



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109044319 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201810923029.5

(22)申请日 2018.08.14

(71)申请人 华东师范大学

地址 200062 上海市普陀区中山北路3663
号

(72)发明人 李晓敏 李致健 栾天 万嘉昕
金豫

(74)专利代理机构 上海麦其知识产权代理事务
所(普通合伙) 31257

代理人 董红曼

(51)Int.Cl.

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

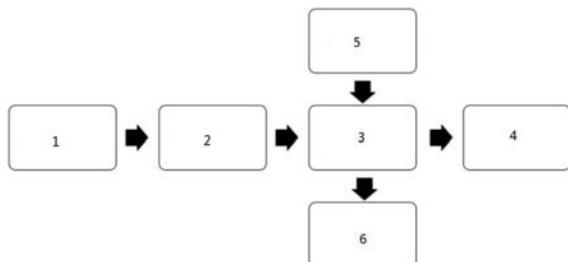
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种心率智能监测系统

(57)摘要

本发明公开了一种心率智能监测系统。该系统是一款以单片机最小系统为核心的低成本、高精度的数字显示心率计；包括硬件电路及软件设计方法。整个系统采用模块化设计，硬件电路包括单片机核心电路模块、信号采集电路模块、滤波放大电路模块、按键电路模块、蜂鸣器报警模块及LCD液晶显示电路模块。通过红外传感器采样心率信号，单片机核心电路模块，心率信号经滤波整形后传入单片机核心电路模块，单片机核心电路模块根据输入脉冲完成心率计数功能。心率测量范围由按键电路模块调节，心率次数超限时采用蜂鸣器报警，测量结果以数字方式显示。



1. 一种心率智能监测系统，其特征在于，包括软件部分和硬件部分；其中，所述硬件部分包括：单片机核心电路模块、信号采集电路模块、滤波放大电路模块、液晶显示电路模块、按键电路模块、蜂鸣器报警模块；所述信号采集电路模块、所述滤波放大电路模块、所述单片机核心电路模块和所述液晶显示电路模块依次相连；所述软件部分为单片机外部中断T0口工作函数。
2. 根据权利要求1所述的心率智能监测系统，其特征在于，所述信号采集电路模块用于探测指尖处心率信号，将心率信号转换为电信号。
3. 根据权利要求1所述的心率智能监测系统，其特征在于，所述滤波放大电路模块用于滤除噪声信号并将采集到的心率信号进行放大。
4. 根据权利要求1所述的心率智能监测系统，其特征在于，所述单片机核心电路模块由51单片机进行信号的处理，用于接收整形后的脉冲信号并进行心率计数。
5. 根据权利要求1所述的心率智能监测系统，其特征在于，根据所述信号采集电路模块采集到的心率脉冲信号经滤波放大电路去除噪声并将信号放大后，将信息相应传导至所述单片机T0，所述单片机进行心率计数。
6. 根据权利要求1所述的心率智能监测系统，其特征在于，所述液晶显示电路模块用于显示心率计数结果及显示测量范围界面。
7. 根据权利要求1所述的心率智能监测系统，其特征在于，所述单片机核心电路模块中的控制芯片为AT89C51芯片；所述信号采集电路模块中的传感器为ST188光电传感芯片，设置不同档位方便不同人群的使用；所述滤波放大电路模块为三阶低通滤波电路及LM358电压比较器电路；所述液晶显示电路模块中的显示器为LCD1602液晶显示屏。
8. 根据权利要求1所述的心率智能监测系统，其特征在于，所述单片机外部中断T0口工作函数包括主函数，定时器服务函数，定时器工作函数，定时器初始化函数，LCD1602显示函数，LCD1602初始化函数。

一种心率智能监测系统

技术领域

[0001] 本发明属于电子技术与智能医疗领域,涉及一种心率智能检测系统。

背景技术

[0002] 随着人们生活水平的提高,以及人们对健康的日益关注,现代社会需要更加普及的医疗系统。因此借助于物联网技术、人工智能的专家系统、嵌入式系统的智能医疗设备,可以搭建完备的物联网医疗系统,使全民可以平等且便利地享受到同等先进程度的医疗服务,从而减缓由于医疗资源配置问题引发的看病难现象。智能医疗是人类健康的新兴关注点,致力于通过建立区域医疗信息平台,结合最先进的物联网技术,实现使用者与医务人员、医疗设备之间的友好互动,逐步达到信息化,从而为人类提供便捷、高效的现代医疗方式。因此智能医疗系统正逐渐成为现代医疗的一个发展方向,在不久的将来医疗行业将融入更多的人工智能、传感技术等高科技,使得医疗服务走向真正的智能化,推动医疗事业的繁荣发展。在中国新医改革大背景下,智能医疗正走进寻常百姓的生活。

发明内容

[0003] 本发明提出了一种心率智能检测系统,具体地说是一种通过心率传感器模块对人体心率进行实时监测的心率智能监测系统。该系统主要是一款基于51单片机,结合心率传感器模块实时显示心率计数的智能监测系统。

[0004] 本发明的技术方案在于:

[0005] 本发明提出了一种心率智能检测系统,所述心率智能监测系统包括软件、硬件两大部分。

[0006] 本发明中,所述硬件部分包括单片机核心电路模块(51单片机)、信号采集电路模块、滤波放+大电路模块、蜂鸣器报警模块及液晶显示电路模块。

[0007] 其中,所述信号采集电路模块用于探测指尖处心率信号,将心率信号转换为电信号。

[0008] 其中,所述滤波放大电路模块用于滤除噪声信号并将采集到的心率信号进行放大。

[0009] 其中,所述单片机核心电路模块由51单片机进行信号的处理,用于接收整形后的脉冲信号并进行心率计数。根据所述信号采集电路模块采集到的心率脉冲信号经滤波放大电路去除噪声并将信号放大后,将信息相应传导至单片机T0,单片机进行心率计数。

[0010] 其中,所述液晶显示电路模块用于显示心率计数结果及显示测量范围界面。

[0011] 本发明中,所述软件部分为单片机外部中断T0口工作函数,包括主函数,定时器服务函数,定时器工作函数,定时器初始化函数,LCD1602显示函数,LCD1602初始化函数。

[0012] 本发明心率智能监测系统的组成包括信号采集电路模块、滤波放大电路模块、单片机核心电路模块、液晶显示电路模块、电源电路模块等部分。

[0013] 其中,所述信号采集电路模块、滤波放大电路模块、单片机核心电路模块、液晶显

示电路模块之间依次连接。

[0014] 本发明中,所述信号采集电路模块中的传感器为ST188光电传感芯片,设置不同档位方便不同人群的使用。

[0015] 本发明中,所述信号采集电路模块中的核心原件传感器(ST188光电传感芯片)是将红外光转换成电量的转换元件,由红外发射二极管和接收二极管组成,可以将接收到的红外光转换成便于测量的电学量输出。

[0016] 本发明中,所述滤波放大电路模块主要处理由所述传感器(ST188光电传感芯片)采集到的低频信号,包括信号放大、滤波、整形等。其中,所述滤波放大电路模块为三阶低通滤波电路及LM358电压比较器电路。

[0017] 本发明中,所述单片机核心电路模块中的控制芯片采用的是AT89C51芯片。

[0018] 本发明中,所述单片机核心电路模块利用单片机自身的定时中断计数功能对输入的脉冲进行运算得出心率。

[0019] 其中,所述单片机核心电路模块包括STC89C51芯片、外部晶振等。

[0020] 本发明中,所述液晶显示电路模块中的显示器为LCD1602液晶显示屏。

[0021] 本发明中,所述电源电路模块向所述信号采集电路模块、滤波放大电路模块、单片机核心电路模块提供5V电源。

[0022] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0023] 该系统以中央处理模块(51单片机)为核心;信号采集电路、滤波放大电路、液晶显示电路、电源电路与51单片机相连;当指尖放在光电传感器ST188上方,随着心脏的跳动,血管中血液的流量将发生改变,因此和心脏的跳动相对应,这就使ST188红外接收二极管输出脉冲信号。该信号经放大、滤波、整形后输出,输出的脉冲信号作为单片机外部中断信号。单片机电路对输入的脉冲信号进行计数处理之后把结果送到LCD1602液晶模块显示。心率检测上下限可用按键调节,并设计报警电路对心率异常情况进行报警。

[0024] 本发明的独特之处在于:(1)本发明将传感器与电子电路相结合,并利用滤波技术进行信号处理,从而测量出人体微弱的心率信号;(2)本发明通过设置不同功率的检测档位满足不同人群的检测需求,针对指尖皮肤较厚人群特设置大发射功率档位,适于劳动人群(如农民、环卫工人)进行心率测量;(3)本发明可以进一步实现检测结果显示记录功能,便于直观记录心率变化;(4)本发明具有测量误差小,体积小的特点,便于随身携带及家庭测量,可以有效防止多种心血管疾的变化。

[0025] 本发明的有益效果在于:本发明以中央处理模块(51单片机)为核心,包括信号采集模块、滤波放大电路模块、按键电路模块、蜂鸣器报警模块和LCD液晶显示电路;信号采集模块与滤波放大电路相连,心率信号通过单片机T0口进行输入,LCD1602用于显示心率次数及显示测量范围界面。实现了自动监测人体实时心跳次数并对异常心率进行报警的功能。该心率智能监测系统体积小且便于测量,适于日常监测家人或病人的心率变化,有效防止控制心血管疾病的发生及变化。在智能医疗这场新革命的大背景下,通过感知指尖微弱信号测量心率,可以避免人工听诊器带来的必要麻烦,使心率检测更加方便快捷,而且顺应时代潮流,具有较强的应用价值与和社会发展意义。

附图说明

- [0026] 图1为本发明的硬件电路模块图；
- [0027] 图2为本发明硬件电路中的单片机STC89C51芯片最小系统的电路原理图；
- [0028] 图3为本发明硬件电路中的信号采集电路原理图；
- [0029] 图4为本发明硬件电路中的滤波放大电路模块电路图；
- [0030] 图5为本发明硬件电路中的单片机STC89C51连接的按键模块原理图；
- [0031] 图6为本发明硬件电路中的LCD液晶显示模块电路；
- [0032] 图7为本发明硬件电路中的蜂鸣器报警模块电路；
- [0033] 图8为本发明硬件电路中的电源电路；
- [0034] 图9为本发明的实物分布框图。

具体实施方式

[0035] 结合以下附图和具体实施例，对本发明作进一步的详细说明。实施本发明的过程、条件、实验方法等，除以下专门提及的内容之外，均为本领域的普遍知识和公知常识，本发明没有特别限制内容。

- [0036] 实施例1

[0037] 参见图1，为硬件电路模块图。其中，1-信号采集电路模块，2-滤波放大电路模块，3- 单片机核心电路模块，4-液晶显示电路模块，5-按键电路模块，6-蜂鸣器报警电路模块。

[0038] 参见图2，单片机核心电路3中的STC89C51芯片构成最小系统，系统时钟电路为一个 11.0592MHz的晶振，为单片机核心电路3提供外部时钟，P0口接上拉电阻。

[0039] 参见图3，信号采集电路1中的ST188负责采集心率信号，其中红外发射管导通，若此时人体指尖未遮挡，则红外接收管无法接收到红外光，即仍处于反向截止状态；而当指尖靠近红外发射管后，会阻挡红外光并将其反射至红外接收管，红外接收管接收到红外线后立即导通。考虑到不同人群指尖透过率不同，因此设计两种档位供不同人群使用。通过与ST188红外发射管相连的限流电阻的取值不同，使得ST188红外发射管发射功率不同，小功率档适于一般人群的使用；大功率档适于指尖皮肤较厚的人群，如部分劳动人民（农民、环卫工人）。

[0040] 参见图4，滤波放大电路2与51单片机P3.2管脚相连，用于输入采集到的心率信号。由于经过信号采集电路输出的心率信号十分微弱，一般在uV级别，且输出的心率信号伴随着很大的噪声干扰，因此需要对信号进行滤波整形，除去噪声信号以满足放大器的要求。为了使微弱的脉搏信号能够很好的被探测到，必须进一步进行放大。比较器为LM358芯片，它的功能是将IN-，IN+两处的电压进行比较，如果IN-大，则Out端输出低电平；反之如果IN+大，则在 out端输出高电平，高电平的数值接近VCC。滤波器设计为三阶无源带通滤波，选用3阶的目的是为了使得高频段的衰减斜率更大，选择性会更好。设计的滤波器下限频率为0.53Hz，上限频率为3.18Hz，即对应的心率次数最低为每分钟31.8次，最高为一分钟190次，符合正常人的心率次数。

[0041] 参见图5，单片机核心电路模块，包括单片机芯片，时钟电路，复位电路组成。时钟电路选用了12MHZ的晶振提供时钟，单片机的复位电路主要功能为按下复位按键之后可以使单片机进入刚上电的起始状态。设计中主要用到的引脚有：

- [0042] (1) RESET (9脚) :RST是复位信号输入端，高电平有效。当此输入端作为备用电源的

输入端。当该引脚接收到+5V电源两个机器周期的高电平时,就可以完成复位操作。

[0043] (2) INT0 (12脚) :89C51芯片的12、13引脚 (INT0和INT1) 为可编程的定时/计数器,既可以工作在定时模式,也可以工作在外部事件计数模式。本发明选用INT0端口完成对外部心率脉冲信号的计数功能。

[0044] (3) P0口:常用的显示端口,可以实现数码管动态扫描或LCD液晶显示。

[0045] (4) X1,X2 (18,19脚) :用于接外部晶振从而给单片机提供工作频率,振荡电路的两个电容作用是起振。

[0046] 参见图6,采用LCD1602用作液晶显示部分,优点是显示效果稳定无闪烁用以显示实时监测的心率次数及设定安全心率范围,并且设计灰度调节功能满足不同光强情况下的使用。

[0047] 本发明具体使用操作时:

[0048] 1) 系统上电后,随即工作在心率监测模式下,通过ST188信号采集电路自动采集信号。

[0049] 2) 将指尖置于ST188上方5毫米处,静置数秒,若指示灯呈有规律的闪烁状态,则为心率监测正常工作状态;如若指示灯呈不规则闪烁状态,需调整指尖位置及距离,同时对电路进行复位清零操作。

[0050] 3) 心率检测指示灯规则闪烁后,静候10秒钟,此时LCD液晶显示屏会显示检测到的心率次数。

[0051] 4) 左侧按键从上至下依次为:设置模式按键、加按键、减按键、保存并退出模式按键。用于设置正常心率范围,若实时监测心率超过此范围,将会触发报警电路,起到警示作用。

[0052] 本发明的保护内容不局限于以上实施例。在不背离发明构思的精神和范围内,本领域技术人员能够想到的变化和优点都被包括在本发明中,并且以所附的权利要求书为保护范围。

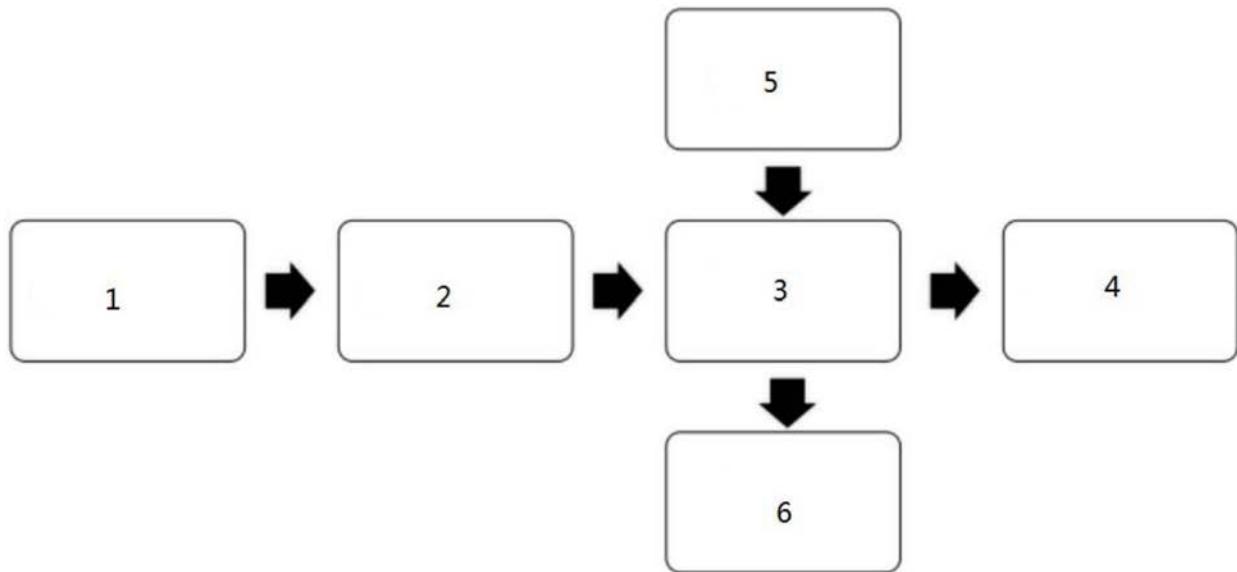


图1

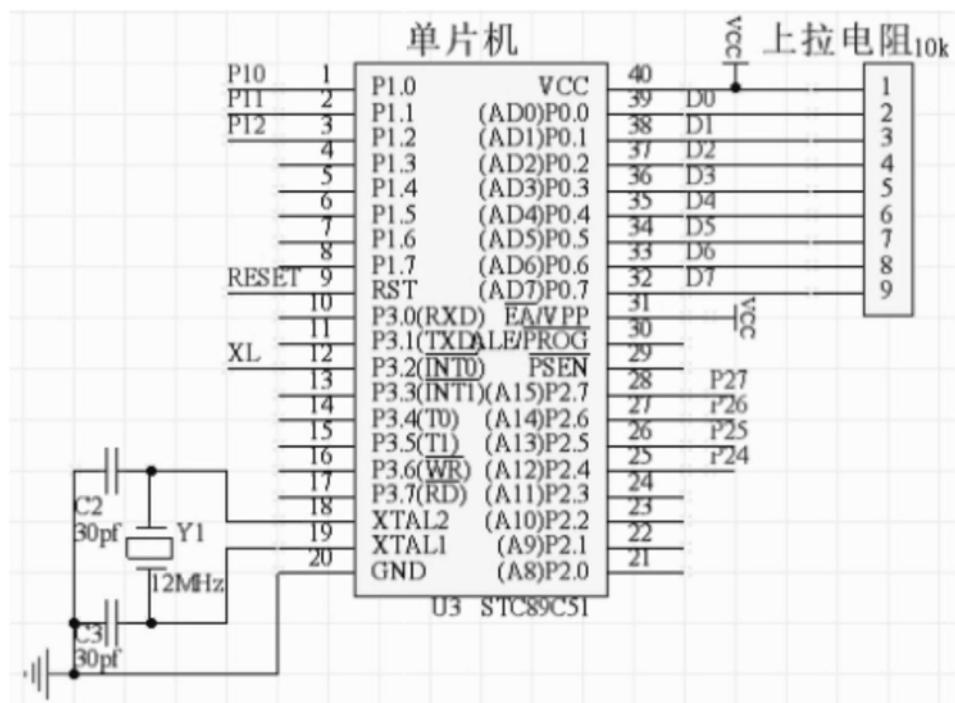


图2

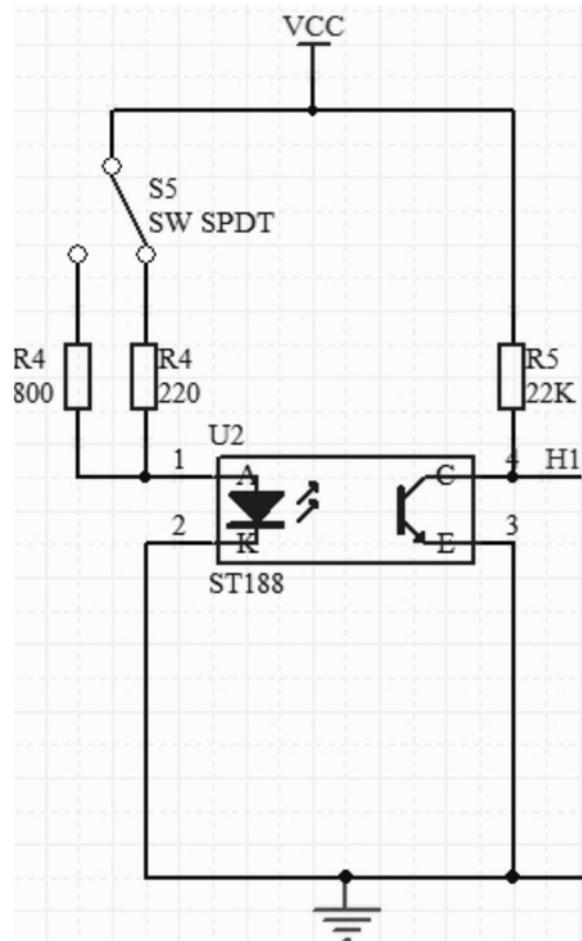


图3

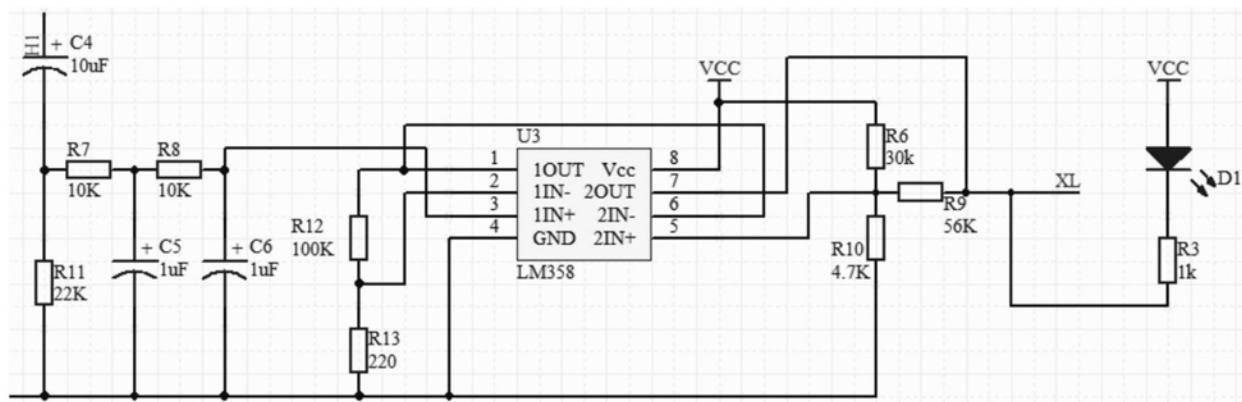


图4

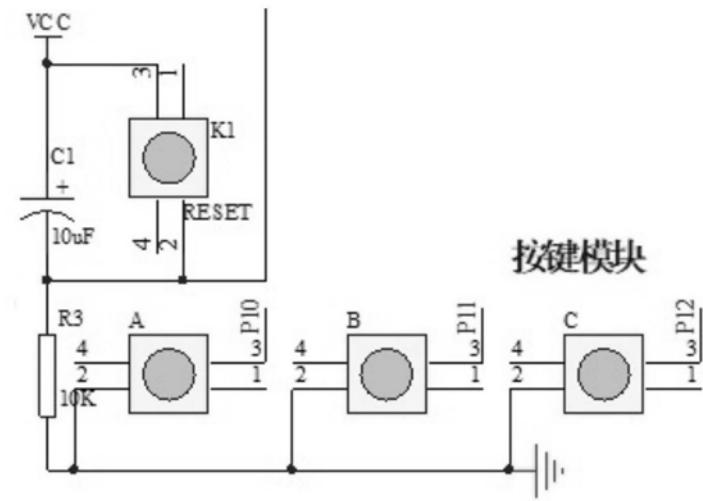


图5

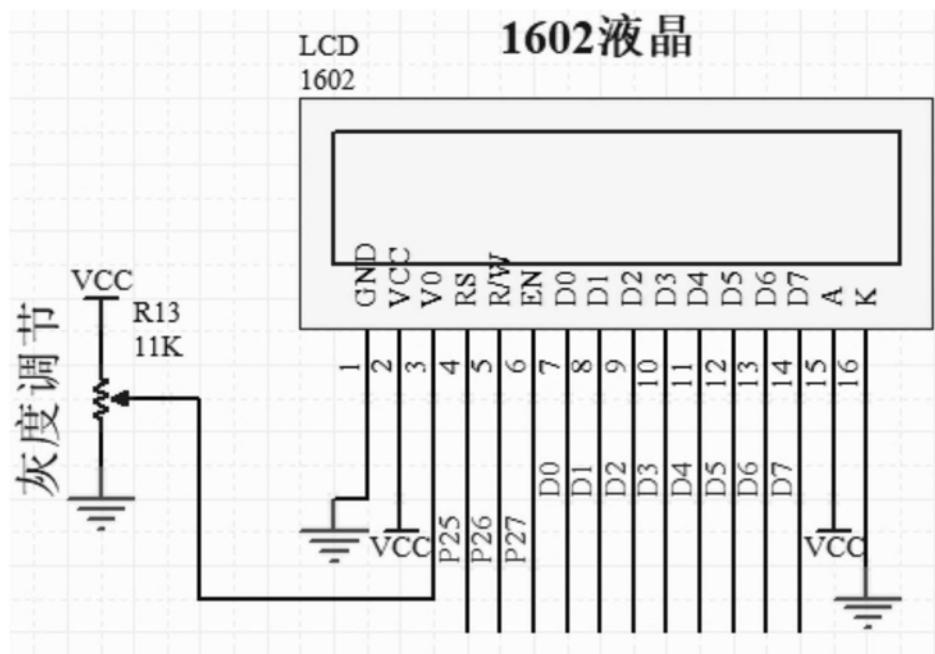


图6

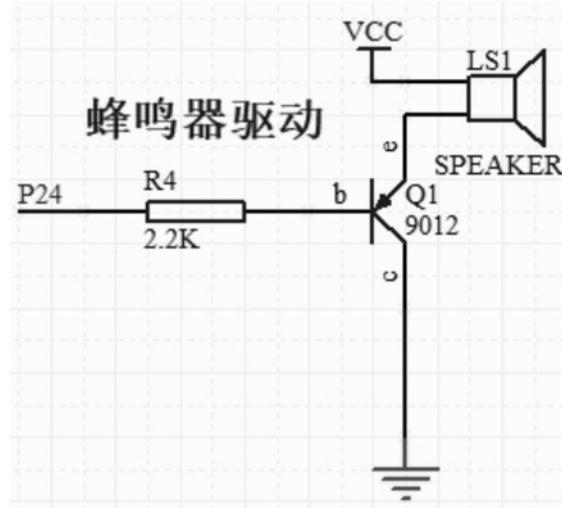


图7

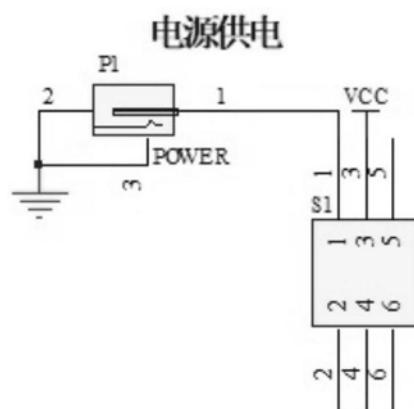


图8

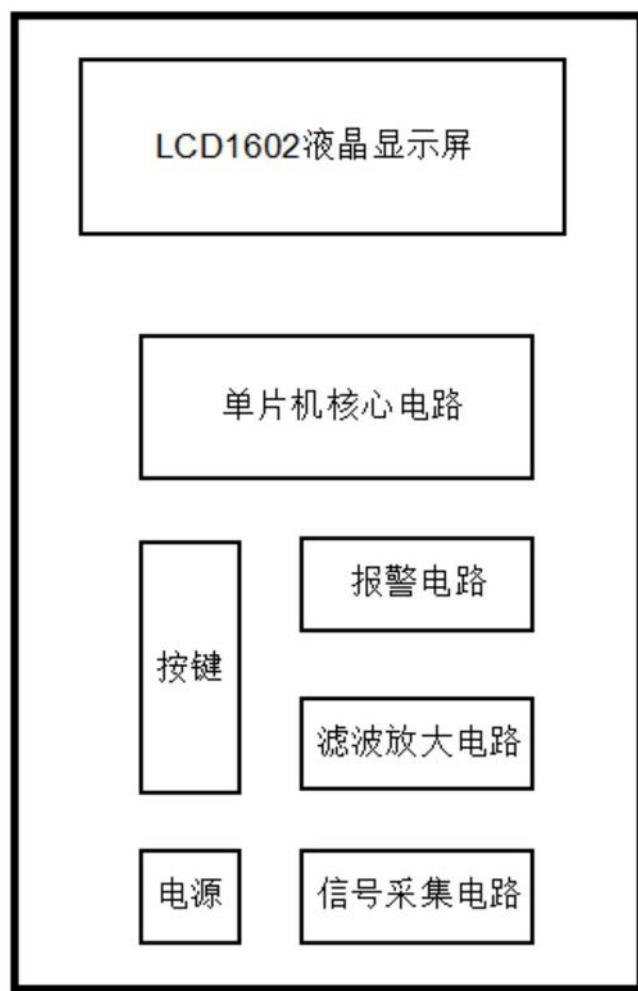


图9

专利名称(译)	一种心率智能监测系统		
公开(公告)号	CN109044319A	公开(公告)日	2018-12-21
申请号	CN201810923029.5	申请日	2018-08-14
[标]申请(专利权)人(译)	华东师范大学		
申请(专利权)人(译)	华东师范大学		
当前申请(专利权)人(译)	华东师范大学		
[标]发明人	李晓敏 李致健 栾天 万嘉昕 金豫		
发明人	李晓敏 李致健 栾天 万嘉昕 金豫		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02433 A61B5/7203 A61B5/725 A61B5/746		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明公开了一种心率智能监测系统。该系统是一款以单片机最小系统为核心的低成本、高精度的数字显示心率计；包括硬件电路及软件设计方法。整个系统采用模块化设计，硬件电路包括单片机核心电路模块、信号采集电路模块、滤波放大电路模块、按键电路模块、蜂鸣器报警模块及LCD液晶显示电路模块。通过红外传感器采样心率信号，单片机核心电路模块，心率信号经滤波整形后传入单片机核心电路模块，单片机核心电路模块根据输入脉冲完成心率计数功能。心率测量范围由按键电路模块调节，心率次数超限时采用蜂鸣器报警，测量结果以数字方式显示。

