



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208350228 U

(45)授权公告日 2019.01.08

(21)申请号 201820964951.4

(22)申请日 2018.06.22

(73)专利权人 佛山光之瞳电子科技有限公司  
地址 528200 广东省佛山市南海区桂城街  
道桂平中路65号鸿晖都市产业新城1  
幢910室

(72)发明人 吴育胜 谭启亮 吴礼刚

(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 顾思妍 梁莹

(51)Int.Cl.  
G01K 7/16(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

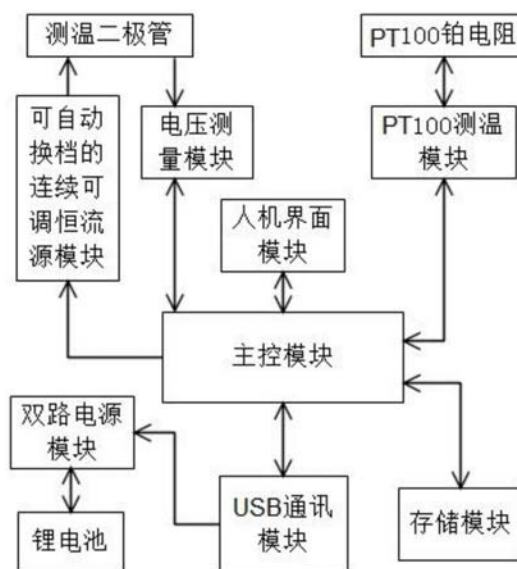
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种可调恒流测温系统

(57)摘要

本实用新型提供一种可调恒流测温系统,包括:主控模块;用于给测温二极管提供恒定偏流值使得测温二极管两端随温度改变产生相应电压的可自动换档的连续可调恒流源模块;电压测量模块;用于给PT100铂热电阻传感器输出固定的偏流值后,PT100铂热电阻传感器测温模块;存储模块;人机界面模块;双路电源模块;USB通讯模块;锂电池;主控模块分别与可自动换档的连续可调恒流源模块、电压测量模块、PT100铂热电阻传感器测温模块、存储模块、人机界面模块和USB通讯模块连接。本实用新型可调恒流测温系统可快速、有效和可靠地测量温度传感器的温度以提高测量效率,从而可作为温度传感器测量精度和质量的判断依据,并可通过温度曲线显示获知温度整体变化趋势。



CN 208350228 U

1. 一种可调恒流测温系统,用于对测温二极管和/或PT100铂热电阻传感器进行温度测量;其特征在于:包括:

主控模块;

用于给测温二极管提供恒定偏流值使得测温二极管两端随温度改变产生相应电压的可自动换档的连续可调恒流源模块;

用于采集测温二极管两端的电压信号,并转换为数字信号的电压测量模块;

用于给PT100铂热电阻传感器输出固定的偏流值后,再采集PT100铂热电阻传感器两端随温度改变产生相应的电压信号,并转换为数字信号的PT100铂热电阻传感器测温模块;

用于存储测量数据的存储模块;

用于设定存储模块的存储间隔时间、对可自动换档的连续可调恒流源模块进行最小步进值连续调节、可显示测量数据和状态信息的人机界面模块;

用于提供两种供电方式的双路电源模块;

用于外接电源或外接设备进行数据交互的USB通讯模块;所述USB通讯模块与双路电源模块电连接;

以及与双路电源模块电连接的锂电池;

所述主控模块分别与可自动换档的连续可调恒流源模块、电压测量模块、PT100铂热电阻传感器测温模块、存储模块、人机界面模块和USB通讯模块连接;

所述双路电源模块分别与主控模块、可自动换档的连续可调恒流源模块、电压测量模块、PT100铂热电阻传感器测温模块、存储模块和人机界面模块电连接。

2. 根据权利要求1所述的可调恒流测温系统,其特征在于:所述可自动换档的连续可调恒流源模块由用于实现可自动换档的连续可调恒流源模块自动换档的开关电路、基准电压源、数字模拟转换器DAC、差动放大器、运算放大器、MOS管以及低温飘电阻通过外围电路连接组成。

3. 根据权利要求2所述的可调恒流测温系统,其特征在于:所述开关电路由继电器以及驱动电路通过外围电路连接组成。

4. 根据权利要求1所述的可调恒流测温系统,其特征在于:所述PT100铂热电阻传感器测温模块由24位ADC芯片及外围电路连接组成;所述ADC芯片内置带隙基准电压源、用于降低噪声的可编程仪表放大器和可编程激励电流源。

5. 根据权利要求1所述的可调恒流测温系统,其特征在于:所述电压测量模块由用于阻抗变换的电压跟随器、24位ADC芯片和用于保护后级电路的二极管通过外围电路连接组成;所述ADC芯片内置用于降低噪声的可编程仪表放大器。

6. 根据权利要求1所述的可调恒流测温系统,其特征在于:所述双路电源模块采用锂电池供电方式,或采用USB通讯模块的USB接口外接电源的供电方式;所述锂电池采用USB通讯模块的USB接口外接电源,并通过双路电源模块进行充电。

7. 根据权利要求1所述的可调恒流测温系统,其特征在于:所述人机界面模块包括按键、用于对数值进行调节的旋转编码开关、用于显示测量数据和状态信息的TFT液晶屏;

所述测量数据为可自动换档的连续可调恒流源模块的恒定偏流值、测温二极管电压值、测温二极管温度值和/或PT100铂热电阻传感器温度值。

8. 根据权利要求1所述的可调恒流测温系统,其特征在于:所述电压测量模块通过两/

四线制的配置接线方式与测温二极管连接;所述PT100铂热电阻传感器测温模块通过两/三/四线制的配置接线方式与PT100铂热电阻传感器连接;所述配置接线方式采用零欧电阻配置接线方式、继电器配置接线方式、模拟开关配置接线方式或拨码开关配置接线方式。

## 一种可调恒流测温系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及温度传感器测温技术领域,更具体地说,涉及一种可调恒流测温系统。

### 背景技术

[0002] 在工农业、国防、航天和科研等许多领域,温度测量一直都起着举足轻重的作用,大多测量领域是采用测温二极管(温度传感器)进行温度测量,测温二极管在各行各业中得到普遍应用,其主要是对物体表面及物体所处环境的温度进行直接测量。

[0003] 在众多温度传感器中,Pt100铂热电阻传感器是一种电阻值随温度变化而改变的温度传感器,其是国际公认的高精度测温标准传感器。Pt100铂热电阻传感器测温的本质是测量传感器的电阻,通常是将电阻的变化转换成电压或电流等模拟信号,再将模拟信号转换成数字信号,再由处理器换算出相应的温度。由于Pt100铂热电阻传感器具有精度高、稳定性好和性能可靠等特点,因此其在工业中得到广泛应用。

[0004] 然而,由于Pt100铂热电阻传感器等温度传感器比其它元器件灵敏度高,为了保证温度传感器使用一段时间后的测量精度或温度传感器出厂前的质量,每台温度传感器均需做测量精度的测试,这样有效避免长期使用后出现测量误差大,并进一步避免由此而造成的与被测物体相关的应用效果受到严重影响。而现行测量温度传感器的方式仍以人工操作方式为主,许多厂家、研究所等长期以来运用温度传感器测温时采用手动测量记录的方式,导致工作量大、效率低、对比难以及数据准确性和同步性差等问题。同时,这种对于人工采用仪表反复对温度传感器进行其它物理量的测量并进行换算的方式,会存在主观的判断,并不能快速、可靠、准确地测量相关数据,从而造成对温度传感器检测的测量误差大、检测精度低和检测效率低等各种问题。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有技术中的缺点与不足,提供一种使用便利和通用性强的可调恒流测温系统,该测温系统可快速、有效和可靠地测量温度传感器的温度以提高测量效率,从而可作为温度传感器测量精度和质量的判断依据。

[0006] 为了达到上述目的,本实用新型通过下述技术方案予以实现:一种可调恒流测温系统,用于对测温二极管和/或PT100铂热电阻传感器进行温度测量;其特征在于:包括:

[0007] 主控模块;

[0008] 用于给测温二极管提供恒定偏流值使得测温二极管两端随温度改变产生相应电压的可自动换挡的连续可调恒流源模块;

[0009] 用于采集测温二极管两端的电压信号,并转换为数字信号的电压测量模块;

[0010] 用于给PT100铂热电阻传感器输出固定的偏流值后,再采集PT100铂热电阻传感器两端随温度改变产生相应的电压信号,并转换为数字信号的PT100铂热电阻传感器测温模块;

- [0011] 用于存储测量数据的存储模块；
- [0012] 用于设定存储模块的存储间隔时间、对可自动换档的连续可调恒流源模块进行最小步进值连续调节、可显示测量数据和状态信息的人机界面模块；
- [0013] 用于提供两种供电方式的双路电源模块；
- [0014] 用于外接电源或外接设备进行数据交互的USB通讯模块；所述USB通讯模块与双路电源模块电连接；
- [0015] 以及与双路电源模块电连接的锂电池；
- [0016] 所述主控模块分别与可自动换档的连续可调恒流源模块、电压测量模块、PT100铂热电阻传感器测温模块、存储模块、人机界面模块和USB通讯模块连接；
- [0017] 所述双路电源模块分别与主控模块、可自动换档的连续可调恒流源模块、电压测量模块、PT100铂热电阻传感器测温模块、存储模块和人机界面模块电连接。
- [0018] 在上述方案中，该可调恒流测温系统设置两组与温度传感器连接的接头，一组是PT100铂热电阻传感器测温模块，另一组是电压测量模块和可自动换档的连续可调恒流源模块的组合，该设计可便于对不同类型的温度传感器进行测温使用，或方便用于不同的测温需求和测温场合，从而提高可调恒流测温系统使用的便利性和通用性。而且，同时接两个温度传感器不仅可以实现一起测温，并且起到在同一测温环境下两者可以相互对比测温数据的作用，也可以起到冗余的作用（即可判断与温度传感器连接的其中一个接头是否正常工作）。另外，该测温系统可直接进行数据换算并将测量数据在人机界面模块中显示，则可实现快速、有效和可靠地测量温度传感器的温度以提高测量效率，从而可作为温度传感器测量精度和质量的判断依据，并可通过温度曲线显示获知温度整体变化趋势。
- [0019] 同时，该测温系统具备给测温二极管提供偏流的连续可调恒流源、测温二极管端电压测量、二极管测温、PT100铂热电阻传感器测温、存储间隔时间可调、测量数据自动存储、测量数据显示、通过USB通讯模块外接设备将测量数据及温度曲线图实时显示、双模式供电等功能，并具有便携、测量精度高、通用性强和易用的特点，解决了许多厂家、研究所等长期以来运用二极管和PT100铂热电阻传感器测温时手动测量记录导致工作量大、效率低、对比难以及数据准确性和同步性差等问题。
- [0020] 所述可自动换档的连续可调恒流源模块由用于实现可自动换档的连续可调恒流源模块自动换档的开关电路、基准电压源、数字模拟转换器DAC、差动放大器、运算放大器、MOS管以及低温飘电阻通过外围电路连接组成。
- [0021] 所述开关电路由继电器以及驱动电路通过外围电路连接组成。本实用新型的开关电路不限于采用继电器，还可以采用模拟开关、拨码开关、选择开关及其驱动电路等任意一种。在对测温二极管进行测温时，本实用新型通过人机界面模块进行恒定偏流值的最小步进值连续调节，主控模块根据调节的恒定偏流值来判断该值的档位范围，并在开关电路通过驱动电路触发该档位范围相应的继电器进行恒定偏流值的输出，实现通过调节恒定偏流值来自动判断换档进行恒定偏流值的输出。这样可使操作更加简便，解决现有一些仪器在超过某一档位后要进行手动换档导致使用不便利的问题。同时，提高给测温二极管恒定偏流值的分辨率，可以有更精细的恒流值来作为测温二极管的偏流，从而可间接地提高二极管测温的精度。本实用新型的恒定偏流值可在0~10mA可调节。
- [0022] 所述PT100铂热电阻传感器测温模块由24位ADC芯片及外围电路连接组成；所述

ADC芯片内置带隙基准电压源、用于降低噪声的可编程仪表放大器和可编程激励电流源。

[0023] 所述电压测量模块由用于阻抗变换的电压跟随器、24位ADC芯片和用于保护后级电路的二极管通过外围电路连接组成；所述ADC芯片内置用于降低噪声的可编程仪表放大器。

[0024] 所述双路电源模块采用锂电池供电方式，或采用USB通讯模块的USB接口外接电源的供电方式；所述锂电池采用USB通讯模块的USB接口外接电源，并通过双路电源模块进行充电。该双路电源模块还具备电池剩余电量监测、USB插拔监测、低功耗模式下可关断部分电源以降低系统功耗的功能。

[0025] 所述人机界面模块包括按键、用于对数值进行调节的旋转编码开关、用于显示测量数据和状态信息的TFT液晶屏；

[0026] 所述测量数据为可自动换档的连续可调恒流源模块的恒定偏流值、测温二极管电压值、测温二极管温度值和/或PT100铂热电阻传感器温度值。

[0027] 本实用新型通过独立按键、旋转编码开关和TFT液晶屏的配合，实现了简洁、人性化、丰富的人机界面，如长按开关机按键实现开关机功能、长时间无操作时TFT液晶屏熄灭以降低功耗、用旋转编码开关代替按键实现数值的快速调节。

[0028] 所述电压测量模块通过两/四线制的配置接线方式与测温二极管连接；所述PT100铂热电阻传感器测温模块通过两/三/四线制的配置接线方式与PT100铂热电阻传感器连接；所述配置接线方式采用零欧电阻配置接线方式、继电器配置接线方式、模拟开关配置接线方式或拨码开关配置接线方式。

[0029] 本实用新型的存储模块是通过人机界面模块和FATFS文件系统，可实现存储间隔时间调节、测量数据文件保存/读取/删除、测量数据文件重命名等功能，存储模块的存储器包括SD卡、Flash存储器、EEPROM存储器任意一种。

[0030] 与现有技术相比，本实用新型具有如下优点与有益效果：

[0031] 1、本实用新型可调恒流测温系统可快速、有效和可靠地测量温度传感器的温度以提高测量效率，从而可作为温度传感器测量精度和质量的判断依据，并可通过温度曲线显示获知温度整体变化趋势。

[0032] 2、本实用新型可调恒流测温系统具有便携、测量精度高、通用性强和易用的特点，解决了许多厂家、研究所等长期以来运用二极管和PT100铂热电阻传感器测温时手动测量记录导致工作量大、效率低、对比难以及数据准确性和同步性差等问题。

## 附图说明

[0033] 图1是本实用新型可调恒流测温系统的整体模块框图；

[0034] 图2是本实用新型可调恒流测温系统中可自动换档的连续可调恒流源模块的电路原理图；

## 具体实施方式

[0035] 下面结合附图与具体实施方式对本实用新型作进一步详细的描述。

[0036] 实施例

[0037] 如图1和图2所示，本实用新型一种可调恒流测温系统，是用于对测温二极管和/或

PT100铂热电阻传感器进行温度测量,其包括:

[0038] 主控模块;

[0039] 用于给测温二极管提供恒定偏流值使得测温二极管两端随温度改变产生相应电压的可自动换档的连续可调恒流源模块;

[0040] 用于采集测温二极管两端的电压信号,并转换为数字信号的电压测量模块;

[0041] 用于给PT100铂热电阻传感器输出固定的偏流值后,再采集PT100铂热电阻传感器两端随温度改变产生相应的电压信号,并转换为数字信号的PT100铂热电阻传感器测温模块;

[0042] 用于存储测量数据的存储模块;

[0043] 用于设定存储模块的存储间隔时间、对可自动换档的连续可调恒流源模块进行最小步进值连续调节、可显示测量数据和状态信息的人机界面模块;

[0044] 用于提供两种供电方式的双路电源模块;

[0045] 用于外接电源或外接设备进行数据交互的USB通讯模块,该USB通讯模块与双路电源模块电连接;

[0046] 以及与双路电源模块电连接的锂电池;

[0047] 其中,主控模块分别与可自动换档的连续可调恒流源模块、电压测量模块、PT100铂热电阻传感器测温模块、存储模块、人机界面模块和USB通讯模块连接;

[0048] 而双路电源模块分别与主控模块、可自动换档的连续可调恒流源模块、电压测量模块、PT100铂热电阻传感器测温模块、存储模块和人机界面模块电连接。

[0049] 本实用新型可自动换档的连续可调恒流源模块是由用于实现可自动换档的连续可调恒流源模块自动换档的开关电路、基准电压源、数字模拟转换器DAC、差动放大器、运算放大器、MOS管以及低温飘电阻通过外围电路连接组成,其中,开关电路由继电器以及驱动电路通过外围电路连接组成。

[0050] PT100铂热电阻传感器测温模块由24位ADC芯片及外围电路连接组成;所述ADC芯片内置带隙基准电压源、用于降低噪声的可编程仪表放大器和可编程激励电流源。

[0051] 电压测量模块由用于阻抗变换的电压跟随器、24位ADC芯片和用于保护后级电路的二极管通过外围电路连接组成;所述ADC芯片内置用于降低噪声的可编程仪表放大器。

[0052] 为了提高该系统使用的便利性,双路电源模块采用锂电池供电方式,或采用USB通讯模块的USB接口外接电源的供电方式;所述锂电池采用USB通讯模块的USB接口外接电源,并通过双路电源模块进行充电。该双路电源模块还具备电池剩余电量监测、USB插拔监测、低功耗模式下可关断部分电源以降低系统功耗的功能。本实用新型USB通讯模块与主控模块连接,用USB线连接设备,如电脑,在电脑端应用软件上可实现数据上传并实时显示、温度曲线图绘制、参数设置和校准等功能。

[0053] 人机界面模块包括按键、用于对数值进行调节的旋转编码开关、用于显示测量数据和状态信息的TFT液晶屏。本实用新型通过独立按键、旋转编码开关和TFT液晶屏的配合,实现了简洁、人性化、丰富的人机界面,如长按开关机按键实现开关机功能、长时间无操作时TFT液晶屏熄灭以降低功耗、用旋转编码开关代替按键实现数值的快速调节。其中,测量数据为可自动换档的连续可调恒流源模块的恒定偏流值、测温二极管电压值和/或PT100铂热电阻传感器温度值。

[0054] 本实用新型的存储模块是通过人机界面模块和FATFS文件系统,可通过人机界面模块的旋转编码开关实现存储间隔时间调节,实现测量数据文件保存/读取/删除、实现测量数据文件重命名等功能。本实施例的存储模块的存储器为SD卡,该存储器可为Flash存储器和EEPROM存储器任意一种。

[0055] 本实用新型的电压测量模块通过两/四线制的配置接线方式与测温二极管连接;所述PT100铂热电阻传感器测温模块通过两/三/四线制的配置接线方式与PT100铂热电阻传感器连接,其中,配置接线方式采用零欧电阻配置接线方式、继电器配置接线方式、模拟开关配置接线方式或拨码开关配置接线方式。

[0056] 本实用新型可调恒流测温系统设置两组与温度传感器连接的接头,一组是PT100铂热电阻传感器测温模块,另一组是电压测量模块和可自动换档的连续可调恒流源模块的组合,该设计可便于对不同类型的温度传感器进行测温使用,或方便用于不同的测温需求和测温场合,从而提高可调恒流测温系统使用的便利性和通用性。另外,该测温系统可直接进行数据换算并将测量数据在人机界面模块中显示,则可实现快速、有效和可靠地测量温度传感器的温度以提高测量效率,从而可作为温度传感器测量精度和质量的判断依据,并可通过温度曲线显示获知温度整体变化趋势。

[0057] 同时,该测温系统具备给测温二极管提供偏流的连续可调恒流源、测温二极管端电压测量、二极管测温、PT100铂热电阻传感器测温、存储间隔时间可调、测量数据自动存储、测量数据显示、通过USB通讯模块外接设备将测量数据及温度曲线图实时显示、双模式供电等功能,并具有便携、测量精度高、通用性强和易用的特点,解决了许多厂家、研究所等长期以来运用二极管和PT100铂热电阻传感器测温时手动测量记录导致工作量大、效率低、对比难以及数据准确性和同步性差等问题。

[0058] 上述实施例为本实用新型较佳的实施方式,但本实用新型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实用新型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,都包含在本实用新型的保护范围之内。



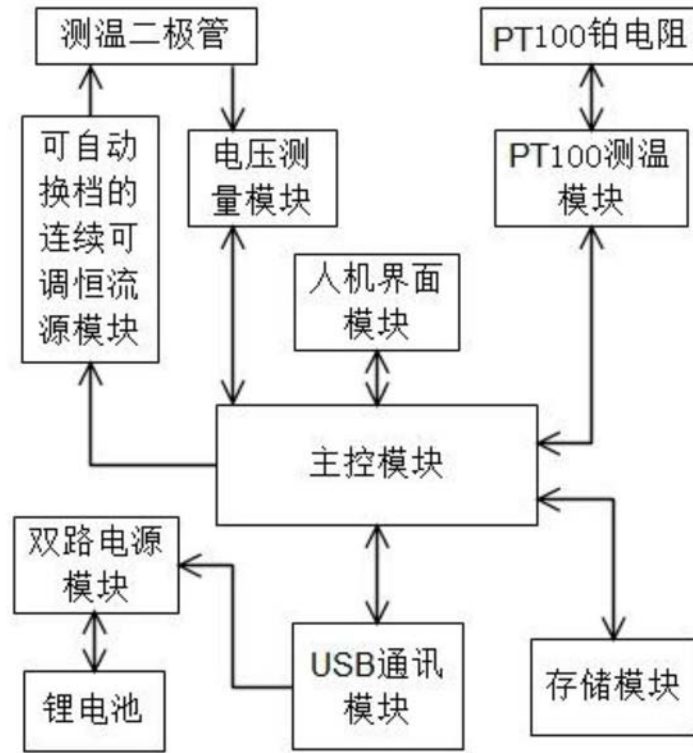


图1

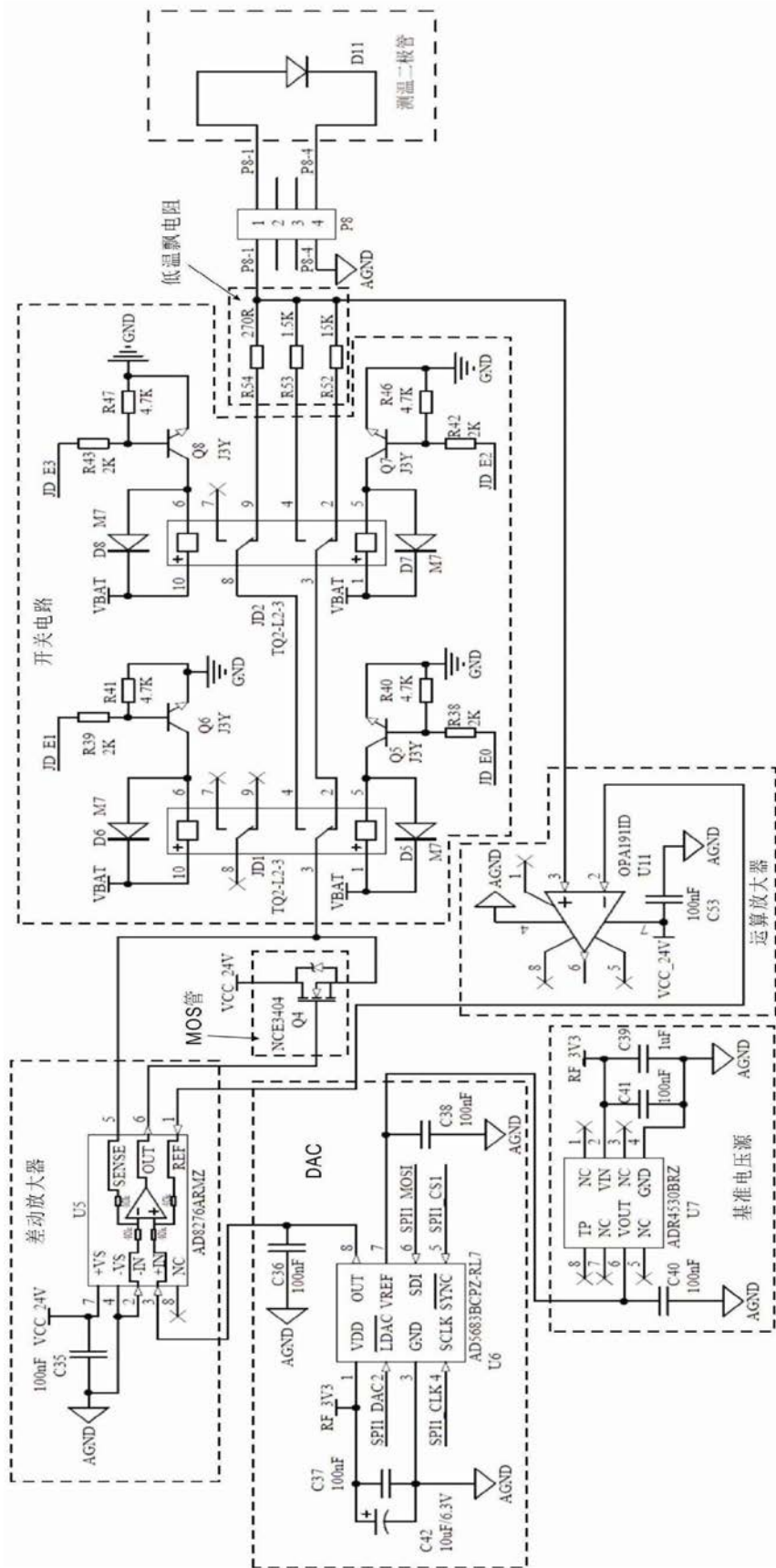


图2