



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106264451 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(21)申请号 201610570731.9

(22)申请日 2016.07.19

(71)申请人 北京心量科技有限公司

地址 100000 北京市海淀区清河安宁庄东  
路18号20幢4层4051

(72)发明人 陈远翔 马斌

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11371

代理人 唐维虎

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

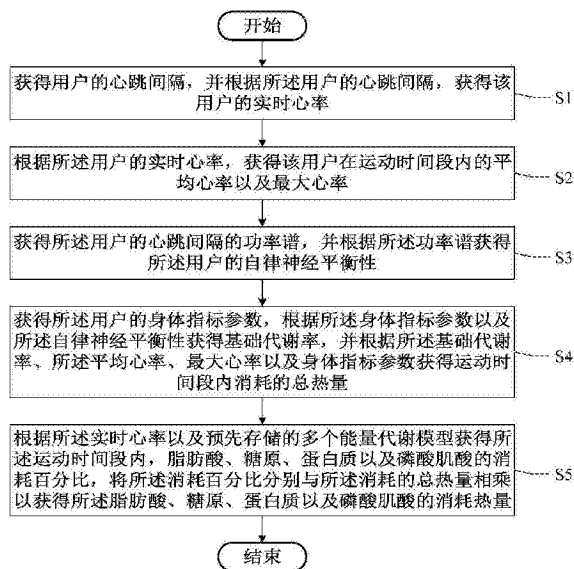
权利要求书3页 说明书12页 附图7页

## (54)发明名称

运动热量来源分析方法及装置

## (57)摘要

本发明提供的运动热量来源分析方法及装置获取用户的心跳间隔,并获得用户的实时心率。根据用户的实时心率获得用户在运动时间段内的平均心率以及最大心率。获得用户的心跳间隔的功率谱,并获得用户的自律神经平衡性。获得用户的身体指标参数并获得基础代谢率;并根据基础代谢率、平均心率、最大心率以及身体指标参数获得运动时间段内消耗的总热量。根据实时心率以及预先存储的能量代谢模型获得运动时间段内,脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗百分比,并与消耗的总热量相乘以获得上述四种物质所消耗的热量。与现有的装置相比,改善了现有的装置不能统计消耗的热量中的各个组分所占的比例,不利于用户更好地了解运动效果的问题。



1. 一种运动热量来源分析方法,其特征在于,所述方法包括:

获得用户的心跳间隔,并根据所述用户的心跳间隔,获得该用户的实时心率;

根据所述用户的实时心率,获得该用户在运动时间段内的平均心率以及最大心率;

获得所述用户的心跳间隔的功率谱,并根据所述功率谱获得所述用户的自律神经平衡性;

获得所述用户的身体指标参数,根据所述身体指标参数以及所述自律神经平衡性获得基础代谢率,并根据所述基础代谢率、所述平均心率、最大心率以及身体指标参数获得运动时间段内消耗的总热量;

根据所述实时心率以及预先存储的多个能量代谢模型获得所述运动时间段内,脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗百分比,将所述消耗百分比分别与所述消耗的总热量相乘以获得所述脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗热量。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获得用户的心跳间隔,包括:

通过预定频率采集心脏电信号,并获得相邻的两个R波波峰;

获得所述相邻的两个R波波峰的时间间隔,所述相邻的两个R波波峰的时间间隔为心跳间隔。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获得所述用户的心跳间隔的功率谱,并根据所述功率谱获得所述用户的自律神经平衡性,包括:

通过快速傅里叶变换获得所述用户的心跳间隔的功率谱;

获得所述功率谱对应的第一频率范围内的第一功率;

获得所述功率谱对应的第二频率范围内的第二功率;

通过所述第二功率与第一功率的比值获得所述用户的自律神经平衡性。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获得所述用户的身体指标参数,根据所述身体指标参数以及自律神经平衡性获得基础代谢率,包括:

接收用户输入的身体指标参数,所述身体指标参数包括性别、身高、体重、年龄以及静息心率;

若所述性别为男,则根据公式 $BRM=13.75 \times W+5 \times S-6.76 \times A+66+5 \times RHR+3.5 \times AN$ 获得基础代谢率BRM,

若所述性别为女,则根据公式 $BRM=9.56 \times W+1.85 \times S-4.68 \times A+665+3.5 \times RHR+6 \times AN$ 获得基础代谢率BRM,

其中,W表示体重,S表示身高,A表示年龄,RHR表示静息心率,AN表示自律神经平衡性。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据所述基础代谢率、所述平均心率、最大心率以及身体指标参数获得运动时间段内消耗的总热量,包括:

根据所述最大心率、静息心率以及体重获得最大摄氧量;

根据所述性别、平均心率、最大摄氧量、体重、年龄以及运动时间段对应的运动持续时间获得初选总热量;

根据基础代谢率以及所述运动持续时间获得静息代谢率;

若所述初选总热量小于所述静息代谢率,则将所述静息代谢率作为运动时间段内消耗的总热量;

若所述初选总热量大于或等于所述静息代谢率,则将所述初选总热量作为运动时间段

内消耗的总热量。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述根据所述最大心率、静息心率以及体重获得最大摄氧量,包括:

根据公式 $VO2MAX = 15 \times HRMAX / RHR \times W / 1000$ 获得最大摄氧量 $VO2MAX$ ,其中, $HRMAX$ 表示最大心率, $RHR$ 表示静息心率, $W$ 表示体重。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述根据所述性别、平均心率、最大摄氧量、体重、年龄以及运动时间段对应的运动持续时间获得初选总热量,包括:

若所述性别为男,则根据公式 $Q1 = [-95.7735 + (0.634 \times HRmean) + (0.404 \times VO2MAX) + 0.394 \times W + 0.271 \times A] / 4.184 \times 60 \times T$ 获得初选总热量 $Q1$ ;

若所述性别为女,则根据公式 $Q1 = [-59.3954 + (0.45 \times HRmean) + (0.380 \times VO2MAX) + 0.103 \times W + 0.274 \times A] / 4.184 \times 60 \times T$ 获得初选总热量 $Q1$ ,其中, $HRmean$ 表示平均心率, $VO2MAX$ 表示最大摄氧量, $W$ 表示体重, $A$ 表示年龄, $T$ 表示运动持续时间。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述多个能量代谢模型分别对应多个运动强度心率百分比的百分比范围,所述根据所述实时心率以及预先存储的多个能量代谢模型获得所述运动时间段内,脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗百分比,包括:

根据所述实时心率对应的运动强度心率百分比,获得在所述运动时间段内,用户所经历的一个或多个能量代谢模型,以及分别处于所述一个或多个能量代谢模型的时长;

根据所述用户所经历的一个或多个能量代谢模型,以及分别处于所述一个或多个能量代谢模型的时长,分别获得在各个能量代谢模型中,脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗百分比;

根据各个能量代谢模型的时长以及运动时间段对应的运动持续时间,将各个能量代谢模型中的脂肪酸的消耗百分比进行累加,获得所述运动时间段内,脂肪酸的消耗百分比;其中,在所述运动时间段内,脂肪酸的消耗百分比为燃脂率;

根据各个能量代谢模型的时长以及运动时间段对应的运动持续时间,将各个能量代谢模型中的糖原的消耗百分比进行累加,获得所述运动时间段内,糖原的消耗百分比;

根据各个能量代谢模型的时长以及运动时间段对应的运动持续时间,将各个能量代谢模型中的蛋白质的消耗百分比进行累加,获得所述运动时间段内,蛋白质的消耗百分比;

根据各个能量代谢模型的时长以及运动时间段对应的运动持续时间,将各个能量代谢模型中的磷酸肌酸的消耗百分比进行累加,获得所述运动时间段内,磷酸肌酸的消耗百分比。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述多个能量代谢模型包括:基础代谢模型、热身运动模型、有氧运动模型、乳酸阈值运动模型、无氧耐力运动模型以及最大耗氧运动模型,

所述基础代谢模型对应的运动强度心率的百分比范围为0%至30%,在所述基础代谢模型对应的能量消耗比例中,脂肪酸占100%;

所述热身运动模型对应的运动强度心率的百分比范围为30%至59%,在所述热身运动模型对应的能量消耗比例中,脂肪酸占80%,糖原氧化占20%;

所述有氧运动模型对应的运动强度心率的百分比范围为59%至84%,在所述有氧运动模型对应的能量消耗比例中,

当运动时间为0秒至6秒时,磷酸肌酸占100%;

当运动时间为6秒至30秒时,磷酸肌酸占20%,糖原酵解占80%;

当运动时间为30秒至2分钟时,糖原酵解占100%;

当运动时间为2分钟至3分钟时,糖原酵解占50%,糖原氧化占50%;

当运动时间为3分钟至20分钟时,糖原氧化占95%,脂肪酸占5%;

当运动时间为20分钟至30分钟时,糖原氧化占50%,脂肪酸占50%;

当运动时间为30分钟至60分钟时,脂肪酸占70%,糖原氧化占25%,蛋白质占5%;

当运动时间为60分钟至120分钟时,脂肪酸占80%,糖原氧化占10%,蛋白质占10%;

当运动时间为120分钟以上时,脂肪酸占82%,蛋白质占18%;

所述乳酸阈值运动模型对应的运动强度心率的百分比范围为84%至88%,在乳酸阈值运动模型对应的能量消耗比例中,

当运动时间为0秒至6秒时,磷酸肌酸占100%;

当运动时间为6秒至30秒时,磷酸肌酸占20%,糖原酵解占80%;

当运动时间为30秒至2分钟时,糖原酵解占100%;

当运动时间为2分钟以上时,糖原酵解占95%,脂肪酸占5%;

所述无氧耐力运动模型对应的运动强度心率的百分比范围为88%至95%,在无氧耐力运动模型对应的能量消耗比例中,

当运动时间为0秒至6秒时,磷酸肌酸占100%;

当运动时间为6秒至30秒时,磷酸肌酸占20%,糖原酵解占80%;

当运动时间为30秒以上时,糖原酵解占100%;

所述最大耗氧运动模型对应的运动强度心率的百分比范围为95%至100%,在最大耗氧运动模型对应的能量消耗比例中,

当运动时间为0秒至6秒时,磷酸肌酸占100%;

当运动时间为6秒以上时,磷酸肌酸占20%,糖原酵解占80%;

其中,运动强度心率的量程为静息心率至所述最大心率。

10.一种运动热量来源分析装置,其特征在于,所述装置包括:

第一心率获取模块,用于获得用户的心跳间隔,并根据所述用户的心跳间隔,获得该用户的实时心率;

第二心率获取模块,用于根据所述用户的实时心率,获得该用户在运动时间段内的平均心率以及最大心率;

自律神经平衡性获取模块,用于获得所述用户的心跳间隔的数据的功率谱,并根据所述功率谱获得所述用户的自律神经平衡性;

第一热量获取模块,用于获得所述用户的身体指标参数,根据所述身体指标参数以及自律神经平衡性获得基础代谢率,并根据所述基础代谢率、所述平均心率、最大心率以及身体指标参数获得运动时间段内消耗的总热量;

第二热量获取模块,用于根据所述实时心率以及预先存储的多个能量代谢模型获得所述运动时间段内,脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗百分比,将所述消耗百分比分别与所述消耗的总热量相乘以获得所述脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗热量。

## 运动热量来源分析方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及测量领域,具体而言,涉及一种运动热量来源分析方法及装置。

### 背景技术

[0002] 随着社会的发展以及人们生活水平的提高,越来越多的人开始了运动健身的生活,随之产生了能够记录运动消耗热量的可穿戴设备。

[0003] 现有的能记录运动消耗热量的可穿戴设备往往只能统计运动过程总共消耗的热量,而不能统计消耗的热量中的各个组分所占的比例,不利于用户更好地了解运动效果。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种运动热量来源分析方法及装置,以改善现有的装置不能统计消耗的热量中的各个组分所占的比例,不利于用户更好地了解运动效果的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明实施例提供了一种运动热量来源分析方法,所述方法包括:获得用户的心跳间隔,并根据所述用户的心跳间隔,获得该用户的实时心率;根据所述用户的实时心率,获得该用户在运动时间段内的平均心率以及最大心率;获得所述用户的心跳间隔的功率谱,并根据所述功率谱获得所述用户的自律神经平衡性;获得所述用户的身体指标参数,根据所述身体指标参数以及所述自律神经平衡性获得基础代谢率,并根据所述基础代谢率、所述平均心率、最大心率以及身体指标参数获得运动时间段内消耗的总热量;根据所述实时心率以及预先存储的多个能量代谢模型获得所述运动时间段内,脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗百分比,将所述消耗百分比分别与所述消耗的总热量相乘以获得所述脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗热量。

[0006] 本发明实施例还提供了一种运动热量来源分析装置,所述装置包括:第一心率获取模块,用于获得用户的心跳间隔,并根据所述用户的心跳间隔,获得该用户的实时心率;第二心率获取模块,用于根据所述用户的实时心率,获得该用户在运动时间段内的平均心率以及最大心率;自律神经平衡性获取模块,用于获得所述用户的心跳间隔的数据的功率谱,并根据所述功率谱获得所述用户的自律神经平衡性;第一热量获取模块,用于获得所述用户的身体指标参数,根据所述身体指标参数以及自律神经平衡性获得基础代谢率,并根据所述基础代谢率、所述平均心率、最大心率以及身体指标参数获得运动时间段内消耗的总热量;第二热量获取模块,用于根据所述实时心率以及预先存储的多个能量代谢模型获得所述运动时间段内,脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗百分比,将所述消耗百分比分别与所述消耗的总热量相乘以获得所述脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗热量。

[0007] 本发明实施例提供的运动热量来源分析方法及装置的有益效果为:

[0008] 本发明实施例提供的运动热量来源分析方法及装置获取用户的心跳间隔,并根据用户的心跳间隔获得用户的实时心率。根据用户的实时心率获得用户在运动时间段内的平

均心率以及最大心率。获得用户的心跳间隔的功率谱,并根据该功率谱获得用户的自律神经平衡性。获得用户的身体指标参数并根据身体指标参数以及自律神经平衡性获得基础代谢率;并根据基础代谢率、平均心率、最大心率以及身体指标参数获得运动时间段内消耗的总热量。根据实时心率以及预先存储的能量代谢模型获得运动时间段内,脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗百分比,并将上述的百分比与消耗的总热量相乘以获得脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸所消耗的热量。本发明实施例与现有的装置相比,改善了现有的装置不能统计消耗的热量中的各个组分所占的比例,不利于用户更好地了解运动效果的问题。

## 附图说明

[0009] 为了更清楚的说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0010] 图1示出了本发明实施例提供的一种运动热量来源分析装置的应用环境示意图;

[0011] 图2示出了本发明实施例提供的数据分析终端的方框示意图;

[0012] 图3示出了本发明实施例提供的运动热量来源分析方法的流程图;

[0013] 图4是图3示出的步骤S3的具体步骤的流程图;

[0014] 图5是图3示出的步骤S4的具体步骤的流程图;

[0015] 图6是图3示出的步骤S5的具体步骤的流程图;

[0016] 图7示出了本发明实施例提供的运动热量来源分析装置的结构框图;

[0017] 图8示出了本发明实施例提供的第一心率获取模块的结构框图;

[0018] 图9示出了本发明实施例提供的自律神经平衡性获取模块的结构框图;

[0019] 图10示出了本发明实施例提供的第一热量获取模块的结构框图;

[0020] 图11示出了本发明实施例提供的第二热量获取模块的结构框图。

## 具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中附图,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。以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的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。

[0022] 如图1所示,为本发明实施例提供的一种运动热量来源分析装置的应用环境示意图,包括数据采集终端101和数据分析终端102,数据采集终端101为采集运动热量来源分析所需要的数据,具体可以是心跳间隔、身体指标参数等数据。数据分析终端102为具有数据分析能力的终端,可以是计算机、智能手机或者其他由具有数据分析能力的芯片构成的集成电路装置。

[0023] 如图2所示,为所述数据分析终端102的方框示意图。所述数据分析终端102包括:运动热量来源分析装置、存储器202、存储控制器203、处理器204、外设接口201、输入输出单

元206和显示单元205。

[0024] 所述存储器202、存储控制器203、处理器204、外设接口201、输入输出单元206和显示单元205各元件相互之间直接或间接地电性连接,以实现数据的传输或交互。例如,这些元件相互之间可通过一条或多条通讯总线或信号线实现电性连接。所述运动热量来源分析装置包括至少一个可以软件或固件(firmware)的形式存储于所述存储器202中或固化在所述数据分析终端102的操作系统(operating system,OS)中的软件功能模块。所述处理器204用于执行存储器202中存储的可执行模块,例如所述目标检测装置包括的软件功能模块或计算机程序。

[0025] 其中,存储器202可以是,但不限于,随机存取存储器(Random Access Memory, RAM),只读存储器(Read Only Memory,ROM),可编程只读存储器(Programmable Read-Only Memory, PROM),可擦除只读存储器(Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM),电可擦除只读存储器(Electric Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM)等。其中,存储器202用于存储程序,所述处理器204在接收到执行指令后,执行所述程序,前述本发明实施例任一实施例揭示的流过程定义的服务器所执行的方法可以应用于处理器204中,或者由处理器204实现。

[0026] 处理器204可能是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力。上述的处理器204可以是通用处理器,包括中央处理器(Central Processing Unit,简称CPU)、网络处理器(Network Processor,简称NP)等;还可以是数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现成可编程门阵列(FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器204可以是微处理器或者该处理器204也可以是任何常规的处理器等。

[0027] 所述外设接口201将各种输入/输出装置耦合至处理器204以及存储器202。在一些实施例中,外设接口201,处理器204以及存储控制器203可以在单个芯片中实现。在其他一些实例中,他们可以分别由独立的芯片实现。

[0028] 显示单元205在所述数据分析终端102与用户之间提供一个交互界面(例如用户操作界面)或用于显示图像数据给用户参考。在本实施例中,所述显示单元205可以是液晶显示器或触控显示器。若为触控显示器,其可为支持单点和多点触控操作的电容式触控屏或电阻式触控屏等。支持单点和多点触控操作是指触控显示器能感应到来自该触控显示器上一个或多个位置处同时产生的触控操作,并将该感应到的触控操作交由处理器204进行计算和处理。

[0029] 详情请参见图3,图3是本发明第一实施例提供的应用于图2所示的数据分析终端的一种运动热量来源分析方法的流程图,所述方法包括:

[0030] 步骤S1,获得用户的心跳间隔,并根据所述用户的心跳间隔,获得该用户的实时心率。

[0031] 可以通过一定的频率来采集心脏的电信号,并获得相邻的两个R波波峰;然后获得相邻的两个R波波峰的时间间隔,该时间间隔即为心跳间隔。采集的频率可以为每分钟100次,具体可以通过在胸前设置两个电极以采集心脏电信号。

[0032] 心跳间隔为相邻两次心跳的间隔时间,单位为毫秒(ms),用6000除以心跳间隔,可以获得实时心率。

[0033] 步骤S2,根据所述用户的实时心率,获得该用户在运动时间段内的平均心率以及最大心率。

[0034] 可统计用户在运动时间内实时心率中的最大心率以及计算得到运动时间内的平均心率。

[0035] 步骤S3,获得所述用户的心跳间隔的功率谱,并根据所述功率谱获得所述用户的自律神经平衡性。

[0036] 可以通过快速傅里叶变换获得用户的心跳间隔的功率谱。获得功率谱对应的第一频率范围内的第一功率以及第二频率范围内的第二功率,并通过第二功率与第一功率的比值来获得用户的自律神经平衡性。

[0037] 具体地,第一频率范围为0.04Hz至0.15Hz,即获得0.04Hz至0.15Hz之间的第一功率,第二频率范围为0.15Hz至0.4Hz,即获得0.15Hz至0.4Hz之间的第二功率。

[0038] 步骤S4,获得所述用户的身体指标参数,根据所述身体指标参数以及所述自律神经平衡性获得基础代谢率,并根据所述基础代谢率、所述平均心率、最大心率以及身体指标参数获得运动时间段内消耗的总热量。

[0039] 接收用户输入的身体指标参数,身体指标参数可以包括所述性别、身高、体重、年龄以及静息心率。若性别为男,则根据公式 $BRM = 13.75 \times W + 5 \times S - 6.76 \times A + 66 + 5 \times RHR + 3.5 \times AN$ 获得基础代谢率BRM;若所述性别为女,则根据公式 $BRM = 9.56 \times W + 1.85 \times S - 4.68 \times A + 665 + 3.5 \times RHR + 6 \times AN$ 获得基础代谢率BRM。其中,W表示体重,S表示身高,A表示年龄,RHR表示静息心率,AN表示自律神经平衡性。

[0040] 具体可以根据最大心率、静息心率以及体重获得最大摄氧量,具体可以根据公式 $VO2MAX = 15 \times HRMAX / RHR \times W / 1000$ 获得最大摄氧量VO2MAX。其中,HRMAX表示最大心率,RHR表示静息心率,W表示体重。

[0041] 具体地,最大心率HRMAX也可以根据下述公式计算,当性别为男时, $HRMAX = [210 - (0.5 \times A) - (0.1 \times W)] + 4$ ;当性别为女时, $HRMAX = 210 - (0.5 \times A) - (0.1 \times W)$ ,其中,A为年龄,W为体重。

[0042] 根据性别、平均心率、最大摄氧量、体重、年龄以及运动时间段对应的运动持续时间获得初选总热量,若所述性别为男,则根据公式 $Q1 = [-95.7735 + (0.634 \times HRmean) + (0.404 \times VO2MAX) + 0.394 \times W + 0.271 \times A] / 4.184 \times 60 \times T$ 获得初选总热量Q1。若所述性别为女,则根据公式 $Q1 = [-59.3954 + (0.45 \times HRmean) + (0.380 \times VO2MAX) + 0.103 \times W + 0.274 \times A] / 4.184 \times 60 \times T$ 获得初选总热量Q1。其中,HRmean表示平均心率,VO2MAX表示最大摄氧量,W表示体重,A表示年龄,T表示运动持续时间。

[0043] 根据基础代谢率以及所述运动持续时间获得静息代谢率,具体根据 $RMRCB = [(BMR \times 1.1) / 24] \times T$ 获得静息代谢率RMRCB。其中,BMR为基础代谢率,T为运动持续时间。

[0044] 若所述初选总热量小于所述静息代谢率,则将所述静息代谢率作为运动时间段内消耗的总热量;若所述初选总热量大于或等于所述静息代谢率,则将所述初选总热量作为运动时间段内消耗的总热量。

[0045] 比较初选总热量Q1与静息代谢率RMRCB之间的大小关系从而确定运动时间段内消耗的总热量。

[0046] 步骤S5,根据所述实时心率以及预先存储的多个能量代谢模型获得所述运动时间

段内,脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗百分比,将所述消耗百分比分别与所述消耗的总热量相乘以获得所述脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗热量。

[0047] 根据所述实时心率对应的运动强度心率百分比,获得在所述运动时间段内,用户所经历的一个或多个能量代谢模型,以及分别处于所述一个或多个能量代谢模型的时长。

[0048] 根据所述用户所经历的一个或多个能量代谢模型,以及分别处于所述一个或多个能量代谢模型的时长,分别获得在各个能量代谢模型中,脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗百分比。

[0049] 根据各个能量代谢模型的时长以及运动时间段对应的运动持续时间,将各个能量代谢模型中的脂肪酸的消耗百分比进行累加,获得所述运动时间段内,脂肪酸的消耗百分比;其中,在所述运动时间段内,脂肪酸的消耗百分比为燃脂率。

[0050] 根据各个能量代谢模型的时长以及运动时间段对应的运动持续时间,将各个能量代谢模型中的糖原的消耗百分比进行累加,获得所述运动时间段内,糖原的消耗百分比。

[0051] 根据各个能量代谢模型的时长以及运动时间段对应的运动持续时间,将各个能量代谢模型中的蛋白质的消耗百分比进行累加,获得所述运动时间段内,蛋白质的消耗百分比。

[0052] 根据各个能量代谢模型的时长以及运动时间段对应的运动持续时间,将各个能量代谢模型中的磷酸肌酸的消耗百分比进行累加,获得所述运动时间段内,磷酸肌酸的消耗百分比。

[0053] 多个能量代谢模型可以包括:基础代谢模型、热身运动模型、有氧运动模型、乳酸阈值运动模型、无氧耐力运动模型以及最大耗氧运动模型。

[0054] 所述基础代谢模型对应的运动强度心率的百分比范围为0%至30%,在所述基础代谢模型对应的能量消耗比例中,脂肪酸占100%。

[0055] 所述热身运动模型对应的运动强度心率的百分比范围为30%至59%,在所述热身运动模型对应的能量消耗比例中,脂肪酸占80%,糖原氧化占20%。

[0056] 所述有氧运动模型对应的运动强度心率的百分比范围为59%至84%,在所述有氧运动模型对应的能量消耗比例中,

[0057] 当运动时间为0秒至6秒时,磷酸肌酸占100%;

[0058] 当运动时间为6秒至30秒时,磷酸肌酸占20%,糖原酵解占80%;

[0059] 当运动时间为30秒至2分钟时,糖原酵解占100%;

[0060] 当运动时间为2分钟至3分钟时,糖原酵解占50%,糖原氧化占50%;

[0061] 当运动时间为3分钟至20分钟时,糖原氧化占95%,脂肪酸占5%;

[0062] 当运动时间为20分钟至30分钟时,糖原氧化占50%,脂肪酸占50%;

[0063] 当运动时间为30分钟至60分钟时,脂肪酸占70%,糖原氧化占25%,蛋白质占5%;

[0064] 当运动时间为60分钟至120分钟时,脂肪酸占80%,糖原氧化占10%,蛋白质占10%;

[0065] 当运动时间为120分钟以上时,脂肪酸占82%,蛋白质占18%。

[0066] 有氧运动模型包括有氧耐力运动模型以及有氧动力运动模型,其中有氧耐力运动模型对应的运动强度心率的百分比范围为59%至74%,有氧动力运动模型对应的运动强度心率的百分比范围为74%至84%。

[0067] 所述乳酸阈值运动模型对应的运动强度心率的百分比范围为84%至88%，在乳酸阈值运动模型对应的能量消耗比例中，

[0068] 当运动时间为0秒至6秒时，磷酸肌酸占100%；

[0069] 当运动时间为6秒至30秒时，磷酸肌酸占20%，糖原酵解占80%；

[0070] 当运动时间为30秒至2分钟时，糖原酵解占100%；

[0071] 当运动时间为2分钟以上时，糖原酵解占95%，脂肪酸占5%。

[0072] 所述无氧耐力运动模型对应的运动强度心率的百分比范围为88%至95%，在无氧耐力运动模型对应的能量消耗比例中，

[0073] 当运动时间为0秒至6秒时，磷酸肌酸占100%；

[0074] 当运动时间为6秒至30秒时，磷酸肌酸占20%，糖原酵解占80%；

[0075] 当运动时间为30秒以上时，糖原酵解占100%。

[0076] 所述最大耗氧运动模型对应的运动强度心率的百分比范围为95%至100%，在最大耗氧运动模型对应的能量消耗比例中，

[0077] 当运动时间为0秒至6秒时，磷酸肌酸占100%；

[0078] 当运动时间为6秒以上时，磷酸肌酸占20%，糖原酵解占80%；

[0079] 其中，运动强度心率的量程为所述静息心率至所述最大心率。

[0080] 下面以一个具体例子为例，根据实时心率对应的运动强度心率百分比，可以获得用户在100分钟的运动时间段内，有30分钟处于基础代谢模型，30分钟处于热身运动模型，20分钟处于有氧运动模型，10分钟处于乳酸阈值运动模型，0分钟处于无氧耐力运动模型，10分钟处于最大耗氧运动模型。

[0081] 根据上述的多个运动模型，可以得到在各个模型中，脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗情况。

[0082] 在基础代谢模型中，脂肪酸消耗百分比为 $30/100 \times 100\%$ ，糖原、蛋白质以及磷酸肌酸均未消耗。

[0083] 在热身运动模型中，脂肪酸消耗百分比为 $30/100 \times 80\%$ ，糖原消耗百分比为 $30/100 \times 20\%$ ，蛋白质以及磷酸肌酸均未消耗。

[0084] 在有氧运动模型中，脂肪酸消耗百分比为 $17/100 \times 5\%$ ；糖原消耗百分比为 $0.4/100 \times 80\% + 1.5/100 \times 100\% + 1/100 \times 100\% + 17/100 \times 95\%$ ；磷酸肌酸消耗百分比为 $0.1/100 \times 100\% + 0.4/100 \times 20\%$ ；蛋白质未消耗。

[0085] 在乳酸阈值运动模型中，糖原消耗百分比为 $0.4/100 \times 80\% + 1.5/100 \times 100\% + 8/100 \times 95\%$ ；磷酸肌酸消耗百分比为 $0.1/100 \times 100\% + 0.4/100 \times 20\%$ ；脂肪酸消耗百分比为 $8/100 \times 5\%$ ；蛋白质未消耗。

[0086] 在最大耗氧运动模型中，糖原消耗百分比为 $9.9/100 \times 80\%$ ；磷酸肌酸消耗百分比为 $0.1/100 \times 100\% + 9.9/100 \times 20\%$ ，蛋白质以及脂肪酸未消耗。

[0087] 在100分钟的运动时间段内，脂肪酸的消耗百分比为： $(30/100 \times 100\%) + (30/100 \times 80\%) + (17/100 \times 5\%) + (8/100 \times 5\%) + 0\%$ 。

[0088] 糖原的消耗百分比为： $0\% + (30/100 \times 20\%) + (0.4/100 \times 80\% + 1.5/100 \times 100\% + 1/100 \times 100\% + 17/100 \times 95\%) + (0.4/100 \times 80\% + 1.5/100 \times 100\% + 8/100 \times 95\%) + (9.9/100 \times 80\%)$ ；

- [0089] 蛋白质的消耗百分比为:0%。
- [0090] 磷酸肌酸的消耗百分比为: $0\%+0\%+(0.1/100\times100\%+0.4/100\times20\%)+(0.1/100\times100\%+0.4/100\times20\%)+(0.1/100\times100\%+9.9/100\times20\%)$ 。
- [0091] 用100分钟的运动时间段内,脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的各自百分比与总热量相乘,即可以得到100分钟内,上述四种物质分别消耗的数量。
- [0092] 详情请参见图4,图4是图3示出的步骤S3的具体步骤,包括:
- [0093] 步骤S31,通过快速傅里叶变换获得所述用户的心跳间隔的功率谱。
- [0094] 可以通过快速傅里叶变换获得用户的心跳间隔的功率谱。
- [0095] 步骤S32,获得所述功率谱对应的第一频率范围内的第一功率。
- [0096] 第一频率范围为0.04Hz至0.15Hz,即获得0.04Hz至0.15Hz之间的第一功率。
- [0097] 步骤S33,获得所述功率谱对应的第二频率范围内的第二功率。
- [0098] 第二频率范围为0.15Hz至0.4Hz,即获得0.15Hz至0.4Hz之间的第二功率。
- [0099] 步骤S34,通过所述第二功率与第一功率的比值获得所述用户的自律神经平衡性。
- [0100] 第二功率除以第一功率即可获得用户的自律神经平衡性。
- [0101] 详情请参见图5,图5是图3示出的步骤S4的具体步骤,包括:
- [0102] 步骤S41,接收用户输入的身体指标参数,所述身体指标参数包括所述性别、身高、体重、年龄以及静息心率。
- [0103] 用户可以通过输入终端将个人的身体指标参数输入,身体指标参数除了包括性别、身高、体重、年龄以及静息心率外还可以包括其他的指标参数。
- [0104] 步骤S42,若所述性别为男,则根据公式 $BRM=13.75\times W+5\times S-6.76\times A+66+5\times RHR+3.5\times AN$ 获得基础代谢率BRM。
- [0105] 步骤S43,若所述性别为女,则根据公式 $BRM=9.56\times W+1.85\times S-4.68\times A+665+3.5\times RHR+6\times AN$ 获得基础代谢率BRM。
- [0106] 根据性别的不同应用不同的公式进行计算。
- [0107] 其中,W表示体重,S表示身高,A表示年龄,RHR表示静息心率,AN表示自律神经平衡性。
- [0108] 步骤S44,根据所述最大心率、静息心率以及体重获得最大摄氧量。
- [0109] 具体可以根据公式 $VO2MAX=15\times HRMAX/RHR\times W/1000$ 获得最大摄氧量VO2MAX。其中,HRMAX表示最大心率,RHR表示静息心率,W表示体重。
- [0110] 步骤S45,根据所述性别、平均心率、最大摄氧量、体重、年龄以及运动时间段对应的运动持续时间获得初选总热量。
- [0111] 若所述性别为男,则根据公式 $Q1=[-95.7735+(0.634\times HRmean)+(0.404\times VO2MAX)+0.394\times W+0.271\times A]/4.184\times 60\times T$ 获得初选总热量Q1。若所述性别为女,则根据公式 $Q1=[-59.3954+(0.45\times HRmean)+(0.380\times VO2MAX)+0.103\times W+0.274\times A]/4.184\times 60\times T$ 获得初选总热量Q1。其中,HRmean表示平均心率,VO2MAX表示最大摄氧量,W表示体重,A表示年龄,T表示运动持续时间。
- [0112] 步骤S46,根据基础代谢率以及所述运动持续时间获得静息代谢率。
- [0113] 根据基础代谢率以及所述运动持续时间获得静息代谢率,具体根据 $RMRCB=[(BMR\times 1.1)/24]\times T$ 获得静息代谢率RMRCB。其中,BMR为基础代谢率,T为运动持续时间。

[0114] 步骤S47,若所述初选总热量小于所述静息代谢率,则将所述静息代谢率作为运动时间段内消耗的总热量。

[0115] 步骤S48,若所述初选总热量大于或等于所述静息代谢率,则将所述初选总热量作为运动时间段内消耗的总热量。

[0116] 比较初选总热量Q1与静息代谢率RMRCB之间的大小关系从而确定运动时间段内消耗的总热量。

[0117] 详情请参见图6,图6是图3示出的步骤S5的具体步骤,包括:

[0118] 步骤S51,根据所述实时心率对应的运动强度心率百分比,获得在所述运动时间段内,用户所经历的一个或多个能量代谢模型,以及分别处于所述一个或多个能量代谢模型的时长。

[0119] 例如,可以根据实时心率对应的运动强度心率百分比,可以获得用户在100分钟的运动时间段内,有30分钟处于基础代谢模型,30分钟处于热身运动模型,20分钟处于有氧运动模型,10分钟处于乳酸阈值运动模型,0分钟处于无氧耐力运动模型,10分钟处于最大耗氧运动模型。

[0120] 步骤S52,根据所述用户所经历的一个或多个能量代谢模型,以及分别处于所述一个或多个能量代谢模型的时长,分别获得在各个能量代谢模型中,脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗百分比。

[0121] 根据上述的多个运动模型,可以得到在各个模型中,脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗情况。

[0122] 在基础代谢模型中,脂肪酸消耗百分比为 $30/100 \times 100\%$ ,糖原、蛋白质以及磷酸肌酸均未消耗。

[0123] 在热身运动模型中,脂肪酸消耗百分比为 $30/100 \times 80\%$ ,糖原消耗百分比为 $30/100 \times 20\%$ ,蛋白质以及磷酸肌酸均未消耗。

[0124] 在有氧运动模型中,脂肪酸消耗百分比为 $17/100 \times 5\%$ ;糖原消耗百分比为 $0.4/100 \times 80\% + 1.5/100 \times 100\% + 1/100 \times 100\% + 17/100 \times 95\%$ ;磷酸肌酸消耗百分比为 $0.1/100 \times 100\% + 0.4/100 \times 20\%$ ;蛋白质未消耗。

[0125] 在乳酸阈值运动模型中,糖原消耗百分比为 $0.4/100 \times 80\% + 1.5/100 \times 100\% + 8/100 \times 95\%$ ;磷酸肌酸消耗百分比为 $0.1/100 \times 100\% + 0.4/100 \times 20\%$ ;脂肪酸消耗百分比为 $8/100 \times 5\%$ ;蛋白质未消耗。

[0126] 在最大耗氧运动模型中,糖原消耗百分比为 $9.9/100 \times 80\%$ ;磷酸肌酸消耗百分比为 $0.1/100 \times 100\% + 9.9/100 \times 20\%$ ,蛋白质以及脂肪酸未消耗。

[0127] 步骤S53,根据各个能量代谢模型的时长以及运动时间段对应的运动持续时间,将各个能量代谢模型中的脂肪酸的消耗百分比进行累加,获得所述运动时间段内,脂肪酸的消耗百分比。

[0128] 在100分钟的运动时间段内,脂肪酸的消耗百分比为: $(30/100 \times 100\%) + (30/100 \times 80\%) + (17/100 \times 5\%) + (8/100 \times 5\%) + 0\%$ 。

[0129] 步骤S54,根据各个能量代谢模型的时长以及运动时间段对应的运动持续时间,将各个能量代谢模型中的糖原的消耗百分比进行累加,获得所述运动时间段内,糖原的消耗百分比。

[0130] 糖原的消耗百分比为： $0\%+(30/100\times 20\%)+(0.4/100\times 80\%+1.5/100\times 100\%+1/100\times 100\%+17/100\times 95\%)+(0.4/100\times 80\%+1.5/100\times 100\%+8/100\times 95\%)+(9.9/100\times 80\%)$ 。

[0131] 步骤S55,根据各个能量代谢模型的时长以及运动时间段对应的运动持续时间,将各个能量代谢模型中的蛋白质的消耗百分比进行累加,获得所述运动时间段内,蛋白质的消耗百分比。

[0132] 蛋白质的消耗百分比为： $0\%$ 。

[0133] 步骤S56,根据各个能量代谢模型的时长以及运动时间段对应的运动持续时间,将各个能量代谢模型中的磷酸肌酸的消耗百分比进行累加,获得所述运动时间段内,磷酸肌酸的消耗百分比。

[0134] 磷酸肌酸的消耗百分比为： $0\%+0\%+(0.1/100\times 100\%+0.4/100\times 20\%)+(0.1/100\times 100\%+0.4/100\times 20\%)+(0.1/100\times 100\%+9.9/100\times 20\%)$ 。

[0135] 步骤S57,将所述消耗百分比分别与所述消耗的总热量相乘以获得所述脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗热量。

[0136] 将上述计算获得的四种物质各自所占的百分比与消耗的总热量相乘,便可以获得脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸各自消耗的热量。

[0137] 详情请参见图7,图7示出了本发明实施例提供的运动热量来源分析装置,所述装置700包括:

[0138] 第一心率获取模块710,用于获得用户的心跳间隔,并根据所述用户的心跳间隔,获得该用户的实时心率;

[0139] 第二心率获取模块720,用于根据所述用户的实时心率,获得该用户在运动时间段内的平均心率以及最大心率;

[0140] 自律神经平衡性获取模块730,用于获得所述用户的心跳间隔的数据的功率谱,并根据所述功率谱获得所述用户的自律神经平衡性;

[0141] 第一热量获取模块740,用于获得所述用户的身体指标参数,根据所述身体指标参数以及自律神经平衡性获得基础代谢率,并根据所述基础代谢率、所述平均心率、最大心率以及身体指标参数获得运动时间段内消耗的总热量;

[0142] 第二热量获取模块750,用于根据所述实时心率以及预先存储的多个能量代谢模型获得所述运动时间段内,脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗百分比,将所述消耗百分比分别与所述消耗的总热量相乘以获得所述脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗热量。

[0143] 详情请参见图8,图8示出了第一心率获取模块710的结构框图,第一心率获取模块710包括:

[0144] R波波峰获取模块711,用于通过预定频率采集心脏电信号,并获得相邻的两个R波波峰。

[0145] 心跳间隔获取模块712,用于获得所述相邻的两个R波波峰的时间间隔,所述相邻的两个R波波峰的时间间隔为心跳间隔。

[0146] 详情请参见图9,图9示出了自律神经平衡性获取模块730的结构框图,自律神经平衡性获取模块730包括:

[0147] 功率谱获取模块731,用于通过快速傅里叶变换获得所述用户的心跳间隔的功率谱。

[0148] 第一功率获取模块732,用于获得所述功率谱对应的第一频率范围内的第一功率。

[0149] 第二功率获取模块733,用于获得所述功率谱对应的第二频率范围内的第二功率。

[0150] 比值运算模块734,用于通过所述第二功率与第一功率的比值获得所述用户的自律神经平衡性。

[0151] 详情请参见图10,图10示出了第一热量获取模块740的结构框图,第一热量获取模块740包括:

[0152] 指标参数获取模块741,用于接收用户输入的身体指标参数,所述身体指标参数包括所述性别、身高、体重、年龄以及静息心率。

[0153] 第一代谢率获取模块742,用于若所述性别为男,则根据公式 $BRM=13.75 \times W+5 \times S-6.76 \times A+66+5 \times RHR+3.5 \times AN$ 获得基础代谢率BRM。

[0154] 第二代谢率获取模块743,用于若所述性别为女,则根据公式 $BRM=9.56 \times W+1.85 \times S-4.68 \times A+665+3.5 \times RHR+6 \times AN$ 获得基础代谢率BRM。

[0155] 最大摄氧量获取模块744,用于根据所述最大心率、静息心率以及体重获得最大摄氧量。

[0156] 初选总热量获取模块745,用于根据所述性别、平均心率、最大摄氧量、体重、年龄以及运动时间段对应的运动持续时间获得初选总热量。

[0157] 静息代谢率获取模块746,用于根据基础代谢率以及所述运动持续时间获得静息代谢率。

[0158] 总热量获取模块747,用于若所述初选总热量小于所述静息代谢率,则将所述静息代谢率作为运动时间段内消耗的总热量;若所述初选总热量大于或等于所述静息代谢率,则将所述初选总热量作为运动时间段内消耗的总热量。

[0159] 详情请参见图11,图11示出了第二热量获取模块750的结构框图,第二热量获取模块750包括:

[0160] 代谢时长统计模块751,用于根据所述实时心率对应的运动强度心率百分比,获得在所述运动时间段内,用户所经历的一个或多个能量代谢模型,以及分别处于所述一个或多个能量代谢模型的时长。

[0161] 第一消耗百分比获取模块752,用于根据所述用户所经历的一个或多个能量代谢模型,以及分别处于所述一个或多个能量代谢模型的时长,分别获得在各个能量代谢模型中,脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗百分比。

[0162] 脂肪酸总消耗百分比获取模块753,用于根据各个能量代谢模型的时长以及运动时间段对应的运动持续时间,将各个能量代谢模型中的脂肪酸的消耗百分比进行累加,获得所述运动时间段内,脂肪酸的消耗百分比。

[0163] 糖原总消耗百分比获取模块754,根据各个能量代谢模型的时长以及运动时间段对应的运动持续时间,将各个能量代谢模型中的糖原的消耗百分比进行累加,获得所述运动时间段内,糖原的消耗百分比。

[0164] 蛋白质总消耗百分比获取模块755,根据各个能量代谢模型的时长以及运动时间段对应的运动持续时间,将各个能量代谢模型中的蛋白质的消耗百分比进行累加,获得所

述运动时间段内,蛋白质的消耗百分比。

[0165] 磷酸肌酸总消耗百分比获取模块756,根据各个能量代谢模型的时长以及运动时间段对应的运动持续时间,将各个能量代谢模型中的磷酸肌酸的消耗百分比进行累加,获得所述运动时间段内,磷酸肌酸的消耗百分比。

[0166] 热量分布获取模块757,用于将所述消耗百分比分别与所述消耗的总热量相乘以获得所述脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗热量。

[0167] 上述的运动热量来源分析装置分别与运动热量来源分析方法相对应,在此便不做赘述。

[0168] 本发明实施例与现有的装置相比,改善了现有的装置不能统计消耗的热量中的各个组分所占的比例,不利于用户更好地了解运动效果的问题。

[0169] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,也可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,附图中的流程图和框图显示了根据本发明的多个实施例的装置、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或代码的一部分,所述模块、程序段或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现方式中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个连续的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0170] 另外,在本发明各个实施例中的各功能模块可以集成在一起形成一个独立的部分,也可以是各个模块单独存在,也可以两个或两个以上模块集成形成一个独立的部分。

[0171] 所述功能如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0172] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。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。应注意到:相似的标号和字母在

下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0173] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。



图1

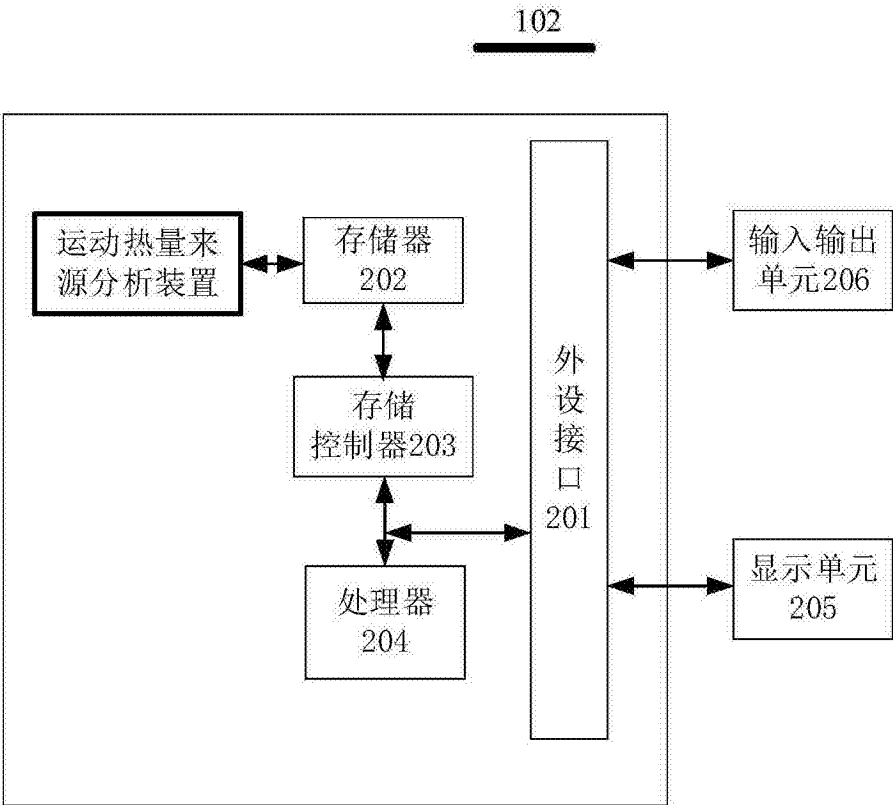


图2

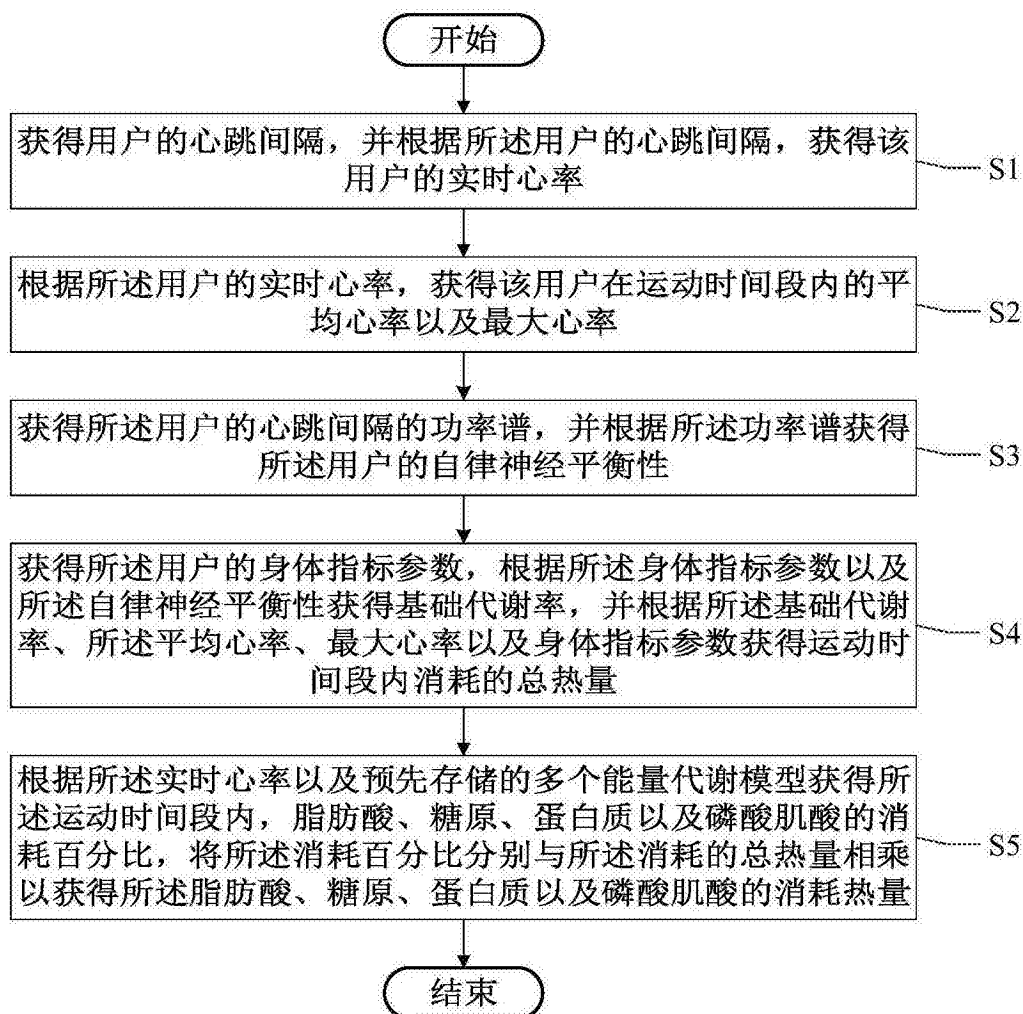


图3

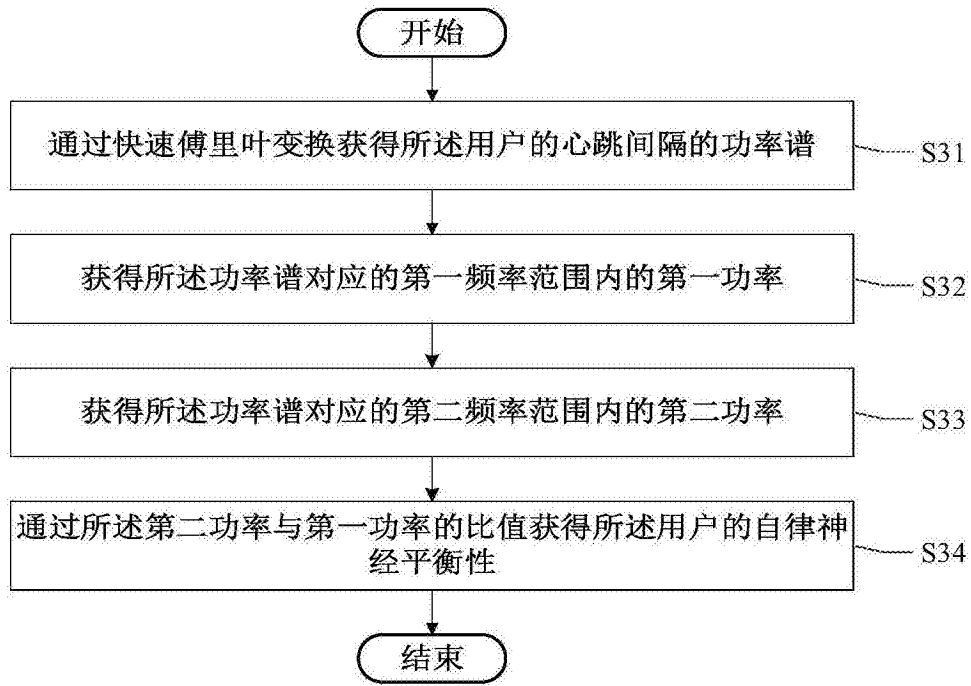


图4

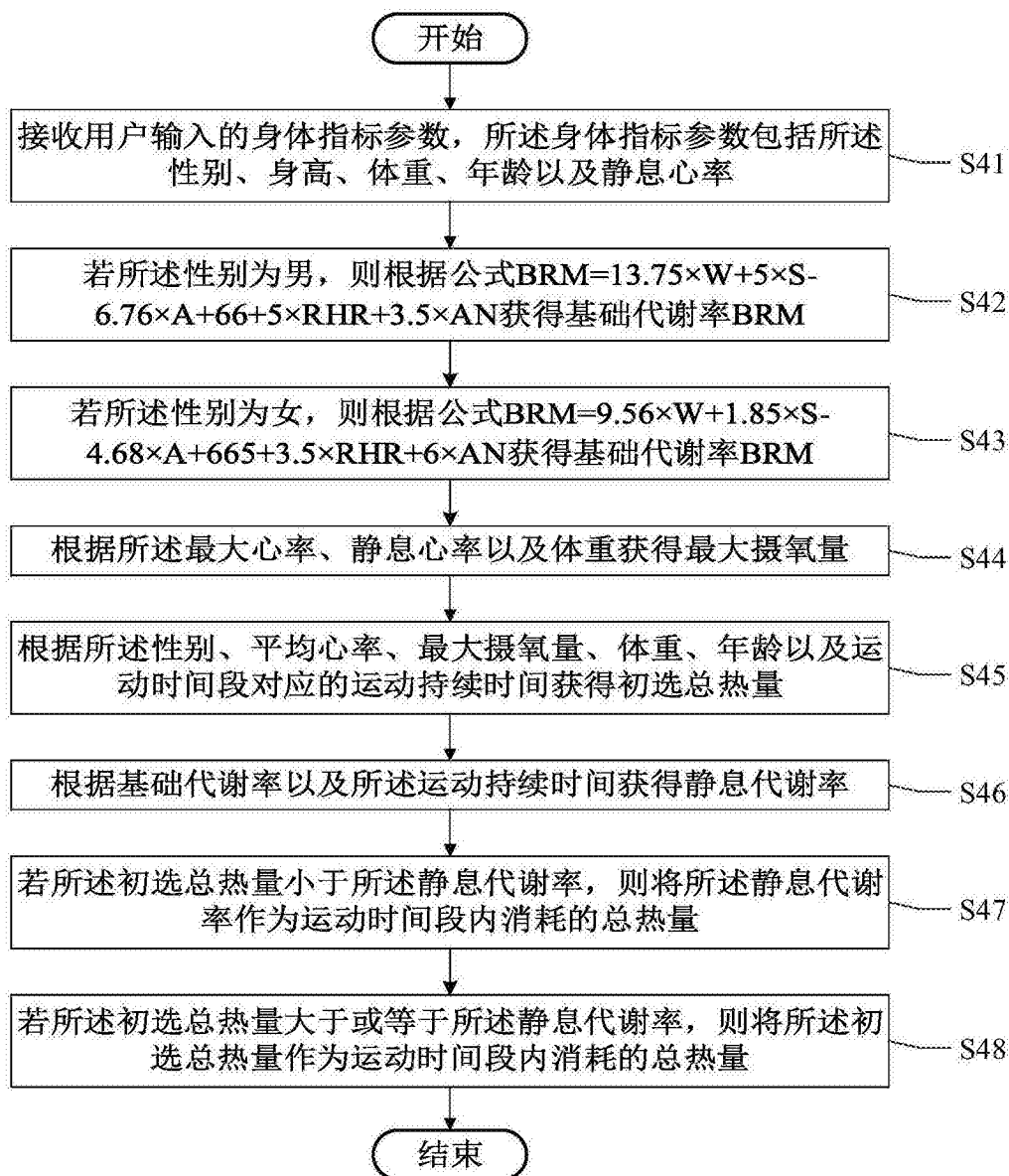


图5

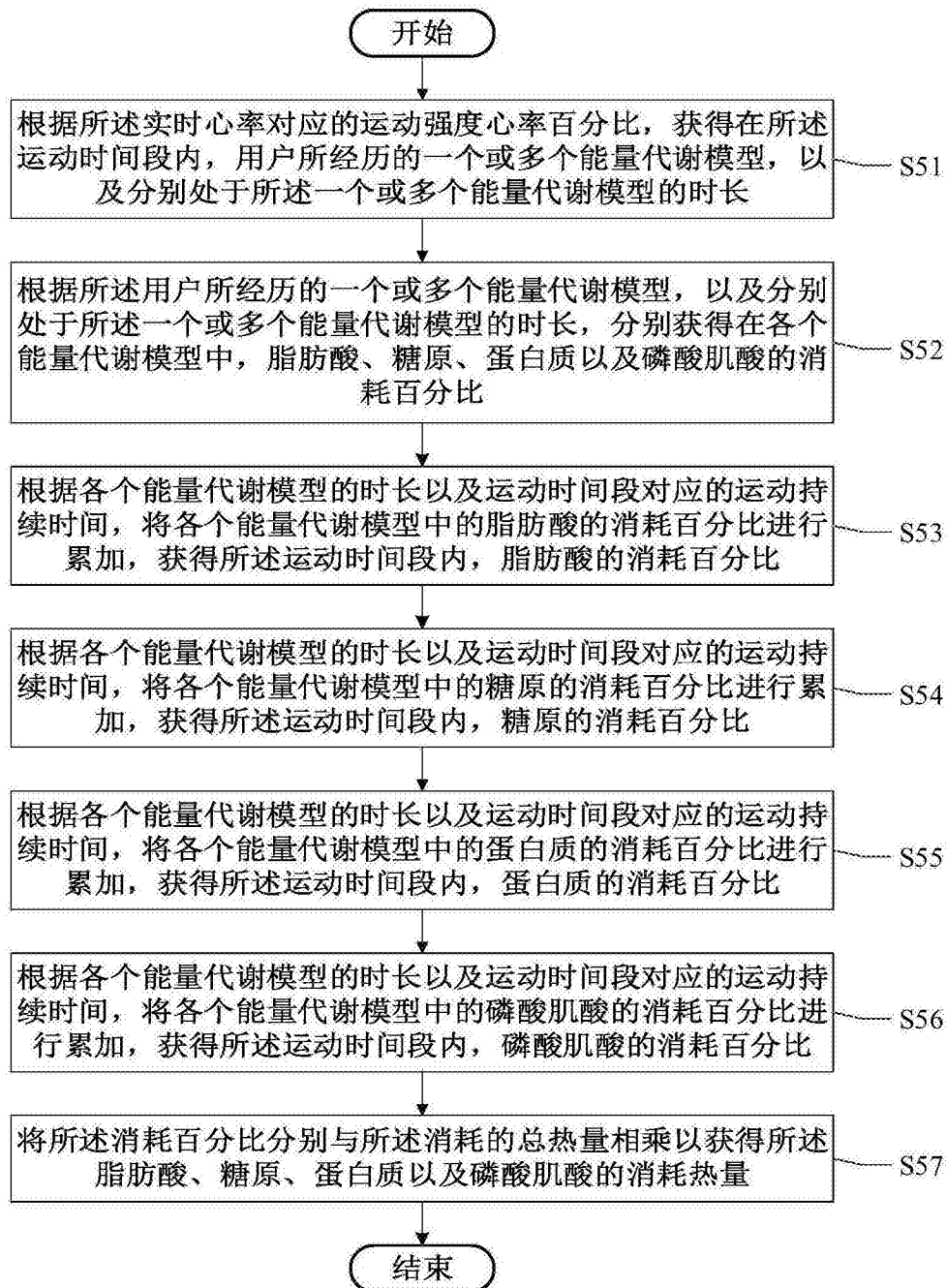


图6



图7



图8



图9



图10



图11

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 运动热量来源分析方法及装置                                  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN106264451A</a>                   | 公开(公告)日 | 2017-01-04 |
| 申请号            | CN201610570731.9                               | 申请日     | 2016-07-19 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 北京心量科技有限公司                                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 北京心量科技有限公司                                     |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 北京心量科技有限公司                                     |         |            |
| [标]发明人         | 陈远翔<br>马斌                                      |         |            |
| 发明人            | 陈远翔<br>马斌                                      |         |            |
| IPC分类号         | A61B5/00 A61B5/024                             |         |            |
| CPC分类号         | A61B5/024 A61B5/48 A61B5/4866                  |         |            |
| 其他公开文献         | CN106264451B                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

# 摘要(译)

本发明提供的运动热量来源分析方法及装置获取用户的心跳间隔，并获得用户的实时心率。根据用户的实时心率获得用户在运动时间段内的平均心率以及最大心率。获得用户的心跳间隔的功率谱，并获得用户的自律神经平衡性。获得用户的身体指标参数并获得基础代谢率；并根据基础代谢率、平均心率、最大心率以及身体指标参数获得运动时间段内消耗的总热量。根据实时心率以及预先存储的能量代谢模型获得运动时间段内，脂肪酸、糖原、蛋白质以及磷酸肌酸的消耗百分比，并与消耗的总热量相乘以获得上述四种物质所消耗的热量。与现有的装置相比，改善了现有的装置不能统计消耗的热量中的各个组分所占的比例，不利于用户更好地了解运动效果的问题。

