



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112985864 A

(43) 申请公布日 2021.06.18

(21) 申请号 202110218024.4

(22) 申请日 2021.02.26

(71) 申请人 广东机电职业技术学院

地址 510515 广东省广州市白云区同和蟠
蛟石东路2号

(72) 发明人 冯利峰 冯首哲

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 林梅繁

(51) Int. Cl.

G01M 99/00 (2011.01)

G08C 17/02 (2006.01)

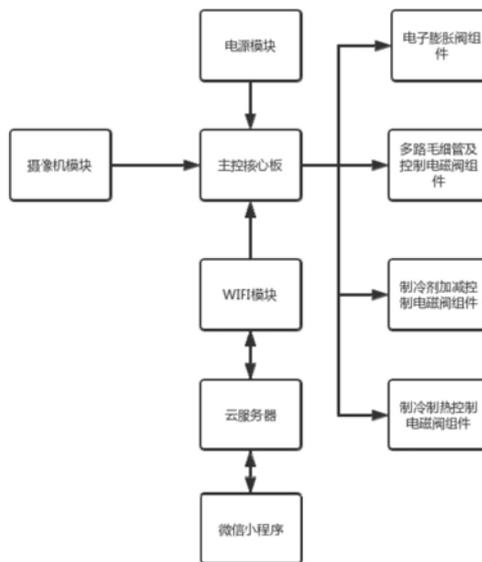
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

制冷设备云端智能性能匹配系统及方法

(57) 摘要

本发明属于制冷设备技术领域,具体涉及制冷设备云端智能性能匹配系统及方法,其系统包括依次连接的主控核心板、WIFI模块、云服务器、客户端,以及分别与主控核心板连接的摄像机模块、多个电磁阀组件;摄像头设置在实验室控制电脑前,所拍摄的图像数据经过摄像机模块、主控核心板、WIFI模块发送至客户端;客户端对接收到的图像数据进行处理,输出显示摄像机模块采集到的实验室电脑显示屏图片;客户端向主控核心板发送控制信息,主控核心板根据控制信息决策控制相应电磁阀的开关,从而实现远程控制增加或减少制冷设备的制冷剂灌注量。本发明提高制冷设备的开发实验效率、缩短研发时间、降低开发成本,降低制冷设备的成本,提高制冷设备的性能。



CN 112985864 A

1. 制冷设备云端智能性能匹配系统,其特征在於,包括依次连接的主控核心板、WIFI模块、云服务器、客户端,以及分别与主控核心板连接的摄像机模块、电子膨胀阀组件、多路毛细管及控制电磁阀组件、制冷剂加减控制电磁阀组件、制冷制热控制电磁阀组件;

摄像机模块的摄像头设置在实验室控制电脑前,所拍摄的图像数据经过摄像机模块、主控核心板、WIFI模块发送至客户端;客户端对接收到的图像数据进行处理,输出显示摄像机模块采集到的实验室电脑显示屏图片;

客户端通过WIFI模块向主控核心板发送控制信息,主控核心板根据控制信息决策控制电子膨胀阀的开度、毛细管控制电磁阀的开启与关闭、制冷剂加减控制电磁阀的开启与关闭、制冷制热控制电磁阀的开启与关闭,从而实现远程控制增加或减少制冷设备的制冷剂灌注量。

2. 根据权利要求1所述的制冷设备云端智能性能匹配系统,其特征在於,主控核心板驱动摄像机模块采集实验室电脑显示屏图片,摄像机模块对图像数据的采集速率达到每秒24帧以上。

3. 根据权利要求1所述的制冷设备云端智能性能匹配系统,其特征在於,客户端的人机交互界面包括用于显示摄像机模块拍到的实验室电脑显示屏画面、毛细管切换电磁阀按钮、电子膨胀阀开关按钮、电子膨胀阀开度减小按钮、电子膨胀阀开度显示窗、电子膨胀阀开度增大按钮、减制冷剂量按钮、加制冷剂量按钮和制冷剂增减量显示窗。

4. 根据权利要求1所述的制冷设备云端智能性能匹配系统,其特征在於,主控核心板采用STM32F407单片机。

5. 根据权利要求1所述的制冷设备云端智能性能匹配系统,其特征在於,WIFI模块采用ESP8266无线WIFI模块。

6. 根据权利要求1所述的制冷设备云端智能性能匹配系统,其特征在於,摄像机模块采用OV7670摄像头。

7. 基于权利要求1所述制冷设备云端智能性能匹配系统的制冷设备云端智能性能匹配方法,其特征在於,包括以下步骤:

摄像机模块在主控核心板的驱动下,采集图像数据,主控核心板通过串口将采集到的图像数据传输给WIFI模块;WIFI模块将主控核心板发送来的所有图像数据,以无线方式发送到云服务器;

客户端通过访问云服务器获得图像数据,并对图像数据进行处理,输出显示摄像机模块采集到的实验室电脑显示屏图片,并下发控制信息到主控核心板。

制冷设备云端智能性能匹配系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于制冷设备技术领域,具体涉及制冷设备云端智能性能匹配系统及方法。

背景技术

[0002] 制冷设备研究、设计的生产单位、企业,在进行制冷设备的性能匹配时,如果两器及压缩机确定,性能匹配过程就主要是确定节流部件规格和制冷剂量。而节流部件规格和制冷剂量的交互调整非常费时,根据对实验室试验情况的统计,发现有经验的性能匹配人员,节流部件的调整次数在三次左右,制冷剂量的调整次数也在三次左右。而无经验的性能匹配人员,节流部件的调整次数在四次左右,制冷剂量的调整次数在三次左右。节流部件规格或制冷剂量每调整一次,调整时间加上工况稳定时间需要1h左右,如果性能匹配一台机节流部件规格和制冷剂量的平均按五次计算,那么只是调整节流部件规格和制冷剂量所用的时间就有5h左右。制冷设备匹配所用的实验室,便宜的一百多万元,贵的数百万元,使用寿命也不过8-10年。实验室每开1小时消耗近百度电。所以,制冷设备的实验费用很高,实验室和人力资源的浪费,不仅使实验室紧张,开发成本上升,实验效率的低下,更使制冷设备性能开发人员需求量增多。

[0003] 同时,两器、压缩机及节流部件规格确定后,由于节流部件规格和制冷剂量的调整很费时间,所以在性能匹配过程往往只要性能达到要求,就认为性能匹配完成,并由此确定了制冷剂量,并没有性能匹配到最佳制冷剂量的值,因此造成了很多已经投入市场的制冷设备,制冷、制热性能不是最佳,节电效果不是最优。

[0004] 再者,大型的制冷设备生产厂家设计任务都很繁重,性能实验室都是24小时连续运转,即使这样实验室也不够用。性能设计人员排到自己的实验时,必须守在实验室,根据实验室电脑显示参数不断调整制冷剂灌注量、毛细管规格、确定电子膨胀阀开度等,只要做实验不论白天晚上都不能离开实验室,大量的时间浪费在实验室而不能做其它事情。

发明内容

[0005] 本发明针对制冷设备的开发、设计实验过程中存在的上述缺点和不足,为了提高制冷设备设计性能匹配效率,提供了制冷设备云端智能性能匹配系统及方法,能够大大提高制冷设备的开发实验效率、缩短研发时间、降低开发成本;同时,性能开发人员能够随时随地检测实验数据、调整性能参数,使得性能实验变得简单易行,进而降低制冷设备的成本,提高制冷设备的性能。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明系统采用以下技术方案予以实现:制冷设备云端智能性能匹配系统,包括依次连接的主控核心板、WIFI模块、云服务器、客户端,以及分别与主控核心板连接的摄像机模块、电子膨胀阀组件、多路毛细管及控制电磁阀组件、制冷剂加减控制电磁阀组件、制冷制热控制电磁阀组件;

[0007] 摄像机模块的摄像头设置在实验室控制电脑前,所拍摄的图像数据经过摄像机模

块、主控核心板、WIFI模块发送至客户端；客户端对接收到的图像数据进行处理，输出显示摄像头采集到的实验室电脑显示屏图片；

[0008] 客户端通过WIFI模块向主控核心板发送控制信息，主控核心板根据控制信息决策控制电子膨胀阀的开度、毛细管控制电磁阀的开启与关闭、制冷剂加减控制电磁阀的开启与关闭、制冷制热控制电磁阀的开启与关闭，从而实现远程控制增加或减少制冷设备的制冷剂灌注量。

[0009] 在优先的实施例中，主控核心板驱动摄像机模块采集实验室电脑显示屏图片，摄像机模块对图像数据的采集速率达到每秒24帧以上。

[0010] 在优先的实施例中，客户端的人机交互界面包括用于显示摄像机模块拍到的实验室电脑显示屏画面、毛细管切换电磁阀按钮、电子膨胀阀开关按钮、电子膨胀阀开度减小按钮、电子膨胀阀开度显示窗、电子膨胀阀开度增大按钮、减制冷剂量按钮、加制冷剂量按钮和制冷剂增减量显示窗。

[0011] 本发明制冷设备云端智能性能匹配方法基于上述性能匹配系统，包括以下步骤：

[0012] 摄像机模块在主控核心板的驱动下，采集图像数据，主控核心板通过串口将采集到的图像数据传输给WIFI模块；WIFI模块将主控核心板发送来的所有图像数据，以无线方式发送到云服务器；

[0013] 客户端通过访问云服务器获得图像数据，并对图像数据进行处理，输出显示摄像机模块采集到的实验室电脑显示屏图片，并下发控制信息到主控核心板。

[0014] 与现有技术相比，本发明的优点和有益效果包括：

[0015] 1、本发明的云端智能性能匹配系统，不需要去实验室，随时随地进行制冷设备匹配设计实验，不需要进入实验室更换节流部件，由手机远程调节节流部件的规格，实验室工况不受影响，大大节省工况稳定时间、更换节流部件的时间、等待设计人员到场时间等实验室空耗时间；进而大大缩短新产品开发中的匹配时间。

[0016] 2、本发明实现了不到实验室，通过手机对制冷剂量的自动增、减。实验室工况不受影响，大大节省工况稳定时间及加、减制冷剂的时间；进而大大缩短新产品开发中的匹配时间。

[0017] 3、在本发明的技术方案中，由于匹配过程没有更换毛细管，完全消除了毛细管更换过程中的制冷剂损耗。另外，由于节流部件和制冷剂调节方便，且可以方便的反复调节，所以，大大提高了性能匹配的精度。

[0018] 4、本发明的云端智能性能匹配系统具有电子膨胀阀开度加减调节及开度显示，能够非常简单的调节电子膨胀阀开度，非常直观的显示并记录不同实验工况下电子膨胀阀的开度数据，方便的进行开度数据参数确定。

[0019] 5、本发明在匹配过程中制冷设备不用停机，使得匹配时间缩短了65%以上，实验电力消耗节约了55%以上，制冷设备的全部能达到最佳匹配效果，开发成本降低35%以上。

附图说明

[0020] 图1是本发明实施例中的云端智能性能匹配系统控制方框图；

[0021] 图2是本发明实施例中的云端智能性能匹配系统结构图；

[0022] 图3是本发明实施例中的云端智能性能匹配系统客户端的交互界面图。

具体实施方式

[0023] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0024] 实施例

[0025] 如图1所示,本实施例中云端智能性能匹配系统包括依次连接的主控核心板、WIFI模块、云服务器、客户端,以及分别与主控核心板连接的摄像机模块、电子膨胀阀组件、多路毛细管及控制电磁阀组件、制冷剂加减控制电磁阀组件、制冷制热控制电磁阀组件、电源模块等。摄像机模块的摄像头设置在实验室控制电脑前,所拍摄的图像数据经过摄像机模块、主控核心板、WIFI模块发送至客户端。

[0026] 在本实施例中,客户端可采用性能设计人员的手机且装有微信小程序,主控核心板可采用STM32F407单片机,WIFI模块可采用ESP8266无线WIFI模块,摄像机模块采用OV7670摄像头。STM32单片机与ESP8266(或其他无线模块)采用如SPI或SDIO的通讯方式进行通讯。

[0027] 主控核心板直接将摄像头拍摄的图片数据通过WIFI模块传输到云服务器,再通过客户端(即设计人员手机的微信小程序)获得信息进行显示;同时客户端下发控制信息到主控核心板,主控核心板根据得到的控制信息决策控制电子膨胀阀的开度、毛细管控制电磁阀的开启与关闭、制冷剂加减控制电磁阀的开启与关闭、制冷制热控制电磁阀的开启与关闭等。

[0028] 本实施例中,云端智能性能匹配系统的工作方式主要如下:

[0029] 首先OV7670摄像机模块在单片机的驱动下,采集图像,然后单片机通过串口将采集到的图像传输给ESP8266无线WIFI模块。该WIFI模块传输图像时设置为无线透传模式,在无线透传模式下,单片机通过TCP/IP通讯方式与ESP8266无线WIFI模块进行通讯,WIFI模块将单片机串口发送来的所有图像数据,以无线的方式自动发送到云服务器,客户端再通过设计人员手机的微信小程序访问云服务器获得图像数据;客户端对接收到的图像数据进行处理,输出显示摄像机模块采集到的实验室电脑显示屏图片;客户端还可以下发控制信息到主控核心板。

[0030] 在本实施例中,主控核心板驱动摄像机模块采集实验室电脑显示屏图片,使用I/O口,实现摄像机模块对图像数据的采集,而且其采集速率可以达到每秒24帧以上。无线WIFI模块内置AT固件库,使用串口助手通过AT指令将无线WIFI模块设置为不同的模式,例如:无线透传模式、客户端模式,而客户端的手机微信小程序相当于设置在远程端的人机交互界面。也就是说,摄像头拍摄的图像通过主控核心板发送至客户端,供设计人员实时查看实验数据,而不用去实验室,即使在家、在办公室或其它任何地方,实现云端远程性能匹配。

[0031] 如图2所示,1为被匹配制冷设备室外侧换热器,2为被匹配制冷设备室外侧换热器出口管,3为进入节流组件的入口单向阀,4为控制电子膨胀阀通断的电磁阀,5为电子膨胀阀,6为制热匹配返回单向阀,7为节流组件的出口单向阀,8为被匹配制冷设备室内侧换热器入口管,9为被匹配制冷设备室内侧换热器,10为被匹配制冷设备室内侧换热器出口管,11为制热匹配入口单向阀,12为四通阀,13为压缩机储液罐,14为压缩机,15为被匹配制冷设备室外侧换热器入口管,16为制冷剂增减计量流量计,17为增加制冷剂控制电磁阀,18为减少制冷剂控制电磁阀,19为真空负压制冷剂瓶,20为制冷剂瓶,21-26为选择毛细管的电

磁阀,分别对应手机上显示的“毛细管切换”①-⑥按钮,27-32为可供选择切换的毛细管,27-32的毛细管由设计人员根据要匹配的制冷系统选择安装。电磁阀4和电磁阀21-26每次只能打开一个。由六个电磁阀21-26和与其对应的六个毛细管27-32,以及电磁阀4和电子膨胀阀5构成云端智能性能匹配系统节流组件。

[0032] 六组毛细管由设计人员在匹配实验前根据制冷设备情况选择安装。本发明的匹配系统含有自动控制制冷、制热匹配转换的电磁阀,制冷、制热匹配时分别通过不同的电磁阀,而无需更换节流部件。可以通过手机远程控制六组毛细管控制电磁阀通断,控制制冷、制热匹配转换电磁阀的通断。本发明的匹配系统还包括电子膨胀阀及其配套的电磁阀,可以通过手机远程控制电磁阀的通断以及电子膨胀阀的开度,并且,可以通过手机显示电子膨胀阀的开度数据。

[0033] 具体来说,在进行制冷匹配时,制冷剂从压缩机14的排气口出来,经过四通阀12,再由室外侧换热器入口管15进入室外侧换热器1。制冷剂由室外侧换热器1出来,由于制热匹配返回单向阀6和制热匹配入口单向阀11都是反向,所以,制冷剂只能通过云端智能性能匹配系统节流组件的入口单向阀3进入节流组件。经过节流组件内所选择的毛细管或电子膨胀阀节流后的制冷剂压力低,制热匹配返回单向阀6的负端压力高,所以,制冷剂流不过单向阀6。在增加制冷剂控制电磁阀17和减少制冷剂控制电磁阀18不打开的情况下,制冷剂只有通过云端智能性能匹配系统节流组件的出口单向阀7。同样地,由于制热匹配入口单向阀11负端压力高,制冷剂流不过单向阀11,制冷剂只有通过被匹配制冷设备室内侧换热器入口管8,进入室内侧换热器9,然后,从室内侧换热器出口管10出来经过四通阀12,返回压缩机储液罐13,完成制冷循环。

[0034] 在制冷匹配的过程中,首先是按照初步确定的制冷剂量来选择节流毛细管或是电子膨胀阀开度,配合毛细管或电子膨胀阀开度的调整,同时调整增加制冷剂或减少制冷剂,以达到最大的制冷量、最大的能效比以及最优的其他性能参数。如果被匹配的制冷系统是使用毛细管节流,通过切换电磁阀21-26,选择云端智能性能匹配系统的六个毛细管27-32中的一个,同时增加制冷剂或减少制冷剂,每更换一次毛细管都要重新调整制冷剂的量,以达到最大的制冷量、最大的能效比。如果系统使用电子膨胀阀节流,每调整一次电子膨胀阀的开度都要重新调整制冷剂的量,以达到最大的制冷量、最大的能效比。

[0035] 制热的匹配过程和制冷基本相似,不同的是制冷剂的流向有所改变。在进行制热匹配时,制冷剂从压缩机14的排气口出来,经过四通阀12,再由室内侧换热器出口管10进入室内侧换热器9,然后,从由室内侧换热器入口管8出来,由于云端智能性能匹配系统节流组件出口单向阀7反向截至,制冷剂只有由制热匹配入口单向阀11流到云端智能性能匹配系统节流组件入口单向阀3反向端,由于单向阀3反向截至,制冷剂只有流入节流组件。从节流组件出来的制冷剂压力低,单向阀7负端压力高,所以,单向阀7反向截至。在增加制冷剂控制电磁阀17和减少制冷剂控制电磁阀18不打开的情况下,制冷剂只有通过制热匹配返回单向阀6,到达单向阀3正向端;同样,由于节流后的制冷剂在单向阀3的正向端压力低于反向端,单向阀3截至,制冷剂由被匹配制冷设备室外侧换热器出口管2进入室外侧换热器1,然后,由室外侧换热器入口管15出来,经过四通阀12,返回到返回压缩机储液罐13,完成制热循环。

[0036] 无论是制冷匹配还是制热匹配,增加制冷剂和减少制冷剂都是通过制冷剂流量表

记录下来,计算总的制冷剂变化量。

[0037] 如图3所示的客户端人机交互界面中,31为显示屏,用于显示摄像头拍到的实验室电脑显示屏画面。32为毛细管切换电磁阀按钮,33为电子膨胀阀开关按钮,34为电子膨胀阀开度减小按钮,35为电子膨胀阀开度显示窗,36为电子膨胀阀开度增大按钮,37为减制冷剂按钮,38为加制冷剂按钮,39为制冷剂增减量显示窗。

[0038] 通过显示屏31可以查看实验室工况是否稳定、各个温度点的数据以及制冷量制热量等数据。通过毛细管切换按钮选择最佳毛细管,或者通过调节电子膨胀阀开度确定最佳电子膨胀阀开度数据。

[0039] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

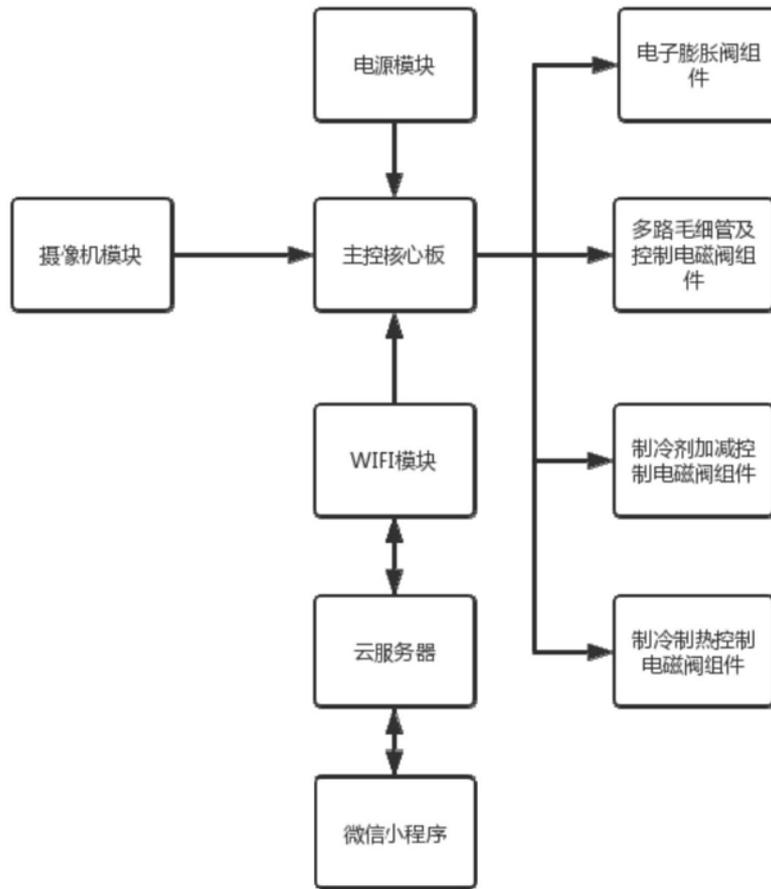


图1

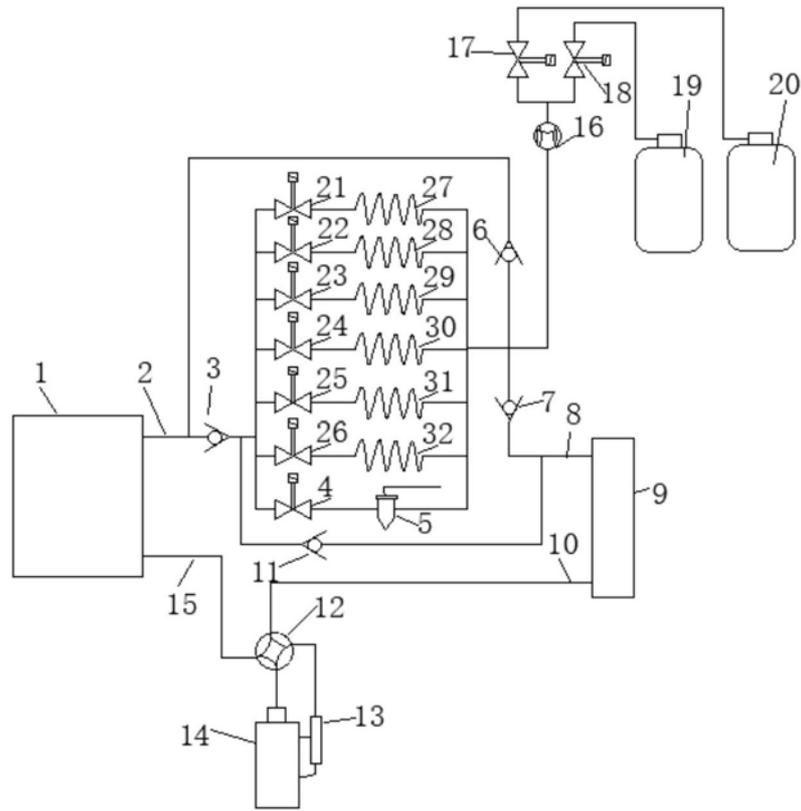


图2

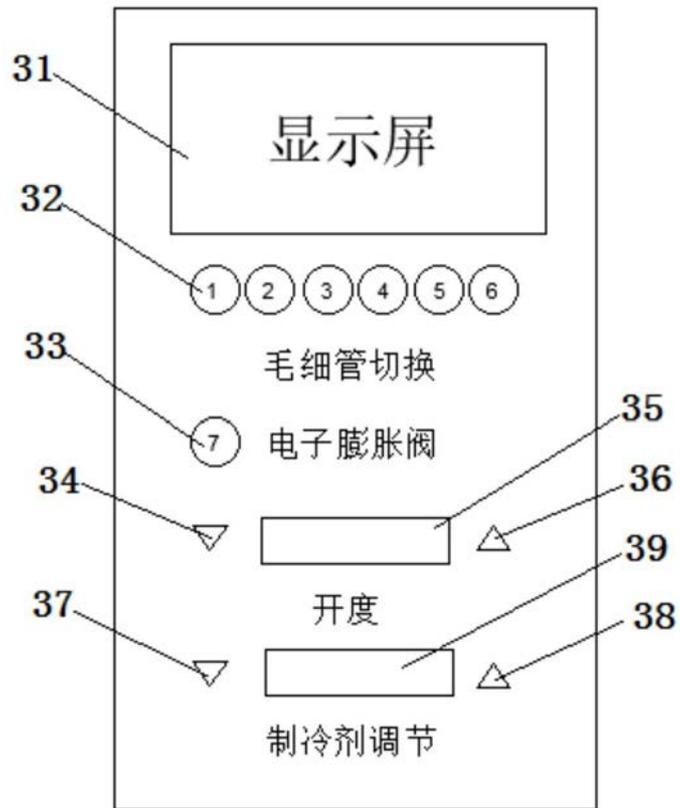


图3