

一种检测人体生理状态转变的方法及系统

本申请要求了 2015 年 1 月 29 日提交的、申请号为 201510045365.0、发明名称为“一种检测人体生理状态转变的方法及系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及生物医疗工程领域，具体涉及一种检测人体生理状态转变的方法及系统。

背景技术

人体在受到外界刺激或者内部情绪波动的时候，交感神经系统会发生变化，交感神经导致汗腺的活动发生变化，最终导致皮肤电阻的变化。一般来说，外界刺激或者内部情绪波动越大的时候，交感神经越活跃，汗腺分泌增强，皮肤的导电能力增强，人体皮肤电阻变小；反之在平静状态下，交感神经处于抑制状态，汗腺活动减弱，皮肤的导电能力减弱，人体皮肤电阻变大。运用这一原理可以通过分析人体皮肤电阻的变化，来判断人体的不同状态变化。

基于这个原理，中国专利申请 CN201410128494.1(名称为：一种基于人体皮肤电阻变化的情绪检测方法)公开了一种检测人体情绪的方法及系统，利用电阻的大小、斜率以及状态持续时间变化来反映情绪，通过数据来量化兴奋程度。该方法主要应用在当测试者处于正常的生活工作状态下，对其兴奋度的精确分级上。该方法无法检测测试者是否从正常的生活工作状态转变到其他的生理状态。

而在某些情况下，我们需要判断测试者的生理状态的转变。生理状态包括正常的生活工作状态、微睡眠状态、睡眠状态等。所谓的微睡眠状态是指，人在疲惫时部分脑细胞会打上一小会儿盹，科学家研究认为这种现象可以解释为何我们在疲惫时脑子常常会“短路”，或者说“走神”。更加科学的微睡眠状态解释为，在 3-14 秒时间内，4-7Hz 的脑电波活动取代了清醒状态下 8-13Hz 的脑电波。磁共振成像分析显示，微睡眠瞬间，丘脑、后扣和枕叶皮质的活性下降，而额叶、后顶叶和海马旁的活性增加。生理状态的转变同样会导致皮肤电阻的变化。相对于在正常的生活工作状态下的皮肤电阻的变化，在微睡眠状态或睡眠状态下的皮肤电阻的变化具有其特殊性。同时，一般应用对微睡眠状态或睡眠状态的检测有更高的精度要求，例如对驾驶员微睡眠状态的检测等。现有技术中还没有运用不同生理状态下，皮肤电阻的变化具有其特殊性的

原理，实现对测试者的生理状态的转变进行准确的检测判断的方法。

发明内容

本发明所解决的技术问题是，针对现有技术的不足，提出了一种检测人体生理状态转变的方法及系统，能准确地反映测试者的生理状态转变情况。

第一方面，提供一种检测人体生理状态转变的方法，包括以下步骤：参数初始化、采集人体电阻数据、对人体电阻数据进行分析及输出人体生理状态转变情况；

对人体电阻数据进行分析包括以下步骤：

对采集的人体电阻数据进行预处理；对预处理后的人体电阻数据取自然对数，得到电阻对数值；将当前时刻前一窗口内的电阻对数值取平均值，得到当前时刻前一窗口内的电阻对数平均值 $MeanSum(i)$ ，其中窗口大小为 $WinLength$ ；求取当前时刻的电阻对数值 $\ln(data(i))$ 与前一窗口内的电阻对数平均值 $MeanSum(i)$ 的差值 $Diff(i)$ ；取 $Diff(i)$ 的绝对值，得到对数绝对差值 $AbsDiff(i)$ ；将对数绝对差值 $AbsDiff(i)$ 输入收敛函数，获得收敛值 $MeanDiff$ ；根据收敛值 $MeanDiff$ 判断生理状态转变情况。

进一步地，所述收敛函数为：

$$MeanDiff = \alpha \times MeanDiff + (1 - \alpha) \times AbsDiff(i)$$

α 为收敛参数， $0 < \alpha < 1$ 。

这个函数为收敛函数，只对 $MeanDiff$ 的当前值感兴趣，所以在迭代时不存储历史值。 $0 < \alpha < 1$ 为收敛参数，取值的大小决定了收敛的快慢， α 越接近 1 收敛速度越快。

进一步地，所述根据收敛值 $MeanDiff$ 判断生理状态转变情况，判断方法为：

若 $MeanDiff > MeanDiff_{microsleep}$ ，说明测试者进入正常的生活工作状态；

若 $MeanDiff_{microsleep} \geq MeanDiff > MeanDiff_{sleep}$ ，说明测试者进入微睡眠状态；

若 $MeanDiff \leq MeanDiff_{sleep}$ ，说明测试者进入睡眠状态；其中 $MeanDiff_{microsleep}$ 是用来判断测试者从正常的生活工作状态进入微睡眠状态的转变阈值， $MeanDiff_{sleep}$ 是用来判断测试者从微睡眠状态进入睡眠状态的转变的阈值。

进一步地，针对测试者不同的体质状况，设置不同的 $MeanDiff_{microsleep}$ 和 $MeanDiff_{sleep}$ 的值；

测试者体质状况根据以下两个指标来判断：

$$mSlope_{up} = \max \{ slope = (data(i + StepSize - 1) - data(i)) / StepSize \mid i = 1, 2, \dots \}$$

$$mSlope_{down} = \max \{ slope = (data(i) - data(i + StepSize - 1)) / StepSize \mid i = 1, 2, \dots \}$$

其中 $slope$ 为斜率，表示电阻的平均变化值，根据电阻曲线在某个窗口两端的电

阻值及窗口大小计算； $data(i)$ 为 i 时刻的电阻值， $data(i + StepSize - 1)$ 为 $i + StepSize - 1$ 时刻的电阻值； $StepSize$ 为窗口大小；

$mSlope_{up}$ 是计算得到的 i 个上行斜率中的最大值，上行斜率是指计算时用电阻曲线在某个窗口内的最后一个电阻值 $data(i + StepSize - 1)$ 减第一个电阻值 $data(i)$ 求得的斜率值； $mSlope_{down}$ 是计算得到的 i 个下行斜率中的最大值，下行斜率是指计算时用电阻曲线在某个窗口内的第一个电阻值 $data(i)$ 减最后一个电阻值 $data(i + StepSize - 1)$ 求得的斜率值；

若 $mSlope_{up} > \delta$ ，且 $mSlope_{down} > \delta$ ，则判断测试者为相对敏感体质；

若 $mSlope_{up} < \delta$ ，或 $mSlope_{down} < \delta$ ，则判断测试者为不敏感体质；其中 δ 为判断阈值，其大小和窗口大小 $StepSize$ 有关。

进一步地，所述参数初始化中，设置 $WinLength$ 为 100，电阻采样频率为 50Hz； $MeanDiff$ 初始值为 0.03， α 为 0.999；

设置窗口大小 $StepSize$ 为 10， δ 为 15；

针对相对敏感体质的测试者，设置阈值 $MeanDiff_{microsleep}$ 和 $MeanDiff_{sleep}$ 分别为 0.0006 和 0.0002；针对不敏感体质的测试者，设置阈值 $MeanDiff_{microsleep}$ 和 $MeanDiff_{sleep}$ 分别为 0.001 和 0.0005。

进一步地，所述输出人体生理状态转变情况是通过声音、光、震动或气味报告人体生理状态转变情况。

进一步地，所述采集人体电阻数据是通过采集人体电导数据，根据电阻与电导的倒数关系来计算电阻值。

第二方面，提供一种检测人体生理状态转变的系统，包括依次连接的医疗极片、桥式电阻/电导测量电路、放大电路、A/D 转换电路、CPU 和人机交互界面；

所述桥式电阻/电导测量电路用于采集人体电阻/电导数据，所述 CPU 采用上述方法检测人体生理状态转变情况；所述人机交互界面输出人体生理状态转变情况给用户。

进一步地，所述 CPU 为单片机、移动通信设备、移动电脑设备或台式电脑设备。

进一步地，所述人机交互界面包括语音模块、显示模块、震动模块或气味产生模块。

在本发明方法中，两处采用了窗口处理。分别采用的窗口大小为 $WinLength$ 和 $StepSize$ ； $WinLength$ 在比较当前时刻的电阻与之前电阻的差值时使用， $StepSize$ 在判断不同的体质状况时使用。

本发明基于不同生理状态的特殊性，利用人体皮肤电阻的变化来检测人体生理状态的转变，判断人体从正常的生活工作状态转变到微睡眠状态，从微睡眠状态转变到睡眠状态，或是从微睡眠状态或者睡眠状态转变到正常的生活工作状态。检测生理状态的转变具有很强的使用价值。以从正常的生活工作状态转变到微睡眠状态为例，对人体生理状态转变的检测，可以用来预防汽车驾驶员、重型机械操作员等重复性工作强度大、事故率高的岗位的安全事故；对人体生理状态转变的检测，也可以用来判断学生、听众的注意力集中程度，从而调整授课方式，吸引他们的注意力。

本发明采用自适应的算法，根据用户体质状况的不同，设置不同的生理状态转变分析参数，从而克服个体差异问题，可以更加准确地反映测试者的生理状态转变。

附图说明

图 1 为本发明所述的人体生理状态转变；

图 2 为本发明数据分析流程图；

图 3 为本发明窗口划分示意图；

图 4 为本发明数据分析示意图，图 4（a）是一个测试实例中的电阻数据，4（b）是一个测试实例中的对数数据，图 4（c）是一个测试实例中的对数绝对差值数据；

图 5 为本发明的系统原理图；

图 6 为在一个测试实例中的 *MeanDiff* 数值的变化情况；

图 7 为在一个测试实例中的微睡眠状态的检测情况；

图 8 为在一个测试实例中的睡眠状态的检测情况。

具体实施方式

以下结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步具体说明。

实施例 1：

图 1 为本发明所述的人体生理状态转变情况，包括从正常的生活工作状态转变到微睡眠状态，从微睡眠状态转变到睡眠状态，从微睡眠状态或者睡眠状态转变到正常的生活工作状态。

本发明的一种检测人体生理状态转变的方法，包括以下步骤：参数初始化、采集人体电阻数据、对人体电阻数据进行分析及输出人体生理状态转变情况。

图 2 为本发明方法中对人体电阻数据进行分析的流程图，包括了预处理、取对数、窗口处理、对数差值比较、计算收敛值、分析生理状态转变情况。测试时，首先读取测试者的皮肤电阻数据，进行预处理，然后数据经过一个取对数过程，得到当前时刻

的电阻对数值。窗口处理是将窗口内的电阻对数取平均值，对数差值比较是求得当前时刻的电阻对数值和前一窗口的电阻对数平均值的差值。将差值输入到一个收敛函数，经过一段时间后获得收敛值，将该收敛值作为生理状态转变的判断依据。下面对每个步骤进行详细的说明。

1、预处理：

由于皮肤电阻采集仪器有规定的量程，其采集的电阻值在超出量程范围后，或者因为接触不良，会出现默认为断开的电阻值，因此需要对采集的电阻数据进行预处理。将短暂出现的电阻为开路状态的值用前一时刻的电阻值代替。其次，手指刚刚接触仪器的时候会产生不稳定的毛刺信号，同样也需要进行过滤处理。图 4（a）中显示的是一个测试实例中的电阻数据。

2、取对数：

为了更好的反映皮肤电阻的强度变化，对预处理后的电阻数据进行对数运算。 $data(i)$ 为预处理后的当前时刻的电阻值，取自然对数得到 $\ln(data(i))$ 。图 4（b）中显示的是一个测试实例中的对数数据。

3、窗口处理

分析电阻是为了判断测试者的状态改变，若分析时使用单个数据，瞬时的数据变化将被当作状态改变，这样噪声对分析的干扰很强。在后面进行差值比较的时候，如果前一时刻的电阻包括了一个比较强的噪声，就会使结果产生误差。因此需要选用一定的窗口进行平均以减小波动，便于分析。图 3 为窗口划分示意图。

对整个窗口的电阻数据都取对数，窗口的长度为 $WinLength$ ，取对数后的数据分别为 $\ln(data(i-WinLength))$ 、 $\ln(data(i-WinLength+1))$ 、..... $\ln(data(i-1))$ 、 $\ln(data(i))$ 。将当前电阻数值前面的一个窗口内的电阻对数进行平均，得到对数均值 $MeanSum(i)$ 。

$$MeanSum(i) = \frac{\left(\ln(data(i-WinLength)) + \ln(data(i-WinLength+1)) + \dots + \ln(data(i-1)) \right)}{WinLength} \quad (\text{公式 1})$$

所述的窗口长度 $WinLength$ 设置为 100，电阻采样频率为 50Hz，即一个窗口覆盖 2 秒内的电阻数据。

4、对数差值比较

我们采用对数运算的原因在于，经过对数处理后再做差，差值的大小实质反映的是皮肤电阻的比值大小。用当前时刻的电阻对数和前面窗口的对数均值做差，得到对数差值 $Diff(i)$ 。

$$Diff(i) = \ln(data(i)) - MeanSum(i) \quad (\text{公式 2})$$

取绝对值得到对数绝对差值 $AbsDiff(i)$ 。

$$AbsDiff(i) = abs(Diff(i)) \quad (\text{公式 3})$$

图 4 (c) 中显示的是一个测试实例中的对数绝对差值数据。

5、计算收敛值

定义一个变量 $MeanDiff$ 和一个收敛函数如下，

$$MeanDiff = \alpha \times MeanDiff + (1 - \alpha) \times AbsDiff(i) \quad (\text{公式 4})$$

在收敛函数的作用下，变量 $MeanDiff$ 反映的是对数绝对差值 $AbsDiff$ 的累积变化情况。所述的变量 $MeanDiff$ 初始值设置为 0.03， α 设置为 0.999。

6、生理状态转变分析

在正常的生活工作状态下，任何微小的情绪变化都能导致当前时刻的电阻对数和前面窗口的对数均值差别明显，则对数绝对差值 $AbsDiff$ 数值较大， $MeanDiff$ 无法收敛到较小的数值。在微睡眠状态下，神经系统处于相对抑制状态，皮肤汗腺分泌处于短时间稳定状态，对数绝对差值 $AbsDiff$ 数值减小， $MeanDiff$ 收敛到较小的数值。经过微睡眠状态，进入睡眠状态，对数绝对差值 $AbsDiff$ 数值近乎为零， $MeanDiff$ 收敛到更小的数值。从微睡眠状态或睡眠状态回到正常的生活工作状态下，神经系统在瞬间恢复兴奋状态，皮肤汗腺分泌，对数绝对差值 $AbsDiff$ 数值在瞬间增大， $MeanDiff$ 数值在瞬间增大。

同时，不同的测试者有不同的体质状况，有的人神经系统和汗腺系统相对敏感，比较容易处于兴奋状态，而有的人则相对不敏感，比较困难到达兴奋状态。根据不同的体质状况，设置不同的生理状态转变分析参数，从而克服个体差异问题。为了判断不同的体质状况，再次采用窗口处理的方法，选用一定的窗口 $StepSize$ ，通过分析窗口内的电阻数据判断体质状况。通过滑动窗口，获得下面两个数据：

$$mSlope_{up} = \max \{ slope = (data(i + StepSize - 1) - data(i)) / StepSize \mid i = 1, 2, \dots \} \quad (\text{公式 5})$$

$$mSlope_{down} = \max \{ slope = (data(i) - data(i + StepSize - 1)) / StepSize \mid i = 1, 2, \dots \} \quad (\text{公式 6})$$

不同的体质状况判断法则如下：

体质状况	判断标准
相对敏感	$mSlope_{up} > \delta \quad \text{AND} \quad mSlope_{down} > \delta$
不敏感	$mSlope_{up} < \delta \quad \text{OR} \quad mSlope_{down} < \delta$

所述的窗口长度 $StepSize$ 设置为 10， δ 设置为 15。

针对不同的体质状况，通过设置 $MeanDiff$ 阈值，可以判断生理状态的转变。对于相对敏感的体质状况，阈值 $MeanDiff_{sen,microsleep}$ 用来判断测试者从正常的生活工作状态到微睡眠状态的转变，阈值 $MeanDiff_{sen,sleep}$ 用来判断测试者从微睡眠状态到睡眠状态的转变。对于不敏感的体质状况，阈值 $MeanDiff_{insen,microsleep}$ 用来判断测试者从正常的生活工作状态到微睡眠状态的转变，阈值 $MeanDiff_{insen,sleep}$ 用来判断测试者从微睡眠状态到睡眠状态的转变。具体判断法则如下：

体质状况	生理状态	判断标准
相对敏感	正常的生活工作状态	$MeanDiff > MeanDiff_{sen,microsleep}$
相对敏感	微睡眠状态	$MeanDiff_{sen,microsleep} \geq MeanDiff > MeanDiff_{sen,sleep}$
相对敏感	睡眠状态	$MeanDiff \leq MeanDiff_{sen,sleep}$
不敏感	正常的生活工作状态	$MeanDiff > MeanDiff_{insen,microsleep}$
不敏感	微睡眠状态	$MeanDiff_{insen,microsleep} \geq MeanDiff > MeanDiff_{insen,sleep}$
不敏感	睡眠状态	$MeanDiff \leq MeanDiff_{insen,sleep}$

所述的阈值 $MeanDiff_{sen,microsleep}$ 设置为 0.0006， $MeanDiff_{sen,sleep}$ 设置为 0.0002， $MeanDiff_{insen,microsleep}$ 设置为 0.001， $MeanDiff_{insen,sleep}$ 设置为 0.0005。

因为电导是电阻的倒数，所以以上分析方法同样适用于基于电导变化来分析人体生理状态转变。

本发明的一种基于人体皮肤电阻变化的情绪检测系统，包括依次连接的医疗极片、桥式电阻/电导测量电路、放大电路、A/D 转换电路、CPU 和人机交互界面。

图 5 为本发明一种检测人体生理状态转变的系统原理图, 包括依次连接的医疗极片、桥式电阻/电导测量电路、放大电路、A/D 转换电路、控制装置和人机交互界面。医疗极片、桥式电阻/电导测量电路用来采集人体皮肤电阻(电导)数据, 进而基于人体皮肤电阻(电导)变化检测人体生理状态转变, 实现本发明的方法。所述控制装置可以选择单片机、移动通信设备、移动电脑设备或台式电脑设备等带有数据处理能力的设备。

实施例 2:

图 6 为在一个测试实例中的 $MeanDiff$ 数值的变化情况。根据体质状况判断法则, 判断测试者为相对敏感体质, 故使用阈值 $MeanDiff_{sen,microsleep}$ 和 $MeanDiff_{sen,sleep}$ 判断测试者生理状态的转变。

判断 $MeanDiff$ 数值小于等于 $MeanDiff_{sen,microsleep}$ 的情况, 即人体从正常的生活工作状态转变到微睡眠状态。图 7 为在一个测试实例中的微睡眠状态的检测情况, 图中横坐标表示时间; 纵坐标为 1 代表 $MeanDiff$ 数值小于等于 0.0006 (即 $MeanDiff_{sen,microsleep}$ 的值) 的情况, 即微睡眠状态或睡眠状态; 纵坐标为 0 代表 $MeanDiff$ 数值大于 0.0006 的情况 (即 $MeanDiff_{sen,microsleep}$ 的值), 即正常的生活工作状态。

判断 $MeanDiff$ 数值小于等于 $MeanDiff_{sen,sleep}$ 的情况, 即人体从微睡眠状态转变到睡眠状态。图 8 为在一个测试实例中的睡眠状态的检测情况, 图中横坐标表示时间, 纵坐标为数值 1 代表 $MeanDiff$ 数值小于等于 0.0002 (即 $MeanDiff_{sen,sleep}$ 的值) 的情况, 即睡眠状态, 纵坐标为 0 代表 $MeanDiff$ 数值大于 0.0002 (即 $MeanDiff_{sen,sleep}$ 的值) 的情况, 即微睡眠状态或正常的生活工作状态。

权 利 要 求

1、一种检测人体生理状态转变的方法，其特征在于，包括以下步骤：参数初始化、采集人体电阻数据、对人体电阻数据进行分析及输出人体生理状态转变情况；

对人体电阻数据进行分析包括以下步骤：

对采集的人体电阻数据进行预处理；对预处理后的人体电阻数据取自然对数，得到电阻对数值；将当前时刻前一窗口内的电阻对数值取平均值，得到当前时刻前一窗口内的电阻对数平均值 $MeanSum(i)$ ，其中窗口大小为 $WinLength$ ；求取当前时刻的电阻对数值 $\ln(data(i))$ 与前一窗口内的电阻对数平均值 $MeanSum(i)$ 的差值 $Diff(i)$ ；取 $Diff(i)$ 的绝对值，得到对数绝对差值 $AbsDiff(i)$ ；将对数绝对差值 $AbsDiff(i)$ 输入收敛函数，获得收敛值 $MeanDiff$ ；根据收敛值 $MeanDiff$ 判断生理状态转变情况。

2、根据权利要求 1 所述的检测人体生理状态转变的方法，其特征在于，所述收敛函数为：

$$MeanDiff = \alpha \times MeanDiff + (1 - \alpha) \times AbsDiff(i)$$

α 为收敛参数， $0 < \alpha < 1$ 。

3、根据权利要求 2 所述的检测人体生理状态转变的方法，其特征在于，所述根据收敛值 $MeanDiff$ 判断生理状态转变情况，判断方法为：

若 $MeanDiff > MeanDiff_{microsleep}$ ，说明测试者进入正常的生活工作状态；

若 $MeanDiff_{microsleep} \geq MeanDiff > MeanDiff_{sleep}$ ，说明测试者进入微睡眠状态；

若 $MeanDiff \leq MeanDiff_{sleep}$ ，说明测试者进入睡眠状态；其中 $MeanDiff_{microsleep}$ 是用来判断测试者从正常的生活工作状态进入微睡眠状态的转变阈值， $MeanDiff_{sleep}$ 是用来判断测试者从微睡眠状态进入睡眠状态的转变的阈值。

4、根据权利要求 3 所述的检测人体生理状态转变的方法，其特征在于，针对测试者不同的体质状况，设置不同的 $MeanDiff_{microsleep}$ 和 $MeanDiff_{sleep}$ 的值；

测试者体质状况根据以下两个指标来判断：

$$mSlope_{up} = \max \{ slope = (data(i + StepSize - 1) - data(i)) / StepSize \mid i = 1, 2, \dots \}$$

$$mSlope_{down} = \max \{ slope = (data(i) - data(i + StepSize - 1)) / StepSize \mid i = 1, 2, \dots \}$$

其中 $slope$ 为斜率, 表示电阻的平均变化值, 根据电阻曲线在某个窗口两端的电阻值及窗口大小计算; $data(i)$ 为 i 时刻的电阻值, $data(i + StepSize - 1)$ 为 $i + StepSize - 1$ 时刻的电阻值; $StepSize$ 为窗口大小;

$mSlope_{up}$ 是计算得到的 i 个上行斜率中的最大值, 上行斜率是指计算时用电阻曲线在某个窗口内的最后一个电阻值 $data(i + StepSize - 1)$ 减第一个电阻值 $data(i)$ 求得的斜率值; $mSlope_{down}$ 是计算得到的 i 个下行斜率中的最大值, 下行斜率是指计算时用电阻曲线在某个窗口内的第一个电阻值 $data(i)$ 减最后一个电阻值 $data(i + StepSize - 1)$ 求得的斜率值;

若 $mSlope_{up} > \delta$, 且 $mSlope_{down} > \delta$, 则判断测试者为相对敏感体质;

若 $mSlope_{up} < \delta$, 或 $mSlope_{down} < \delta$, 则判断测试者为不敏感体质; 其中 δ 为判断阈值。

5、根据权利要求 4 所述的检测人体生理状态转变的方法, 其特征在于, 所述参数初始化中, 设置 $WinLength$ 为 100, 电阻采样频率为 50Hz; $MeanDiff$ 初始值为 0.03, α 为 0.999;

设置窗口大小 $StepSize$ 为 10, δ 为 15;

针对相对敏感体质的测试者, 设置阈值 $MeanDiff_{microsleep}$ 和 $MeanDiff_{sleep}$ 分别为 0.0006 和 0.0002; 针对不敏感体质的测试者, 设置阈值 $MeanDiff_{microsleep}$ 和 $MeanDiff_{sleep}$ 分别为 0.001 和 0.0005。

6、根据权利要求 1-5 中任一项所述的检测人体生理状态转变的方法, 其特征在于, 所述输出人体生理状态转变情况是通过声音、光、震动或气味报告人体生理状态转变情况。

7、根据权利要求 1-5 中任一项所述的检测人体生理状态转变的方法, 其特征在于, 所述采集人体电阻数据是通过采集人体电导数据, 根据电阻与电导的倒数关系来计算电阻值。

8、一种检测人体生理状态转变的系统，其特征在于，包括依次连接的医疗极片、桥式电阻/电导测量电路、放大电路、A/D 转换电路、控制装置和人机交互界面；

所述桥式电阻/电导测量电路用于采集人体电阻/电导数据，所述控制装置被配置适于执行权利要求 1-5 中任一项所述的方法以检测人体生理状态转变情况；所述人机交互界面输出人体生理状态转变情况给用户。

9、根据权利要求 8 所述的检测人体生理状态转变的系统，其特征在于，所述控制装置为单片机、移动通信设备、移动电脑设备或台式电脑设备。

10、根据权利要求 8 或 9 所述的检测人体生理状态转变的系统，其特征在于，所述人机交互界面包括语音模块、显示模块、震动模块或气味产生模块。