息;

体能监测终端(100)包括运动状态传感器(101)、生命状态传感器(102)、环境温度传感器(103)、第一微处理器(110)、第一存储器(114)、第二存储器(115)、无线通信模块(120)、串口通信模块(130);;

体能监测终端(100)还包括第一数据接口(201)、第二数据接口(202)和第三数据接口(203);其中,第一数据接口用于将运动状态传感器(101)监测所得的各种模拟信号转化为数字信号,并通过串口通信方式将信号传送至第一微处理器(110)中;第二数据接口(202)用于将生命状态传感器(102)监测所得的各种模拟信号转化为数字信号,并通过串口通信方式将信号传送至第一微处理器(110)中;第三数据接口(203)用于将环境温度传感器(103)监测所得的温度信号转化为数字信号,并通过串口通信方式将信号传送至第一微处理器(110)中;

第一存储器(114)为随机存储器,用于存储第一微处理器(110)的程序和数据;第二存储器(115)为非挥发性存储器,用于保存体质数据,数据在断电后可以保存;

生命状态传感器(102)用于监测对象的心率、脉搏、呼吸频率、血压、体温,且生命状态传感器(102)包含心率计(311)、呼吸计(312)、血压计(313)、体温计(314),心率计(311)、呼吸计(312)、血压计(313)、体温计(314)皆为可装卸组件;生命状态传感器(102)可与体能监测终端(100)中的其他部分分离,通过信号线连接,除生命状态传感器(102)外的其他部分集成于装置中;

体能监测终端(100)置于身体各部位或集成于可随身穿带的产品中,所述身体各部位为手腕、手臂、脚踝、腿、头、颈、胸、背、腰、腹、臀,所述可随身穿带的产品为手表、鞋、衣裤、皮带;

体能监测计算中心(600)通过无线通信模块(620),接收至少一个体能监测终端(100)的体质数据,并在计算台(610)中处理体质数据,当体能监测计算中心(600)采用无线方式读出体能监测终端(100)的数据时,对数据进行实时计算分析,并将结果反映在计算中心的输出终端上,所述输出终端为显示器;体质数据包括监测对象的心率、脉搏、呼吸频率、血压、体温;体能监测计算中心(600)中还包含温度传感器(640)、湿度传感器(641)、气压传感器(642),可以根据不同环境参数分析处理体质数据;

所述体能监测装置还包括低功耗管理模块(116),用于控制运动状态传感器(101)、生命状态传感器(102)、环境温度传感器(103)、第二存储器(115)的电源;低功耗管理模块(116)由独立的第二微处理器(117)控制,当低功耗管理模块(116)由独立的第二微处理器(117)控制时,可用于将第一微处理器(110)的电源关闭;低功耗管理模块(116)包含至少一个电源管理芯片,为每个芯片或模块独立输出电源;

第一微处理器(110)连续读取运动状态传感器(101)、生命状态传感器(102)、环境温度传感器(103)监测的数据,存入第二存储器(115),并将这些数据通过无线通信模块(120)传送至体能监测计算中心(600);第一微处理器(110)具有低功耗模式和休眠模式。

2. 根据权利要求1所述的体能监测装置,其特征在于,第一数据接口(201)集成于运动状态传感器(101)或第一微处理器(110)中;第二数据接口(202)集成于运动状态传感器(101)或第一微处理器(110)中;第三数据接口(203)集成于运动状态传感器(101)或

第一微处理器 (110) 中。

3. 根据权利要求 1 所述的体能监测装置,其特征在于,运动状态传感器 (101) 包含加速度计 (301)、陀螺仪 (302)、磁传感器 (303),加速度计 (301)、陀螺仪 (302)、磁传感器 (303) 分别集成于独立硅芯片中,或集成于一个或两个硅芯片中;加速度计用于监测对象在连续时间内至少一个空间维度的加速度,将其转化为电压信号或进一步转化为数字信号,通过第一数据接口 (201) 传送至第一微处理器 (110);陀螺仪用于监测对象在连续时间内至少一个空间维度的角速度,将其转化为电压信号或进一步转化为数字信号,通过第一数据接口 (201) 传送至第一微处理器 (110);磁传感器用于监测对象在连续时间内与地球磁场的夹角,将其转化为电压信号或进一步转化为数字信号,通过第一数据接口 (201) 传送至第一微处理器 (110)。

4. 根据权利要求 3 所述的体能监测装置,其特征在于,第一存储器 (114) 集成于第一微处理器 (110) 中。

5. 根据权利要求 4 所述的体能监测装置,其特征在于,第二存储器 (115) 集成于第一微处理器 (110) 中。

6. 一种体能监测方法,其特征在于,步骤包括:

- (1) 通过至少一个体能监测终端 (100) 记录体质数据;
- (2) 通过体能监测计算中心 (600) 读出体质数据;
- (3) 利用计算台 (610) 对数据进行分析;

其中,体能监测终端 (100) 包括运动状态传感器 (101)、生命状态传感器 (102)、环境温度传感器 (103)、第一微处理器 (110)、第一存储器 (114)、第二存储器 (115)、无线通信模块 (120)、串口通信模块 (130);

体能监测终端 (100) 还包括第一数据接口 (201)、第二数据接口 (202) 和第三数据接口 (203);其中,第一数据接口用于将运动状态传感器 (101) 监测所得的各种模拟信号转化为数字信号,并通过串口通信方式将信号传送至第一微处理器 (110) 中;第二数据接口 (202) 用于将生命状态传感器 (102) 监测所得的各种模拟信号转化为数字信号,并通过串口通信方式将信号传送至第一微处理器 (110) 中;第三数据接口 (203) 用于将环境温度传感器 (103) 监测所得的温度信号转化为数字信号,并通过串口通信方式将信号传送至第一微处理器 (110) 中;

第一存储器 (114) 为随机存储器,用于存储第一微处理器 (110) 的程序和数据;第二存储器 (115) 为非挥发性存储器,用于保存体质数据,数据在断电后可以保存;

生命状态传感器 (102) 用于监测对象的心率、脉搏、呼吸频率、血压、体温,且生命状态传感器 (102) 包含心率计 (311)、呼吸计 (312)、血压计 (313)、体温计 (314),心率计 (311)、呼吸计 (312)、血压计 (313)、体温计 (314) 皆为可装卸组件;生命状态传感器 (102) 可与体能监测终端 (100) 中的其他部分分离,通过信号线连接,除生命状态传感器 (102) 外的其他部分集成于装置中;

体能监测终端 (100) 置于身体各部位或集成于可随身穿带的产品中,所述身体各部位为手腕、手臂、脚踝、腿、头、颈、胸、背、腰、腹、臀,所述可随身穿带的产品为手表、鞋、衣裤、皮带;

体能监测计算中心 (600) 通过无线通信模块 (620),接收至少一个体能监测终端 (100)

的体质数据,并在计算台(610)中处理体质数据,当体能监测计算中心(600)采用无线方式读出体能监测终端(100)的数据时,对数据进行实时计算分析,并将结果反映在计算中心的输出终端上,所述输出终端为显示器;体质数据包括监测对象的心率、脉搏、呼吸频率、血压、体温;体能监测计算中心(600)中还包含温度传感器(640)、湿度传感器(641)、气压传感器(642),可以根据不同环境参数分析处理体质数据;

所述体能监测装置还包括低功耗管理模块(116),用于控制运动状态传感器(101)、生命状态传感器(102)、环境温度传感器(103)、第二存储器(115)的电源;低功耗管理模块(116)由独立的第二微处理器(117)控制,当低功耗管理模块(116)由独立的第二微处理器(117)控制时,可用于将第一微处理器(110)的电源关闭;低功耗管理模块(116)包含至少一个电源管理芯片,为每个芯片或模块独立输出电源;

第一微处理器(110)连续读取运动状态传感器(101)、生命状态传感器(102)、环境温度传感器(103)监测的数据,存入第二存储器(115),并将这些数据通过无线通信模块(120)传送至体能监测计算中心(600);第一微处理器(110)具有低功耗模式和休眠模式;

步骤(1)中,读出运动状态数据前,先打开运动状态传感器的电源,再读出运动状态数据,然后关闭运动状态传感器电源;读出生命状态数据前,先打开生命状态传感器的电源,再读出生命状态数据,然后关闭生命状态传感器电源;步骤(1)中,通过体能监测终端(100)记录体质数据时,先打开第二存储器电源,再存储数据,然后关闭第二存储器电源;

步骤(1)中,还根据环境温度传感器(103)记录的环境温度值对所测数据进行温度补偿,补偿算法包括但不限于:查表法、直接计算法。

7. 根据权利要求6所述的体能监测方法,其特征在于,步骤(1)中,通过体能监测终端(100)记录体质数据时,在存储运动状态数据和生命状态数据前,先对数据进行压缩以减小数据量,压缩算法为数据无损压缩算法。

8. 根据权利要求6所述的体能监测方法,其特征在于,步骤(3)中,体能监测计算中心(600)对数据进行分析时,利用加速度、角速度和地球磁场夹角推导出监测对象的在各个时刻的位移、速度、旋转角度、旋转速度信息,从而推断出运动能耗,其运算类型包括但不限于:数字滤波、矩阵运算、融合运算、积分运算、递归运算。

一种体能监测装置及体能监测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及生物工程技术领域,尤其涉及一种用于监测人体运动状态和生命状态的装置及方法。

背景技术

[0002] 目前,人们对于健康的需求与日俱增,对于身体状况的监测变得非常重要。传统的身体素质检测主要在医院或专业医疗机构中进行,依赖于专业医护人员以及专业医疗设备,检测过程繁琐,检测时间长,检测成本高,检测所得的数据仅为某一时间点的数据,无法反应一个时间段内的人体素质状况。

[0003] 传统的身体活动能量消耗监测方法包括直接测热法,双标水法,间接热量测定法,问卷调查法,这些方法面临过程繁琐、成本高的问题,不适用于实时检测。

[0004] 近年来,由于运动传感器便携且价廉,使用方便,可以实时记录身体运动过程,成为研究热点,但是运动传感器通过回归方程式估算身体能耗,导致分析结果不够准确。

[0005] 近年来出现的计步器、腕式脉搏计、集成于手机或手表等移动设备中的个人健康助理等新型便携设备,使人们可以随时随地了解自己的身体状态及运动历史。但这些设备功能较为单一,并且通常只有记录而没有分析功能,对于非医疗专业的普通人群而言,人们很难通过这些简单的测试结果得出有效的结论,更重要的是,体质检测与体能监测互相独立,分析结果有片面性。

[0006] 目前存在一种带有加速度传感器的血压实时监测远程适时服务的方法与系统,但该专利仅利用加速计判断被测者的运动状态,从而控制血压实时监测的启动,未涉及身体运动能耗的监测方法。存在一种对象监视器,利用加速计和陀螺仪等装置来排除动身体运动对于生命特征的干扰,但该专利同样未涉及身体运动能耗的监测方法,且未给出系统结构和系统实现的实例。存在一种基于加速度传感器的陀螺仪及定位方法,但是未涉及身体素质状况的监测。存在一种多功能心率计步器,但是未考虑身体运动能耗的监测。存在一种基于心率和加速度的运动能耗监测仪,但其未考虑加速度仪的测试误差对测试结果造成影响。且上述技术方案都未考虑身体状态监测终端的低功耗控制策略,而低功耗控制方法对于长时间连续实时记录身体状态数据尤为重要。

[0007] 因此,本领域的技术人员致力于开发一种新型体能监测装置及体能监测方法。

发明内容

[0008] 为了解决上述人体运动状态和生命状态监测方案存在的问题,本发明提供了一种基于运动状态传感器和生命状态传感器的体能监测装置和方法,可以同时记录一段时期内人的身体素质状态和身体能耗状态,并分析结果。

[0009] 为达到上述目的,本发明的构思是将记录运动状态的传感器和记录生命状态的传感器集成在一个监测终端,监测终端可以连续几天或几十天工作。这些数据将被计算中心定期或不定期地读出,分析结果。读出方式可以有线方式或无线方式。若采用无线方式读

取,则计算中心可以对数据进行实时计算分析,并将结果反映在输出终端如显示器上。记录运动状态的传感器,又称为运动状态传感器,包括加速度仪,陀螺仪和磁传感器,分别记录监测对象的加速度、角速度和地球磁场偏角,从而推算出监测对象在一段时间内的运动状态,包括位移、速度、旋转角度、旋转速度等信息;生命状态包括心率、脉搏、呼吸频率、血压、体温等参数。但由于生命状态的测试仪体积都比较大,如果把所有的功能都集成在同一个监测终端中将会增加监测对象的负担,因此记录生命状态的传感器,又称为生命状态传感器,采用可装卸方式,每次只测试某一或某几个特定的生命状态。同时考虑到连续工作问题,监测终端采用低功耗控制方式。

[0010] 本发明提供的体能监测装置,包括:至少一个体能监测终端(100)和一个体能监测计算中心(600),所述体能监测计算中心(600)可以接受所述至少一个体能监测终端(100)的信息。

[0011] 所述体能监测终端(100)可以配置于身体各部位,如手腕、手臂、脚踝、腿、头、颈、胸、背、腰、腹、臀。

[0012] 所述体能监测终端(100)可以集成于手表、鞋、衣裤、皮带等可随身穿带的产品中

[0013] 所述体能监测终端(100)包括运动状态传感器(101)、生命状态传感器(102)、微处理器(110)、第一存储器(114)、第二存储器(115)。

[0014] 所述体能监测终端(100)还可以包括环境温度传感器(103)。

[0015] 所述体能监测终端(100)还可以包括低功耗管理模块(116)。

[0016] 所述体能监测终端(100)至少包括一个无线通信模块(120)或一个串口通信模块(130),所述无线通信模块(120)和所述串口通信模块(130)不必同时存在,但必须至少存在一个。

[0017] 所述体能监测终端(100)还包括第一数据接口(201),用于将运动状态传感器(101)监测所得的各种模拟信号转化为数字信号,并通过串口通信传送至微处理器(110)中。

[0018] 所述第一数据接口(201)可以集成于运动状态传感器(101)或微处理器(110)中。

[0019] 所述体能监测终端(100)还包括第二数据接口(202),用于将生命状态传感器(102)监测所得的各种模拟信号转化为数字信号,并通过串口通信传送至微处理器(110)中。

[0020] 所述第二数据接口(202)可以集成于运动状态传感器(101)或微处理器(110)中。

[0021] 所述体能监测终端(100)还包括第三数据接口(203),用于将环境温度传感器(103)监测所得的温度信号转化为数字信号,并通过串口通信传送至微处理器(110)中。

[0022] 所述第三数据接口(203)可以集成于运动状态传感器(101)或微处理器(110)中。

[0023] 所述运动状态传感器(101)包含加速度计(301)、陀螺仪(302)、磁传感器(303),所述加速度计(301)、所述陀螺仪(302)、所述磁传感器(303)可以分别集成于独立硅芯片中,或集成于一个或两个硅芯片中。

[0024] 所述加速度计用于监测对象在连续时间内至少一个空间维度的加速度,将其转化为电压信号或进一步转化为数字信号,通过第一数据接口(201)传送至微处理器(110)。

[0025] 所述陀螺仪用于监测对象在连续时间内至少一个空间维度的角速度,将其转化为电压信号或进一步转化为数字信号,通过第一数据接口(201)传送至微处理器(110)。

[0026] 所述磁传感器用于监测对象在连续时间内与地球磁场的夹角,将其转化为电压信号或进一步转化为数字信号,通过第一数据接口(201)传送至微处理器(110)。

[0027] 进一步地,所述加速度计(301)、陀螺仪(302)、磁传感器(303)分别为微机电加速度计(MEMS 加速度计)、微机电陀螺仪(MEMS 陀螺仪)、微电磁传感器(MEMS 磁传感器)。

[0028] 所述生命状态传感器(102)用于监测对象的心率、脉搏、呼吸频率、血压、体温,且所述生命特征传感器(102)所包含的心率计(311)、呼吸计(312)、血压计(313)、体温计(314)皆为可装卸组件,可以从所述装置中方便安装或方便去除。

[0029] 所述生命状态传感器(102)可以与体能监测终端(100)中的其他部分分离,通过信号线连接,除生命状态传感器(102)外的其他部分可以集成于同一组件中。

[0030] 所述微处理器(110)连续读取运动状态传感器(101)、生命状态传感器(102)、环境温度传感器(103)监测的数据,存入第二存储器(115),并将这些数据通过无线通信模块(120)或串口通信模块(130)传送至体能监测计算中心(600)。

[0031] 所述微处理器(110)可以进入低功耗模式,以极低的时钟频率运行,或可以进入休眠模式,暂停运行。

[0032] 所述第一存储器(114)为随机存储器,用于存储微处理器(110)的程序和数据。

[0033] 所述第二存储器(115)为非挥发性存储器,用于保存体质数据,数据在断电后可以保存。所述体质数据包括监测对象的心率、脉搏、呼吸频率、血压、体温。

[0034] 所述第一存储器(114)可以集成于微处理器(110)中。

[0035] 所述第二存储器(115)可以集成于微处理器(110)中。

[0036] 所述低功耗管理模块(116)用于控制运动状态传感器(101)、生命状态传感器(102)、环境温度传感器(103)、第二存储器(115)的电源。

[0037] 所述低功耗管理模块(116)也可以由独立的第二微处理器(117)控制。

[0038] 低功耗管理模块(116)由独立的第二微处理器(117)控制时,低功耗管理模块(116)可以将微处理器(110)的电源关闭。

[0039] 所述低功耗管理模块(116)包含至少一个电源管理芯片,可以为每个芯片或模块独立输出电源。

[0040] 所述体能监测计算中心(600)通过无线通信模块(620)或串口通信模块(630),接收至少一个体能监测终端(100)的体质数据,并在计算台(610)中处理体质数据。所述体质数据包括监测对象的心率、脉搏、呼吸频率、血压、体温。

[0041] 当体能监测计算中心(600)采用无线方式读出体能监测终端(100)的数据时,可以对数据进行实时计算分析,并将结果反映在体能监测计算中心的输出终端如显示器上。

[0042] 所述体能监测计算中心(600)中包含温度传感器(640)、湿度传感器(641)、气压传感器(642),可以根据不同环境参数分析处理体质数据。

[0043] 一种体能监测的方法,步骤包括:

[0044] (1)通过体能监测终端(100)记录体质数据;

[0045] (2)通过体能监测计算中心(600)读取所述体质数据;

[0046] (3)利用计算台(610)对所述数据进行分析。

[0047] 步骤(1)中,通过体能监测终端(100)记录体质数据时,读出运动状态数据前,先打开运动状态传感器的电源,再读出运动状态数据,然后关闭运动状态传感器电源。

[0048] 步骤(1)中,通过体能监测终端(100)记录体质数据时,读出生命状态数据前,先打开生命状态传感器的电源,再读出生命状态数据,然后关闭生命状态传感器电源。

[0049] 步骤(1)中,通过体能监测终端(100)记录体质数据时,根据环境温度传感器(103)记录的环境温度值对所测数据进行温度补偿,补偿算法包括查表法、直接计算法。

[0050] 步骤(1)中,体能监测终端(100)在记录体质数据时,在存储运动状态数据和生命状态数据前,先对数据进行压缩以减小数据量,压缩算法为无损压缩算法。

[0051] 步骤(1)中,体能监测终端(100)在记录体质数据时,先打开第二存储器的电源,再存储数据,然后关闭第二存储器的电源。

[0052] 步骤(3)中,利用计算中心(610)对数据进行分析时,利用加速度、角速度和地球磁场夹角推导出监测对象的在各个时刻的位移、速度、旋转角度、旋转速度信息,从而推断出运动能耗,其运算类型包括数字滤波、矩阵运算、融合运算、积分运算、递归运算。

[0053] 本发明提供的体能监测装置及方法与现有技术相比较,具有如下实质性特点和显著优点:

[0054] 第一,可以同时监测对象的运动状态和生命状态,从而更加有效地判断监测对象的运动行为特征,也能更加精确地计算监测对象的能量消耗。

[0055] 第二,通过在非易失性存储器上记录监测对象的运动状态和生命状态,可以连续记录监测对象至少一整天的活动状态,克服了许多生命状态监测装置只能监测某个时间点的生命状态的不足。

[0056] 第三,对运动状态的监测提供了温度补偿,从而提高了运动状态和精确性。

[0057] 第四,对运动状态的监测和生命状态的监测过程提供了低功耗控制方式,从而显著延长体能监测终端的工作时间,增加监测数据量,使监测过程更加有效。

[0058] 第五,通过无线通信和有线串口通信数据传输方式,同时支持在线和离线测试方式,使测试方式更加灵活。

附图说明

[0059] 图1为本发明的一个较佳实施例中的体能监测装置的结构示意图。

[0060] 图2为本发明的另一较佳实施例中的体能监测装置的结构示意图。

[0061] 图3为本发明的一个较佳实施例中的体能监测方法记录体质数据的过程示意图。

具体实施方式

[0062] 以下结合附图对本发明较佳实施例的技术方案作进一步描述。

[0063] 实施例一

[0064] 本发明的一个较佳实施例中的体能监测装置包括至少一个体能监测终端(100)和一个体能监测计算中心(600)。所述体能监测终端(100)可以穿戴于手腕、手臂、脚踝、腿、头、颈、胸、背、腰、腹、臀等身体各部位。所述体能监测终端(100)可以集成于手表中。所述体能监测终端(100)包括运动状态传感器(101)、生命状态传感器(102)、微处理器(110)、第一存储器(114)、第二存储器(115)。所述体能监测终端(100)还可以包括环境温度传感器(103)。所述体能监测终端(100)还可以包括低功耗管理模块(116)。所述体能监测终端(100)至少包括一个无线通信模块(120)或一个串口通信模块(130),两者不必同时存在,

但必须至少存在一个。所述体能监测终端(100)还包括第一数据接口(201),用于将运动状态传感器(101)监测所得的各种模拟信号转化为数字信号,并通过串口通信传送至微处理器(110)中。所述第一数据接口(201)可以集成于运动状态传感器(101)或微处理器(110)中。所述体能监测终端(100)还包括第二数据接口(202),用于将生命状态传感器(102)监测所得的各种模拟信号转化为数字信号,并通过串口通信传送至微处理器(110)中。所述第二数据接口(202)可以集成于运动状态传感器(101)或微处理器(110)中。所述体能监测计算中心(600)通过无线通信模块(620)或串口通信模块(630),接收至少一个体能监测终端(100)的体质数据,并在计算台(610)中处理体质数据。当体能监测计算中心(600)采用无线方式读出体能监测终端(100)的数据时,可以对数据进行实时计算分析,并将结果反映在计算中心的输出终端如显示器上。所述体能监测计算中心(600)中包含温度传感器(640)、湿度传感器(641)、气压传感器(642),可以根据不同环境参数分析处理体质数据。

[0065] 实施例二

[0066] 本实施例与实施例一基本相同,但本实施例中的所述体能监测终端(100)还包括第三数据接口(203),用于将环境温度传感器(103)监测所得的温度信号转化为数字信号,并通过串口通信传送至微处理器(110)中。所述第三数据接口(203)可以集成于运动状态传感器(101)或微处理器(110)中。所述运动状态传感器(101)包含微机电加速度计(301)、微机电陀螺仪(302)、微机电磁传感器(303)。这三个传感器可以分别集成于独立硅芯片中,或集成于一个或两个硅芯片中。所述加速度计用于监测对象在连续时间内至少一个空间维度的加速度,将其转化为电压信号或进一步转化为数字信号,通过第一数据接口(201)传送至微处理器(110)。所述陀螺仪用于监测对象在连续时间内至少一个空间维度的角速度,将其转化为电压信号或进一步转化为数字信号,通过第一数据接口(201)传送至微处理器(110)。所述磁传感器用于监测对象在连续时间内与地球磁场的夹角,将其转化为电压信号或进一步转化为数字信号,通过第一数据接口(201)传送至微处理器(110)。所述生命状态传感器(102)用于监测对象的心率、脉搏、呼吸频率、血压、体温,且所述生命特征传感器(102)所包含的心率计(311)、呼吸计(312)、血压计(313)、体温计(314)皆为可装卸组件,可以从所述装置中方便安装或方便去除。所述生命状态传感器(102)可以与体能监测终端(100)中的其他部分分离,通过信号线连接。除生命状态传感器(102)外的其他部分可以集成于同一组件中。所述微处理器(110)连续读取运动状态传感器(101)、生命状态传感器(102)、环境温度传感器(103)监测的数据,存入第二存储器(115),并将这些数据通过无线通信模块(120)或串口通信模块(130)传送至体能监测计算中心(600)。所述第一存储器(114)为随机存储器,用于存储微处理器(110)的程序和数据。所述第二存储器(115)为非易失性存储器,用于保存体质数据,数据在断电后可以保存。所述第一存储器(114)可以集成于微处理器(110)中。所述第二存储器(115)可以集成于微处理器(110)中。所述低功耗管理模块(116)可以将运动状态传感器(101)、生命状态传感器(102)、环境温度传感器(103)、第二存储器(115)的电源关闭。所述低功耗管理模块(116)包含至少一个电源管理芯片,可以为每个芯片或模块独立输出电源。所述微处理器(110)可以进入低功耗模式,以极低的时钟频率运行,或可以进入休眠模式,暂停运行。

[0067] 实施例三:

[0068] 本实施例与实施例二基本相同,特别之处如下:所述低功耗管理模块(116)也可

以由独立的第二微处理器(117)控制。当低功耗管理模块(116)由独立的第二微处理器(117)控制时,低功耗管理模块(116)可以将微处理器(110)的电源关闭。

[0069] 实施例四:

[0070] 本实施例为一种体能监测方法,包括:

[0071] - 通过体能监测终端(100)记录体质数据

[0072] - 通过体能监测计算中心(600)读出体质数据

[0073] - 利用计算中心(610)对数据进行分析

[0074] 通过体能监测终端(100)记录体质数据时,每次读出运动状态数据前,先打开运动状态传感器的电源,再读出运动状态数据,然后关闭运动状态传感器电源。

[0075] 通过体能监测终端(100)记录体质数据时,每次读出生命状态数据前,先打开生命状态传感器的电源,再读出生命状态数据,然后关闭生命状态传感器电源。

[0076] 通过体能监测终端(100)记录体质数据时,根据环境温度传感器(103)记录的环境温度值对所测数据进行温度补偿,补偿算法包括但不限于:查表法、直接计算法。

[0077] 在存储运动状态数据和生命状态数据前,先对数据进行压缩以减小数据量,压缩算为数据无损压缩算法。

[0078] 在存储运动状态数据或生命状态数据时,先打开第二存储器电源,再存储数据,然后关闭第二存储器电源。

[0079] 体能监测计算中心(600)对数据进行分析时,利用加速度、角速度和地球磁场夹角推导出监测对象的在各个时刻的位移、速度、旋转角度、旋转速度等信息,从而推断出运动能耗,其运算类型包括但不限于:数字滤波、矩阵运算、融合运算、积分运算、递归运算。

[0080] 实施例五:

[0081] 本实施例与实施例四基本相同,特别之处如下:

[0082] 当体能监测终端(100)记录体质数据时,其微处理器(110)可以采取定时轮询或中断服务的方式进行,轮询和中断的本质相同,都是对传感器、存储器和通信端口进行操作。采用中断服务方式时,大致有四种中断类型,现结合图3说明如下:

[0083] 快速定时中断:用于监测运动状态,通常中断频率为20-100Hz。进入中断时,首先唤醒运动状态传感器,包括加速度、陀螺仪、磁传感器,读出传感器内容后关闭运动传感器,使其进入低功耗的休眠状态。然后读取温度传感器内容,对所测的运动状态进行温度补偿。然后对所测数据进行数据压缩。温度补偿和数据压缩并非必须步骤,但可以极大提高系统性能。最后唤醒非易失性存储器,将运动状态数据存入该存储器后将其关闭。

[0084] 慢速定时中断:用于监测生命状态,通常中断频率小于10Hz。进入中断时,首先唤醒生命状态传感器,读取心率、呼吸率、血压和体温等数据,随后关闭运动传感器,使其进入低功耗的休眠状态。最后唤醒非易失性存储器,将生命状态数据存入该存储器后将其关闭。

[0085] 无线中断:当有无线通信请求时,首先打开无线端口,唤醒非易失性存储器,将运动状态和生命状态数据读出后进行无线传输,传输完毕后关闭非易失性存储器和无线端口。

[0086] 串口中断:当有串口通信请求时,首先打开无线端口,将运动状态和生命状态数据读出后进行串口传输,最后关闭串口。由于串口一般工作于有源状态,因此无须对非易失性存储器进行打开和关闭操作。

[0087] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术无需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

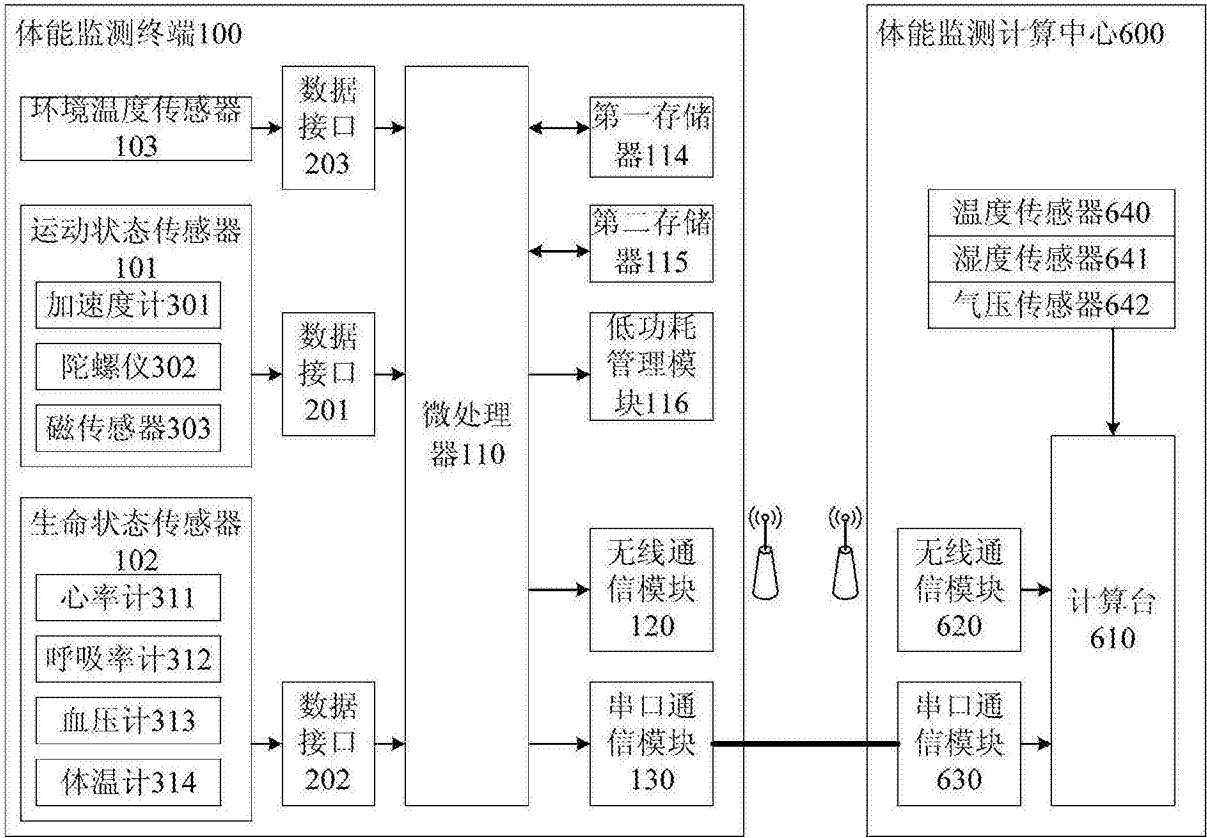


图 1

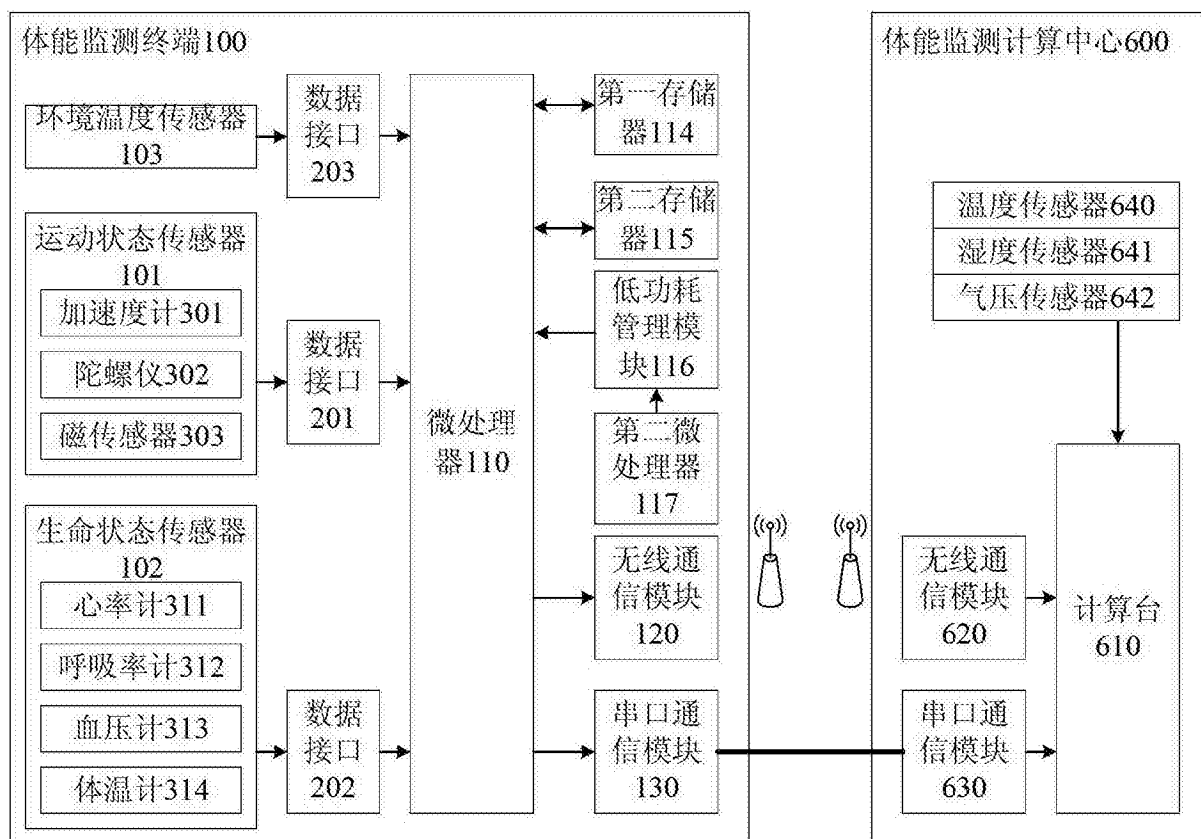


图 2

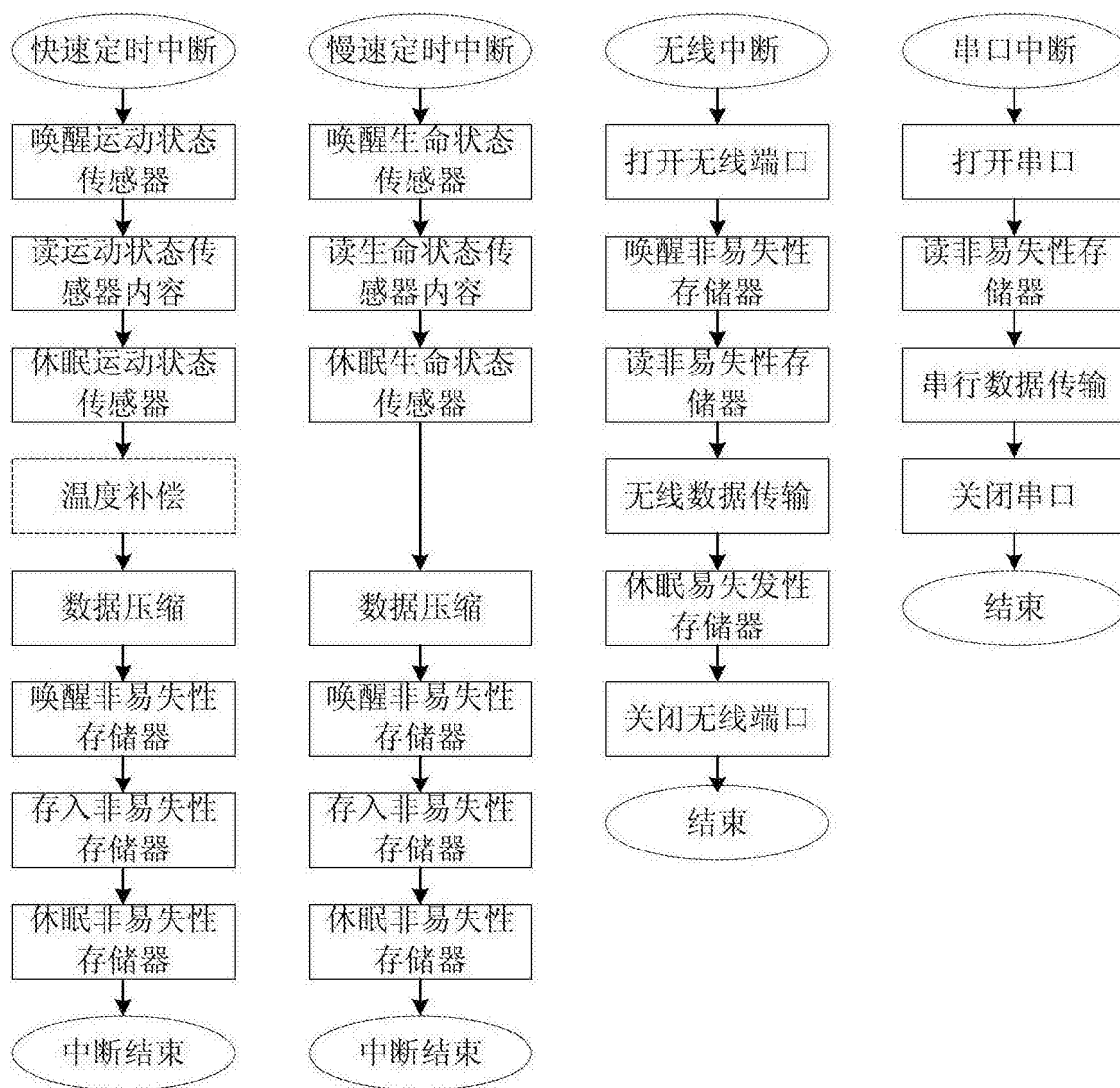


图 3

专利名称(译)	一种体能监测装置及体能监测方法		
公开(公告)号	CN103239216B	公开(公告)日	2015-12-09
申请号	CN201310192572.X	申请日	2013-05-22
[标]申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
当前申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
[标]发明人	田祖国 季渊 孙麒麟		
发明人	田祖国 季渊 孙麒麟		
IPC分类号	A61B5/00 A61B19/00 A61B5/0205 A61B5/11 A61B90/00		
代理人(译)	张伟锋 郑立		
其他公开文献	CN103239216A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种用于监测人体运动状态和生命状态并进行体能消耗计算的装置及方法。本发明将运动状态传感器和生命状态传感器集成于一个体能监测终端上，可以同时记录运动状态参数和生命状态参数。体能监测终端测试所得的运动状态数据和生命状态数据被体能监测计算中心通过无线或有线方式读出，通过各种算法进行结果分析，计算监测对象的体能消耗。考虑到连续工作问题，本发明的监测终端还采用了低功耗控制方式，使监测终端可以连续工作几天至几十天。本发明还考虑了运动状态传感器的温度补偿问题。

