

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61B 5/0205 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620114822.3

[45] 授权公告日 2007年5月2日

[11] 授权公告号 CN 2894609Y

[22] 申请日 2006.4.28

[21] 申请号 200620114822.3

[73] 专利权人 香港理工大学

地址 中国香港九龙红磡

[72] 设计人 贺菊方 潘国华 何俊峰 许云影

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 王玉双 史霞

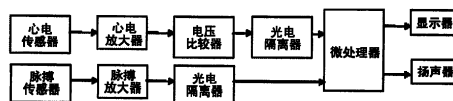
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称

用于检测动脉硬化的电子装置

[57] 摘要

本实用新型涉及一种用于检测动脉硬化的电子装置。该装置包括：心电传感器，其采集心电信号；心电放大器，其与心电传感器相连接，心电放大器放大所采集到的心电信号；电压比较器，其与心电放大器相连接，电压比较器将放大后的心电信号转换成心电脉冲信号；脉搏传感器，其采集脉搏信号；脉搏放大器，其与脉搏传感器相连接，脉搏放大器放大所采集到的脉搏信号，并输出脉搏脉冲信号；微处理器，其分别与电压比较器和脉搏放大器相连接，以使心电脉冲信号和脉搏脉冲信号进入到微处理器中，微处理器计算所述心电脉冲信号和所述脉搏脉冲信号之间的时间差，并判断动脉硬化程度。本装置具有体积小，操作简单，适合家庭使用等优点。



1. 一种用于检测动脉硬化的电子装置，其特征在于包括：
 心电传感器，其采集心电信号；
 心电放大器，其与该心电传感器相连接，该心电放大器放大所采集到的心电信号；
 电压比较器，其与该心电放大器相连接，该电压比较器将放大后的心电信号转换成心电脉冲信号；
 脉搏传感器，其采集脉搏信号；
 脉搏放大器，其与该脉搏传感器相连接，该脉搏放大器放大所采集到的脉搏信号，并输出脉搏脉冲信号；
 微处理器，其分别与该电压比较器和该脉搏放大器相连接，以使所述心电脉冲信号和脉搏脉冲信号进入到该微处理器中，该微处理器计算所述心电脉冲信号和所述脉搏脉冲信号之间的时间差，并判断动脉硬化程度。
2. 如权利要求 1 所述的电子装置，其特征在于在该电压比较器和该微处理器之间还连接有光电隔离器。
3. 如权利要求 1 所述的电子装置，其特征在于在该脉搏放大器和该微处理器之间还连接有光电隔离器。
4. 如权利要求 1 所述的电子装置，其特征在于该装置中还包括输出装置，其与该微处理器相连接，以输出微处理器的处理结果。
5. 如权利要求 1 所述的电子装置，其特征在于该电子装置还包括发光二级管，其连接于该心电放大器和该微处理器之间。
6. 如权利要求 1 所述的电子装置，其特征在于该电子装置还包括发光二级管，其连接于该脉搏放大器和该微处理器之间。
7. 如权利要求 1 所述的电子装置，其特征在于该心电传感器包括三个电极，分别为置于使用者左手和右手的两个电极和置于使用者脚踝的一个电极。
8. 如权利要求 4 所述的电子装置，其特征在于该输出装置为显示器和/或扬声器。

9. 如权利要求 1 所述的电子装置，其特征在于该微处理器包括：

定时器，所述心电脉冲信号进入到该微处理器时，定时器开始计时，所述脉搏脉冲信号进入到该微处理器时，定时器停止计时，由此计算出所述心电脉冲信号和所述脉搏脉冲信号的时间差；

输入端口，通过该输入端口输入用户的身体参数；

存储器，其中存储有标准身体参数、标准心电脉冲信号和脉搏脉冲信号之间的时间差、以及动脉硬化程度三者之间关系的关系数据，

该微处理器结合所述计算出的时间差和输入的身体参数并与所述关系数据进行比对，以判断用户的动脉硬化程度。

用于检测动脉硬化的电子装置

技术领域

本实用新型涉及一种用于检测动脉硬化的电子装置，尤其是涉及一种体积小，使用方便的检测动脉硬化的电子装置。

背景技术

动脉硬化是一种常见的缓慢隐性发展的疾病，是指一组织有动脉壁增厚、变硬及弹性降低等等表现的原发性非炎性动脉疾病的总称，多数长期无任何症状。

据资料介绍，一般 20 岁左右即可能出现脑动脉弹性减退的趋势，40 岁起逐渐明显，50 岁以后出现动脉硬化的症状。如今，动脉硬化的危害更是人所共知，动脉硬化是冠心病、高血压、脑中风的病因，是许多心血管疾病、糖尿病、痴呆等老年疾患的直接或间接高危因素。随着动脉硬化的恶化发展，血管壁逐渐丧失其自然的弹性，动脉血管内径明显减小。而这两个变化又会导致人体自身血压调节失衡及人体器官供血不足。因此及时发现动脉硬化以便及时治疗便显得非常重要。

目前国际上主要有以下几种检测动脉硬化的仪器：

日本名为“Cardiovision MS-2000”无创伤式动脉硬化检测设备，其通过脉搏振幅来显示当前心血管系统的状态，并通过特有的 ASI 指数分析，提供动脉弹性及硬化的信息，并通过计算机软件生成动脉脉搏波谱图型分析，使临床医生能够直观、快速、有效地了解被检查人的动脉硬化程度。这种仪器需要计算机软件来分析数据，需要医生的专业知识，而且设备价格昂贵，使用不够简便，不适合家庭使用。

日本福田公司一种名为“VaseraVS1000”的动脉硬化检测装置，适合医务人员上门检查。使用时在两手和两脚腕处裹上像绷带一样的测量装置，通过测定心脏至右上腕以及两上腕至两脚腕的脉搏到达速度，就可以测出动脉硬化的程度。由于动脉硬化加剧，速度就会加快，因此一旦超过了警戒标

准，就可以诊断带有了动脉硬化的症状。此装置重量为 7.2 千克，与常用的血压计相比，携带还是不够方便。价格也比较贵，不适合家庭使用。并且本装置测量心脏至右上腕以及两上腕至两脚腕的脉搏到达速度，即需要测 5 个速度，结构上比较复杂。

中国专利申请 03106808.1 中揭示的动脉硬化检查设备根据获得的脉波速度相关信息、测得的血压、测得的心搏率、测得的预排出时期和测得的排出时间，按照脉波速度相关信息、血压、心搏率、心脏开始排出血液的时期、心脏开始排出血液的排出时间和动脉硬化检查相关增加量指数之间的预定的相互关系，来测定生命体的动脉硬化检查相关增加量指数，该设备相当的复杂。

中国专利申请 02801327.1 中揭示的动脉硬化度测定装置提供一种可以简单地而且非侵袭地测定血液粘度和血管的扩张反应，容易地测定动脉硬化度的动脉硬化度测定装置。此装置采用空气压压迫、闭塞供给毛细血管血液的动脉部位的袖带，同时测量由上述血流状态检测装置得到的血流回复时间并计算血液粘度，据此测定动脉硬化度，使用上非常不便。

目前国内外医疗市场上还没有用于动脉硬化的便携的测试装置。

发明内容

本发明的一个目的在于提供一种结构比较简单且便于携带的用于检测动脉硬化的电子装置。

本发明的又一目的在于提供一种成本低廉，适于家庭使用的用于检测动脉硬化的电子装置。

在本发明的用于检测动脉硬化的电子装置中，包括：心电传感器，其采集心电信号；心电放大器，其与该心电传感器相连接，该心电放大器放大所采集到的心电信号；电压比较器，其与该心电放大器相连接，该电压比较器将放大后的心电信号转换成心电脉冲信号；脉搏传感器，其采集脉搏信号；脉搏放大器，其与该脉搏传感器相连接，该脉搏放大器放大所采集到的脉搏信号，并输出脉搏脉冲信号；微处理器，其分别与该电压比较器和该脉搏放大器相连接，以使所述心电脉冲信号和脉搏脉冲信号进入到该微处理器中，

该微处理器计算所述心电脉冲信号和所述脉搏脉冲信号之间的时间差，并判断动脉硬化程度。

上述的电子装置中，该电压比较器和该微处理器之间还连接有光电隔离器。

上述的电子装置中，该脉搏放大器和该微处理器之间还连接有光电隔离器。

上述的电子装置中，该装置中还包括输出装置，其与该微处理器相连接，以输出微处理器的处理结果。

上述的电子装置中，该电子装置还包括发光二极管，其连接于该心电放大器和该微处理器之间。

上述的电子装置中，该电子装置还包括发光二极管，其连接于该脉搏放大器和该微处理器之间。

上述的电子装置中，该心电传感器包括三个电极，分别为置于使用者左手和右手的两个电极和置于使用者脚踝的一个电极。

上述的电子装置中，该输出装置为显示器和/或扬声器。

上述的电子装置中，该微处理器包括：定时器，所述心电脉冲信号进入到该微处理器时，定时器开始计时，所述脉搏脉冲信号进入到该微处理器时，定时器停止计时，由此计算出所述心电脉冲信号和所述脉搏脉冲信号的时间差；输入端口，通过该输入端口输入用户的身体参数；存储器，其中存储有标准身体参数、标准心电脉冲信号和脉搏脉冲信号之间的时间差、以及动脉硬化程度三者之间关系的关系数据。该微处理器结合所述计算出的时间差和输入的身体参数并与所述关系数据进行比对，以判断用户的动脉硬化程度。

通过上述的用于检测动脉硬化的电子装置，使用者可以方便地自行进行动脉硬化的检测。并且由于该装置的大小同许多家用血压计类似，具有体积小、操作简单、使用方便等优点，非常适合家庭使用。

附图说明

图 1a 示出了依照本实用新型一个优选实施例的用于检测动脉硬化的电子装置的结构框架图；

图 1b 示出了依照本实用新型另一个优选实施例的用于检测动脉硬化的电子装置的结构框架图；

图 2 示出了依照本实用新型的用于检测动脉硬化的电子装置的电路图；
以及

图 3 示出了依照本实用新型的用于检测动脉硬化的电子装置的微处理器的处理流程图。

具体实施方式

从理论上说，动脉硬化会改变血液从心脏到达指尖的时间，通过该时间可以判断个体的动脉硬化程度。但是由于人的手臂长度不同，因此血液从心脏流到指尖的时间也会有所差别，同时从实验数据上可以看出年龄的大小对动脉硬化的影响也非常明显。

因此本实用新型通过测量使用者的血液从心脏流经手臂的时间，并结合使用者的身高和年龄来判断使用者的动脉硬化程度。

敬请参考图 1a，其示出了依照本实用新型一个优选实施例的用于检测动脉硬化的电子装置的结构框架图。

在该优选实施例中包括有心电传感器，用以采集心电信号。心电信号是人类最早研究并应用于医学临床的生物电信号之一，与其他生物电信号相比，它更易于检测并具有较直观的规律性。人体心电信号的主要频率范围为 0.05~100Hz，幅度约为 0~4mV，信号十分微弱。由于心电信号中通常混杂有其它生物电信号，加之体外以 50Hz 工频干扰为主的电磁场的干扰，使得心电噪声背景较强，测量条件比较复杂。因此采用有低噪声、高阻抗，高共模抑制比的放大器，比较容易采集到稳定的心电信号。

在该优选实施例中还包括有脉搏传感器，用以采集脉搏信号。该脉搏传感器可以采集手臂任何部位的脉搏信号，然而为了尽可能提高测试的准确性，优选为采集指尖的脉搏信号。这样，可以通过采集到的心脏的心电信号和指尖处的脉搏信号来准确测定血液从心脏流至指尖所需的时间。

在该优选实施例中还包括：心电放大器，其与心电传感器相连接，以放大由心电传感器所采集到的心电信号；以及脉搏放大器，其与脉搏传感器相

连接，以放大由脉搏传感器所采集到的脉搏信号，并输出脉搏脉冲信号。由于心电信号的强度比较微弱，通常只有几毫伏，噪音背景较大，所以直接测量是不容易的，通常使用放大器使心电信号达到较高的电压，以便于测量。同时由于心电信号的特性，要求心电放大器必须具有低噪声、高阻抗，高共模抑制比，因此可以采用多极放大器。由于脉搏信号的强度也比较微弱，为便于测量，也需通过脉搏放大器对脉搏信号进行放大，使之达到较高的电压。

在该优选实施例中还包括电压比较器，其与心电放大器相连接，该电压比较器将放大后的心电信号转换成心电脉冲信号，以便于和脉搏脉冲信号进行比较。在经过电压比较器后的心电脉冲信号中，主要包括心电信号中的电压峰值最高的心电 R 波信号。

在该优选实施例中还包括微处理器，其分别与该电压比较器和该脉搏放大器相连接，以使心电脉冲信号和脉搏脉冲信号进入到该微处理器中。该微处理器计算所述心电脉冲信号和所述脉搏脉冲信号的时间差，并结合身高和年龄等参数判断动脉硬化程度。

最后，经微处理器处理的结果可通过诸如显示器或扬声器之类的输出装置输出。

本实用新型的另一优选实施例参考图 1b 所示。该实施例的用于检测动脉硬化的电子装置的结构与上述实施例中所描述的结构基本相同，其区别在于，在本实施例中还包括有光电隔离器。在图 1b 中，电压比较器和微处理器之间以及脉搏放大器和微处理器之间分别设置有光电隔离器，用以进一步减小所采集到的心电信号和脉搏信号受到的干扰。

本实用新型的具体实现形式可参照图 2，图 2 示出了依照本实用新型的用于检测动脉硬化的电子装置的电路图。如图 2 所示，在使用中可将电极 1 和电极 3 分别贴到使用者的左右手，将电极 2 贴到使用者的脚踝，例如右脚踝，并将这些电极分别通过引线接入心电放大器。图中，心电放大器为三级放大器，第一级放大器 A0、A1 具有高阻抗、高共模抑制比，其放大倍数较低；第二级放大器 A2、第三级放大器 A3 的放大倍数较高，其中第三级放大器 A3 可以采用 AD620 放大器，该放大器将信号放大至电压比较器的阈值范围内。采集出的心电信号经过放大后再通过电压比较器转换成心电脉冲信

号。在该电路图中，电压比较器后设置有光电隔离器，这样由心电信号转换成的心电脉冲信号经过光电隔离器后再进入到微处理器 C 中，以进一步排除干扰。上述部分的电路图反映在图 2 的部分 A 中。并且在该部分 A 中，还包括有发光二极管，当采集到的心电信号经过该发光二极管时，该发光二极管发光。因此该发光二极管能够指示是否采集到了心电信号。

在将电极连接到使用者身体的相应部位以采集心电信号的同时，将带有压力传感器的绑带 4 绑到食指，将其接入脉搏放大器。采集到的脉搏信号经过放大后产生脉搏脉冲信号并输入到微处理器 C 中。同样地，在该电路图中，脉搏放大器后设置有光电隔离器，这样脉搏信号经过光电隔离器后再进入到微处理器 C 中，以进一步排除干扰。上述部分的电路图反映在图 2 的部分 B 中。

下面将结合图 2 和图 3 描述微处理器对输入的心电脉冲信号和脉搏脉冲信号的处理。当由心电信号转换的心电脉冲信号由微处理器的外部引脚 INT1 送入时，心电脉冲中断，此时定时器开始计时。当脉搏脉冲信号由微处理器的外部引脚 INTO 送入时，脉搏脉冲中断，此时定时器停止计时。计算心电脉冲信号与脉搏脉冲信号的时间差，并即时显示心电脉冲信号与脉搏脉冲信号的时间差。当该时间差超过额定数值时，则同时启动报警，提醒使用者注意。这里额定数值是根据使用者的身高和年龄等身体参数来确定的。该过程可以反复执行，直到液晶显示器上显示时间差的数据稳定后，就可以看到显示在液晶显示器上的用户动脉硬化的数据。

用户的身体参数可以通过微处理器的输入端口进行输入。示出标准身体参数、标准心电脉冲信号和脉搏脉冲信号之间的时间差、以及动脉硬化程度三者之间关系的关系数据可以存储在微处理器的存储器中。该微处理器结合所述计算出的时间差和输入的身体参数并与所述关系数据进行比对，以判断用户的动脉硬化程度。

在本用于检测动脉硬化的电子装置中，所采集的心电信号是磁场效应，建立的时间非常快，与光速等同。而硬化的血管壁失去原有的弹性，导致了血液的流动速度加快。因此血管壁的弹性不同，则从心脏流出来的血液流到手臂（指尖）的时间也不同，从而可以方便地根据该时间并结合使用者的身

高和年龄等参数来判断动脉硬化程度。该装置的大小同许多家用血压计类似，具有体积小，操作简单，使用方便的优点，非常适合家庭使用。

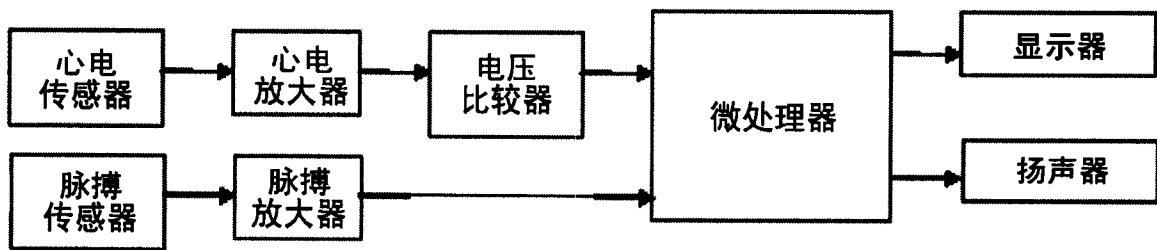


图 1a

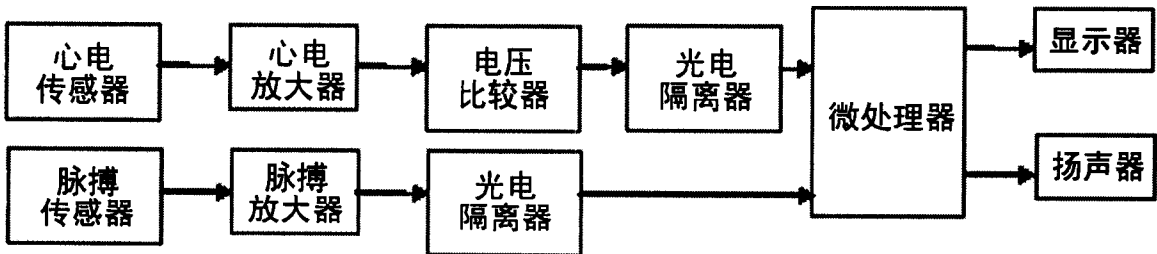


图 1b

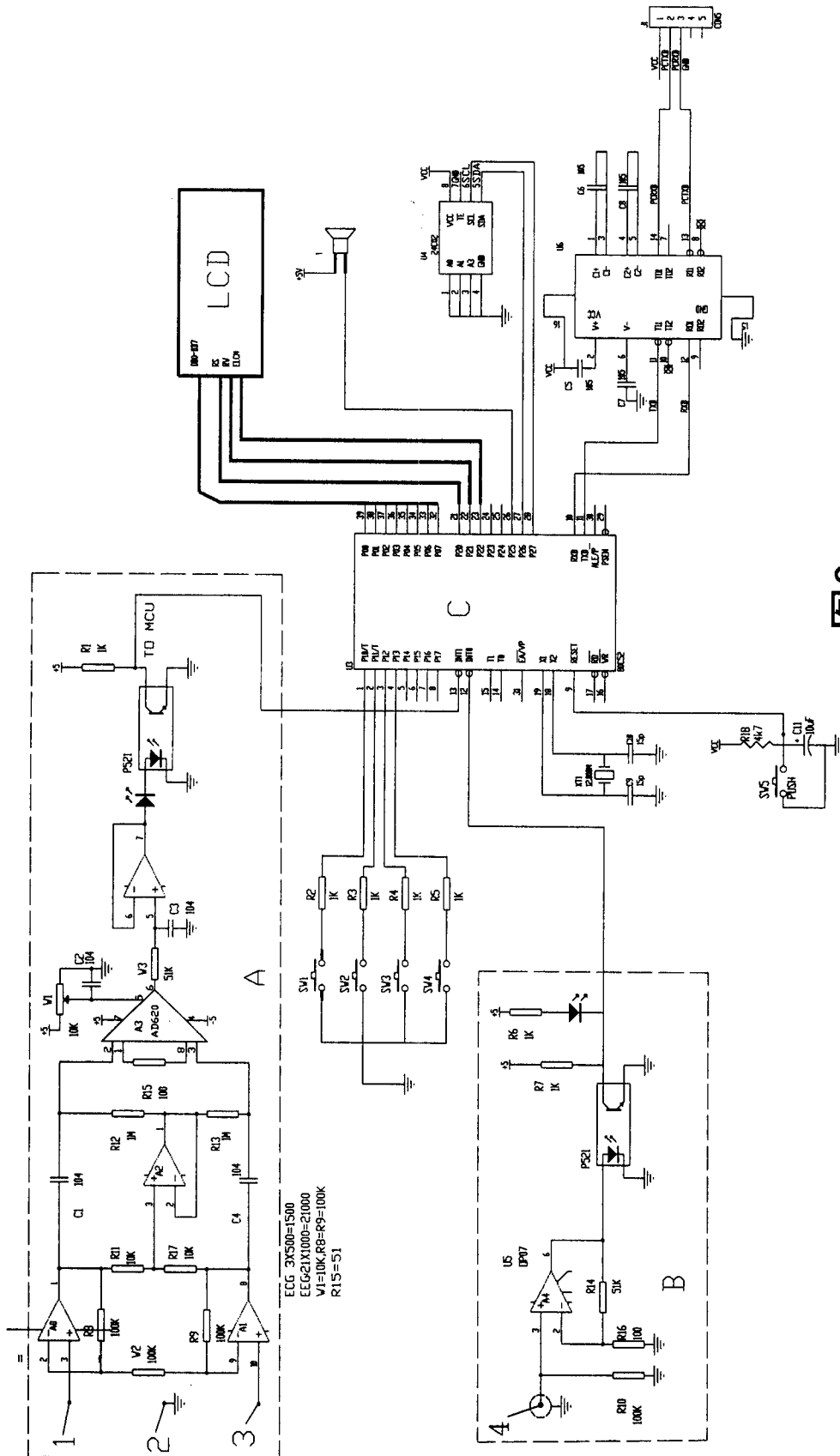


图2

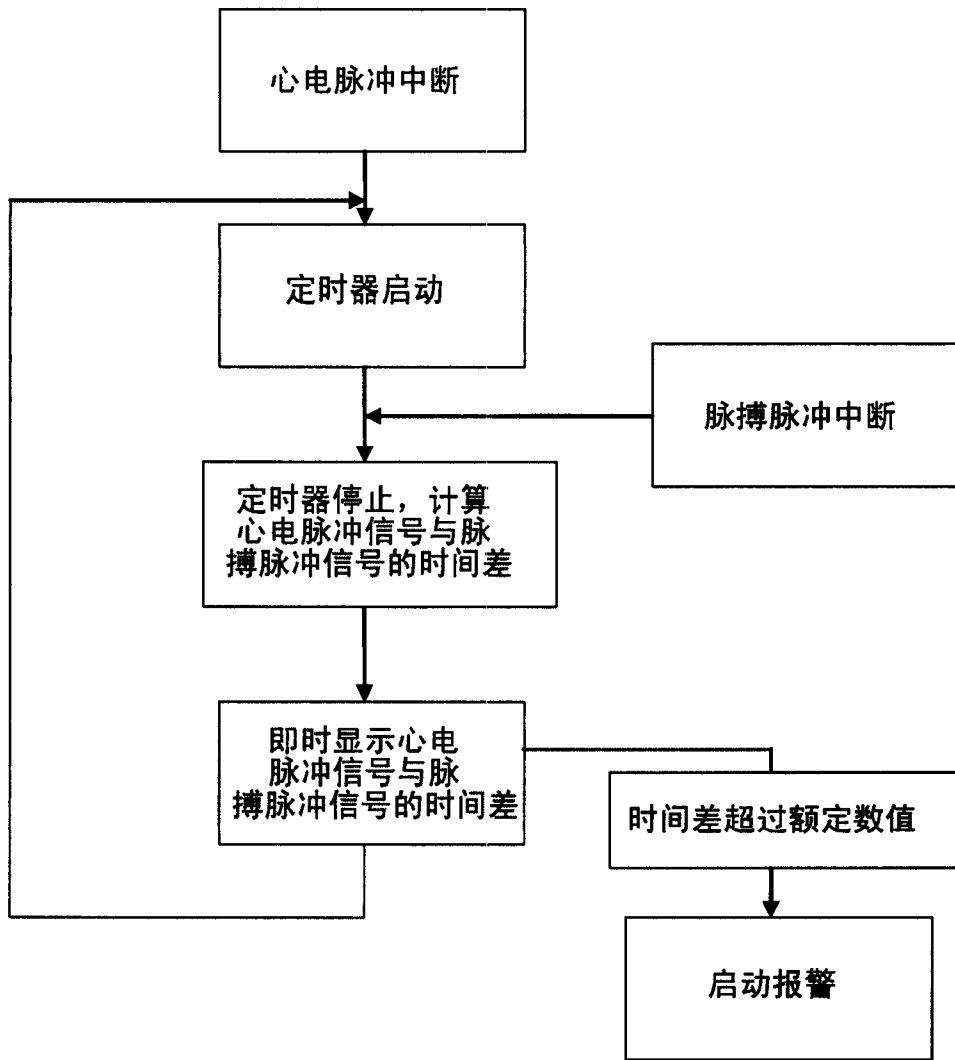


图 3