



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110236528 A

(43)申请公布日 2019.09.17

(21)申请号 201910606075.7

(22)申请日 2019.07.05

(71)申请人 北京理工大学

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街5号北京理工大学生命学院

申请人 中国航天员科研训练中心

(72)发明人 许志 高玥 李延军 张煜

唐晓英 刘谦谦

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理

有限公司 11250

代理人 李博洋

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

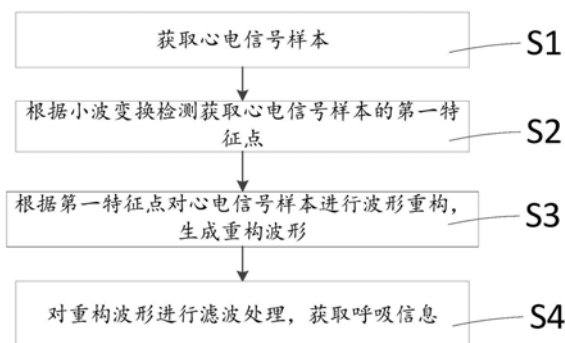
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

一种获取呼吸信息的方法及装置

(57)摘要

本发明提供一种获取呼吸信息的方法及装置,该方法包括:获取心电信号样本;根据小波变换检测获取心电信号样本的第一特征点;根据第一特征点对心电信号样本进行波形重构,生成重构波形;对重构波形进行滤波处理,获取呼吸信息。通过获取心电信号样本中的多个心电信号序列,获取各序列上的第一特征点,再对第一特征点进行相应处理获取重构波形;由于经过处理后的第一特征点包含的心电信息部分在重构波形的频谱中呈现出高频载波频谱,包含的呼吸信息部分在重构波形的频谱中呈现出低频载波频谱,所以这样处理获取的重构波形的频谱的高频载波频谱与低频载波频谱区分较为明显,再对重构波形进行滤波处理,滤除高频载波频谱,获得更加准确的呼吸信息。



1. 一种获取呼吸信息的方法,其特征在于,包括:

获取心电信号样本;

根据小波变换检测获取所述心电信号样本的第一特征点;

根据所述第一特征点对所述心电信号样本进行波形重构,生成重构波形;

对所述重构波形进行滤波处理,获取呼吸信息。

2. 根据权利要求1所述的获取呼吸信息的方法,其特征在于,根据所述第一特征点对所述心电信号样本进行波形重构,生成重构波形的步骤包括:

对所述第一特征点进行插值处理,生成第二特征点;

对所述第二特征点进行降幅处理,生成第三特征点;

对所述第三特征点进行隔点取样,生成所述重构波形。

3. 根据权利要求2所述的获取呼吸信息的方法,其特征在于,所述第一特征点包括:第一R波波峰幅值、第一S波波峰幅值以及第一R波波峰幅值对应的时刻;

对所述第一特征点进行插值处理,生成第二特征点的步骤包括:

通过以下公式对所述第一特征点的第一R波波峰幅值进行插值处理,生成所述第二R波波峰幅值:

$$RA'(i) = \begin{cases} RA(\frac{i+1}{2}) \\ \frac{RA(i/2)+RA(i/2+1)}{2} \end{cases}$$

其中,RA表征第一R波波峰幅值;i表征心电信号样本中的第i个序列;RA'(i)表征在第i序列中,对第一R波波峰幅值处理后的第二R波波峰幅值;

通过以下公式对所述第一特征点的第一S波波峰幅值进行插值处理,生成所述第二S波波峰幅值:

$$SA'(i) = \begin{cases} SA(\frac{i+1}{2}) \\ \frac{SA(i/2)+SA(i/2+1)}{2} \end{cases}$$

其中,SA表征第一S波波峰幅值;i表征心电信号样本中的第i个序列;SA'表征在第i序列中,对第一S波波峰幅值处理后的第二S波波峰幅值;

通过以下公式对所述第一R波波峰幅值对应的时刻进行插值处理,生成第二R波波峰幅值对应的时刻:

$$RP'(i) = \begin{cases} RP(\frac{i+1}{2}) \\ \frac{RP(i/2)+RP(i/2+1)}{2} \end{cases}$$

其中,RP表征第一R波波峰幅值对应的时刻;i表征心电信号样本中的第i个序列;RP'表征在第i个序列中,对第一R波波峰幅值对应的时刻处理后的第二R波波峰幅值对应的时刻。

4. 根据权利要求3所述的获取呼吸信息的方法,其特征在于,对所述第二特征点进行降幅处理,生成第三特征点的步骤包括:

通过以下公式对所述第二R波波峰幅值进行降幅处理,生成第三R波波峰幅值:

$$RA''(i) = RA'(i) - \min(RA'(i)) \times 0.95,$$

其中, $RA'(i)$ 表征第 i 个序列中的第二R波波峰幅值; $\min(RA'(i))$ 表征 i 个第二R波波峰幅值中的最小值; $RA''(i)$ 表征第二R波波峰幅值降幅后的第三R波波峰幅值;

通过以下公式对所述第二S波波峰幅值进行降幅处理, 生成第三S波波峰幅值:

$$SA''(i) = SA'(i) - \max(SA'(i)) \times 0.95,$$

其中, $SA'(i)$ 表征第 i 个序列中的第二S波波峰幅值; $\max(SA'(i))$ 表征 i 个第二S波波峰幅值中的最大值; $SA''(i)$ 表征第二S波波峰幅值降幅后的第三S波波峰幅值。

5. 根据权利要求4所述的获取呼吸信息的方法, 其特征在于, 对所述第三特征点进行隔点取样, 生成所述重构波形的步骤包括:

根据序列号的奇偶获取所述第三R波波峰幅值和第三S波波峰幅值;

根据获取的所述第三R波波峰幅值和第三S波波峰幅值, 生成所述所述重构波形。

6. 一种获取呼吸信息的装置, 其特征在于, 包括:

心电信号样本获取模块, 用于获取心电信号样本;

第一特征点检测获取模块, 用于检测并获取所述心电信号样本的第一特征点;

重构波形生成模块, 用于对所述心电信号样本进行波形重构, 生成重构波形;

低通滤波器, 用于对所述重构波形进行滤波处理, 获取呼吸信息。

7. 根据权利要求6所述的获取呼吸信息的装置, 其特征在于, 所述重构波形生成模块包括:

第二特征点生成模块, 用于对所述第一特征点进行插值处理, 生成第二特征点;

第三特征点生成模块, 用于对所述第二特征点进行降幅处理, 生成第三特征点;

重构波形获取模块, 用于对所述第三特征点进行隔点取样, 获取重构波形。

8. 一种电子设备, 其特征在于, 包括:

存储器和处理器, 所述存储器和所述处理器之间互相通信连接, 所述存储器中存储有计算机指令, 所述处理器通过执行所述计算机指令, 从而执行权利要求1—5任一项所述的获取呼吸信息的方法。

9. 一种计算机可读存储介质, 其特征在于, 所述计算机可读存储介质存储有计算机指令, 所述计算机指令用于使所述计算机从而执行权利要求1—5任一项所述的获取呼吸信息的方法。

一种获取呼吸信息的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及信息技术领域,特别是指一种获取呼吸信息的方法及装置。

背景技术

[0002] 心电图 (electrocardiogram, 简称ECG) 是指心脏在每个心动周期中,由起搏点、心房、心室相继兴奋,伴随着生物电的变化,通过心电描记器从体表引出多种形式的电位变化的图形。心电图的心电信号不仅包含了心脏的功能信息,而且包含了人体其他系统的信息,如呼吸系统的呼吸信息。

[0003] 现有技术中,从心电信号中获取呼吸波的方法为,利用心电信号的时域波形信息获得呼吸波,带通滤波法,小波变换法以及经验模态分解法。带通滤波法通过对心电信号进行滤波,提取其中的呼吸波所在频段的数据信息来获得呼吸波。小波变换法通过小波变化对心电信号进行逐层分解,将其中频带范围靠近呼吸波频段的分量作为呼吸波。经验模态分解法与小波变换法一致,也是通过逐层分解获得不同频段的心电信号分量来重构呼吸波,与小波变换法不同的是经验模态分解法无需事先设定小波基函数,因此该方法更加简单高效。

[0004] 由此可知,上述三种方法均是选取心电信号中特定频段的数据来作为呼吸波,但由于心电信号波形复杂,其频带范围与呼吸波有重叠,因此上述三种方法所获得的呼吸波还会包含部分心电信息,从而导致所获得的呼吸波与实际呼吸波相比存在失真。

[0005] 因此,如何实现获取的呼吸信息中不存在心电信息是亟需解决的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种获取呼吸信息的方法及装置,以解决从心电信息中获取的呼吸信息存在部分心电信息的问题。

[0007] 根据第一方面,本发明的实施例提供一种获取呼吸信息的方法,包括:获取心电信号样本;根据小波变换检测获取所述心电信号样本的第一特征点;根据所述第一特征点对所述心电信号样本进行波形重构,生成重构波形;对所述重构波形进行滤波处理,获取呼吸信息。

[0008] 在一实施例中,根据所述第一特征点对所述心电信号样本进行波形重构,生成重构波形的步骤包括:对所述第一特征点进行插值处理,生成第二特征点;对所述第二特征点进行降幅处理,生成第三特征点;对所述第三特征点进行隔点取样,生成所述重构波形。

[0009] 在一实施例中,所述第一特征点包括:第一R波波峰幅值、第一S波波峰幅值以及第一R波波峰幅值对应的时刻;对所述第一特征点进行插值处理,生成第二特征点的步骤包括:

[0010] 通过以下公式对所述第一特征点的第一R波波峰幅值进行插值处理,生成所述第二R波波峰幅值:

$$[0011] \quad RA'(i) = \begin{cases} RA(\frac{i+1}{2}) \\ \frac{RA(i/2)+RA(i/2+1)}{2} \end{cases}$$

[0012] 其中,RA表征第一R波波峰幅值;i表征心电信号样本中的第i个序列;RA'(i)表征在第i序列中,对第一R波波峰幅值处理后的第二R波波峰幅值;

[0013] 通过以下公式对所述第一特征点的第一S波波峰幅值进行插值处理,生成所述第二S波波峰幅值:

$$[0014] \quad SA'(i) = \begin{cases} SA(\frac{i+1}{2}) \\ \frac{SA(i/2)+SA(i/2+1)}{2} \end{cases}$$

[0015] 其中,SA表征第一S波波峰幅值;i表征心电信号样本中的第i个序列;SA'表征在第i序列中,对第一S波波峰幅值处理后的第二S波波峰幅值;

[0016] 通过以下公式对所述第一R波波峰幅值对应的时刻进行插值处理,生成第二R波波峰幅值对应的时刻:

$$[0017] \quad RP'(i) = \begin{cases} RP(\frac{i+1}{2}) \\ \frac{RP(i/2)+RP(i/2+1)}{2} \end{cases}$$

[0018] 其中,RP表征第一R波波峰幅值对应的时刻;i表征心电信号样本中的第i个序列;RP'表征在第i个序列中,对第一R波波峰幅值对应的时刻处理后的第二R波波峰幅值对应的时刻。

[0019] 在一实施例中,对所述第二特征点进行降幅处理,生成第三特征点的步骤包括:

[0020] 通过以下公式对所述第二R波波峰幅值进行降幅处理,生成第三R波波峰幅值:

$$[0021] \quad RA''(i) = RA'(i) - \min(RA'(i)) \times 0.95,$$

[0022] 其中,RA'(i)表征第i个序列中的第二R波波峰幅值;min(RA'(i))表征i个第二R波波峰幅值中的最小值;RA''(i)表征第二R波波峰幅值降幅后的第三R波波峰幅值;

[0023] 通过以下公式对所述第二S波波峰幅值进行降幅处理,生成第三S波波峰幅值:

$$[0024] \quad SA''(i) = SA'(i) - \max(SA'(i)) \times 0.95,$$

[0025] 其中,SA'(i)表征第i个序列中的第二S波波峰幅值;max(SA'(i))表征i个第二S波波峰幅值中的最大值;SA''(i)表征第二S波波峰幅值降幅后的第三S波波峰幅值。

[0026] 在一实施例中,对所述第三特征点进行隔点取样,生成所述重构波形的步骤包括:根据序列号的奇偶获取所述第三R波波峰幅值和第三S波波峰幅值;根据获取的所述第三R波波峰幅值和第三S波波峰幅值,生成所述所述重构波形。

[0027] 根据第二方面,本发明的实施例提供一种获取呼吸信息的装置,包括:心电信号样本获取模块,用于获取心电信号样本;第一特征点检测获取模块,用于检测并获取所述心电信号样本的第一特征点;重构波形生成模块,用于对所述心电信号样本进行波形重构,生成重构波形;低通滤波器,用于对所述重构波形进行滤波处理,获取呼吸信息。

[0028] 在一实施例中,所述重构波形生成模块包括:第二特征点生成模块,用于对所述第

一特征点进行插值处理,生成第二特征点;第三特征点生成模块,用于对所述第二特征点进行降幅处理,生成第三特征点;重构波形获取模块,用于对所述第三特征点进行隔点取样,获取重构波形。

[0029] 根据第三方面,本发明的实施例提供一种电子设备,包括:存储器和处理器,所述存储器和所述处理器之间互相通信连接,所述存储器中存储有计算机指令,所述处理器通过执行所述计算机指令,从而执行如第一方面或其任意实施例所述的获取呼吸信息的方法。

[0030] 根据第四方面,本发明的实施例提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机指令,所述计算机指令用于使所述计算机从而执行如第一方面或其任意实施例所述的获取呼吸信息的方法。

[0031] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:

[0032] 本发明的实施例提供的获取呼吸信息的方法,包括:获取心电信号样本;再根据小波变换检测获取心电信号样本的第一特征点;根据第一特征点对心电信号样本进行波形重构,从而生成重构波形;最后对所述重构波形进行滤波处理,获取准确的呼吸信息。通过获取心电信号样本中的多个心电信号序列,来获取各序列上的第一特征点,再通过对第一特征点进行插值处理、降幅处理和隔点取样来获取重构波形;由于经过处理后的第一特征点包含的心电信息部分在重构波形的频谱中呈现出高频载波频谱,包含的呼吸信息部分在重构波形的频谱中呈现出低频载波频谱,所以这样处理之后获取的重构波形的频谱中的高频载波频谱与低频载波频谱区分较为明显,因此再对重构波形进行滤波处理,将高频载波频谱滤除,从而获得更加准确的呼吸信息。

附图说明

[0033] 图1表示本发明实施例的获取呼吸信息的方法的一个具体示例的流程图;

[0034] 图2表示图1所示的本发明实施例的获取呼吸信息的方法的步骤3的流程图;

[0035] 图3表示图2所示的本发明实施例的获取呼吸信息的方法的步骤3中的步骤S33的流程图;

[0036] 图4表示本发明实施例的获取呼吸信息的装置的示意图一;

[0037] 图5表示本发明实施例的获取呼吸信息的装置的示意图二;

[0038] 图6表示本发明实施例提供的电子设备的连接图;

[0039] 图7表示本发明实施例的获取呼吸信息的过程中如果未经过插值处理的重构波形;

[0040] 图8表示本发明实施例的获取呼吸信息的过程中经过插值处理的重构波形;

[0041] 图9表示本发明实施例的获取呼吸信息的过程中如果未经过插值处理的重构波形的频谱;

[0042] 图10表示本发明实施例的获取呼吸信息的过程中经过插值处理的重构波形的频谱;

[0043] 图11表示本发明实施例的获取呼吸信息的过程中如果未经过降幅处理的重构波形的频谱;

[0044] 图12表示本发明实施例的获取呼吸信息的过程中经过降幅处理的重构波形的频

谱。

具体实施方式

[0045] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0046] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,还可以是两个元件内部的连通,可以是无线连接,也可以是有线连接。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0047] 此外,下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0048] 如图1所示,本发明实施例提供一种获取呼吸信息的方法,包括:

[0049] 步骤S1:获取心电信号样本;心电信号样本指由心电信号采集器采集的真实心跳产生的信号样本,可以用波图像来表示;

[0050] 步骤S2:根据小波变换检测获取所述心电信号样本的第一特征点;基于小波变换利用三次样条小波特性,将原信号的极值点变换至小波域过零点,之后同时利用心电信号的时域特征和小波域特征进行特征点检测;小波变换法还通过自适应设置阈值、利用不应期条件提高了检测精度,对心电信号中多个第一特征点的获取达到了98%的检测准确率;因此采用小波变换法获取心电信号多特征点检测不仅运算速度快,而且检测精度高;

[0051] 步骤S3:根据第一特征点对心电信号样本进行波形重构,生成重构波形;由于影响呼吸信息的主要为第一特征点,所以获得的重构波形中即包含有呼吸信息,也包含有部分心电信息;经过处理后的第一特征点包含的心电信息部分在重构波形的频谱中呈现出高频载波频谱,包含的呼吸信息部分在重构波形的频谱中呈现出低频载波频谱;

[0052] 步骤S4:对重构波形进行滤波处理,获取呼吸信息。通过对上述重构波形进行滤波处理,将由第一特征点进行处理后形成的高频载波频谱滤除,从而获取准确的呼吸信息。

[0053] 本发明实施例提供的获取呼吸信息的方法,通过获取心电信号样本中的多个心电信号序列,来获取各序列上的第一特征点,再通过对第一特征点进行插值处理、降幅处理和隔点取样来获取重构波形;由于经过处理后的第一特征点包含的心电信息部分在重构波形的频谱中呈现出高频载波频谱,包含的呼吸信息部分在重构波形的频谱中呈现出低频载波频谱,所以这样处理之后获取的重构波形的频谱中的高频载波频谱与低频载波频谱区分为明显,因此再对重构波形进行滤波处理,将高频载波频谱滤除,从而获得更加准确的呼吸信息。

[0054] 可选地,在本发明的一些实施例中,上述第一特征点包括:第一R波波峰幅值、第一S波波峰幅值以及第一R波波峰幅值对应的时刻。

[0055] 在一实施例中,如图2所示,上述步骤S3,根据第一特征点对所述心电信号样本进行波形重构,生成重构波形的步骤,具体包括:

[0056] 步骤S31:对所述第一特征点进行插值处理,生成第二特征点;这样处理提高了重

构波形频谱中包含心电信息部分的高频载波频谱,避免了与重构波形频谱中包含呼吸信息部分的低频载波频谱发生混叠;

[0057] 具体的,通过以下公式对所述第一特征点的第一R波波峰幅值进行插值处理,生成所述第二R波波峰幅值:

$$[0058] \quad RA'(i) = \begin{cases} RA(\frac{i+1}{2}) \\ \frac{RA(i/2)+RA(i/2+1)}{2} \end{cases}$$

[0059] 其中,RA表征第一R波波峰幅值;i表征心电信号样本中的第i个序列;RA'(i)表征在第i序列中,对第一R波波峰幅值处理后的第二R波波峰幅值;

[0060] 第二R波波峰幅值为第一R波波峰幅值进行插值后所得到的,相比于第一R波波峰幅值来说,数量更多,频率更高。

[0061] 通过以下公式对所述第一特征点的第一S波波峰幅值进行插值处理,生成所述第二S波波峰幅值:

$$[0062] \quad SA'(i) = \begin{cases} SA(\frac{i+1}{2}) \\ \frac{SA(i/2)+SA(i/2+1)}{2} \end{cases}$$

[0063] 其中,SA表征第一S波波峰幅值;i表征心电信号样本中的第i个序列;SA'表征在第i序列中,对第一S波波峰幅值处理后的第二S波波峰幅值;

[0064] 第二S波波峰幅值为第一S波波峰幅值进行插值后所得到的,相比于第一S波波峰幅值来说,数量更多,频率更高。

[0065] 通过以下公式对所述第一R波波峰幅值对应的时刻进行插值处理,生成第二R波波峰幅值对应的时刻:

$$[0066] \quad RP'(i) = \begin{cases} RP(\frac{i+1}{2}) \\ \frac{RP(i/2)+RP(i/2+1)}{2} \end{cases}$$

[0067] 其中,RP表征第一R波波峰幅值对应的时刻;i表征心电信号样本中的第i个序列;RP'表征在第i个序列中,对第一R波波峰幅值对应的时刻处理后的第二R波波峰幅值对应的时刻。

[0068] 第二R波波峰幅值对应的时刻为第一R波波峰幅值对应的时刻进行插值后所得到的,与第二R波波峰幅值一一对应,由于第二R波波峰幅值对应的时刻与第二S波波峰幅值对应的时刻相同,所以第二R波波峰幅值对应的时刻也与第二S波波峰幅值一一对应。

[0069] 可选地,在本发明的一些实施例中,总的序列数为奇数,可以有 $2m-1$ 个序列,或 $2m+1$ 个序列;当i为奇数时,取 $RA'(i) = RA(\frac{i+1}{2})$, $SA'(i) = SA(\frac{i+1}{2})$, $RP'(i) = RP(\frac{i+1}{2})$;

当i为偶数时,取 $RA'(i) = \frac{RA(i/2)+RA(i/2+1)}{2}$, $SA'(i) =$

$\frac{SA(i/2)+SA(i/2+1)}{2}$, $RP'(i) = \frac{RP(i/2)+RP(i/2+1)}{2}$;这样在第i个序列与第i+1个序列之间

会增加一个第二R波波峰幅值及第二S波波峰幅值,使得第二R波波峰幅值及第二S波波峰幅值的数量变多。

[0070] 通过上述步骤可知,获取的第一特征点与经过处理后得到的第二特征点相比较,第二特征点中的第二R波波峰幅值与第二S波波峰幅值的数量增加了,所以得到的重构波形的频率增加,在重构波形的频谱中提高了高频成分的载波频率。

[0071] 需要说明的,由于第一R波波峰幅值对应的时刻与第一S波波峰幅值对应的时刻为同一时刻,所以上述在第一特征点的获取中,省略了对第一S波波峰幅值对应的时刻的获取。

[0072] 步骤S32:对所述第二特征点进行降幅处理,生成第三特征点;这样得到的重构波形中包含的呼吸信息更加显著。

[0073] 具体的,通过以下公式对所述第二R波波峰幅值进行降幅处理,生成第三R波波峰幅值:

[0074] $RA''(i) = RA'(i) - \min(RA'(i)) \times 0.95,$

[0075] 其中, $RA'(i)$ 表征第*i*个序列中的第二R波波峰幅值; $\min(RA'(i))$ 表征*i*个第二R波波峰幅值中的最小值; $RA''(i)$ 表征第二R波波峰幅值降幅后的第三R波波峰幅值;

[0076] 第三R波波峰幅值为第二R波波峰幅值进行插值后所得到的,相比于第二R波波峰幅值来说,第三R波波峰幅值变小了。

[0077] 通过以下公式对所述第二S波波峰幅值进行降幅处理,生成第三S波波峰幅值:

[0078] $SA''(i) = SA'(i) - \max(SA'(i)) \times 0.95,$

[0079] 其中, $SA'(i)$ 表征第*i*个序列中的第二S波波峰幅值; $\max(SA'(i))$ 表征*i*个第二S波波峰幅值中的最大值; $SA''(i)$ 表征第二S波波峰幅值降幅后的第三S波波峰幅值。

[0080] 第三S波波峰幅值为第二S波波峰幅值进行插值后所得到的,相比于第二S波波峰幅值来说,第三S波波峰幅值变小了。

[0081] 需要说明的是,步骤S32中的*i*与步骤S31中的*i*为同一个*i*;总的序列数最终取值为奇数。

[0082] 步骤S33:对所述第三特征点进行隔点取样,生成重构波形。这样,得到的重构波形与在执行步骤S31之前所获取的第一特征点的数量以及频率相同,即为获取的心电信号样本的频率相同。

[0083] 在一实施例中,如图3所示,步骤S33:对所述第三特征点进行隔点取样,生成重构波形的步骤,具体包括:

[0084] 步骤S331:根据序列号的奇偶获取第三R波波峰幅值和第三S波波峰幅值;当序列号*i*为奇数时,选取第三R波波峰幅值,当序列号*i*为偶数时,选取第三S波波峰幅值。

[0085] 步骤S332:根据获取的第三R波波峰幅值和第三S波波峰幅值,生成所述所述重构波形;通过获取的各第三R波波峰幅值和各第三S波波峰幅值依次进行连接从而得到重构波形。

[0086] 为了体现步骤S31所达到的效果,如图7和图8所示,分别展示了未经过插值处理的重构波形和经过插值处理的重构波形;

[0087] 如图9和图10所示,分别展示了未经过插值处理的重构波形的频谱和经过插值处理的重构波形的频谱;从图中可以看出,使用插值方法处理前,重构波形的频谱有两个明显

的谱峰,一个分布在0-0.5Hz的频谱为表征呼吸信息的低频载波频谱,另一个分布在0.8Hz附近的谱峰为表征部分心电信息的高频载波频谱;插值处理后,表征部分心电信息的高频载波频谱被移动到1.5Hz附近。使用插值方法进行处理,表征部分心电信息的高频载波频谱被移动到了高频,与表征呼吸信息的低频载波频谱相距更远,有效避免了频谱混叠,这不仅有利于后续滤波器的设计,同时能够保证滤波后呼吸波能量被更好的保存,得到更加准确的呼吸波。为了体现步骤S32所达到的效果,如图11和图12所示,分别展示了未经过降幅处理的重构波形的频谱和经过降幅处理的重构波形的频谱;

[0088] 在重构波形的频谱中,表征呼吸信息的低频载波频谱集中分布于0.2-0.5Hz部分,1-2Hz部分为由于插值重构所产生的类似于调制波的高频部分。经过降幅处理的重构波形中,表征呼吸信息的低频载波频谱部分不变,表征部分心电信息的高频载波频谱部分减少,表征呼吸信息的功率占总功率的比重增加;因此重构波形中包含的呼吸信息更加显著,也为后续滤波器的设计提供了方便。

[0089] 本发明实施例还提供一种获取呼吸信息的装置,如图4所示,包括:心电信号样本获取模块1,用于获取心电信号样本,详细内容请参见上述方法实施例的步骤S1的相关描述;第一特征点检测获取模块2,用于检测并获取所述心电信号样本的第一特征点,详细内容请参见上述方法实施例的步骤S2的相关描述;重构波形生成模块3,用于对所述心电信号样本进行波形重构,生成重构波形,详细内容请参见上述方法实施例的步骤S3的相关描述;低通滤波器4,用于对所述重构波形进行滤波处理,获取呼吸信息,详细内容请参见上述方法实施例的步骤S4的相关描述。

[0090] 可选地,在本发明的一些实施例中,如图5所示,重构波形生成模块3包括:第二特征点生成模块31,用于对所述第一特征点进行插值处理,生成第二特征点,详细内容请参见上述方法实施例的步骤S31的相关描述;第三特征点生成模块32,用于对所述第二特征点进行降幅处理,生成第三特征点,详细内容请参见上述方法实施例的步骤S32的相关描述;重构波形获取模块33,用于对所述第三特征点进行隔点取样,获取重构波形,详细内容请参见上述方法实施例的步骤S33的相关描述。

[0091] 通过心电信号获取模块1、第一特征点检测获取模块2、重构波形生成模块3和低通滤波器4最终获取的呼吸波不带有心电信号;具体的,通过第一特征点检测获取模块2获取心电信号样本的第一R波波峰幅值和第一S波波峰幅值;再通过第二特征点生成模块31对第一特征点进行插值处理,及第三特征点生成模块32对第二特征点进行降幅处理,最终获取第三R波波峰幅值和第三S波波峰幅值;再对第三R波波峰幅值和第三S波波峰幅值进行隔点取样,获取重构波形;由于重构波形的频谱中的高频载波成分与低频呼吸波成分距离较远,因此使用低通滤波器4再对重构波形进行滤波处理,将高频载波成分滤除,从而获得更加准确的呼吸信息。

[0092] 本发明实施例还提供了一种电子设备,如图6所示,该电子设备可以包括处理器41和存储器42,其中处理器41和存储器42可以通过总线或者其他方式连接,图6中以通过总线连接为例。

[0093] 处理器41可以为中央处理器(Central Processing Unit,CPU)。处理器41还可以为其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(Field-

Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等芯片,或者上述各类芯片的组合。

[0094] 存储器42作为一种非暂态计算机可读存储介质,可用于存储非暂态软件程序、非暂态计算机可执行程序以及模块,如本发明实施例中的视频数据处理方法对应的程序指令/模块。处理器41通过运行存储在存储器42中的非暂态软件程序、指令以及模块,从而执行处理器的各种功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例中的获取呼吸信息的方法。

[0095] 存储器42可以包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储处理器41所创建的数据等。此外,存储器42可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非暂态存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非暂态固态存储器件。在一些实施例中,存储器42可选包括相对于处理器41远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至处理器41。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0096] 上述电子设备具体细节可以对应参阅图1至3所示的实施例中对应的相关描述和效果进行理解,此处不再赘述。

[0097] 本领域技术人员可以理解,实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory, ROM)、随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)、快闪存储器(Flash Memory)、硬盘(Hard Disk Drive, 缩写:HDD)或固态硬盘(Solid-State Drive, SSD)等;所述存储介质还可以包括上述种类的存储器的组合。

[0098] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

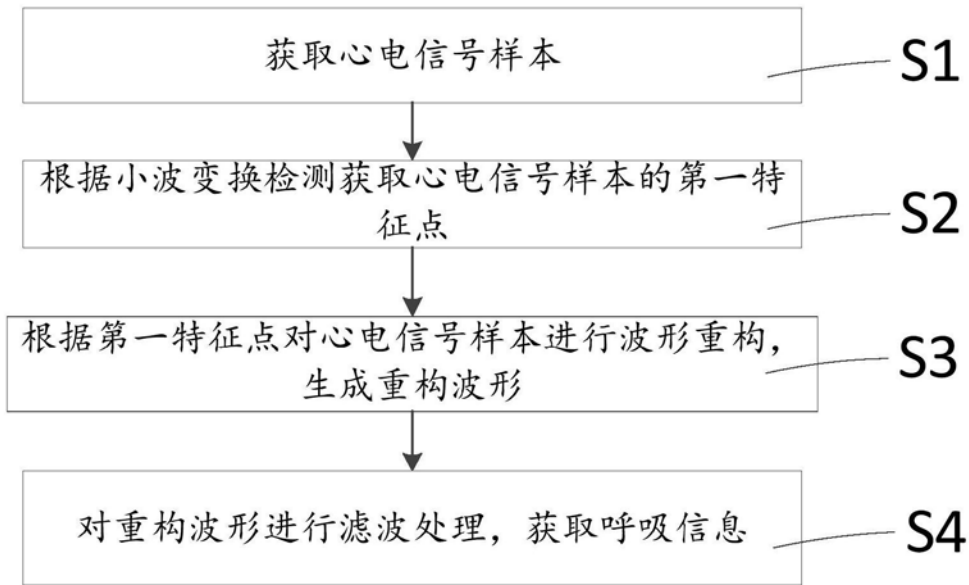


图1

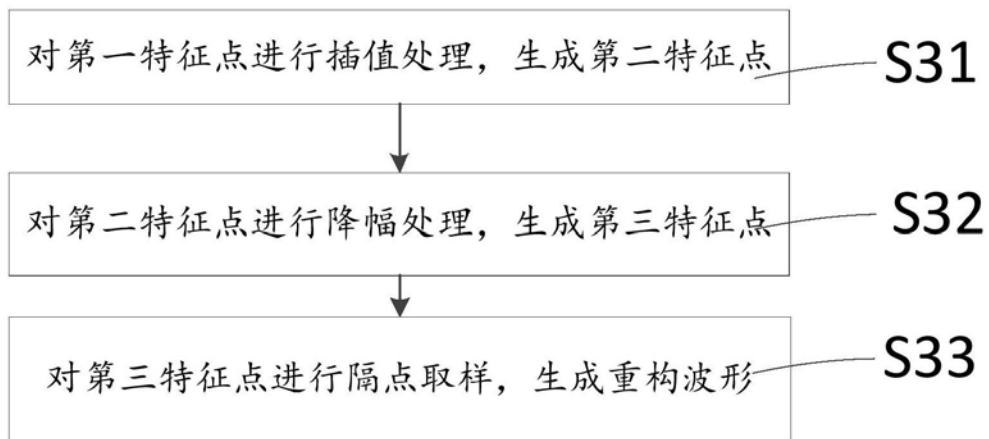


图2

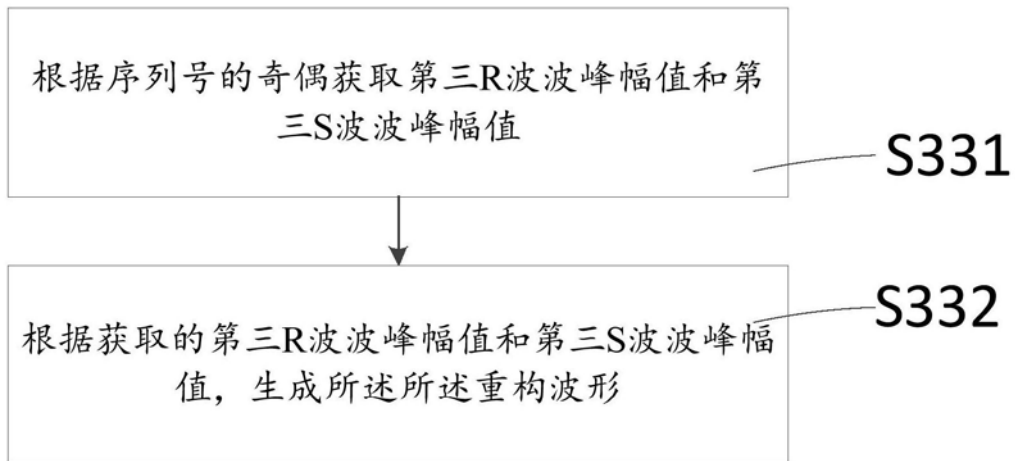


图3



图4

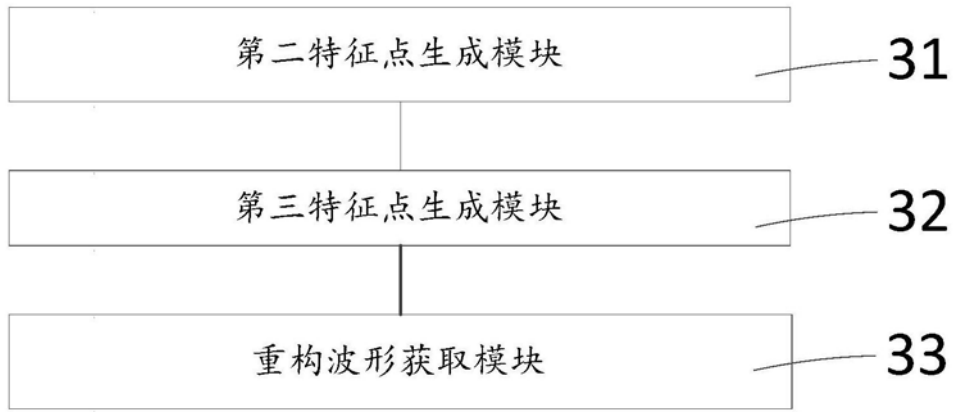


图5

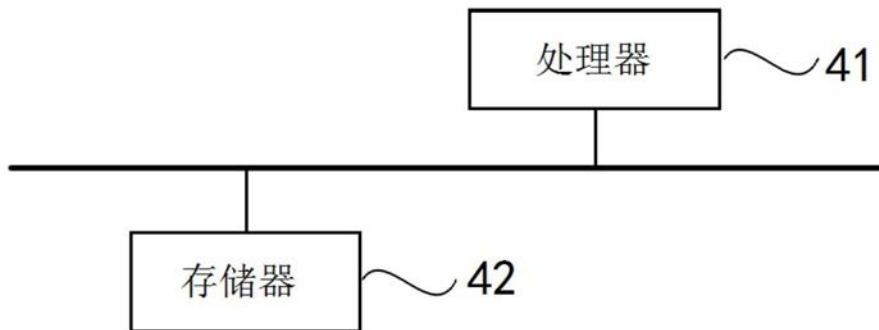


图6

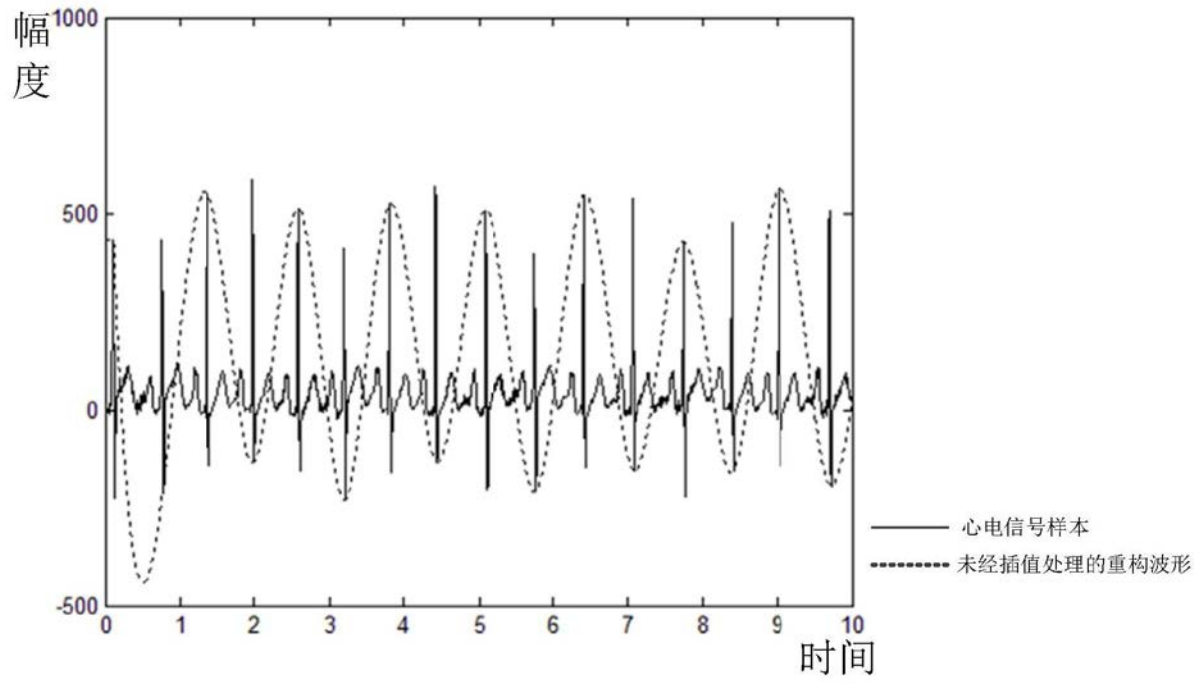


图7

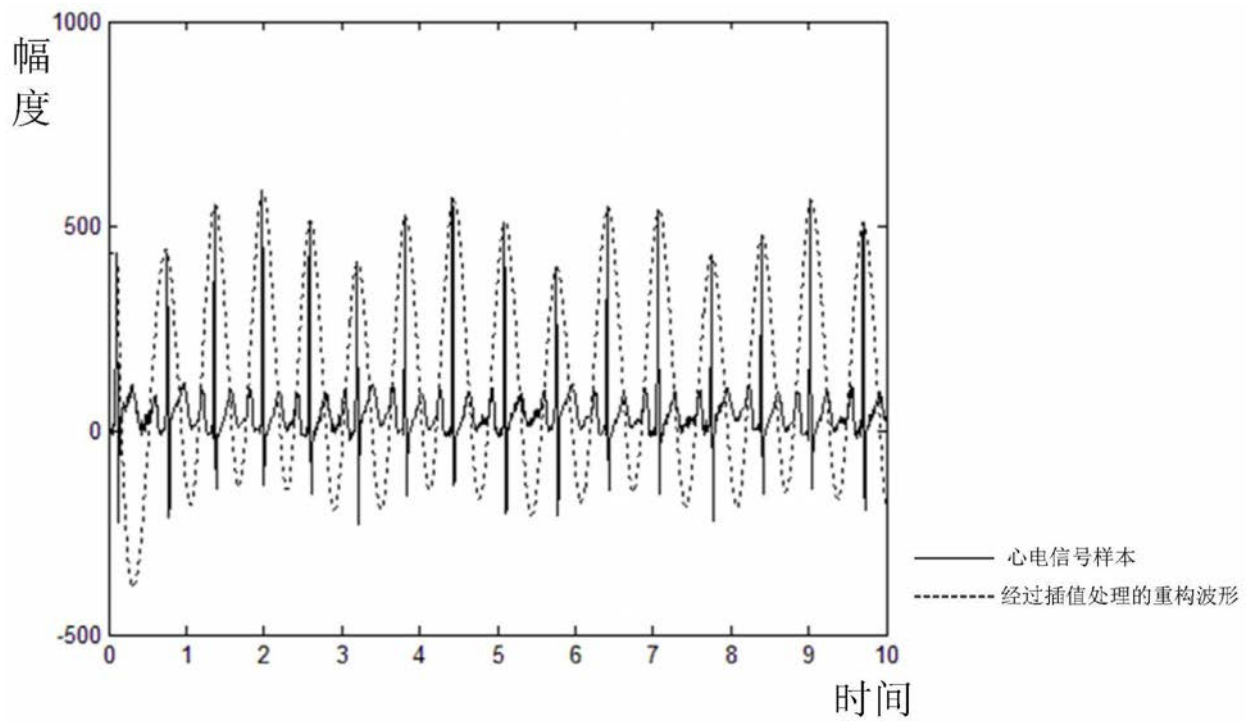


图8

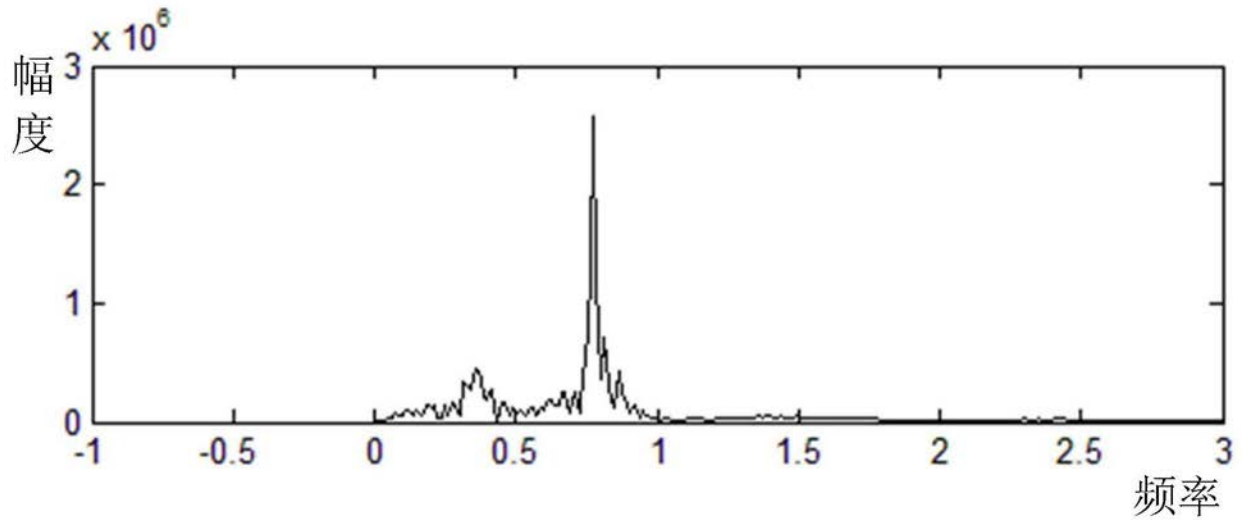


图9

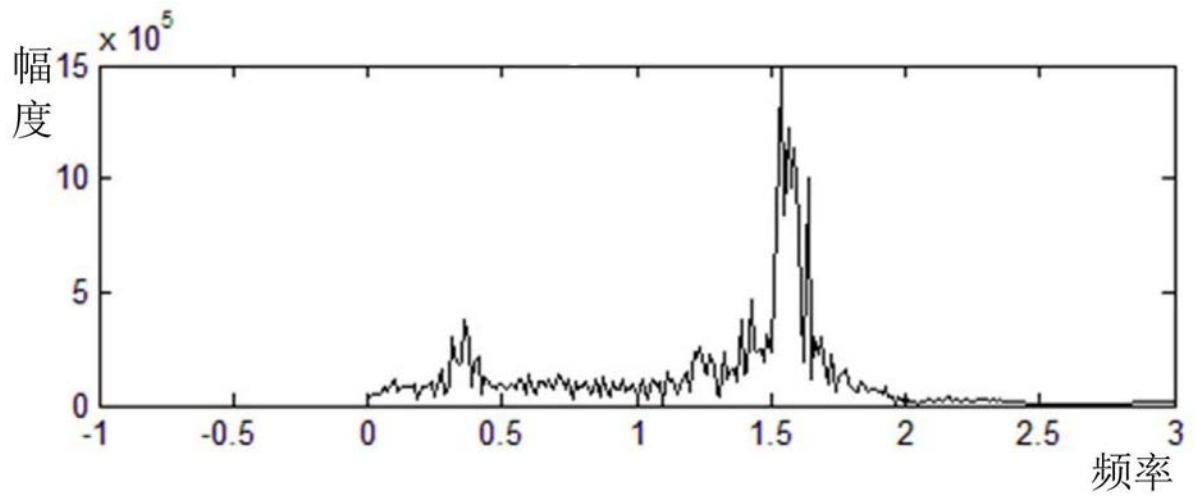


图10

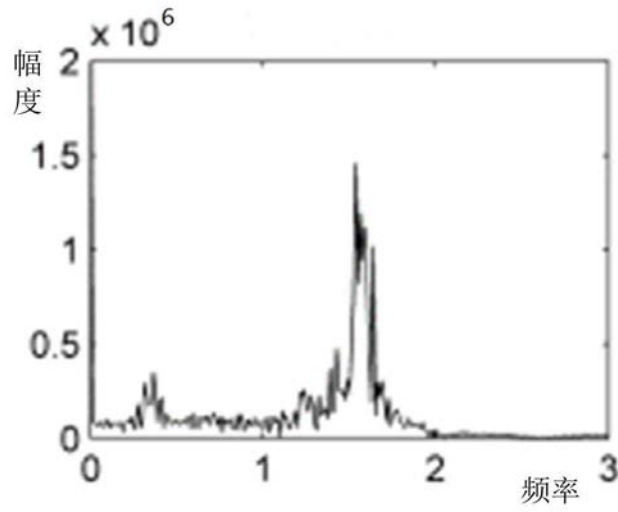


图11

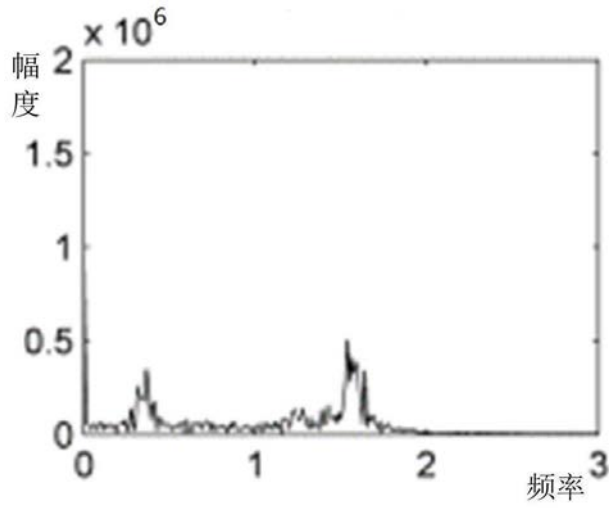


图12

专利名称(译)	一种获取呼吸信息的方法及装置		
公开(公告)号	CN110236528A	公开(公告)日	2019-09-17
申请号	CN201910606075.7	申请日	2019-07-05
[标]申请(专利权)人(译)	北京理工大学 中国航天员科研训练中心		
申请(专利权)人(译)	北京理工大学 中国航天员科研训练中心		
当前申请(专利权)人(译)	北京理工大学 中国航天员科研训练中心		
[标]发明人	许志 高玥 李延军 张煜 唐晓英		
发明人	许志 高玥 李延军 张煜 唐晓英 刘谦谦		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/04012 A61B5/04017 A61B5/0402 A61B5/7203 A61B5/7235 A61B5/725 A61B5/7253 A61B5/7271		
代理人(译)	李博洋		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种获取呼吸信息的方法及装置，该方法包括：获取心电信号样本；根据小波变换检测获取心电信号样本的第一特征点；根据第一特征点对心电信号样本进行波形重构，生成重构波形；对重构波形进行滤波处理，获取呼吸信息。通过获取心电信号样本中的多个心电信号序列，获取各序列上的第一特征点，再对第一特征点进行相应处理获取重构波形；由于经过处理后的第一特征点包含的心电信息部分在重构波形的频谱中呈现出高频载波频谱，包含的呼吸信息部分在重构波形的频谱中呈现出低频载波频谱，所以这样处理获取的重构波形的频谱的高频载波频谱与低频载波频谱区分较为明显，再对重构波形进行滤波处理，滤除高频载波频谱，获得更加准确的呼吸信息。

