

多指标凝血项目检测系统

技术领域

本发明涉及快速检测体外诊断设备技术领域，尤其涉及一种多指标凝血项目检测系统。

背景技术

传统凝血检测项目，需静脉抽离病人血浆到枸橼酸钠抗凝管中，按要求离心处理将其上层血浆转移到大型凝血分析仪上测试。其检验结果时间长，而且需要病人去医院才能完成，尤其对那些需要长期服用抗凝药的血栓患者来说，经常去医院复查耗时耗力。目前市场上的凝血分析仪主要基于两种方法：磁珠法、光学法。磁珠法是利用磁珠摆动切割磁力线产生电信号的原理，通过监测磁珠摆动幅度来判断凝固点，当磁珠摆动浮动衰减为 50%时认为凝固点到达。这种方法成本高，对设备制造工艺要求高；光学法是通过血液凝固过程中的浊度变化进行光学分析来确定凝固点。光学法成本低、精度高，目前新型的凝血分析仪一般采用光学法。上述两种检测方法直观程度不足，而且检测设备比较复杂，检测设备价格高昂，检测成本也较高，同时监测的精度也常常由于设备或环境的因素不尽如人意。

中国专利文献（申请号：201810190682.5）公开了一种便携式凝血测试卡，所述便携式凝血测试卡包括：印有检测电极的底层、血样流经的中间层和血样虹吸的上层。其中，所述上层、中间层和底层依次粘贴设置；所述上层设有供血样加入的加样区；所述中间层设有至少两个测试通道，所述测试通道一端连通加样区，另一端设有测试区；其中一个测试通道为延迟通道，且延迟通道内中部设有阻碍物。所述测试区端部设有与上层连通的气孔；所述底层内侧壁设有与测试区连接的电极传导区；所述电极传导区端部插入测试主机进行检测。该便携式凝血测试卡无法实现凝血 5 项指示同时检测，检测时间长，样本需进行前处理。

中国专利文献（申请号：201721885245.2）公开了一种手持血液分析仪，包括血液分析仪、电源开关、显示屏和提手固定座，所述血液分析仪的面板上设置有所述显示屏，所述显示屏的下方设置有所述电源开关，所述电源开关的

一侧设置有 LED 灯，所述 LED 灯的一侧设置有检测窗口，所述检测窗口处安装有检测区门，所述检测区门上安装有拉手，所述检测窗口的底部设置有试样放置槽，所述检测窗口的上方设置有检测头和红外线传感器，所述血液分析仪的正上方安装有提手，所述提手通过所述提手固定座固定在所述血液分析仪上，所述血液分析仪的内部设置有主控电路板，所述主控电路板的下方设置有光电传感器、滤波器、信号接收器、处理器和信号发射器，所述信号发射器的一侧设置有内置 WIFI，所述光电传感器的下方设置有蓄电池，所述蓄电池的一侧设置有充电线接口。该手持血液分析仪设备体积偏大，结构复杂，检测成本也高。

因此，提供一种能即时检测的且无需专业人员即可操作，灵敏度高，操作方便，加热温度恒定的多指标凝血项目检测系统很有必要。

发明内容

本发明提供一种能即时检测的且无需专业人员即可操作，灵敏度高，操作方便，加热温度恒定的多指标凝血项目检测系统。

为了解决上述技术问题，本发明的技术方案是这样实现的：该多指标凝血项目检测系统包括外壳、检测加热模块、电池模块、触摸显示屏和主板，所述外壳包括上壳和下壳，且所述外壳由所述上壳和所述下壳对接围合成密闭空间，所述主板设置在所述上壳与所述下壳之间且设置在所述密闭空间内；所述触摸显示屏设置在所述上壳的上表面，所述触摸显示屏与所述主板相连接；所述检测加热模块设置在所述密闭空间内且设置在所述下壳的前端并与所述主板相连接，所述下壳的末端的底部设有电池模块且所述电池模块与所述主板相连接，所述外壳的前端设有用于插放测试卡的检测入口。

采用上述技术方案，将测试卡从检测入口插入检测加热模块中并与检测加热模块形成导电连接，从而感知凝血过程的电信号变化，触摸显示屏提示请加入样本，指尖血滴入测试卡加样孔，全血样本随即快速均匀的分配进入测试卡的各个反应腔中，该多指标凝血项目检测系统侦测到样本进入反应腔内信号，采用交流阻抗法进行信号监测，施加交流电压，加热片进行加热，使温度一直控制在 37 度，随着样本凝血过程，电信号发生变化，该多指标凝血项目检测系统的检测加热模块收集信号变化，运放；反应结束后该多指标凝血项目检测系统根据接收到的全部信号，拟合出完整反应曲线，运用数学算法算出信号点，

该点即为检测结果，多指标凝血项目检测系统可以即时检测，无需专业人员即可操作，灵敏度高，操作方便，功能可靠且适用范围广。其中触摸显示屏通过螺钉固定镶嵌在所述上壳上，主板镶嵌在上壳与下壳之间且通过螺钉固定在所述下壳上，检测加热模块通过螺钉固定在下壳的底部；外壳由上壳和下壳通过螺钉密封对接围合成密闭空间。

作为本发明的优选技术方案，所述下壳的前端还设有扫码模块，所述扫码模块与所述主板相连接。将测试卡放入该多指标凝血项目检测系统检测前通过扫码模块扫码，识别样本信息并进行存储。

本发明进一步改进在于，所述检测加热模块包括卡槽、加热片、加热片卡槽、温度传感器一、PCB 板和测试卡连接器，所述测试卡连接器设置在所述 PCB 板上，所述测试卡连接器通过电路接头与所述主板相连接；所述加热片用于恒温加热安装在所述加热片卡槽内，所述加热片卡槽安装在所述 PCB 板上位于所述测试卡连接器的一侧；所述温度传感器一设置在所述加热片的下方且设置在所述加热片卡槽内；所述卡槽安装在所述加热片的上表面且依次与所述加热片卡槽和所述 PCB 板相卡合。这样的结构使测试卡与检测加热模块连接更加方便，同时也使检测加热模块的检测结果更加准确；温度传感器一用于监测加热片的温度，再通过主板的 CPU 控制加热片的加热，从而实现加热片保持恒温。

本发明进一步改进在于，所述测试卡连接器内含有弹片，所述测试卡连接器通过所述弹片与所述测试卡的导电电极相压触形成导电连接。

本发明进一步改进在于，所述加热片卡槽的两侧均设有插片槽，所述卡槽的两侧均设有插片，所述加热片卡槽内靠近所述测试卡连接器的一端的两侧向水平方向贯穿延伸设有加热片连接孔，所述加热片的一端设有两个连接头，所述连接头通过所述加热片连接孔与所述主板相连接；所述加热片卡槽内靠近所述测试卡连接器的一端的中间向下凹陷设有温度传感器槽；所述 PCB 板上与所述加热片卡槽相连接的位置向内凹陷且贯穿所述 PCB 板的厚度设有方孔，所述方孔的两侧的前端均向外延伸设有开口方槽；所述 PCB 板在所述方孔与所述测试卡连接器之间向内凹陷并贯穿设有两个方槽；所述加热片卡槽与所述卡槽通过插片穿过所述插片槽分别与所述开口方槽和方槽卡合。这样的结构有利于检测

加热模块内的各部件更好地连接，也更便于维护，温度传感器一置于温度传感器槽内位于加热片的底部，可以更好地监测加热片的温度。

作为本发明的优选技术方案，所述温度传感器一卡嵌在所述温度传感器槽内且通过与温度传感器一相接的软性接头穿过所述方孔与所述主板相连接；所述连接头为软性连接头，所述软性连接头通过所述加热片连接孔向下穿过所述开口方槽与所述主板相连接。

作为本发明的优选技术方案，所述检测入口位于所述上壳的前端的一侧，所述检测入口从所述上壳贯穿至所述主板并延伸至所述下壳，所述检测入口由所述上壳向内且弧形向下凹陷并依次延伸至所述主板的弧形检测入口和所述下壳且与所述下壳从水平方向向所述下壳内部平行延伸所形成的平台相连成内拱形检测入口，从而使所述测试卡与所述检测加热模块相插合连接后的加样孔位于所述内拱形检测入口处，且所述测试卡位于所述加热片的上方，所述测试卡的电极端插入所述测试卡连接器内。内拱形检测入口使测试卡的加样孔露在外面且使加样孔平置在下壳的平台上，可以使检测血液样本更好地更快速的从测试卡的加样孔进入至检测室；同时内拱形检测入口与手指的指尖的形状更加贴合，便于插放测试卡，也便于采集手指的血液样本。

本发明进一步改进在于，所述主板的前端设有 CPU、扫码器排线座、电极采集运放模块和显示屏排线座，所述主板上末端设有电池管理模块和电源接口；所述主板的中间部设有 WiFi 模块、蓝牙模块和温度传感器二；所述扫码模块通过所述扫码器排线座与所述 CPU 呈双向数据连接；所述测试卡通过所述电极采集运放模块与所述 CPU 呈多路通道双向连接；所述触摸显示屏通过所述显示屏排线座与所述 CPU 形成双向连接；所述电池管理模块可通过所述电源接口对所述电池模块进行充放电控制，所述电源接口内嵌在所述外壳的底部；所述电池管理模块、WiFi 模块和蓝牙模块均与所述 CPU 呈双向连接；所述检测加热模块和温度传感器二均与所述 CPU 呈单向连接。主板上的各个模块相互协作，实现了即时检测，且检测灵敏度准确，8 分钟内出检测结果；温度传感器二用于监测该多指标凝血项目检测系统使用的环境温度。

作为本发明的优选技术方案，所述上壳在靠近所述检测入口的一端在所述触摸显示屏的侧面设有开关按键，所述主板上还包括按键板排线座和开关机电

路，所述开关按键通过按键板排线座与所述主板相连接；所述主板通过开关机电路控制所述开关按键。

作为本发明的优选技术方案，所述上壳内位于所述触摸显示屏的一侧的上方设有状态灯，所述状态灯通过状态灯排线座与所述主板相连接，所述状态灯通过在所述上壳的表面相对应位置设置的小孔进行状态观察；所述状态灯通过不同的颜色显示电量情况与检测结果正常与否的状态。

作为本发明的优选技术方案，所述主板的两侧在与所述电池模块相对应的位置处均设有至少一个电池弹片，电池通过所述电池弹片与所述主板相连接，为所述主板供电。主板的两侧均设有两个电池弹片，用于安装电池，为主板供电。

作为本发明的优选技术方案，所述外壳的末端还镶嵌有通信接口，所述通信接口穿过所述外壳与固定在所述主板上。

作为本发明的优选技术方案，所述弹片具有支撑部，所述支撑部水平延伸后往下且往内弯曲形成压紧部，所述压紧部往上且往内延伸形成所述弹片的末端部，所述弹片通过所述压紧部与所述测试卡的导电电极相接触。

作为本发明的优选技术方案，所述下壳在所述检测加热模块的位置设有防滑条；所述卡槽的上表面设有多个沿其厚度方向凹陷的内格槽；所述卡槽两侧共设有 4 个插片，相应的，所述加热片卡槽的插片槽的数量为 4 个。所述 PCB 板在所述方孔与所述测试卡连接器之间向内凹陷并贯穿设有两个方槽。

作为本发明的优选技术方案，所述检测加热模块中的所述温度传感器一与所述 CPU 呈单向连接。其中检测加热模块中的温度传感器一通过软性接头穿过方孔与主板的 CPU 呈单向连接；温度传感器一用于监测加热片的温度。

作为本发明的优选技术方案，所述卡槽的上表面设有 5 个内格槽；所述测试卡具有 5 项凝血指标检测，相应的，所述测试卡通过所述电极采集运放模块与所述 CPU 呈 5 路通道双向连接。设置内格槽的作用为强化模块结构，内格槽个数优选为 5 个，可以根据实际体积大小等设计其它数量的内格槽，能起到强化模块结构的作用即可。

作为本发明的优选技术方案，所述主板上还包括底座连接器和打印机模块，所述底座连接器用于连接打印机或充电，所述打印机模块与所述 CPU 呈双向连接。打印机模块为选配，可以根据需要设置，增加了打印机模块，可以将

该多指标凝血项目检测系统直接连接打印机从而直接将结果打印出来，底座连接器可以用于充电，也可以用于连接打印机。

作为本发明的优选技术方案，所述测试卡采用多通道微流检测芯片，所述多通道微流检测芯片包括加样孔、多个相互独立的检测室、微流道和导电电极，所述加样孔通过微流道与所述检测室连通，所述检测室与所述导电电极相连接，所述微流道包括一条主流通道和多个分微流体通道，所述主流通道的末端分流出多个分流体通道，多个分流体通道与多个相互独立的检测室一一对应连通，所述主流道的前端与所述加样孔连通。多通道微流检测芯片通过设计特定结构形式的主流通道和多个分微流体通道，用于引导血液样本的流动，使得一个样品腔室，能够同时向多个反应腔室注入样品且不污染样品，易进样；加样孔采样后，由主流通道同时分别流向多个分微流体通道，再进入多个相互独立的检测室，检测室内预先包埋有检测试剂，这样可以实现同时检测多个样本，具有多通道的效果；芯片结构简单，操作方便，提高了检测效率，并大大减少了资源的消耗；实现快速检测，降低了成本。

与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：该多指标凝血项目检测系统结构简单且操作可控，加热片内含温度传感器一，嵌套式结构，检测模块结构简单小巧，恒温控制精确，整个检测过程温度控制在 $37\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ，节约成本；该多指标凝血项目检测系统实现即时检测，检测高效灵敏准确，8 分钟内出检测结果；通过连接多通道微流检测芯片（测试卡）可以实现凝血 5 项指标同时检测（凝血五项：PT（INR）,APTT,TT,FIB,ACT），也可以根据检测项目的不同，检测其他指标，直接通过指尖取血，无需处理，操作方便。

附图说明

图 1 为本发明的多指标凝血项目检测系统的结构图；

图 2 为本发明的多指标凝血项目检测系统的上壳的爆炸结构图；

图 3 为本发明的多指标凝血项目检测系统的下壳的内部图；

图 4 为本发明的多指标凝血项目检测系统的主板的结构图；

图 5 为本发明的多指标凝血项目检测系统的检测加热模块的结构分解图；

图 6 为本发明的多指标凝血项目检测系统的检测加热模块的从温度传感器一的位置纵向截面立体结构图；

图 7 为本发明的多指标凝血项目检测系统的测试卡的结构图；

图 8 为本发明的多指标凝血项目检测系统的测试卡连接器与测试卡连接的局部放大图；

图 9 为本发明的多指标凝血项目检测系统的电路原理图；

图 10 为本发明的多指标凝血项目检测系统的凝血指标（APTT）检测曲线示意图；

图 11 是本发明多通道微流体凝血检测芯片的立体结构示意图；

图 12 是本发明多通道微流体凝血检测芯片透视结构示意图；

图 13 是本发明多通道微流体凝血检测芯片的整体背面图；

图 14 是本发明多通道微流体凝血检测芯片的三层爆炸结构示意图；

图 15 是本发明多通道微流体凝血检测芯片的上层芯片的背面的结构示意图；

图 16 是本发明多通道微流体凝血检测芯片的下层芯片的正面的结构示意图；

图 17 是本发明多通道微流体凝血检测芯片的中层芯片的结构示意图；

图 18 是本发明具有五层结构的多通道微流体凝血检测芯片透视结构示意图；

图 19 是本发明具有五层结构的多通道微流体凝血检测芯片的芯片分解结构示意图；

图 20 是本发明具有五层结构的多通道微流体凝血检测芯片的背面结构示意图；

图 21 是本发明具有五层结构的多通道微流体凝血检测芯片的第三层芯片的正面和背面的分解结构示意图；

图 22 是本发明具有五层结构的多通道微流体凝血检测芯片的第五层芯片的正面和背面的分解结构示意图；

图 23 是本发明具有五层结构的多通道微流体凝血检测芯片透视结构示意图；

图 24 是本发明具有五层结构的多通道微流体凝血检测芯片的芯片分解结构示意图；

图 25 是本发明具有五层结构的多通道微流体凝血检测芯片的背面结构示意图；

图 26 是本发明具有五层结构的多通道微流体凝血检测芯片的第三层芯片的正面和背面的分解结构示意图；

图 27 是本发明具有五层结构的多通道微流体凝血检测芯片的第五层芯片的正面和背面的分解结构示意图；

其中：1-外壳；101-上壳；102-下壳；103-防滑条；2-扫码模块；3-测试卡；301-下层芯片；3011-下层连通孔；302-中层芯片；3021-中层连通孔；3022-接液口；303-上层芯片；304-上层电极；3041-电极一；30411-连接端；305-下层电极；3051-电极二；30511-检测端；306-微流道；3061-主流通道；3062-分微流体通道；30621-分微流体通道一；30622-分微流体通道二；30623-分微流体通道三；307-排气孔；308-加样孔；309-检测室；3091-检测室一；3092-检测室二；3093-检测室三；3094-检测室四；3095-检测室五；4-检测加热模块；401-卡槽；4011-插片；4012-内格槽；402-加热片；4021-连接头；403-加热片卡槽；4031-插片槽；4032-加热片连接孔；4033-温度传感器槽；404-温度传感器一；4041-软性接头；405-PCB 板；4051-方孔；4052-开口方槽；4053-方槽；406-测试卡连接器；4061-弹片；5-电池模块；501-电池管理模块；502-电源接口；6-触摸显示屏；7-主板；701-CPU；702-扫码器排线座；703-电极采集运放模块；704-显示屏排线座；705-底座连接器；706- WiFi 模块；707-蓝牙模块；708-按键板排线座；709-状态灯排线座；7010-温度传感器二；7011-通信接口；7012-电池弹片；8-检测入口；9-开关按键；10-状态灯；11-具有五层结构的多通道微流体凝血检测芯片；1101-第一层芯片；1102-第二层芯片；11021-接液口一；1103-第三层芯片；11031-接液口二；1104-第四层芯片；11041-接液口三；1105-第五层芯片；1106-微流道；11061-主流通道；1106011-第一主流通道；110612-第二主流通道；11062-分微流体通道；1106021-第一分微流体通道；110622-第二分微流体通道；1107-排气孔；1108-加样孔；1109-检测室；11010-参比电极；110101-第一参比电极；110102-第二参比电极；11011-工作电极；110111-第一工作电极；110112-第二工作电极；11012-检测端；110121-检测端一；110122-检测端二；110123-检测端三。

具体实施方式

下面将结合本发明的实施例图中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述。

实施例：如图 1~9 所示，该多指标凝血项目检测系统包括外壳 1、检测加热模块 4、电池模块 5、触摸显示屏 6 和主板 7，所述外壳 1 包括上壳 101 和下壳 102，且所述外壳 1 由上壳 101 和下壳 102 对接围合成密闭空间，所述主板 7 设置在所述上壳 101 与所述下壳 102 之间且设置在所述密闭空间内；所述触摸显示屏 6 设置在所述上壳 101 的上表面，所述触摸显示屏 6 与所述主板 7 相连接；所述检测加热模块 4 设置在所述密闭空间内且设置在所述下壳 102 的前端并与所述主板 7 相连接，所述下壳 102 的末端的底部设有电池模块 5 且所述电池模块 5 与所述主板 7 相连接，所述外壳 1 的前端设有用于插放测试卡 3 的检测入口 8。所述下壳 102 的前端在所述检测入口 8 的边上还设有扫码模块 2，所述扫码模块 2 从所述下壳 102 的外表面穿过所述下壳 102 与所述外壳 1 内的所述主板 7 相连接；其中触摸显示屏 6 通过螺钉固定镶嵌在所述上壳 101 上，所述主板 7 镶嵌在上壳 101 与下壳 102 之间且通过螺钉固定在所述下壳 102 上，检测加热模块 4 通过螺钉固定在下壳 102 的底部；外壳 1 由上壳 101 和下壳 102 通过螺钉密封对接围合成密闭空间；所述检测加热模块 4 包括卡槽 401、加热片 402、加热片卡槽 403、温度传感器一 404、PCB 板 405 和测试卡连接器 406，所述测试卡连接器 406 设置在所述 PCB 板 405 上，所述加热片 402 用于恒温加热安装在所述加热片卡槽 403 内，所述加热片卡槽 403 安装在所述 PCB 板 405 上位于所述测试卡连接器 406 的一侧；所述温度传感器一 404 设置在所述加热片 402 的下方且设置在所述加热片卡槽 403 内；所述卡槽 401 安装在所述加热片 402 的上表面且依次与所述加热片卡槽 403 和所述 PCB 板 405 相卡合；所述测试卡连接器 406 通过电路接头与所述主板 7 相连接；所述测试卡连接器 406 内含有弹片 4061，所述测试卡连接器 406 通过所述弹片 4061 与所述测试卡 3 的导电电极相压触形成导电连接；所述加热片卡槽 403 的两侧均设有插片槽 4031，所述卡槽 401 的两侧均设有插片 4011，所述加热片卡槽 403 内靠近所述测试卡连接器 406 的一端的两侧向水平方向贯穿延伸设有加热片连接孔 4032，所述加热片 402 的一端设有两个连接头 4021，所述连接头 4021 通过所述加热片连接孔 4032 与所述主板 7 相连接，且所述加热片卡槽 403 内靠近所述测试卡连接器 406 的一端的中间向下凹陷设有温度传感器槽 4033；所述 PCB 板 405 上与所述加热片卡槽 403 相连接的位置向内凹陷且贯穿所述 PCB 板的厚度设有方孔 4051，所述方孔 4051 的两侧的前端均向外延伸设有开口方槽 4052，

所述温度传感器一 404 卡嵌在所述温度传感器槽 4033 内且通过与温度传感器一 404 相接的软性接头 4041 穿过所述方孔 4051 与所述主板 7 相连接；所述连接头为软性连接头，所述软性连接头通过所述加热片连接孔 4032 向下穿过所述开口方槽 4052 与所述主板 7 相连；所述 PCB 板 405 在所述方孔 4051 与所述测试卡连接器 406 之间向内凹陷并贯穿设有两个方槽 4053；所述加热片卡槽 403 与所述卡槽 401 通过插片 4011 穿过所述插片槽 4031 分别与所述开口方槽 4052 和方槽 4053 卡合；所述检测入口 8 位于所述上壳 101 的前端的一侧，所述检测入口 8 从所述上壳 101 贯穿所述主板 7 并延伸至所述下壳 102，所述检测入口 8 由所述上壳 101 向内且弧形向下凹陷并依次延伸至所述主板的弧形检测入口和所述下壳且与所述下壳 102 从水平方向向所述下壳 102 内部平行延伸所形成的平台相连成内拱形检测入口，从而使所述测试卡 3 与所述检测加热模块 4 相插合，所述测试卡 3 在加热片 402 的上方，所述测试卡 3 的电极端插入所述测试卡连接器 406 内，连接后的加样孔 308 位于所述内拱形检测入口处；所述主板 7 的前端设有 CPU701、扫码器排线座 702、电极采集运放模块 703 和显示屏排线座 704，所述主板 7 的末端设有电池管理模块 501 和电源接口 502；所述主板 7 的中间部设有 WiFi 模块 706、蓝牙模块 707 和温度传感器二 7010；所述扫码模块 2 通过所述扫码器排线座 702 与所述 CPU701 呈双向数据连接；所述测试卡 3 通过所述电极采集运放模块 703 与所述 CPU701 呈多路通道双向连接；所述触摸显示屏 6 通过显示屏排线座 704 与所述 CPU701 形成双向连接；所述电池管理模块 501 可通过电源接口 502 对所述电池模块 5 进行充放电控制，所述电源接口 502 内嵌在所述外壳 1 的底部；所述电池管理模块 501、WiFi 模块 706 和蓝牙模块 707 均与所述 CPU701 呈双向连接；所述检测加热模块 4 及所述检测加热模块 4 中的温度传感器一 404 和所述主板 7 上的温度传感器二 7010 均与所述 CPU701 呈单向连接；所述上壳 101 在靠近所述检测入口 8 的一端在所述触摸显示屏 6 的侧面设有开关按键 9，所述主板 7 上还包括按键板排线座 708 和开关机电路，所述开关按键 9 通过按键板排线座 708 与所述主板 7 相连接，所述主板 7 通过开关机电路控制所述开关按键 9；所述上壳 101 内位于所述触摸显示屏 6 的一侧的上方设有状态灯 10，所述状态灯 10 通过状态灯排线座 709 与所述主板相连接，所述状态灯 10 通过在所述上壳 101 的表面相对应位置设置的小孔进行状态观察；所述状态灯 10 通过不同的颜色显示电量情况与检测结果正常与否

的状态；所述主板 7 的两侧在与所述电池模块 5 相对应的位置处均设有 2 个电池弹片 7012，即一共 4 个电池弹片 7012，电池通过所述电池弹片 7012 与所述主板 7 相连接，为所述主板 7 供电；所述外壳 1 的末端还镶嵌有通信接口 7011，所述通信接口 7011 穿过所述外壳 1 与固定在所述主板 7 上；所述弹片 4061 具有支撑部，所述支撑部水平延伸后往下且往内弯曲形成压紧部，所述压紧部往上且往内延伸形成所述弹片 4061 的末端部，所述弹片 4061 通过所述压紧部与所述测试卡 3 的导电电极相接触；所述下壳 102 在所述检测加热模块 4 的位置设有防滑条 103；所述卡槽 401 的上表面设有多个沿其厚度方向凹陷的内格槽 4012；所述卡槽 401 两侧共设有 4 个插片 4011，相应的，所述加热片卡槽 403 的插片槽 4031 的数量为 4 个；所述 PCB 板 405 在所述方孔 4051 与所述测试卡连接器 406 之间向内凹陷并贯穿设有两个方槽 4053；所述卡槽 401 的上表面设有 5 个内格槽 4012；所述测试卡 3 具有 5 项凝血指标检测，相应的，所述测试卡 3 通过所述电极采集运放模块 703 与所述 CPU701 呈 5 路通道双向连接；所述测试卡 3 为多通道微流检测芯片，所述多通道微流检测芯片包括加样孔 308、5 个相互独立的检测室、微流道和导电电极，所述加样孔通过微流道与所述检测室连通，所述检测室与所述导电电极相连接，所述微流道包括一条主流通道和 5 个分微流体通道，所述主流通道的末端分流出 5 个分流体通道，5 个分流体通道与 5 个相互独立的检测室一一对应连通，所述主流道的前端与所述加样孔连通。

可选地，该多指标凝血项目检测系统的主板 7 上还包括底座连接器 705 和打印机模块，所述底座连接器 705 用于连接打印机，所述打印机模块与所述 CPU701 呈双向连接。打印机模块为选配，可以根据需要设置，增加打印机模块，可以将该多指标凝血项目检测系统直接连接打印机从而直接将结果打印出来，底座连接器可以用于充电，也可以用于连接打印机。

使用时：将测试卡 3 放入该多指标凝血项目检测系统，检测前需要通过扫码模块 2 扫码，识别样本信息并进行信息存储，再将测试卡 3 插入检测入口 8，检测加热模块 4 的测试卡连接器 406 通过弹片 4061 与检测加热模块 4 形成导电连接，感知凝血过程的电信号变化，触摸显示屏 6 提示请加入样本，指尖血滴入测试卡 3 的加样孔 308，全血样本随即快速均匀的分配进入测试卡 3 的五个反应腔中，该多指标凝血项目检测系统侦测到样本进入反应腔内信号，采

用交流阻抗法进行信号监测，施加交流电压，加热片 402 进行加热，采用温度传感器一进行监测，使加热片的温度一直控制在 37 度，即使加热片实现恒温（加热片的温度测试数据如下表 1），随着样本凝血过程，电信号发生变化，该多指标凝血项目检测系统的测试卡连接器收集信号，经过电极采集运放模块，在 CPU 中进行运算控制。反应结束后该多指标凝血项目检测系统根据接收到的全部信号，拟合出完整反应曲线，运用数学算法算出信号点，该点即为检测结果，凝血指标 PT 根据检测结果，代入方程算出 INR 值；PT（INR）、APTT、TT、FIB、ACT 检测结果在测量结束后一并出现在显示屏界面上，整个测量过程结束。凝血指标（例：APTT）检测曲线如图 10 所示，曲线最低点对应的时间即为凝血时间。

表 1 加热模块的温度监测（37℃恒温效果）数据表

时间（秒）	温度（℃）
10	37.02
20	37.03
30	37.00
40	36.98
50	36.98
60	37.00
70	37.01
80	36.99
90	36.97
100	37.00
110	37.01
120	37.00
130	36.99
140	37.01
150	37.00
160	37.04

170	37.00
180	36.99
190	37.00
200	36.98

根据监测可得，该加热模块在检测过程中可以一直保持恒温，维持在37℃，这样使得检测结果更加的精确。

上述多指标凝血项目检测系统的测试卡 3 可以采用以下几种结构的方式的多通道微流检测芯片。

多通道微流检测芯片的第一种结构为：如图 11~17 所示，该多通道微流检测芯片，包括芯片本体，所述芯片本体从下往上依次包括下层芯片 301、中层芯片 302 和上层芯片 303，所述下层芯片 301、中层芯片 302 与上层芯片 303 相配合界定出封闭的微流道和 5 个相互独立的检测室 309，所述上层芯片 303 上设有加样孔 308，所述加样孔 308 通过所述微流道 306 与所述检测室 309 相连通；所述芯片本体还包括电极，所述电极包括上层电极 304 和下层电极 305，所述上层电极 304 设置在所述上层芯片 303 的背面，所述下层电极 305 设置在所述下层芯片 301 的正面，所述上层电极 304 与所述下层电极 305 之间有间隙；所述上层电极 304 在所述上层芯片 303 的背面和所述下层电极 305 在所述下层芯片 301 的正面均与所述中层芯片 302 的所述检测室 309 所在的位置相对应地设置，所述上层电极 304 和所述下层电极 305 通过所述检测室 309 相连通；检测室 309 内预先包埋有检测试剂，当待测血液样本流入检测室 309 后，上层电极 304 和下层电极 305 均与检测室 309 中血液相接触，从而通过血液导电连通；所述中层芯片 302 在与所述上层电极 304 相对应的位置设有中层连通孔 3021，所述下层芯片 301 在与所述上层电极 304 相对应的位置设有下层连通孔 3011，所述上层电极 304 通过所述中层连通孔 3021 及所述下层连通孔 3011 与检测仪器接触连接；这样的设置使得上层芯片 303 背面的上层电极 304 可以直接与检测仪器接触连接；所述微流道 306 和检测室 309 均贯穿设置在所述中层芯片 302 上；所述微流道 306 包括一条主流通道 3061 和 5 个分微流体通道 3062，所述主流通道 3061 的末端分流 5 个所述分微流体通道 3062，5 个所述分微流体通道 3062 与 5 个相互独立的检测室 309 一一对应连通；所述主流通道

3061的前端与所述加样孔308连通；所述上层电极304包含5个电极一3041，5个所述电极一3041均与5个相互独立的所述检测室309一一对应设置；所述下层电极305包含5个电极二3051，5个所述电极二3051均与5个相互独立的所述检测室309一一对应设置，所述电极一3041和所述电极二3051分别为工作电极或参比电极；对每个检测室309均分别对应设置电极一3041和电极二3051，从而使每个检测室309的电极分开，降低电极之间的干扰，提高检测的准确性；5个所述电极一3041的一端均与5个相互独立的检测室309一一对应设置且均位于所述检测室309内，5个所述电极一3041的另一端在所述上层芯片303的背面均延伸至所述上层芯片303的一端的端头形成与所述检测仪器相接触连接的连接端30411；这样的设置使得每个检测室对应的电极一3041直接通过连接端30411与检测仪器相接触连接，从而降低与电极二3051之间的干扰；5个所述电极二3051的一端均与5个相互独立的检测室309一一对应设置且均位于所述检测室309内，5个所述电极二3051的另一端在所述下层芯片301的正面均延伸至所述下层芯片301的一端的端头形成与所述检测仪器相连接检测端30511且所述检测端30511裸露在所述下层芯片301、中层芯片302与上层芯片303粘合成一体后相对于所述上层芯片303和中层芯片302的一端的外部；这样的设置可以使下层芯片301的检测端30511直接插入检测仪器，避免了与上层电极304之间的干扰；所述上层芯片303上还设有5个排气孔307，5个所述排气孔307均设置在所述上层芯片303的一端且设置在与所述检测室309相对应的位置处；通过在上层芯片303贯穿设置5个排气孔307，使得待测流体的流动阻力减小，流动更快速，实现快速填充检测室309；排气孔7的设置有利于样本的流动，方便进样，若没有设置排气孔307，则样本不能流进检测室309进行反应，检测室309内预先包埋检测试剂；所述连接端30411分别与所述中层连通孔3021及所述下层连通孔3011一一对应设置；一个中层连通孔3021对应一个下层连通孔3011且对应一个连接端30411，这样使每个电极一3041均能与检测仪器相接触；所述中层芯片302设有接液口3022，所述接液口3022与所述加样孔308的位置相对应设置，所述主流通道3061的一端与所述接液口3022相连接，即所述主流通道3061的一端通过所述接液口3022与所述加样孔308相连通；所述主流通道306的另一端通过所述分微流体通道3062连接所述检测室309，所述检测室309的宽度大于所述分微体通道

3062 的宽度；所述主流通道 3061 向远离所述接液口 3022 的一端沿水平方向延伸设有分微流体通道一 30621 连接检测室一 3091，所述主流通道 3061 向远离所述接液口 3022 的一端沿垂直方向分别向两侧延伸设有分微流体通道二 30622 和分微流体通道三 30623，所述分微流体通道二 30622 沿与所述主流通道 3061 平行的方向分别向两端延伸连接有检测室二 3092 和检测室三 3093，所述分微流体通道三 30623 沿与所述主流通道 3061 平行的方向分别向两端延伸连接有检测室四 3094 和检测室五 3095；通过设计特定结构形式的多通道和多个检测室 309，用于引导血液样本的流动，使得一个样品腔室，能够同时向 5 个反应腔室注入样品，使得流动更快捷，提高检测效率；同时这样的设计缩小了该多通道微流体凝血检测芯片的大小，长和宽的长度与本申请人之前申请的三层结构的多通道微流体凝血检测芯片相比缩小了 25~45%（之前的长和宽为 8~10cm*2.4~2.8cm，该多通道微流体凝血检测芯片的长和宽为 5~7cm*1.6~2.0cm），降低了生产成本，且使芯片更小巧便携；所述中层连通孔 3021 与所述下层连通孔 3011 的数量均为 5 个；每个所述连接端 30411 均为大小相同的矩形，且每个所述连接端 30411 之间的间距相等，相应的，每个所述中层连通孔 3021 及所述下层连通孔 3011 均为大小相同的矩形，且每个所述中层连通孔 3021 之间及每个所述下层连通孔 3011 之间的间距均相等；所述连接端 30411 的大小大于或等于所述中层连通孔 3021 及所述下层连通孔 3011 的大小；所述中层连通孔 3021 与所述下层连通孔 3011 的大小相同；每个所述检测端 30511 的形状均为矩形且每个所述检测端 30511 之间的间距相等；所述检测端 30511 裸露在所述下层芯片 301、中层芯片 302 与上层芯片 303 粘合成一体后相对于所述上层芯片 303 和中层芯片 302 的一端的外部的长度不超过 1cm；5 个所述排气孔 307 均设置在与所述检测室 309 远离分微流体通道 3062 的端部且与所述检测室 309 的边缘相齐平的相对应的位置处。

可选地，所述下层芯片 301、中层芯片 302 与上层芯片 303 通过是通过中层芯片 302 双面胶合的方式粘合成一体；所述中层芯片 302 为压敏胶带，所述上层芯片 303 和/或所述下层芯片 301 的材料为 PMMA、PP、PE、PET 中的任一种，且所述上层芯片 303 和所述下层芯片 301 的表面均具有亲水膜，使样本快速通过所述加样孔 308 流动进入主流通道 3061，再分流到每一个分微流体通道 3062；所述中层芯片 302 的厚度为 0.1~1.0mm；所述下层芯片 301 的表面是

平的，所述下层芯片 301、中层芯片 302 与上层芯片 303 相配合界定出封闭的微流道的深度为 0.1~1.0mm，相配合界定出的所述检测室 309 的宽度为 1.0~2.0mm；每一个所述分微流体通道 3062 在与所述检测室 309 的连接处均具有喷嘴，电极的厚度为 0.5mm；在分微流体通道 3062 与检测室 309 的连接处设有喷嘴是为了使样本更容易更快速地流入检测室 309。

具体使用时：

向加样孔 308 注入血液样本，样本由接液口 3022 通过由主流通道 3061 同时分别流向 5 个分微流体通道 3062，再进入 5 个相互独立的检测室 309，样本与检测室 309 内预先包埋的检测试剂进行反应，同时上层电极 304 与下层电极 305 通过检测室 309 相连通，将该多通道微流体凝血检测芯片通过连接端 30411 和检测端 30511 插入配套检测仪器中，采用交流电阻法，通过监测反应产生的电化学信号得出检测结果，这样可以实现同时检测 5 个凝血指标，具有多通道的效果，提高了检测效率；同时通过分层设置的上层电极 304 和下层电极 305，降低了电极之间的干扰，提高了检测准确性。

多通道微流检测芯片的第二种结构为：如图 18~22 所示，该多通道微流检测芯片为具有五层结构的多通道微流体凝血检测芯片 11，包括芯片本体，所述芯片本体从上往下依次包括第一层芯片 1101、第二层芯片 1102、第三层芯片 1103、第四层芯片 1104 和第五层芯片 1105，所述第一层芯片 1101、第二层芯片 1102、第三层芯片 1103、第四层芯片 1104 与第五层芯片 1105 相配合界定出封闭的微流道和多个相互独立的检测室 1109，所述第一层芯片 1101 上设有加样孔 1108，所述加样孔 1108 通过所述微流道 1106 与所述检测室 1109 相连通；所述芯片本体还包括电极，每个所述检测室 1109 内均一一对应设有所述电极；所述第二层芯片 1102 和所述第四层芯片 1104 均贯穿设有所述微流道 1106 和检测室 1109；所述微流道 1106 包括一条主流通道 11061 和多个分微流体通道 11062，所述主流通道 11061 的末端分流多个所述分微流体通道 11062，多个所述分微流体通道 11062 与多个相互独立的检测室 1109 一一对应连通；所述主流通道 11061 的前端与所述加样孔 1108 连通；每个检测室 1109 均由分微流体通道 11062 在其末端向两端且向外扩延伸形成，即检测室 1109 的宽度大于与其相连接的分微体通道 11062 的宽度，这样的设置使检测样本更容易更快速地向检测室 1109，而检测室 1109 内预先包埋有检测试剂；所述第一层芯片 1101

和所述第五层芯片 1105 上均设有多个排气孔 1107，多个所述排气孔 1107 均设置在所述第一层芯片 1101 和所述第五层芯片 1105 的一端且设置在与所述检测室 1109 相对应的位置处且与多个所述检测室 1109 一一对应；所述电极设置在所述第三层芯片 1103 上；所述电极包括参比电极 11010 和工作电极 11011，每个所述检测室 1109 内均一一对应设有所述参比电极 11010 和所述工作电极 11011；所述工作电极 11011 与所述参比电极 11010 均设置在所述第三层芯片 1103 上；所述工作电极 11011 与所述参比电极 11010 的一端均位于所述检测室 1109 内，另一端均延伸至所述第三层芯片 1103 的端头形成检测端 11012；与所述分微流体通道 11062 对应的多个所述检测室 1109 内均独立设有一个所述工作电极 11011 并独立引出至所述检测端 11012，与所述分微流体通道 11062 对应的多个所述检测室 1109 内的所述参比电极 11010 均为串接在一起后引出至所述检测端 11012；参比电极 11010 与工作电极 11011 在检测端 11012 均呈矩形且与第三层芯片 1103 的端头齐平设置；所述参比电极 11010 包括第一参比电极 110101 和第二参比电极 110102，所述第一参比电极 110101 与所述第二参比电极 110102 分离设置，所述第一参比电极 110101 设置在所述第三层芯片 1103 的正面，所述第二参比电极 110102 设置在所述第三层芯片 1103 的背面；所述工作电极 11011 包括第一工作电极 110111 和第二工作电极 110112，所述第一工作电极 110111 与所述第二工作电极 110112 分离设置，所述第一工作电极 110111 设置在所述第三层芯片 1103 的正面，所述第二工作电极 110112 设置在所述第三层芯片 1103 的背面；所述第一工作电极 110111 与所述第一参比电极 110101 的一端在所述第三层芯片 1103 的正面均位于所述检测室 1109 内；所述第一工作电极 110111 与所述第一参比电极 110101 的另一端在所述第三层芯片 1103 的正面均延伸至所述第一层芯片 1101 及所述第二层芯片 1102 的一端的端头之外且形成与检测仪器相连接的检测端一 110121；所述第二参比电极 110102 和所述第二工作电极 110112 的一端均位于所述检测室 1109 内；所述第二参比电极 110102 和所述第二工作电极 110112 另一端在所述第三层芯片 1103 的背面均延伸至所述第四层芯片 1104 及所述第五层芯片 1105 的一端的端头之外且形成与所述检测仪器相连接的检测端二 110122；即所述第一层芯片 1101 与所述第二层芯片 1102 的端头齐平且与所述第四层芯片 1104 和第五层芯片 1105 的端头齐平，所述第三层芯片 1103 上形成的检测端一 110121 和检测端二 110122 均裸露

在第一层芯片 1101 及第二层芯片 1102 的端头与第四层芯片 1104 及第五层芯片 1105 的端头；与所述主流通道 11061 对应的多个所述分微流体通道 11062 中相邻的两个所述分微流体通道 11062 的长度均不相同，以使相邻的多个所述分微流体通道 11062 连接的多个所述检测室 1109 形成错位分布设置；这样的设置可以缩小该具有五层结构的多通道微流体凝血检测芯片 11 的大小，降低成本；所述第二层芯片 1102 设有接液口一 11021，所述第三层芯片 1103 设有接液口二 11031，所述第四层芯片 1104 设有接液口三 11041，所述接液口一 11021、所述接液口二 11031 和所述接液口三 11041 均与所述加样孔 1108 的位置相对应设置且均与所述加样孔 1108 相连通；所述主流通道 11061 包括第一主流通道 110611 和第二主流通道 110612，所述分微流体通道 11062 包括第一分微流体通道 110621 和第二分微流体通道 110622，所述第一主流通道 110611 和所述第一分微流体通道 110621 贯穿设置在所述第二层芯片 1102 上，所述第二主流通道 110612 和所述第二分微流体通道 110622 贯穿设置在所述第四层芯片 1104 上，所述第一主流通道 110611 的一端与所述接液口一 11021 相连接，另一端通过多个所述第一分微流体通道 110621 一一对应连接多个所述检测室 1109；所述第二主流通道 110612 的一端与所述接液口三 11041 相连接，另一端通过多个所述第二分微流体通道 110622 一一对应连接多个所述检测室 1109；测试血液样本通过加样孔 1108 进入芯片后，通过接液口一 11021 分别流向第一主流通道 110611 和接液口二 11031，再通过接液口二 11031 流向接液口三 11041，通过接液口三 11041 流向第二主流通道 110612，从而实现分别同时流向第二层芯片 1102 的各个检测室和第四层芯片 1104 的各个检测室 1109；所述第一主流通道 110611 向远离所述接液口一 11021 的一端沿水平方向延伸设有第一分微流体通道一连接检测室一，所述第一主流通道 110611 向远离所述接液口一 11021 的一端沿垂直方向分别向两侧延伸设有第一分微流体通道二和第一分微流体通道三，所述第一分微流体通道二沿与所述第一主流通道 110611 平行的方向分别向两端延伸连接有检测室二和检测室三，所述第一分微体通道三沿与所述第一主流通道 110611 平行的方向分别向两端延伸连接有检测室四和检测室五；所述第二主流通道 110612 向远离所述接液口三 11041 的一端沿水平方向延伸设有第二分微流体通道一连接检测室六，所述第二主流通道 110612 向远离所述接液口三 11041 的一端沿垂直方向分别向两侧延伸设有第二分微流体通道二和第二分微

流体通道三，所述第二分微流体通道二沿与所述第二主流通道 110612 平行的方向分别向两端延伸连接有检测室七和检测室八，所述第二分微体通道三沿与所述第二主流通道 110612 平行的方向分别向两端延伸连接有检测室九和检测室十；即第二层芯片 1102 的检测室 1109 的数量为 5 个，第四层芯片 1104 上的检测室 1109 的数量为 5 个，该具有五层结构的多通道微流体凝血检测芯片 11 的检测室 1109 的数量为 10 个；所述接液口一 11021、所述接液口二 11031 和所述接液口三 11041 的大小均大于或等于所述加样孔 1108 的大小；多个所述排气孔 1107 均设置在与多个所述检测室 1109 的末端相切的位置的上方；所述第一层芯片 1101 和所述第五层芯片 1105 上的所述排气孔 1107 的数量均为 5 个；检测室 1109 的末端为远离分微流体通道 11062 的一端，每一个检测室 1109 均配有一个排气孔 1107；每个所述检测端 11012 的形状均为矩形且每个所述检测端 11012 之间的间距相等。

多通道微流检测芯片的第三种结构为：如图 23~27 所示，与第二种结构的区别在于，所述第二工作电极 110112 和所述第二参比电极 110102 设置在所述第五层芯片 1105 的正面；具体地，该具有五层结构的多通道微流体凝血检测芯片 11，包括芯片本体，所述芯片本体从上往下依次包括第一层芯片 1101、第二层芯片 1102、第三层芯片 1103、第四层芯片 1104 和第五层芯片 1105，所述第一层芯片 1101、第二层芯片 1102、第三层芯片 1103、第四层芯片 1104 与第五层芯片 1105 相配合界定出封闭的微流道和多个相互独立的检测室 1109，所述第一层芯片 1101 上设有加样孔 1108，所述加样孔 1108 通过所述微流道 1106 与所述检测室 1109 相连通；所述芯片本体还包括电极，每个所述检测室 1109 内均一一对应设有所述电极；所述第二层芯片 1102 和所述第四层芯片 1104 均贯穿设有所述微流道 1106 和检测室 1109；所述微流道 1106 包括一条主流通道 11061 和多个分微流体通道 11062，所述主流通道 11061 的末端分流出多个所述分微流体通道 11062，多个所述分微流体通道 11062 与多个相互独立的检测室 1109 一一对应连通；所述主流通道 11061 的前端与所述加样孔 1108 连通；每个检测室 1109 均由分微流体通道 11062 在其末端向两端且向外扩延伸形成，即检测室 1109 的宽度大于与其相连接的分微体通道 11062 的宽度，这样的设置使检测样本更容易更快速地流向检测室 1109，而检测室 1109 内预先包埋有检测试

剂；所述第一层芯片 1101 和所述第五层芯片 1105 上均设有多个排气孔 1107，多个所述排气孔 1107 均设置在所述第一层芯片 1101 和所述第五层芯片 1105 的一端且设置在与所述检测室 1109 相对应的位置处且与多个所述检测室 1109 一一对应；所述电极设置在所述第三层芯片 1103 和所述第五层芯片 1105 上；所述电极包括参比电极 11010 和工作电极 11011，每个所述检测室 1109 内均一一对应设有所述参比电极 11010 和所述工作电极 11011；所述工作电极 11011 与所述参比电极 11010 均设置在所述第三层芯片 1103 和所述第五层芯片 1105 上；所述工作电极 11011 与所述参比电极 11010 的一端均位于所述检测室 1109 内，另一端均延伸至所述第三层芯片 1103 及所述第五层芯片 1105 的端头形成检测端 11012；与所述分微流体通道 11062 对应的多个所述检测室 1109 内均独立设有一个所述工作电极 11011 并独立引出至所述检测端 11012，与所述分微流体通道 11062 对应的多个所述检测室 1109 内的所述参比电极 11010 均为串接在一起后引出至所述检测端 11012；参比电极 11010 与工作电极 11011 在检测端 11012 均呈矩形且与第三层芯片 1103 和第五层芯片 1105 的端头齐平设置；所述参比电极 11010 包括第一参比电极 110101 和第二参比电极 110102，所述第一参比电极 110101 与所述第二参比电极 110102 分离设置，所述第一参比电极 110101 设置在所述第三层芯片 1103 的正面，所述第二参比电极 110102 设置在所述第五层芯片 1105 的正面；所述工作电极 11011 包括第一工作电极 110111 和第二工作电极 110112，所述第一工作电极 110111 与所述第二工作电极 110112 分离设置，所述第一工作电极 110111 设置在所述第三层芯片 1103 的正面，所述第二工作电极 110112 设置在所述第五层芯片 1105 的正面；所述第一工作电极 110111 与所述第一参比电极 110101 的一端在所述第三层芯片 1103 的正面均位于所述检测室 1109 内；所述第一工作电极 110111 与所述第一参比电极 110101 的另一端在所述第三层芯片 1103 的正面均延伸至所述第一层芯片 1101 及所述第二层芯片 1102 的一端的端头之外且形成与检测仪器相连接的检测端一 110121；所述第二参比电极 110102 和所述第二工作电极 110112 的另一端在所述第五层芯片 1105 的正面均延伸至所述第三层芯片 1103 及所述第四层芯片 1104 的一端的端头之外且形成与所述检测仪器相连接的检测端三 110123；所述检测端三 110123 裸露在所述检测端一 110121 的端头之外，即第一层芯片 1101 与第二层芯片 1102 齐平，第三层芯片 1103 与第四层芯片 1104 齐平且第三层芯

片 1103 上形成的检测端一 110121 裸露在第一层芯片 1101 及第二层芯片 1102 的端头之外, 第五层芯片 1105 上形成的检测端三 110123 裸露在第三层芯片 1103 及第四层芯片 1104 的端头之外; 这样的分层设置可以避免第三层芯片 1103 上的第一工作电极 110111 和第一参比电极 110101 与第五层芯片 1105 上的第二工作电极 110112 和第二参比电极 110102 之间的干扰, 且使该具有五层结构的多通道微流体凝血检测芯片 11 插入检测仪器后的检测端一 110121 与检测端三 110123 能同时直接与检测仪器相连接; 与所述主流通道 11061 对应的多个所述分微流体通道 11062 中相邻的两个所述分微流体通道 11062 的长度均不相同, 以使相邻的多个所述分微流体通道 11062 连接的多个所述检测室 1109 形成错位分布设置; 这样的设置可以缩小该芯片本体的大小, 降低成本; 所述第二层芯片 1102 设有接液口一 11021, 所述第三层芯片 1103 设有接液口二 11031, 所述第四层芯片 1104 设有接液口三 11041, 所述接液口一 11021、所述接液口二 11031 和所述接液口三 11041 均与所述加样孔 1108 的位置相对应设置且均与所述加样孔 1108 相连通; 所述主流通道 11061 包括第一主流通道 110611 和第二主流通道 110612, 所述分微流体通道 11062 包括第一分微流体通道 110621 和第二分微流体通道 110622, 所述第一主流通道 110611 和所述第一分微流体通道 110621 贯穿设置在所述第二层芯片 1102 上, 所述第二主流通道 110612 和所述第二分微流体通道 110622 贯穿设置在所述第四层芯片 1104 上, 所述第一主流通道 110611 的一端与所述接液口一 11021 相连接, 另一端通过多个所述第一分微流体通道 110621 一一对应连接多个所述检测室 1109; 所述第二主流通道 110612 的一端与所述接液口三 11041 相连接, 另一端通过多个所述第二分微流体通道 110622 一一对应连接多个所述检测室 1109; 测试样本通过加样孔 1108 进入芯片后, 通过接液口一 11021 分别流向第一主流通道 110611 和接液口二 11031, 再通过接液口二 11031 流向接液口三 11041, 通过接液口三 11041 流向第二主流通道 110612, 从而实现分别同时流向第二层芯片 1102 的各个检测室和第四层芯片 1104 的各个检测室 1109; 所述第一主流通道 110611 向远离所述接液口一 11021 的一端沿水平方向延伸设有第一分微流体通道一连接检测室一, 所述第一主流通道 110611 向远离所述接液口一 11021 的一端沿垂直方向分别向两侧延伸设有第一分微流体通道二和第一分微流体通道三, 所述第一分微流体通道二沿与所述第一主流通道 110611 平行的方向分别向两端延伸连接有检

测室二和检测室三，所述第一分微体通道三沿与所述第一主流通道 110611 平行的方向分别向两端延伸连接有检测室四和检测室五；所述第二主流通道 110612 向远离所述接液口三 11041 的一端沿水平方向延伸设有第二分微流体通道一连接检测室六，所述第二主流通道 110612 向远离所述接液口三 11041 的一端沿垂直方向分别向两侧延伸设有第二分微流体通道二和第二分微流体通道三，所述第二分微流体通道二沿与所述第二主流通道 110612 平行的方向分别向两端延伸连接有检测室七和检测室八，所述第二分微体通道三沿与所述第二主流通道 110612 平行的方向分别向两端延伸连接有检测室九和检测室十；即第二层芯片 1102 的检测室 1109 的数量为 5 个，第四层芯片 1104 上的检测室 1109 的数量为 5 个，该具有五层结构的多通道微流体凝血检测芯片 11 的检测室 1109 的数量为 10 个；所述接液口一 11021、所述接液口二 11031 和所述接液口三 11041 的大小均大于或等于所述加样孔 1108 的大小；多个所述排气孔 1107 均设置在与多个所述检测室 1109 的末端相切的位置的上方；所述第一层芯片 1101 和所述第五层芯片 1105 上的所述排气孔 1107 的数量均为 1105 个；检测室 1109 的末端为远离分微流体通道 11062 的一端，每一个检测室 1109 均配有一个排气孔 1107；每个所述检测端 11012 的形状均为矩形且每个所述检测端 11012 之间的间距相等。

第二种结构和第三种结构中的所述第一层芯片 1101、第二层芯片 1102、第三层芯片 1103、第四层芯片 1104 与第五层芯片 1105 通过胶合的方式键合成一体的；所述第二层芯片 1102 和第四层芯片 1104 为压敏胶带，所述第一层芯片 1101、第三层芯片 1103 和第五层芯片 1105 的材料均为 PMMA、PP、PE、PET 中的任一种，且所述第一层芯片 1101 和所述第五层芯片 1105 的表面均具有亲水膜，使样本快速通过所述加样孔 1108 流动进入主流通道，再分流到每一个分微流体通道 11062；所述第二层芯片 1102 和第四层芯片 1104 的厚度均为 0.1~1.0mm；所述第一层芯片 1101、第二层芯片 1102 与第三层芯片 1103 的正面和第四层芯片 1104、第五层芯片 1105 与第三层芯片 1103 的背面相配合界定出封闭的微流道 1106 的深度均为 0.1~1.0mm，相配合界定出的所述检测室 1109 的宽度均为 1.0~2.0mm；每一个所述分微流体通道 11062 在与所述检测室 1109 的连接处均具有喷嘴；所述电极的厚度为 0.5mm。

具体使用时：

向加样孔 1108 注入测试样本，测试样本通过加样孔 1108 进入芯片后，通过接液口一 11021 分别流向第一主流通道 110611 和接液口二 11031，通过接液口二 11031 流向接液口三 11041，通过接液口三 11041 流向第二主流通道 110612，从而实现分别同时流向第二层芯片 1102 的各个检测室和第四层芯片 1104 的各个检测室 1109；样本与检测室 1109 内预先包埋的检测试剂进行反应，同时在第一工作电极 110111 和第一参比电极 110101 及第二工作电极 110112 和第二参比电极 110102 作用下，采用交流电阻法，配合配套检测仪器监测反应产生的电化学信号变化，得出检测结果；这样可以一次进样同时检测 10 个凝血指标，提高了检测效率。

以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征及优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，例如检测入口的形状和结构做一些其它微略的调整，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

权利要求书

- 1、一种多指标凝血项目检测系统，其特征在于，该多指标凝血项目检测系统包括外壳、检测加热模块、电池模块、触摸显示屏和主板，所述外壳包括上壳和下壳，且所述外壳由所述上壳和所述下壳对接围合成密闭空间，所述主板设置在所述上壳与所述下壳之间且设置在所述密闭空间内；所述触摸显示屏设置在所述上壳的上表面，所述触摸显示屏与所述主板相连接；所述检测加热模块设置在所述密闭空间内且设置在所述下壳的前端并与所述主板相连接，所述下壳的末端的底部设有电池模块且所述电池模块与所述主板相连接，所述外壳的前端设有用于插放测试卡的检测入口。
- 2、根据权利要求 1 所述的多指标凝血项目检测系统，其特征在于，所述下壳的前端在所述检测入口的一侧还设有扫码模块，所述扫码模块与所述主板相连接。
- 3、根据权利要求 3 所述的多指标凝血项目检测系统，其特征在于，所述检测加热模块包括卡槽、加热片、加热片卡槽、温度传感器一、PCB 板和测试卡连接器，所述测试卡连接器设置在所述 PCB 板上，所述测试卡连接器通过电路接头与所述主板相连接；所述加热片用于恒温加热安装在所述加热片卡槽内，所述加热片卡槽安装在所述 PCB 板上位于所述测试卡连接器的一侧；所述温度传感器一设置在所述加热片的下方且设置在所述加热片卡槽内；所述卡槽安装在所述加热片的上表面且依次与所述加热片卡槽和所述 PCB 板相卡合。
- 4、根据权利要求 3 所述的多指标凝血项目检测系统，其特征在于，所述测试卡连接器内含有弹片，所述测试卡连接器通过所述弹片与所述测试卡的导电电极相压触形成导电连接。
- 5、根据权利要求 3 所述的多指标凝血项目检测系统，其特征在于，所述加热片卡槽的两侧均设有插片槽，所述卡槽的两侧均设有插片，所述加热片卡槽内靠近所述测试卡连接器的一端的两侧向水平方向贯穿延伸设有加热片连接孔，所述加热片的一端设有两个连接头，所述连接头通过所述加热片连接孔与所述主板相连接；所述加热片卡槽内靠近所述测试卡连接器的一端的中间向下凹陷设有温度传感器槽；所述 PCB 板上与所述加热片卡槽相连接的位置向内凹陷且贯穿所述 PCB 板的厚度设有方孔，所述方孔的两侧的前端均向外延伸设有开口方槽；所述 PCB 板在所述方孔与所述测试卡连接器之间向内凹陷并贯穿设有两个

方槽；所述加热片卡槽与所述卡槽通过插片穿过所述插片槽分别与所述开口方槽和方槽卡合。

6、根据权利要求 5 所述的多指标凝血项目检测系统，其特征在于，所述温度传感器一卡嵌在所述温度传感器槽内且通过与温度传感器一相接的软性接头穿过所述方孔与所述主板相连接；所述连接头为软性连接头，所述软性连接头通过所述加热片连接孔向下穿过所述开口方槽与所述主板相连接。

7、根据权利要求 4 所述的多指标凝血项目检测系统，其特征在于，所述检测入口位于所述上壳的前端的一侧，所述检测入口从所述上壳贯穿至所述主板并延伸至所述下壳，所述检测入口由所述上壳向内且弧形向下凹陷并依次延伸至所述主板的弧形检测入口和所述下壳且与所述下壳从水平方向向所述下壳内部平行延伸所形成的平台相连成内拱形检测入口，从而使所述测试卡与所述检测加热模块相插合，连接后的加样孔位于所述内拱形检测入口处，且所述测试卡位于所述加热片的上方，所述测试卡的电极端插入所述测试卡连接器内。

8、根据权利要求 3 所述的多指标凝血项目检测系统，其特征在于，所述主板的前端设有 CPU、扫码器排线座、电极采集运放模块和显示屏排线座，所述主板上末端设有电池管理模块和电源接口；所述主板的中间部设有 WiFi 模块、蓝牙模块和温度传感器二；所述扫码模块通过所述扫码器排线座与所述 CPU 呈双向数据连接；所述测试卡通过所述电极采集运放模块与所述 CPU 呈多路通道双向连接；所述触摸显示屏通过所述显示屏排线座与所述 CPU 形成双向连接；所述电池管理模块可通过电源接口对所述电池模块进行充放电控制，所述电源接口内嵌在所述外壳的底部；所述电池管理模块、WiFi 模块和蓝牙模块均与所述 CPU 呈双向连接；所述检测加热模块和温度传感器二均与所述 CPU 呈单向连接。

9、根据权利要求 8 所述的多指标凝血项目检测系统，其特征在于，所述上壳在靠近所述检测入口的一端在所述触摸显示屏的侧面设有开关按键，所述主板上还包括按键板排线座和开关机电路，所述开关按键通过按键板排线座与所述主板相连接；所述主板通过开关机电路控制所述开关按键。

10、根据权利要求 9 所述的多指标凝血项目检测系统，其特征在于，所述上壳内位于所述触摸显示屏的一侧的上方设有状态灯，所述状态灯通过状态灯排线座与所述主板相连接，所述状态灯通过在所述上壳的表面相对应位置设置的小

孔进行状态观察；所述状态灯通过不同的颜色显示电量情况与检测结果正常与否的状态。

11、根据权利要求 7 所述的多指标凝血项目检测系统，其特征在于，所述主板的两侧在与所述电池模块相对应的位置处均设有至少一个电池弹片，电池通过所述电池弹片与所述主板相连接，为所述主板供电。

12、根据权利要求 10 所述的多指标凝血项目检测系统，其特征在于，所述外壳的末端还镶嵌有通信接口，所述通信接口穿过所述外壳与固定在所述主板上。

13、根据权利要求 7 所述的多指标凝血项目检测系统，其特征在于，所述弹片具有支撑部，所述支撑部水平延伸后往下且往内弯曲形成压紧部，所述压紧部往上且往内延伸形成所述弹片的末端部，所述弹片通过所述压紧部与所述测试卡的导电电极相接触。

14、根据权利要求 6 所述的多指标凝血项目检测系统，其特征在于，所述下壳在所述检测加热模块的位置设有防滑条；所述卡槽的上表面设有多个沿其厚度方向凹陷的内格槽；所述卡槽两侧共设有 4 个插片，相应的，所述加热片卡槽的插片槽的数量为 4 个。

15、根据权利要求 12 所述的多指标凝血项目检测系统，其特征在于，所述检测加热模块中的所述温度传感器一与所述 CPU 呈单向连接。

16、根据权利要求 12 所述的多指标凝血项目检测系统，其特征在于，所述测试卡具有 5 项凝血指标检测，相应的，所述测试卡通过所述电极采集运放模块与所述 CPU 呈 5 路通道双向连接。

17、根据权利要求 12 所述的多指标凝血项目检测系统，其特征在于，所述主板上还包括底座连接器和打印机模块，所述底座连接器用于连接打印机或充电，所述打印机模块与所述 CPU 呈双向连接。

18、根据权利要求 1-17 任一项所述的多指标凝血项目检测系统，其特征在于，所述测试卡采用多通道微流检测芯片，所述多通道微流检测芯片包括加样孔、多个相互独立的检测室、微流道和导电电极，所述加样孔通过微流道与所述检测室连通，所述检测室与所述导电电极相连接，所述微流道包括一条主流通道和多个分微流体通道，所述主流通道的末端分流出多个分流体通道，多个分流体通道与多个相互独立的检测室一一对应连通，所述主流道的前端与所述加样孔连通。