



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108542363 A

(43)申请公布日 2018.09.18

(21)申请号 201810312966.7

(22)申请日 2018.04.09

(71)申请人 北京津发科技股份有限公司

地址 100085 北京市海淀区清河安宁庄东
路18号

(72)发明人 赵起超 李召 杨苒

(74)专利代理机构 北京金咨知识产权代理有限
公司 11612

代理人 宋教花

(51)Int.Cl.

A61B 5/01(2006.01)

A61B 5/16(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

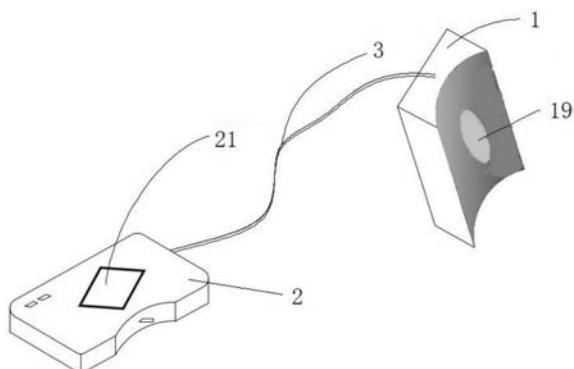
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种皮肤生理指标测量装置及方法

(57)摘要

本发明提供了一种皮肤生理指标测量装置及方法，所述装置包括：红外测温传感器模块，其用于持续采集受检者被检皮肤区域的多组被检皮肤温度数据；红外反射模块，其用于发出红外光并持续采集受检者被检皮肤区域反射的多组红外光谱数据；光敏传感器模块，其用于持续采集受检者被检皮肤区域的多组亮度数据，基于采集的亮度数据获得多组被检皮肤汗腺分泌数据；处理器，其连接所述红外测温传感器模块、所述红外反射模块和所述光敏传感器模块，用于接收多组被检皮肤温度数据、多组红外光谱数据和多组被检皮肤汗腺分泌数据，基于接收的数据获得受检者情绪波动结果。



1. 一种皮肤生理指标测量装置,其特征在于,所述装置包括:

红外测温传感器模块,其用于感测受检者被检皮肤区域得到多组被检皮肤温度数据;

红外反射模块,其用于发出红外光并感测受检者被检皮肤区域反射的红外光谱,得到多组红外光谱数据;

光敏传感器模块,其用于感测受检者被检皮肤区域反射光的亮度,得到多组光亮度数据,基于得到的光亮度数据获得多组被检皮肤汗腺分泌数据;

处理器,其连接所述红外测温传感器模块、所述红外反射模块和所述光敏传感器模块,用于接收多组被检皮肤温度数据、多组红外光谱数据和多组被检皮肤汗腺分泌数据,基于接收的数据分析获得受检者心理的变化或者情绪波动结果。

2. 根据权利要求1所述的皮肤生理指标测量装置,其特征在于,所述装置还包括:

环境温度测量模块,其用于测量环境温度;

所述红外测温传感器模块连接所述环境温度测量模块,基于所述环境温度测量模块测量的环境温度修正被检皮肤温度数据。

3. 根据权利要求1所述的皮肤生理指标测量装置,其特征在于,所述装置还包括:

封装盒体,其一侧为与被检皮肤契合的测量结构,所述测量结构中部设有镂空孔,所述红外热电堆模块、所述红外反射模块和所述光敏传感器模块设置在所述封装盒体中。

4. 根据权利要求3所述的皮肤生理指标测量装置,其特征在于,所述装置还包括:所述封装壳体的至少有一侧具有透光孔。

5. 根据权利要求3所述的皮肤生理指标测量装置,其特征在于,所述红外测温传感器模块、所述红外反射模块、所述光敏传感器模块距所述镂空孔0.5cm~1.5cm。

6. 根据权利要求3所述的皮肤生理指标测量装置,其特征在于,所述封装壳体中具有一个或两个探测腔,所述镂空孔为与一个或两个探测腔对应的一个或两个镂空孔,所述红外测温传感器模块位于第一探测腔,所述红外反射模块和所述光敏传感器模块位于第一探测腔或第二探测腔。

7. 根据权利要求1所述的皮肤生理指标测量装置,其特征在于,所述装置还包括:无线通信模块,用于向外部装置发送测量结果。

8. 根据权利要求1所述的皮肤生理指标测量装置,其特征在于,

所述红外测温传感器模块采用5.5um~15um的波长范围进行采集;

所述红外反射模块采用780~1100nm的红外波长。

9. 一种皮肤生理指标测量方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

利用红外测温传感器模块感测受检者被检皮肤区域得到多组被检皮肤温度数据;

利用红外反射模块发出红外光并感测受检者被检皮肤区域反射的红外光谱,得到多组红外光谱数据;

利用光敏传感器模块感测受检者被检皮肤区域反射光的亮度,得到多组光亮度数据,基于得到的光亮度数据获得多组被检皮肤汗腺分泌数据;

基于多组被检皮肤温度数据、多组红外光谱数据和多组被检皮肤汗腺分泌数据获得受检者心理变化或情绪波动参数。

10. 根据权利要求9所述的皮肤生理指标测量方法,其特征在于,所述基于多组被检皮肤温度数据、多组红外光谱数据和多组被检皮肤汗腺分泌数据获得受检者情绪波动结果的

步骤包括：

保存采集的受检者的前n组数据，分别计算前n组被检皮肤温度数据、前n组红外光谱数据和前n组被检皮肤汗腺分泌数据的平均值，将所述红外热电堆模块、所述红外反射模块和所述光敏传感器模块当前采集的一组数据与基于前n组数据获得的相应的平均值相比较；

在红外反射模块当前采集的数据与相应的平均值之差的绝对值超过第一阈值、光敏传感器模块当前采集的数据与相应的平均值之差的绝对值超过第二阈值且红外测温传感器模块当前采集的被检皮肤温度值高于或低于相应的平均值的情况下，将红外测温传感器模块当前采集的被检皮肤温度皮温值作为当前心理变化或情绪波动皮温值。

11. 根据权利要求9所述的皮肤生理指标测量方法，其特征在于，所述基于多组被检皮肤温度数据、多组红外光谱数据和多组被检皮肤汗腺分泌数据获得受检者情绪波动结果的步骤包括：

保存采集的受检者的前n组数据，分别计算前n组被检皮肤温度数据、前n组红外光谱数据和前n组被检皮肤汗腺分泌数据的平均值，将所述红外测温传感器模块、所述红外反射模块和所述光敏传感器模块当前采集的一组数据与基于前n组数据获得的相应的平均值相比较；

基于所述红外测温传感器模块、所述红外反射模块和所述光敏传感器模块当前采集的数据与相应的平均值相比较的结果获得受检者心理变化或情绪波动参数。

12. 根据权利要求11所述的皮肤生理指标测量方法，其特征在于，所述方法还包括：

基于受检者情绪波动结果计算情绪波动时间。

13. 根据权利要求9所述的皮肤生理指标测量方法，其特征在于，

所述红外测温传感器模块采用5.5um～15um的红外波长；

所述红外反射模块和所述光敏传感器模块采用780～1100nm的红外波长。

一种皮肤生理指标测量装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及生理指标测量研究识别领域,涉及多部位皮肤生理指标测量装置及方法。

背景技术

[0002] 心理学领域,据统计,情绪(包括紧张、愤怒、恐惧、嫉妒、悲伤、开心、幸福等)的实时监测与管理是一件非常困难的事,通常的只是采用一些问卷调查的方式来进行。传统的这种评估方法很难做到连续性,被试人员可能会隐藏内心的选项,主观的成分很大,很难排除人为的因素影响,只是粗略的进行主观评估。并不能进行即时的、连续的、客观的进行记录和分析情绪状态。

[0003] 情绪可分为积极(正)情绪和消极(负)情绪,积极情绪和消极情绪在心理学领域或者身心健康中具有很重要的意义,但现有技术并不能做到连续客观的记录被试者的相关生理数据,并通过后续分析来更好的为被试者进行行为或者心理上的指导。

[0004] 人机工效学领域,人机工效学设计领域,根据人体的特点进行设计符合人体操作、布局的产品。产品设计之初的人机工效分析成了如何设计产品的标准。比如汽车驾驶室的各个结构的设计是否符合人的基本需求,长时间驾驶是否因为疲劳问题产生心理变化;比如飞机的驾驶室、乘客舱座椅设计是否符合人的长时间坐姿需求等。但目前的技术主要从单纯座椅设计的角度出发,没有经过比较科学的生理数据的采集对比分析测量。

[0005] 人工智能领域,人工智能是赋予计算机控制的机械装置一些人们开发的智能算法以达到控制机械装置自动化完成某种智能工作的平台。现有的机械装置并不能脱离人的控制去完成某一项任务,必须由人来完成某个阶段的控制。现有技术,人们只能通过借助外部的设备发送指令给机械设备,而不能通过人自身的生理信号采集去控制机械设备,不能用现在我的生理指标状态去控制机械设备。不能真正的做的人和机的人工智能。

[0006] 目前来看,心理学领域的情绪识别、人因工程领域的人为因素干扰、人机工效学的设计分析等存在的问题是不能进行有效生理数据的采集和客观的生理数据分析。以及生理数据分析之后的一些问题对策的解决。而人工智能领域现有技术只能是通过人手持外部设备去控制机械装置,而不能用人的生理信号去控制机械装置。

[0007] 因此,这里需要一个生理指标去测量检测分析这些由客观因素说明的一些问题。当人心理紧张或者情绪激动的情况下,有些敏感的皮肤部位的汗腺会分泌大量的汗液,而这个过程又不是非自主神经控制的,汗液的分泌程度越多此时皮肤的温度会有相应的变化,因此皮温是衡量一个人心理健康状态或者情绪状态的一个很关键的指标,许多情绪的变化都在皮温的变化上有所体现,所以人体皮温的测量在心理学领域、人机工效学领域、人工智能领域中占有十分重要的地位。而目前并没有一种测量皮温的产品。而最常见的是体温测量仪。常规的水银式体温计和电子式体温计是通过口腔、腋窝、直肠等直接接触体表来测量人体温度,这时测量的体温。体温是恒定的,体温可以通过人自身的调节功能来达到平衡。但这些并不是我们想要测量的有关心理学领域的指标,心理学指标具有瞬时性、间歇

性、阶段性特征,过了这个时期,生理指标会趋于稳定。心理学指标主要研究刺激出现时的一些人身体的一些相应的变化。心理学皮温指标的意义在于被检皮肤温度的变化随心理状态或者情绪相关因素的影响而变。

[0008] 目前市面上也有非接触式地测量温度的非接触式测温装置,其是基于黑体辐射的基本定律实现测温,又称为辐射测温仪。现有的非接触式辐射测温仪大都采用测温枪的形式测量额头温度,实际测量的是体温,其并不能用于自动、快速地测量被检皮肤温度的变化,没有心理学测量的参考意义,而且这种方式的测温结果容易受测温角度和测量视场的影响,并不能做到单一点温度测量。当测温枪的测温单元与待测物体的角度比较大时,其接收到的辐射能会大大降低,测温结果会变得不可信;另外,当待测物体比测量视场小时,背景辐射能量会大量进入测温仪的测温模块,干扰测温读数,此时测温仪测温即通过为待测物体和其背景温度的加权平均值,造成测量误差。此外,被检皮肤皮温容易受环境等温度影响,如果仅用该参数来评判受检者的心灵状态和情绪,有时容易产生比较大的误差。

[0009] 因而,需要一种不受测温角度影响且保证测量视场小于被检皮肤、能实现皮温单点测量的皮肤生理指标测量装置。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种皮肤生理指标测量装置及方法,其是一种单一对象测量(被检皮肤)、非接触式的、能够快速捕捉被检皮肤汗腺表层温度变化从而能研究体现受检者心理状态或者情绪状态的皮肤生理指标测量装置。

[0011] 本发明的技术方案如下:

[0012] 一种皮肤生理指标测量装置,其包括:

[0013] 红外测温传感器模块,其用于感测受检者被检皮肤区域得到多组被检皮肤温度数据;

[0014] 红外反射模块,其用于发出红外光并感测受检者被检皮肤区域反射的红外光谱,得到多组红外光谱数据;

[0015] 光敏传感器模块,其用于感测受检者被检皮肤区域反射光的亮度,得到多组光亮度数据,基于得到的光亮度数据获得多组被检皮肤汗腺分泌数据;

[0016] 处理器,其连接所述红外测温传感器模块、所述红外反射模块和所述光敏传感器模块,用于接收多组被检皮肤温度数据、多组红外光谱数据和多组被检皮肤汗腺分泌数据,基于接收的数据分析获得受检者心理的变化或者情绪波动结果。

[0017] 优选地,所述生理指标测量装置还包括:环境温度测量模块,其用于测量环境温度;所述红外测温传感器模块连接所述环境温度测量模块,基于所述环境温度测量模块测量的环境温度修正被检皮肤温度数据。

[0018] 优选地,所述装置还包括:封装盒体,其一侧为契合被检皮肤的测量结构,所述测量结构中部设有镂空孔,所述红外测温传感器模块、所述红外反射模块和所述光敏传感器模块封装在所述封装盒体中。

[0019] 优选地,所述封装壳体的至少另一侧具有透光孔。

[0020] 优选地,所述封装壳体中具有一个或两个探测腔,所述镂空孔为与一个或两个探测腔对应的一个或两个镂空孔,所述红外测温传感器模块位于第一探测腔,所述红外反射

模块和所述光敏传感器模块位于第一探测腔或第二探测腔。

[0021] 优选地，所述红外测温传感器模块、所述红外反射模块、所述光敏传感器模块距所述镂空孔0.5cm~1.5cm，测量覆盖住镂空孔部分的被检皮肤表皮生理特征。

[0022] 优选地，所述装置还包括：无线通信模块，用于向外部装置发送测量结果，例如可将处理的数据发送到PC端。

[0023] 优选地，所述红外测温传感器模块采用5.5um~15um的波长范围进行采集；所述红外反射模块采用780~1100nm的红外波长。

[0024] 本发明还基于上述装置提供一种皮肤生理指标测量方法，所述方法包括以下步骤：

[0025] 利用红外测温传感器模块感测受检者被检皮肤区域得到多组被检皮肤温度数据；

[0026] 利用红外反射模块发出红外光并感测受检者被检皮肤区域反射的红外光谱，得到多组红外光谱数据；

[0027] 利用光敏传感器模块感测受检者被检皮肤区域反射光的亮度，得到多组光亮度数据，基于得到的光亮度数据获得多组被检皮肤汗腺分泌数据；

[0028] 基于多组被检皮肤温度数据、多组红外光谱数据和多组被检皮肤汗腺分泌数据获得受检者心理的变化或情绪波动参数。

[0029] 优选地，基于多组被检皮肤温度数据、多组红外光谱数据和多组被检皮肤汗腺分泌数据获得受检者情绪波动结果的步骤包括：保存采集到的受检者的前n组数据，分别计算前n组被检皮肤温度数据、前n组红外光谱数据和前n组被检皮肤汗腺分泌数据的平均值，将所述红外测温传感器模块、所述红外反射模块和所述光敏传感器模块当前采集的一组数据与基于前n组数据获得的相应的平均值相比较；在红外反射模块当前采集的数据与相应的平均值之差的绝对值超过第一阈值、光敏传感器模块当前采集的数据与相应的平均值之差的绝对值超过第二阈值且红外测温传感器模块当前采集的被检皮肤温度皮温值高于或低于对应的平均值的情况下，将红外测温传感器模块当前采集的被检皮肤温度皮温值作为当前心理变化或情绪波动皮温值。

[0030] 优选地，所述基于多组被检皮肤温度数据、多组红外光谱数据和多组被检皮肤汗腺分泌数据获得受检者情绪波动结果的步骤包括：保存采集的受检者的前n组数据，分别计算前n组被检皮肤温度数据、前n组红外光谱数据和前n组被检皮肤汗腺分泌数据的平均值，将所述红外测温传感器模块、所述红外反射模块和所述光敏传感器模块当前采集的一组数据与基于前n组数据获得的相应的平均值相比较；基于所述红外测温传感器模块、所述红外反射模块和所述光敏传感器模块当前采集的数据与相应的平均值相比较的结果获得受检者心理变化或情绪波动参数。

[0031] 优选地，所述方法还包括：基于受检者情绪波动结果计算情绪波动时间。

[0032] 本发明实施例中，被检测得皮肤主要位置包括但不限于：手指、掌心、手腕、脚趾、脚腕、额头、颈部、耳垂、胸腔部位。

[0033] 本发明采用红外测温传感器模块测量被检皮肤温度，用红外反射模块测量被检皮肤反射的红外光谱，用光敏传感器模块测量反射光强以体现出汗腺分泌情况，并基于这些参数的变化情况来判断人体情绪波动，并得到相应的情绪波动参数。

[0034] 此外，本发明采用了非接触式的操作(红外测温传感器模块距测温口约0.5cm-

1.5cm)，避免了直接接触被测皮肤产生的热量噪声。本发明提供的测量装置采用的带镂空孔的封装壳体能够保证被检皮肤完全覆盖住镂空孔，避免在测温时背景辐射能量对测温结果产生影响；并且，在镂空孔时覆盖住被测皮肤时，被检皮肤与红外测温传感器模块的探头之间的角度为固定值，可以避免因测温角度不同而对测温结果造成影响。

附图说明

[0035] 参考随附的附图，本发明更多的目的、功能和优点将通过本发明实施方式的如下描述得以阐明，其中：

[0036] 图1为本发明一实施例中生理指标测量装置的示意性结构框图；

[0037] 图2为本发明一实施例中生理指标测量装置的结构示意图；

[0038] 图3为本发明另一实施例中手指皮肤生理指标测量装置的外部结构示意图；

[0039] 图4为采用本发明一实施例中生理指标测量方法的流程图。

具体实施方式

[0040] 通过参考示范性实施例，本发明的目的和功能以及用于实现这些目的和功能的方法将得以阐明。然而，本发明并不受限于以下所公开的示范性实施例；可以通过不同形式来对其加以实现。说明书的实质仅仅是帮助相关领域技术人员综合理解本发明的具体细节。

[0041] 在此，还需要说明的是，为了避免因不必要的细节而模糊了本发明，在附图中仅仅示出了与根据本发明的方案密切相关的结构和/或处理步骤，而省略了与本发明关系不大的其他细节。

[0042] 在下文中，将参考附图描述本发明的实施例。在附图中，相同的附图标记代表相同或类似的部件，或者相同或类似的步骤。

[0043] 虽然皮温是衡量一个人心理健康状态和情绪的一个很关键的指标，但是人体被检皮肤温度不仅容易受到自身情绪的影响，还容易受到外界环境的影响，从而使得仅仅基于皮温来准确判断人的情绪状态变得困难。本发明实施例中，是通过感测多个指标来指示受检者心理状态或情绪的变化，从而获得受检者的皮温生理指标。

[0044] 人们在心理情绪失控或者受到外界刺激的时候，身体或者生理的一些机能会发生一些不能自控的变化，称之为非自主神经变化，比如手指、手掌等被检皮肤部位就是反应指标之一。人的某些被检皮肤的部位在经历外界强烈刺激或者心理变化的时候，它反应是比较明显的，比如被检皮肤温度指标(如皮电指标等)。发明人发现：在比较安静的状态下，人的身体的各项生理指标是趋于正常，被检皮肤皮温的指标是平稳的，被检皮肤皮温一般不会超过37.5度，此时被检皮肤的血流量反应的变化也是平稳的，通过红外测量到的光谱也是交替稳定的(心脏的收缩和扩张反应的红外光谱是不同的)，通过光敏传感器模块测得的光亮度信号也是区域稳定的；当给被试者加一段强烈刺激，比如震撼心灵的一个短片，这时的被试者收到外界的干扰，对他的心理造成了一定的压力，反映到被检皮肤的变化就是血流量会有一个极具增加或减少，反映在红外光谱上的就是光谱能量密度增加或者减少，伴随非自主的汗腺分泌汗液增加，被检皮肤的反光程度增加，被检皮肤反光数据的变化可以用光敏传感器模块搜集到；血流量的增加或减少，直接导致了被检皮肤温度的增加或减少，数据能够被红外热电堆采集到。通过这些参数的变化可以逆推出被试者此时的心理状态或

者情绪状态。因此,在本发明实施例中,基于人的情绪变化时引起的汗腺分泌的变化以及情绪紧张或者心理状态不稳定的情况下引起的红外反射光谱的变化等因素综合判断人体的情绪变化状态,从而可以排除环境因素影响,测量出反应受检者情绪波动的皮温参数。同时,还可以获得其他反应情绪的参数。因此,本发明提供一种结合被检皮肤表层的汗液分泌分析和红外反射光谱的变化来判断人体情绪波动从而获得较准确的皮温参数的装置。本发明实施例中,被检测的皮肤主要位置包括但不限于:手指、掌心、手腕、脚趾、脚腕、额头、颈部、耳垂、胸腔部位。

[0045] 图1所示为本发明一实施例中生理指标测量装置的结构框图,如图1所示,该测量装置包括:红外测温传感器模块11、红外反射模块12、光敏传感器模块13和处理器17。其中,红外测温传感器模块11用于采集受检者被检皮肤区域的多组被检皮肤温度数据,红外测温传感器模块11例如可以是红外热电堆模块。在本发明实施例中,红外测温传感器模块11优选地利用 $5.5\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ 的红外波长进行温度探测,并优选地具有可以滤出除可见光和近红外辐射能量的滤波器,以消除可见光和近红外光对温度的影响。红外反射模块12用于发出红外光并采集受检者被检皮肤区域反射的多组红外光谱数据,基于红外光谱数据可获得能量密度谱,在本发明实施例中,红外反射模块优选地利用 $780 \sim 1100\text{nm}$ 的红外波长进行红外光的发射以及红外光谱数据的采集。光敏传感器模块13能够感测被测皮肤汗腺分泌汗液时引起的所接收的光亮度的变化,光敏传感器模块13持续采集受检者被检皮肤区域的多组光亮度数据,基于采集的亮度数据获得多组被检皮肤汗腺分泌数据,例如,光敏传感器模块13可基于感测的光亮度的变化产生相应的汗液分泌指示值,但本发明并不限于此。光敏传感器模块优选地采用高灵敏度光感测单芯片。

[0046] 处理器(如MCU)17连接红外测温传感器模块11、红外反射模块12和光敏传感器模块13,用于接收多组被检皮肤温度数据、多组红外光谱数据和多组被检皮肤汗腺分泌数据,基于接收的数据分析获得受检者心理变化或情绪波动结果。例如,MCU 17可处理红外测温传感器模块的数据,例如可依照先测量先丢弃的原则,存储近期的n组(如至少50组)数据,以便后续的数据比对。MCU可异步处理红外反射模块的数据,并依照先测量先丢弃的原则,存储近期的n组(如至少50组)数据。MCU可异步处理光敏传感器模块的数据,依照先测量先丢弃的原则,存储近期的n组(如至少50组)数据。在此,50组数据仅为示例,还可以是更多或更少组的数据。下文将对数据的处理进行更详细的距离说明。

[0047] 为了利用红外测温传感器模块11对皮温进行非接触式的测量,在本发明实施例的生理指标测量装置还设计有封装盒体,该封装盒体将红外测温传感器模块、红外反射模块和光敏传感器模块封装在其中。封装盒体的一侧为契合被检皮肤弧度的测量结构,该测量结构中部设有镂空孔,受检者被检测时,将镂空孔覆盖到被检皮肤上,红外测温传感器模块、红外反射模块和光敏传感器模块壳通过镂空孔来探测被检皮肤。在本发明一实施例中,封装盒体的至少另一个侧面可具有小的透光孔(未示出),以帮助光敏传感器模块捕捉被检皮肤汗液分泌引起的被测皮肤反光亮度的变化。

[0048] 图2为本发明一实施例中生理指标测量装置结构示意图,如图2所示,红外测温传感器模块、红外反射模块、光敏传感器模块和CPU可整体封装在一个封装壳体1中。

[0049] 封装盒体1一侧为契合被检皮肤的测量结构,测量结构中部设有镂空孔19,镂空孔19例如为长轴长1.0cm左右、短轴长0.5cm-0.8cm的椭圆形结构,被检皮肤的部分可以完全

将镂空孔19覆盖住。本发明中，测量结构和镂空孔可以有多种形状及大小，以满足不同部位(如手指、掌心、手腕、脚趾、脚腕、额头、颈部、耳垂、胸腔等)的测量要求。红外热电堆模块11、红外反射模块12和光敏传感器模块13设置在封装盒体中并通过镂空孔来测量被测皮肤的各参数，各模块距镂空孔16约0.5cm-1.5cm，防止红外传感器模块与待测物体直接接触，避免影响测量精度。采集到的各参数可以电信号的形式传输到多路采集信号放大器14将信号放大，随后用滤波器15将放大后的各电信号进行滤波，然后利用A/D转换器16将滤波后的电信号转换为数字信号，处理器17用于处理上述数字信号。信号放大器14可采用差分信号放大器。

[0050] 在本发明一实施例中，封装壳体中优选可具有一个或两个探测腔，相应地，镂空孔为与一个或两个探测腔对应的一个或两个镂空孔，图2示出的示例为具有一个探测腔和一个镂空孔的情况，即红外测温传感器模块11、红外反射模块12和光敏传感器模块13设置在封装壳体1的同一个探测腔中并用共同的镂空孔进行探测。在具有两个探测腔的情况下，红外测温传感器模块可位于第一探测腔，红外反射模块和光敏传感器模块可位于第二探测腔，但并不限于此。第一探测腔和第二探测腔可分别对应不同的镂空孔。光敏传感器模块所在的腔的侧壁可具有小的透光孔(未示出)。

[0051] 在本发明另一实施例中，封装壳体中还包括无线通信模块，其连接处理器，以便将测量的数据无线传输至外部装置(如可将处理的数据发送到PC端或服务器)。

[0052] 在本发明另一实施例中，皮肤生理指标测量装置还可包括显示器，以显示测量结果和/或情绪波动结果。

[0053] 在测量前，在受检者平静的状态下，红外热电堆模块11可以以128Hz的采样率持续采集50组被检皮肤温度并计算其平均值。同时为了避免环境温度对采集到的被检皮肤温度造成影响，本发明还利用环境温度测量模块来测量环境温度，并利用下述公式(1)来修正之间皮温测量结果：

$$[0054] E = A\sigma\varepsilon_1(T_0^4 - T_1^4) \quad (1)$$

[0055] 式中，E为红外热电堆模块接收到的辐射出射度；A为光学常数，与第一盒体1的具体设计结构有关； σ 为斯忒藩-玻尔兹曼常数； ε_1 为红外热电堆模块中预设的被测皮肤的发射率，可预先确定，例如为0.95； T_0 为待测的被检皮肤温度； T_1 为环境温度。

[0056] 在红外热电堆模块11采集被检皮肤温度的同时，红外反射模块12发射波长在780nm-1100nm的近红外短波，并采集被检皮肤的反射回来的红外光谱，连续得到50组的红外光谱。同时，光敏传感器模块13探测被检皮肤反射光(可见光)的强度(当人体出汗越多时接收到的反射光越强)，得到被检皮肤汗腺分泌数据。

[0057] 处理器分别接收红外测温传感器模块11、红外反射模块12和光敏传感器模块13感测的50组数据，并计算各类数据(每类数据50组)的平均值作为基准数据。在得到被检皮肤温度数据、红外光谱数据、被检皮肤汗腺分泌数据各自的平均值之后，可给予受检者一定的刺激(如看恐怖片)，并继续由红外测温传感器模块11、红外反射模块12和光敏传感器模块13感测数据，处理器将它们后续新感测的被检皮肤温度、被检皮肤红外光谱的能量密度谱和被检皮肤汗腺分泌数据与各类数据的平均值进行比较。

[0058] 在一实施例中，若红外反射模块当前采集的数据(如第51组数据)与平均值之差的绝对值超过第一设定值(如2%)、光敏传感器模块当前新采集的数据与平均值之差的绝对

值超过第二设定值(如5%)，则说明受检者的情绪波动较大；此时，红外测温传感器模块当前新采集的被检皮肤温度值即可能高于相应的平均值，也可能低于平均值，可将红外测温传感器模块测得的皮温值作为指示当前情绪状态的皮温值。若红外反射模块当前测得的数据与相应的平均值之差的绝对值不超过第一设定值和/或光敏传感器模块当前测得的数据与相应的平均值之差的绝对值不超过第二设定值，则说明受检者的情绪波动较小，此时红外测温传感器模块测得的皮温值即便变化较大，也不作为表征当前情绪波动状态的皮温值，因为该皮温值的变化有可能受外界环境影响。在此，数值2%、5%仅为示例。

[0059] 本发明实施例中，作为基准数据的前50组数据可以是固定的50组数据，也可以是不断更新的50组数据。例如，如果测得的第51组红外光谱数据和光强度数据处于正常值的误差范围内，则可以不改变前50组数据，也可用这第51组数据替代这50组数据中最早测得的一组数据(第1组数据)，即基于先入先出的原则进行更新，丢弃第1组数据，加入第51组数据，形成新的50组数据，并计算新的平均值。否则，如果测得的第51组红外光谱数据和/或光强度数据超出阈值，优选还是基于之前测得的50组数据的平均值进行数据比较。

[0060] 可在预定时间内持续采集被检皮肤温度、被检皮肤反射的红外光谱和汗腺分泌数据，并与前面的50组数据的平均值进行比较，来判断人体情绪波动幅度。可在人体情绪第一次波动时(如红外反射模块的数据与前50组相应数据的平均值的差异高于第一设定值时)用计时器开始计时，可以统计情绪波动持续时间，并判断出不同情绪波动状况下的被测皮肤皮温。

[0061] 在本发明另一实施例中，处理器可以基于红外测温传感器模块、红外反射模块和光敏传感器模块当前获得的数据与相应的平均值相比较的结果获得受检者情绪波动参数，例如在这3类数据中有2类结果表示的结论一致的情况下，以该2类结果表示的结果指示受检者情绪波动状态，并相应获得受检者情绪波动参数。例如，当前测得的被检皮肤温度数据、红外光谱数据、被检皮肤汗腺分泌数据中，前两类数据指示受检者情绪处于被动状态，则取前两类数据来指示受检者情绪波动状态，并以当前的前两类数据作为表征当前情绪波动状态的生理参数。

[0062] 如图3为本发明另一实施例中手指皮肤生理指标测量装置结构示意图，该装置包括第一盒体1、第二盒体2，两盒体通过数据传输线3连接。

[0063] 第一盒体1中例如可封装有被测皮肤红外测温传感器模块、红外反射模块、光敏传感器模块、环境温度测量模块、信号放大器、滤波器和A/D转换器等，盒体优选为长方体结构，盒体有一面为契合手指指腹弧度的测量结构，测量结构中部设有镂空孔16。第二盒体2中可设有处理器，用于处理第一盒体采集的信号并分析人体情绪波动情况和持续时间，此外还可具有无线通信模块用于实时发送被测皮肤温度数据到PC端或服务器进行处理。可选地，第一或第二客体上可以设有显示器21。

[0064] 本发明还基于上述皮肤生理指标测量装置提供一种皮肤生理指标测量方法，图4为本发明一实施例中皮肤生理指标测量方法的流程图，如图4所示，该方法包括以下步骤：

[0065] 步骤S100，利用红外测温传感器模块感测受检者被检皮肤区域得到多组被检皮肤温度数据。

[0066] 例如，红外热电堆模块可持续感测得到至少50组被检皮肤温度。

[0067] 步骤S110，利用红外反射模块发出红外光并感测受检者被检皮肤区域反射的红外

光谱,得到多组红外光谱数据。

[0068] 例如,红外反射模块在红外热电堆模块采集被检皮肤温度的同时发射波长在780nm-1100nm范围的近红外短波,并持续采集被检皮肤的反射回来的50组红外光谱。

[0069] 步骤S120,利用光敏传感器模块感测受检者被检皮肤区域反射光的亮度,得到多组光亮度数据,基于得到的光亮度数据获得多组被检皮肤汗腺分泌数据。

[0070] 例如,在红外反射模块采集数据的同时,光敏传感器模块可感测采集受检者被检皮肤区域的50组光亮度数据,基于采集的光亮度数据获得多组被检皮肤汗腺分泌数据。

[0071] 步骤S130,基于多组被检皮肤温度数据、多组红外光谱数据和多组被检皮肤汗腺分泌数据获得受检者情绪波动参数。

[0072] 处理器可分别计算前50组被检皮肤温度数据、前50组红外光谱数据和前50组被检皮肤汗腺分泌数据的平均值,将红外热电堆模块、红外反射模块和光敏传感器模块当前获得的数据与各自对应的平均值相比较,在红外反射模块当前获得的数据与对应的平均值之差的绝对值超过第一设定值、光敏传感器模块当前采集的数据与对应的平均值之差的绝对值超过第二设定值的情况下,可将红外测温传感器模块当前采集的被检皮肤温度皮温值作为当前情绪波动皮温值。

[0073] 可以持续测量预定时间,并统计在预定时间内情绪波动持续时间。

[0074] 可将获得的被测皮肤温度等数据或情绪波动结果在显示器进行实时显示,并可传输到外部装置。

[0075] 本发明采用红外热电堆模块测量被测皮肤温度,用红外反射模块测量被测皮肤反射的红外光谱,用光敏传感器模块测量反射光强以体现出汗腺分泌情况,并基于这些参数的变化情况来判断人体情绪波动。此外,本发明采用了非接触式的操作,避免了直接接触被测皮肤产生的热量噪声。本发明提供的被测皮肤温度测量装置采用的镂空孔型测温结构能够保证被测皮肤完全覆盖住镂空孔,避免在测温时背景辐射能量对测温结果产生影响;以及,在被测皮肤覆盖住镂空孔时,被测皮肤与红外热电堆模块的测温模块之间的角度为固定值,可以避免因测温角度不同而对测温结果造成影响。

[0076] 本发明中,针对一个实施方式描述和/或例示的特征,可以在一个或更多个其它实施方式中以相同方式或以类似方式使用,和/或与其他实施方式的特征相结合或代替其他实施方式的特征。

[0077] 结合这里披露的本发明的说明和实践,本发明的其他实施例对于本领域技术人员都是易于想到和理解的。说明和实施例仅被认为是示例性的,本发明的真正范围和主旨均由权利要求所限定。

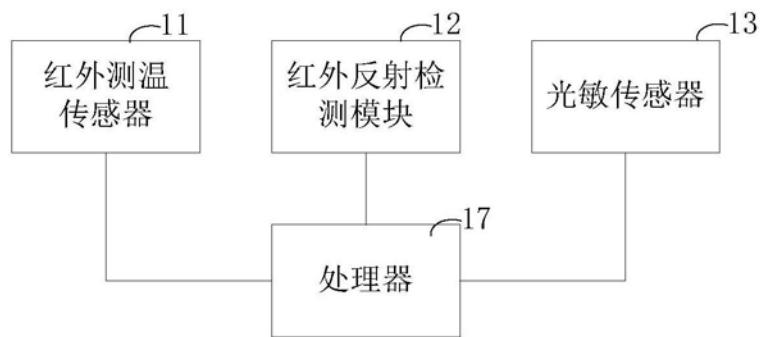


图1

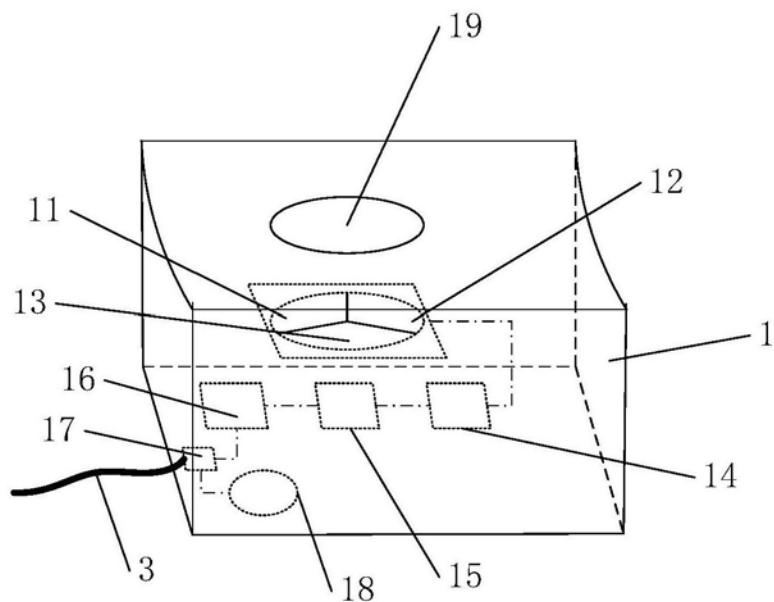


图2

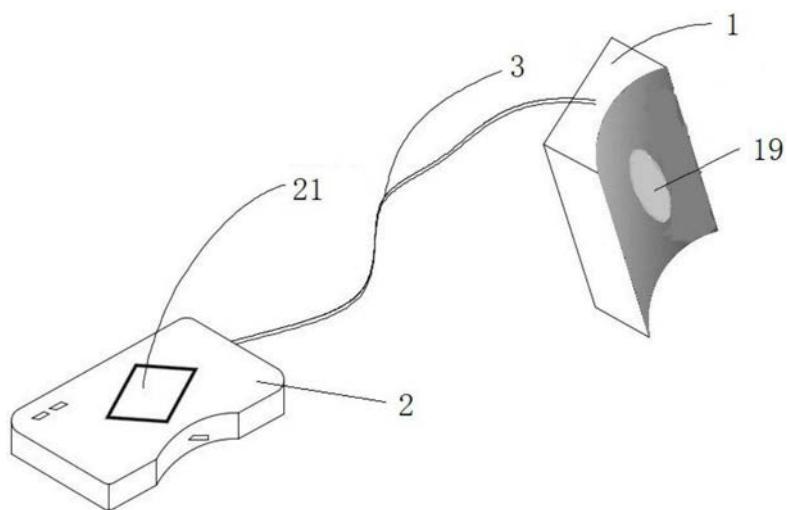


图3

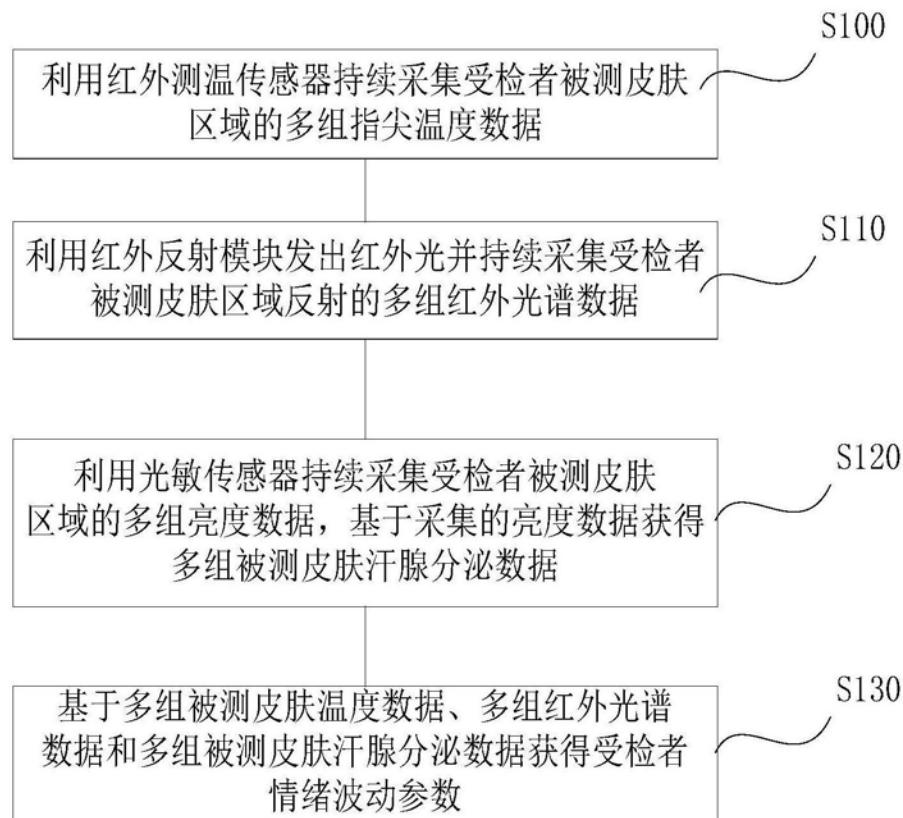


图4

专利名称(译)	一种皮肤生理指标测量装置及方法		
公开(公告)号	CN108542363A	公开(公告)日	2018-09-18
申请号	CN201810312966.7	申请日	2018-04-09
[标]申请(专利权)人(译)	北京津发科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京津发科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京津发科技股份有限公司		
[标]发明人	赵起超 李召 杨苒		
发明人	赵起超 李召 杨苒		
IPC分类号	A61B5/01 A61B5/16 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/01 A61B5/0064 A61B5/0075 A61B5/165		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供了一种皮肤生理指标测量装置及方法，所述装置包括：红外测温传感器模块，其用于持续采集受检者被检皮肤区域的多组被检皮肤温度数据；红外反射模块，其用于发出红外光并持续采集受检者被检皮肤区域反射的多组红外光谱数据；光敏传感器模块，其用于持续采集受检者被检皮肤区域的多组亮度数据，基于采集的亮度数据获得多组被检皮肤汗腺分泌数据；处理器，其连接所述红外测温传感器模块、所述红外反射模块和所述光敏传感器模块，用于接收多组被检皮肤温度数据、多组红外光谱数据和多组被检皮肤汗腺分泌数据，基于接收的数据获得受检者情绪波动结果。

