



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104826277 B

(45)授权公告日 2017.07.04

(21)申请号 201510274192.X

(22)申请日 2015.05.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104826277 A

(43)申请公布日 2015.08.12

(73)专利权人 北京金史密斯科技有限公司

地址 100070 北京市丰台区南四环西路188

号十八区25号楼1至15层101内4层410

号

(72)发明人 林志强

(51)Int.Cl.

A63B 22/02(2006.01)

A63B 24/00(2006.01)

审查员 刘梅

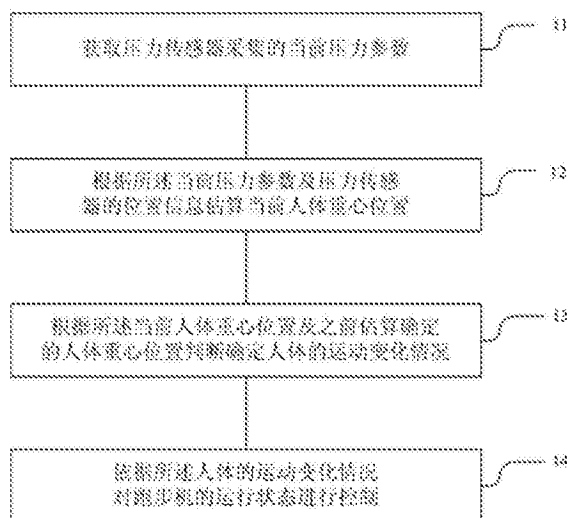
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种跑步机智能体感控制方法及设备

(57)摘要

本发明公开了一种跑步机智能体感控制方法及设备,其包括:获取压力传感器采集的当前压力参数;根据所述当前压力参数及压力传感器的位置信息估算当前人体重心位置;根据所述当前人体重心位置及之前估算确定的人体重心位置判断确定人体的运动变化情况;依据所述人体的运动变化情况对跑步机的运行状态进行控制。本发明采用了压力传感器估算人体重心,并根据人体重心的变化判断人的运动状态,以对跑步机进行控制。由于可以准确判断出人的运动状态,因而可以实现对跑步机的精准控制,实现了跑步机的自动启动或停止,以及在运行过程中的运行速度的自动调整,从而为人们提供了一种应用起来方便、安全、节能的智能体感控制的跑步机。



1. 一种跑步机智能体感控制方法,其特征在于,包括:
  - 获取压力传感器采集的当前压力参数;
  - 根据所述当前压力参数及压力传感器的位置信息估算当前人体重心位置;
  - 根据所述当前人体重心位置及之前估算确定的人体重心位置判断确定人体的运动变化情况;
  - 依据所述人体的运动变化情况对跑步机的运行状态进行控制。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述估算当前人体重心位置的处理步骤中具体采用的计算公式包括:
$$G(x,y) = \sum C_i F_i P_i(x,y) / \sum F_i;$$
其中, $G(x,y)$ 为估算的人体重心位置, $C_i$ 为第*i*个压力传感器的校准参数, $F_i$ 为第*i*个压力传感器的压力参数值, $P_i(x,y)$ 为第*i*个压力传感器的位置信息。
3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述判断确定人体的运动变化情况的处理步骤包括:
  - 根据所述当前人体重心位置及之前估算确定的人体重心位置,统计相邻两次人体重心位置变化的时间,进而换算确定人在跑步机上的迈步的步频;
  - 根据当前确定的所述迈步的步频与之前确定的迈步的步频比较,判断确定人在跑步机上的运动速度变化情况。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,该方法还包括:
  - 根据当前人体重心位置及之前估算确定的人体重心位置在跑步机上的前后变化情况进一步确定人在跑步机上的运动速度变化情况。
5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述判断确定人体的运动变化情况的处理步骤包括:
  - 根据所述当前人体重心位置及之前估算确定的人体重心位置,统计相邻两次人体重心位置变化的时间,进而换算确定人在跑步机上的迈步的步频;
  - 根据当前人体重心位置及之前估算确定的人体重心位置,结合所述迈步的步频计算人的运动速度。
6. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,该方法还包括:
  - 当跑步机运行时,若获取到的所述压力传感器采集的当前压力参数为小于预定值,则控制跑步机停止运行;
  - 和/或,
  - 当跑步机处于停止状态时,若获取到的所述压力传感器采集的当前压力参数为大于预定值,则控制跑步机启动;
  - 和/或,
  - 当跑步机运行时,若估算确定的人体重心位置偏离预定的位置,则提示用户跑偏;
  - 和/或,
  - 根据人体重心位置的变化统计当前人在跑步机上运动的步数,并显示。
7. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在获取压力传感器采集的当前压力参数后,该方法还包括:
  - 根据所述压力参数计算跑步机上运动人员的脚步的冲击力,当所述冲击力大于预定值

时提示运动人员；

和/或，

根据所述压力参数计算跑步机上运动人员的体重，并输出显示。

8. 根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述对跑步机的运行状态进行控制包括：

对跑步机的跑步带的运行速度、运行状态进行调整；

和/或，

对跑步机上的运行的体感游戏内容进行控制操作。

9. 一种跑步机设备，其特征在于，包括跑步带、跑步板、压力传感器及运行状态控制装置，所述跑步板设置于所述跑步带正面的下方，所述压力传感器设置于跑步板的下方，所述压力传感器将采集到的当前压力参数传送给所述运行状态控制装置，所述运行状态控制装置采用权利要求1至权利要求8任一项所述的方法控制跑步带的运行状态。

10. 根据权利要求9所述的设备，其特征在于，所述压力传感器设置于跑步板的四个角的下方位置且与跑步板下方的支撑结构接触，或者，所述压力传感器设置于跑步板下方的支撑结构上且与跑步板背面接触。

## 一种跑步机智能体感控制方法及设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及健身器械及电子控制技术领域,尤其涉及一种跑步机智能体感控制方法及设备。

### 背景技术

[0002] 随着人们健身意识的提高,各种健身器械的使用也日益增多。其中,跑步机是大家经常选用的健身器械。目前,人们在使用跑步机时需要使用按钮或旋钮预先手动设定跑步机的运行速度,之后,跑步机由电机驱动跑带以设定的速度运行,方便人在跑带上以该速度跑步。但是在跑步过程中,人们经常有变速的要求,此时,人们仍需要手动操作跑步机上的按钮或旋钮等实现变速操作。在跑动的过程中完成相应的操作,不仅使用起来十分不方便,而且对于身体灵活性不佳以及操作不便的人群,还具有一定的危险性。

[0003] 为此,目前出现了一种自动速度控制的跑步机,在该技术中通过使用张力传感器检测跑步带的张力来判断人的加速或减速,以控制跑步机的速度。但是,由于张力传感器本身的尺寸和成熟程度的限制,使得相应的技术难以实施。例如,将张力传感器放置在跑步带与跑步板之间,则将影响人跑步时的脚感,产生坑坑洼洼的感觉,降低人使用跑步机的体验。其次,跑步带与张力传感器不可避免的在运动中产生接触,由于运动的磨损等影响,会大大降低设备的使用寿命。再者,采用张力传感器的方式只能简单的探测跑步带前端和跑步带后端的张力,由于跑步带实际上具有一定的弹性和形变量,在使用过程中的数据可能会随着使用而产生变化,要得到较好的探测数据需要经常对设备进行校准和调整,操作起来较为麻烦。而且,该技术采用的探测和控制速度的方式过于简单,难以适应人在运动时状态多变的需求,难以对跑步机进行进一步的精细控制。例如,根据张力无法判断此时跑步机上的人处于静止状态还是正常行走状态,进而难以实现自动的启停控制,启动与停止依然需要手工按键,并且也无法做到当人走下跑步机后自动停止以节省耗电;无法判断跑步机上行走的人的步频和真实步速,从而无法根据真实的速度来对跑步机的速度进行精准控制;也无法得出跑步机上人的落脚点坐标,从而无法为在跑步机上跑步时跑偏进行提醒和预防。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种跑步机智能体感控制方法及设备,从而可以准确判断跑步机上人的运动状态,实现对跑步机运行的精准的体感控制。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种跑步机智能体感控制方法,包括:

[0007] 获取压力传感器采集的当前压力参数;

[0008] 根据所述当前压力参数及压力传感器的位置信息估算当前人体重心位置;

[0009] 根据所述当前人体重心位置及之前估算确定的人体重心位置判断确定人体的运动变化情况;

- [0010] 依据所述人体的运动变化情况对跑步机的运行状态进行控制。
- [0011] 所述估算当前人体重心位置的处理步骤中具体采用的计算公式包括：
- [0012]  $G(x, y) = \sum C_i F_i P_i(x, y) / \sum F_i$ ;
- [0013] 其中,  $G(x, y)$  为估算的人体重心位置,  $C_i$  为第  $i$  个压力传感器的校准参数,  $F_i$  为第  $i$  个压力传感器的压力参数值,  $P_i(x, y)$  为第  $i$  个压力传感器的位置信息;
- [0014] 所述判断确定人体的运动变化情况的处理步骤包括：
- [0015] 根据所述当前人体重心位置及之前估算确定的人体重心位置, 统计相邻两次人体重心位置变化的时间, 进而换算确定人在跑步机上的迈步的步频;
- [0016] 根据当前确定的所述迈步的步频与之前确定的迈步的步频比较, 判断确定人在跑步机上的运动速度变化情况。
- [0017] 该方法还包括：
- [0018] 根据当前人体重心位置及之前估算确定的人体重心位置在跑步机上的前后变化情况进一步确定人在跑步机上的运动速度变化情况。
- [0019] 所述判断确定人体的运动变化情况的处理步骤包括：
- [0020] 根据所述当前人体重心位置及之前估算确定的人体重心位置, 统计相邻两次人体重心位置变化的时间, 进而换算确定人在跑步机上的迈步的步频;
- [0021] 根据当前人体重心位置及之前估算确定的人体重心位置, 结合所述迈步的步频计算人的运动速度。
- [0022] 该方法还包括：
- [0023] 当跑步机运行时, 若获取到的所述压力传感器采集的当前压力参数为小于预定值, 则控制跑步机停止运行;
- [0024] 和/或,
- [0025] 当跑步机处于停止状态时, 若获取到的所述压力传感器采集的当前压力参数为大于预定值, 则控制跑步机启动;
- [0026] 和/或,
- [0027] 当跑步机运行时, 若估算确定的人体重心位置偏离预定的位置, 则提示用户跑偏;
- [0028] 和/或,
- [0029] 根据人体重心位置的变化统计当前人在跑步机上运动的步数, 并显示。
- [0030] 在获取压力传感器采集的当前压力参数后, 该方法还包括：
- [0031] 根据所述压力参数计算跑步机上运动人员的脚步的冲击力, 当所述冲击力大于预定值时提示运动人员;
- [0032] 和/或,
- [0033] 根据所述压力参数计算跑步机上运动人员的体重, 并输出显示。
- [0034] 所述对跑步机的运行状态进行控制包括：
- [0035] 对跑步机的跑步带的运行速度、运行状态进行调整;
- [0036] 和/或,
- [0037] 对跑步机上的运行的体感游戏内容进行控制操作。
- [0038] 一种跑步机设备, 包括跑步带、跑步板、压力传感器及运行状态控制装置, 所述跑步板设置于所述跑步带正面的下方, 所述压力传感器设置于跑步板的下方, 所述压力传感

器将采集到的当前压力参数传送给所述运行状态控制装置,所述运行状态控制装置采用上述跑步机智能体感控制方法控制跑步带的运行状态。

[0039] 所述压力传感器设置于跑步板的四个角的下方位置且与跑步板下方的支撑结构接触,或者,所述压力传感器设置于跑步板下方的支撑结构上且与跑步板背面接触。

[0040] 由上述本发明提供的技术方案可以看出,本发明实施例提供的技术方案采用了压力传感器估算人体重心,并根据人体重心的变化判断人的运动状态,以对跑步机进行控制。由于可以准确判断出人的运动状态,因而可以实现对跑步机的精准控制,实现了跑步机的自动启动或停止,以及在运行过程中的运行速度的自动调整,从而为人们提供了一种用起来方便、安全、节能的智能体感控制的跑步机。

## 附图说明

[0041] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,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,对于本领域的普通技术人员来讲,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附图。

[0042] 图1为本发明实施例提供的方法的处理流程示意图;

[0043] 图2为跑步机的结构示意图;

[0044] 图3为本发明实施例中的压力传感器的布置方式示意图;

[0045] 图4为本发明实施例中的跑步机的运行控制流程示意图。

## 具体实施方式

[0046] 下面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。基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的保护范围。

[0047] 本发明实施例的目的是提供一种智能体感控制跑步机运行的技术方案,从而可以大大改善跑步机的使用体验。在该技术方案中,跑步机可以根据人的使用情况自动启动、自动停止及自动变速等。即跑步机通电后待机,在此过程中,只要人踏上跑步机,就可以根据人的动作来自动启动跑步机并配合人的速度进行运行。当人走下跑步机时,跑步机自动停止运行,在一段时间之后自动处于待机状态以节省耗电。在跑步机的运行过程中,当人运动的速度加快时,跑步机自动加快速度,当人运动的速度变慢时,跑步机也自动降低速度。

[0048] 下面将结合附图对本发明实施例作进一步地详细描述。

[0049] 本发明实施例提供一种跑步机智能体感控制方法,如图1所示,本发明实施例中在跑步板与其支撑结构之间布置压力传感器阵列,并增加处理器来采集和计算压力传感器采集的压力参数数值,通过建模和计算,以压力传感器采集的数据为输入,得到在跑步机上运行的人的重心位置,进而根据人体重心位置判断确定人体的运动变化情况,以控制跑步机的运行状态。其具体可以包括以下处理步骤:

[0050] 步骤11,获取压力传感器采集的当前压力参数;

[0051] 人在跑步机上行走或跑步时,会对跑步带正面下方设置的硬质跑步板产生压力,

这些压力反映到接触硬质跑步板下方的压力传感器阵列上便可以被压力传感器采集到；

[0052] 步骤12,根据所述当前压力参数及压力传感器的位置信息估算当前人体重心位置；

[0053] 距离人实际踩的位置越近的压力传感器读到的压力参数值越大,距离越远的压力传感器读到的压力参数值越小,根据该规律便可以计算出当前人在跑步板上的相对位置,即确定人体重心位置;在跑步运动过程中,身体一般保持直立状态,因此人体重心位置实际上反映了在跑步带上人所处的位置；

[0054] 具体地,所述估算当前人体重心位置的处理步骤中具体采用的计算公式可以包括：

[0055]  $G(x,y) = \sum C_i F_i P_i(x,y) / \sum F_i$ ；

[0056] 其中, $G(x,y)$ 为估算的人体重心位置, $C_i$ 为第*i*个压力传感器的校准参数, $F_i$ 为第*i*个压力传感器的压力参数值, $P_i(x,y)$ 为第*i*个压力传感器的位置信息；

[0057] 通过上述计算公式,可以在每个采集处理周期确定相应的人体重心位置,以用于后续处理过程中。

[0058] 步骤13,根据所述当前人体重心位置及之前估算确定的人体重心位置判断确定人体的运动变化情况；

[0059] 该步骤中具体可以通过以下两种方式判断确定人体的运动变化情况：

[0060] 方法一：

[0061] 具体地,在运动过程中,人的双腿交替迈动步伐时,人体重心相对于跑步板的位置会产生一个突变,通过跟踪人体重心位置的突变,就能得到人运动的步频(即迈步的频率),人运动在加速时,步频会加快,在减速时,步频会减慢。故所述判断确定人体的运动变化情况的处理步骤具体可以包括：

[0062] 首先,根据所述当前人体重心位置及之前估算确定的人体重心位置,统计相邻两次人体重心位置变化的时间,进而换算确定人在跑步机上的迈步的步频；

[0063] 之后,根据当前确定的所述迈步的步频与之前确定的迈步的步频比较,判断确定人在跑步机上的运动速度变化情况。

[0064] 人体重心位置数据是运动过程中的重要参考指标,进一步地,为准确判断人体的运动情况,该方法还可以包括：

[0065] 根据当前人体重心位置及之前估算确定的人体重心位置在跑步机上的前后变化情况进一步确定人在跑步机上的运动速度变化情况；

[0066] 即:在正常运动过程中,人基本处于跑步带的中心位置附近,在加速时,由于速度比跑步带速度快,会对支撑面产生一个向后的蹬力,与正常运动相比,人体重心位置会向前迁移到跑步带前部;在减速时,由于速度比当前跑步带速度慢,会对支撑面产生一个向前的蹬力,与正常运动相比,此时人体重心位置会向后移到跑步带的整体后方。因此,根据人体重心位置在跑步带上的前后变化情况可以判断确定人的运动变化情况。

[0067] 方法二：

[0068] 在该方法二中,所述判断确定人体的运动变化情况的处理步骤可以包括：

[0069] 首先,根据所述当前人体重心位置及之前估算确定的人体重心位置,统计相邻两次人体重心位置变化的时间,进而换算确定人在跑步机上的迈步的步频；

[0070] 之后,根据当前人体重心位置及之前估算确定的人体重心位置,结合所述迈步的步频计算人的运动速度,根据人的运动速度便可以确定人体的运动变化情况,如加速或减速,进而据此调整跑步带的运动速度。

[0071] 也就是说,结合计算得到的跑步步频和人体重心位置变化,根据步频以及人体重心位置变化指标,换算得到当前人的实际运动速度(人体重心位置的变化值相当于每一步的步长,根据每一步的步长及步频便可以计算出人的实际运动速度),并与跑步机实际速度(即跑步带的运行速度)相比,在速度相差达到阈值时进行对跑步机进行加减速控制。所述阈值的大小可以根据跑步机调节运行速度的精度确定。

[0072] 上述方法一和方法二中,相应的计算步频的过程的依据为:人在迈步时重心趋势会产生突变,根据这个规律,通过统计人体重心位置突变次数可以得到在跑步机上运动的步数,进而可以确定迈步的步频。

[0073] 具体地,在人迈下左脚时,重心会分布在跑带偏左区域,在人迈下右脚时,重心会分布在跑带偏右区域。统计重心的分布,当重心开始由跑步带左边区域朝右边区域变化时,实际上此时右脚落在跑步机上。重心开始由右边区域朝左边区域变化时,实际上是左脚落在跑步机上。根据统计获得的一定数量的人体重心位置序列,在序列中,每探测到上述左右区域的重心变化即为人在跑步机上运动了一步,结合探测的间隔时间便可以确定相应的步频,所述步频是指固定时间内运动的步数或每运动一步需要的时间。

[0074] 步骤14,依据所述人体的运动变化情况对跑步机的运行状态进行控制。

[0075] 本发明实施例中,为进一步提高跑步机的性能,上述处理方法还可以包括以下任意一项或多项处理功能:

[0076] (1)当跑步机运行时,若获取到的所述压力传感器采集的当前压力参数为小于预定值,此时,判断确定人已经离开跑步带,则控制跑步机停止运行,以节省电能;

[0077] (2)当跑步机处于停止状态时,若获取到的所述压力传感器采集的当前压力参数为大于预定值,此时,表明人已经踏上跑步带准备开始运动,则控制跑步机启动,从而实现智能体感启动的功能;

[0078] 在上述(1)和(2)的处理方式中,压力传感器配置的位置可以处于支撑机构与跑步板之间,在静止时,由于跑步板自重,压力传感器会有一定的读数,该读数在跑步机开启过程中会自动矫正;基于跑步机空置时的读数,在人踏上跑步机开始运动和人从运动的跑步机上走下时,压力传感器的读数会产生比较大的突变,因此根据读数可以判断跑步机上是不是有人在运动,当有人在跑步机上运动时,跑步机跑带可以自动开始运行,当人从跑步机上下来时,跑步机可以随之停止运动,当停止运动达到一定时间时,跑步机可以处于待机状态以减少耗电,从而实现了自动启停控制,而不需要再通过开关和配速来控制跑步机,实现了完全的体感控制。

[0079] (3)当跑步机运行时,若估算确定的人体重心位置偏离预定的位置,如偏离跑步带中心区域位置,则提示用户跑偏,从而可以保证用户在跑步过程中的安全;在提示用户的过程中,可以通过语音、降低速度、震动、指示灯或蜂鸣音等方式提示用户;由于可以实时得到人在跑步机上运动相对于跑带的重心(即人体重心位置),因而可以很容易地判断当前跑步者是否跑偏;

[0080] (4)根据人体重心位置的变化统计当前人在跑步机上运动的步数,并显示;运动的



步数可以作为跑步机锻炼的一个重要指标,记录在底层控制程序中,并通过跑步机的外设显示给锻炼者;步数的具体统计方法可以参照之前描述的步频确定的处理过程,在此不再详细赘述。

[0081] 进一步地,本发明实施例中,在获取压力传感器采集的当前压力参数后,相应的方法还可以包括以下任一种或两种处理方式:

[0082] 方式一:根据所述压力参数计算跑步机上运动人员的脚步的冲击力,当所述冲击力大于预定值时提示运动人员;

[0083] 方式二:根据所述压力参数计算跑步机上运动人员的体重,并输出显示。

[0084] 本发明实施例中,所述对跑步机运行状态的控制可以但不限于包括以下任一种或两种方式:

[0085] 方式一:对跑步机的跑步带的运行速度(加速或减速)、运行状态(启动或停止运行)进行调整;

[0086] 方式二:对跑步机上的运行的体感游戏内容进行控制操作,以实现通过运动过程完成游戏的操控。

[0087] 通过上述本发明实施例提供的技术方案解决了现有跑步机(包括走步机)控制不便的问题,使得跑步机能够主动、智能地根据人体重心位置自动调速,适应人的行走速度,实现脚步的跟踪运动,随走随停。并可以精确地计步,以便于将运动步数作为锻炼指标进行统计和分析。同时探测跑步时的落脚点,判断在跑步过程中是否偏离跑带中心,提高安全性。进一步的,还可以利用搜集跑步时的脚步冲击等信息,为纠正跑步姿势提供良好的参考。涉及到的控制方式更加精细,使用场景和用途更加丰富,实施更加方便,并且整体使用寿命更长。

[0088] 本发明实施例还提供了一种跑步机设备,参照图2和图3所示,包括跑步带5、压力传感器1,跑步板2与其支撑结构6,及运行状态控制装置,所述的跑步板2设置于跑步带5正面的下方,所述压力传感器1设置于跑步板下方(具体可以设置于跑步板2下方的支撑结构6上,或者,如图3所示,设置于跑步板2的背面),所述压力传感器1将采集到的当前压力参数传送给所述运行状态控制装置,所述运行状态控制装置采用之前描述的一种跑步机智能体感控制方法控制跑步带的运行状态,从而提供了一种可以实现智能体感控制的跑步机。

[0089] 具体地,相应的跑步板2设置在支撑结构6上,跑步带5绕过前后两个滚动轴,包裹跑步板2和支撑结构6。压力传感器1可以布置在支撑结构6上,其上方与安装好的跑步板2接触,其下方与支撑结构6接触。运动过程中计算人体重心位置的原理为:人在跑步带5的正面上运动,当人踩在软质的跑步带5上时对跑步板2产生压力,跑步板2由于压力产生形变,形变传到压力传感器1上,压力传感器1上便有了读数(即压力参数值),根据该读数便可以计算出人体重心位置。

[0090] 在上述跑步机设备中,如图3所示,所述压力传感器可以但不限于设置于跑步板的四个角的下方位置(即设置于跑步板2背面且)与支撑结构6接触,或者,也可以设置于跑步板2下方的支撑结构6上且与跑步板2背面接触,压力传感器的数量可以为四个或者也可以为更多。当然,所述压力传感器也可以设置为一个、两个或三个等等,相应的位置也可以根据实际测量需要进行设置,而并不局限于跑步板的四个角的下方位置。

[0091] 所述运行状态控制装置中可以包含计算压力传感器采集的数据的处理器,该处理

器可以和跑步机原有的运动控制器集成,也可以单独作为控制器,与运动控制器相连,以便于根据采集的压力传感器的数据对跑步机的运行进行控制。

[0092] 在上述跑步机设备中,首先以一定的频率采集压力传感器的信号(假设典型频率在50Hz,则每20ms采集一次信号数据,可以保证具有很好的实时性),采集的信号在通过滤波处理后再经过建模计算得到当前跑步机上相对于整个跑步带的重心位置,具体的建模计算方式在之前的跑步机智能体感控制方法中已经描述,在此不再赘述。

[0093] 传统跑步机(包括走步机)必须通过按钮等被动控制调速,而上述本发明实施例提供的跑步机设备可以通过少量的压力传感器计算压力中心以估算人体重心位置,并根据人体重心位置进行调速,主动适应运动者的调速需求。运动者在运动过程中通过运动的自然变化趋势(身体重心的变化)便可以完成跑步机(含走步机)速度的智能调整,交互过程更简洁、自然。

[0094] 而且,由于在本发明实施例提供的跑步机设备中采用的压力传感器具有技术成熟、精度高与成本低廉的特点,因而使得本发明实施例提供的相应的跑步机设备的实现更容易且成本也将更加低廉。

[0095] 为便于理解,下面将结合附图对本发明实施例提供的跑步机设备的实现作进一步详细说明。

[0096] 通常电动跑步机至少包括跑步带5(包括上下两部分,即:跑步带正面用于跑步人踏在上面跑步,跑步带反面用于与跑步带正面连接为一体绕于前后滚动轴7上)和动力机构(包括前后滚动轴7和电机等),动力机构中的电机与前后滚动轴7用于带动跑步带运动,如图2所示,跑步机还包括硬质的跑步板2,其由支撑机构6支撑,用于承受跑步带上人的跑步的冲击,跑步机还包括运动控制器,用于控制启停和速度。通常跑步带下方是硬质的跑步板,跑步时,跑步带运动,跑步板静止,跑步板接受所有跑步的冲击。跑步机通常还配置有扶手、操作台等其他配件,图2中未示出。

[0097] 如图3所示,在本发明实施例实施的过程中,压力传感器1(图中为四个)具体的可以位于跑步板2与其支撑机构之间。这样压力传感器1不会与运动部件直接接触,并且可以完全承受运动过程中的冲力,保证压力采集的准确性。

[0098] 仍参照图3所示,压力传感器1分布在跑步板2的四个角落。在实际计算中,对跑步板建立坐标系,根据采集的压力数据计算得到当前在跑步机上运动的人在跑步板上的二维坐标。该二维坐标精确反映了人体重心在跑步板上的相对位置,即人体重心位置3。当然,压力传感器也可以采用其他布置方式,典型的,对于一块完整的跑步板,4个角落位置的压力传感器足以完成重心的计算。增加压力传感器个数一方面可以提高数据计算的精度,另一方面也可能对计算速度等产生影响。因此需要在具体实施过程中可以综合考虑两方面因素来确定最佳传压力感器数量配置。

[0099] 通过压力传感器采集压力参数控制跑步机运行的处理流程如上图4所示,首先通过电路将压力传感器阵列与处理中心相连,采集到压力参数数据之后首先进行滤波等预处理,以滤除那些明显的噪声。此后这些压力参数数据经过建模分析,可以使用常见的机器学习和模式识别方法计算得到压力参数数据与重心的模型。在得到人体重心位置数据后进一步处理还可以获取人的步频、步速及相对位置等信息,根据这些信息进行建模处理,即建模计算出当前人的实际跑步速度(具体计算方式在之前的跑步机智能体感控制方法中已经描

述,在此不再赘述),再将其与跑步机的跑步带的实际运行速度比较,从而对跑步机的电机进行控制,以实现跑步机的跑步带的运行速度进行控制,以适应人的实际跑步速度,从而实现智能体感控制跑步机的运行。

[0100] 本发明实施例在具体的实现过程中对压力传感器本身的形态和特征没有特殊要求,只要量程和精度在要求的范围内(至少能承受常人的体重等)均可。对压力传感器的配置方式也没有特殊要求,根据其配置方式的不同,处理算法也相应有所变化,但只要能够依据其排列方式建模,计算得到在其上运动人的重心即可。典型的配置为,在一块跑步板的四个角落布置传感器,可以比较方便的设置算法,得到重心位置。但具体配置不限于此,重心位置的精度也可以通过增加压力传感器数量来解决,但是增加数量也会提高计算复杂度。需要根据实际情况得到一个精度和复杂度合适的配置。

[0101] 压力传感器处理部件一般采用嵌入式芯片,合理的配置方式对计算要求很低,主频达到70MHz的嵌入式芯片即可完成。这些部件可以替换成具有计算能力的任何芯片。

[0102] 具体地,本发明实施例在应用过程中,压力传感器可以安装在跑步板的四个角落,并采用独立压力传感器数据的控制器,该控制器与电机控制部分相连,计算得到控制电机加减速以及启动或停止信号,发布到电机控制模块,实现对跑步机的运行速度及运行状态的控制。

[0103] 本发明实施例中,压力传感器可以配置在硬质板(跑步带下方的跑步板)的支撑结构与硬质板之间,故而不会与运动部件产生直接接触,从而使得压力传感器使用寿命大大增加。

[0104] 本发明实施例中,利用压力传感器计算得到的重心位置还可以用于判断当前是否运动到跑步带边缘(即跑偏),从而提示跑步机上运动的人,进一步增强了安全性。

[0105] 进一步地,本发明实施例中得到的压力数据还可以换算成运动者的体重,从而在利用跑步机锻炼时跟踪体重信息,在每次运动对硬质板产生冲击时,冲击数据也可以换算成跑步机上运动的人员的脚步冲击力,从而对运动过程对身体的冲击进行估算,和进一步矫正提醒,例如,当脚步冲击力大于预定值,则提醒运动的人员,达到在运动过程中保护膝盖等易受伤部位的目的。

[0106] 再者,本发明实施例中采集及处理后的数据经过进一步处理,可以大幅提高跑步机的控制体验,可以利用的方向包括但不限于:跑步机计步技术,利用重心的变化可以精准记录人在跑步机上的运动模式,实现计步;跑步机体感游戏技术,可以根据重心数据,通过芯片与游戏设备适配,通过体感,例如调整身体重心来控制体感游戏,如平衡类或跑酷类游戏等。

[0107] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,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披露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,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该以权利要求书的保护范围为准。

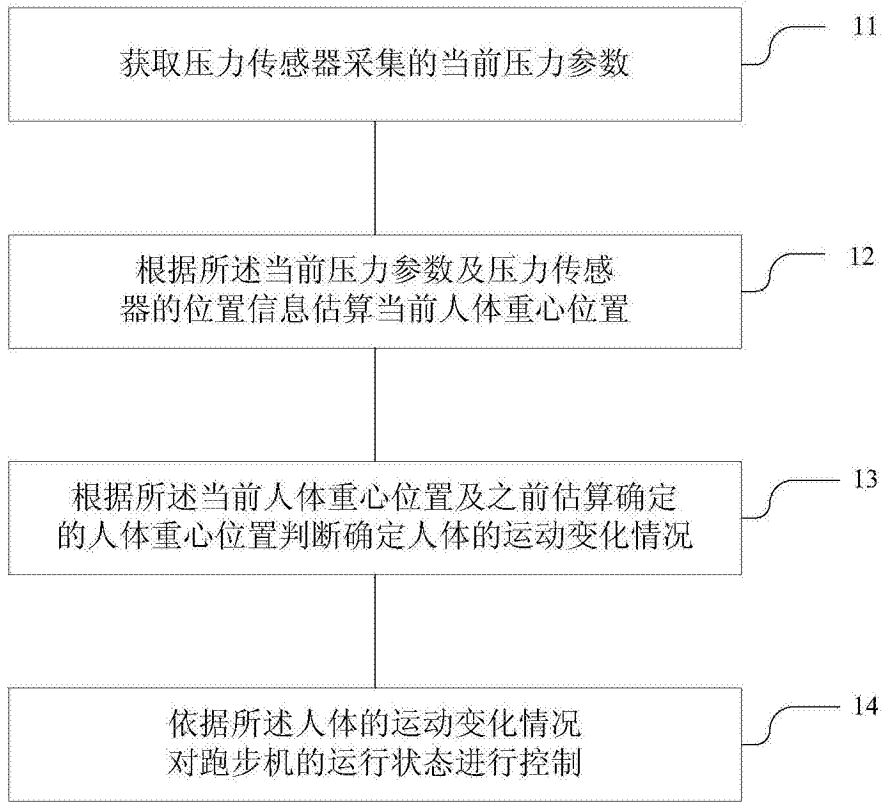


图1

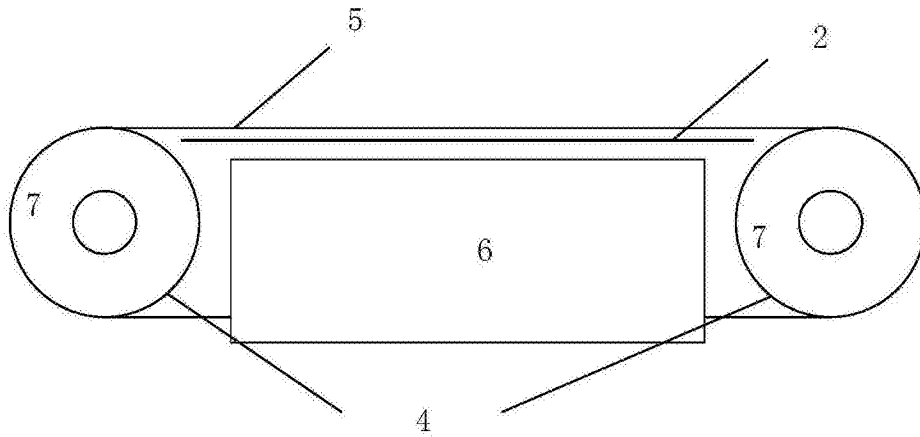


图2

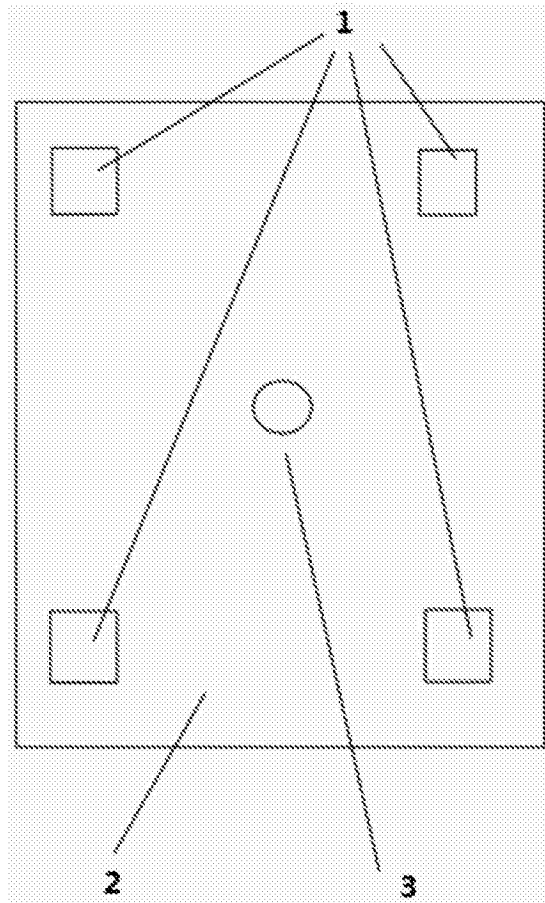


图3

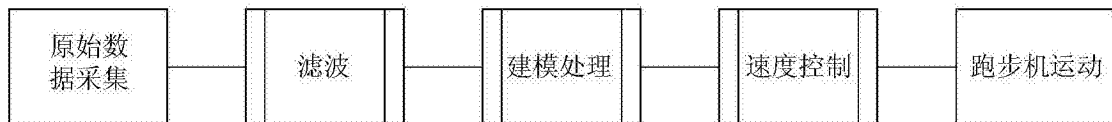


图4