



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110477860 A

(43)申请公布日 2019. 11. 22

(21)申请号 201711215002.2

(22)申请日 2017.11.28

(71)申请人 王耀宁

地址 710000 陕西省西安市莲湖区西仓南  
巷202号

(72)发明人 王耀宁

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种全集成的汗液参数监测及分析的系统

(57)摘要

本发明涉及一种全集成的汗液参数监测及分析的系统,包括后台分析系统及采集终端,所述采集终端包括供电模块、主控板MCU、通信模块、汗液提取绝缘模块、显示屏、时钟控制模块、按键、Jlink接口、葡萄糖传感器、钠离子传感器、钾离子传感器及温度传感器,所述葡萄糖传感器、钠离子传感器、钾离子传感器及温度传感器同时分别双向电连接汗液提取绝缘模块;本发明的优点是,无创的、非侵入性的实时检测汗液获取健康数据,在采集终端上显示,并且发送到后台分析系统进行大数据统计与分析,为各个参数在不同人体环境的影响提供临床依据。

1. 一种全集成的汗液参数监测及分析的系统,其特征在于,包括后台分析系统及采集终端,所述采集终端包括供电模块、主控板MCU、通信模块、汗液提取绝缘模块、显示屏、时钟控制模块、按键、Jlink接口、葡萄糖传感器、钠离子传感器、钾离子传感器及温度传感器,且主控板MCU与所述供电模块、通信模块、葡萄糖传感器、钠离子传感器、钾离子传感器、温度传感器、显示屏、时钟控制模块、按键及Jlink接口分别双向电连接,所述葡萄糖传感器、钠离子传感器、钾离子传感器及温度传感器分别双向电连接汗液提取绝缘模块;

所述后台分析系统负责整个系统的后端数据通信采集、数据存储、业务应用、分析模型算法,包括通信服务器、数据库服务器、文件服务器及应用服务器,所述通信服务器依次电连接采集软件及业务应用,所述数据库服务器及文件服务器依次电连接存储单元及模型分析,所述应用服务器依次电连接分布式文件系统及结论验证与发布,所述采集软件、存储单元及分布式文件系统依次双向电连接;

所述业务应用包括采集终端管理、传感器管理、数据管理及权限管理,所述模型算法包括关系型数据模型的建立、生理参数与疾病的关联统计;

所述后台分析系统及采集终端通过通信模块实现无线连接,所述主控板MCU设有模拟接口,所述葡萄糖传感器、钠离子传感器、钾离子传感器及温度传感器输出模拟信号,主控板MCU通过模拟接口将模拟信号变换为数据信号。

2. 根据权利要求1所述的一种全集成的汗液参数监测及分析的系统,其特征在于,所述采集终端为穿戴式采集终端。

3. 根据权利要求1所述的一种全集成的汗液参数监测及分析的系统,其特征在于,所述通信模块为GPRS/蓝牙模块,所述采集终端通过蓝牙模块连接手机;所述供电模块为3.7V的锂电池,所述时钟控制模块为时钟芯片,所述数据存储采用分布式存储。

4. 根据权利要求1所述的一种全集成的汗液参数监测及分析的系统,其特征在于,所述采集终端的管理配置包括:耗材类的传感器模块使用时间、上报数据的时机、无线通信的选择(蓝牙或GPRS)及主动查询数据类型。

5. 根据权利要求1所述的一种全集成的汗液参数监测及分析的系统,其特征在于,所述汗液提取绝缘模块为汗液样本。

6. 根据权利要求1所述的一种全集成的汗液参数监测及分析的系统,其特征在于,所述后台分析系统的数据采集程序使用TCP/IP协议;采集的数据结构应至少包括:采集终端序列号、传感器类型、采集对象、采集时间及参数值。

7. 一种全集成的汗液参数监测及分析的方法,采用所述权利要求1至6任一项所述全集成的汗液参数监测及分析的系统,其特征在于,所述采集终端的工作过程如下:

- a) 根据监测对象配置不同的传感器;
- b) 传感器数据输出为模拟信号,主控板MCU通过模拟接口将传感器的模拟信号变换为数据信号;
- c) 主控板MCU采集数字信号并存储;
- d) 主控板MCU根据预先设置的参数取值范围,判断数据的有效性;
- e) 原始数据处理分支:①如果无效,通知后台并显示到采集终端显示屏或通过通信模块发送消息至手机;②如果有效,根据监测对象的不同,初步分为代谢物和电解质。
- f) 使用环境变量:温度、PH值校正传感器原始数据;

g) 获得校正的数据后,主控板MCU通过无限网络发送数据到显示屏或通信模块再发送到手机,进行实时显示;

h) 主控板MCU同时根据本地存储的个人的历史参数、标准参数生成健康或医学结论,通过通信模块同时发送到显示屏和后台分析系统;

所述后台分析系统的工作过程如下:

a) 后台的采集程序:使用TCP/IP协议和各个采集终端或手机建立通信链路,同时将采集终端发送的数据实时保存在数据库存储单元中;

b) 各采集终端上报的数据以Metric包的形式存储在分布式文件系统中,后台的模型分析对Metric数据包进行解析,解析的协议根据汗液的监测对象的数据结构定义,同时将解析后的数据存储在数据库存储单元中,数据结构应至少包括:采集终端序列号、传感器类型、采集对象、采集时间及参数值;

c) 对分类后的参数进行大数据分析:①建立关系型数据库;②对有意义的指标进行多维度的统计和归类;③对某一项指标与疾病建立统计方法;④对某一指标在不同人直接的差异建立统计方法;⑤对某一指标在同一人体的时间统计值进行分析;⑥不同参数值对生理意义的影响统计;

d) 根据统计与分析模型,得出一致性临床健康与医学结论,并反馈到新的人体中验证。

8. 根据权利要求7所述的一种全集成的汗液参数监测及分析的方法,其特征在于,所述汗液大数据分析的指标包括血糖监测、钠离子浓度和疾病的关系、某一参数在时间上变化的情况、消除人与人之间标准差异、提取关键标志物的参数及浓度的生理意义。

9. 根据权利要求7所述的一种全集成的汗液参数监测及分析的方法,其特征在于,所述代谢物数据包括葡萄糖参数、乳酸参数及蛋白质,所述电解质数据包括钠离子及钾离子。

## 一种全集成的汗液参数监测及分析的系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及智能穿戴、健康检测、大数据分析领域，具体涉及一种全集成的汗液参数监测及分析的系统。

### 背景技术

[0002] 随着穿戴产品的普及和人们对健康监测的要求提高，除了一般的物理活动和生命体征的健康监测不能满足人们的需要，特别是某一类疾病患者对某一项指标的监测：1、氯离子：汗液中氯离子的浓度是诊断囊肿性纤维化的重要方法。2、钠离子：可以用来监测人体的脱水状况。3、葡萄糖：可以用来监测血糖浓度。汗液提取生理参数是非侵入性检测方法，为实时的获取检测数据成为可能、从而进行大规模的临床研究和大数据分析，将有助于建立汗液中各种成分测量值与个体生理状态之间的关系，从而为适用于一般人员的基于汗液的无创诊断方法铺平道路。

[0003] 而现有的技术存在下面几个不足：1、一般穿戴产品只涉及物理活动和生命体征，无法获取生理健康监测。2、没有使用汗液作为样本提取生理参数，都是使用体液或血液来检测，无法做到无创、非侵入性，因为不能普遍大众规模化使用，因为无法大数据分析。3、时效性体验不好：因侵入性检测一般需要后台仪器分析，因而无法做到实时反馈数据给监测对象。4、没有做到实时校正，一般人体传感器数据不准确，对环境因素影响较大，比如葡萄糖传感器的测量值和温度关系较大。

[0004] 现有已公布未授权中国专利文件CN104644125 A公布了一种无创伤检测皮肤汗腺汗液离子状况的设备，其主要技术方案为：一种无创伤检测皮肤汗腺汗液离子状况的设备，由传感器、测试电路、电源电路、处理器和监视器构成；利用该设备测试电化学反应的方法步骤为a、传感器回路的判断：同步施加一个小于0.5V电压于传感器上的活性电极对和惰性电极对，判断上述电极与皮表的接触状况；b、测试：传感器与受试者皮表接触良好后，同步施加另一个或多个介于0.5~12V之间的电压于传感器上的活性电极对和惰性电极对上，使得活性电极产生电化学反应，而惰性电极不产生电化学反应；c、数据处理：处理器接受一组数据并与基准数据进行比较。与本发明技术方案不同。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是解决上述问题，提供一种全集成的汗液参数监测及分析的系统，将无创的、非侵入性的实时检测汗液获取健康数据显示在采集终端上，并且发送到后台分析系统进行大数据统计与分析，为各个参数在不同人体环境的影响提供临床依据。

[0006] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

[0007] 一种全集成的汗液参数监测及分析的系统，包括后台分析系统及采集终端，所述采集终端包括供电模块、主控板MCU、通信模块、汗液提取绝缘模块、显示屏、时钟控制模块、按键、Jlink接口、葡萄糖传感器、钠离子传感器、钾离子传感器及温度传感器，且主控板MCU与所述供电模块、通信模块、葡萄糖传感器、钠离子传感器、钾离子传感器、温度传感器、显

示屏、时钟控制模块、按键及Jlink接口分别双向电连接,所述葡萄糖传感器、钠离子传感器、钾离子传感器及温度传感器同时分别双向电连接汗液提取绝缘模块;

[0008] 进一步的,所述后台分析系统负责整个系统的后端数据通信采集、数据存储、业务应用、分析模型算法,包括通信服务器、数据库服务器、文件服务器及应用服务器,所述通信服务器依次电连接采集软件及业务应用,所述数据库服务器及文件服务器依次电连接存储单元及模型分析,所述应用服务器依次电连接分布式文件系统及结论验证与发布,所述采集软件、存储单元及分布式文件系统依次双向电连接;

[0009] 进一步的,所述业务应用包括采集终端管理、传感器管理、数据管理及权限管理,所述模型算法包括关系型数据模型的建立、生理参数与疾病的关联统计;

[0010] 进一步的,所述后台分析系统及采集终端通过通信模块实现无线连接,所述主控板MCU设有模拟接口,所述葡萄糖传感器、钠离子传感器、钾离子传感器及温度传感器输出模拟信号,主控板MCU通过模拟接口将模拟信号变换为数据信号。

[0011] 作为本发明的一种优选技术方案,所述采集终端为穿戴式采集终端。

[0012] 作为本发明的一种优选技术方案,所述通信模块为GPRS/蓝牙模块,所述采集终端通过蓝牙模块连接手机;所述供电模块为3.7V的锂电池,所述时钟控制模块为时钟芯片,所述数据存储采用分布式存储。

[0013] 进一步的,所述采集终端的管理配置包括耗材类的传感器模块使用时间、上报数据的时机、无线通信的选择(蓝牙或GPRS)及主动查询数据类型。

[0014] 进一步的,所述汗液提取绝缘模块为汗液样本。

[0015] 进一步的,所述后台分析系统的数据采集程序使用TCP/IP协议;采集的数据结构应至少包括:采集终端序列号、传感器类型、采集对象、采集时间及参数值。

[0016] 一种全集成的汗液参数监测及分析的方法,采用所述全集成的汗液参数监测及分析的系统,所述采集终端的工作过程如下:

[0017] a) 根据监测对象不同配置不同的传感器;

[0018] b) 传感器数据输出为模拟信号,主控板MCU通过模拟接口将传感器的模拟信号变换为数据信号;

[0019] c) 主控板MCU采集数字信号并存储;

[0020] d) 主控板MCU根据预先设置的参数取值范围,判断数据的有效性;

[0021] e) 原始数据处理分支:①如果无效通知后台并显示到采集终端显示屏或通过蓝牙模块发送消息至手机;②如果有效,根据监测对象的不同,初步分为代谢物和电解质。

[0022] f) 使用环境变量:温度、PH值校正传感器原始数据,因为传感器的参数值会根据环境变量发生变化;

[0023] g) 获得校正的数据后,主控板MCU通过无线网络发送数据到显示屏或通信模块再发送到手机,进行实时显示;

[0024] h) 主控板MCU同时根据本地存储的个人的历史参数、标准参数生成健康或医学结论,通过通信模块同时发送到显示屏和后台分析系统;

[0025] 所述后台分析系统的工作过程如下:

[0026] a) 后台的采集程序:使用TCP/IP协议和各个采集终端或手机建立通信链路,同时将采集终端发送的数据实时保存在数据库存储单元中;

[0027] b) 各采集终端上报的数据以Metric包的形式存储在分布式文件系统中,后台的模型分析对Metric数据包进行解析,解析的协议根据汗液的监测对象的数据结构定义,同时将解析后的数据存储在数据库存储单元中,数据结构应至少包括:采集终端序列号、传感器类型、采集对象、采集时间及参数值;

[0028] c) 对分类后的参数进行大数据分析:①建立关系型数据库;②对有意义的指标进行多维度的统计和归类;③对某一项指标与疾病建立统计方法;④对某一指标在不同人直接的差异建立统计方法;⑤对某一指标在同一人体的时间统计值进行分析;⑥不同参数值对生理意义的影响统计;

[0029] d) 根据统计与分析模型,得出一致性临床健康与医学结论,并反馈到新的人体中验证。

[0030] 进一步的,所述汗液大数据分析的指标包括血糖监测、钠离子浓度和疾病的关系、某一参数在时间上变化的情况、消除人与人之间标准差异、提取关键标志物的参数及浓度的生理意义。

[0031] 进一步的,所述代谢物数据包括葡萄糖参数、乳酸参数及蛋白质,所述电解质数据包括钠离子及钾离子。

[0032] 本发明的有益效果在于:

[0033] 本发明通过数据通信采集各个终端上报数据的网络通信链路的建立,以及链路的稳定性、长连行,满足大规模终端接入的要求;业务应用对各个传感器的数据进行实时管理,对传感器的状态进行诊断,比如连续的异常数据上报提醒更换传感器或试纸等模块,以增强数据的有效性;后台分析系统可以对各采集终端下发配置文件,采集终端根据配置文件完成相关操作,这样提高设备维护的效率,及时调整不稳定的因素和参数;根据后台分析系统的得出的医学或健康结论,及时反馈用户到采集终端显示或用户手机,上报的生理参数存储进数据库,可以按需求对不同终端的数据按时间或按疾病类型等方式进行统计,方便穿戴者了解自身或同类统计中的情况,并提醒用户及时纠正自己的行为等。无创的、非侵入性的实时检测汗液获取健康数据,在采集终端上显示,并且发送到后台分析系统进行大数据统计与分析,为各个参数在不同人体环境的影响提供临床依据。大规模的临床研究和大数据分析,有助于建立汗液中各种成分测量值与个体生理状态之间的关系,从而为适用于一般人员的基于汗液的无创诊断方法铺平道路。

## 附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明实施例技术方案,下面将对实施例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,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0035] 图1为本发明的后台分析系统设备连接示意图;

[0036] 图2为本发明的采集终端工作原理示意图;

[0037] 图3为本发明的采集终端设备连接示意图;

[0038] 图4为本发明的采集终端程序处理流程图;

[0039] 图5为本发明的后台分析系统程序处理流程图。

## 具体实施方式

[0040] 如图1-2所示的一种全集成的汗液参数监测及分析的系统,包括后台分析系统及采集终端,所述采集终端包括供电模块、主控板MCU、通信模块、汗液提取绝缘模块、显示屏、时钟控制模块、按键、Jlink接口、葡萄糖传感器、钠离子传感器、钾离子传感器及温度传感器,且主控板MCU与所述供电模块、通信模块、葡萄糖传感器、钠离子传感器、钾离子传感器、温度传感器、显示屏、时钟控制模块、按键及Jlink接口分别双向电连接,所述葡萄糖传感器、钠离子传感器、钾离子传感器及温度传感器同时分别双向电连接汗液提取绝缘模块;

[0041] 进一步的,所述后台分析系统负责整个系统的后端数据通信采集、数据存储、业务应用、分析模型算法,包括通信服务器、数据库服务器、文件服务器及应用服务器,所述通信服务器依次电连接采集软件及业务应用,所述数据库服务器及文件服务器依次电连接存储单元及模型分析,所述应用服务器依次电连接分布式文件系统及结论验证与发布,所述采集软件、存储单元及分布式文件系统依次双向电连接;

[0042] 进一步的,所述业务应用包括采集终端管理、传感器管理、数据管理及权限管理,所述模型算法包括关系型数据模型的建立、生理参数与疾病的关联统计;

[0043] 进一步的,所述后台分析系统及采集终端通过通信模块实现无线连接,所述主控板MCU设有模拟接口,所述葡萄糖传感器、钠离子传感器、钾离子传感器及温度传感器输出模拟信号,主控板MCU通过模拟接口将模拟信号变换为数据信号。

[0044] 作为本发明的一种优选技术方案,所述采集终端为穿戴式采集终端。

[0045] 作为本发明的一种优选技术方案,所述通信模块为GPRS/蓝牙模块,所述采集终端通过蓝牙模块连接手机;所述供电模块为3.7V的锂电池,所述时钟控制模块为时钟芯片,所述数据存储采用分布式存储。

[0046] 进一步的,所述采集终端的管理配置包括耗材类的传感器模块使用时间、上报数据的时机、无线通信的选择(蓝牙或GPRS)及主动查询数据类型。

[0047] 进一步的,所述汗液提取绝缘模块为汗液样本。

[0048] 进一步的,所述后台分析系统的数据采集程序使用TCP/IP协议;采集的数据结构应至少包括:采集终端序列号、传感器类型、采集对象、采集时间及参数值。

[0049] 一种全集成的汗液参数监测及分析的方法,采用所述全集成的汗液参数监测及分析的系统,所述采集终端的工作过程如下:

[0050] a) 根据监测对象不同配置不同的传感器;

[0051] b) 传感器数据输出为模拟信号,主控板MCU通过模拟接口将传感器的模拟信号变换为数据信号;

[0052] c) 主控板MCU采集数字信号并存储;

[0053] d) 主控板MCU根据预先设置的参数取值范围,判断数据的有效性;

[0054] e) 原始数据处理分支:①如果无效通知后台并显示到采集终端显示屏或通过蓝牙模块发送消息至手机;②如果有效,根据监测对象的不同,初步分为代谢物和电解质。

[0055] f) 使用环境变量:温度、PH值校正传感器原始数据,因为传感器的参数值会根据环境变量发生变化;

[0056] g) 获得校正的数据后,主控板MCU通过无线网络发送数据到显示屏或通信模块再

发送到手机,进行实时显示;

[0057] h) 主控板MCU同时根据本地存储的个人的历史参数、标准参数生成健康或医学结论,通过通信模块同时发送到显示屏和后台分析系统;

[0058] 所述后台分析系统的工作过程如下:

[0059] a) 后台的采集程序:使用TCP/IP协议和各个采集终端或手机建立通信链路,同时将采集终端发送的数据实时保存在数据库存储单元中;

[0060] b) 各采集终端上报的数据以Metric包的形式存储在分布式文件系统中,后台的模型分析对Metric数据包进行解析,解析的协议根据汗液的监测对象的数据结构定义,同时将解析后的数据存储在数据库存储单元中,数据结构应至少包括:采集终端序列号、传感器类型、采集对象、采集时间及参数值;

[0061] c) 对分类后的参数进行大数据分析:①建立关系型数据库;②对有意义的指标进行多维度的统计和归类;③对某一项指标与疾病建立统计方法;④对某一指标在不同人直接的差异建立统计方法;⑤对某一指标在同一人体的时间统计值进行分析;⑥不同参数值对生理意义的影响统计;

[0062] d) 根据统计与分析模型,得出一致性临床健康与医学结论,并反馈到新的人体中验证。

[0063] 进一步的,所述汗液大数据分析的指标包括血糖监测、钠离子浓度和疾病的关系、某一参数在时间上变化的情况、消除人与人之间标准差异、提取关键标志物的参数及浓度的生理意义。

[0064] 进一步的,所述代谢物数据包括葡萄糖参数、乳酸参数及蛋白质,所述电解质数据包括钠离子及钾离子。

[0065] 本发明在使用时利用人体汗液作为样本,将汗液分为代谢物和电解质两种,同时使用葡萄糖传感器、乳酸传感器、钾和钠离子传感器、氯离子传感器、重金属传感器等分别提取汗液的检测数据,同时使用温度传感器、PH值校正上述参数,再使用液晶显示、GPRS/蓝牙等通信模块、单片机控制、大数据分析等技术进行显示、传输、分析,主要解决无创的、非侵入性的实时检测汗液获取健康数据在采集终端上显示,并且发送到后台分析系统进行大数据统计与分析,为各个参数在不同人体环境的影响提供临床依据。

[0066] 本发明通过数据通信采集各个终端上报数据的网络通信链路的建立,以及链路的稳定性、长连行,满足大规模终端接入的要求;业务应用对各个传感器的数据进行实时管理,对传感器的状态进行诊断,比如连续的异常数据上报提醒更换传感器或试纸等模块,以增强数据的有效性;后台分析系统可以对各采集终端下发配置文件,采集终端根据配置文件完成相关操作,这样提高设备维护的效率,及时调整不稳定的因素和参数;根据后台分析系统的得出的医学或健康结论,及时反馈用户到采集终端显示或用户手机,上报的生理参数存储进数据库。可以按需求对不同终端的数据按时间或按疾病类型等方式进行统计,方便穿戴者了解自身或同类统计中的情况,并提醒用户及时纠正自己的行为等。无创的、非侵入性的实时检测汗液获取健康数据,在采集终端上显示,并且发送到后台分析系统进行大数据统计与分析,为各个参数在不同人体环境的影响提供临床依据。大规模的临床研究和大数据分析,有助于建立汗液中各种成分测量值与个体生理状态之间的关系,从而为适用于一般人员的基于汗液的无创诊断方法铺平道路。

[0067] 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、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

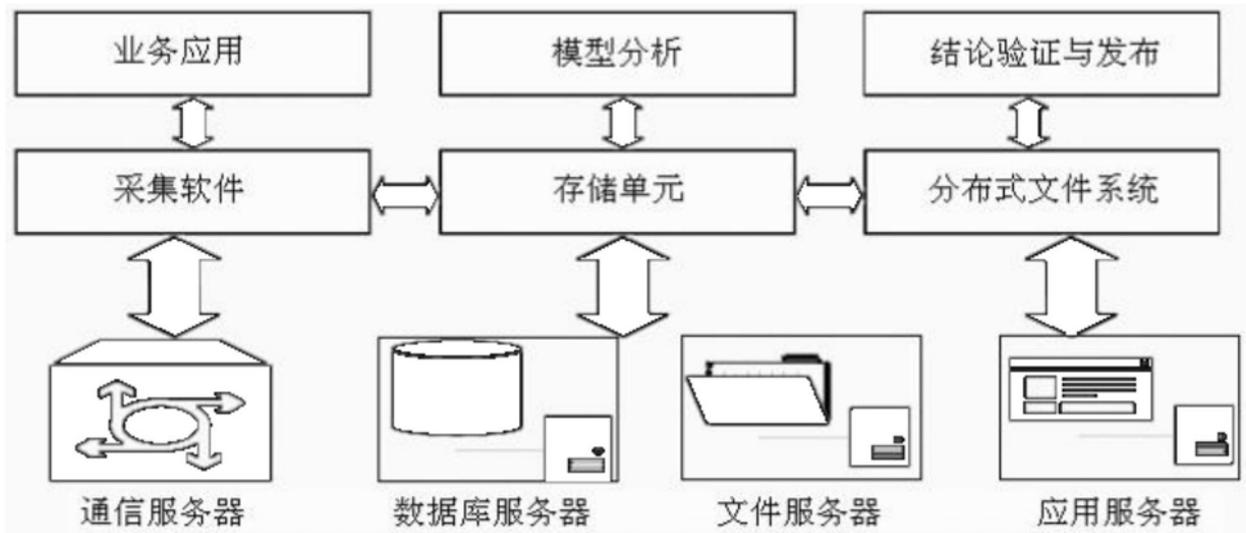


图1

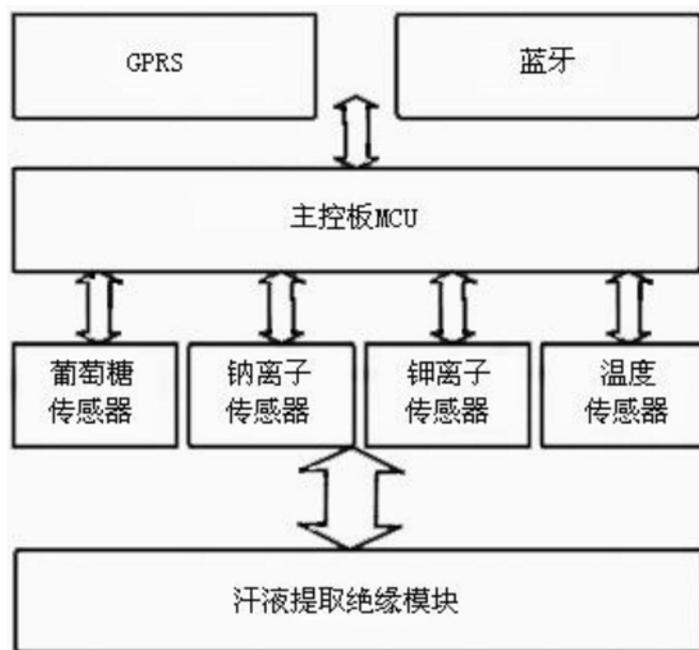


图2

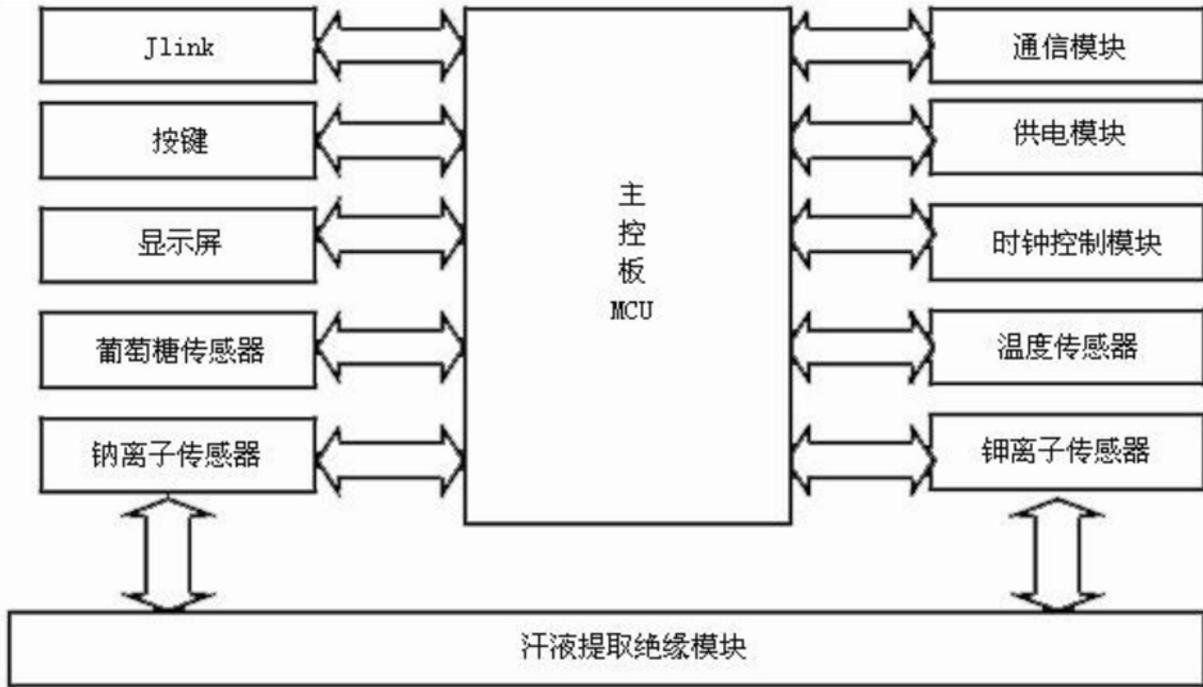


图3

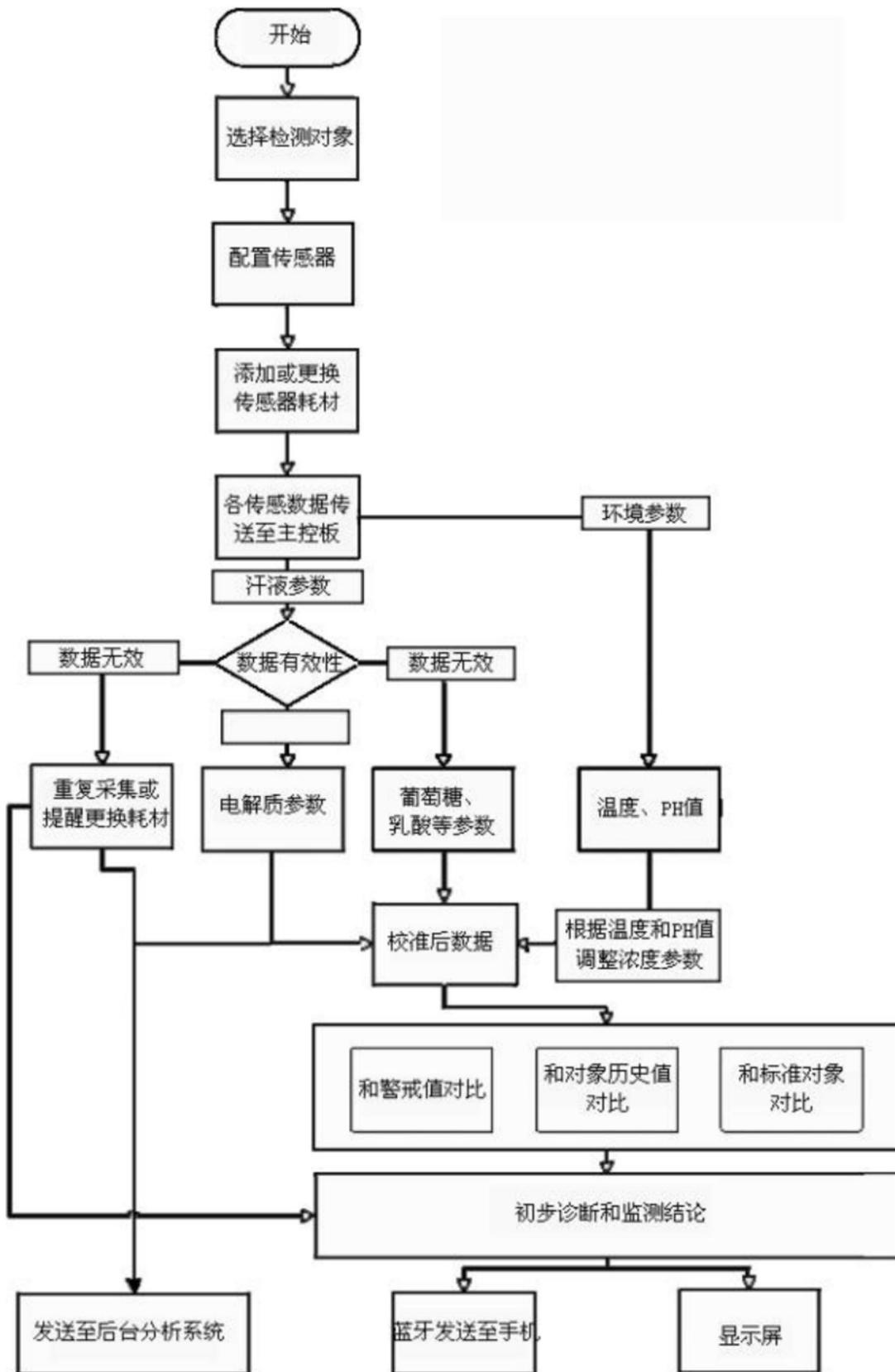


图4

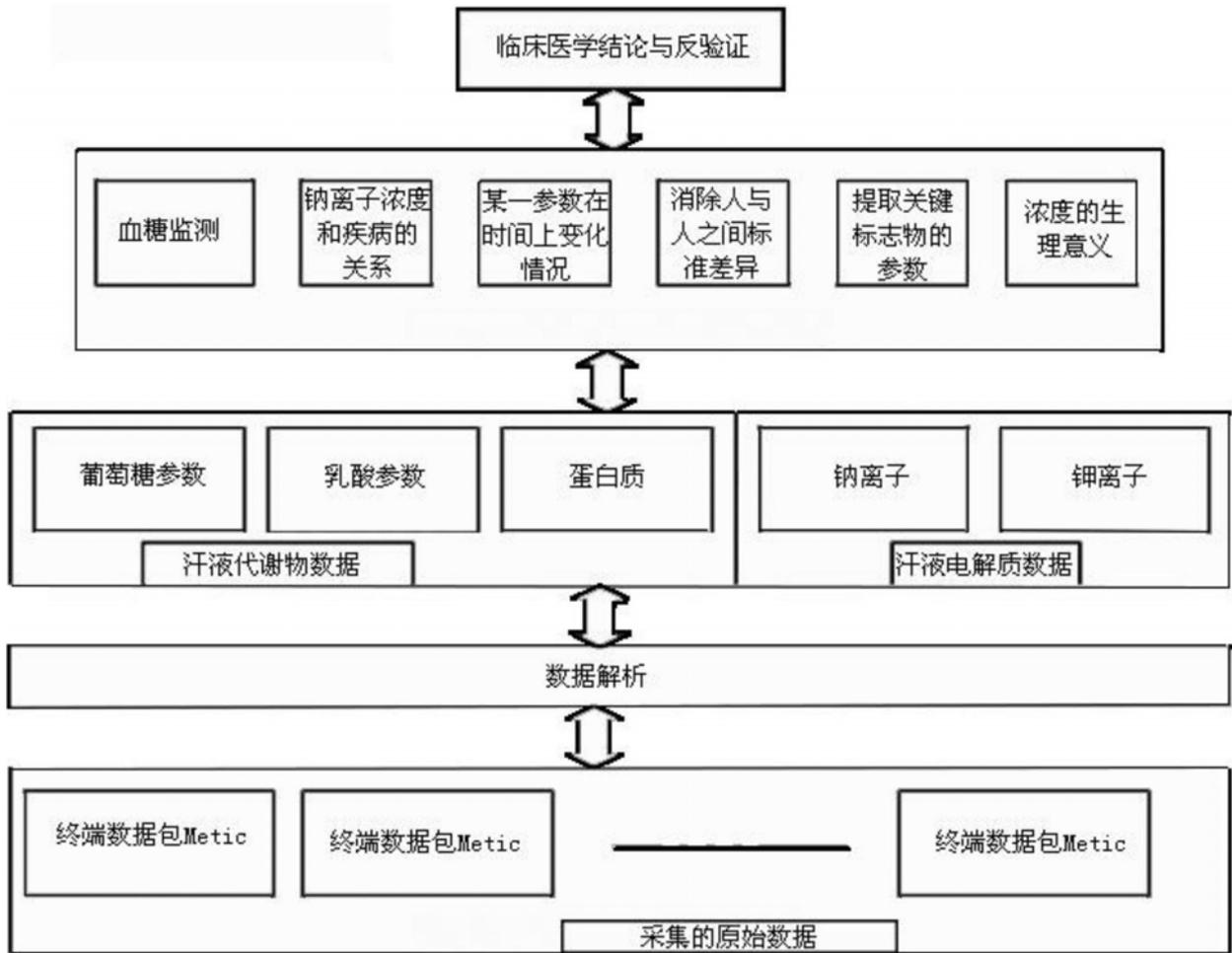


图5

专利名称(译)	一种全集成的汗液参数监测及分析的系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN110477860A</a>	公开(公告)日	2019-11-22
申请号	CN201711215002.2	申请日	2017-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	王耀宁		
申请(专利权)人(译)	王耀宁		
当前申请(专利权)人(译)	王耀宁		
[标]发明人	王耀宁		
发明人	王耀宁		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/4266 A61B5/6801 A61B5/72		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种全集成的汗液参数监测及分析的系统，包括后台分析系统及采集终端，所述采集终端包括供电模块、主控板MCU、通信模块、汗液提取绝缘模块、显示屏、时钟控制模块、按键、Jlink接口、葡萄糖传感器、钠离子传感器、钾离子传感器及温度传感器，所述葡萄糖传感器、钠离子传感器、钾离子传感器及温度传感器同时分别双向电连接汗液提取绝缘模块；本发明的优点是，无创的、非侵入性的实时检测汗液获取健康数据，在采集终端上显示，并且发送到后台分析系统进行大数据分析统计与分析，为各个参数在不同人体环境的影响提供临床依据。

