



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108926330 A

(43)申请公布日 2018.12.04

(21)申请号 201810905737.6

(22)申请日 2018.08.10

(71)申请人 沈阳星泽健康科技有限公司  
地址 110840 辽宁省沈阳市沈河区建院街  
9-4号333室

(72)发明人 林一帆 刘学 胡文平 卢秋伟  
刘杨

(74)专利代理机构 辽宁东来律师事务所 21239  
代理人 张成 张军贵

(51)Int.Cl.  
A61B 5/02(2006.01)  
A61B 5/00(2006.01)

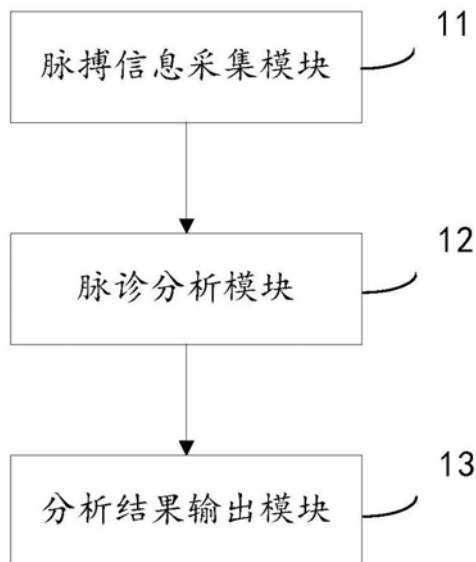
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

一种基于腕带充气式压力传感器的智能中医脉诊分析系统

(57)摘要

本发明适用于医疗技术领域,提供了一种基于腕带充气式压力传感器的智能中医脉诊分析系统,包括:脉搏信息采集模块,采集腕带充气式压力传感器的脉搏信息;脉诊分析模块,将采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息与预先存储的不同脉象的脉搏信息判定规则进行比对,确定当前采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息所属的脉象;分析结果输出模块,将当前采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息所属的脉象作为分析结果输出,完成中医脉诊分析。本发明系统根据腕带充气式压力传感器采集到的脉搏信息,精准判定出患者脉象,可以广泛应用于医疗领域,尤其对应路途遥远、复诊困难的患者可以实现通过腕带充气式压力传感器采集脉搏信息进行远程脉象诊断。



1. 一种基于腕带充气式压力传感器的智能中医脉诊分析系统,其特征在于,包括:

脉搏信息采集模块,采集腕带充气式压力传感器的脉搏信息;

脉诊分析模块,将采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息与预先存储的不同脉象的脉搏信息判定规则进行比对,确定当前采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息所属的脉象;

分析结果输出模块,将当前采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息所属的脉象作为分析结果输出,完成中医脉诊分析。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述脉搏信息,包括:脉搏波波形峰值、脉搏波波形谷值、副波波形最高峰值、收缩期脉搏波压力、舒张期脉搏波压力、腕带压力、脉搏频率、收缩压、舒张压、脉压差。

3. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述脉象,包括:平脉、浮脉、洪脉、濡脉、革脉、沉脉、伏脉、弱脉、牢脉、虚脉、微脉、实脉、弦脉、滑脉、迟脉、缓脉、涩脉、结脉、数脉、疾脉、促脉、动脉、代脉。

4. 如权利要求2所述的系统,其特征在于,所述系统,还包括:

信息预处理模块,判断采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息中脉搏波波形峰值与脉搏波波形谷值的比值位于1~20范围以内,若是,则保留,否则将该脉搏信息作为异常数据剔除,重新采集腕带充气式压力传感器的脉搏信息。

5. 如权利要求3所述的系统,其特征在于,所述脉诊分析模块中,预先存储的不同脉象的脉搏信息判定规则如下:

若同时或部分满足:脉搏节律不规整,脉搏节律不齐,有不规则的歇止或间歇;脉搏波波形峰值60~210;脉搏波波形谷值10~50;副波波形最高峰值 $\geq 1$ ;收缩期脉搏波压力2.0~7.5;舒张期脉搏波压力负值-0.5~3.0;腕带压力80~180;收缩压 50~200;舒张压 30~190;则进一步判定当前脉搏信息所对应的脉象是否为结脉、促脉或代脉;其中:脉搏频率60~90时判定为结脉,脉搏频率 $> 90$ 时判定为促脉,脉搏频率 $< 60$ 时判定为代脉;

若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\geq 300$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 200$ ;副波波形最高峰值 $\leq 0$ ;收缩期脉搏波压力 $\geq 3.5$ ;舒张期脉搏波压力-1.5 $\pm$ 0.5;腕带压力 $< 110$ ;脉搏频率50~180;则进一步判定当前脉搏信息所对应的脉象是否为浮脉、洪脉、濡脉或革脉;其中:收缩压100~110且舒张压80~90时,判定为浮脉;收缩压120~130且舒张压60~70时,判定为洪脉;收缩压110~120且舒张压 $\leq 60$ 时,判定为濡脉;收缩压 $\geq 130$ 舒张压 $\geq 100$ 时,判定为革脉;

若同时或部分满足:脉搏波波形峰值60~300;脉搏波波形谷值10~100;收缩期脉搏波压力2.0~7.5;舒张期脉搏波压力负值-0.5~5.0;腕带压力 $\geq 130$ ;收缩压 $> 130$ ;则进一步判定是否为弦脉或滑脉;其中:副波波形最高峰值 $\geq 5$ 、脉搏频率60~180且舒张压 $> 90$ 时,判定为弦脉;副波波形最高峰值 $< 5$ 、脉搏频率 $< 90$ 、舒张压  $> 80$ 且脉压差 $\geq 50$ 时,判定为滑脉;

若同时或部分满足:脉搏波波形峰值60~300 ;脉搏波波形谷值10~100;副波波形最高峰值0~15;收缩期脉搏波压力2.0~7.5;舒张期脉搏波压力负值-0.5~5.0;腕带压力80~180;收缩压 50~200;舒张压 30~190;则进一步判定是否为迟脉或缓脉;其中:脉搏频率 $< 60$ 时,判定为迟脉;脉搏频率60~70时,判定为缓脉;

若同时或部分满足:脉搏波波形峰值60~300;脉搏波波形谷值检测10~100;副波波形最高峰值 $\geq 10$ ;收缩期脉搏波压力2.0~7.5;舒张期脉搏波压力负值-0.5~3.0;腕带压力80~

180;收缩压 50~200;舒张压 30~190;则进一步判定是否为涩脉、数脉或疾脉;其中:脉搏频率40~120时,判定为涩脉;脉搏频率90~120时,判定为数脉;脉搏频率>120时,判定为疾脉;

若同时或部分满足:脉搏波波形峰值60~300;脉搏波波形谷值 $\geq 20$ ~200;副波波形最高峰值 $\leq 5$ ;收缩期脉搏波压力2.5~4.5;舒张期脉搏波压力-0.5~3.0;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率60~90;收缩压 $120 \pm 10$ ;舒张压  $80 \pm 10$ ,判定为平脉;

若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\leq 180$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 200$ ;副波波形最高峰值 $\geq 10$ ;收缩期脉搏波压力 $\leq 3.5$ ;舒张期脉搏波压力 $\geq -1.5 \pm 0.5$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率50~180;收缩压90~180;舒张压50~120,判定为沉脉;

若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\leq 170$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 20$ ;副波波形最高峰值0~15;收缩期脉搏波压力 $\leq 2.5$ ;舒张期脉搏波压力 $\geq -1.5 \pm 0.5$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率50~180;收缩压60~180;舒张压40~120,判定为伏脉;

若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\leq 170$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 20$ ;副波波形最高峰值0~15;收缩期脉搏波压力 $\leq 3.5$ 且 $\geq 2.5$ ;舒张期脉搏波压力-1.0 $\pm 0.5$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率60~180;收缩压  $90 \pm 10$ ;舒张压 $\leq 70$ ,判定为弱脉;

若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\geq 170$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 200$ ;副波波形最高峰值0~15;收缩期脉搏波压力 $\leq 3.5$ ;舒张期脉搏波压力 $\geq -1.5 \pm 0.5$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率50~180;收缩压 $\geq 140$ ;舒张压60~90,判定为牢脉;

若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\leq 170$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 20$ ;副波波形最高峰值0~15;收缩期脉搏波压力 $\leq 3$ ;舒张期脉搏波压力-1.0 $\pm 0.5$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率60~180;收缩压  $90 \pm 10$ ;舒张压  $\leq 60$ ,判定为虚脉;

若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\leq 170$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 30$ ;副波波形最高峰值0~15;收缩期脉搏波压力 $\leq 2$ ;张期脉搏波压力-0.7 $\pm 0.3$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率60~180;收缩压 $\leq 60$ ;舒张压  $\leq 40$ ,判定为微脉;

若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\geq 70$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 10$ ;副波波形最高峰值0~15;收缩期脉搏波压力 $\geq 3.5$ ;舒张期脉搏波压力负值 $\geq -2.0$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率60~90;收缩压 120~130;舒张压 80~90,判定为实脉;

若同时或部分满足:脉搏波波形峰值60~110;脉搏波波形谷值10~50;副波波形最高峰值 $< 5$ ;收缩期脉搏波压力2.0~7.5;舒张期脉搏波压力负值-0.5~3.0;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率 $> 90$ ;收缩压 $\geq 130$ ;舒张压 $\geq 80$ ;脉压差 $\geq 50$ ,判定为动脉。

## 一种基于腕带充气式压力传感器的智能中医脉诊分析系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于医疗技术领域,尤其涉及一种基于腕带充气式压力传感器的智能中医脉诊分析系统

### 背景技术

[0002] 面对目前移动医疗发展的大好前景,中医学却始终处于一个相对滞后的位置。中医学在移动互联网医疗中的局限性来源于中医学自身的诊断特点。中医学以辨证论治为基础,在诊断时需要望、闻、问、切四诊合参,简便的诊断方式决定了中医可以不依赖于仪器诊断,可进行远程医疗。但是,在这四诊中切脉往往是中医看病定性时重要的依据之一。随着现代新技术的不断涌现,目前望、闻、问三诊均可通过移动互联网轻松的实现信息传输,脉诊由于其具有主观性、复杂性等特点,迄今未形成切实可行的客观化标准。患者的脉象无法进行有效的识别传输,从而,造成了中医学无法广泛开展移动互联网医疗,制约了中医学在移动互联网医疗的发展。因此,研制一种“基于腕带充气式压力传感器的智能中医脉诊分析系统”对中医学移动互联网医疗的发展意义重大,对中医学开展远程医疗具有重要价值。

### 发明内容

[0003] 本发明提供一种基于腕带充气式压力传感器的智能中医脉诊分析系统,旨在解决基于腕带充气式压力传感器的智能中医脉诊分析问题。

[0004] 本发明是这样实现的,一种基于腕带充气式压力传感器的智能中医脉诊分析系统,包括:

[0005] 脉搏信息采集模块,采集腕带充气式压力传感器的脉搏信息;

[0006] 脉诊分析模块,将采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息与预先存储的不同脉象的脉搏信息判定规则进行比对,确定当前采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息所属的脉象;

[0007] 分析结果输出模块,将当前采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息所属的脉象作为分析结果输出,完成中医脉诊分析。

[0008] 更进一步地,所述脉搏信息,包括:脉搏波波形峰值、脉搏波波形谷值、副波波形最高峰值、收缩期脉搏波压力、舒张期脉搏波压力、腕带压力、脉搏频率、收缩压、舒张压、脉压差。

[0009] 更进一步地,所述脉象,包括:平脉、浮脉、洪脉、濡脉、革脉、沉脉、伏脉、弱脉、牢脉、虚脉、微脉、实脉、弦脉、滑脉、迟脉、缓脉、涩脉、结脉、数脉、疾脉、促脉、动脉、代脉。

[0010] 更进一步地,该系统还包括:信息预处理模块,判断采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息中脉搏波波形峰值与脉搏波波形谷值的比值位于1~20范围以内,若是,则保留,否则将该脉搏信息作为异常数据剔除,重新采集腕带充气式压力传感器的脉搏信息。

[0011] 更进一步地,所述脉诊分析模块中,预先存储的不同脉象的脉搏信息判定规则如下:

[0012] 若同时或部分满足:脉搏节律不规整,脉搏节律不齐,有不规则的歇止或间歇;脉搏波波形峰值 $60\sim 210$ ;脉搏波波形谷值 $10\sim 50$ ;副波波形最高峰值 $\geq 1$ ;收缩期脉搏波压力 $2.0\sim 7.5$ ;舒张期脉搏波压力负值 $-0.5\sim 3.0$ ;腕带压力 $80\sim 180$ ;收缩压 $50\sim 200$ ;舒张压 $30\sim 190$ ;则进一步判定当前脉搏信息所对应的脉象是否为结脉、促脉或代脉;其中:脉搏频率 $60\sim 90$ 时判定为结脉,脉搏频率 $> 90$ 时判定为促脉,脉搏频率 $< 60$ 时判定为代脉;

[0013] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\geq 300$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 10\sim 200$ ;副波波形最高峰值 $\leq 0$ ;收缩期脉搏波压力 $\geq 1\sim 3.5$ ;舒张期脉搏波压力 $-1.5\pm 0.5$ ;腕带压力 $< 110$ ;脉搏频率 $50\sim 180$ ;则进一步判定当前脉搏信息所对应的脉象是否为浮脉、洪脉、濡脉或革脉;其中:收缩压 $100\sim 110$ 且舒张压 $80\sim 90$ 时,判定为浮脉;收缩压 $120\sim 130$ 且舒张压 $60\sim 70$ 时,判定为洪脉;收缩压 $110\sim 120$ 且舒张压 $\leq 60$ 时,判定为濡脉;收缩压 $\leq 100$ 且舒张压 $\geq 115$ 时,判定为革脉;

[0014] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $60\sim 300$ ;脉搏波波形谷值 $10\sim 100$ ;收缩期脉搏波压力 $2.0\sim 7.5$ ;舒张期脉搏波压力负值 $-0.5\sim 5.0$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;收缩压 $> 130$ ;则进一步判定是否为弦脉或滑脉;其中:副波波形最高峰值 $\geq 5$ 、脉搏频率 $60\sim 180$ 且舒张压 $> 90$ 时,判定为弦脉;副波波形最高峰值 $< 5$ 、脉搏频率 $< 90$ 、舒张压 $> 80$ 且脉压差 $\geq 50$ 时,判定为滑脉;

[0015] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $60\sim 300$ ;脉搏波波形谷值 $10\sim 100$ ;副波波形最高峰值 $0\sim 15$ ;收缩期脉搏波压力 $2.0\sim 7.5$ ;舒张期脉搏波压力负值 $-0.5\sim 5.0$ ;腕带压力 $80\sim 180$ ;收缩压 $50\sim 200$ ;舒张压 $30\sim 190$ ;则进一步判定是否为迟脉或缓脉;其中:脉搏频率 $< 60$ 时,判定为迟脉;脉搏频率 $60\sim 70$ 时,判定为缓脉;

[0016] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $60\sim 300$ ;脉搏波波形谷值检测 $10\sim 100$ ;副波波形最高峰值 $\geq 10$ ;收缩期脉搏波压力 $2.0\sim 7.5$ ;舒张期脉搏波压力负值 $-0.5\sim 3.0$ ;腕带压力 $80\sim 180$ ;收缩压 $50\sim 200$ ;舒张压 $30\sim 190$ ;则进一步判定是否为涩脉、数脉或疾脉;其中:脉搏频率 $40\sim 120$ 时,判定为涩脉;脉搏频率 $90\sim 120$ 时,判定为数脉;脉搏频率 $> 120$ 时,判定为疾脉;

[0017] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $60\sim 300$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 200$ ;副波波形最高峰值 $\leq 5$ ;收缩期脉搏波压力 $2.5\sim 4.5$ ;舒张期脉搏波压力 $-0.5\sim 3.0$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率 $60\sim 90$ ;收缩压 $120\pm 10$ ;舒张压 $80\pm 10$ ,判定为平脉;

[0018] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\leq 180$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 200$ ;副波波形最高峰值 $\geq 10$ ;收缩期脉搏波压力 $\leq 3.5$ ;舒张期脉搏波压力 $\geq -1.5\pm 0.5$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率 $50\sim 180$ ;收缩压 $90\sim 180$ ;舒张压 $50\sim 120$ ,判定为沉脉;

[0019] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\leq 170$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 20$ ;副波波形最高峰值 $0\sim 15$ ;收缩期脉搏波压力 $\leq 2.5$ ;舒张期脉搏波压力 $\geq -1.5\pm 0.5$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率 $50\sim 180$ ;收缩压 $60\sim 180$ ;舒张压 $40\sim 120$ ,判定为伏脉;

[0020] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\leq 170$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 20$ ;副波波形最高峰值 $0\sim 15$ ;收缩期脉搏波压力 $\leq 3.5$ 且 $\geq 2.5$ ;舒张期脉搏波压力 $-1.0\pm 0.5$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率 $60\sim 180$ ;收缩压 $90\pm 10$ ;舒张压 $\leq 70$ ,判定为弱脉;

[0021] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\geq 170$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 200$ ;副波波形最高峰值 $0\sim 15$ ;收缩期脉搏波压力 $\leq 3.5$ ;舒张期脉搏波压力 $\geq -1.5\pm 0.5$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉

搏频率50~180;收缩压 $\geq 140$ ;舒张压60~90,判定为牢脉;

[0022] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\leq 170$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 20$ ;副波波形最高峰值0~15;收缩期脉搏波压力 $\leq 3$ ;舒张期脉搏波压力 $-1.0 \pm 0.5$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率60~180;收缩压 $90 \pm 10$ ;舒张压 $\leq 60$ ,判定为虚脉;

[0023] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\leq 170$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 30$ ;副波波形最高峰值0~15;收缩期脉搏波压力 $\leq 2$ ;张期脉搏波压力 $-0.7.0 \pm 0.3$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率60~180;收缩压 $\leq 60$ ;舒张压 $\leq 40$ ,判定为微脉;

[0024] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\geq 70$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 10$ ;副波波形最高峰值0~15;收缩期脉搏波压力 $\geq 3.5$ ;舒张期脉搏波压力负值 $\geq -2.0$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率60~90;收缩压120~130;舒张压80~90,判定为实脉;

[0025] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值60~110;脉搏波波形谷值10~50;副波波形最高峰值 $< 5$ ;收缩期脉搏波压力2.0~7.5;舒张期脉搏波压力负值 $-0.5 \sim 3.0$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率 $> 90$ ;收缩压 $\geq 130$ ;舒张压 $\geq 80$ ;脉压差 $\geq 50$ ,判定为动脉。

[0026] 本发明可用于为路途遥远、复诊困难的患者进行脉象诊断,待数据库中的数据达到一定数量后可将其用于远程诊疗平台。实现中医脉象数字化存储,构成未来医疗大数据的一部分,亦可为未来疾病防治和诊疗新模式的塑造奠定基础。

#### 附图说明

[0027] 图1是本发明实施例一提供的一种基于腕带充气式压力传感器的智能中医脉诊分析系统框图;

[0028] 图2是本发明实施例四提供的一种基于腕带充气式压力传感器的智能中医脉诊分析系统框图;

[0029] 图3是本发明实施例五中房颤(结脉、促脉)患者脉象图;

[0030] 图4是本发明实施例五中正常患者脉象图;

[0031] 图5是本发明实施例五中术前组弦脉患者脉象图;

[0032] 图6是本发明实施例五中体检组数脉患者脉象图;

[0033] 图7是本发明实施例五中术后组患者脉象图;

[0034] 图8是本发明实施例五中体检组患者平脉脉象图;

[0035] 图9是本发明实施例五中脉象参数 $z_1$ 、 $z_2$ 、 $z_3$ (腕带压力)对比图;

[0036] 图10是本发明实施例五中脉象参数 $x_1$ 、 $x_2$ 、 $x_3$ (时间)对比图;

[0037] 图11是本发明实施例五中脉象参数 $y_1$ 、 $y_2$ (脉搏压力)对比图;

[0038] 图12是本发明实施例五中术前组、术后组与体检组指切诊脉脉象雷达分布图;

[0039] 图13是本发明实施例五中术前组指切诊脉脉象分布图,(a)是柱状图,(b)是饼形图;

[0040] 图14是本发明实施例五中术后组指切诊脉脉象分布图,(a)是柱状图,(b)是饼形图;

[0041] 图15是本发明实施例五中体检组指切诊脉脉象分布图,(a)是柱状图,(b)是饼形图。

## 具体实施方式

[0042] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0043] 本发明提供一种基于腕带充气式压力传感器的智能中医脉诊分析系统,包括:脉搏信息采集模块,采集腕带充气式压力传感器的脉搏信息;脉诊分析模块,将采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息与预先存储的不同脉象的脉搏信息判定规则进行比对,确定当前采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息所属的脉象;分析结果输出模块,将当前采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息所属的脉象作为分析结果输出,完成中医脉诊分析。能利用腕带充气式压力传感器所采集的患者脉搏信息与预先存储的不同脉象的脉搏信息判定规则,即判定出患者当时所属脉象,在无法面诊时通过数据判断实现诊脉结果输出。

### [0044] 实施例一

[0045] 本发明实施例提供了一种基于腕带充气式压力传感器的智能中医脉诊分析系统,如图1所示,包括:

[0046] 脉搏信息采集模块11,采集腕带充气式压力传感器的脉搏信息;

[0047] 脉诊分析模块12,将采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息与预先存储的不同脉象的脉搏信息判定规则进行比对,确定当前采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息所属的脉象;

[0048] 分析结果输出模块13,将当前采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息所属的脉象作为分析结果输出,完成中医脉诊分析。

[0049] 本实施例中,腕带充气式压力传感器采用现有技术中任意型号即可。

### [0050] 实施例二

[0051] 该实施例中,在实施例一的基础上,脉搏信息,包括:脉搏波波形峰值、脉搏波波形谷值、副波波形最高峰值、收缩期脉搏波压力、舒张期脉搏波压力、腕带压力、脉搏频率、收缩压、舒张压、脉压差。

### [0052] 实施例三

[0053] 该实施例中,在实施例一的基础上,脉象,包括:平脉、浮脉、洪脉、濡脉、革脉、沉脉、伏脉、弱脉、牢脉、虚脉、微脉、实脉、弦脉、滑脉、迟脉、缓脉、涩脉、结脉、数脉、疾脉、促脉、动脉、代脉。

### [0054] 实施例四

[0055] 该实施例中,如图2所示,在实施例二的基础上,该系统还包括:信息预处理模块41,判断采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息中脉搏波波形峰值与脉搏波波形谷值的比值位于1~20范围以内,若是,则保留,否则将该脉搏信息作为异常数据剔除,重新采集腕带充气式压力传感器的脉搏信息。

### [0056] 实施例五

[0057] 所述脉诊分析模块中,预先存储的不同脉象的脉搏信息判定规则如下:

[0058] 若同时或部分满足:脉搏节律不规整,脉搏节律不齐,有不规则的歇止或间歇;脉搏波波形峰值60~210;脉搏波波形谷值10~50;副波波形最高峰值 $\geq 1$ ;收缩期脉搏波压力

2.0~7.5;舒张期脉搏波压力负值-0.5~3.0;腕带压力80~180;收缩压50~200;舒张压30~190;则进一步判定当前脉搏信息所对应的脉象是否为结脉、促脉或代脉;其中:脉搏频率60~90时判定为结脉,脉搏频率>90时判定为促脉,脉搏频率<60时判定为代脉;

[0059] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\geq 300$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 200$ ;副波波形最高峰值 $\leq 0$ ;收缩期脉搏波压力 $\geq 3.5$ ;舒张期脉搏波压力 $-1.5 \pm 0.5$ ;腕带压力 $< 110$ ;脉搏频率50~180;则进一步判定当前脉搏信息所对应的脉象是否为浮脉、洪脉、濡脉或革脉;其中:收缩压100~110且舒张压80~90时,判定为浮脉;收缩压120~130且舒张压60~70时,判定为洪脉;收缩压110~120且舒张压 $\leq 60$ 时,判定为濡脉;收缩压 $\leq 100$ 且舒张压 $\geq 115$ 时,判定为革脉;

[0060] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值60~300;脉搏波波形谷值10~100;收缩期脉搏波压力2.0~7.5;舒张期脉搏波压力负值-0.5~5.0;腕带压力 $\geq 130$ ;收缩压 $> 130$ ;则进一步判定是否为弦脉或滑脉;其中:副波波形最高峰值 $\geq 5$ 、脉搏频率60~180且舒张压 $> 90$ 时,判定为弦脉;副波波形最高峰值 $< 5$ 、脉搏频率 $< 90$ 、舒张压 $> 80$ 且脉压差 $\geq 50$ 时,判定为滑脉;

[0061] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值60~300;脉搏波波形谷值10~100;副波波形最高峰值0~15;收缩期脉搏波压力2.0~7.5;舒张期脉搏波压力负值-0.5~5.0;腕带压力80~180;收缩压50~200;舒张压30~190;则进一步判定是否为迟脉或缓脉;其中:脉搏频率 $< 60$ 时,判定为迟脉;脉搏频率60~70时,判定为缓脉;

[0062] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值60~300;脉搏波波形谷值检测10~100;副波波形最高峰值 $\geq 10$ ;收缩期脉搏波压力2.0~7.5;舒张期脉搏波压力负值-0.5~3.0;腕带压力80~180;收缩压50~200;舒张压30~190;则进一步判定是否为涩脉、数脉或疾脉;其中:脉搏频率40~120时,判定为涩脉;脉搏频率90~120时,判定为数脉;脉搏频率 $> 120$ 时,判定为疾脉;

[0063] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值60~300;脉搏波波形谷值 $\geq 200$ ;副波波形最高峰值 $\leq 5$ ;收缩期脉搏波压力2.5~4.5;舒张期脉搏波压力-0.5~3.0;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率60~90;收缩压 $120 \pm 10$ ;舒张压 $80 \pm 10$ ,判定为平脉;

[0064] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\leq 180$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 200$ ;副波波形最高峰值 $\geq 10$ ;收缩期脉搏波压力 $\leq 3.5$ ;舒张期脉搏波压力 $\geq -1.5 \pm 0.5$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率50~180;收缩压90~180;舒张压50~120,判定为沉脉;

[0065] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\leq 170$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 20$ ;副波波形最高峰值0~15;收缩期脉搏波压力 $\leq 2.5$ ;舒张期脉搏波压力 $\geq -1.5 \pm 0.5$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率50~180;收缩压60~180;舒张压40~120,判定为伏脉;

[0066] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\leq 170$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 20$ ;副波波形最高峰值0~15;收缩期脉搏波压力 $\leq 3.5$ 且 $\geq 2.5$ ;舒张期脉搏波压力 $-1.0 \pm 0.5$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率60~180;收缩压 $90 \pm 10$ ;舒张压 $\leq 70$ ,判定为弱脉;

[0067] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\geq 170$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 200$ ;副波波形最高峰值0~15;收缩期脉搏波压力 $\leq 3.5$ ;舒张期脉搏波压力 $\geq -1.5 \pm 0.5$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率50~180;收缩压 $\geq 140$ ;舒张压60~90,判定为牢脉;

[0068] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\leq 170$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 20$ ;副波波形最高

峰值 $0\sim 15$ ;收缩期脉搏波压力 $\leq 3$ ;舒张期脉搏波压力 $-1.0\pm 0.5$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率 $60\sim 180$ ;收缩压 $90\pm 10$ ;舒张压 $\leq 60$ ,判定为虚脉;

[0069] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\leq 170$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 30$ ;副波波形最高峰值 $0\sim 15$ ;收缩期脉搏波压力 $\leq 2$ ;张期脉搏波压力 $-0.7.0\pm 0.3$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率 $60\sim 180$ ;收缩压 $\leq 60$ ;舒张压 $\leq 40$ ,判定为微脉;

[0070] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $\geq 70$ ;脉搏波波形谷值 $\geq 10$ ;副波波形最高峰值 $0\sim 15$ ;收缩期脉搏波压力 $\geq 3.5$ ;舒张期脉搏波压力负值 $\geq -2.0$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率 $60\sim 90$ ;收缩压 $120\sim 130$ ;舒张压 $80\sim 90$ ,判定为实脉;

[0071] 若同时或部分满足:脉搏波波形峰值 $60\sim 110$ ;脉搏波波形谷值 $10\sim 50$ ;副波波形最高峰值 $< 5$ ;收缩期脉搏波压力 $2.0\sim 7.5$ ;舒张期脉搏波压力负值 $-0.5\sim 3.0$ ;腕带压力 $\geq 130$ ;脉搏频率 $> 90$ ;收缩压 $\geq 130$ ;舒张压 $\geq 80$ ;脉压差 $\geq 50$ ,判定为动脉。

[0072] 上述判定规则中,脉搏波波形峰值、脉搏波波形谷值、副波波形最高峰值的单位为mm或任意单位;收缩期脉搏波压力、舒张期脉搏波压力负值、腕带压力、收缩压、舒张压的单位为mmHg、KP或任意单位;脉搏频率的单位为次/分或任意单位。

[0073] 本实施例中,可以选取非瓣膜性房颤(代脉、促脉)患者共46例,采用本实施例的系统进行代脉促脉诊断实验,其中男女患者分别为34例、12例,平均年龄 $59.06\pm 10.2$ 岁,结果相邻两峰值之间的时间差T-T、相邻的两个波的脉搏波压力比值 $H(y)/H(y)$ 均不相等,如图3、4所示的脉象图中脉搏压力0点基准线以上主波各波峰之间的距离T,即相邻两峰值之间的时间差,T值均不相等;随腕带压力逐渐减弱,相邻两波峰至脉搏压力0点基准线距离的比值,即相邻的两个波的脉搏波压力比值均不相等。按房颤(代脉、促脉)患者主波波峰、次波波峰,负波波谷、次波谷出现的沉取、中取、浮取位置进行例数统计,波峰、波谷可出现于任何脉位,其中主要出现于脉诊的中取过程中,促脉与结脉两种脉象相比较,除了结脉患者舒张压高于促脉患者,且有统计学意义( $P<0.05$ )以外,二者收缩压、舒张压及波峰波谷出现的时间,以及心脏收缩或舒张时对桡动脉血管壁的压力P经统计均无统计学意义( $P>0.05$ ),详见表1。

[0074] 表1. 促脉与结脉观察指标比较

		促脉	结脉	P 值
[0075]	SBP (mmHg)	$131.50\pm 19.81$	$131.00\pm 21.04$	0.955
	DBP (mmHg)	$83.29\pm 10.96$	$95.78\pm 15.76$	0.035

	P1(x) (s)	22.01±4.33	22.75±3.79	0.679
	P1(y) (mmHg)	1.35±0.55	1.13±0.54	0.364
	P2(x) (s)	33.07±5.06	30.74±5.38	0.303
	P2(y) (mmHg)	-0.16±0.35	-0.16±0.56	0.999
[0076]	H1(x) (s)	25.05±5.06	25.41±4.46	0.861
	H1(y) (mmHg)	3.37±0.82	3.58±0.80	0.550
	-H1(x) (s)	26.13±7.22	22.79±3.17	0.208
	-H1(y) (mmHg)	1.57±0.43	1.64±0.44	0.737

[0077] 注:将脉搏频率>90次/分定义为促脉,脉搏频率<90次/分定义为结脉,经统计促脉患者28例,结脉患者18例。

[0078] 采用本实施例的系统进行临床实验做弦脉检测:

[0079] 如图5-8所示,采集60例急性发作期胆总管结石弦脉患者ERCP/EST取石前后脉象图,及体检中心报告无异常的60例体检患者平脉脉象图,对图像参数P1(x1,y1,z1)、P2(x2,y2,z2)、P3(x3,y3)、P1/P2数据进行分析,结合患者临床症状与检验指标(血常规、肝功能、血淀粉酶等)变化,客观展现急性发作期胆总管结石弦脉患者ERCP/EST取石前后脉象与体检组脉象波形图差异。

[0080] 采用SPSS19.0统计学软件对数据进行统计分析,计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用t检验;计数资料采用 $\chi^2$ 检验。 $p < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

[0081] 分析结果:三组患者一般资料与脉象参数检测情况比较

[0082] (1)一般资料比较:

[0083] 手术组与体检组患者性别与年龄等一般资料基本相同,差异无统计学意义( $p > 0.05$ ),见表2、见表3。

[0084] 表2一般资料

[0085]

分组	男性患者(人)	女性患者(人)	合计(人)
手术组	33	27	60
体检组	34	26	60

[0086] 表3手术组与体检组年龄差异比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数 (n)	年龄分布(岁)
手术组	60	63.4±6.3
体检组	60	62.5±5.7*
<i>t</i> 值		0.82

[0088] 注:\* $p>0.05$ ,与手术组比较。

[0089] (2) 血压、心率比较:

[0090] 术前组、术后组与体检组患者收缩压、舒张压、心率比较,见表4,差异无统计学意义( $p>0.05$ )。所监测60例术前组患者心率仅有4例为心率 $>90$ 次/分(心率=脉率)。

[0091] 表4三组数据血压、心率比较( $\bar{x}\pm s$ )

[0092]

组别	术前组	术后组	体检组
收缩压(mmHg)	128.50±10.81	127.23±	125.81±19.07* <sup>#</sup>
舒张压(mmHg)	80.78±15.76	81.29±	80.52±9.92* <sup>#</sup>
心率(次/min)	81.67±13.27	79.82±	79.23±11.78* <sup>#</sup>

[0093] 注:\* $P>0.05$ ,与术前组比较;<sup>#</sup> $P>0.05$ ,与术后组比较。

[0094] (3) 脉象参数比较

[0095] 三组患者脉象参数检测情况见表5,并参见图9-11,通过比较可以发现:术前与术后、体检各组脉图参数比较差异具有统计学意义( $p<0.05$ );术后组与体检组比较差异无统计学意义( $p>0.05$ )。

[0096] 表5三组数据脉象参数比较( $\bar{x}\pm s$ )

[0097]

脉象参数	术前组 (n=60)	术后组 (n=60)	体检组 (n=60)
z1 (mmHg)	129±9.47	120±7.88*	119±7.26* <sup>#</sup>
y1 (mmHg)	4.57±0.41	3.70±0.47*	3.74±0.32* <sup>#</sup>
x1 (S)	29.32±1.99	22.74±1.36*	23.21±1.84* <sup>#</sup>
z2 (mmHg)	121±8.30	107±5.05*	108±4.62* <sup>#</sup>
y2 (mmHg)	-2.37±0.22	-1.88±0.21*	-1.95±0.22* <sup>#</sup>
x2 (S)	29.09±2.49	24.00±1.43*	24.26±1.94* <sup>#</sup>
z3 (mmHg)	93.77±7.33	85.65±3.94*	86.77±4.11* <sup>#</sup>
x3 (S)	29.66±1.56	31.17±1.99*	30.53±1.71* <sup>#</sup>
P1/P2	-1.69±0.17	-2.19±0.26*	-2.11±0.13* <sup>#</sup>

[0098] 注:\*P<0.05,与术前组比较;<sup>#</sup>P>0.05,与术后组比较。

[0099] 参见图12-15,三组指切诊脉脉象分布可看出,术前组主要以弦脉为主,术后组与体检组脉象分布相对分散,与脉诊仪所检测结果相吻合。

[0100] 表5术前组、术后组与体检组指切诊脉脉象汇总

[0101]

脉象	术前组 (n=60)	术后组 (n=60)	体检组 (n=60)
浮脉	0	0	4
沉脉	0	24	28
迟脉	0	2	0
数脉	4	4	0
滑脉	0	22	20
涩脉	0	0	0
实脉	0	0	0
长脉	0	0	0

[0102]

短脉	0	0	0
洪脉	0	0	0
微脉	0	0	0
紧脉	0	0	1
缓脉	0	0	0
孔脉	0	0	0
弦脉	56	8	6
革脉	0	0	0
牢脉	0	0	0
濡脉	0	0	0
弱脉	0	0	0
散脉	0	0	0
细脉	0	0	1
伏脉	0	0	0
动脉	0	0	0
促脉	0	0	0
结脉	0	0	0
代脉	0	0	0

[0103] 本发明系统根据腕带充气式压力传感器采集到的脉搏信息,精准判定出患者脉象,为医学诊断提供参考,可以广泛应用于医疗领域,尤其对应路途遥远、复诊困难的患者可以实现通过腕带充气式压力传感器采集脉搏信息进行远程脉象诊断,还可以通过存储患者历史信息进行比对,对不同患者的脉搏信息及脉象汇总分析,提供给医疗数据平台使用。

[0104] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

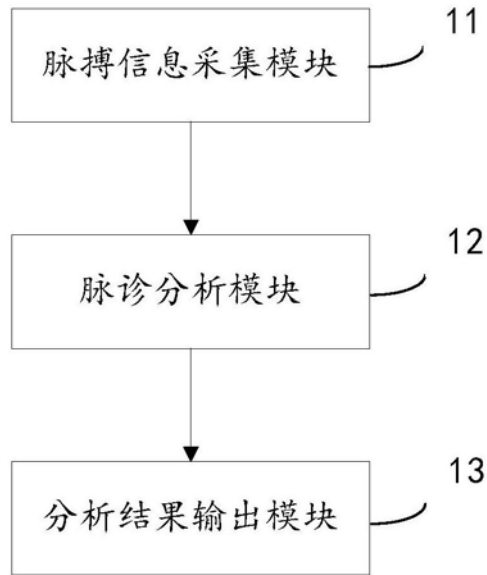


图1

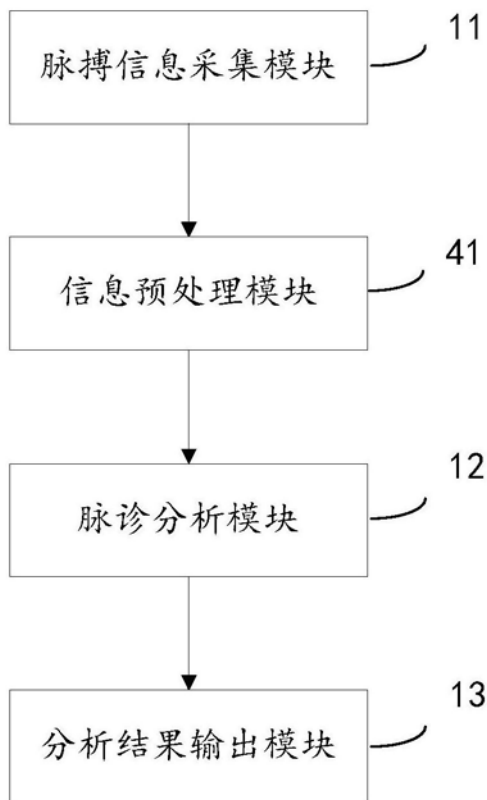


图2

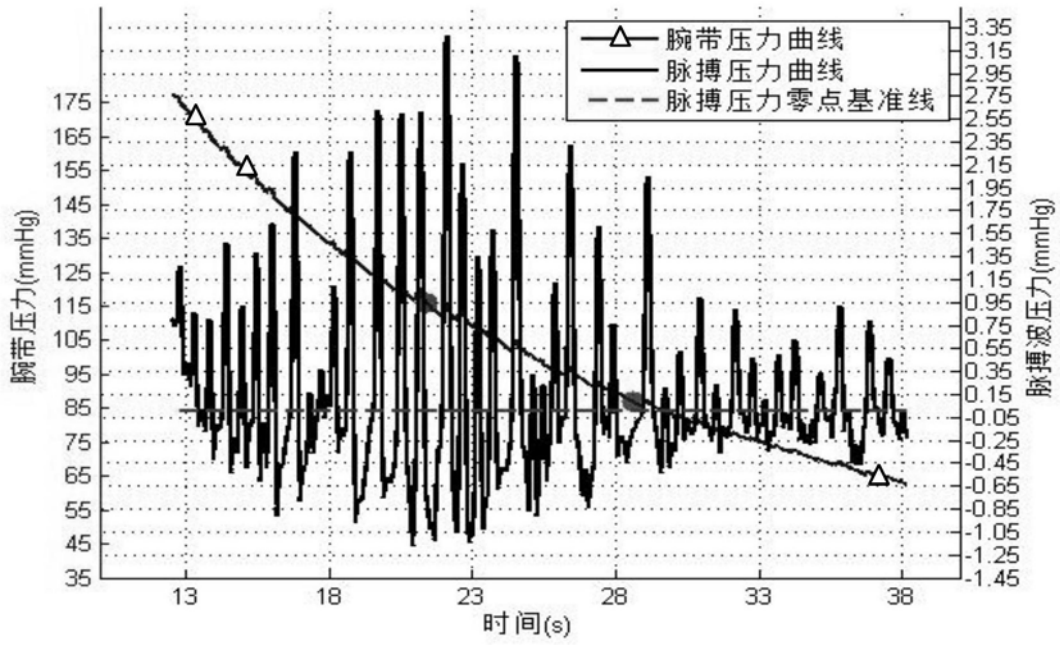


图3

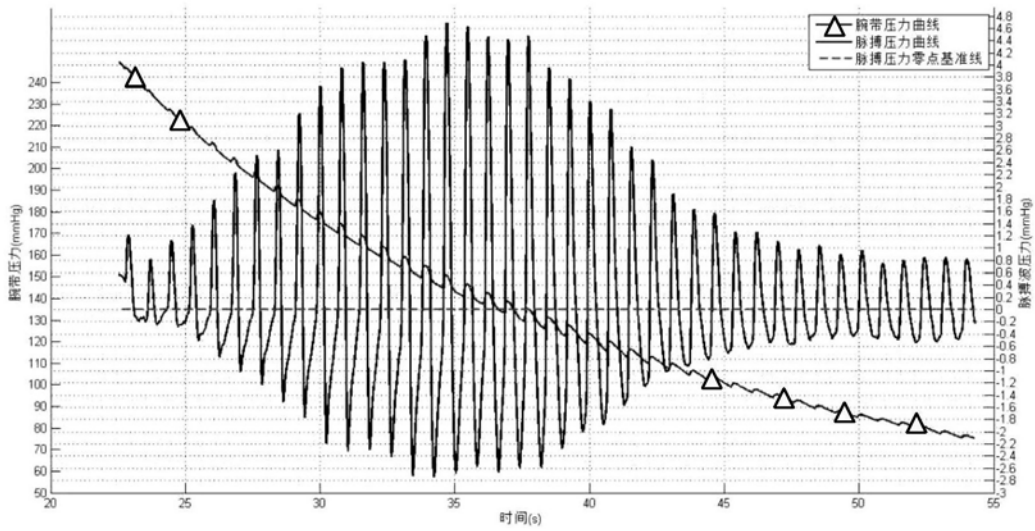


图4

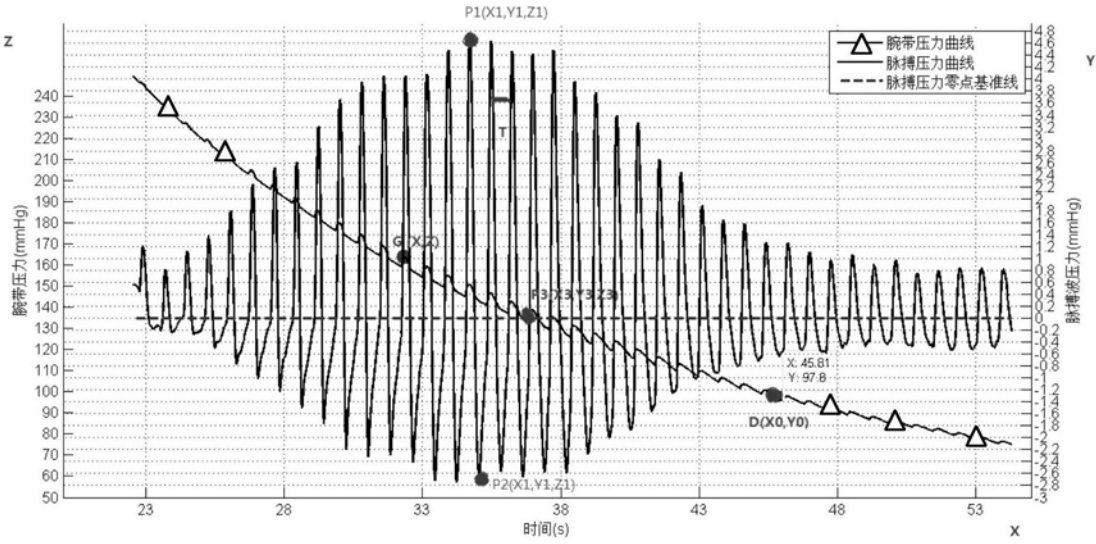


图5

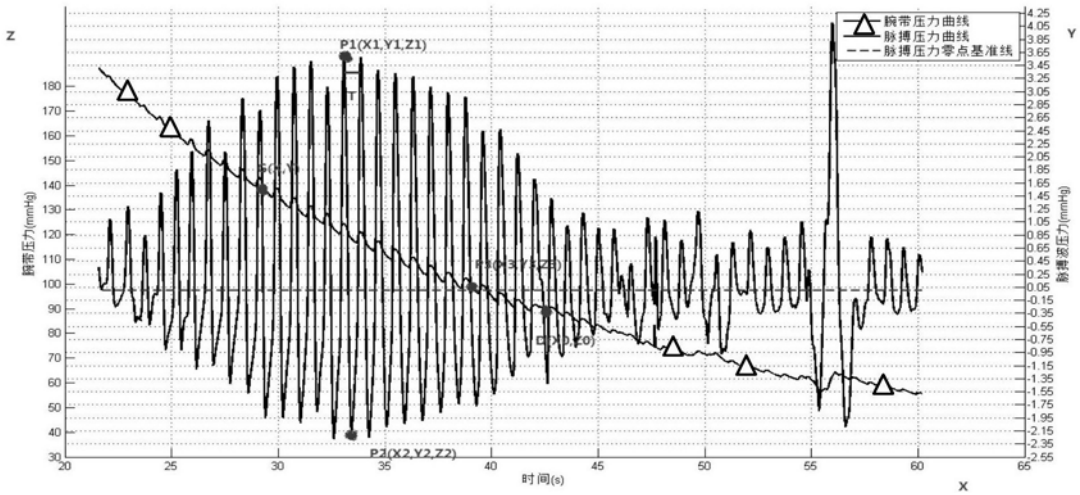


图6

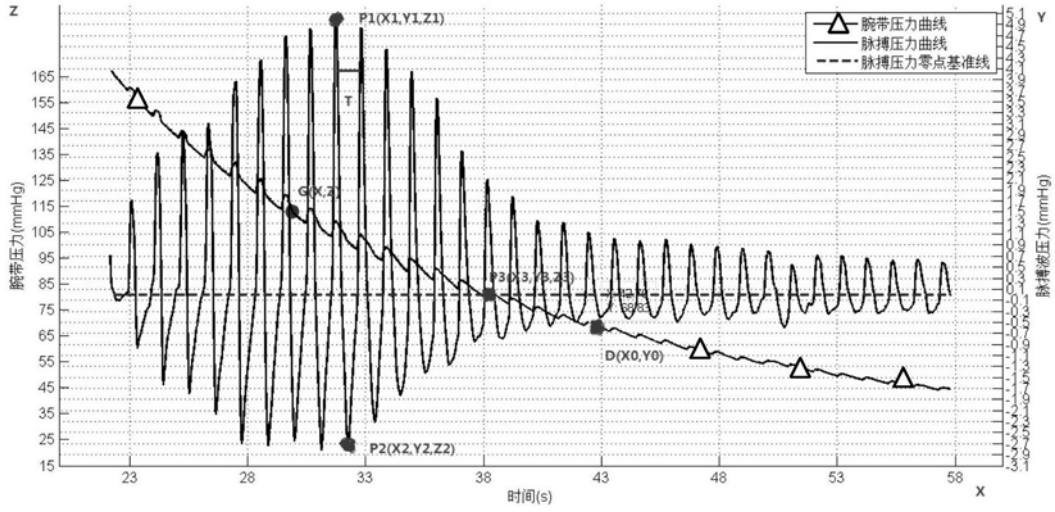


图7

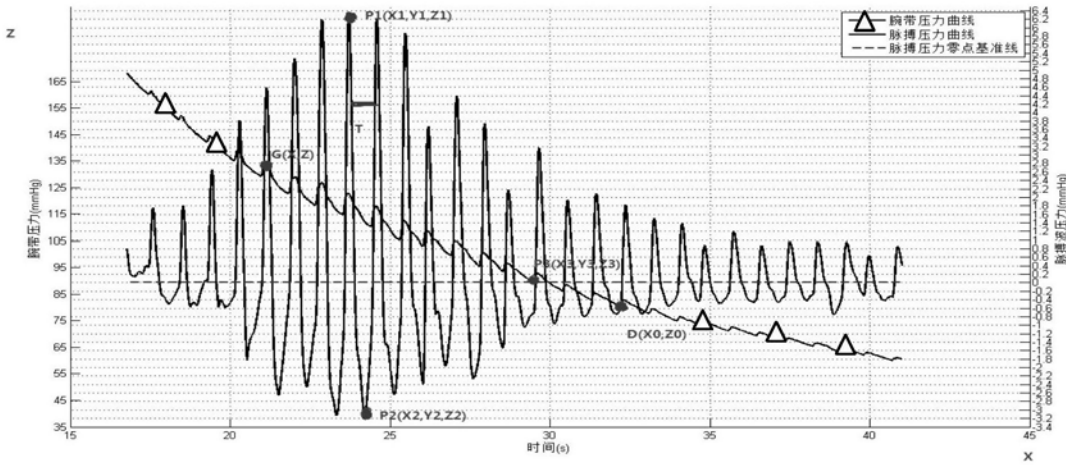


图8

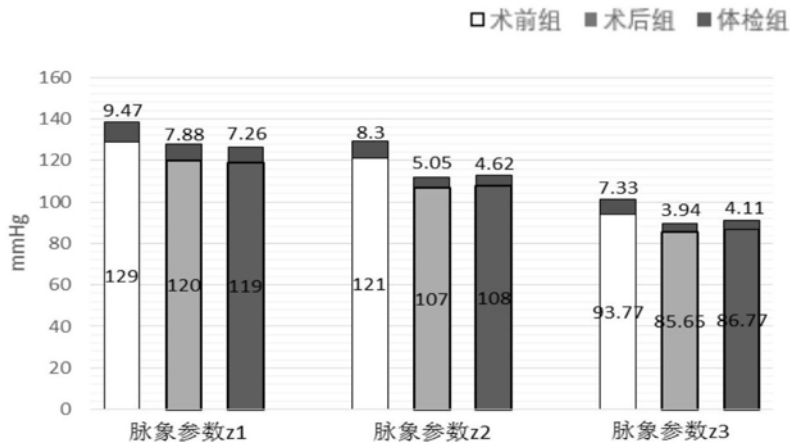


图9

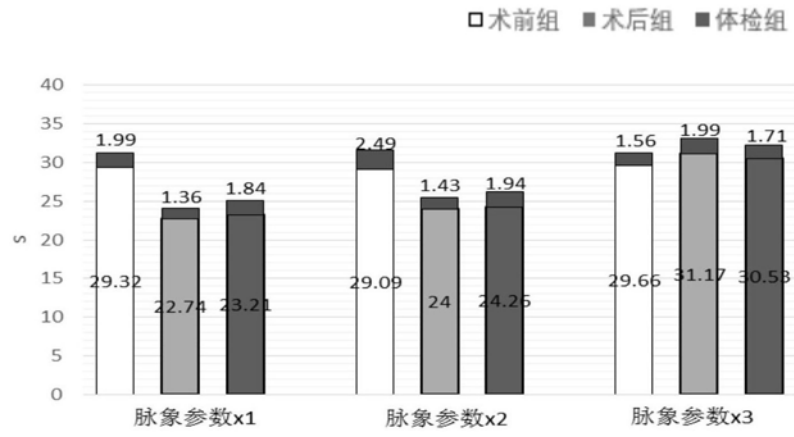


图10

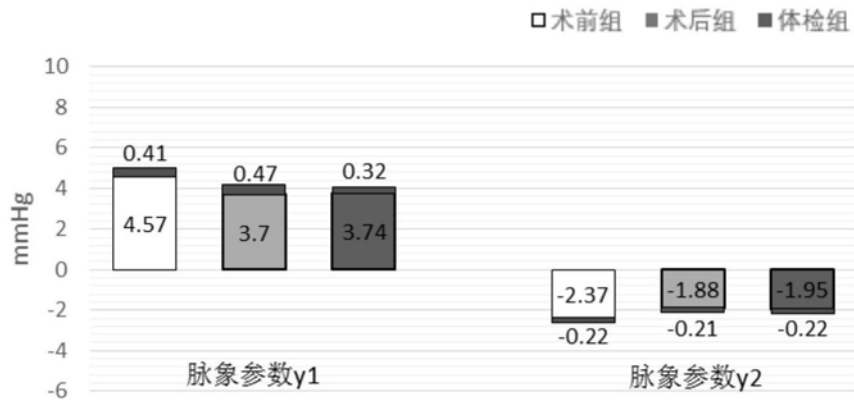


图11

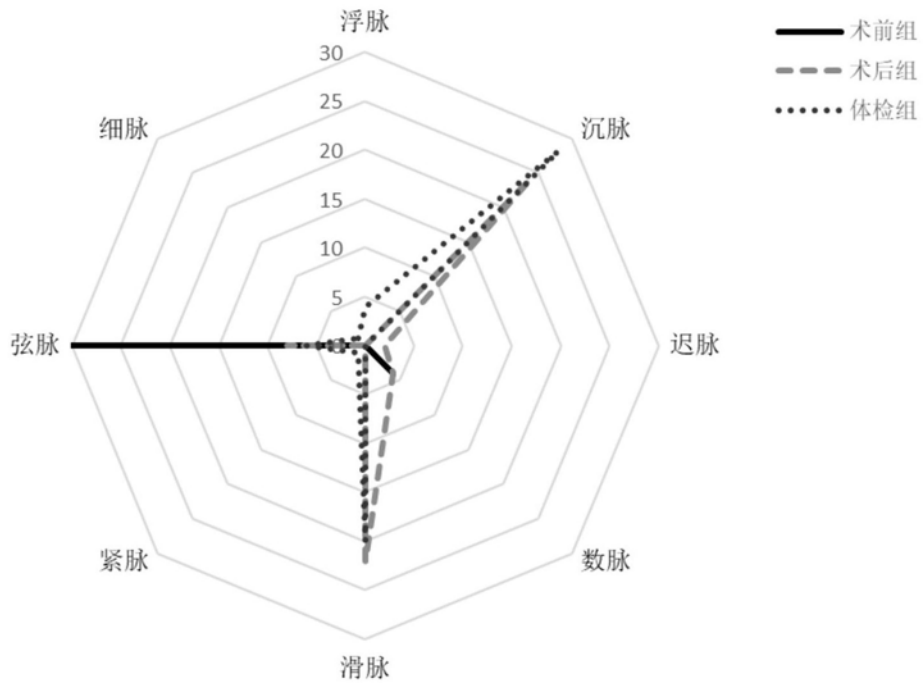


图12

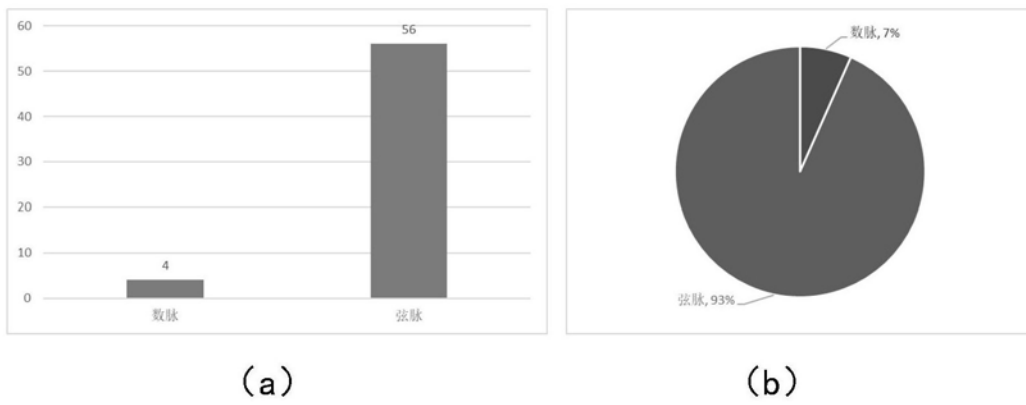


图13

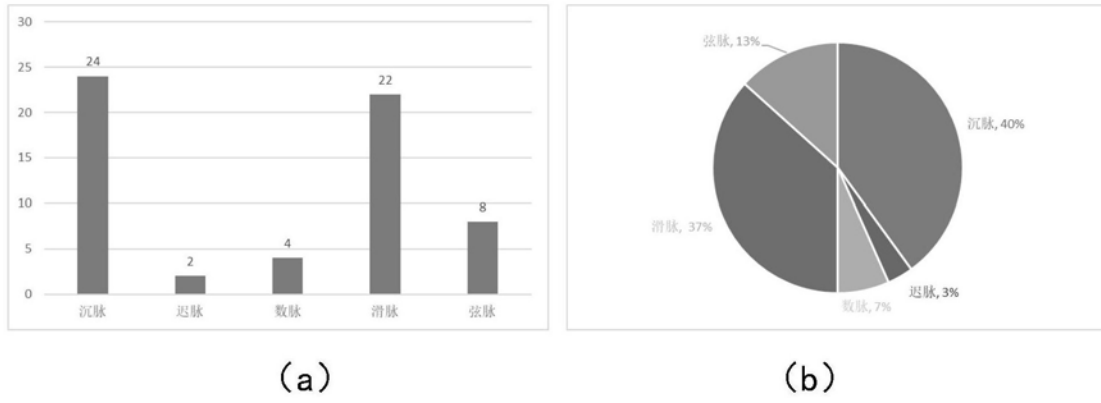


图14

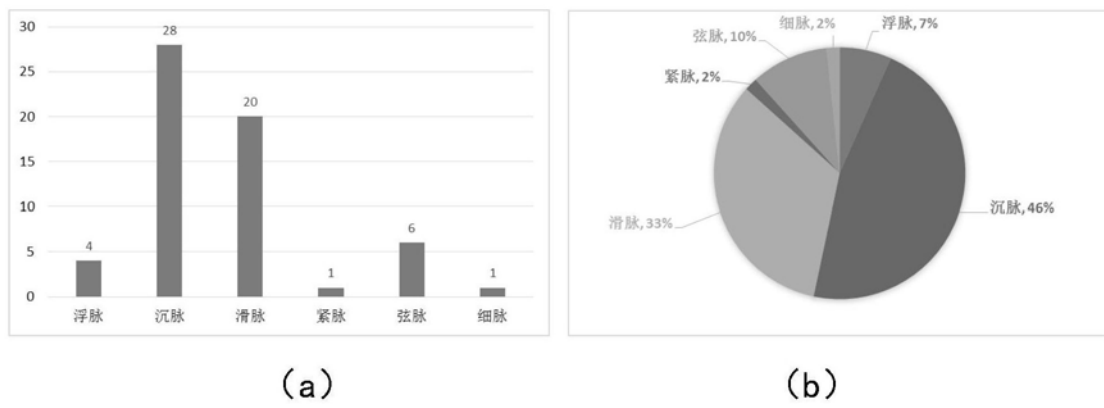


图15

专利名称(译)	一种基于腕带充气式压力传感器的智能中医脉诊分析系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN108926330A</a>	公开(公告)日	2018-12-04
申请号	CN201810905737.6	申请日	2018-08-10
[标]发明人	林一帆 刘学 胡文平 卢秋伟 刘杨		
发明人	林一帆 刘学 胡文平 卢秋伟 刘杨		
IPC分类号	A61B5/02 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02 A61B5/4854 A61B5/681		
代理人(译)	张晟 张军贵		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明适用于医疗技术领域，提供了一种基于腕带充气式压力传感器的智能中医脉诊分析系统，包括：脉搏信息采集模块，采集腕带充气式压力传感器的脉搏信息；脉诊分析模块，将采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息与预先存储的不同脉象的脉搏信息判定规则进行比对，确定当前采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息所属的脉象；分析结果输出模块，将当前采集的腕带充气式压力传感器的脉搏信息所属的脉象作为分析结果输出，完成中医脉诊分析。本发明系统根据腕带充气式压力传感器采集到的脉搏信息，精准判定出患者脉象，可以广泛应用于医疗领域，尤其对应路途遥远、复诊困难的患者可以实现通过腕带充气式压力传感器采集脉搏信息进行远程脉象诊断。

