



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108836312 A

(43)申请公布日 2018. 11. 20

(21)申请号 201810770728.0

(22)申请日 2018.07.13

(71)申请人 希蓝科技(北京)有限公司

地址 100014 北京市海淀区中关村东路1号  
院8号楼CG05-236

(72)发明人 穆峰 李强 罗逸飞

(74)专利代理机构 北京知呱呱知识产权代理有  
限公司 11577

代理人 武媛 吕学文

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

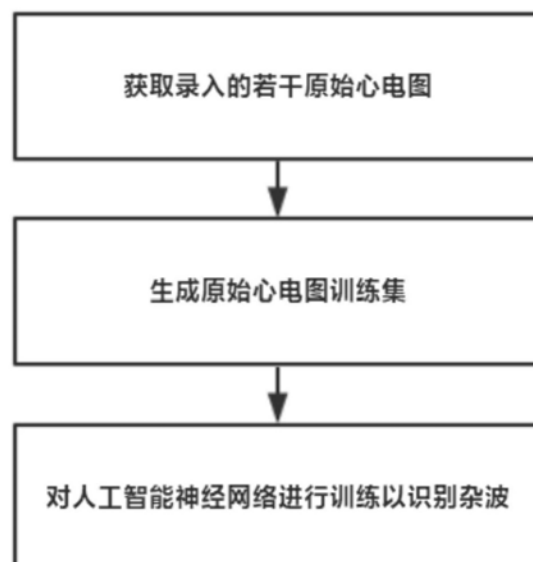
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

### (54)发明名称

一种新型基于人工智能的进行杂波剔除的方法及系统

### (57)摘要

本发明公开了一种新型基于人工智能的进行杂波剔除的方法及系统,方法包括获取录入的原始心电图;生成原始心电图训练集;对人工智能神经网络进行反复训练以识别杂波。本发明通过在高质量心电图数据集上随机加入噪声,并进行判别,实现对人工智能识别心电图干扰杂波的效果,对人工智能进行训练后能够准确识别各种干扰杂波并将干扰杂波进行去除,提高医生的效率,减少医生的分析时间,节省了大量的人力成本和时间成本。



1. 一种新型基于人工智能的进行杂波剔除的方法,其特征在于,包括如下步骤:  
获取录入的若干原始心电图;  
生成原始心电图训练集;  
根据原始心电图训练集对人工智能神经网络进行反复训练以识别杂波,包括在原始心电图训练集中,随机抽取第一份原始心电图;  
对抽取的原始心电图添加噪声;  
在原始心电图训练集中,随机抽取第二份原始心电图作为标准心电图;  
比较添加噪声的原始心电图和标准心电图之间的波形参数差别信息;  
获取波形参数差别信息的比较结果;  
将比较结果进行评分形成评价值;  
设定心电图波形参数评价标准阈值;  
评价值与评价标准阈值进行对比;  
根据评价值与标准阈值之间的差别,判断是否添加噪声后的心电图具有杂波;  
获取判断结果,完成对人工智能神经网络的心电图杂波识别训练;  
根据训练结果将符合杂波特征的心电图进行剔除。
2. 根据权利要求1所述的一种新型基于人工智能的进行杂波剔除的方法,其特征在于,所述原始心电图训练集中的心电图包括具有杂波的第一类原始心电图和不具有杂波的第二类原始心电图。
3. 根据权利要求2所述的一种新型基于人工智能的进行杂波剔除的方法,其特征在于,所述方法还包括  
判断随机抽取的第二份原始心电图是否为第一类原始心电图;  
若判断结果为是,则在评价值与评价标准阈值进行对比时,若对比结果在限定范围值内,则证明添加噪声后的第一份原始心电图具有杂波;若对比结果在限定范围值外,则不作判断;  
若判断结果为否,则在评价值与评价标准阈值进行对比时,若对比结果在限定范围值内,则证明添加噪声后的第一份原始心电图不具有杂波;若对比结果在限定范围值外,则证明添加噪声后的第一份原始心电图具有杂波。
4. 根据权利要求1所述的一种新型基于人工智能的进行杂波剔除的方法,其特征在于,执行所述比较添加噪声的原始心电图和标准心电图之间的波形参数差别信息步骤时,比较内容至少包括波形的相似率、斜率、幅度、均值。
5. 根据权利要求4所述的一种新型基于人工智能的进行杂波剔除的方法,其特征在于,执行所述将比较结果进行评分形成评价值步骤时,评价值由至少包括相似度、斜率、幅度、均值在内的参数得出。
6. 一种新型基于人工智能的进行杂波剔除的系统,其特征在于,包括原始心电图训练集、随机抽取模块、噪声添加模块、心电图比较模块、比较结果评价模块、标准阈值比较模块、杂波确认模块、人工智能神经网络分析模块;  
原始心电图训练集,获取心电图数据,形成数据库;  
随机抽取模块,从原始心电图训练集中随机抽取模块供训练识别,包括抽取第一份原始心电图发送至噪声添加模块;抽取第二份原始心电图发送至心电图比较模块;

噪声添加模块,随机添加噪声信息至第一份原始心电图,对第一份原始心电图进行变换,并生成一份新的心电图;

心电图比较模块,将添加噪声后的心电图与第二份原始心电图进行对比,生成比较参数,将比较参数发送至比较结果评价模块;

比较结果评价模块,接收心电图比较模块发送的比较参数,根据比较参数形成评价值,并发送至标准阈值比较模块;

标准阈值比较模块,预设标准阈值,将从比较结果评价模块获取的评价值与标准阈值进行比较,得出比较结果;

杂波确认模块,根据标准阈值比较模块发送的比较结果确认添加噪声后的心电图是否具有杂波;

人工智能神经网络分析模块,记录具有杂波的心电图特征,记录为杂波特征,获取对象心电图,对比对象心电图与杂波特征,将具有杂波特征的对象心电图剔除。

7.根据权利要求6所述的一种新型基于人工智能的进行杂波剔除的系统,其特征在于,还包括区别特征判断模块,区别特征判断模块判断是否对象心电图上有杂波特征,若判断结果为否,则证明对象心电图无杂波,若判断结果为是,则证明对象心电图具有杂波。

8.根据权利要求6所述的一种新型基于人工智能的进行杂波剔除的系统,其特征在于,所述标准阈值是由至少包括相似度、斜率、幅度、均值在内的多个参数标准值形成的标准参数。

## 一种新型基于人工智能的进行杂波剔除的方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗人工智能辅助诊断技术领域,具体涉及一种新型基于人工智能的进行杂波剔除的方法及系统。

### 背景技术

[0002] 心电图(ECG或者EKG)是利用心电图机从体表记录心脏每一心动周期所产生的电活动变化图形的技术。1885年荷兰生理学家W.Einthoven首次从体表记录到心电波形,当时是用毛细静电计,1910年改进成弦线电流计。由此开创了体表心电图记录的历史。在行常规心电图检查时,通常安放4个肢体导联电极和V1~V66个胸前导联电极,记录常规12导联心电图。两两电极之间或电极与中央电势端之间组成一个个不同的导联,通过导联线与心电图机电流计的正负极相连,记录心脏的电活动。心电图是临床诊断和病情评估的重要工具,大量的临床资料显示,心电图异常是因冠心病、心血管病和全病因死亡的预测因子。因此,心电图的准确性愈加重要。

[0003] 在心电检测过程中,会由于肌肉震颤等原因产生干扰杂波,干扰杂波会严重影响医生对患者的诊断。

[0004] 目前长时心电图读图软件上对于干扰杂波的分析准确度很低,这样每次医生都需要花费大量的时间来去除干扰杂波,时间成本和人力成本都很高。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种新型基于人工智能的进行杂波剔除的方法及系统,用以解决现有技术中对长时心电图干扰杂波处理不足造成时间、人力成本高的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明的技术方案为

[0007] 第一方面,一种新型基于人工智能的进行杂波剔除的方法,包括如下步骤:

[0008] 获取录入的若干原始心电图;

[0009] 生成原始心电图训练集;

[0010] 根据原始心电图训练集对人工智能神经网络进行反复训练以识别杂波,包括

[0011] 在原始心电图训练集中,随机抽取第一份原始心电图;

[0012] 对抽取的原始心电图添加噪声;

[0013] 在原始心电图训练集中,随机抽取第二份原始心电图作为标准心电图;

[0014] 比较添加噪声的原始心电图和标准心电图之间的波形参数差别信息;

[0015] 获取波形参数差别信息的比较结果;

[0016] 将比较结果进行评分形成评价价值;

[0017] 设定心电图波形参数评价标准阈值;

[0018] 评价价值与评价标准阈值进行对比;

[0019] 根据评价价值与标准阈值之间的差别,判断是否添加噪声后的心电图具有杂波;

[0020] 获取判断结果,完成对人工智能神经网络的心电图杂波识别训练;

- [0021] 根据训练结果将符合杂波特征的心电图进行剔除。
- [0022] 作为本发明的一种优选方案,所述原始心电图训练集中的心电图包括具有杂波的第一类原始心电图和不具有杂波的第二类原始心电图。
- [0023] 作为本发明的一种优选方案,所述方法还包括
- [0024] 判断随机抽取的第二份原始心电图是否为第一类原始心电图;
- [0025] 若判断结果为是,则在评价值与评价标准阈值进行对比时,若对比结果在限定范围值内,则证明添加噪声后的第一份原始心电图具有杂波;若对比结果在限定范围值外,则不作判断;
- [0026] 若判断结果为否,则在评价值与评价标准阈值进行对比时,若对比结果在限定范围值内,则证明添加噪声后的第一份原始心电图不具有杂波;若对比结果在限定范围值外,则证明添加噪声后的第一份原始心电图具有杂波。
- [0027] 作为本发明的一种优选方案,执行所述比较添加噪声的原始心电图和标准心电图之间的波形参数差别信息步骤时,比较内容至少包括波形的相似率、斜率、幅度、均值。
- [0028] 作为本发明的一种优选方案,执行所述将比较结果进行评分形成评价值步骤时,评价值由至少包括相似度、斜率、幅度、均值在内的参数得出。
- [0029] 第二方面,一种新型基于人工智能的进行杂波剔除的系统,包括原始心电图训练集、随机抽取模块、噪声添加模块、心电图比较模块、比较结果评价模块、标准阈值比较模块、杂波确认模块、人工智能神经网络分析模块;
- [0030] 原始心电图训练集,获取心电图数据,形成数据库;
- [0031] 随机抽取模块,从原始心电图训练集中随机抽取模块供训练识别,包括抽取第一份原始心电图发送至噪声添加模块;抽取第二份原始心电图发送至心电图比较模块;
- [0032] 噪声添加模块,随机添加噪声信息至第一份原始心电图,对第一份原始心电图进行变换,并生成一份新的心电图;
- [0033] 心电图比较模块,将添加噪声后的心电图与第二份原始心电图进行对比,生成比较参数,将比较参数发送至比较结果评价模块;
- [0034] 比较结果评价模块,接收心电图比较模块发送的比较参数,根据比较参数形成评价值,并发送至标准阈值比较模块;
- [0035] 标准阈值比较模块,预设标准阈值,将从比较结果评价模块获取的评价值与标准阈值进行比较,得出比较结果;
- [0036] 杂波确认模块,根据标准阈值比较模块发送的比较结果确认添加噪声后的心电图是否具有杂波;
- [0037] 人工智能神经网络分析模块,记录具有杂波的心电图特征,记录为杂波特征,获取对象心电图,对比对象心电图与杂波特征,将具有杂波特征的对象心电图剔除。
- [0038] 作为本发明的一种优选方案,还包括区别特征判断模块,区别特征判断模块判断是否对象心电图上有杂波特征,若判断结果为否,则证明对象心电图无杂波,若判断结果为是,则证明对象心电图具有杂波。
- [0039] 作为本发明的一种优选方案,所述标准阈值是由至少包括相似度、斜率、幅度、均值在内的多个参数标准值形成的标准参数。
- [0040] 本发明具有如下优点:

[0041] 本发明通过在高质量心电数据集上随机加入噪声,并进行判别,实现对人工智能识别心电图干扰杂波的效果,对人工智能进行训练后能够准确识别各种干扰杂波并将干扰杂波进行去除,提高医生的效率,减少医生的分析时间,节省了大量的人力成本和时间成本。

## 附图说明

[0042] 图1是本发明的流程图。

[0043] 图2是训练流程图。

[0044] 图3是杂波判断流程图。

## 具体实施方式

[0045] 以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0046] 实施例1

[0047] 见图1,本实施例公开一种新型基于人工智能的进行杂波剔除的方法,应用于服务器端或设备端,服务器端用来执行整个流程生成模型,当模型生成之后无论是服务器端还是设备端都能够执行此杂波剔除方法。具体包括如下步骤:

[0048] 步骤S1获取录入的若干原始心电图。原始心电图应为高质量心电图,且原始心电图是否具有杂波均为已知数据。具体的,将原始心电图中录入的心电图包括具有杂波的第一类原始心电图和不具有杂波的第二类原始心电图。

[0049] 步骤S2生成原始心电图训练集。即将具有杂波的第一类原始心电图和不具有杂波的第二类原始心电图组成合集,该合集用于训练人工智能的识别准确度,通过反复的训练提高杂波识别准确度。

[0050] 见图2,步骤S3根据原始心电图训练集对人工智能神经网络进行反复训练以识别杂波,包括

[0051] S301在原始心电图训练集中,随机抽取第一份原始心电图。为实现训练目的,应对抽取的第一份原始心电图采用随机抽取的方式,通过大量的训练,最终形成高效、准确的判别结果。

[0052] S302对抽取的原始心电图添加噪声。通过随机添加噪声信息的方式将原始心电图数据进行变换,并生成一份新的心电图,这份新的心电图用于与之后随机抽取的第二份原始心电图进行对比。噪声在心电图中的比例占到一定程度之后整个波形就被定义为杂波。

[0053] S303在原始心电图训练集中,随机抽取第二份原始心电图作为标准心电图。标准心电图中的心电图数据作为标准参数与添加噪声后的原始心电图进行对比。

[0054] S304比较添加噪声的原始心电图和标准心电图之间的波形参数差别信息。进一步的,比较内容至少包括添加噪声的原始心电图和标准心电图之间的波形的相似率、斜率、幅度、均值,根据上述参数按条目形成比较结果。

[0055] S305将比较结果进行评分形成评价价值。如波形的相似率、斜率、幅度、均值等参数,按照不同的权重进行设定,形成一份汇总的评价价值。

[0056] S306设定心电图波形参数评价标准阈值。评价标准阈值是根据比较时采用的参数确定的,不同的参数选择则最后的阈值不一样,最终形成一份汇总的评价标准阈值。

[0057] S307评价值与评价标准阈值进行对比。对比的主要内容是确定评价值与标准阈值的数据差别大小是否在限定范围值内。

[0058] S308根据评价值与标准阈值之间的差别,即限定范围值的大小,判断是否添加噪声后的心电图具有杂波。

[0059] S309获取判断结果,多次获取对比判断进行深度学习,将判断结果输入人工智能神经网络中,完成对人工智能神经网络的心电图杂波识别训练;

[0060] S4在进行实际应用时,如在云端根据训练结果将接收的心电图中,符合杂波特征的心电图进行剔除。或者将识别特征的方法应用在医院客户端,直接供医生取用。

[0061] 见图3,所述方法还包括

[0062] 判断随机抽取的第二份原始心电图是否为第一类原始心电图,即判断抽取的第二份原始心电图是否是具有噪声的原始心电图。

[0063] 若判断结果为是,即抽取的第二份原始心电图具有噪声,则在评价值与评价标准阈值进行对比时,若对比结果在限定范围值内,则证明添加噪声后的第一份原始心电图具有杂波;若对比结果在限定范围值外,则不作判断;

[0064] 若判断结果为否,即抽取的第二份原始心电图不具有噪声,则在评价值与评价标准阈值进行对比时,若对比结果在限定范围值内,则证明添加噪声后的第一份原始心电图不具有杂波;若对比结果在限定范围值外,则证明添加噪声后的第一份原始心电图具有杂波。

[0065] 实施例2

[0066] 本实施例公开的一种新型基于人工智能的进行杂波剔除的系统,包括原始心电图训练集、随机抽取模块、噪声添加模块、心电图比较模块、比较结果评价模块、标准阈值比较模块、杂波确认模块、人工智能神经网络分析模块。

[0067] 原始心电图训练集,获取心电图数据,形成数据库。数据库中包括具有杂波的第一类原始心电图和不具有杂波的第二类原始心电图。

[0068] 随机抽取模块,从原始心电图训练集中随机抽取模块供训练识别,包括抽取第一份原始心电图发送至噪声添加模块;抽取第二份原始心电图发送至心电图比较模块。

[0069] 噪声添加模块,随机添加噪声信息至第一份原始心电图,对第一份原始心电图进行变换,并生成一份新的心电图。

[0070] 心电图比较模块,将添加噪声后的心电图与第二份原始心电图进行对比,生成比较参数,将比较参数发送至比较结果评价模块,其中比较参数包括但不限于波形的相似度、斜率、幅度、均值等多个参数。

[0071] 比较结果评价模块,接收心电图比较模块发送的比较参数,根据比较参数形成评价值,并发送至标准阈值比较模块。

[0072] 标准阈值比较模块,预设标准阈值,所述标准阈值是由至少包括相似度、斜率、幅度、均值在内的多个参数标准值形成的标准参数。将从比较结果评价模块获取的评价值与标准阈值进行比较,得出比较结果。

[0073] 杂波确认模块,根据标准阈值比较模块发送的比较结果确认添加噪声后的心电图是否具有杂波。

[0074] 人工智能神经网络分析模块,记录具有杂波的心电图特征,记录为杂波特征,通过

反复学习训练提高杂波识别的准确性。此时,获取待检测对象心电图,对比对象心电图与杂波特征,将具有杂波特征的对象心电图剔除。

[0075] 本实施例中,还包括区别特征判断模块,区别特征判断模块判断是否对象心电图上有杂波特征,若判断结果为否,则证明对象心电图无杂波,若判断结果为是,则证明对象心电图具有杂波。

[0076] 本发明所保护的技术方案,并不局限于上述实施例,应当指出,任意一个实施例的技术方案与其他一个或多个实施例中技术方案的结合,在本发明的保护范围内。

[0077] 虽然,上文中已经用一般性说明及具体实施例对本发明作了详尽的描述,但在本发明基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本发明要求保护的范围。

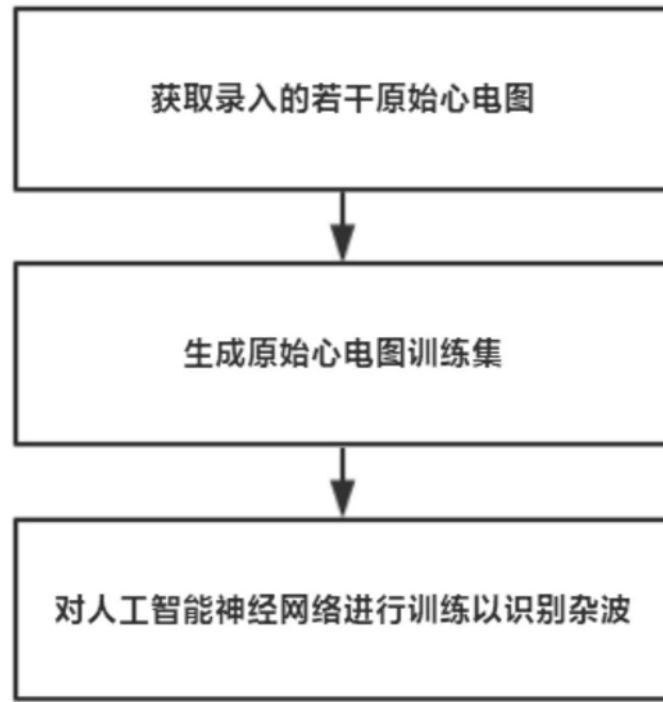


图1

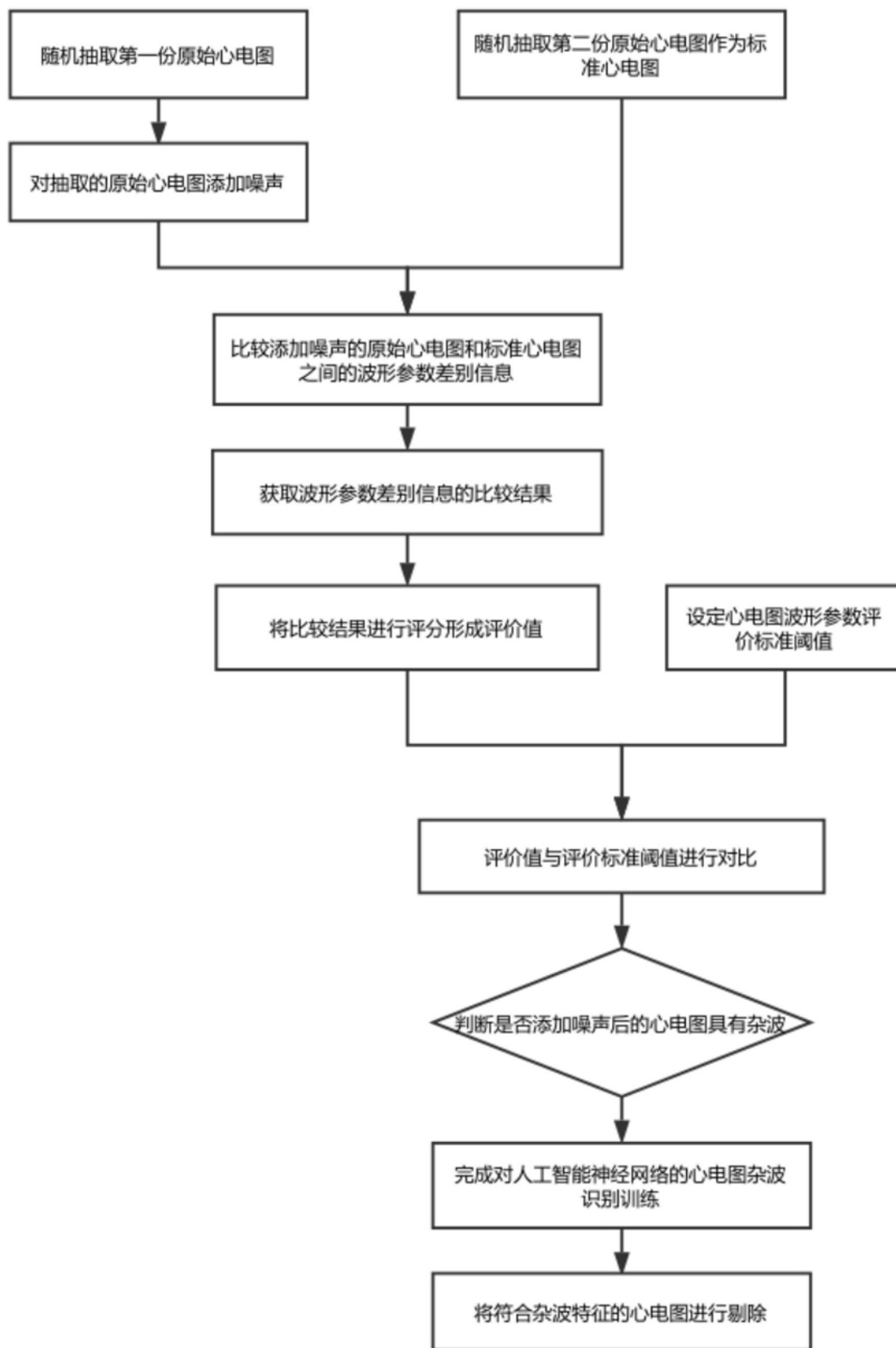


图2

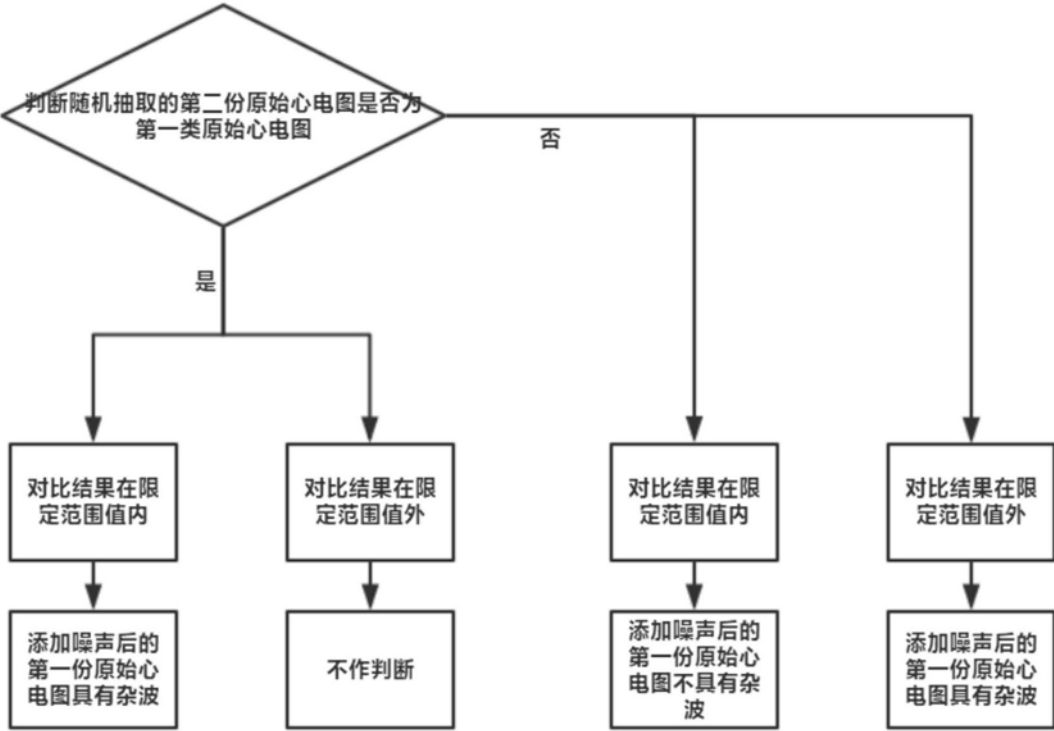


图3

|         |                                                |         |            |
|---------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种新型基于人工智能的进行杂波剔除的方法及系统                        |         |            |
| 公开(公告)号 | <a href="#">CN108836312A</a>                   | 公开(公告)日 | 2018-11-20 |
| 申请号     | CN201810770728.0                               | 申请日     | 2018-07-13 |
| [标]发明人  | 穆峰<br>李强<br>罗逸飞                                |         |            |
| 发明人     | 穆峰<br>李强<br>罗逸飞                                |         |            |
| IPC分类号  | A61B5/0402 A61B5/00                            |         |            |
| CPC分类号  | A61B5/0402 A61B5/04012 A61B5/7203 A61B5/7235   |         |            |
| 代理人(译)  | 武媛<br>吕学文                                      |         |            |
| 外部链接    | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开了一种新型基于人工智能的进行杂波剔除的方法及系统，方法包括获取录入的原始心电图；生成原始心电图训练集；对人工智能神经网络进行反复训练以识别杂波。本发明通过在高质量心电数据集上随机加入噪声，并进行判别，实现对人工智能识别心电图干扰杂波的效果，对人工智能进行训练后能够准确识别各种干扰杂波并将干扰杂波进行去除，提高医生的效率，减少医生的分析时间，节省了大量的人力成本和时间成本。

