



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216285477 U

(45) 授权公告日 2022. 04. 12

(21) 申请号 202122638479.X

(22) 申请日 2021.10.28

(73) 专利权人 杭州涂鸦信息技术有限公司
地址 310013 浙江省杭州市西湖区浙商财
富中心3幢701室

(72) 发明人 白崇龙

(74) 专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事
务所(普通合伙) 44285
代理人 林志鹏

(51) Int.Cl.
G01R 19/25 (2006.01)

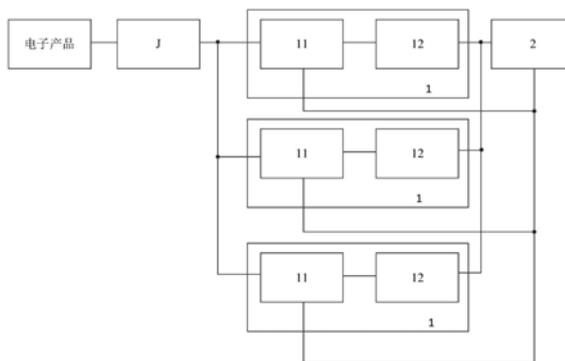
权利要求书1页 说明书5页 附图10页

(54) 实用新型名称

一种电子产品的测试系统

(57) 摘要

本申请公开了一种电子产品的测试系统,包括:用于接收电子产品的待测信号的测量接口;多个仅在接收到工作信号后工作的切换装置,每个切换装置的输入端与测量接口连接,每个切换装置的输出端与监控装置连接,各个切换装置的测试量程均不相同;监控装置,用于根据当前工作的切换装置输出的待测信号确定目标测试量程,并向目标测试量程对应的切换装置发送工作信号。本申请能够自动调整当前测试量程,以适应电子产品的不同工况,从而提高电子产品的待测信号的测试精度。



1. 一种电子产品的测试系统,其特征在于,包括:
用于接收电子产品的待测信号的测量接口;
多个仅在接收到工作信号后工作的切换装置,每个所述切换装置的输入端与所述测量接口连接,每个所述切换装置的输出端与监控装置连接,各个所述切换装置的测试量程均不相同;
所述监控装置,用于根据当前工作的所述切换装置输出的待测信号确定目标测试量程,并向所述目标测试量程对应的所述切换装置发送所述工作信号。
2. 根据权利要求1所述的测试系统,其特征在于,每个所述切换装置包括开关电路及与所述开关电路串联的采样电阻电路。
3. 根据权利要求2所述的测试系统,其特征在于,所述开关电路为继电器。
4. 根据权利要求1所述的测试系统,其特征在于,该测试系统还包括:
设于每一所述切换装置和所述监控装置之间、用于将所述待测信号放大至第一预设范围的第一放大电路。
5. 根据权利要求4所述的测试系统,其特征在于,该测试系统还包括:
设于所述第一放大电路和所述监控装置之间的模拟采样电路。
6. 根据权利要求1-5任意一项所述的测试系统,其特征在于,所述监控装置包括处理器及与所述处理器连接的通信模块;
该测试系统还包括:
通过所述通信模块与所述监控装置连接、用于显示所述待测信号的外部终端。
7. 根据权利要求6所述的测试系统,其特征在于,所述外部终端包括云端和/或上位机和/或移动终端。
8. 根据权利要求6所述的测试系统,其特征在于,该测试系统还包括:
设于所述切换装置和所述处理器之间的模数转换装置。
9. 根据权利要求6所述的测试系统,其特征在于,所述通信模块为USB通信模块和/或蓝牙通信模块。
10. 根据权利要求6所述的测试系统,其特征在于,该测试系统还包括:
与所述处理器连接的显示器和触发装置。

一种电子产品的测试系统

技术领域

[0001] 本申请涉及测试领域,特别涉及一种电子产品的测试系统。

背景技术

[0002] 随着电子技术的不断进步,对于电子产品的功耗测试越来越严格,目前市面上主要是采用电流表、电压表和/或万用表接到待测电子产品上进行测试,但是考虑到待测电子产品在不同工况下电流大小和电压大小也有所区分,比如智能锁在工作时,其电流在A的量程内,智能锁在休眠时,其电流在 μ A的量程内,但是普通的万用表在测试过程中不能实现 μ A、mA和A之间或mV和V之间的自动切换,从而影响测试结果的准确性。

[0003] 因此,如何提供一种解决上述技术问题的方案是本领域技术人员目前需要解决的问题。

实用新型内容

[0004] 本申请的目的是提供一种电子产品的测试系统,能够自动调整当前测试量程,以适应电子产品的不同工况,从而提高电子产品的待测信号的测试精度。

[0005] 为解决上述技术问题,本申请提供了一种电子产品的测试系统,包括:

[0006] 用于接收电子产品的待测信号的测量接口;

[0007] 多个仅在接收到工作信号后工作的切换装置,每个所述切换装置的输入端与所述测量接口连接,每个所述切换装置的输出端与监控装置连接,各个所述切换装置的测试量程均不相同;

[0008] 所述监控装置,用于根据当前工作的所述切换装置输出的待测信号确定目标测试量程,并向所述目标测试量程对应的所述切换装置发送所述工作信号。

[0009] 可选的,每个所述切换装置包括开关电路及与所述开关电路串联的采样电阻电路。

[0010] 可选的,所述开关电路为继电器。

[0011] 可选的,该测试系统还包括:

[0012] 设于每一所述切换装置和所述监控装置之间、用于将所述待测信号放大至第一预设范围的第一放大电路。

[0013] 可选的,该测试系统还包括:

[0014] 设于所述第一放大电路和所述监控装置之间的模拟采样电路。

[0015] 可选的,所述监控装置包括处理器及与所述处理器连接的通信模块;

[0016] 该测试系统还包括:

[0017] 通过所述通信模块与所述监控装置连接、用于显示所述待测信号的外部终端。

[0018] 可选的,所述外部终端包括云端和/或上位机和/或移动终端。

[0019] 可选的,该测试系统还包括:

[0020] 设于所述切换装置和所述处理器之间的模数转换装置。

- [0021] 可选的,所述通信模块为USB通信模块和/或蓝牙通信模块。
- [0022] 可选的,该测试系统还包括:
- [0023] 与所述处理器连接的显示器和触发装置。
- [0024] 本申请提供了一种电子产品的测试系统,在测量接口和监控装置之间还设有多个切换装置,且各个切换装置的测试量程均不相同,当电子产品的工况改变,可以通过监控装置控制对应的切换装置工作,从而达到自动调整当前测试量程的目的,以适应电子产品的不同工况,从而提高电子产品的待测信号的测试精度。

附图说明

- [0025] 为了更清楚地说明本申请实施例,下面将对实施例中所需要使用的附图做简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,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。
- [0026] 图1为本申请所提供的一种电子产品的测试系统的结构示意图;
- [0027] 图1a为本申请所提供的一种电流测量接口的结构示意图;
- [0028] 图1b为本申请所提供的一种电压测量接口的结构示意图;
- [0029] 图2a为本申请所提供的一种 μ A档对应的继电器电路的结构示意图;
- [0030] 图2b为本申请所提供的一种mA档对应的继电器电路的结构示意图;
- [0031] 图2c为本申请所提供的一种A档对应的继电器电路的结构示意图;
- [0032] 图3a为本申请所提供的一种 μ A档对应的采样电阻电路的结构示意图;
- [0033] 图3b为本申请所提供的一种mA档对应的采样电阻电路的结构示意图;
- [0034] 图3c为本申请所提供的一种A档对应的采样电阻电路的结构示意图;
- [0035] 图4a为本申请所提供的一种 μ A档对应的前级放大电路的结构示意图;
- [0036] 图4b为本申请所提供的一种mA档对应的前级放大电路的结构示意图;
- [0037] 图4c为本申请所提供的一种A档对应的前级放大电路的结构示意图;
- [0038] 图5a为本申请所提供的一种模拟采样电路的结构示意图;
- [0039] 图5b为本申请所提供的另一种模拟采样电路的结构示意图;
- [0040] 图6a为本申请所提供的一种切换电压测量量程的继电器电路的结构示意图;
- [0041] 图6b为本申请所提供的一种电压测量量程对应的采样电路的结构示意图;
- [0042] 图6c为本申请所提供的另一种电压测量量程对应的采样电路的结构示意图;
- [0043] 图7为本申请所提供的一种模数转换器电路的结构示意图;
- [0044] 图8为本申请所提供的另一种电子产品的测试系统的结构示意图;
- [0045] 图9为本申请所提供的一种处理器相关电路的结构示意图;
- [0046] 图10为本申请所提供的一种OLED、按键、指示灯的结构示意图;
- [0047] 图11为本申请所提供的一种USB供电结构示意图。

具体实施方式

- [0048] 本申请的核心是提供一种电子产品的测试系统,能够自动调整当前测试量程,以适应电子产品的不同工况,从而提高电子产品的待测信号的测试精度。
- [0049] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例

中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0050] 请参照图1,图1为本申请所提供的一种电子产品的测试系统的结构示意图,该测试系统包括:

[0051] 用于接收电子产品的待测信号的测量接口J;

[0052] 多个仅在接收到工作信号后工作的切换装置1,每个切换装置1的输入端与测量接口J连接,每个切换装置1的输出端与监控装置2连接,各个切换装置1的测试量程均不相同;

[0053] 监控装置2,用于根据当前工作的切换装置1输出的待测信号确定目标测试量程,并向目标测试量程对应的切换装置1发送工作信号。

[0054] 具体的,测量接口J与待测的电子产品连接,用于获取电子产品的待测信号,待测信号包括但不限于电压信号、电流信号等。可以理解的是,电压信号和电流信号都有各自对应的测量接口J,电流信号对应的电流测量接口J1的结构参照图1a所示,本申请中采集电流信号是通过低边采样实现的,由电源给电子产品供电,电源正端接对待测的电子产品的正极,待测的电子产品的负极接电流测量接口J1的Pin1,电流测量接口J1的Pin3接待测的电子产品的供电电源的负端,Pin1流过的待测电流 I_{out} -通过对应的切换装置1到电源的负端。电压信号对应的电压测量接口J2参照图1b所示。

[0055] 具体的,本实施例还设有多个切换装置1与相应的测量接口J连接,根据待测信号的不同,切换装置1的类别也有所区分,切换装置1包括但不限于电流切换装置和电压切换装置,其中,电流切换装置均与电流测量接口J连接,以便接收电流信号,电压切换装置均与电压测量接口J连接,以便接收电压信号。

[0056] 作为一种可选的实施例,切换装置1由开关电路11和采样电阻电路12构成,对采样电阻电路12中的采样电阻的阻值和串并联关系进行合理选择,即可使每一采样电阻电路12对应一个测量量程,开关电路11与采样电阻电路12串联,通过控制开关电路11的闭合/断开,来选择当前投入测试系统的采样电阻电路12,从而实现测量量程的切换。其中,开关电路11可由继电器电路实现。

[0057] 具体的,电流测量量程 μA 档对应的继电器电路和采样电阻电路12参照图2a和图3a所示,继电器电路包括继电器U6,采样电阻电路12包括采样电阻R6,电流测量量程mA档对应的继电器电路和采样电阻电路12参照图2b和图3b所示,继电器电路包括继电器U1,采样电阻电路12包括采样电阻R11,电流测量量程A档对应的继电器电路和采样电阻电路12参照图2c和图3c所示,继电器电路包括继电器U2,采样电阻电路12包括采样电阻R7。可以理解的是,各个继电器电路均与电流测量接口J1连接,电流测量接口J1的Pin1流过的待测电流 I_{out} -通过继电器电路切换到不同的采样电阻电路12到电源的负端,根据 $V=IR$,采样电阻一定,流过不同的电流就会在采样电阻两端获得不同的电压值。

[0058] 进一步的,电流测量量程 μA 档、mA档和A档分别对应的电流切换装置的输出端均连接有一个前级采样电路,即第一放大电路, μA 档的前级放大电路的电路结构参照图4a所示,mA档的前级放大电路的电路结构参照图4b所示,A档的前级放大电路的电路结构参照图4c所示。参照图4a~图4c,U4、U7、U8为精密运算放大器,该前级放大电路采用同向放大的原理,运算放大器的正向输入端分别接采样电阻的一端,以 μA 档为例进行说明,参照图3a、图

4a所示, Isense1接采样电阻R6,并接到运放U4的正向端,根据同向放大的原理 $V_{out}=V_{in} \times (R_f/R_1+1)$ 即 $V_{adc1}=I_{sense1} \times R_6 (R_{10}/R_{12}+1)$ 。当继电器U6的PIN 3与PIN4导通,采样电阻R6两端流过电流Isense1对应Vadc1也跟着变化,其他电流测量量程,同理。

[0059] 作为一种更为优选的实施例,在前级放大电路的输出端还连接有模拟采样电路,参照图5a和图5b所示,模拟采样电路也采用同向运算放大,I-ADC是前级放大电路的输出端,接在双刀双掷继电器的一端,采样电阻在切换时前级放大电路的输出端也对应切换,继电器U6闭合时,pin5与pin6接通。I-ADC与ADC1导通,I-ADC信号接在U2A,U2B的同向端,U2A是固定增益的运放,输出信号AIN0,U2B是通过数字电位器U5来调整增益,输出端AIN1。

[0060] 电压采样部分参照图6a、图6b、图6c所示,其中,J2为电压测量接口,U20为切换继电器,切换待测输入电压接在VADC1还是接在VADC2上。VADC1接电阻R47、R56,以便对输入电压进行分压处理。经过运放U12B跟随,输出为AIN2。VADC2接电阻R64经过运放U12B跟随,输出为AIN3。AIN2,AIN3接到图六模数转换器上。

[0061] 在待测信号到达监控装置2中的处理器之前,还需要对模拟采样电路处理后的待测信号进行模数转换,模数转换器可以选用ADS1118,其电路结构参照图7所示,该型号的模数转换芯片是一款精密、低功耗、16位模数转换器,具有4个通道,SPI接口等。其中,AIN0,AIN1两个通道用来采集电流的模拟量,AIN2,AIN3来采集电压的模拟量。模数转换器可以设置在监控装置2以外,也可以设置在监控装置2以内,本实施例在此不作限定。

[0062] 监控装置2在获取到电压信号和电流信号后,其内部的处理器进行运算处理比较,当判定当前测量量程不对的时候可以自动或手动切换继电器电路来调整接入测试系统的采样电阻,从而确保采样的准确性,进而实现uA、mA、A量程或mV、V的自动切换,以适应电子产品的不同。具体的,处理器可以根据判定结果确定当前需要接入测试系统的采样电阻电路,向该采样电阻电路的开关电路11发送工作信号,接收到工作信号的开关电路11导通,未接收到工作信号的开关电路11断开。

[0063] 可见,本实施例中,在测量接口J和监控装置2之间还设有多个切换装置1,且各个切换装置1的测试量程均不相同,当电子产品的工况改变,可以通过监控装置2控制对应的切换装置1工作,从而达到自动调整当前测试量程的目的,以适应电子产品的不同工况,从而提高电子产品的待测信号的测试精度。

[0064] 请参照图8所示,图8为本申请所提供的另一种电子产品的测试系统的结构示意图,该测试系统在上述实施例的基础上:

[0065] 作为一种可选的实施例,监控装置2包括处理器及与处理器连接的通信模块;

[0066] 该测试系统还包括:

[0067] 通过通信模块与监控装置2连接、用于显示待测信号的外部终端3。

[0068] 作为一种可选的实施例,外部终端3包括云端和/或上位机和/或移动终端。作为一种可选的实施例,通信模块为USB通信模块和/或蓝牙通信模块。

[0069] 具体的,本实施例所提供的监控装置2还包括通信模块,用于将待测信号上传至外部终端3,外部终端3包括云端和/或上位机和/或移动终端。处理器通过监控装置2把接收的电流信号、电压信号通过串口或者无线的方式发送出去。比如通过串口传给上位机,上位机对接收到的信号进行处理显示等操作,以便操作人员可以在上位机上看到采集的电压、电流、均值、均方根、峰值,最大、最小值,电量等相应的信息。或者通过无线的方式发送给蓝牙

网关,蓝牙网关把数据上传到云端,在手机APP上可以在远程获取。其中,处理器的电路结构图参照图9所示,为主控蓝牙部分,采用的是nordic的蓝牙soc nrf52832.支持蓝牙4.0,支持SPI、SARADC、串口、I2C通讯。主控与模数转换芯片通过SPI通信,经过采集、存储、分析算法等处理,来控制继电器电路的导通或断开从而自动切换电流、电压的测量量程。

[0070] 作为一种可选的实施例,该测试系统还包括:

[0071] 与处理器连接的显示器和触发装置。

[0072] 具体的,触发装置可以是按键,处理器对电流信号、电压信号进行运算分析后的结果可通过OLED屏显示,从而使操作人员可以看到当前的电压电流数据,当然也可以通过按键来设置显示的内容。

[0073] 参照图10所示,图10为OLED、按键、指示灯的示意图。进一步的,参照图11,图11为本申请所提供的一种USB供电及USB转串口和LD0给主控供电的结构示意图。

[0074] 综上所述,采用本申请的方案本可以在uA、mA、A档以及mV、V自动切换,实时测量电子产品的电流、电压;通过有线方式把采集的电压、电流信号上传给上位机,上位机可以实时分析待测设备的电流电压电量,省去在测试时人肉眼去看表头判断电流电压是否达标,从而增加测试效率,通过无线的方式把采集的电压、电流信号上传远程终端,可以实现远程检测,解决测试人员不能在现场测试电流电压问题。

[0075] 还需要说明的是,在本说明书中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的状况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0076] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其他实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

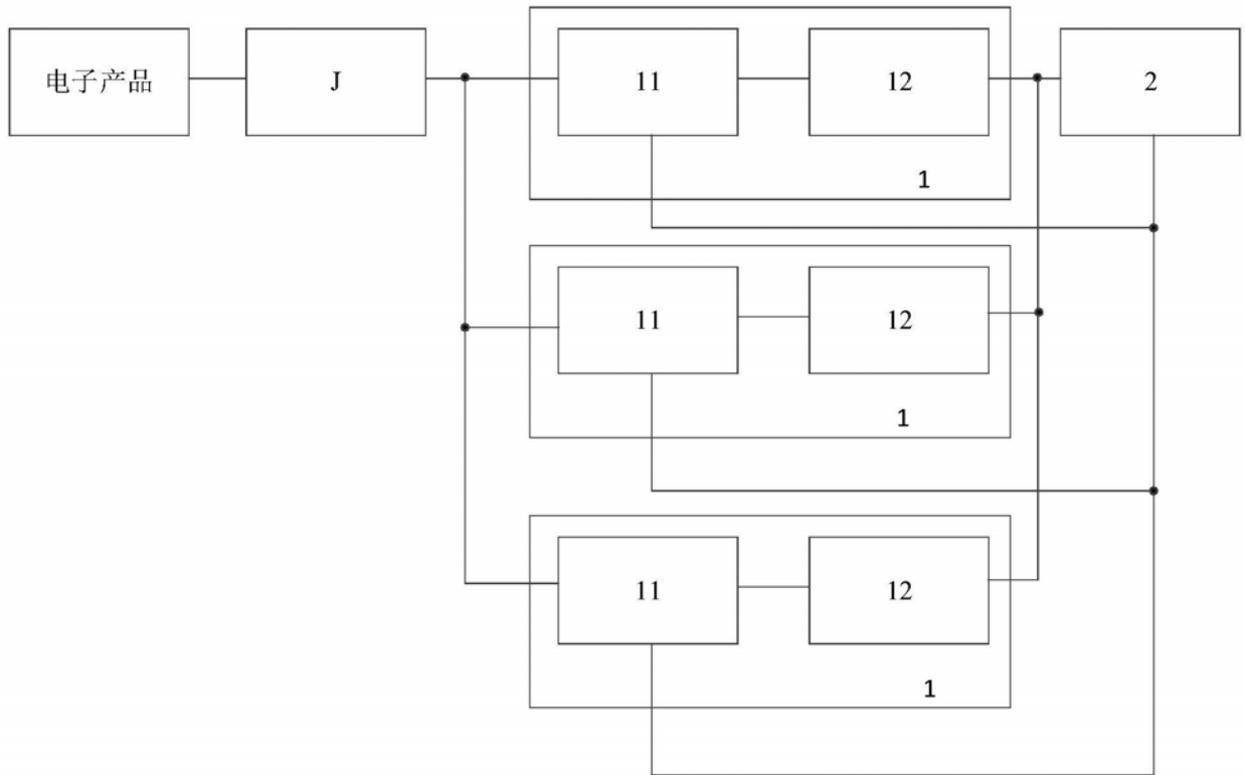


图1

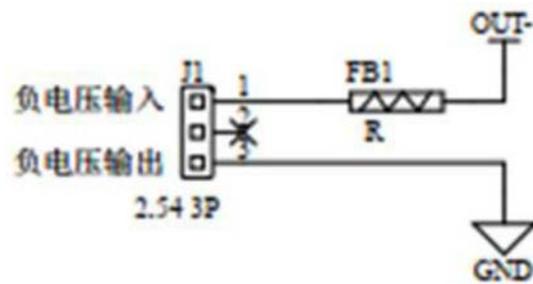


图1a

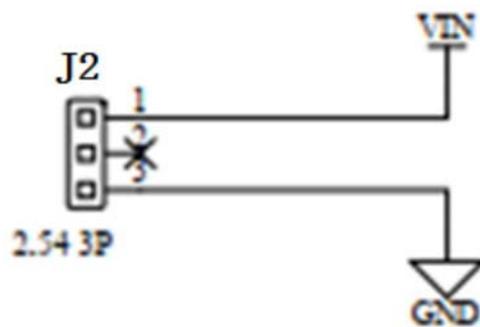


图1b

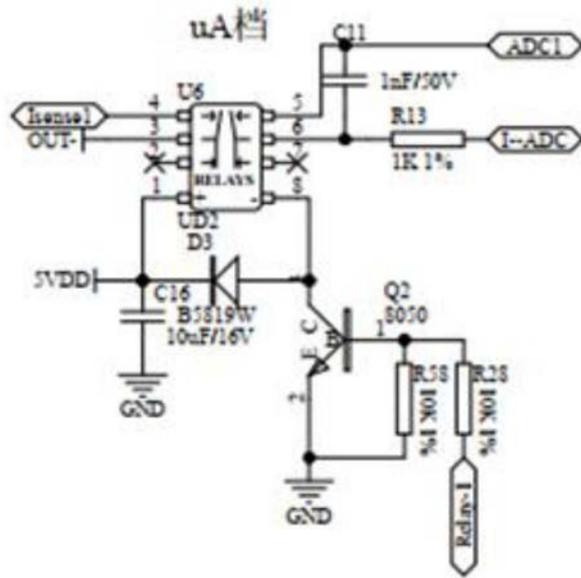


图2a

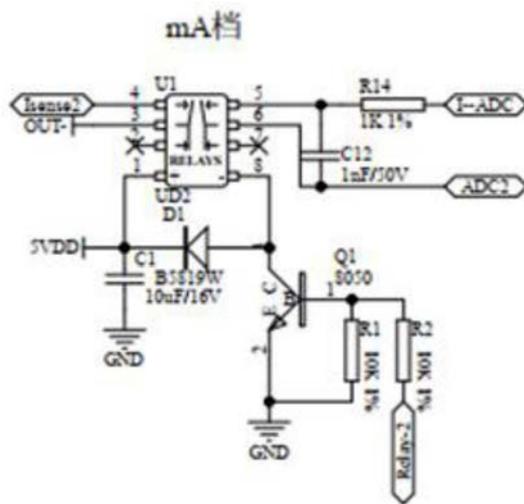


图2b

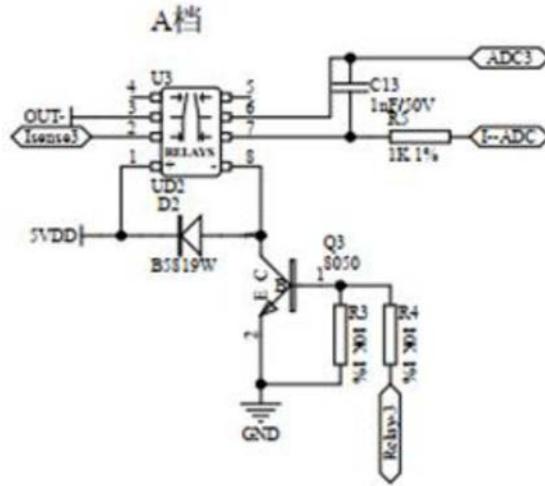


图2c

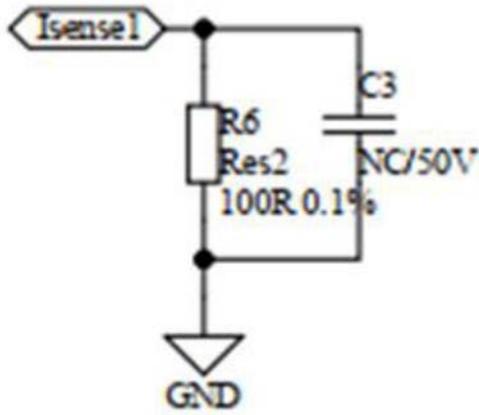


图3a

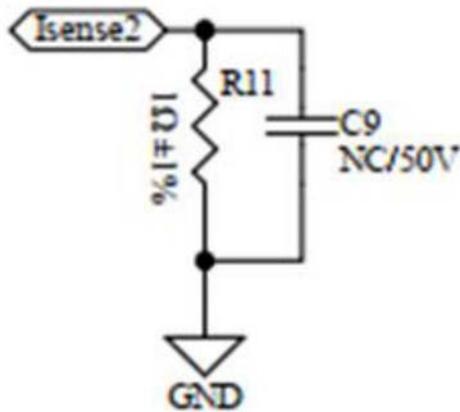


图3b

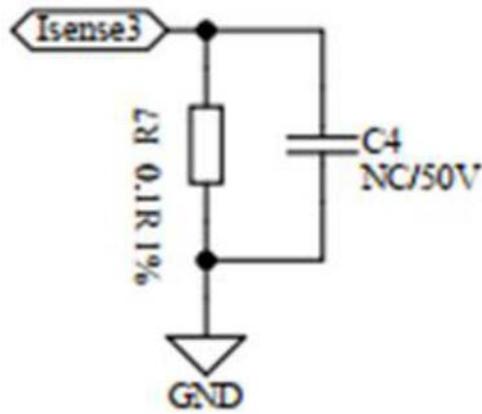


图3c

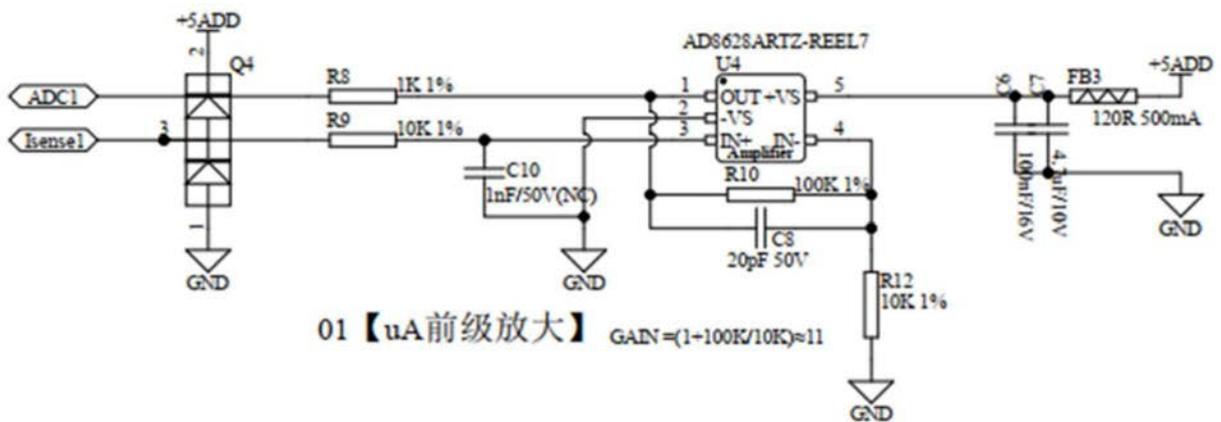


图4a

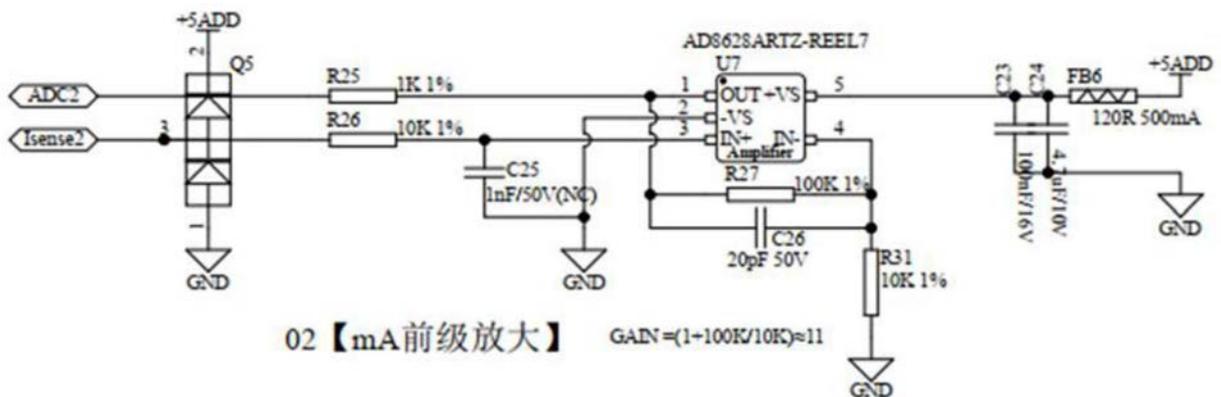


图4b

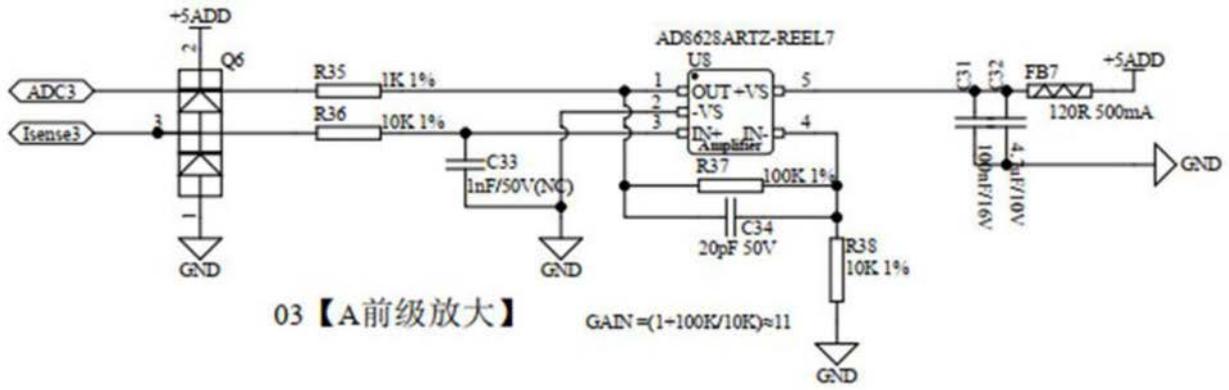


图4c

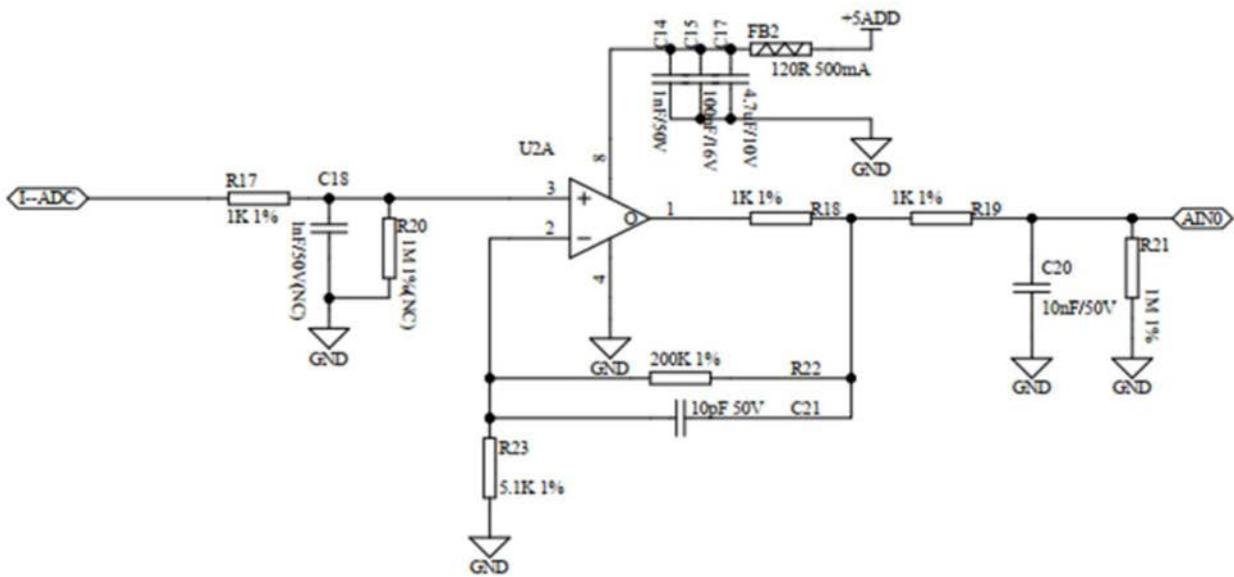


图5a

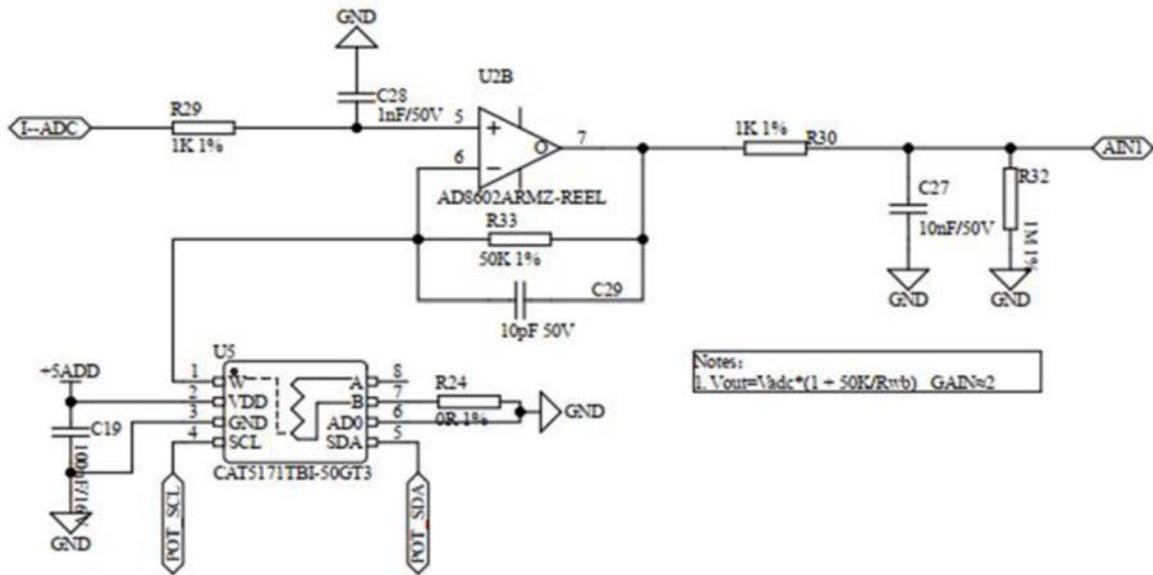


图5b

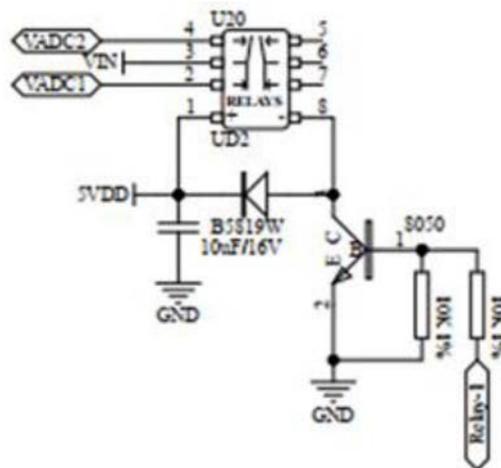


图6a

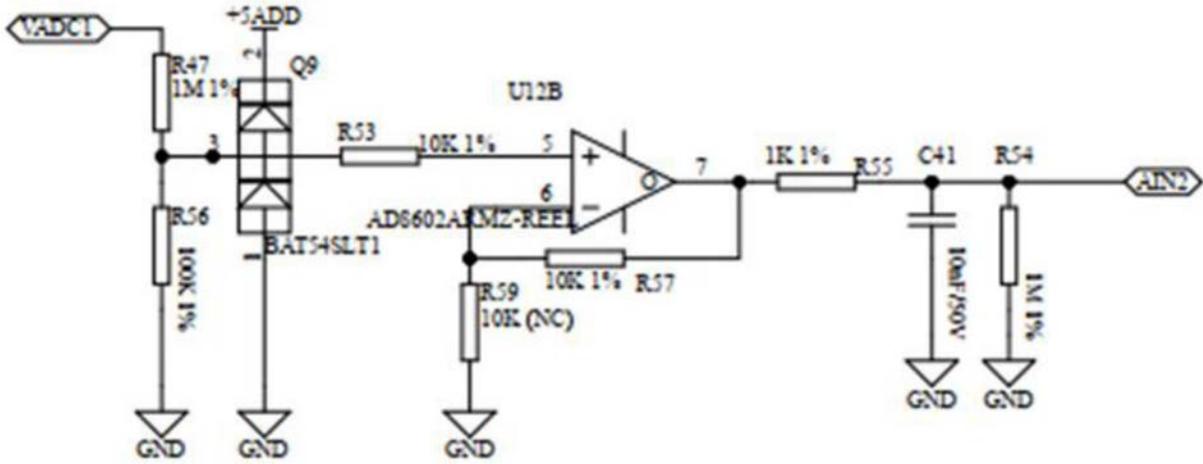


图6b

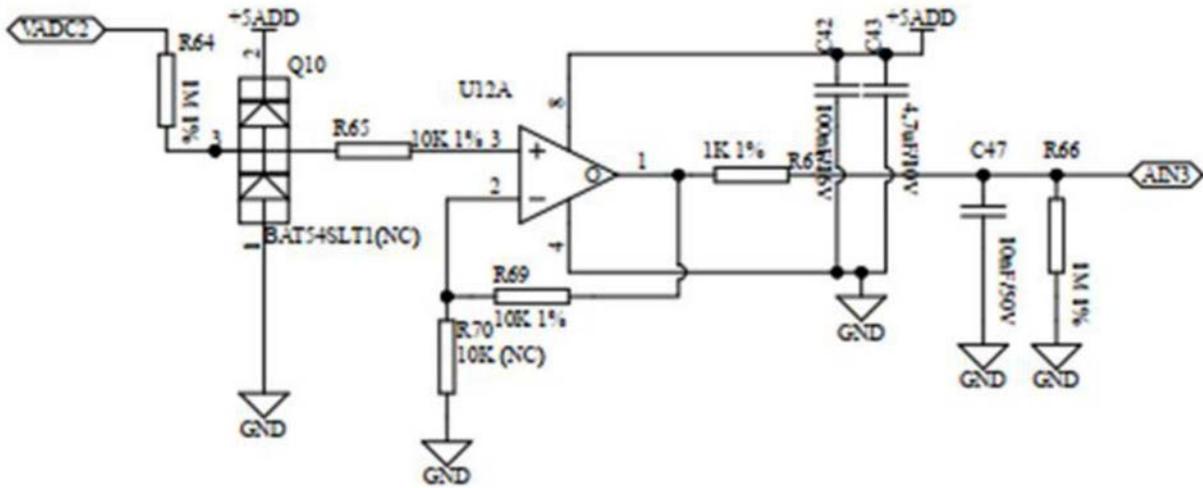


图6c

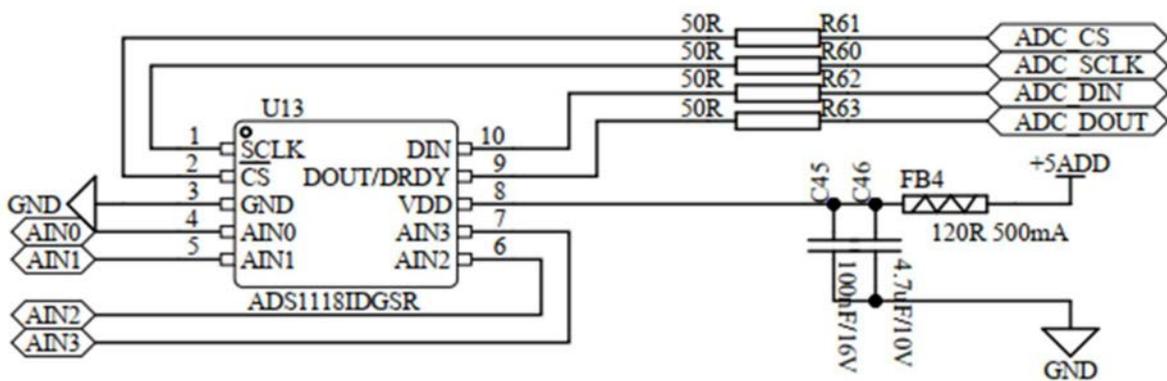


图7

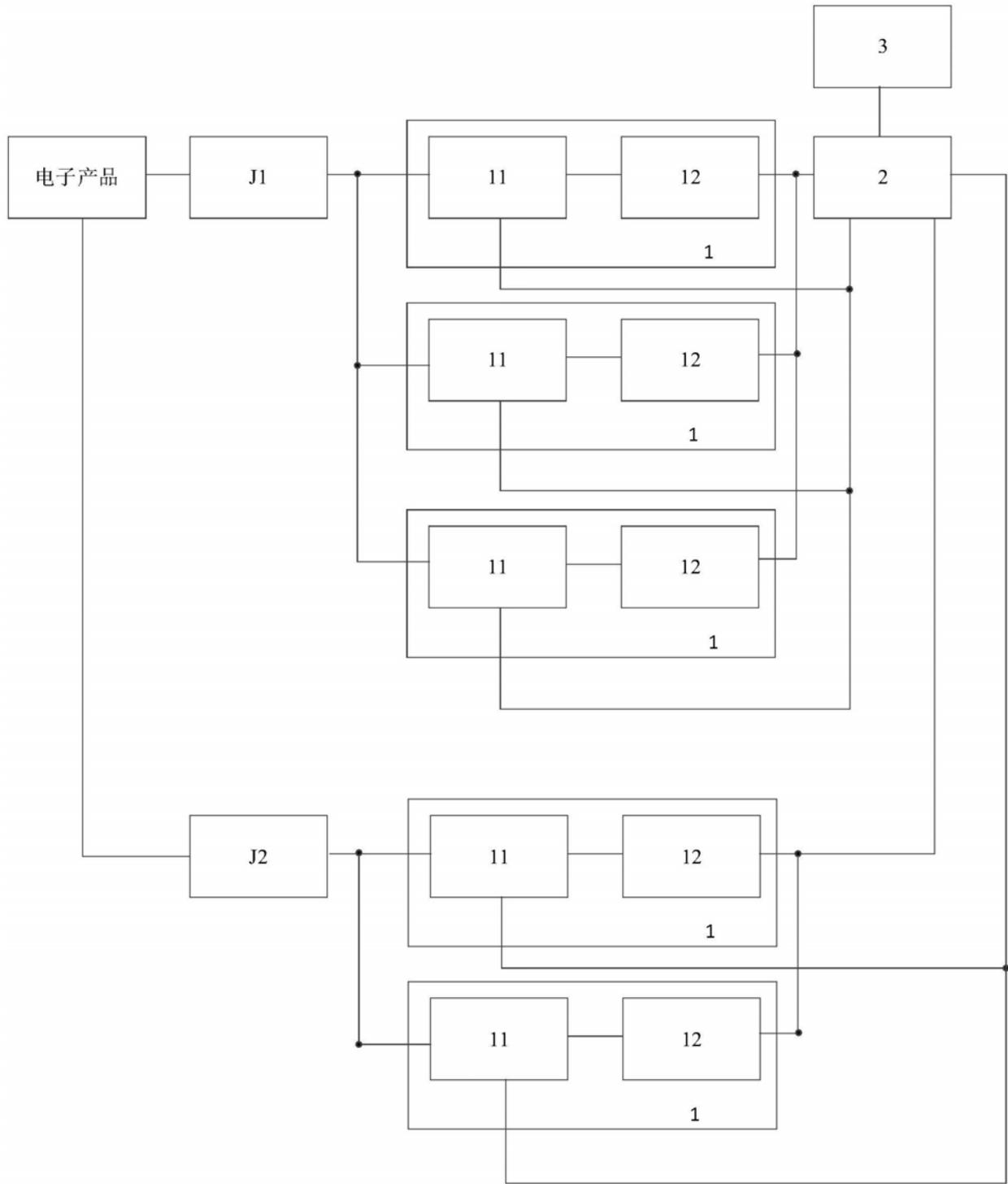


图8

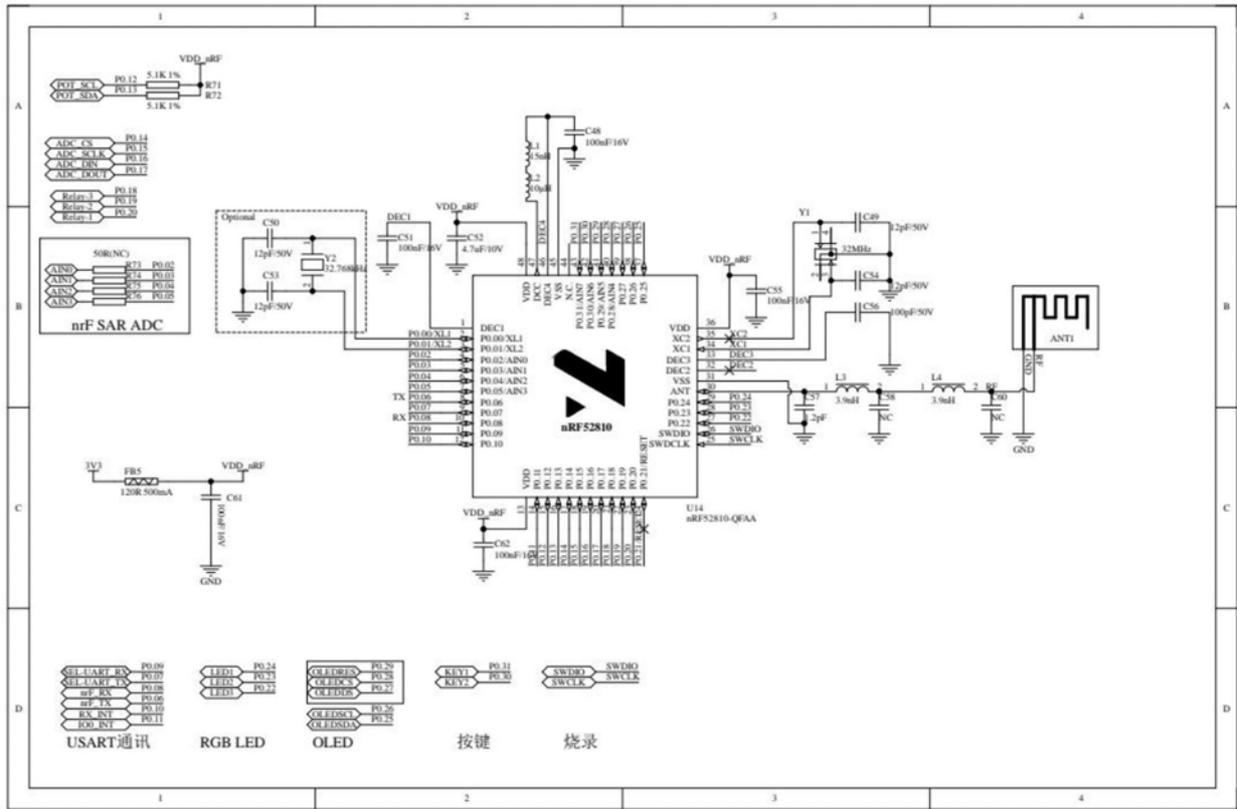


图9

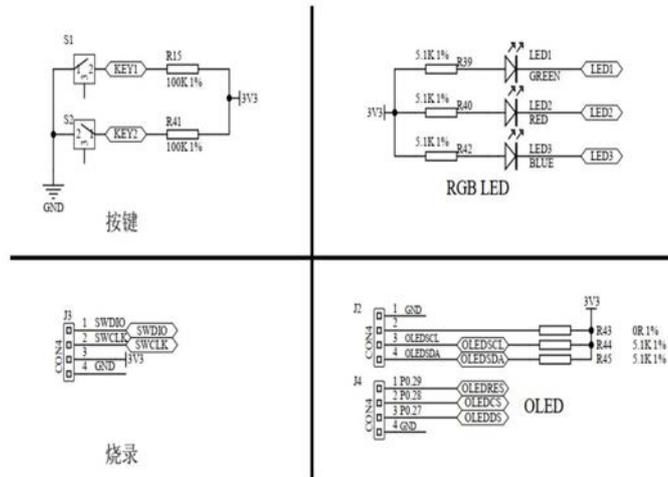


图10

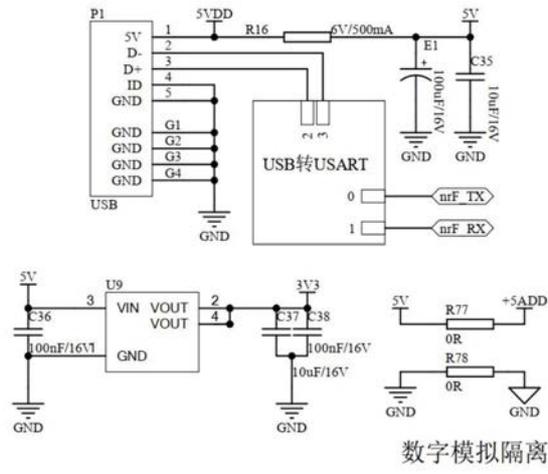


图11