



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114246552 B

(45) 授权公告日 2024.08.16

(21) 申请号 202111518829.7

G06N 20/00 (2019.01)

(22) 申请日 2021.12.13

G16H 50/30 (2018.01)

G16H 50/50 (2018.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114246552 A

(56) 对比文件

CN 105054931 A, 2015.11.18

CN 108652586 A, 2018.10.16

US 2005080832 A1, 2005.04.14

CN 107714023 A, 2018.02.23

(43) 申请公布日 2022.03.29

(73) 专利权人 重庆金山医疗技术研究院有限公司

地址 401120 重庆市渝北区回兴街道翠屏二巷18号5幢1-1、2-1、3-1

审查员 邱森

(72) 发明人 白良德 廖训 胡人友

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 王晓芬

(51) Int. Cl.

A61B 5/00 (2006.01)

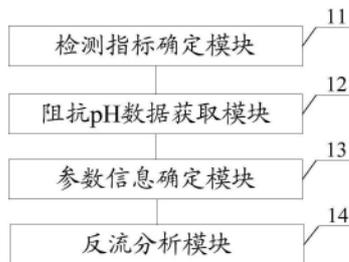
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

一种反流判断系统、方法、设备及存储介质

(57) 摘要

本申请公开了一种反流判断系统、方法、设备及存储介质。该系统包括：检测指标确定模块，用于根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征，确定出针对反流检测的多个检测指标；阻抗pH数据获取模块，用于通过胃食道阻抗pH系统采集待测者食管的阻抗pH数据；参数信息确定模块，用于基于阻抗pH数据按照检测指标，确定出每个检测指标对应的参数信息；反流分析模块，用于利用预先构建的反流分析模型，根据每个检测指标对应的反流特征对相应的参数信息进行分析，以确定出阻抗pH数据对应的反流类型。根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征，确定出能够反映反流特点的多种检测指标，实现对反流的多维度检测，提高反流判断的准确度。



1. 一种反流判断系统,其特征在于,包括:

检测指标确定模块,用于根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,确定出针对反流检测的多个检测指标;

阻抗pH数据获取模块,用于通过胃食道阻抗pH系统采集待测者食管的阻抗pH数据;

参数信息确定模块,用于基于所述阻抗pH数据按照所述检测指标,确定出每个所述检测指标对应的参数信息;

反流分析模块,用于利用预先构建的反流分析模型,根据每个所述检测指标对应的反流特征对相应的所述参数信息进行分析,以确定出所述阻抗pH数据对应的反流类型;所述反流类型包括液体反流、混合反流和气体反流;所述反流分析模型包含反流情况下每个检测指标对应的阻抗pH数据通过数据拟合得到的模拟函数;

其中,所述检测指标确定模块,还用于根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,将反流基线值、反流跌落百分比、反流跌落速度、不同反流瞬时速度占比和通道流速作为检测指标;

其中,所述反流基线值为反流起始点的阻抗值;

所述反流跌落百分比为反流最高点的阻抗值与反流起始点的阻抗值的差值,与所述反流起始点的阻抗值的百分比值;所述反流最高点的阻抗值为所述反流起始点之前的预设时间段内的最高阻抗值;

所述反流跌落速度为所述反流最高点到所述反流起始点的跌落加速度;

所述不同反流瞬时速度占比为不同区间的反流瞬时速度的个数与所有反流瞬时速度的个数的比值;所述反流瞬时速度为在所述反流最高点到所述反流起始点之间进行采样得到的瞬时速度;

所述通道流速为相邻两个阻抗监测通道之间反流起始点的时间间隔。

2. 根据权利要求1所述的反流判断系统,其特征在于,还包括:

训练集获取单元,用于获取胃食管反流情况下的历史数据和正常情况下的历史数据,并添加相应的标签得到训练集;

反流分析模型获取单元,用于搭建待训练学习模型,并利用所述训练集对所述待训练学习模型进行训练,以得到所述反流分析模型;所述反流分析模型包含反流情况下针对每个所述检测指标通过数据拟合得到的模拟函数。

3. 根据权利要求1所述的反流判断系统,其特征在于,还包括:

人工判断结果获取单元,用于获取针对所述阻抗pH数据的人工判断结果;

模型训练单元,用于若所述反流类型与所述人工判断结果不一致,则将所述阻抗pH数据作为训练样本对所述反流分析模型进行提高训练,以得到训练后的反流分析模型。

4. 根据权利要求3所述的反流判断系统,其特征在于,还包括:

展示单元,用于基于所述参数信息,按照文字和图片形成所述阻抗pH数据对应的反流看板,以便相关人员根据所述反流看板生成所述人工判断结果。

5. 根据权利要求1所述的反流判断系统,其特征在于,所述参数信息确定模块,包括:

基线值确定单元,用于根据所述阻抗pH数据,确定出每个阻抗监测通道的基线值;

跌落百分比确定单元,用于根据所述阻抗pH数据,确定出每个阻抗监测通道的跌落百分比;

跌落速度确定单元,用于根据所述阻抗pH数据,确定出每个阻抗监测通道的跌落速度;

反流瞬时速度占比确定单元,用于根据所述阻抗pH数据,通过对所述阻抗pH数据内每个阻抗监测通道对应的所述反流最高点到所述反流起始点之间进行采样得到多个瞬时速度值,并按照预设数值分区将所有所述瞬时速度值进行分组,然后确定出每组合有的瞬时速度值的个数占所有瞬时速度值总数的比例;

通道流速确定单元,用于根据所述阻抗pH数据,确定出相邻两个阻抗监测通道之间反流起始点的时间间隔。

6.一种反流判断方法,其特征在于,包括:

根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,确定出针对反流检测的多个检测指标;

通过胃食道阻抗pH系统采集待测者食管的阻抗pH数据;

基于所述阻抗pH数据按照所述检测指标,确定出每个所述检测指标对应的参数信息;

利用预先构建的反流分析模型,根据每个所述检测指标对应的反流特征对相应的所述参数信息进行分析,以确定出所述阻抗pH数据对应的反流类型;所述反流类型包括液体反流、混合反流和气体反流;所述反流分析模型包含反流情况下每个检测指标对应的阻抗pH数据通过数据拟合得到的模拟函数;

其中,所述根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,确定出针对反流检测的多个检测指标,包括:根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,将反流基线值、反流跌落百分比、反流跌落速度、不同反流瞬时速度占比和通道流速作为检测指标;

其中,所述反流基线值为反流起始点的阻抗值;

所述反流跌落百分比为反流最高点的阻抗值与反流起始点的阻抗值的差值,与所述反流起始点的阻抗值的百分比值;所述反流最高点的阻抗值为所述反流起始点之前的预设时间段内的最高阻抗值;

所述反流跌落速度为所述反流最高点到所述反流起始点的跌落加速度;

所述不同反流瞬时速度占比为不同区间的反流瞬时速度的个数与所有反流瞬时速度的个数的比值;所述反流瞬时速度为在所述反流最高点到所述反流起始点之间进行采样得到的瞬时速度;

所述通道流速为相邻两个阻抗监测通道之间反流起始点的时间间隔。

7.一种电子设备,其特征在于,包括:

存储器,用于保存计算机程序;

处理器,用于执行所述计算机程序,以实现如权利要求6所述的反流判断方法。

8.一种计算机可读存储介质,其特征在于,用于存储计算机程序;其中计算机程序被处理器执行时实现如权利要求6所述的反流判断方法。

## 一种反流判断系统、方法、设备及存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及计算机技术领域,特别涉及一种反流判断系统、方法、设备及存储介质。

### 背景技术

[0002] 国际上对于胃食道反流疾病(Gastroesophageal Reflux Disease,GERD)的定义是指胃内容物返回至食管所产生的症状或并发症,非糜烂性反流疾病(Nonerosive reflux disease,NERD)和腐蚀性食管炎(Erosive esophagitis,EE)为GERD中最常见的表现形式。多通道阻抗-pH检测能够对GERD病人的反流类型进行有效检测,其诊断指标主要有AET(>4.2为阳性),DeMeester评分(>14.72为阳性)和SI/SAP(SI>50%和/或SAP>95%为阳性)。通过临床统计分析,阻抗酸反流事件,酸清除时间,液体阻抗反流事件,和近端反流是主要引起食管损伤的因素,非酸反流对于食管黏膜损伤相对较少,但是却跟病人反流症状有关联,因此,对于酸反流和非酸反流的检测都对GERD疾病的判断有临床意义。

[0003] 现有技术中,通过食道阻抗-pH联合监测(Multichannel intraluminal impedance and pH measurement,简写MII)对反流进行检测,原理是在进行pH监测的同时,利用物理学电感原理,在pH监测的多通道腔内导管的不同位置上放若干两两相对的传感器(亦称电极),根据食管中是否有食团,因食团的离子浓度不同,测定阻抗大小和阻抗值的变化,以了解食团在食管中运动的方向和食管不同部位阻抗变化的先后顺序,可以客观检测是否有反流、每次反流的速度、每次反流持续的时间、每次反流的高度、食管每个节段反流的变化等,从而判断是否有酸、非酸的反流和气体回流。

[0004] 但是,目前市场上用于胃食道反流疾病检测的阻抗pH系统基本都是采用小波分析或时域分析算法进行反流波形的判断,然后在软件上进行反流的展示,但是单纯的小波分析或时域分析算法对普通医生或用户而言,较为困难,只能通过软件标注的波形进行反流识别。而目前各大厂商的反流判定,又存在一个灵敏度问题,最终需要医生根据经验对反流进行人工判定,医生的判断水平在一定程度上决定的诊断的准确性,降低了反流诊断的准确性。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种反流判断系统、方法、设备及介质,能够实现对反流的多维度检测,提高反流判断的准确度。其具体方案如下:

[0006] 第一方面,本申请公开了一种反流判断系统,包括:

[0007] 检测指标确定模块,用于根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,确定出针对反流检测的多个检测指标;

[0008] 阻抗pH数据获取模块,用于通过胃食道阻抗pH系统采集待测者食管的阻抗pH数据;

[0009] 参数信息确定模块,用于基于所述阻抗pH数据按照所述检测指标,确定出每个所

述检测指标对应的参数信息；

[0010] 反流分析模块,用于利用预先构建的反流分析模型,根据每个所述检测指标对应的反流特征对相应的所述参数信息进行分析,以确定出所述阻抗pH数据对应的反流类型。

[0011] 可选的,所述反流判断系统,还包括:

[0012] 训练集获取单元,用于获取胃食道反流情况下的历史数据和正常情况下的历史数据,并添加相应的标签得到训练集;

[0013] 反流分析模型获取单元,用于搭建待训练学习模型,并利用所述训练集对所述待训练学习模型进行训练,以得到所述反流分析模型;所述反流分析模型包含反流情况下针对每个所述检测指标通过数据拟合得到的模拟函数。

[0014] 可选的,所述反流判断系统,还包括:

[0015] 人工判断结果获取单元,用于获取针对所述阻抗pH数据的人工判断结果;

[0016] 模型训练单元,用于若所述反流类型与所述人工判断结果不一致,则将所述阻抗pH数据作为训练样本对所述反流分析模型进行提高训练,以得到训练后的反流分析模型。

[0017] 可选的,所述反流判断系统,还包括:

[0018] 展示单元,用于基于所述参数信息,按照文字和图片形成所述阻抗pH数据对应的反流看板,以便相关人员根据所述反流看板生成所述人工判断结果。

[0019] 可选的,所述反流类型包括液体反流、混合反流和气体反流。

[0020] 可选的,所述检测指标确定模块,还用于根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,将反流基线值、反流跌落百分比、反流跌落速度、不同反流瞬时速度占比和通道流速作为检测指标;

[0021] 其中,所述反流基线值为反流起始点的阻抗值;

[0022] 所述反流跌落百分比为反流最高点的阻抗值与反流起始点的阻抗值的差值,与所述反流起始点的阻抗值的百分比值;所述反流最高点的阻抗值为所述反流起始点之前的预设时间段内的最高阻抗值;

[0023] 所述反流跌落速度为所述反流最高点到所述反流起始点的跌落加速度;

[0024] 所述不同反流瞬时速度占比为不同区间的反流瞬时速度的个数与所有反流瞬时速度的个数的比值;所述反流瞬时速度为在所述反流最高点到所述反流起始点之间进行采样得到的瞬时速度;

[0025] 所述通道流速为相邻两个阻抗监测通道之间反流起始点的时间间隔。

[0026] 可选的,所述参数信息确定模块,包括:

[0027] 基线值确定单元,用于根据所述阻抗pH数据,确定出每个阻抗监测通道的基线值;

[0028] 跌落百分比确定单元,用于根据所述阻抗pH数据,确定出每个阻抗监测通道的跌落百分比;

[0029] 跌落速度确定单元,用于根据所述阻抗pH数据,确定出每个阻抗监测通道的跌落速度;

[0030] 反流瞬时速度占比确定单元,用于根据所述阻抗pH数据,通过对所述阻抗pH数据内每个阻抗监测通道对应的所述反流最高点到所述反流起始点之间进行采样得到多个瞬时速度值,并按照预设数值分区将所有所述瞬时速度值进行分组,然后确定出每组合有的瞬时速度值的个数占有所有瞬时速度值总数的比例;

[0031] 通道流速确定单元,用于根据所述阻抗pH数据,确定出相邻两个阻抗监测通道之间反流起始点的时间间隔。

[0032] 第二方面,本申请公开了一种反流判断方法,包括:

[0033] 根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,确定出针对反流检测的多个检测指标;

[0034] 通过胃食道阻抗pH系统采集待测者食管的阻抗pH数据;

[0035] 基于所述阻抗pH数据按照所述检测指标,确定出每个所述检测指标对应的参数信息;

[0036] 利用预先构建的反流分析模型,根据每个所述检测指标对应的反流特征对相应的所述参数信息进行分析,以确定出所述阻抗pH数据对应的反流类型。

[0037] 第三方面,本申请公开了一种电子设备,包括:

[0038] 存储器,用于保存计算机程序;

[0039] 处理器,用于执行所述计算机程序,以实现前述的反流判断方法。

[0040] 第四方面,本申请公开了一种计算机可读存储介质,用于存储计算机程序;其中计算机程序被处理器执行时实现前述的反流判断方法。

[0041] 本申请中,根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,确定出针对反流检测的多个检测指标;通过胃食道阻抗pH系统采集待测者食管的阻抗pH数据;基于所述阻抗pH数据按照所述检测指标,确定出每个所述检测指标对应的参数信息;利用预先构建的反流分析模型,根据每个所述检测指标对应的反流特征对相应的所述参数信息进行分析,以确定出所述阻抗pH数据对应的反流类型。由上可见,本实施例中根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,确定出针对反流检测的多个检测指标,确定出的这些检测指标即为能够反映反流特点的多种指标,进而根据这些检测指标对反流进行检测,能够实现对反流的多维度检测,从多个维度分析反流,提高了反流判断的准确度,可以降低误判的几率。并且,通过预先构建的反流分析模型对获取的参数信息进行分析以确定分流数据对应的反流类型,由于构建的反流分析模型保存有每种检测指标对应的反流特征,从而提高了反流检测的效率和准确率。

## 附图说明

[0042] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0043] 图1为本申请提供的一种反流判断系统结构示意图;

[0044] 图2为本申请提供的一种具体的液体反流的时间阻抗pH数据曲线;

[0045] 图3为本申请提供的一种具体的气体反流的时间阻抗pH数据曲线;

[0046] 图4为本申请提供的一种具体的混合反流的时间阻抗pH数据曲线;

[0047] 图5为本申请提供的一种具体的反流看板界面示意图;

[0048] 图6为本申请提供的一种具体的反流判断方法流程图;

[0049] 图7为本申请提供的一种反流判断方法流程图。

## 具体实施方式

[0050] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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。

[0051] 现有技术中,采用小波分析或时域分析算法进行反流波形的判断,然后在软件上进行反流的展示,但是单纯的小波分析或时域分析算法对普通医生或用户而言,较为困难,只能通过软件标注的波形进行反流识别。而目前各大厂商的反流判定,又存在一个灵敏度问题,最终需要医生根据经验对反流进行人工判定,医生的判断水平在一定程度上决定的诊断的准确性,降低了反流诊断的准确性。为克服上述技术问题,本申请提出一种反流判断方法,能够实现对反流的多维度检测,提高反流判断的准确度。

[0052] 本申请实施例公开了一种反流判断系统,参见图1所示,该系统可以包括:

[0053] 检测指标确定模块11,用于根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,确定出针对反流检测的多个检测指标。

[0054] 本实施例中,检测指标确定模块11通过分析胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,确定出针对反流检测的多个检测指标。可以理解的是,例如图2所示的阻抗液体反流的时间阻抗pH数据曲线,液体反流从远端通道起,逆行至少2个相邻的阻抗通道其阻抗值下降50%,单纯的液体反流至少持续3s。以及图3所示的阻抗气体反流的时间阻抗pH数据曲线,气体反流在无吞咽的情况下,在2个通道内几乎同时检测到阻抗值迅速上升( $3k\Omega/s$ ),阻抗值 $>5000\Omega$ 。以及图4所示的混合反流的时间阻抗pH数据曲线,气体反流在液体反流之前的瞬时或期间发生的为混合反流。由此根据大量胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,将反流基线值、反流跌落百分比、反流跌落速度、不同反流瞬时速度占比和通道流速作为检测指标,以在原有的反流分析软件基础上,引入反流基线值、反流跌落百分比、反流跌落速度、反流瞬时速度和通道流速等检测指标。

[0055] 本实施例中,所述检测指标确定模块11,还用于根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,将反流基线值、反流跌落百分比、反流跌落速度、不同反流瞬时速度占比和通道流速作为检测指标。

[0056] 其中,所述反流基线值为反流起始点的阻抗值。可以理解的是,阻抗pH监测系统的每个阻抗监测通道腔内导管监测到的反流起始点的阻抗值为反流基线值,即每个通道反流开始处的基线值,该基线值理论上服从正态分布。记基线值为 $x$ ,则随机变量 $x$ 服从一个位置参数为 $\mu$ ,标准差为 $\sigma$ 的概率分布,且其概率密度为:

$$[0057] \quad f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right);$$

[0058] 记作 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ ,读作 $X$ 服从 $N(\mu, \sigma^2)$ ,或 $X$ 服从正态分布。

[0059] 其中,所述反流跌落百分比为反流最高点的阻抗值与反流起始点的阻抗值的差值,与所述反流起始点的阻抗值的百分比值;所述反流最高点的阻抗值为所述反流起始点之前的预设时间段内的最高阻抗值。上述预设时间段可以为1秒,即每个通道反流起点前1秒内的最高点到通道反流起点的跌落值,例如某通道监测到某次反流对应的最高点阻抗值

为 $h$ 、起点阻抗值为 $s$ ，则跌落百分比 =  $(h-s)/h*100$ 。

[0060] 其中，所述反流跌落速度为所述反流最高点与所述反流起始点的跌落加速度。即每个通道反流起点前1秒内最高点与通道反流起点的跌落加速度例如，反流最高点的时间为 $t_1$ 、阻抗值为 $h$ ，反流起始点时间为 $t_2$ 、阻抗值为 $s$ ，跌落加速度 =  $(h-s)/(t_2-t_1)$ 。

[0061] 其中，所述不同反流瞬时速度占比为不同区间的反流瞬时速度的个数与所有反流瞬时速度的个数的比值。瞬时速度即每个通道反流的起始点 $t_1'$ 到结束点 $t_2'$ 之间某个瞬间的瞬时变化值，若采样频率为 $s$ ， $t_1'$ 和 $t_2'$ 之间得到的瞬时速度的个数 $n = (t_2-t_1)*s$ ，然后将 $n$ 个瞬时变化值从小到大排序，分成 $m$ 个区间，统计每个区间内瞬时速度的个数，然后使用每个区间的瞬时速度的个数/总瞬时速度的个数( $n$ )，得到每个区间所占的百分比。

[0062] 其中，所述反流瞬时速度为在所述反流最高点到所述反流起始点之间进行采样得到的瞬时速度；所述通道流速为相邻两个阻抗监测通道之间反流起始点的时间间隔。可以理解的是，通过计算相邻两个通道之间反流起点时间间隔，按照时间顺序可以确定食团向上运动快慢，以及食团回落快慢。

[0063] 阻抗pH数据获取模块12，用于通过胃食道阻抗pH系统采集待测者食管的阻抗pH数据。

[0064] 本实施例中，阻抗pH数据获取模块12用于通过胃食道阻抗pH系统采集待测者食管的阻抗pH数据，具体可以通过现有的胃食道反流疾病检测的阻抗pH系统，如Sandhill Scientific、MMS、SSI、重庆金山科技等采集上述阻抗pH数据。

[0065] 参数信息确定模块13，用于基于所述阻抗pH数据按照所述检测指标，确定出每个所述检测指标对应的参数信息。

[0066] 本实施例中，获取到上述阻抗pH数据后，通过参数信息确定模块13按照上述确定的检测指标，从上述阻抗pH数据中分析提取得到每个检测指标对应的参数信息，即从上述阻抗pH数据中确定出该数据对应的基线值、跌落百分比、跌落速度、不同瞬时速度的占比和通道流速。

[0067] 具体的，本实施例中，所述参数信息确定模块可以包括：基线值确定单元，用于根据所述阻抗pH数据，确定出每个阻抗监测通道的基线值；跌落百分比确定单元，用于根据所述阻抗pH数据，确定出每个阻抗监测通道的跌落百分比；跌落速度确定单元，用于根据所述阻抗pH数据，确定出每个阻抗监测通道的跌落速度；反流瞬时速度占比确定单元，用于根据所述阻抗pH数据，通过对所述阻抗pH数据内每个阻抗监测通道对应的所述反流最高点到所述反流起始点之间进行采样得到多个瞬时速度值，并按照预设数值分区将所有所述瞬时速度值进行分组，然后确定出每组含有的瞬时速度值的个数占所有瞬时速度值总数的比例；通道流速确定单元，用于根据所述阻抗pH数据，确定出相邻两个阻抗监测通道之间反流起始点的时间间隔。

[0068] 例如图5所示，6个通道为Z1-Z6，计算从Z6-Z1相邻两个通道之间反流起点的时间间隔，查看食团向上运动快慢。计算 $t_1 = Z_5 - Z_6$ ， $t_2 = Z_4 - Z_5$ ， $t_3 = Z_3 - Z_4$ ， $t_4 = Z_3 - Z_2$ ， $t_5 = Z_2 - Z_1$ ，得出5个间隔值，然后用这个5个间隔值，形成一个从Z6-Z1逐步递进的阶梯瀑布图，反映通道之间的食团运动快慢。每个间隔所占百分比越大，标识食团在两个通道之间运动的快慢；同理计算从Z1-Z6，每个通道反流结束点时间间隔，查看食团回落快慢。

[0069] 反流分析模块14，用于利用预先构建的反流分析模型，根据每个所述检测指标对

应的反流特征对相应的所述参数信息进行分析,以确定出所述阻抗pH数据对应的反流类型。

[0070] 本实施例中,反流分析模块14将上述参数信息输入至预先构建的反流分析模型,以便利用已经保存有每种检测指标对应的反流特征的反流分析模型,确定出上述参数信息对应的反流类型,也即上述阻抗pH数据对应的反流类型。上述反流类型可以包括液体反流、气体反流、混合反流和不反流。

[0071] 本实施例中,所述反流判断系统,还可以包括:展示单元,用于基于所述参数信息,按照文字和图片形成所述阻抗pH数据对应的反流看板,以便相关人员根据所述反流看板生成人工判断结果。例如图5所示,在反流看板上,以文字加图形的方式对反流进行阐释,让反流的认识更加直观。如将不同区间的瞬时速度的个数占所有抽样得到的瞬时速度的个数的比例,按变化范围区间段形成饼图。从看板可以看出,从多个维度对反流进行阐释,让医生或使用者更简单、直观地查看反流情况,达到辅助临床研究、诊断的目的。具体的,如图5所示,用户可以在反流看板上看到给出的统计参数以及学习模型给出的判定结果,如果人工判定与系统一致,可以直接进行下一个反流的查看;如果认为反流判定的结果不正确,可以通过点击“人工判定”的下拉选项进行修正,下拉选项包括:液体反流、混合反流、气体反流、非反流。另外,用户可以双击选中的图表,进行放大查看。

[0072] 本实施例中,所述反流判断系统,还可以包括:训练集获取单元,用于获取胃食道反流情况下的历史数据和正常情况下的历史数据,并添加相应的标签得到训练集;反流分析模型获取单元,用于搭建待训练学习模型,并利用所述训练集对所述待训练学习模型进行训练,以得到所述反流分析模型;所述反流分析模型包含反流情况下针对每个所述检测指标通过数据拟合得到的模拟函数。可以理解的是,通过预先训练学习模型,使模型保存有反流情况下每种检测指标对应的阻抗pH数据呈现的特征,具体可以通过在训练过程中将反流情况下每个检测指标对应的阻抗pH数据通过数据拟合得到的模拟函数。以跌落百分比为例,针对同一个类型的反流,如液体反流,形成一个拟合函数:记跌落百分比为 $x$ ,跌落时间为 $t$ ,则 $x$ 与 $t$ 的拟合函数为 $x=f(t)=at+bt^2+ct^3+dt^4$ 。又例如,跌落加速度也可以跌落时间为自变量拟合得到模拟函数进行表达。

[0073] 本实施例中,所述反流判断系统,还可以包括:人工判断结果获取单元,用于获取针对所述阻抗pH数据的人工判断结果;模型训练单元,用于若所述反流类型与所述人工判断结果不一致,则将所述阻抗pH数据作为训练样本对所述反流分析模型进行提高训练,以得到训练后的反流分析模型。

[0074] 即例如图6所示,首先,要进行学习模型的训练,需要有反流经验判定的人员,选择一定样本量的病例;打开每个病例,自动分析后,逐个反流查看,学习模型会给出一个判定结果,并获取对应的人工判定结果,若软件判定的反流类型与人工判断结果不一致,可以给系统发出信息,由系统将误判对应的先关数据纳入学习模型进行学习以改进学习模型;当学习模型通过样本训练之后,就可以分发给进行反流学习或判定经验缺失的人员使用,让他们更好地认识反流。由此一来,在软件判断的基础上加入人工判定,而不是简单的将误判的反流相关信息删除,并将软件误判的反流结果对应的阻抗pH数据作为训练样本对所述反流分析模型进行进一步加深训练,以得到训练后的反流分析模型,由此通过实际的客观数据判定反流算法的准确率,通过反复的系统学习,增加系统判定的灵敏性,提高反流分析模

型的准确率。

[0075] 由上可见,本实施例中根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,确定出针对反流检测的多个检测指标;通过胃食道阻抗pH系统采集待测者食管的阻抗pH数据;基于所述阻抗pH数据按照所述检测指标,确定出每个所述检测指标对应的参数信息;利用预先构建的反流分析模型,根据每个所述检测指标对应的反流特征对相应的所述参数信息进行分析,以确定出所述阻抗pH数据对应的反流类型。由上可见,本实施例中根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,确定出针对反流检测的多个检测指标,确定出的这些检测指标即为能够反映反流特点的多种指标,进而根据这些检测指标对反流进行检测,能够实现对反流的多维度检测,从多个维度分析反流问题,提高了反流判断的准确度,可以降低误判的几率。并且,通过预先构建的反流分析模型对获取的参数信息进行分析以确定分流数据对应的反流类型,由于构建的反流分析模型保存有每种检测指标对应的反流特征,从而提高了反流检测的效率和准确率。

[0076] 本申请实施例公开了一种反流判断方法,参见图7所示,该方法可以包括以下步骤:

[0077] 步骤S11:根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,确定出针对反流检测的多个检测指标。

[0078] 本实施例中,所述根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,确定出针对反流检测的多个检测指标,可以包括:根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,将反流基线值、反流跌落百分比、反流跌落速度、不同反流瞬时速度占比和通道流速作为检测指标。

[0079] 其中,所述反流基线值为反流起始点的阻抗值。所述反流跌落百分比为反流最高点的阻抗值与反流起始点的阻抗值的差值,与所述反流起始点的阻抗值的百分比值;所述反流最高点的阻抗值为所述反流起始点之前的预设时间段内的最高阻抗值。所述反流跌落速度为所述反流最高点到所述反流起始点的跌落加速度。所述不同反流瞬时速度占比为不同区间的反流瞬时速度的个数与所有反流瞬时速度的个数的比值。所述反流瞬时速度为在所述反流最高点到所述反流起始点之间进行采样得到的瞬时速度;所述通道流速为相邻两个阻抗监测通道之间反流起始点的时间间隔。

[0080] 步骤S12:通过胃食道阻抗pH系统采集待测者食管的阻抗pH数据。

[0081] 本实施例中,通过胃食道阻抗pH系统采集待测者食管的阻抗pH数据。

[0082] 步骤S13:基于所述阻抗pH数据按照所述检测指标,确定出每个所述检测指标对应的参数信息。

[0083] 本实施例中,所述基于所述阻抗pH数据按照所述检测指标,确定出每个所述检测指标对应的参数信息,可以包括:根据所述阻抗pH数据,确定出每个阻抗监测通道的基线值;根据所述阻抗pH数据,确定出每个阻抗监测通道的跌落百分比;根据所述阻抗pH数据,确定出每个阻抗监测通道的跌落速度;根据所述阻抗pH数据,通过对所述阻抗pH数据内每个阻抗监测通道对应的所述反流最高点到所述反流起始点之间进行采样得到多个瞬时速度值,并按照预设数值分区将所有所述瞬时速度值进行分组,然后确定出每组合有的瞬时速度值的个数占所有瞬时速度值总数的比例;根据所述阻抗pH数据,确定出相邻两个阻抗监测通道之间反流起始点的时间间隔。

[0084] 步骤S14:利用预先构建的反流分析模型,根据每个所述检测指标对应的反流特征对相应的所述参数信息进行分析,以确定出所述阻抗pH数据对应的反流类型。

[0085] 本实施例中,将上述参数信息输入至预先构建的反流分析模型,以便利用已经保存有每种检测指标对应的反流特征的反流分析模型,确定出上述参数信息对应的反流类型,也即上述阻抗pH数据对应的反流类型。上述反流类型可以包括液体反流、气体反流、混合反流。

[0086] 本实施例中,所述确定出每个所述检测指标对应的参数信息之后,还可以包括:基于所述参数信息,按照文字和图片形成所述阻抗pH数据对应的反流看板,以便相关人员根据所述反流看板生成所述人工判断结果。

[0087] 本实施例中,所述利用预先构建的反流分析模型,根据每个所述检测指标对应的反流特征对相应的所述参数信息进行分析之前,还可以包括:获取胃食道反流情况下的历史数据和正常情况下的历史数据,并添加相应的标签得到训练集;搭建待训练学习模型,并利用所述训练集对所述待训练学习模型进行训练,以得到所述反流分析模型;所述反流分析模型包含反流情况下针对每个所述检测指标通过数据拟合得到的模拟函数。

[0088] 本实施例中,所述以确定出所述阻抗pH数据对应的反流类型之后,还可以包括:获取针对所述阻抗pH数据的人工判断结果;若所述反流类型与所述人工判断结果不一致,则将所述阻抗pH数据作为训练样本对所述反流分析模型进行提高训练,以得到训练后的反流分析模型。

[0089] 由上可见,本实施例中根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,确定出针对反流检测的多个检测指标;通过胃食道阻抗pH系统采集待测者食管的阻抗pH数据;基于所述阻抗pH数据按照所述检测指标,确定出每个所述检测指标对应的参数信息;利用预先构建的反流分析模型,根据每个所述检测指标对应的反流特征对相应的所述参数信息进行分析,以确定出所述阻抗pH数据对应的反流类型。由上可见,本实施例中根据胃食管反流的时间阻抗pH数据曲线的曲线特征,确定出针对反流检测的多个检测指标,确定出的这些检测指标即为能够反映反流特点的多种指标,进而根据这些检测指标对反流进行检测,能够实现对反流的多维度检测,从多个维度分析反流,提高了反流判断的准确度,可以降低误判的几率。并且,通过预先构建的反流分析模型对获取的参数信息进行分析以确定分流数据对应的反流类型,由于构建的反流分析模型保存有每种检测指标对应的反流特征,从而提高了反流检测的效率和准确率。

[0090] 本发明实施例还提供一种电子设备,包括:

[0091] 存储器,用于存储计算机程序;

[0092] 处理器,用于执行计算机程序时实现如上述的反流判断方法的步骤。

[0093] 由于电子设备部分的实施例与反流判断方法部分的实施例相互对应,因此电子设备部分的实施例请参见反流判断方法部分的实施例的描述,这里暂不赘述。

[0094] 进一步的,本申请实施例还公开了一种计算机存储介质,所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令,所述计算机可执行指令被处理器加载并执行时,实现前述任一实施例公开的反流判断方法步骤。

[0095] 本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它实施例的不同之处,各个实施例之间相同或相似部分互相参见即可。对于实施例公开的方

法而言,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。

[0096] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器(RAM)、内存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0097] 最后,还需要说明的是,在本文中,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。

[0098] 以上对本发明所提供的一种反流判断系统、方法、设备及介质进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。



图1

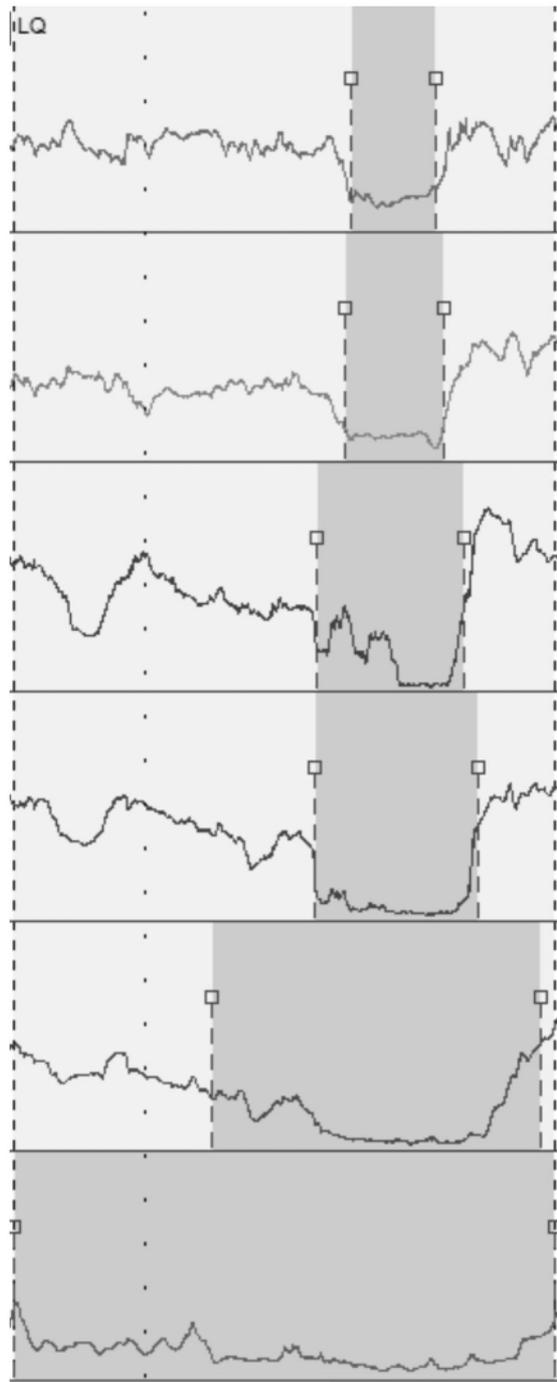


图2

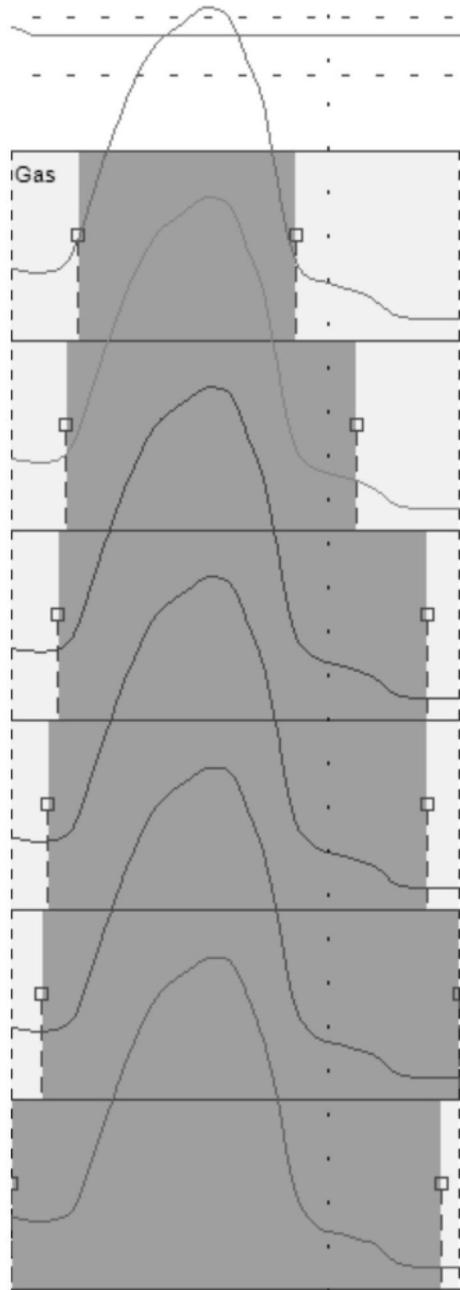


图3

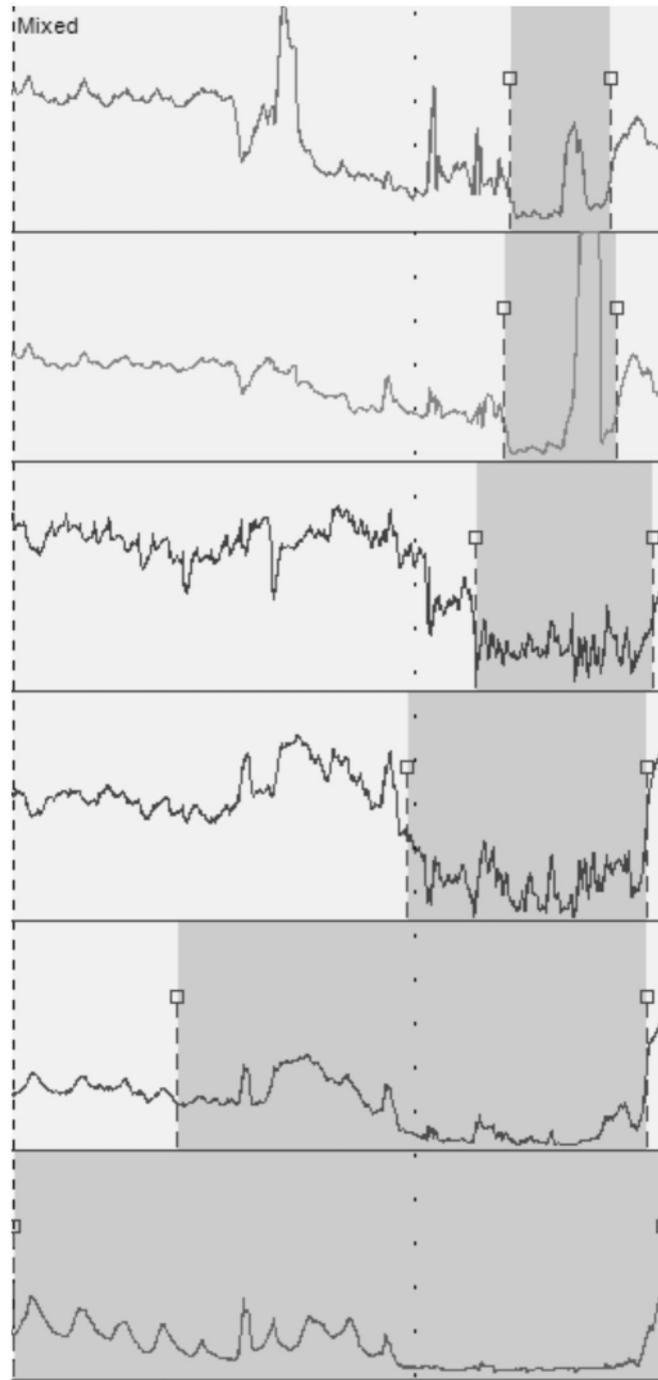


图4

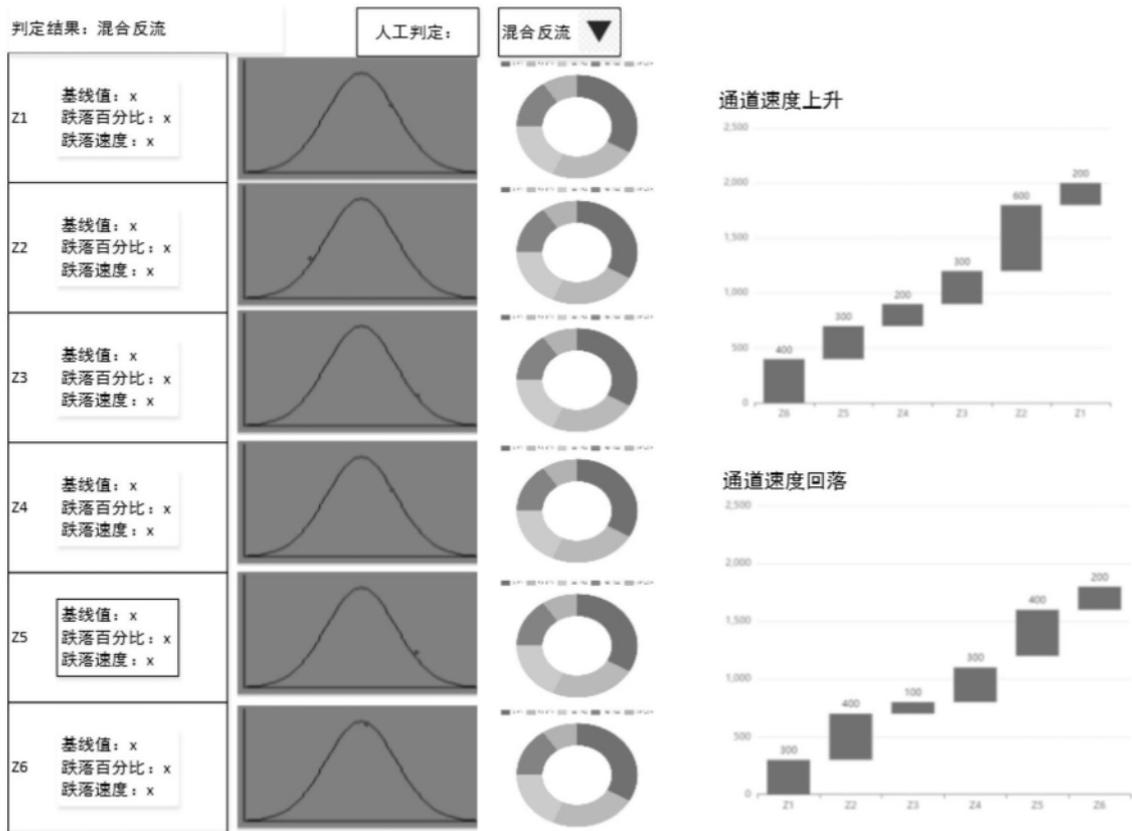


图5

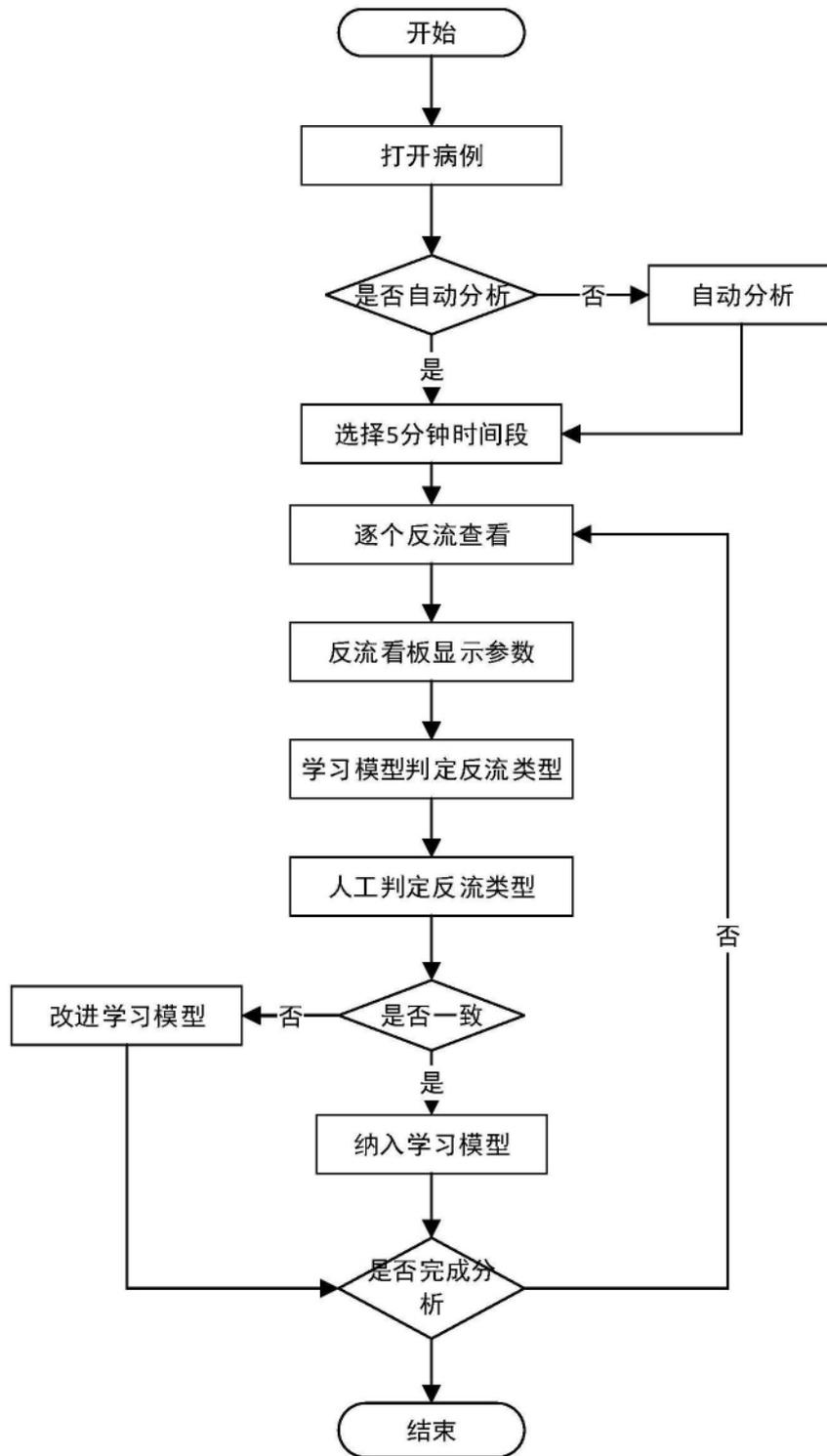


图6

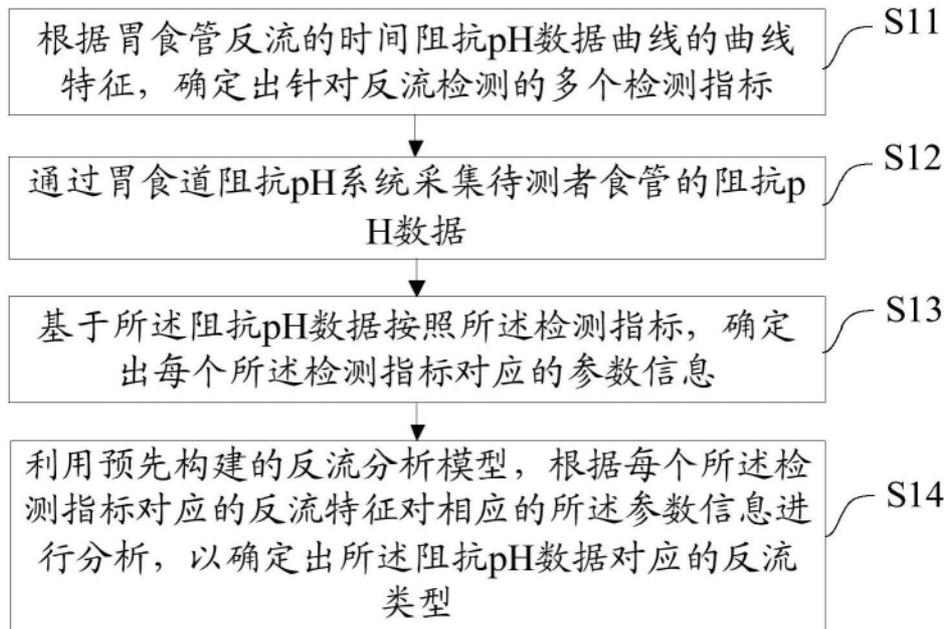


图7