



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109770858 A

(43)申请公布日 2019.05.21

(21)申请号 201910243973.0

(22)申请日 2019.03.28

(71)申请人 广州视源电子科技股份有限公司

地址 510530 广东省广州市黄埔区云埔工
业园云埔四路6号

(72)发明人 胡静

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/04(2006.01)

A61B 5/0452(2006.01)

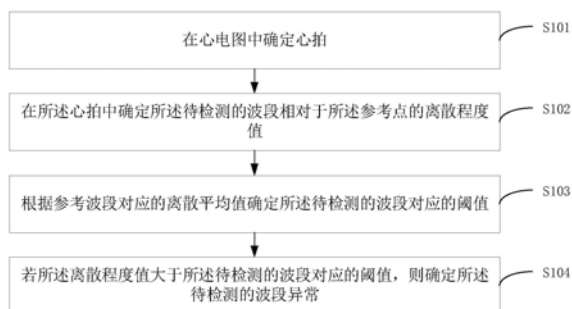
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

一种心电图的异常检测方法、装置、设备和
存储介质

(57)摘要

本发明公开了一种心电图的异常检测方法、
装置、设备和存储介质。该方法包括：在心电图中
确定心拍，所述心拍中具有参考点与待检测的波
段；在所述心拍中确定所述待检测的波段相对于
所述参考点的离散程度值；根据参考波段对应的
离散平均值确定所述待检测的波段对应的阈值，
所述参考波段为位于所述待检测波段之前的波
段；若所述离散程度值大于所述待检测的波段对
应的阈值，则确定所述待检测的波段异常。解决
了直接获取心电图中待检测波段的数据，再与通
过大数据获得的待检测波段的参考数据进行比
对，进而推断待检测波段是否发生异常的方案，
不能很好的适用于个体，容易造成误判的问题。



1. 一种心电图的异常检测方法,其特征在于,包括:
在心电图中确定心拍,所述心拍中具有参考点与待检测的波段;
在所述心拍中确定所述待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值;
根据参考波段对应的离散平均值确定所述待检测的波段对应的阈值,所述参考波段为位于所述待检测波段之前的波段;
若所述离散程度值大于所述待检测的波段对应的阈值,则确定所述待检测的波段异常。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述心拍包括QRS波,所述在心电图中确定心拍,包括:
对所述心电图进行离散小波分解,以获得原始小波分解系数;
从所述原始小波分解系数中确定目标小波分解系数;
通过所述目标小波分解系数确定QRS波,进而确定心拍。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述待检测的波段包括第一端点和第二端点;
所述在所述心拍中确定所述待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值,包括:
计算所述第一端点相对所述参考点的第一深度;
计算所述第二端点相对所述参考点的第二深度;
将所述第二深度与所述第一深度的比值设置为所述待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述心电图具有N个导联;
所述计算所述第一端点相对所述参考点的第一深度,包括:
针对每个导联,计算所述第一端点与所述参考点之间的第一幅度比例;
针对所有导联,计算所述第一幅度比例的第一标准方差与第一平均值;
将所述第一标准方差与所述第一平均值之间的比值,设置为所述第一端点相对于所述参考点的第一深度;
所述计算所述第二端点相对所述参考点的第二深度,包括:
针对每个导联,计算所述第二端点与所述参考点之间的第二幅度比例;
针对所有导联,计算所述第二幅度比例的第二标准方差与第二平均值;
将所述第二标准方差与所述第二平均值之间的比值,设置为所述第二端点相对于所述参考点的第二深度。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述心拍中具有基准点;
所述针对每个导联,计算所述第一端点与所述参考点之间的第一幅度比例,包括:
计算所述第一端点相对于所述基准点的第一幅度差值;
计算所述参考点相对于所述基准点的参考幅度差值;
将所述第一幅度差值与所述参考幅度差值之间的比值,设置为所述第一端点与所述参考点之间的第一幅度比例;
所述针对每个导联,计算所述第二端点与所述参考点之间的第二幅度比例,包括:
计算所述第二端点相对于所述基准点的第二幅度差值;
计算所述参考点相对于所述基准点的参考幅度差值;

将所述第二幅度差值与所述参考幅度差值之间的比值,设置为所述第一端点与所述参考点之间的第二幅度比例。

6.根据权利要求3-5任一项所述的方法,其特征在于,所述待检测的波段包括ST段,所述第一端点为S点,所述第二端点为T点,所述参考点包括R点。

7.根据权利要求1-5任一项所述的方法,其特征在于,所述心电图具有N个导联,所述参考波段包括第一参考波段和第二参考波段;

所述根据参考波段对应的离散平均值确定所述待检测的波段对应的阈值,包括:

确定第一参考波段对应的离散平均值,所述第一参考波段为位于所述待检测的波段前一位的波段,所述离散平均值为第一参考波段对应的所有导联的离散程度值的均值;

确定第二参考波段对应的离散平均值,所述第二参考波段为位于所述待检测的波段前二位的波段,所述离散平均值为第二参考波段对应的所有导联的离散程度值的均值;

对所述第一参考波段对应的离散平均值配置第一权重,获得第一阈值分量;

对所述第二参考波段对应的离散平均值配置第二权重,获得第二阈值分量;

将所述第一阈值分量与所述第二阈值分量之间的和,设置为所述待检测的波段对应的阈值。

8.一种心电图的异常检测装置,其特征在于,包括:

心拍确定模块,用于在心电图中确定心拍,所述心拍中具有参考点与待检测的波段;

离散程度值确定模块,用于在所述心拍中确定所述待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值;

阈值确定模块,用于根据参考波段对应的离散平均值确定所述待检测的波段对应的阈值,所述参考波段为位于所述待检测波段之前的波段;

异常检测模块,用于若所述离散程度值大于所述待检测的波段对应的阈值,则确定所述待检测的波段异常。

9.一种电子设备,其特征在于,包括:

一个或多个处理器;

存储器,用于存储一个或多个程序;

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-7任一所述的一种心电图的异常检测方法。

10.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-7任一所述的一种心电图的异常检测方法。

一种心电图的异常检测方法、装置、设备和存储介质

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及图像检测/技术,尤其涉及一种心电图的异常检测方法、装置、设备和存储介质。

背景技术

[0002] 心脏是人体血液循环的动力装置。正是由于心脏自动不断地进行有节奏的收缩和舒张活动,才使得血液在封闭的循环系统中不停地流动,使生命得以维持。心脏在搏动前后,心肌发生激动。在激动过程中,会产生微弱的生物电流。这样,心脏的每一个心动周期均伴随着生物电变化。这种生物电变化可传达到身体表面的各个部位。由于身体各部分组织不同,距心脏的距离不同,心电信号在身体不同的部位所表现出的电位也不同。对正常心脏来说,这种生物电变化的方向、频率、强度是有规律的。若通过电极将体表不同部位的电信号检测出来,再用放大器加以放大,并用记录器描记下来,就可得到心电图。

[0003] ST段(ST segment)指QRS波群终点至T波起点间的一段时间距离,为整个心室除极完毕至心室开始复极前的一段时间,ST段偏移及其形态变化对诊断某些心血管疾病具有重要意义。在实现本发明的过程中,发明人发现现有技术中至少存在如下问题:直接获取心电图中S点与T点的位置,再与通过大数据获得的S点与T点正常情况下的位置,进而推断ST段是否发生异常的方案,不能很好的适用于个体,容易造成误判。

发明内容

[0004] 本发明提供一种心电图的异常检测方法、装置、设备和存储介质,以解决直接获取心电图中S点与T点的位置,再与通过大数据获得的S点与T点正常情况下的位置,进而推断ST段是否发生异常的方案,不能很好的适用于个体,容易造成误判。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种心电图的异常检测方法,包括:

[0006] 在心电图中确定心拍,所述心拍中具有参考点与待检测的波段;

[0007] 在所述心拍中确定所述待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值;

[0008] 根据参考波段对应的离散平均值确定所述待检测的波段对应的阈值,所述参考波段为位于所述待检测波段之前的波段;

[0009] 若所述离散程度值大于所述待检测的波段对应的阈值,则确定所述待检测的波段异常。

[0010] 在此基础上,所述心拍包括QRS波,所述在心电图中确定心拍,包括:

[0011] 对所述心电图进行离散小波分解,以获得原始小波分解系数;

[0012] 从所述原始小波分解系数中确定目标小波分解系数;

[0013] 通过所述目标小波分解系数确定QRS波,进而确定心拍。

[0014] 在此基础上,所述待检测的波段包括第一端点和第二端点;

[0015] 所述在所述心拍中确定所述待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值,包括:

- [0016] 计算所述第一端点相对所述参考点的第一深度；
- [0017] 计算所述第二端点相对所述参考点的第二深度；
- [0018] 将所述第二深度与所述第一深度的比值设置为所述待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值。
- [0019] 在此基础上,所述心电图具有N个导联；
- [0020] 所述计算所述第一端点相对所述参考点的第一深度,包括：
- [0021] 针对每个导联,计算所述第一端点与所述参考点之间的第一幅度比例；
- [0022] 针对所有导联,计算所述第一幅度比例的第一标准方差与第一平均值；
- [0023] 将所述第一标准方差与所述第一平均值之间的比值,设置为所述第一端点相对于所述参考点的第一深度；
- [0024] 所述计算所述第二端点相对所述参考点的第二深度,包括：
- [0025] 针对每个导联,计算所述第二端点与所述参考点之间的第二幅度比例；
- [0026] 针对所有导联,计算所述第二幅度比例的第二标准方差与第二平均值；
- [0027] 将所述第二标准方差与所述第二平均值之间的比值,设置为所述第二端点相对于所述参考点的第二深度。
- [0028] 在此基础上,所述心拍中具有基准点；
- [0029] 所述针对每个导联,计算所述第一端点与所述参考点之间的第一幅度比例,包括：
- [0030] 计算所述第一端点相对于所述基准点的第一幅度差值；
- [0031] 计算所述参考点相对于所述基准点的参考幅度差值；
- [0032] 将所述第一幅度差值与所述参考幅度差值之间的比值,设置为所述第一端点与所述参考点之间的第一幅度比例；
- [0033] 所述针对每个导联,计算所述第二端点与所述参考点之间的第二幅度比例,包括：
- [0034] 计算所述第二端点相对于所述基准点的第二幅度差值；
- [0035] 计算所述参考点相对于所述基准点的参考幅度差值；
- [0036] 将所述第二幅度差值与所述参考幅度差值之间的比值,设置为所述第一端点与所述参考点之间的第二幅度比例。
- [0037] 在此基础上,所述待检测的波段包括ST段,所述第一端点为S点,所述第二端点为T点,所述参考点包括R点。
- [0038] 在此基础上,所述心电图具有N个导联,所述参考波段包括第一参考波段和第二参考波段；
- [0039] 所述根据参考波段对应的离散平均值确定所述待检测的波段对应的阈值,包括：
- [0040] 确定第一参考波段对应的离散平均值,所述第一参考波段为位于所述待检测的波段前一位的波段,所述离散平均值为第一参考波段对应的所有导联的离散程度值的均值；
- [0041] 确定第二参考波段对应的离散平均值,所述第二参考波段为位于所述待检测的波段前二位的波段,所述离散平均值为第二参考波段对应的所有导联的离散程度值的均值；
- [0042] 对所述第一参考波段对应的离散平均值配置第一权重,获得第一阈值分量；
- [0043] 对所述第二参考波段对应的离散平均值配置第二权重,获得第二阈值分量；
- [0044] 将所述第一阈值分量与所述第二阈值分量之间的和,设置为所述待检测的波段对应的阈值。

- [0045] 第二方面,本发明实施例还提供了一种心电图的异常检测装置,包括:
- [0046] 心拍确定模块,用于在心电图中确定心拍,所述心拍中具有参考点与待检测的波段;
- [0047] 离散程度值确定模块,用于在所述心拍中确定所述待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值;
- [0048] 阈值确定模块,用于根据参考波段对应的离散平均值确定所述待检测的波段对应的阈值,所述参考波段为位于所述待检测波段之前的波段;
- [0049] 异常检测模块,用于若所述离散程度值大于所述待检测的波段对应的阈值,则确定所述待检测的波段异常。
- [0050] 第三方面,本发明实施例还提供了一种电子设备,包括:
- [0051] 一个或多个处理器;
- [0052] 存储器,用于存储一个或多个程序;
- [0053] 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如任一实施例所述的心电图的异常检测方法。
- [0054] 第四方面,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如任一实施例所述的一种心电图的异常检测方法。
- [0055] 本发明通过在心电图中确定心拍,所述心拍中具有参考点与待检测的波段;在所述心拍中确定所述待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值;根据参考波段对应的离散平均值确定所述待检测的波段对应的阈值,所述参考波段为位于所述待检测波段之前的波段;若所述离散程度值大于所述待检测的波段对应的阈值,则确定所述待检测的波段异常。解决了直接获取心电图中待检测波段的数据,再与通过大数据获得的待检测波段的参考数据进行比对,进而推断待检测波段是否发生异常的方案,不能很好的适用于个体,容易造成误判的问题,实现了通过针对心电图确定参考点,根据参考点的位置以及待检测的波段的位置,来判断待检测波段是否异常,从而避免了参考点过于单一造成的异常波段的误判的问题,实现了针对不同心电图,确定不同的待检测的波段的比对阈值的有益效果。

附图说明

- [0056] 图1A为本发明实施例一提供的一种心电图的异常检测方法的流程图;
- [0057] 图1B为本发明实施例一提供的一个心拍的结构图;
- [0058] 图2为本发明实施例二提供的一种心电图的异常检测方法的流程图;
- [0059] 图3为本发明实施例三提供的一种心电图的异常检测装置的结构图;
- [0060] 图4为本发明实施例四提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0061] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0062] 实施例一

[0063] 图1A为本发明实施例一提供的一种心电图的异常检测方法的流程图。本实施例适

用于在心电图中确定心拍,在心电心拍中确定待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值的场景。该方法可以由一种心电图的异常检测装置来执行,该装置可以由软件和/或硬件的方式实现,通常配置于电子设备中,典型的是设置在处理器中。参考图1A,该方法具体包括:

[0064] S101、在心电图中确定心拍。

[0065] 心电图是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。由于心脏的每次跳动是有规律的,因此心电图中的波形图也是有规律的。心电图可以完整代表心脏一次心动周期的波形图被称为一个心拍。

[0066] 图1B为本发明实施例一提供的一个心拍的结构图。参考图1B可见,一个心拍包括P波、Q波、R波、S波、T波和U波。通过P波、Q波、R波、S波、T波和U波中的一个或多个可以在心电图中确定心拍。

[0067] S102、在所述心拍中确定所述待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值。

[0068] 在心拍中确定参考点与待检测的波段。

[0069] 参考点可以理解为在心拍中描述其他点相对位置关系的基础,理论上可以设定任何一个点为参考点。但是在实际操作中,为了使得参考点容易确定,一般采用R波或S波对应的R点S点作为参考点。

[0070] 待检测的波段是指需要检测是否有病变的波段,如需要检测PR间期异常时,常设置PR段为待检测的波段;如需要检测ST间期异常时,常设置ST段为待检测的波段;如需要检测QT间期异常时,常设置QT段为待检测的波段。

[0071] 当在心拍中确定参考点与待检测的波段后,计算待检测的波段(一般选择波段中有代表性的点)相对于所述参考点的离散程度值。离散程度值通过有代表性的点的标准差除以均值获得,离散程度值越大,表示每个待检测的波段之间的变动的越大,待检测波段发生变异的可能性越大。

[0072] S103、根据参考波段对应的离散平均值确定所述待检测的波段对应的阈值。

[0073] 待检测的波段对应的阈值是一个实时计算的结果,阈值的计算依赖于参考波段对应的离散平均值。参考波段为位于所述待检测波段之前的波段。

[0074] 在一具体方式中,确定待检测的波段之前的一个(心拍的)波段为参考波段。在计算好参考波段对应的离散平均值后,在离散平均值的基础上,可以设定一个波动范围(如10%)作为待检测的波段对应的阈值。

[0075] 在另一具体方式中,确定待检测的波段之前的连续两个(心拍的)波段为参考波段,将距离待检测的波段最近的波段记为第一参考波段,将距离待检测的波段稍远的波段记为第二参考波段。分别计算第一参考波段与第二参考波段的离散平均值,基于第一参考波段与第二参考波段的离散平均值,设定待检测的波段对应的阈值。

[0076] S104、若所述离散程度值大于所述待检测的波段对应的阈值,则确定所述待检测的波段异常。

[0077] 通过参考波段对应的离散平均值确定待检测的波段对应的阈值,将待检测的波段的离散程度值与该阈值进行比较。若离散程度值大于该阈值,则确定待检测的波段异常。

[0078] 本发明实施例通过在心电图中确定心拍,所述心拍中具有参考点与待检测的波

段;在所述心拍中确定所述待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值;根据参考波段对应的离散平均值确定所述待检测的波段对应的阈值,所述参考波段为位于所述待检测波段之前的波段;若所述离散程度值大于所述待检测的波段对应的阈值,则确定所述待检测的波段异常。解决了直接获取心电图中心电图中待检测波段的数据,再与通过大数据获得的待检测波段的参考数据进行比对,进而推断待检测波段是否发生异常的方案,不能很好的适用于个体,容易造成误判的问题,实现了通过针对心电图确定参考点,根据参考点的位置以及待检测的波段的位置,来判断待检测波段是否异常,从而避免了参考点过于单一造成的异常波段的误判的问题,实现了针对不同心电图,确定不同的待检测的波段的比对阈值的有益效果。

[0079] 实施例二

[0080] 图2为本发明实施例二提供的一种心电图的异常检测方法的流程图。本实施例是在实施例一的基础上进行的细化,详细描述了在心拍中确定待检测的波段相对于参考点的离散程度值的具体方式。参考图2,该方法具体包括:

[0081] S201、对所述心电图进行离散小波分解,以获得原始小波分解系数。

[0082] S202、从所述原始小波分解系数中确定目标小波分解系数。

[0083] S203、通过所述目标小波分解系数确定QRS波,进而确定心拍。

[0084] 步骤S201-S203描述了如何在心电图中心电图中确定心拍。

[0085] 首先对心电图进行离散小波分解,每一层分解的结果是上次分解得到的低频信号再分解成低频和高频两个部分。如此经过n层分解后心电图(源信号)X被分解为: $X=D_1+D_2+D_3+\cdots+D_n+A_n$ 。其中 D_1 、 D_2 、 $D_3\cdots D_n$ 分别为第一层、第二层到第n层分解得到的高频信号, A_n 为第n层分解得到的低频信号。可以理解为D代表高频信号,A代表低频信号,每一层都是将低频信号分解成高频信号与低频信号。第一层: $X=D_1+A_1$;第二层: $A_1=D_2+A_2$;第三层: $A_2=D_3+A_3$;以此类推, $X=D_1+D_2+D_3+\cdots+D_n+A_n$ 。

[0086] 优选的,本方案中分解层数为7层($n=7$),因此可以得到原始小波分解系数: D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 、 D_5 、 D_6 、 D_7 和 A_7 。由于小波系数 D_3 、 D_4 和 D_5 包含最大信息和最大能量(在心拍中为QRS波),因此确定小波系数 D_3 、 D_4 和 D_5 为目标小波分解系数。通过目标小波分解系数进行QRS检测,以检测到的QRS波为基础确定心拍。

[0087] S204、计算所述第一端点相对所述参考点的第一深度。

[0088] S205、计算所述第二端点相对所述参考点的第二深度。

[0089] 步骤S204-S205描述了计算待检测波段对于所述参考点的离散程度值的具体方法。一般从待检测的波段中确定最能代表待检测的波段的起伏特征的点为端点,至少需要从待检测的波段中确定两个端点,分别代表待检测波段的高峰与低谷。通常将代表待检测波段的低谷的端点记为一个端点,将代表待检测波段的高峰端点记为另一个端点。

[0090] 如需要检测PR间期异常时,P点为第一端点,R点为第二端点;如需要检测ST间期异常时,S点为第一端点,T点为第二端点;如需要检测QT间期异常时,Q点为第一端点,T点为第二端点。

[0091] 端点相对于参考点的深度与导联的个数有关,一般的心电图采用12导联,但是本方案并不对导联的个数做要求。如果有多个导联,则求导联的均值,如果只有一个导联,则省略求均值的步骤。

[0092] 以一个端点为例进行描述:针对每个导联,计算端点与参考点之间的幅度比例;针对所有导联,计算幅度比例的标准方差与平均值;将标准方差与平均值之间的比值,设置为端点相对于参考点深度。计算端点与参考点之间的幅度比例的具体方法为:确定心电图上任一点为基准点,计算端点相对于基准点的幅度差值;计算参考点相对于基准点的参考幅度差值;将幅度差值与参考幅度差值之间的比值,设置为端点与参考点之间的幅度比例。

[0093] 以ST段为待检测的波段为例进行描述:确定S点为第一端点,T点为第二端点,R点为参考点,Q点为基准点。

[0094] 计算S点相对于Q点的第一幅度差值,即S点在竖直方向上与Q点在竖直方向上的距离,记为: $S_depth = ecg(X_Q) - ecg(X_S)$ 。计算T点相对于Q点的第二幅度差值,即T点在竖直方向上与Q点在竖直方向上的距离,记为: $T_depth = ecg(X_Q) - ecg(X_T)$ 。计算R点相对于Q点的参考幅度差值,即R点在竖直方向上与Q点在竖直方向上的距离,记为: $R_height = ecg(X_R) - ecg(X_Q)$ 。将第一幅度差值与参考幅度差值之间的比值,设置为第一端点与所述参考点之间的第一幅度比例,记为: $SR = S_depth / R_height$ 。将第二幅度差值与参考幅度差值之间的比值,设置为第二端点与所述参考点之间的第二幅度比例,记为: $TR = T_depth / R_height$ 。由于每个导联会产生一个第一幅度比例和一个第二幅度比例,因此将这一系列第一幅度比例记为 $SR_ratio = S_depth / R_height$,将这一系列第二幅度比例记为 $TR_ratio = T_depth / R_height$ 。针对所有导联,计算幅度比例的标准方差与平均值,对于第一幅度比例(第一深度)而言,记为: $X = std(SR_ratio) / mean(SR_ratio)$,对于第二幅度比例(第二深度)而言,记为: $Y = std(TR_ratio) / mean(TR_ratio)$ 。

[0095] S206、将所述第二深度与所述第一深度的比值设置为所述待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值。

[0096] 将第二深度与第一深度的比值(离散程度值)记为: $Z = Y/X$ 。表征S点和T点相对于R峰的深度的变化。

[0097] S207、根据参考波段对应的离散平均值确定所述待检测的波段对应的阈值。

[0098] 步骤S103描述了计算阈值的几个方式,此步骤中针对确定待检测的波段之前的连续两个(心拍的)波段为参考波段的情况进行描述。确定位于所述待检测的波段前一位的波段为第一参考波段,确定位于所述待检测的波段前二位的波段为第二参考波段。

[0099] 将距离待检测的波段最近的波段记为第一参考波段,将距离待检测的波段稍远的波段记为第二参考波段,同时假设当前的心拍为检测过程中的第q个心拍。

[0100] 确定第一参考波段对应的离散平均值,即第一参考波段对应的所有导联的离散程度值的均值,记为 $meanD_{q-1}$;确定第二参考波段对应的离散平均值,即第二参考波段对应的所有导联的离散程度值的均值,记为 $meanD_{q-2}$;对第一参考波段对应的离散平均值配置第一权重,记为 λ ,获得第一阈值分量 $\lambda meanD_{q-1}$;对第二参考波段对应的离散平均值配置第二权重 μ ,获得第二阈值分量 $\mu meanD_{q-2}$;将所述第一阈值分量与所述第二阈值分量之间的和记为: $ZmeanD_q = \lambda ZmeanD_{q-1} + \mu ZmeanD_{q-2}$,将其设置为所述待检测的波段对应的阈值。其中, $\lambda + \mu = 1$,根据大量实验数据,获得 $\lambda = 0.80$, $\mu = 0.20$ 为优选。

[0101] S208、若所述离散程度值大于所述待检测的波段对应的阈值,则确定所述待检测的波段异常。

[0102] 将 $ZmeanD_q = \lambda ZmeanD_{q-1} + \mu ZmeanD_{q-2}$ 算出的值记为待检测的波段对应的阈值。再将

待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值与该阈值进行比对,若离散程度值大于该阈值,则确定待检测的波段异常。

[0103] 本发明实施例通过在心电图确定心拍,所述心拍中具有参考点与待检测的波段;在所述心拍中确定所述待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值;根据参考波段对应的离散平均值确定所述待检测的波段对应的阈值,所述参考波段为位于所述待检测波段之前的波段;若所述离散程度值大于所述待检测的波段对应的阈值,则确定所述待检测的波段异常。解决了直接获取心电图待检测波段的数据,再与通过大数据获得的待检测波段的参考数据进行比对,进而推断待检测波段是否发生异常的方案,不能很好的适用于个体,容易造成误判的问题,实现了通过针对心电图确定参考点,根据参考点的位置以及待检测的波段的位置,来判断待检测波段是否异常,从而避免了参考点过于单一造成的异常波段的误判的问题,实现了针对不同心电图,确定不同的待检测的波段的比对阈值的有益效果。

[0104] 实施例三

[0105] 图3为本发明实施例三提供的一种心电图的异常检测装置的结构图,包括:心拍确定模块31、离散程度值确定模块32、阈值确定模块33和异常检测模块34。其中:

[0106] 心拍确定模块31,用于在心电图确定心拍,所述心拍中具有参考点与待检测的波段;

[0107] 离散程度值确定模块32,用于在所述心拍中确定所述待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值;

[0108] 阈值确定模块33,用于根据参考波段对应的离散平均值确定所述待检测的波段对应的阈值,所述参考波段为位于所述待检测波段之前的波段;

[0109] 异常检测模块34,用于若所述离散程度值大于所述待检测的波段对应的阈值,则确定所述待检测的波段异常。

[0110] 本发明实施例通过在心电图确定心拍,所述心拍中具有参考点与待检测的波段;在所述心拍中确定所述待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值;根据参考波段对应的离散平均值确定所述待检测的波段对应的阈值,所述参考波段为位于所述待检测波段之前的波段;若所述离散程度值大于所述待检测的波段对应的阈值,则确定所述待检测的波段异常。解决了直接获取心电图待检测波段的数据,再与通过大数据获得的待检测波段的参考数据进行比对,进而推断待检测波段是否发生异常的方案,不能很好的适用于个体,容易造成误判的问题,实现了通过针对心电图确定参考点,根据参考点的位置以及待检测的波段的位置,来判断待检测波段是否异常,从而避免了参考点过于单一造成的异常波段的误判的问题,实现了针对不同心电图,确定不同的待检测的波段的比对阈值的有益效果。

[0111] 在上述实施例的基础上,所述心拍包括QRS波,所述心拍确定模块31还用于:

[0112] 对所述心电图进行离散小波分解,以获得原始小波分解系数;

[0113] 从所述原始小波分解系数中确定目标小波分解系数;

[0114] 通过所述目标小波分解系数确定QRS波,进而确定心拍。

[0115] 在上述实施例的基础上,所述待检测的波段包括第一端点和第二端点,所述离散程度值确定模块32还包括:

- [0116] 第一深度计算单元,用于计算所述第一端点相对所述参考点的第一深度;
- [0117] 第二深度计算单元,用于计算所述第二端点相对所述参考点的第二深度;
- [0118] 离散程度值计算单元,用于将所述第二深度与所述第一深度的比值设置为所述待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值。
- [0119] 在上述实施例的基础上,所述心电图具有N个导联,所述第一深度计算单元还用于:
- [0120] 针对每个导联,计算所述第一端点与所述参考点之间的第一幅度比例;
- [0121] 针对所有导联,计算所述第一幅度比例的第一标准方差与第一平均值;
- [0122] 将所述第一标准方差与所述第一平均值之间的比值,设置为所述第一端点相对于所述参考点的第一深度。
- [0123] 在上述实施例的基础上,所述心电图具有N个导联,所述第二深度计算单元还用于:
- [0124] 针对每个导联,计算所述第二端点与所述参考点之间的第二幅度比例;
- [0125] 针对所有导联,计算所述第二幅度比例的第二标准方差与第二平均值;
- [0126] 将所述第二标准方差与所述第二平均值之间的比值,设置为所述第二端点相对于所述参考点的第二深度。
- [0127] 在上述实施例的基础上,所述心拍中具有基准点;
- [0128] 所述针对每个导联,计算所述第一端点与所述参考点之间的第一幅度比例,包括:
- [0129] 计算所述第一端点相对于所述基准点的第一幅度差值;
- [0130] 计算所述参考点相对于所述基准点的参考幅度差值;
- [0131] 将所述第一幅度差值与所述参考幅度差值之间的比值,设置为所述第一端点与所述参考点之间的第一幅度比例;
- [0132] 所述针对每个导联,计算所述第二端点与所述参考点之间的第二幅度比例,包括:
- [0133] 计算所述第二端点相对于所述基准点的第二幅度差值;
- [0134] 计算所述参考点相对于所述基准点的参考幅度差值;
- [0135] 将所述第二幅度差值与所述参考幅度差值之间的比值,设置为所述第一端点与所述参考点之间的第二幅度比例。
- [0136] 在上述实施例的基础上,所述待检测的波段包括ST段,所述第一端点为S点,所述第二端点为T点,所述参考点包括R点。
- [0137] 在上述实施例的基础上,所述心电图具有N个导联,所述参考波段包括第一参考波段和第二参考波段,所述阈值确定模块33还用于:
- [0138] 确定第一参考波段对应的离散平均值,所述第一参考波段为位于所述待检测的波段前一位的波段,所述离散平均值为第一参考波段对应的所有导联的离散程度值的均值;
- [0139] 确定第二参考波段对应的离散平均值,所述第二参考波段为位于所述待检测的波段前二位的波段,所述离散平均值为第二参考波段对应的所有导联的离散程度值的均值;
- [0140] 对所述第一参考波段对应的离散平均值配置第一权重,获得第一阈值分量;
- [0141] 对所述第二参考波段对应的离散平均值配置第二权重,获得第二阈值分量;
- [0142] 将所述第一阈值分量与所述第二阈值分量之间的和,设置为所述待检测的波段对应的阈值。

[0143] 本实施例提供的一种心电图的异常检测装置可用于执行上述任一实施例提供的一种心电图的异常检测方法,具有相应的功能和有益效果。

[0144] 实施例四

[0145] 图4为本发明实施例四提供的一种电子设备的结构示意图。如图4所示,该电子设备包括处理器40、存储器41、通信模块42、输入装置43和输出装置44;电子设备中处理器40的数量可以是一个或多个,图4中以一个处理器40为例;电子设备中的处理器40、存储器41、通信模块42、输入装置43和输出装置44可以通过总线或其他方式连接,图4中以通过总线连接为例。

[0146] 存储器41作为一种计算机可读存储介质,可用于存储软件程序、计算机可执行程序以及模块,如本实施例中的一种心电图的异常检测方法对应的模块(例如,一种心电图的异常检测装置中的心拍确定模块31、离散程度值确定模块32、阈值确定模块33和异常检测模块34)。处理器40通过运行存储在存储器41中的软件程序、指令以及模块,从而执行电子设备的各种功能应用以及数据处理,即实现上述的一种心电图的异常检测方法。

[0147] 存储器41可主要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、至少一个功能所需的应用程序;存储数据区可存储根据电子设备的使用所创建的数据等。此外,存储器41可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实例中,存储器41可进一步包括相对于处理器40远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至电子设备。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。

[0148] 通信模块42,用于与显示屏建立连接,并实现与显示屏的数据交互。输入装置43可用于接收输入的数字或字符信息,以及产生与电子设备的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。

[0149] 本实施例提供的一种电子设备,可执行本发明任一实施例提供的心电图的异常检测方法,具体相应的功能和有益效果。

[0150] 实施例五

[0151] 本发明实施例五还提供一种包含计算机可执行指令的存储介质,所述计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行一种心电图的异常检测方法,该方法包括:

[0152] 在心电图中确定心拍,所述心拍中具有参考点与待检测的波段;

[0153] 在所述心拍中确定所述待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值;

[0154] 根据参考波段对应的离散平均值确定所述待检测的波段对应的阈值,所述参考波段为位于所述待检测波段之前的波段;

[0155] 若所述离散程度值大于所述待检测的波段对应的阈值,则确定所述待检测的波段异常。

[0156] 当然,本发明实施例所提供的一种包含计算机可执行指令的存储介质,其计算机可执行指令不限于如上所述的方法操作,还可以执行本发明任一实施例所提供的心电图的异常检测方法中的相关操作。

[0157] 通过以上关于实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,本发明可借助软件及必需的通用硬件来实现,当然也可以通过硬件实现,但很多情况下前者是更佳的实施方式。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

部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如计算机的软盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、闪存(FLASH)、硬盘或光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机电子设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络电子设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0158] 值得注意的是,上述心电图的异常检测装置的实施例中,所包括的各个单元和模块只是按照功能逻辑进行划分的,但并不局限于上述的划分,只要能够实现相应的功能即可;另外,各功能单元的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本发明的保护范围。

[0159] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

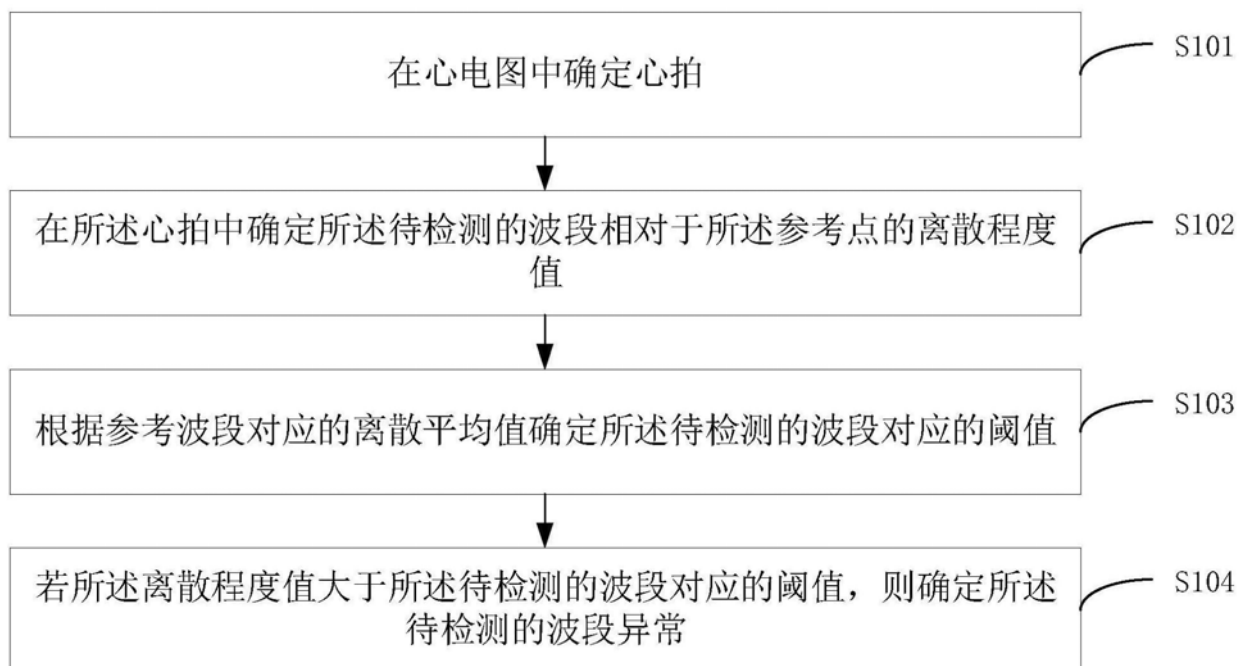


图1A

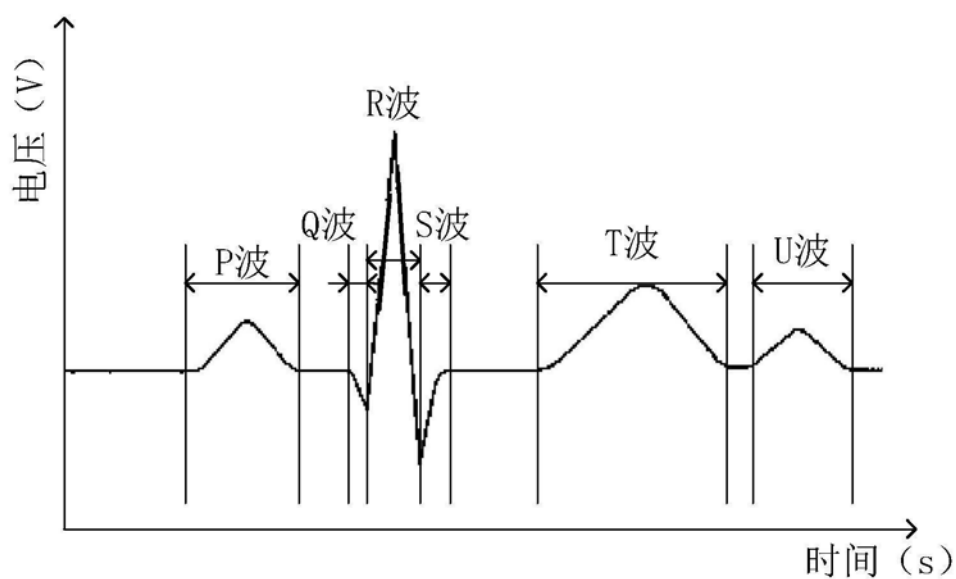


图1B

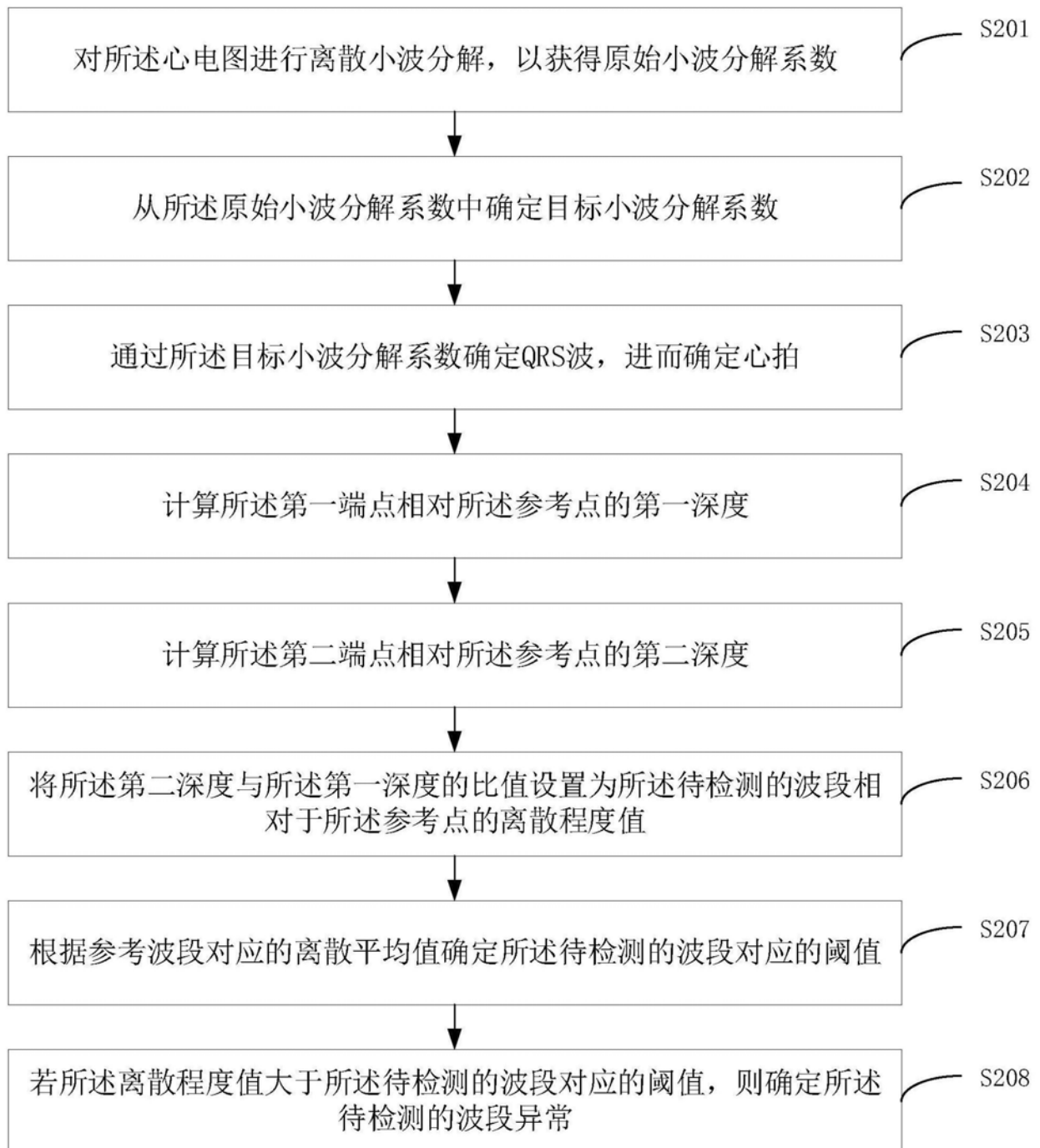


图2

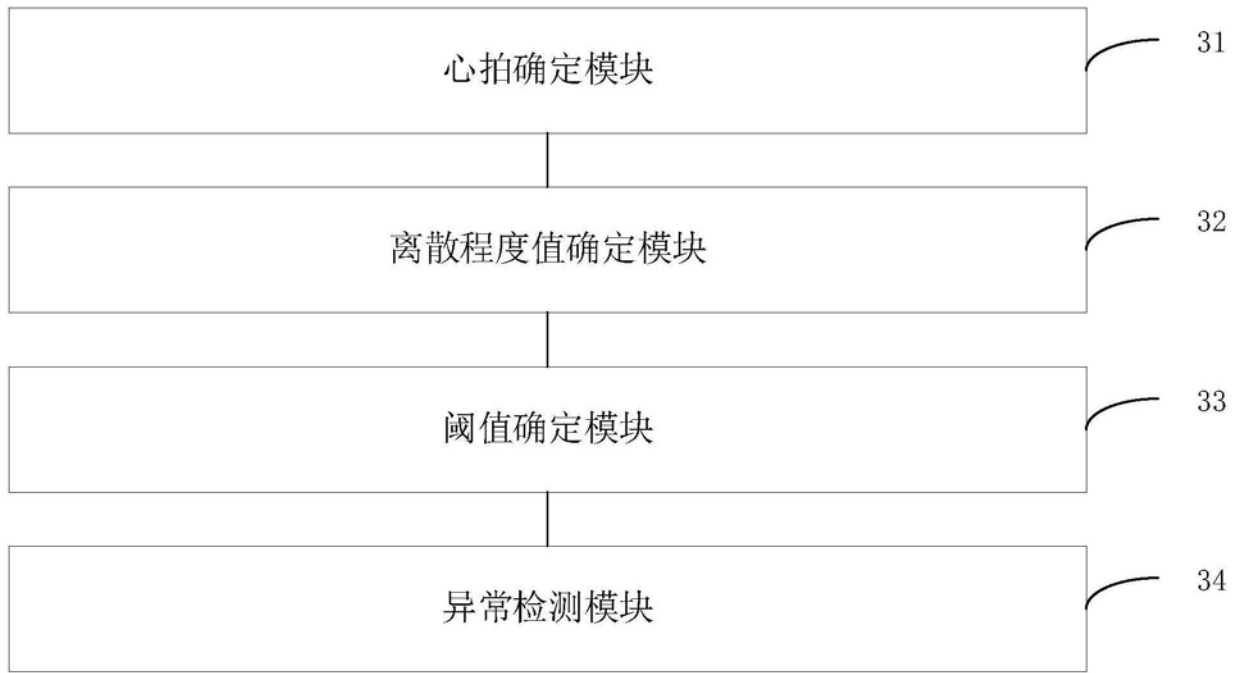


图3

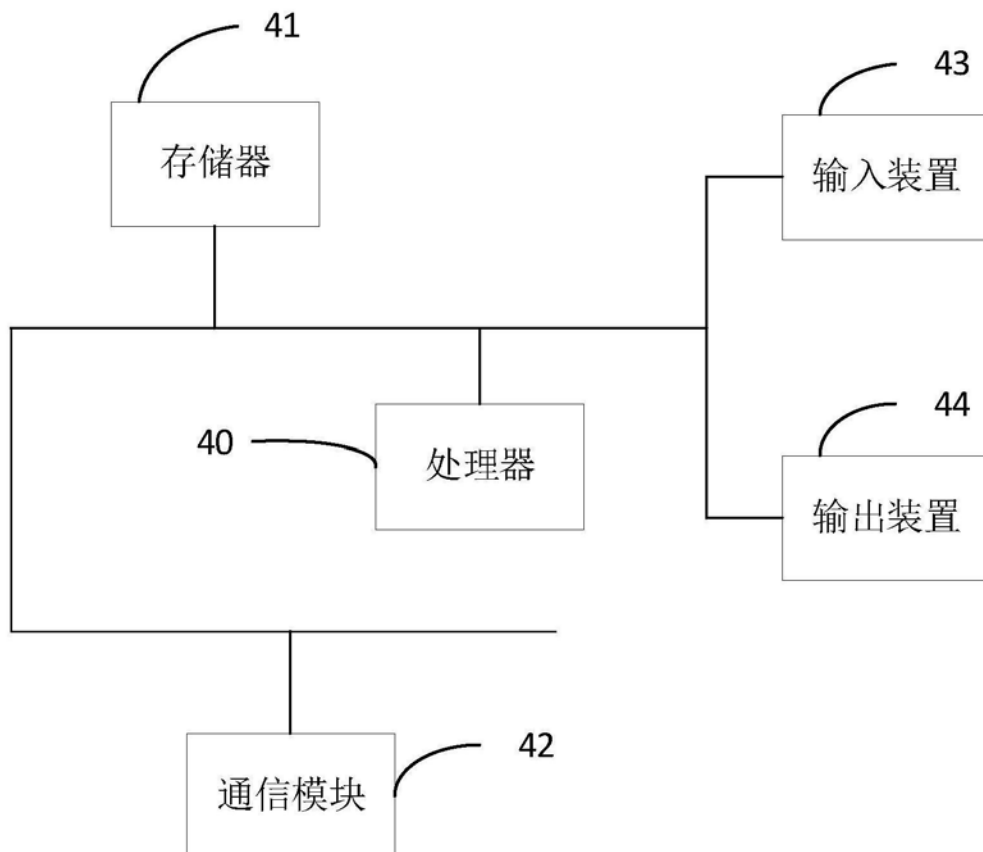


图4

专利名称(译)	一种心电图的异常检测方法、装置、设备和存储介质		
公开(公告)号	CN109770858A	公开(公告)日	2019-05-21
申请号	CN201910243973.0	申请日	2019-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	广州视源电子科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	广州视源电子科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	广州视源电子科技有限公司		
[标]发明人	胡静		
发明人	胡静		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/04 A61B5/0452		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种心电图的异常检测方法、装置、设备和存储介质。该方法包括：在心电图中确定心拍，所述心拍中具有参考点与待检测的波段；在所述心拍中确定所述待检测的波段相对于所述参考点的离散程度值；根据参考波段对应的离散平均值确定所述待检测的波段对应的阈值，所述参考波段为位于所述待检测波段之前的波段；若所述离散程度值大于所述待检测的波段对应的阈值，则确定所述待检测的波段异常。解决了直接获取心电图中待检测波段的数据，再与通过大数据获得的待检测波段的参考数据进行比对，进而推断待检测波段是否发生异常的方案，不能很好的适用于个体，容易造成误判的问题。

