



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110477901 A
(43)申请公布日 2019. 11. 22

(21)申请号 201910793712.6

(22)申请日 2019.08.27

(71)申请人 武汉吉星医疗科技有限公司
地址 430000 湖北省武汉市江岸区汉黄路
888号岱家山科技创业城1号楼2楼

(72)发明人 杨和平 何义飞

(74)专利代理机构 武汉红观专利代理事务所
(普通合伙) 42247

代理人 李季

(51) Int. Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

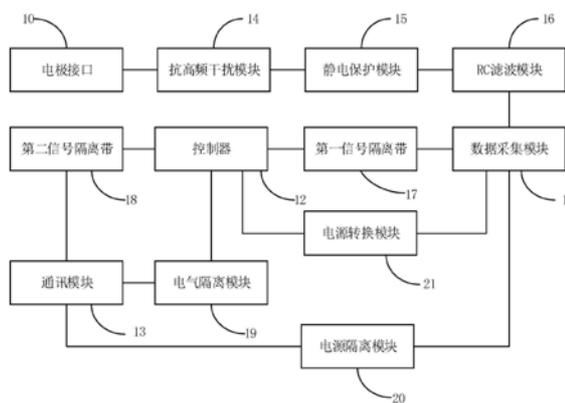
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种生理信号采集卡

(57)摘要

本发明提供了一种生理信号采集卡,包括电极接口、数据采集模块、控制器以及通讯模块,所述电极接口、所述数据采集模块、所述控制器以及所述通讯模块依次电连接,其中:所述电极接口用于输入采集对象的模拟生理信号;所述数据采集模块用于采集所述模拟生理信号并转化为数字生理信号;所述控制器用于配置系统资源并控制所述数据采集模块采集所述模拟生理信号;所述通讯模块用于连接上位机以进行数据传输。所述生理信号采集卡实现了信号处理的量化统一,信号处理更为方便,避免了信号失真;且避免了硬件电路重复过多,有效的减小了采集卡的体积,降低了采集卡占用的系统空间,有利于整个生理信号采集系统的小型化设计。



1. 一种生理信号采集卡,其特征在于,包括电极接口(10)、数据采集模块(11)、控制器(12)以及通讯模块(13),所述电极接口(10)、所述数据采集模块(11)、所述控制器(12)以及所述通讯模块(13)依次电连接,其中:

所述电极接口(10)用于输入采集对象的模拟生理信号;

所述数据采集模块(11)用于采集所述模拟生理信号并转化为数字生理信号;

所述控制器(12)用于配置系统资源并控制所述数据采集模块(11)采集所述模拟生理信号;

所述通讯模块(13)用于连接上位机以进行数据传输。

2. 根据权利要求1所述的生理信号采集卡,其特征在于,还包括抗高频干扰模块(14)、静电保护模块(15)以及RC滤波模块(16),所述抗高频干扰模块(14)、所述静电保护模块(15)以及所述RC滤波模块(16)依次电连接,所述抗高频干扰模块(14)还与所述电极接口(10)电连接,所述RC滤波模块(16)还与所述数据采集模块(11)电连接。

3. 根据权利要求1所述的生理信号采集卡,其特征在于,所述通讯模块(13)为USB通讯模块。

4. 根据权利要求1所述的生理信号采集卡,其特征在于,还包括第一信号隔离带(17),所述第一信号隔离带(17)接入所述数据采集模块(11)与所述控制器(12)之间。

5. 根据权利要求1或3所述的生理信号采集卡,其特征在于,还包括第二信号隔离带(18),所述第二信号隔离带(18)接入所述控制器(12)与所述通讯模块(13)之间。

6. 根据权利要求3所述的生理信号采集卡,其特征在于,还包括电气隔离模块(19),所述电气隔离模块(19)接入所述控制器(12)与所述通讯模块(13)之间。

7. 根据权利要求3所述的生理信号采集卡,其特征在于,还包括电源隔离模块(20),所述电源隔离模块(20)接入所述数据采集模块(11)与所述通讯模块(13)之间。

8. 根据权利要求1-4任一所述的生理信号采集卡,其特征在于,还包括电源转换模块(21),所述电源转换模块(21)与所述数据采集模块(11)电连接。

9. 根据权利要求1-4任一所述的生理信号采集卡,其特征在于,所述模拟生理信号为心电图信号或脑电图信号;所述生理信号采集卡用于心电图机、脑电图机或心电监护仪。

10. 根据权利要求1-4任一所述的生理信号采集卡,其特征在于,通过采集卡进行生理信号采集的步骤包括:

配置采集参数;

对采集卡进行识别;

对采集功能进行初始化;

发送读数据命令至采集卡;

根据当前读数据的状态进行数据采集操作。

一种生理信号采集卡

技术领域

[0001] 本发明涉及数据采集技术领域,具体而言,涉及一种生理信号采集卡。

背景技术

[0002] 生理信号采集指的是采集生物体内或人体器官中的生物电信号,从而对生物机体在不同的生理或药理实验条件下所发生的功能变化加以记录的过程。传统的生理信号采集通常通过生理信号采集卡实现。生理信号与常规的声音、图像、视频信号不同,生理信号都是毫伏级,对外部干扰特别敏感。由于现阶段大多数的生理信号采集卡的每个采集通道都包含模拟滤波电路和运放模块,使得采集到的生理信号不可避免的会产生畸变失真;且当采集通道数量较多时,相应地硬件电路重复较多,体积较大。

[0003] 目前市面上的心电图机或脑电图机均采用对信号进行模拟处理方式的生理信号采集卡,由于带模拟处理方式的生理信号采集卡具有上述所述的易出现采集信号失真且采集卡体积较大的问题,从而传统的心电图机或脑电图机也存在体积较大且易出现心电图或脑电图失真的问题。

发明内容

[0004] 本发明解决的问题是:传统的生理信号采集卡易出现采集信号失真且采集卡占用空间大。

[0005] 为解决上述问题,本发明提供一种生理信号采集卡,包括电极接口、数据采集模块、控制器以及通讯模块,所述电极接口、所述数据采集模块、所述控制器以及所述通讯模块依次电连接,其中:

[0006] 所述电极接口用于输入采集对象的模拟生理信号;

[0007] 所述数据采集模块用于采集所述模拟生理信号并转化为数字生理信号;

[0008] 所述控制器用于配置系统资源并控制所述数据采集模块采集所述模拟生理信号;

[0009] 所述通讯模块用于连接上位机以进行数据传输。

[0010] 优选的,所述生理信号采集卡还包括抗高频干扰模块、静电保护模块以及RC滤波模块,所述抗高频干扰模块、所述静电保护模块以及所述RC滤波模块依次电连接,所述抗高频干扰模块还与所述电极接口电连接,所述RC滤波模块还与所述数据采集模块电连接。

[0011] 优选的,所述通讯模块为USB通讯模块。

[0012] 优选的,所述生理信号采集卡还包括第一信号隔离带,所述第一信号隔离带接入所述数据采集模块与所述控制器之间。

[0013] 优选的,所述生理信号采集卡还包括第二信号隔离带,所述第二信号隔离带接入所述控制器与所述通讯模块之间。

[0014] 优选的,所述生理信号采集卡还包括电气隔离模块,所述电气隔离模块接入所述控制器与所述通讯模块之间。

[0015] 优选的,所述生理信号采集卡还包括电源隔离模块,所述电源隔离模块接入所述

数据采集模块与所述通讯模块之间。

[0016] 优选的,所述生理信号采集卡还包括电源转换模块,所述电源转换模块与所述数据采集模块电连接。

[0017] 优选的,所述模拟生理信号为心电图信号或脑电图信号;所述生理信号采集卡用于心电图机、脑电图机或心电监护仪。

[0018] 优选的,通过所述生理信号采集卡进行生理信号采集的步骤包括:

[0019] 配置采集参数;

[0020] 对采集卡进行识别;

[0021] 对采集功能进行初始化;

[0022] 发送读数据命令至采集卡;

[0023] 根据当前读数据的状态进行数据采集操作。

[0024] 相对于现有技术,本发明所述的生理信号采集卡具有以下优势:

[0025] (1)所述生理信号采集卡通过数据采集模块对生理信号进行采集及处理,将信号处理的方式由模拟方式转化为数字方式,省略了传统的模拟滤波电路和运放电路,实现了信号处理的量化统一,信号处理更为方便,避免了信号失真;

[0026] (2)所述生理信号采集卡避免了硬件电路重复过多,有效的减小了采集卡的体积,降低了采集卡占用的系统空间,有利于整个生理信号采集系统的小型化设计;

[0027] (3)所述生理信号采集卡内可设置抗高频干扰模块、静电保护模块以及RC滤波模块,可大大减少噪声信号的混入,进一步避免信号失真;

[0028] (4)所述生理信号采集卡内可设置信号隔离带,可避免杂波信号干扰;且在从USB接口取电产生高压时,或电极接口导入静电时,信号隔离带还可避免高压击穿,提高电路的安全性;

[0029] (5)所述生理信号采集卡的采集参数可以方便的通过软件进行配置,可以满足不同生理信号的采集需求,提高了生理信号采集卡的复用性。

附图说明

[0030] 图1为本发明实施例所述的生理信号采集卡的结构框图;

[0031] 图2为本发明实施例所述的生理信号采集卡的另一结构框图;

[0032] 图3为本发明实施例所述的通过所述生理信号采集卡进行生理信号采集的流程图;

[0033] 图4为本发明实施例所述的步骤S5的流程图。

[0034] 附图标记说明:

[0035] 10-电极接口;11-数据采集模块;12-控制器;13-通讯模块;14-抗高频干扰模块;15-静电保护模块;16-RC滤波模块;17-第一信号隔离带;18-第二信号隔离带;19-电气隔离模块;20-电源隔离模块;21-电源转换模块。

具体实施方式

[0036] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0037] 如图1所示,其为本实施例中生理信号采集卡的结构框图;其中,所述生理信号采集卡包括电极接口10、数据采集模块11、控制器12以及通讯模块13,所述电极接口10、所述数据采集模块11、所述控制器12以及所述通讯模块13依次电连接,其中:

[0038] 所述电极接口10用于输入采集对象的模拟生理信号;

[0039] 所述数据采集模块11用于采集所述模拟生理信号并转化为数字生理信号;

[0040] 所述控制器12用于配置系统资源并控制所述数据采集模块11采集所述模拟生理信号;

[0041] 所述通讯模块13用于连接上位机以进行数据传输。

[0042] 其中,所述采集对象包括人和动物等生物体,本实施例的生理信号采集卡用于人体;本实施例中,生理信号采集卡采集生理信号的过程如下:将电极接口10附着于采集对象,采集对象产生的生理信号经电极接口10收集、输入,再传输至数据采集模块11,数据采集模块11对采集到的模拟生理信号进行处理,转化为数字生理信号并输送至控制器12,控制器12对数字生理信号进行进一步处理后、经通讯模块13上传至上位机进行界面化展示。这样,用户可通过上位机直接观察生理信号采集卡采集到的生理数据,方便进一步的分析处理。

[0043] 传统的生理信号采集卡中集成了模拟滤波电路和运放电路,通过模拟处理方式对信号进行处理,信号不可避免的会产生畸变失真;且模拟元器件体积相对较大,若生理信号采集卡具有多采集通道,则每一路采集通道均必须设置相同的模拟滤波及运放电路,造成生理信号采集卡内集成了多路重复的硬件电路,多路重复的电路占用的系统空间大,不利于系统的小型化设计。

[0044] 这样,本实施例中的生理信号采集卡通过数据采集模块11对生理信号进行采集及处理,将信号处理的方式由模拟方式转化为数字方式,省略了传统的模拟滤波电路和运放电路,实现了信号处理的量化统一,信号处理更为方便,避免了信号失真;由于省略了模拟滤波及运放电路,避免了硬件电路重复过多,有效的减小了采集卡的体积,降低了采集卡占用的系统空间,有利于整个生理信号采集系统的小型化设计。

[0045] 本实施例优选数据采集模块11包括ADS1298模数转换器及外围电路,ADS1298模数转换器为具有集成ECG(心电信号)前端的8通道、24位ADC的低功率同步采样的模数转换器,用于生物电位测量。ADS1298模数转换器具有内置的可编程增益放大器、内部基准和板载振荡器,其每个通道上都具有一个灵活输入的复用器,此复用器可独立连接至用于测试、温度和持续断线检测的内部生成信号,可通过上拉或下拉电阻器或激磁电流源为ADS1298模数转换器内部实施持续断线检测。ADS1298模数转换器还可选择输入通道的各种配置以生成右腿驱动器输出信号,内部集成的3个放大器生成标准12引线ECG所需的威尔逊中心终端(WCT)和高德伯格中心终端(GCT);此外还具有完全集成的呼吸阻抗测量功能。借助于其高水平的集成和出色的性能,ADS1298模数转换器被广泛应用于心电图机、脑电图机及心电监护设备。数据采集模块11还可包括其他常见模数转换器,在此不再赘述。

[0046] 本实施例优选控制器12为STM32F103,其为常见的32位微控制器,具体功能及实现在此不再赘述。

[0047] 优选的,所述通讯模块13为USB通讯模块。

[0048] 传统的生理信号采集卡中,控制器与上位机之间大都采用串口通信,数据传输的

速度不高。

[0049] 这样,本实施例中的生理信号采集卡采用USB通讯模块进行数据通信,数据传输速度更快。

[0050] 本实施例中,若通讯模块13为USB通讯模块,则生理信号采集卡内设置有USB接口,本实施例中多个模块的供电方式通过USB接口取电。若通讯模块13为USB通讯模块,控制器12还用于将数据打包成USB数据包。

[0051] 优选的,所述电极接口10包括R电极接口、L电极接口、F电极接口、N电极接口、V1电极接口、V2电极接口、V3电极接口、V4电极接口、V5电极接口和V6电极接口中的至少一种。

[0052] 其中,R代表右手,L代表左手,F代表左脚,N代表右脚,V1-V6代表人体的多个肋骨。

[0053] 这样,本实施例中的生理信号采集卡可采集人体多个位置的生理信号,采集得到的数据更加全面;且可自由选择采集位置,自由度更高。

[0054] 优选的,如图2所示,所述生理信号采集卡还包括抗高频干扰模块14、静电保护模块15以及RC滤波模块16,所述抗高频干扰模块14、所述静电保护模块15以及所述RC滤波模块16依次电连接,所述抗高频干扰模块14还与所述电极接口10电连接,所述RC滤波模块16还与所述数据采集模块11电连接。

[0055] 其中,抗高频干扰模块14用于抵抗由导联线导入或空间耦合产生的的高频干扰信号,静电保护模块15(ESD)用于防止静电对采集电路造成破坏,RC滤波模块16用于滤除杂波和信号除颤。

[0056] 这样,本实施例中的生理信号采集卡内可设置抗高频干扰模块14、静电保护模块15以及RC滤波模块16,可大大减少噪声信号的混入,进一步避免信号失真。

[0057] 优选的,如图2所示,所述生理信号采集卡还包括第一信号隔离带17,所述第一信号隔离带17接入所述数据采集模块11与所述控制器12之间。

[0058] 第一信号隔离带17用于数据采集模块11与控制器12之间的信号隔离,可避免杂波信号干扰;由于若电源出现异常高压,当通过USB接口取电时,异常高压会经USB接口对采集电路造成高压击穿;且电极接口10在与人体接触时,可能导入高压静电,也会对采集电路造成高压击穿。

[0059] 这样,本实施例中的生理信号采集卡内设置有第一信号隔离带17,可避免杂波信号干扰,还可避免高压击穿,提高电路的安全性。

[0060] 优选的,如图2所示,所述生理信号采集卡还包括第二信号隔离带18,所述第二信号隔离带18接入所述控制器12与所述通讯模块13之间。

[0061] 第二信号隔离带18用于通讯模块13与控制器12之间的信号隔离,可避免杂波信号干扰;由于若电源出现异常高压,当通过USB接口取电时,异常高压会经USB接口对采集电路造成高压击穿;且电极接口10在与人体接触时,可能导入高压静电,也会对采集电路造成高压击穿。

[0062] 这样,本实施例中的生理信号采集卡内设置有第二信号隔离带18,可进一步避免杂波信号干扰,还可进一步避免高压击穿,进一步提高电路的安全性。

[0063] 需要说明的是,第一信号隔离带17和第二信号隔离带18均为适配生理信号采集卡的保护性设计,两者在宽度等参数上均有特定要求。

[0064] 传统的生理信号采集卡乃至其他电子元件中,出于成本考虑,对电路的保护仅限

于过压、过流及浪涌保护,因而成本较低。本实施例中,由于采用可将模拟生理信号并转化为数字生理信号的数据采集模块11,其成本高昂,例如本实施例优选的ADS1298模数转换器及其外围电路,其成本占据生理信号采集卡总成本的90%以上,从而本实施例在生理信号采集卡的设计上,必须保证数据采集模块11的安全。由于生理信号采集对信号干扰及其敏感,从而本实施例在生理信号采集卡的设计上,必须首先保证避免信号干扰。

[0065] 由上述可知,本实施例优选抗高频干扰模块14、静电保护模块15以及RC滤波模块16、第一信号隔离带17以及第二信号隔离带18的综合设计,虽可能一定程度上提高了生理信号采集卡的成本,但实现了可靠的保证避免信号干扰及保证电路安全性的目的,从而有力的提高了生理信号采集卡的综合性能,如安全性、稳定性、可靠性等,对于以数据可靠性及使用寿命为要素的生理信号采集领域来讲,是及其重要的。

[0066] 优选的,如图2所示,所述生理信号采集卡还包括电气隔离模块19,所述电气隔离模块19接入所述控制器12与所述通讯模块13之间。电气隔离模块19用于对USB端口起电气隔离和数据缓冲作用。

[0067] 本实施例优选电气隔离模块19包括ADUM4160隔离器及外围电路,ADUM4160隔离器将高速CMOS工艺与单片空芯变压器技术相结合,可提供优异的工作性能,并且很容易与低速和全速USB兼容外设集成。ADUM4160隔离器结构既可以检测数据流向,同时能够控制输出缓冲的状态,数据流向根据一个个分组确定;其将基于边沿检测的iCoupler(磁隔离)技术与内部逻辑结合使用,可实现透明、易于配置、面对上游的端口隔离器;其隔离上游端口具有电路简单、电源管理和操作稳健等多种优势。电气隔离模块19还可包括其他常见系列芯片,在此不再赘述。

[0068] 优选的,如图2所示,所述生理信号采集卡还包括电源隔离模块20,所述电源隔离模块20接入所述数据采集模块11与所述通讯模块13之间。

[0069] 电源隔离模块20用于数据采集模块11与通讯模块13之间的电源隔离,可实现4200VAC或6000VDC隔离,可进一步提高电路的安全性。

[0070] 优选的,如图2所示,所述生理信号采集卡还包括电源转换模块21,所述电源转换模块21与所述数据采集模块11电连接。

[0071] 本实施例优选数据采集模块11包括ADS1298模数转换器,ADS1298模数转换器为3.3V供电,由于USB接口提供的电源电压为5V,电源转换模块21用于将电源电压由5V转化为3.3V。

[0072] 本实施例优选电源转换模块21包括LP5907低压差稳压器,但不限于此。LP5907低压差稳压器是一款能提供高达250mA输出电流的低噪声LDO(低压差线性稳压器),专门针对射频和模拟电路而设计,可满足其低噪声、高PSRR、低静态电流以及低线路或负载瞬态响应系数等诸多要求,其输入电压范围为2.2V-5.5V,输出电压范围为1.2V-4.5V,完全可满足本实施例中5V转3.3V的需求。LP5907低压差稳压器采用创新的设计技术,无需噪声旁路电容便可提供出色的噪声性能,并且支持远距离安置输出电容。

[0073] 优选的,所述模拟生理信号为心电图信号或脑电图信号;所述生理信号采集卡用于心电图机、脑电图机或心电监护仪。

[0074] 这样,本实施例的生理信号采集卡可有效的降低心电图机或脑电图机的体积,有效的解决心电图或脑电图失真的问题。

[0075] 需要说明的是,本实施例中的数据采集模块11、抗高频干扰模块14、静电保护模块15、RC滤波模块16、第一信号隔离带17、第二信号隔离带18、电气隔离模块19、电源隔离模块20以及电气隔离模块19均可根据实际需求、在传统电路的基础上进行针对性的改进而得到。

[0076] 优选的,如图3所示,通过所述生理信号采集卡进行生理信号采集的步骤包括:

[0077] 步骤S1,配置采集参数;

[0078] 步骤S2,对采集卡进行识别;

[0079] 步骤S3,对采集功能进行初始化;

[0080] 步骤S4,发送读数据命令至采集卡;

[0081] 步骤S5,根据当前读数据的状态进行数据采集操作。

[0082] 其中,采集参数包括采样幅度和采用频率,配置采集参数通过软件进行配置;对采集卡进行识别,具体指识别采集卡端口,端口识别之后,采集卡才能正常工作。

[0083] 传统的生理信号采集卡,其仅能采集一种类型的生理信号,而且采样幅度和采用频率都不可调,其采集功能无法灵活配置,适应不了不同产品、不同信号、不同频率的采样需求,具有针对性过强、延展性欠缺的缺陷。

[0084] 这样,本实施例可通过上述步骤实现生理信号采集卡的生理信号采集;且生理信号采集卡的采集参数可以方便的通过软件进行配置,可满足不同生理信号的采集需求,提高了生理信号采集卡的复用性。

[0085] 优选的,如图4所示,步骤S5,所述根据当前读数据的状态进行数据采集操作,包括:

[0086] 步骤S51,判断当前读数据的状态;

[0087] 步骤S52,若所述读数据的状态为可读,则开始读取生理信号数据;

[0088] 步骤S53,若所述读数据的状态为不可读,则反馈数据采集异常信息。

[0089] 这样,本实施例中的生理信号采集卡可在数据采集正常时读取生理信号数据,还可在数据采集异常时及时反馈数据采集异常信息,便于用户排除故障。

[0090] 优选的,生理信号采集卡中的软件配置包括Libusb接口库,Libusb接口库与上位机进行信号连接,用于对生理信号采集卡接口进行识别。优选的,生理信号采集卡中的软件配置还包括Libusbreader采集运行库,Libusbreader采集运行库与上位机进行信号连接,用于对数据采集提供支持。

[0091] 优选的,通过所述生理信号采集卡进行生理信号采集的配置方法以及Lib库文件均基于c/c++开发。

[0092] 虽然本公开披露如上,但本公开的保护范围并非仅限于此。本领域技术人员在不脱离本公开的精神和范围的前提下,可进行各种变更与修改,这些变更与修改均将落入本发明的保护范围。

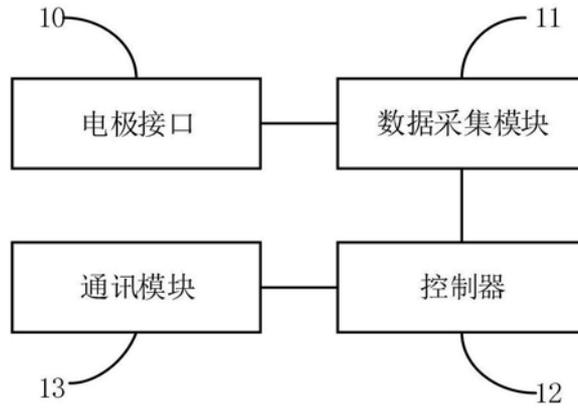


图1

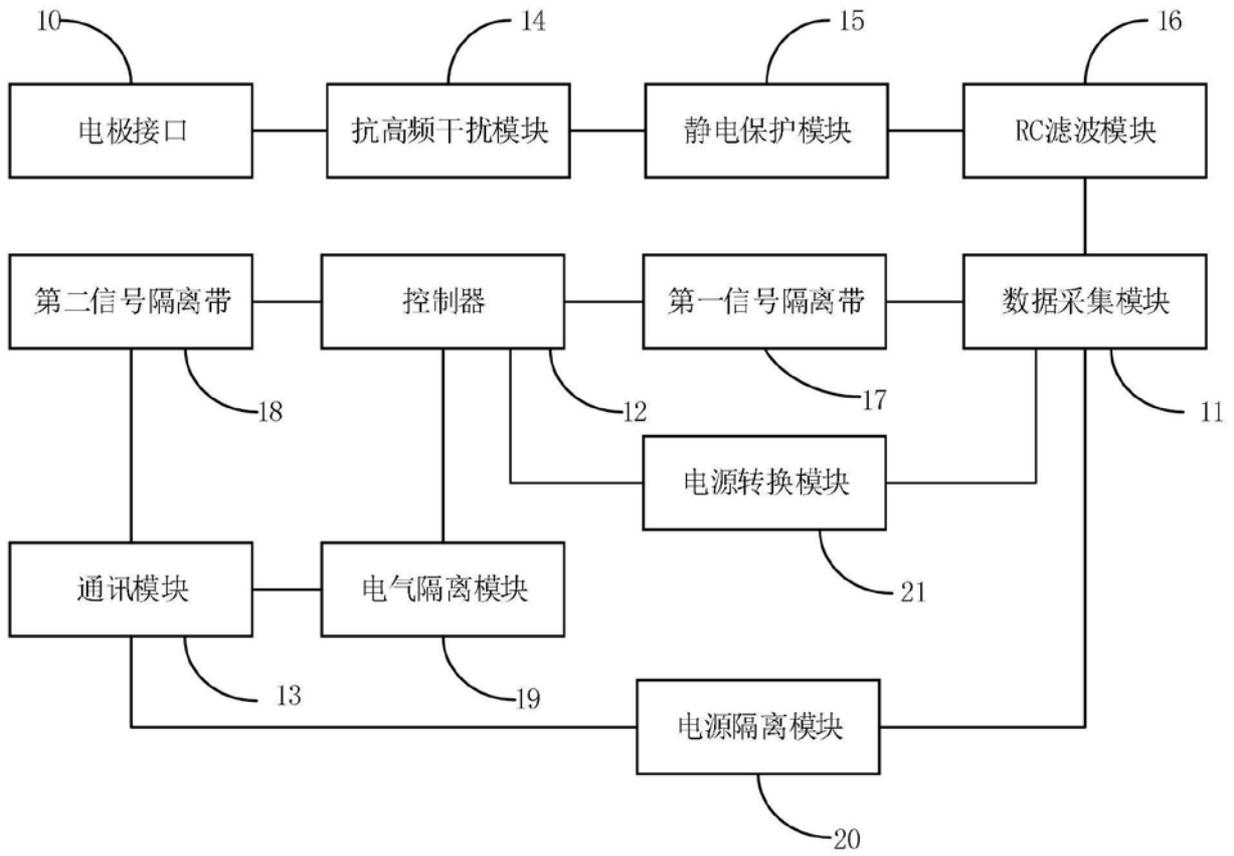


图2

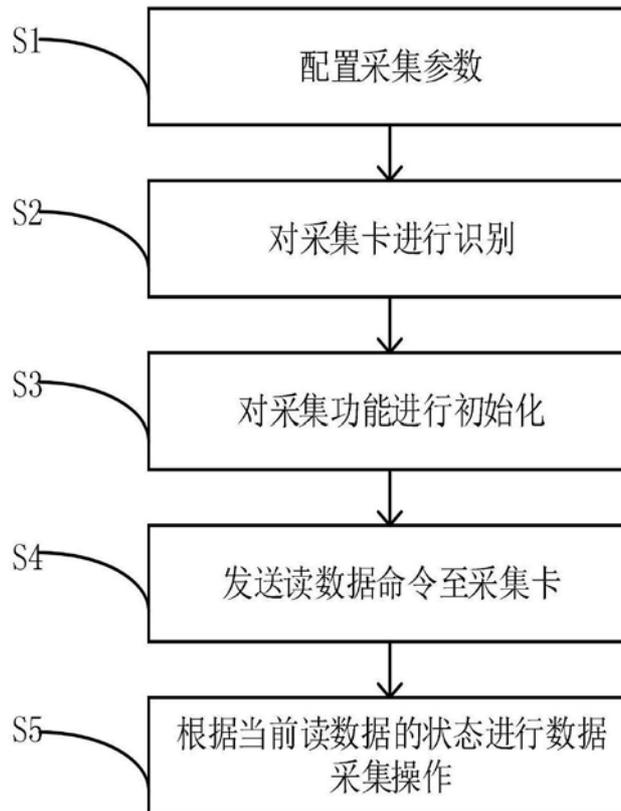


图3



图4

专利名称(译)	一种生理信号采集卡		
公开(公告)号	CN110477901A	公开(公告)日	2019-11-22
申请号	CN201910793712.6	申请日	2019-08-27
[标]申请(专利权)人(译)	武汉吉星医疗科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉吉星医疗科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉吉星医疗科技有限公司		
[标]发明人	杨和平 何义飞		
发明人	杨和平 何义飞		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/0476 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0402 A61B5/0476 A61B5/7203 A61B5/7225 A61B5/725		
代理人(译)	李季		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种生理信号采集卡，包括电极接口、数据采集模块、控制器以及通讯模块，所述电极接口、所述数据采集模块、所述控制器以及所述通讯模块依次电连接，其中：所述电极接口用于输入采集对象的模拟生理信号；所述数据采集模块用于采集所述模拟生理信号并转化为数字生理信号；所述控制器用于配置系统资源并控制所述数据采集模块采集所述模拟生理信号；所述通讯模块用于连接上位机以进行数据传输。所述生理信号采集卡实现了信号处理的量化统一，信号处理更为方便，避免了信号失真；且避免了硬件电路重复过多，有效的减小了采集卡的体积，降低了采集卡占用的系统空间，有利于整个生理信号采集系统的小型化设计。

