



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108143408 B

(45)授权公告日 2019.06.14

(21)申请号 201711423559.5

(22)申请日 2017.12.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108143408 A

(43)申请公布日 2018.06.12

(73)专利权人 广东工业大学
地址 510006 广东省广州市番禺区大学城
外环西路100号

(72)发明人 谢胜利 周瞳 吕俊 黄晨昕

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 罗满

(51)Int.Cl.

A61B 5/0472(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 103876732 A,2014.06.25,

CN 106650609 A,2017.05.10,

JP 2014171677 A,2014.09.22,

李灯熬,白雁飞,赵菊敏.基于隐马尔科夫模
型的J波自动识别检测.《电子技术应用》.2016,
第42卷(第11期),第112-115,118页.

Yabing Li,E. Harvey Estes, Elsayed
Z.Soliman.Automated J Wave Detection from
Digital 12-lead Electrocardiogram.

《Journal of Electrocardiology》.2015,

审查员 刘琳

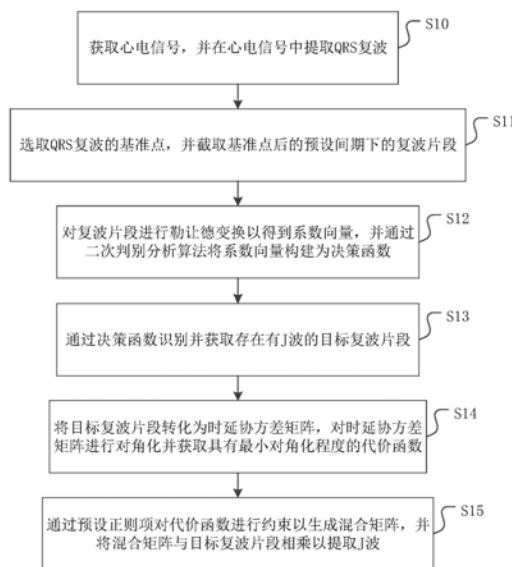
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种J波的识别提取方法、装置及介质

(57)摘要

本发明公开了一种J波的识别提取方法、装置及介质,该方法的步骤包括:获取心电信号,并在心电信号中提取QRS复波;选取QRS复波的基准点,并截取基准点后的预设间期下的复波片段;对复波片段进行勒让德变换以得到系数向量,并通过二次判别分析算法将系数向量构建为决策函数;通过决策函数识别并获取存在有J波的目标复波片段;将目标复波片段转化为时延协方差矩阵,对时延协方差矩阵进行对角化并获取具有最小对角化程度的代价函数;通过预设正则项对代价函数进行约束以生成混合矩阵,并通过混合矩阵以提取J波。本方法能够相对准确的识别以及提取J波。此外,本发明还提供一种J波的识别提取装置及介质,有益效果如上所述。



1. 一种J波的识别提取方法,其特征在于,包括:
 - 获取心电信号,并在所述心电信号中提取QRS复波;
 - 选取所述QRS复波的基准点,并截取所述基准点至该基准点后预设间期之间的复波片段;
 - 对所述复波片段进行勒让德变换以得到系数向量,并通过二次判别分析算法将所述系数向量构建为决策函数;
 - 通过所述决策函数识别并获取存在有J波的目标复波片段;
 - 将所述目标复波片段转化为时延协方差矩阵,对所述时延协方差矩阵进行对角化并获取具有最小对角化程度的代价函数;
 - 通过预设正则项对所述代价函数进行约束以生成混合矩阵,并将所述混合矩阵与所述目标复波片段相乘以提取J波;其中所述预设正则项由未含J波的复波片段取均值转化而生成。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述通过二次判别分析算法将所述系数向量构建为决策函数前,该方法进一步包括:
 - 获取识别出现误差情况的风险系数;
 - 相应的,所述通过二次判别分析算法将所述系数向量构建为决策函数具体为:
 - 将所述风险系数作为构建约束,以通过所述二次判别分析算法将所述系数向量构建为所述决策函数。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述心电信号中提取QRS复波前,该方法进一步包括:
 - 根据预设的异常判定标准去除所述心电信号中的异常值。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述心电信号中提取QRS复波后,该方法进一步包括:
 - 通过拟合的方式去除所述QRS复波中的心电基线。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述选取所述QRS复波的基准点具体为:
 - 通过QRS复波探测器选取所述基准点。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述预设间期具体为150ms。
7. 根据权利要求1-6任意一项所述的方法,其特征在于,所述获取心电信号具体为:
 - 通过对十二导联中的二、三导联进行采集以获取所述心电信号。
8. 一种J波的识别提取装置,其特征在于,包括:
 - 提取模块,用于获取心电信号,并在所述心电信号中提取QRS复波;
 - 选取模块,用于选取所述QRS复波的基准点,并截取所述基准点至该基准点后预设间期之间的复波片段;
 - 变换构建模块,用于对所述复波片段进行勒让德变换以得到系数向量,并通过二次判别分析算法将所述系数向量构建为决策函数;
 - 识别模块,用于通过所述决策函数识别并获取存在有J波的目标复波片段;
 - 函数生成模块,用于将所述目标复波片段转化为时延协方差矩阵,对所述时延协方差矩阵进行对角化并获取具有最小对角化程度的代价函数;
 - 矩阵提取模块,用于通过预设正则项对所述代价函数进行约束以生成混合矩阵,并将

所述混合矩阵与所述目标复波片段相乘以提取J波。

9. 一种J波的识别提取装置,其特征在于,包括:

存储器,用于存储计算机程序;

处理器,用于执行所述计算机程序时实现如权利要求1至7任一项所述的J波的识别提取方法的步骤。

10. 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上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至7任一项所述的J波的识别提取方法的步骤。

一种J波的识别提取方法、装置及介质

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗分析领域,特别是涉及一种J波的识别提取方法、装置及介质。

背景技术

[0002] J点是心电图QRS波群末端与ST段开始处的衔接点,如果J点抬高,并且其波形形状呈驼峰状或圆顶状,这种特殊的波形就被称为J波。

[0003] 研究急性心肌缺血早起猝死机制的电生理学家们,将具有J波心电图特征的症候群,包括Brugada综合征、特征性心室颤动、急性冠状动脉综合征的超急期和早起负极综合征,统称为“J波综合征”,J波能够作为医生诊断室性心动过速、心室颤动、恶性心律失常等心电图病理特征的指标。在实际的使用情况中,J波的波幅往往较小,因此会出现由于心电图波段较多,以及检测设备获取心电图的清晰度有限,而造成心电图的清晰性下降,进而导致无法准确的识别J波并进行提取的情况。对于J波准确的识别以及提取有利于医疗工作者针对J波进行具体分析,进而了解患者的病理情况,进而根据病理情况告知患者及时采取相应的预防以及治疗措施,从而保障生命安全。

[0004] 目前对J波的识别方法主要为隐马尔科夫方法,通过隐马尔科夫方法进行J波的识别时主要是通过相应的分类器获取过去时间序列下的心电信号特征,但是必须满足特征之间具有严格的相互独立性,否则将影响识别的准确性。另外,目前对于J波的提取方法主要为通过K-means聚类算法的稀疏成分分析,但是由于心电信号往往不满足稀疏性,因此无法保证J波被准确提取。

[0005] 由此可见,提供一种J波的识别提取方法,以相对准确的识别以及提取J波,进而向医疗工作者提供对J波的分析支持,是本领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种J波的识别提取方法、装置及介质,以相对准确的识别以及提取J波,进而向医疗工作者提供对J波的分析支持。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供一种J波的识别提取方法,包括:

[0008] 获取心电信号,并在心电信号中提取QRS复波;

[0009] 选取QRS复波的基准点,并截取基准点后的预设间期下的复波片段;

[0010] 对复波片段进行勒让德变换以得到系数向量,并通过二次判别分析算法将系数向量构建为决策函数;

[0011] 通过决策函数识别并获取存在有J波的目标复波片段;

[0012] 将目标复波片段转化为时延协方差矩阵,对时延协方差矩阵进行对角化并获取具有最小对角化程度的代价函数;

[0013] 通过预设正则项对代价函数进行约束以生成混合矩阵,并将混合矩阵与目标复波片段相乘以提取J波;其中预设正则项由未含J波的复波片段取均值转化而生成。

[0014] 优选的,在通过二次判别分析算法将系数向量构建为决策函数前,该方法进一步

包括：

[0015] 获取识别出现误差情况的风险系数；

[0016] 相应的,通过二次判别分析算法将系数向量构建为决策函数具体为：

[0017] 将风险系数作为构建约束,以通过二次判别分析算法将系数向量构建为决策函数。

[0018] 优选的,在心电信号中提取QRS复波前,该方法进一步包括：

[0019] 根据预设的异常判定标准去除心电信号中的异常值。

[0020] 优选的,在心电信号中提取QRS复波后,该方法进一步包括：

[0021] 通过拟合的方式去除QRS复波中的心电基线。

[0022] 优选的,选取QRS复波的基准点具体为：

[0023] 通过QRS复波探测器选取基准点。

[0024] 优选的,预设间期具体为150ms。

[0025] 优选的,获取心电信号具体为：

[0026] 通过对十二导联中的二、三导联进行采集以获取心电信号。

[0027] 此外,本发明还提供一种J波的识别提取装置,包括：

[0028] 提取模块,用于获取心电信号,并在心电信号中提取QRS复波；

[0029] 选取模块,用于选取QRS复波的基准点,并截取基准点后的预设间期下的复波片段；

[0030] 变换构建模块,用于对复波片段进行勒让德变换以得到系数向量,并通过二次判别分析算法将系数向量构建为决策函数；

[0031] 识别模块,用于通过决策函数识别并获取存在有J波的目标复波片段；

[0032] 函数生成模块,用于将目标复波片段转化为时延协方差矩阵,对时延协方差矩阵进行对角化并获取具有最小对角化程度的代价函数；

[0033] 矩阵提取模块,用于通过预设正则项对代价函数进行约束以生成混合矩阵,并将混合矩阵与目标复波片段相乘以提取J波。

[0034] 此外,本发明还提供一种J波的识别提取装置,包括：

[0035] 存储器,用于存储计算机程序；

[0036] 处理器,用于执行计算机程序时实现如上述的J波的识别提取方法的步骤。

[0037] 此外,本发明还提供一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现如上述的J波的识别提取方法的步骤。

[0038] 本发明所提供的J波的识别提取方法,在获取的心电信号中的QRS复波后,选取QRS复波中的基准点并截取该基准点后可能存在有J波的预设间期下的复波片段,进而对复波片段进行勒让德变换以得到表征该复波片段中的各类特征的系数向量,并根据二次判别分析算法将系数向量构建为决策函数,以决策函数实现对复波片段是否含有J波的判别,进而将含有J波的目标复波片段转化为时延协方差矩阵,并对该时延协方差矩阵进行矩阵对角化以获取具有最小对角化程度代价函数,进而通过预设的正则项对代价函数进行约束生成混合矩阵,并通过混合矩阵与目标复波片段进行矩阵乘以实现J波的提取。在本方法中,通过勒让德变换,能够根据J波各特征的定义获取复波片段中相应特征的系数向量,并且不易受复波片段中干扰因素的影响;通过使用二次判别分析算法,仅需获取当前复波片段的特

征,并且对于特征之间的独立性没有严格要求,因此本方法相比于隐马尔科夫方法,对J波识别的准确性更有保障,另外,本方法通过对时延协方差矩阵进行对角化,使其满足稀疏性,进而提高了J波的提取准确性。本方法能够相对准确的识别以及提取J波。此外,本发明还提供一种J波的识别提取装置及介质,有益效果如上所述。

附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本发明实施例,下面将对实施例中所需要使用的附图做简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0040] 图1为本发明实施例提供的一种J波的识别提取方法的流程图;

[0041] 图2为本发明实施例提供的一种J波的识别提取装置结构图。

具体实施方式

[0042] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部实施例。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,都属于本发明保护范围。

[0043] 本发明的核心是提供一种J波的识别提取方法,以相对准确的识别以及提取J波,进而向医疗工作者提供对J波的分析支持。本发明的另一核心是提供一种J波的识别提取装置及介质。

[0044] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0045] 实施例一

[0046] 图1为本发明实施例提供的一种J波的识别提取方法的流程图。请参考图1,J波的识别提取方法的具体步骤包括:

[0047] 步骤S10:获取心电信号,并在心电信号中提取QRS复波。

[0048] 需要说明的是,QRS复波为心电信号中的变化幅度最大的波群,并且根据J波的定义,J波存在于QRS复波的末端,因此识别并且提取J波的前提是先获取J波所在的QRS复波。由于本方法的重点在于J波的识别以及提取,因此对于QRS复波的提取不做重点阐释,用户可以根据当前的常用手段进行QRS复波的提取。

[0049] 步骤S11:选取QRS复波的基准点,并截取基准点后的预设间期下的复波片段。

[0050] 可以理解的是,本步骤所起到的作用是对QRS复波中含有J波的片段进行进一步的截取,以得到更加细化的复波片段,使对J波的识别以及提取更加具有针对性,基准点用于标示在QRS复波中开始截取的位置,截取的长度为基准点后预设间期下的波段,进而在后续步骤中仅对该复波片段进行J波的识别以及提取即可。另外,需要说明的是,用户可以根据需要的J波识别精确程度而选取复波片段中包含的心拍数量,即复波片段中所包含的QRS复波的数量。所选取的基准点可以为QRS复波中的R点,但是将R点作为基准点时的抗噪性较差,对于截取的精确性有一定的影响。

[0051] 为了进一步提高截取的复波片段,可以将基准点定为QRS复波的“质心”F点处,则F

点定义为： $F(j) = \int_{x_{q(j)}}^{x_{s(j)}} s(x) x dx$ ，其中， x 表征第 j 个 QRS 复波的在整体心电信号复波中的序列位置， $x_{q(j)}$ 表征以 q 导联上的第 j 个 QRS 复波的序列位置为积分区间的起点， $x_{s(j)}$ 表征以 s 导联上的第 j 个 QRS 复波的序列位置为积分区间的终点， $s(x)$ 表征相应波信号的幅值。

[0052] 步骤 S12: 对复波片段进行勒让德变换以得到系数向量，并通过二次判别分析算法将系数向量构建为决策函数。

[0053] 在本步骤中，对上述步骤中所提取到的复波片段进行勒让德变换后能够根据 J 波特征得到关于复波片段的 6 个系数向量，每一个系数向量都能对应反映 J 波所具有特征。系数向量能够反映复波片段中是否含有 J 波，进而根据二次判别分析算法规定并设置，含有 J 波的复波类型 ω_1 以及不含有 J 波的复波类型 ω_2 ，进而将系数向量构成用于判别复波片段是否含有 J 波的决策函数。

[0054] 步骤 S13: 通过决策函数识别并获取存在有 J 波的目标复波片段。

[0055] 步骤 S14: 将目标复波片段转化为时延协方差矩阵，对时延协方差矩阵进行对角化并获取具有最小对角化程度的代价函数。

[0056] 需要强调的是，为了保证时延协方差矩阵的可用性，在将目标复波片段转化为时延协方差矩阵前，需要先对目标复波片段进行白化处理。将目标复波片段转化为时延协方差矩阵后，通过时延协方差矩阵能够体现出复波片段各特征维度之间的相关性，矩阵中的元素值越大，则说明各特征维度之间的相关性更高，元素值越小则说明各特征维度之间的相关性较低。另外，本步骤中对于时延协方差矩阵进行了对角化操作，使时延协方差矩阵更加具有稀疏性，进而获取具有最小对角化程度，即稀疏性最高的代价函数，以便于对 J 波的后续提取。

[0057] 步骤 S15: 通过预设正则项对代价函数进行约束以生成混合矩阵，并将混合矩阵与目标复波片段相乘以提取 J 波。

[0058] 其中预设正则项由未含 J 波的复波片段取均值转化而生成。

[0059] 可以理解的是，由于预设正则项由未含 J 波的复波片段取均值转化而生成，因此预设正则项在本步骤中表征不含有 J 波的正常复波片段的矩阵，通过预设正则项对代价函数进行约束以生成混合矩阵，预设正则项相当于对非 J 波部分进行过滤的标准，以过滤掉目标复波片段中的正常部分，进而通过混合矩阵与目标复波片段之间的矩阵乘实现对 J 波的提取。

[0060] 本发明所提供的 J 波的识别提取方法，在获取的心电信号中的 QRS 复波后，选取 QRS 复波中的基准点并截取该基准点后可能存在有 J 波的预设间期下的复波片段，进而对复波片段进行勒让德变换以得到表征该复波片段中的各类特征的系数向量，并根据二次判别分析算法将系数向量构建为决策函数，以决策函数实现对复波片段是否含有 J 波的判别，进而将含有 J 波的目标复波片段转化为时延协方差矩阵，并对该时延协方差矩阵进行矩阵对角化以获取具有最小对角化程度代价函数，进而通过预设的正则项对代价函数进行约束生成混合矩阵，并通过混合矩阵与目标复波片段进行矩阵乘以实现 J 波的提取。在本方法中，通过勒让德变换，能够根据 J 波各特征的定义获取复波片段中相应特征的系数向量，并且不易受复波片段中干扰因素的影响；通过使用二次判别分析算法，仅需获取当前复波片的特征，并且对于特征之间的独立性没有严格要求，因此本方法相比于隐马尔科夫方法，对 J 波

识别的准确性更有保障,另外,本方法通过对时延协方差矩阵进行对角化,使其满足稀疏性,进而提高了J波的提取准确性。本方法能够相对准确的识别以及提取J波。

[0061] 实施例二

[0062] 在上述实施例的基础上,本发明还提供以下优选的实施方式。

[0063] 作为一种优选的实施方式,在通过二次判别分析算法将系数向量构建为决策函数前,该方法进一步包括:

[0064] 获取识别出现误差情况的风险系数;

[0065] 相应的,通过二次判别分析算法将系数向量构建为决策函数具体为:

[0066] 将风险系数作为构建约束,以通过二次判别分析算法将系数向量构建为决策函数。

[0067] 可以理解的是,由于决策函数用于识别复波片段中是否含有J波,因此涉及到识别准确性的问题,可能会由于各方面的客观原因导致决策函数对于J波的判定出现错误。因此,可以将识别出现误差情况的概率作为风险系数,进而通过风险系数对决策函数的构建进行约束,使决策函数对于J波的识别更加准确,而风险系数应根据实际情况下识别出现错误的几率作为风险系数,并且风险系数可以根据实际的统计而进行适应性的变动。另外,所获得的风险系数应为考虑到“存在J波而未检测出有J波”、“未存在J波而检测出有J波”的情况而综合产生的,并且由于“存在J波而未检测出来”的情况所带来的风险更大,因此应加重该情况对于风险系数的影响,以进一步影响决策函数的生成。

[0068] 此外,作为一种优选的实施方式,在心电信号中提取QRS复波前,该方法进一步包括:

[0069] 根据预设的异常判定标准去除心电信号中的异常值。

[0070] 可以理解的是,由于获取心电信号的设备以及获取环境等往往存在有不可控的干扰因素,心电信号往往存在有噪声,噪声会引起心电信号的失真,进而存在噪声的心电信号会给后续的数值计算方面带来较大的误差。如果不对心电信号中的噪声进行去除,则会不同程度上的影响对J波进行识别以及提取的准确性。因此可以在获取到心电信号后,根据预设的异常判定标准将心电信号中存在的异常值进行去除,以减少对后续计算数据的干扰,从而提高本方法整体的准确性。另外,对于异常判定标准的设定应针对当前获取心电信号而存在的干扰因素而定,在此不做具体限定。

[0071] 此外,作为一种优选的实施方式,在心电信号中提取QRS复波后,该方法进一步包括:

[0072] 通过拟合的方式去除QRS复波中的心电基线。

[0073] 可以理解的是,通过对QRS复波进行拟合操作,可以将QRS复波中离散的点或多个QRS复波进行合并,以组成完整的并具有代表性QRS复波,进而使QRS复波被更加清晰的呈现,以便于对QRS复波执行后续的一系列操作。

[0074] 此外,作为一种优选的实施方式,选取QRS复波的基准点具体为:

[0075] 通过QRS复波探测器选取基准点。

[0076] 可以理解的是,由于QRS复波探测器专用于QRS复波的获取,因此QRS复波探测器对于QRS复波的解析能力较强,通过QRS复波探测器能够在QRS复波中准确且快捷的定位到用户所定义的某个基准点。

[0077] 此外,作为一种优选的实施方式,预设间期具体为150ms。

[0078] 根据众多的实验结果以及J波的本身定义可知,J波能够完整的存在于所选取基准点至该基准点后150ms间期之间的复波片段中,因此将预设间期设定为150ms时,当获取到的复波片段中包含有J波时,J波能够被完整的提取。当然,150ms仅为具有普适性的预设间期,用户也可根据实际情况相应的缩短预设间期。

[0079] 此外,作为一种优选的实施方式,获取心电信号具体为:

[0080] 通过对十二导联中的二、三导联进行采集以获取心电信号。

[0081] 由于在二、三导联获取的心电信号相较于在其它导联中获取的心电信号,由二、三导联获取的心电信号所提取的QRS复波的清晰度更高,因此在二、三导联中获取的心电信号在本方法中具有更高的可用性。

[0082] 实施例三

[0083] 在上文中对于J波的识别提取方法的实施例进行了详细的描述,本发明还提供一种与该方法对应的J波的识别提取装置,由于装置部分的实施例与方法部分的实施例相互对应,因此装置部分的实施例请参见方法部分的实施例的描述,这里暂不赘述。

[0084] 图2为本发明实施例提供的一种J波的识别提取装置结构图。本发明实施例提供的J波的识别提取装置,具体包括:

[0085] 提取模块10,用于获取心电信号,并在心电信号中提取QRS复波。

[0086] 选取模块11,用于选取QRS复波的基准点,并截取基准点后的预设间期下的复波片段。

[0087] 变换构建模块12,用于对复波片段进行勒让德变换以得到系数向量,并通过二次判别分析算法将系数向量构建为决策函数。

[0088] 识别模块13,用于通过决策函数识别并获取存在有J波的目标复波片段。

[0089] 函数生成模块14,用于将目标复波片段转化为时延协方差矩阵,对时延协方差矩阵进行对角化并获取具有最小对角化程度的代价函数。

[0090] 矩阵提取模块15,用于通过预设正则项对代价函数进行约束以生成混合矩阵,并将混合矩阵与目标复波片段相乘以提取J波。

[0091] 本发明所提供的J波的识别提取装置,在获取的心电信号中的QRS复波后,选取QRS复波中的基准点并截取该基准点后可能存在有J波的预设间期下的复波片段,进而对复波片段进行勒让德变换以得到表征该复波片段中的各类特征的系数向量,并根据二次判别分析算法将系数向量构建为决策函数,以决策函数实现对复波片段是否含有J波的判别,进而将含有J波的目标复波片段转化为时延协方差矩阵,并对该时延协方差矩阵进行矩阵对角化以获取具有最小对角化程度代价函数,进而通过预设的正则项对代价函数进行约束生成混合矩阵,并通过混合矩阵与目标复波片段进行矩阵乘以实现J波的提取。在本装置中,通过勒让德变换,能够根据J波各特征的定义获取复波片段中相应特征的系数向量,并且不易受复波片段中干扰因素的影响;通过使用二次判别分析算法,仅需获取当前复波片的特征,并且对于特征之间的独立性没有严格要求,因此本装置相比于隐马尔科夫方法,对J波识别的准确性更有保障,另外,本装置通过对时延协方差矩阵进行对角化,使其满足稀疏性,进而提高了J波的提取准确性。本装置能够相对准确的识别以及提取J波。

[0092] 实施例四

[0093] 本发明还提供一种J波的识别提取装置,包括:

[0094] 存储器,用于存储计算机程序;

[0095] 处理器,用于执行计算机程序时实现如上述的J波的识别提取方法的步骤。

[0096] 本发明所提供的J波的识别提取装置,在获取的心电信号中的QRS复波后,选取QRS复波中的基准点并截取该基准点后可能存在有J波的预设间期下的复波片段,进而对复波片段进行勒让德变换以得到表征该复波片段中的各类特征的系数向量,并根据二次判别分析算法将系数向量构建为决策函数,以决策函数实现对复波片段是否含有J波的判别,进而将含有J波的目标复波片段转化为时延协方差矩阵,并对该时延协方差矩阵进行矩阵对角化以获取具有最小对角化程度代价函数,进而通过预设的正则项对代价函数进行约束生成混合矩阵,并通过混合矩阵与目标复波片段进行矩阵乘以实现J波的提取。在本装置中,通过勒让德变换,能够根据J波各特征的定义获取复波片段中相应特征的系数向量,并且不易受复波片段中干扰因素的影响;通过使用二次判别分析算法,仅需获取当前复波片的特征,并且对于特征之间的独立性没有严格要求,因此本装置相比于隐马尔科夫方法,对J波识别的准确性更有保障,另外,本装置通过对时延协方差矩阵进行对角化,使其满足稀疏性,进而提高了J波的提取准确性。本装置能够相对准确的识别以及提取J波。

[0097] 本发明还提供一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现如上述的J波的识别提取方法的步骤。

[0098] 本发明所提供的J波的识别提取的计算机可读存储介质,在获取的心电信号中的QRS复波后,选取QRS复波中的基准点并截取该基准点后可能存在有J波的预设间期下的复波片段,进而对复波片段进行勒让德变换以得到表征该复波片段中的各类特征的系数向量,并根据二次判别分析算法将系数向量构建为决策函数,以决策函数实现对复波片段是否含有J波的判别,进而将含有J波的目标复波片段转化为时延协方差矩阵,并对该时延协方差矩阵进行矩阵对角化以获取具有最小对角化程度代价函数,进而通过预设的正则项对代价函数进行约束生成混合矩阵,并通过混合矩阵与目标复波片段进行矩阵乘以实现J波的提取。在本计算机可读存储介质中,通过勒让德变换,能够根据J波各特征的定义获取复波片段中相应特征的系数向量,并且不易受复波片段中干扰因素的影响;通过使用二次判别分析算法,仅需获取当前复波片的特征,并且对于特征之间的独立性没有严格要求,因此本计算机可读存储介质相比于隐马尔科夫方法,对J波识别的准确性更有保障,另外,本计算机可读存储介质通过对时延协方差矩阵进行对角化,使其满足稀疏性,进而提高了J波的提取准确性。本计算机可读存储介质能够相对准确的识别以及提取J波。

[0099] 以上对本发明所提供的一种J波的识别提取方法、装置及介质进行了详细介绍。说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

[0100] 还需要说明的是,在本说明书中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意

在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

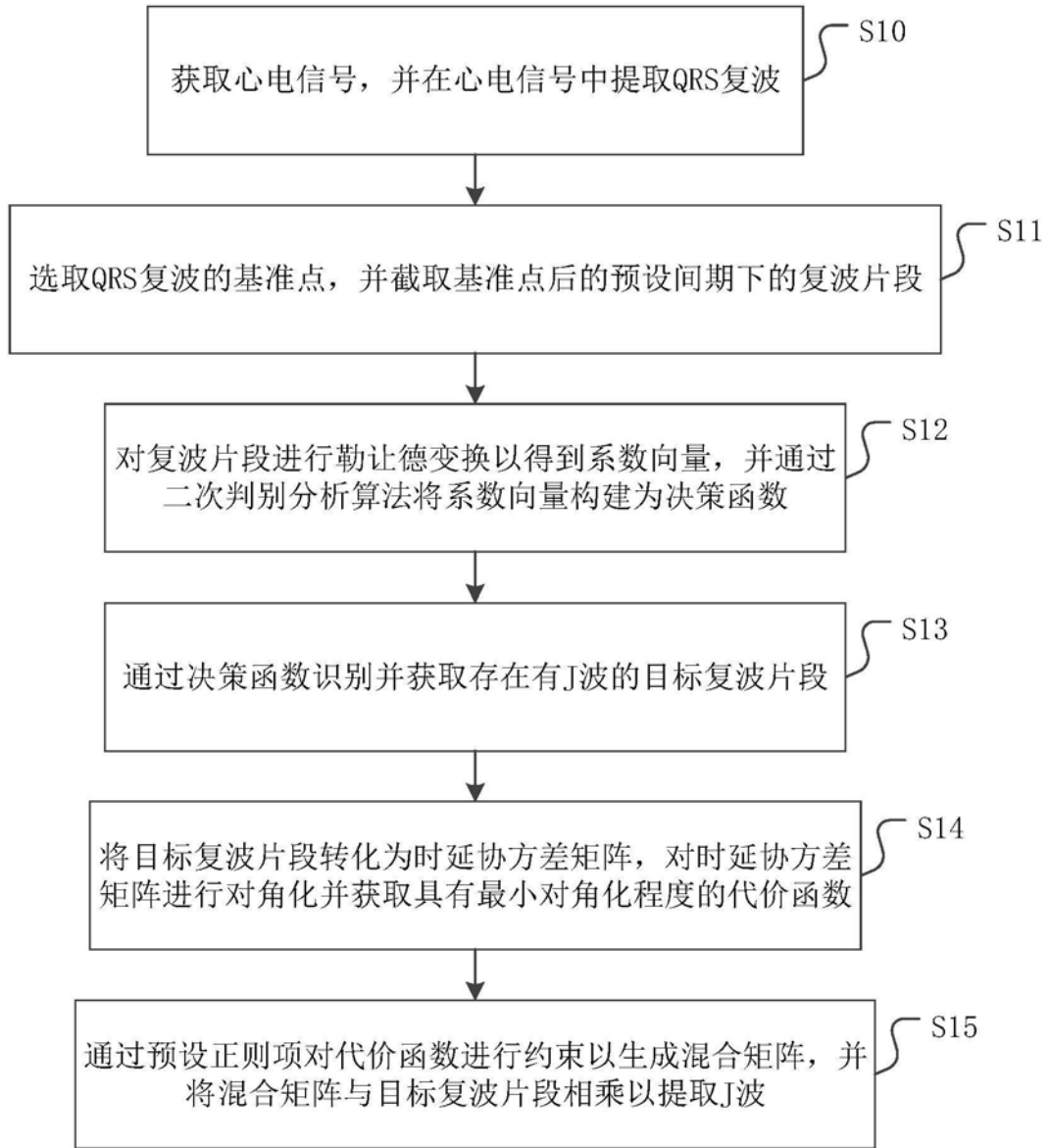


图1

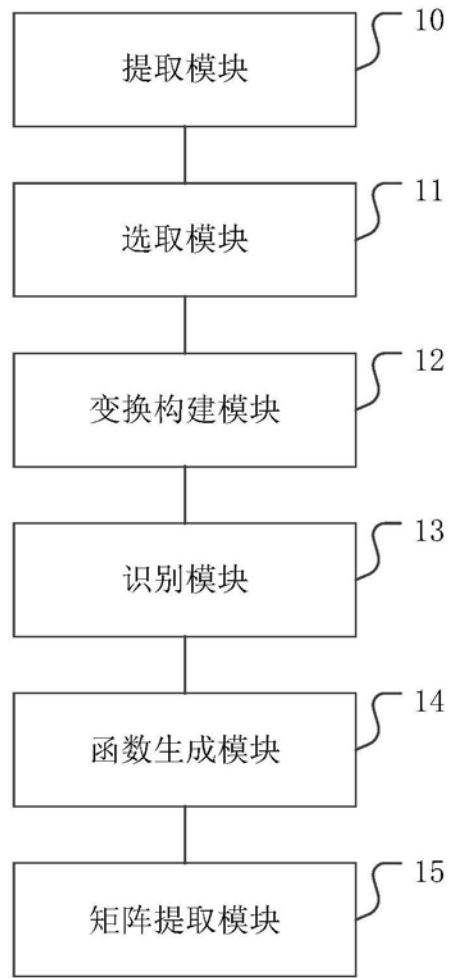


图2

专利名称(译)	一种J波的识别提取方法、装置及介质		
公开(公告)号	CN108143408B	公开(公告)日	2019-06-14
申请号	CN201711423559.5	申请日	2017-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	广东工业大学		
申请(专利权)人(译)	广东工业大学		
当前申请(专利权)人(译)	广东工业大学		
[标]发明人	谢胜利 周瞳 吕俊 黄晨昕		
发明人	谢胜利 周瞳 吕俊 黄晨昕		
IPC分类号	A61B5/0472 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/04012 A61B5/0472 A61B5/7203 A61B5/7235		
代理人(译)	罗满		
审查员(译)	刘琳		
其他公开文献	CN108143408A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种J波的识别提取方法、装置及介质，该方法的步骤包括：获取心电信号，并在心电信号中提取QRS复波；选取QRS复波的基准点，并截取基准点后的预设间期下的复波片段；对复波片段进行勒让德变换以得到系数向量，并通过二次判别分析算法将系数向量构建为决策函数；通过决策函数识别并获取存在有J波的目标复波片段；将目标复波片段转化为时延协方差矩阵，对时延协方差矩阵进行对角化并获取具有最小对角化程度的代价函数；通过预设正则项对代价函数进行约束以生成混合矩阵，并通过混合矩阵以提取J波。本方法能够相对准确的识别以及提取J波。此外，本发明还提供一种J波的识别提取装置及介质，有益效果如上所述。

