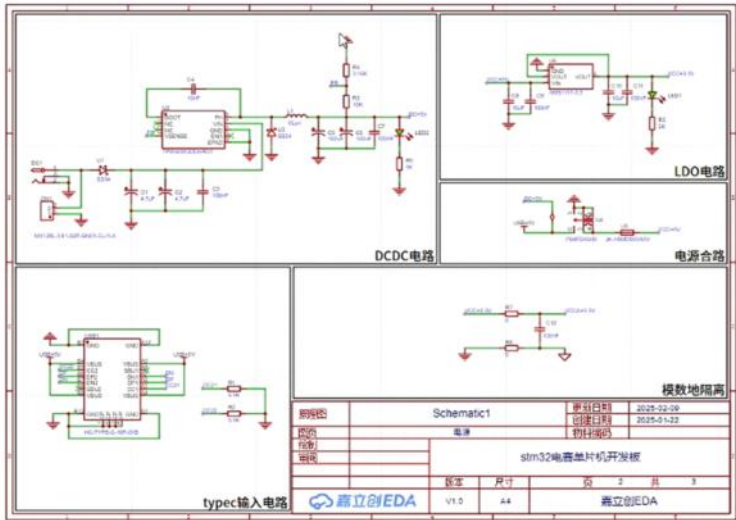
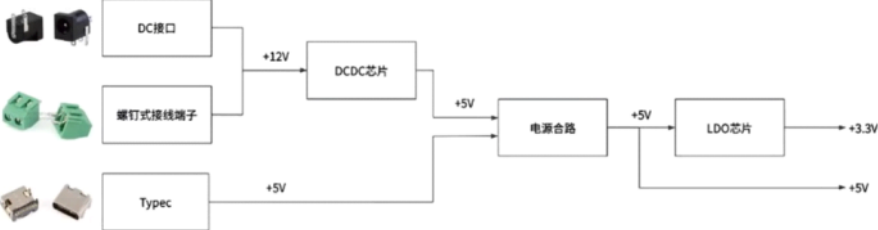
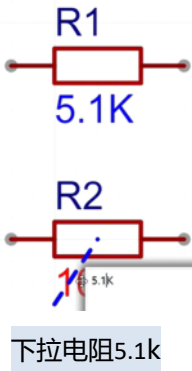


PCB大师篇@电源

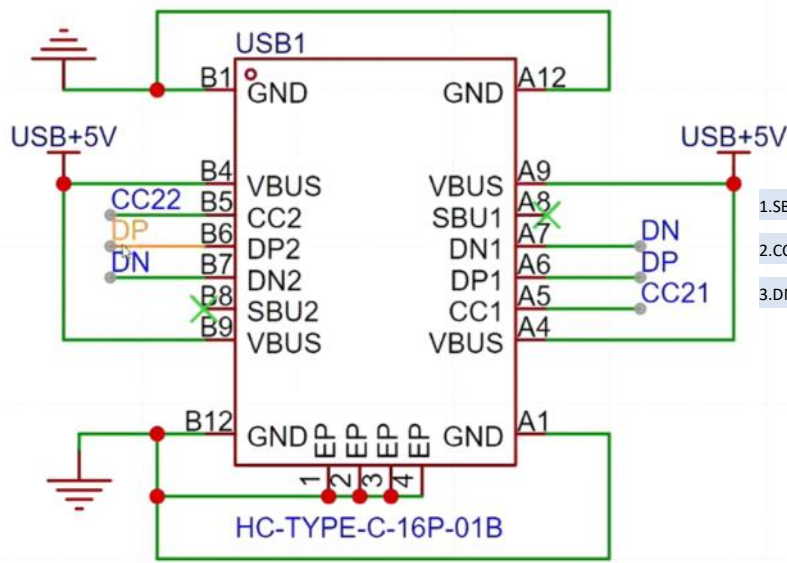
2025年3月4日 16:38



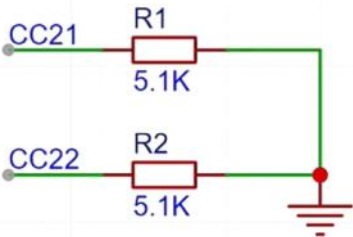
- stm32电赛单片机开发板
- Board1
- Schematic1
- 1. 主控
- 2. 电源
- 3. 接口



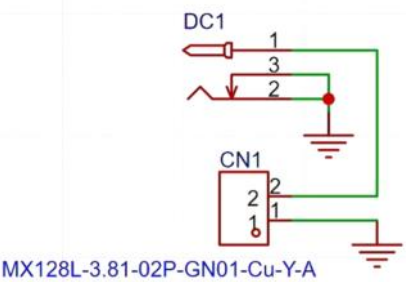
【1】Usb16pin部分的PCB设置



- 1.SBU引脚(保留引脚, 没有任何功能)so我们不使用
- 2.CC引脚(我们一个16pinUSB的快充识别引脚)我们不用, 但是得接下拉电阻操作
- 3.DN和DP引脚(usb传输数据的信号引脚)



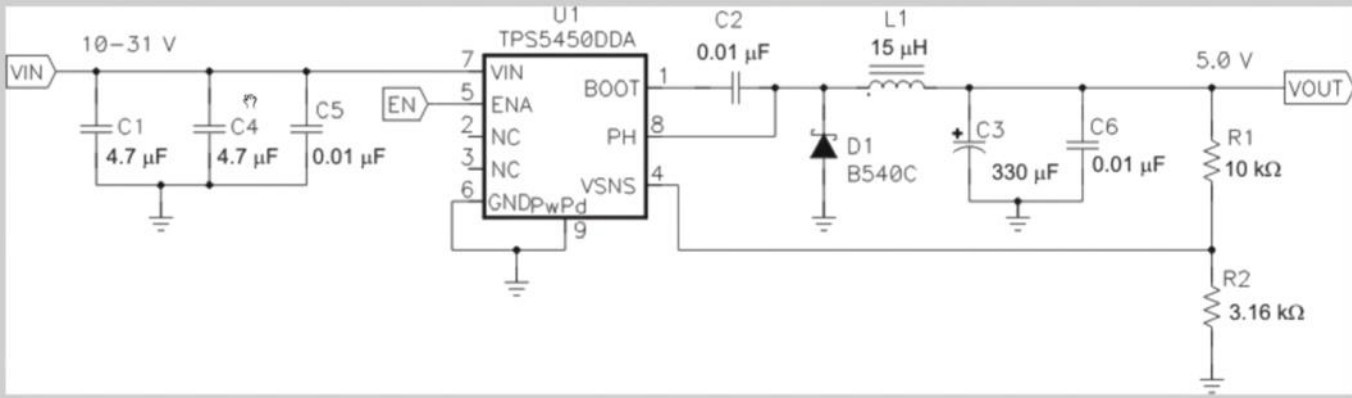
【2】DC接口和螺钉式接线端子



后边会接一个肖特基二极管, 防止CN1反插 (续流二极管SS54)

8.2 典型应用

图 8-1 显示了典型 TPS5450 应用的原理图。在额定输出电压为 5V 时，TPS5450 可以提供高达 5A 的输出电流。为了获得适当的热性能，器件下方裸露的 PowerPAD 必须焊接至印刷电路板上。

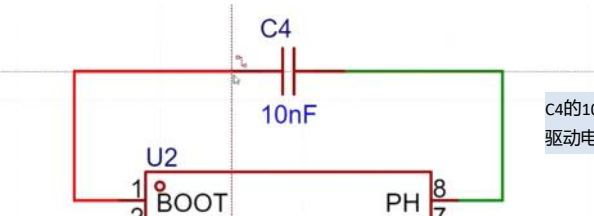


因为12v电压还是比较大的了，我们这里就使用的耐压比较高的铝电解电容to滤波

CAP-SMD_BD5.0-L5.3-W5.3-FD 小电容靠近芯片

引脚功能

引脚		I/O	说明
名称	编号		
BOOT	1	O	高侧 FET 栅极驱动器的升压电容器。从 BOOT 引脚至 PH 引脚连接一个 0.01 µF、低 ESR 电容器。
NC	2、3	-	内部未连接。
VSENSE	4	I	稳压器的反馈电压。连接到输出电压分压器。
ENA	5	I	导通和关闭控制。低于 0.5V，器件停止切换。悬空引脚即可启用。
GND	6	-	接地。连接到 PowerPAD。
VIN	7	I	输入电源电压。采用高质量、低 ESR 陶瓷电容器将 VIN 引脚旁路至靠近器件封装的 GND 引脚。
PH	8	O	高侧功率 MOSFET 的源极。连接至外部电感器和二极管。
PowerPAD	9	-	必须将 GND 引脚连接到外露焊盘才能正常工作。



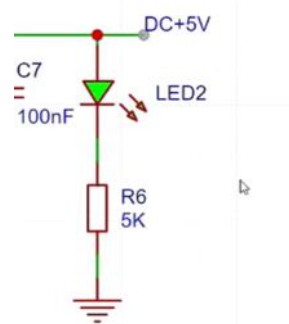
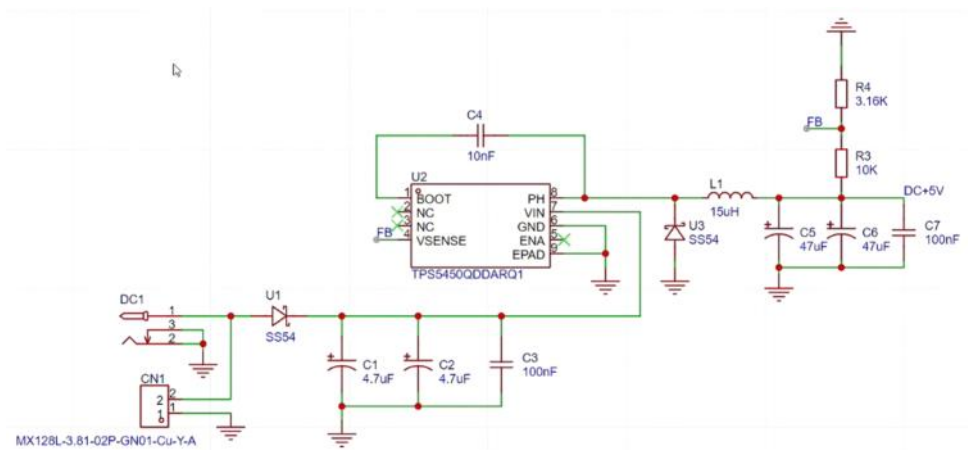
C4的10nF电容作用是自举升压，是为我们DC-DC电路提供一个驱动电压的

IND-SMD_L7.3-W6.6 采用此封装的电感

TPS5450 的输出电压通过由输出到 VSENSE 引脚的电阻分压器 (R1 和 R2) 来设置。使用方程式 2 计算在输出电压为 5V 时的 R2 电阻值：

$$R2 = \frac{R1 \times 1.221}{V_{OUT} - 1.221}$$

(2)



后面再接一个5V电压的LED指示灯，用5K大小的限流电阻

【4】合路并完成电源后部分

嘉立创EDA YSSP2AG00

器件类型 全部

序	器件	封装
1	YSSP2AG00	SW-SMD_YSSP2AG00

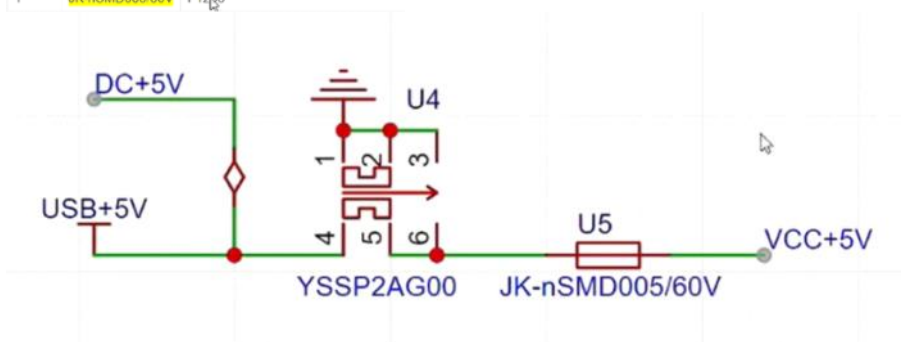
其中控制总电源的开关的封装采用这个

嘉立创EDA JK-nSMD005/60V

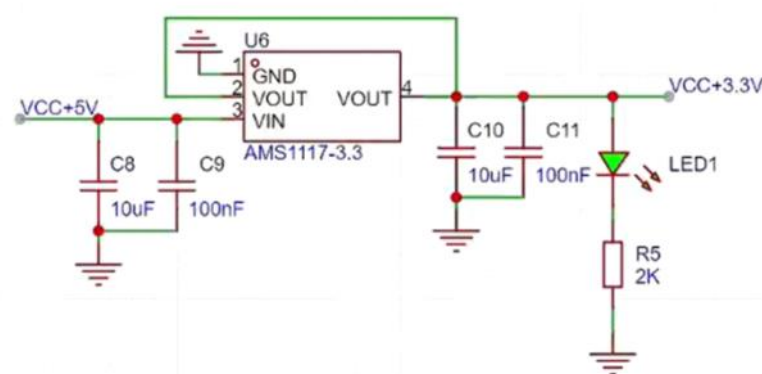
器件类型 全部

序	器件	封装
1	JK-nSMD005/60V	F1200

保险丝的封装型号参考



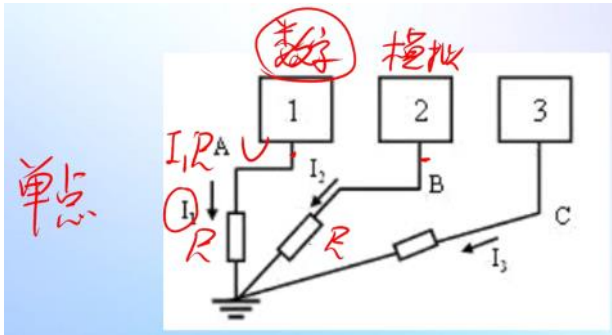
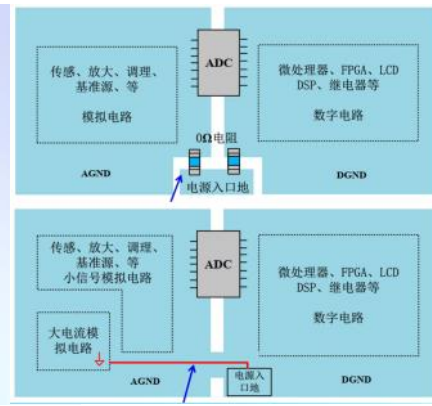
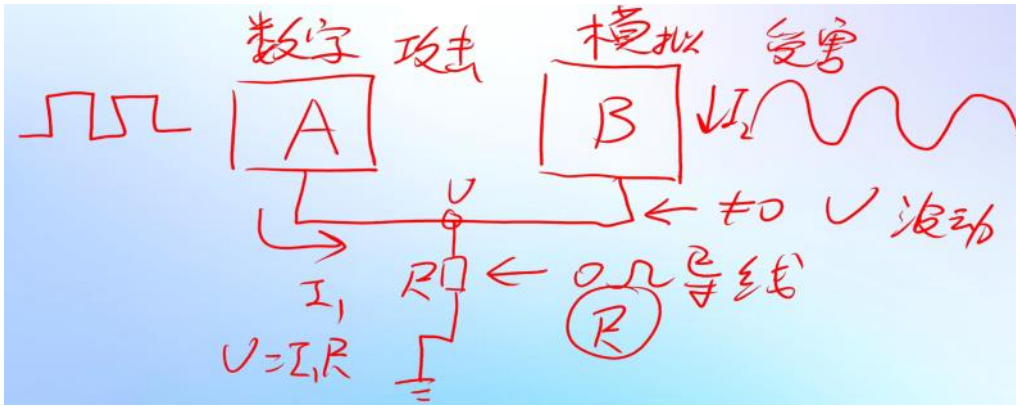
【5】5V电压转3.3V(采用LDO芯片中的AMS1117)



对于咱们3.3V电压的指示灯的话，我们接一个2K的限流电阻就可以了(这个数值取多少完全是经验之谈)

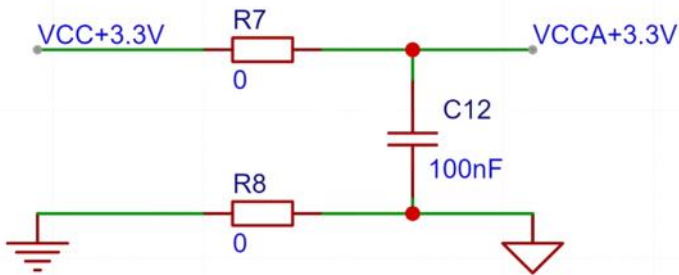
【117】PCB大师篇@模数地隔离

2025年3月4日 20:27



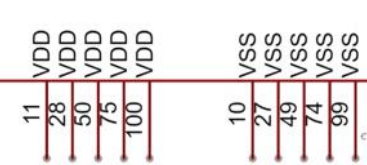
一个是模数地的分离，然后一个是对模拟电路和数字电路电源部分的分离

【1】模数地分离电路

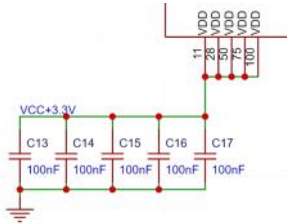


PC14-OSC32K_IN
PC15-OSC32K_OUT

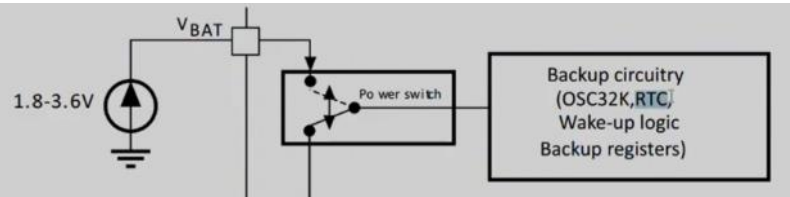
这个就是stm32单片机的外部低速时钟输入，主要是给RTC时钟提供时钟基准的



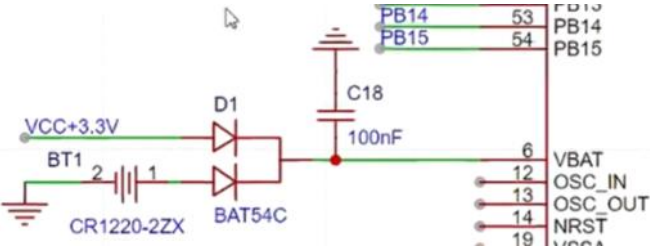
VDD数字电源的供电引脚，vss数字电源的接地引脚
(因为有5个引脚，所以我们接5个滤波电容吧100nF)



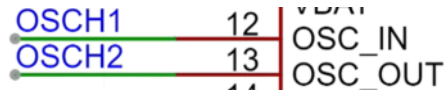
意为此引脚为No Conncted



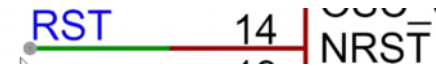
VBAT引脚为电池引脚，主要是单片机断电后为RTC时钟提供电源
(所以我们使用CR1220这种纽扣电池供电)



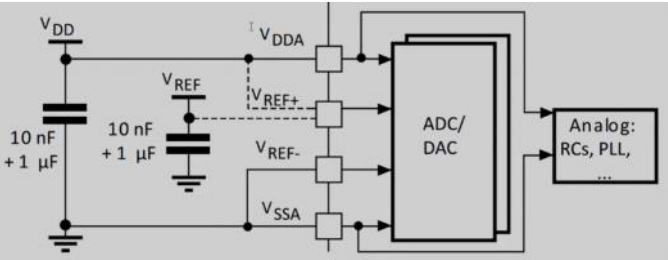
巧妙的使用两个二极管让系统选择用电来源
(使我们单片机接电情况下，选择系统电源)



这个就是stm32单片机的外部高速时钟输入



单片机的复位引脚

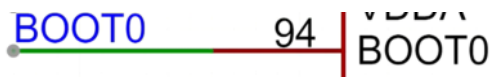
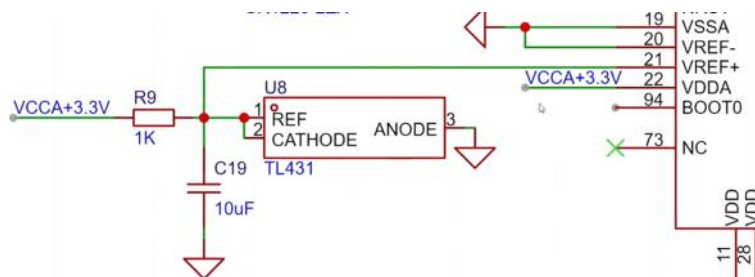
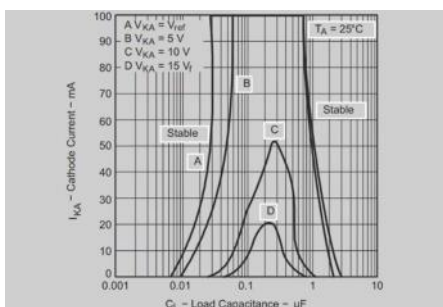
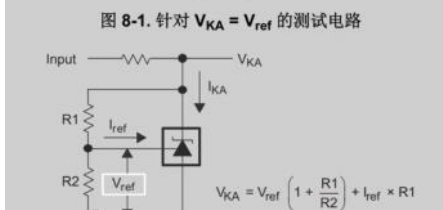
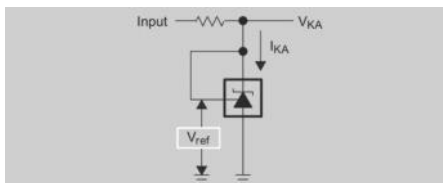


ADC和DAC部分的4个引脚，详细接线，请看下面

Table 59. ADC characteristics

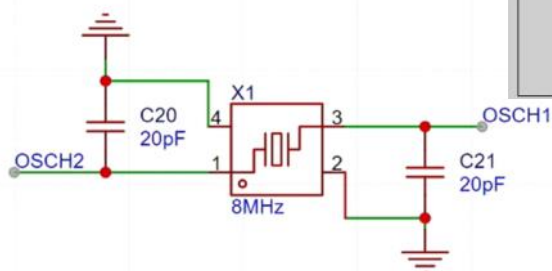
Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
V _{DDA}	Power supply	-	2.4	-	3.6	V
V _{REF+}	Positive reference voltage	-	2.4	-	V _{DDA}	V
V _{REF-}	Negative reference voltage	-	0	-	-	V

采用此封装的TL431芯片产生一个基准电压(原理是反复接地, 达到稳定压降的目的)
基准电压是属于模拟电压的



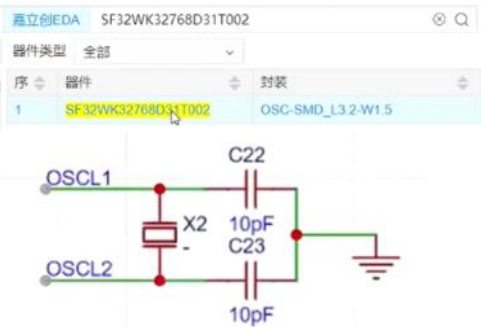
【1】外围高速晶振电路设计

晶立创EDA XL2EL89CSI-111YLC-8M ⊗ Q 申请新元件			
器件类型 全部 ▾			
序 ⌵	器件 ⌵	封装 ⌵	值 ⌵
1	XL2EL89CSI-111YLC-8M	CRYSTAL-SMD_4P_L3-2-W2-5-B...	8MHz



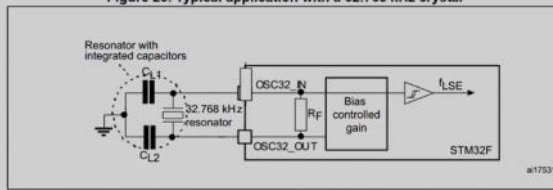
For C_{11} and C_{12} , it is recommended to use high-quality external ceramic capacitors in the 5 pF to 25 pF range (typ.), designed for high-frequency applications, and selected to match the requirements of the crystal resonator. See Figure 4. C_{11} and C_{12} are usually the same size. The crystal manufacturer typically specifies a load capacitance, which is the series combination of C_{11} and C_{12} . PCB and MCU pin capacitance must be included (10 pF can be used as a rough estimate of the combined pin and board capacitance) when sizing C_{11} and C_{12} . Refer to the application note AN2867 "Oscillator design guide for ST microcontrollers" available from the ST website www.st.com.

【2】外围低速晶振电路设计



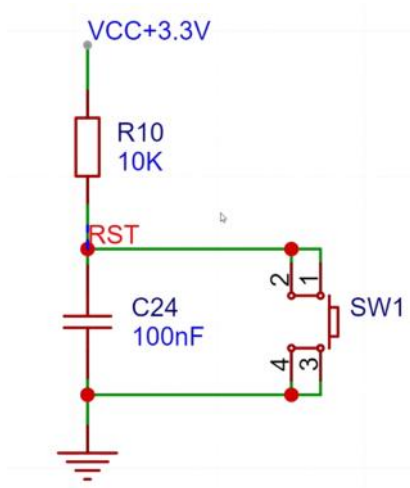
Note: For C_{L1} and C_{L2} , it is recommended to use high-quality ceramic capacitors in the 5 pF to 15 pF range selected to match the requirements of the crystal or resonator (see Figure 23). C_{L1} and C_{L2} are usually the same size. The crystal manufacturer typically specifies a load capacitance which is the series combination of C_{L1} and C_{L2} . Load capacitance C_L has the following formula: $C_L = C_{L1} \times C_{L2} / (C_{L1} + C_{L2}) + C_{\text{stray}}$ where C_{stray} is the pin capacitance and board or trace PCB-related capacitance. Typically, it is between 2 pF and 7 pF.

Figure 23. Typical application with a 32.768 kHz crystal



参考值建议是5pF到15pF（我们这里用的10pF）

【3】复位电路的设计



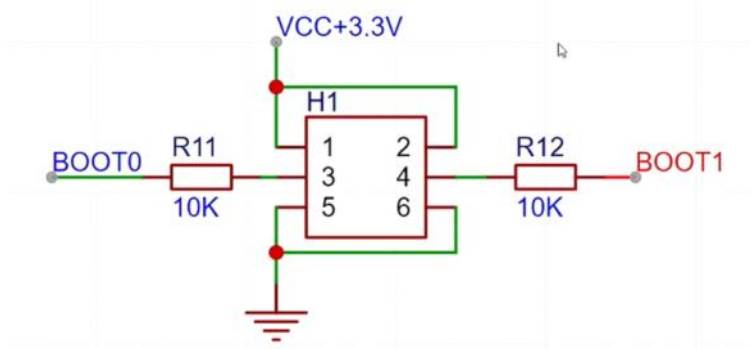
嘉立创EDA Key_SMD_6x6x6.5

器件类型 全部

序号	器件
1	Key_SMD_6x6x6.5

使用此封装的key按键

【4】配置BOOT引脚，通过连接方式选择不同系统启动模式



嘉立创EDA HDR-M_2.54_2x3

器件类型 全部

序号	器件
1	HDR-M_2.54_2x3

使用此标准的2.54间距的6pin排针

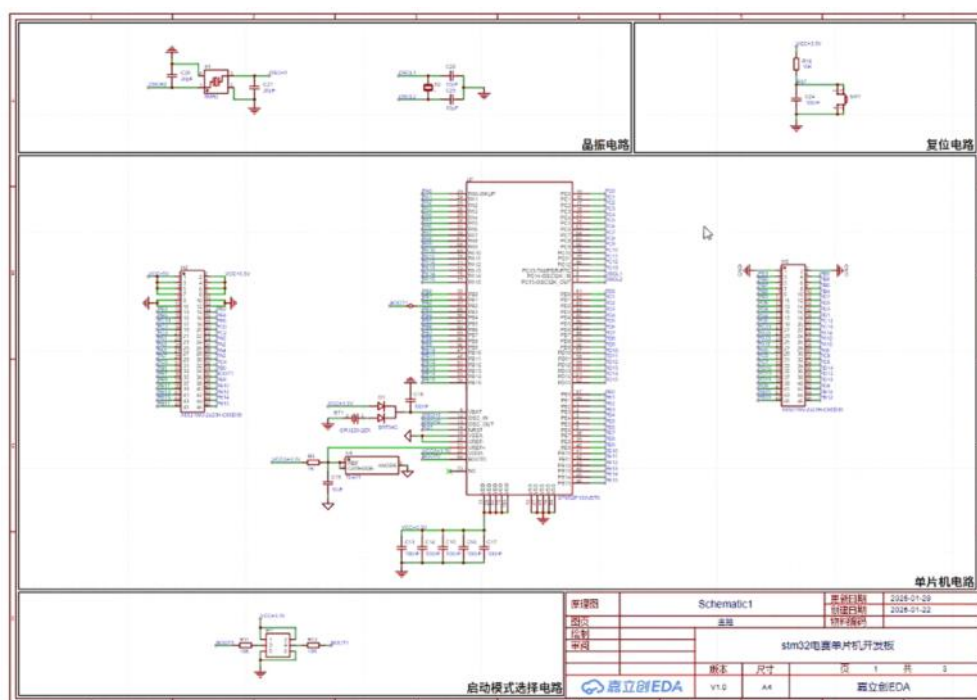
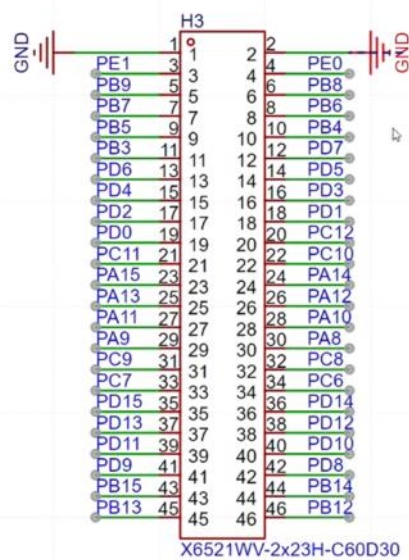
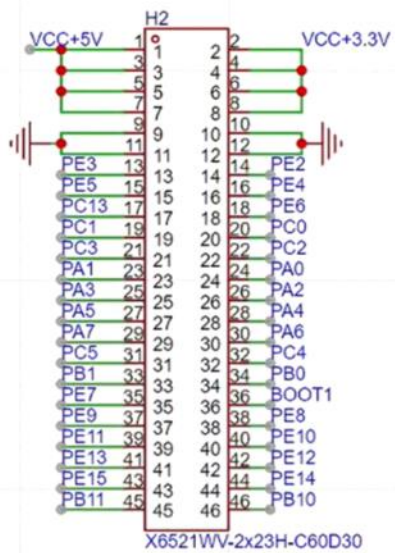
【5】GPIO排针引出

嘉立创EDA X6521WV-2x23H-C60D30

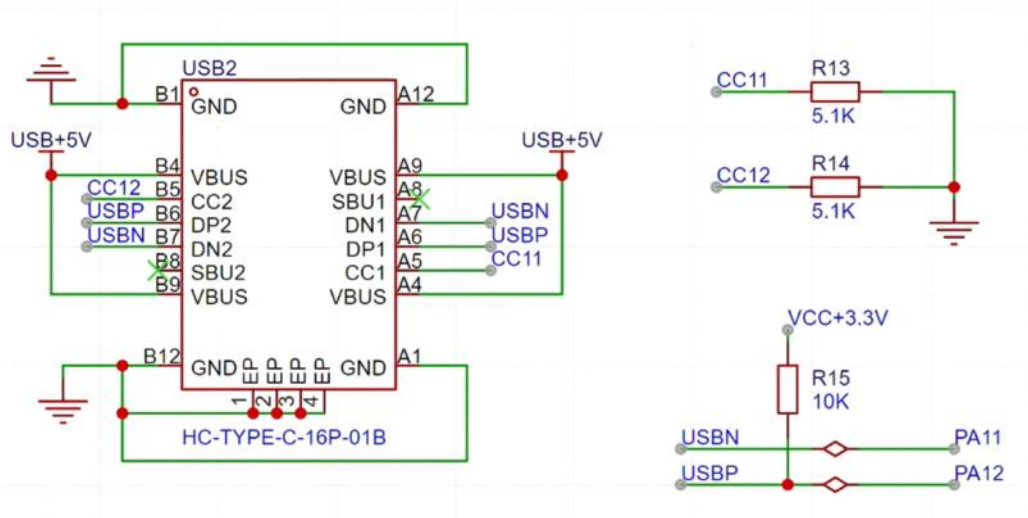
器件类型 全部

序号	器件	封装	供应商编号
1	X6521WV-2x23H-C60D30	HDR-TH_46P-2.54-V-M-R2-C23-S2-54	C725895

使用俩这个2排46针的排针



【1】STM32单片机的usb接口外围电路



PA11	I/O	FT	PA11	USART1_CTS/USBDM CAN_RX ⁽⁹⁾ /TIM1_CH4 ⁽⁹⁾
PA12	I/O	FT	PA12	USART1_RTS/USBDP/ CAN_TX ⁽⁹⁾ /TIM1_ETR ⁽⁹⁾

这是stm32系统的usb两给引脚信息

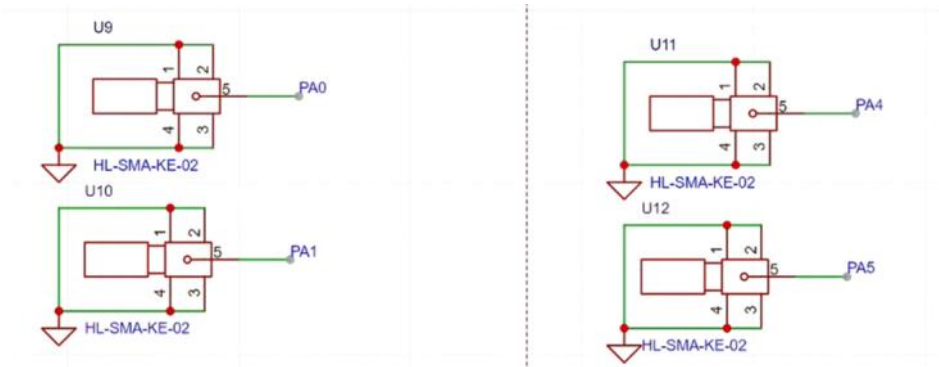
【2】ADC和DAC外围接口电路设计

PA0-WKUP	I/O	-	PA0	WKUP/USART2_CTS ⁽⁹⁾ ADC123_IN0 TIM2_CH1_ETR TIM5_CH1/TIM8_ETR
PA1	I/O	-	PA1	USART2_RTS ⁽⁹⁾ ADC123_IN1/ TIM5_CH2/TIM2_CH2 ⁽⁹⁾
PA2	I/O	-	PA2	USART2_TX ⁽⁹⁾ /TIM5_CH3 ADC123_IN2/ TIM2_CH3 ⁽⁹⁾
PA3	I/O	-	PA3	USART2_RX ⁽⁹⁾ /TIM5_CH4 ADC123_IN3/TIM2_CH4 ⁽⁹⁾

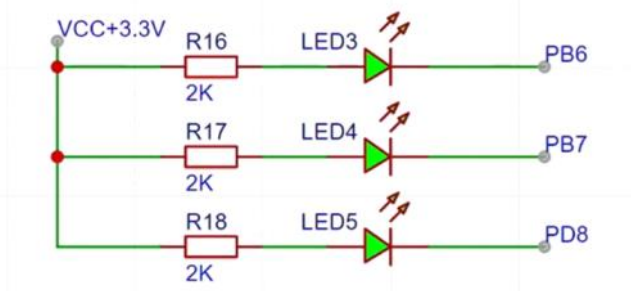
ADC引脚所在位置

PA4	I/O	-	PA4	SPI1_NSS ⁽⁹⁾ / USART2_CK ⁽⁹⁾ DAC_OUT1/ADC12_IN4
PA5	I/O	-	PA5	SPI1_SCK ⁽⁹⁾ DAC_OUT2 ADC12_IN5

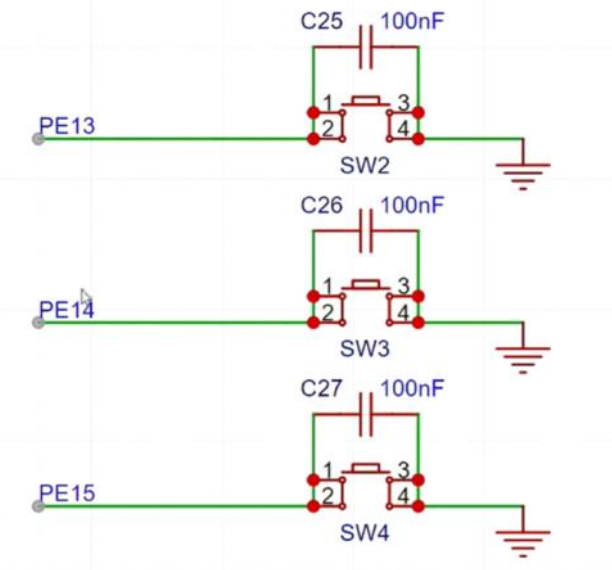
DAC引脚所在位置



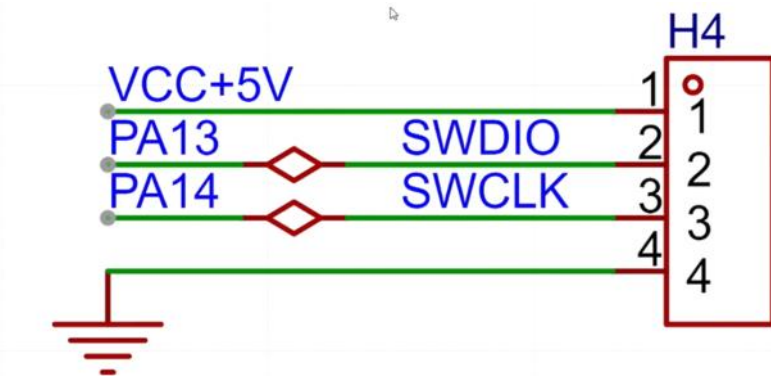
【3】LED指示灯的电路(并选择接2k的限流电阻)



【4】按键检测外围电路 (其中电容的作用是硬件消抖)

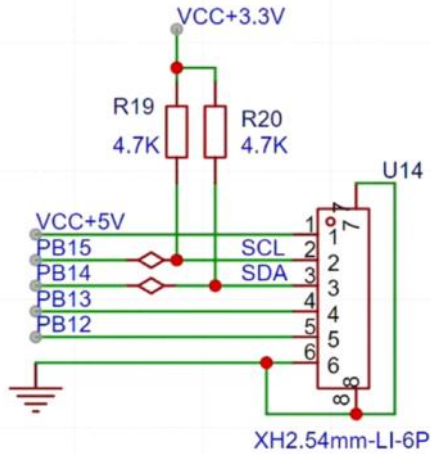
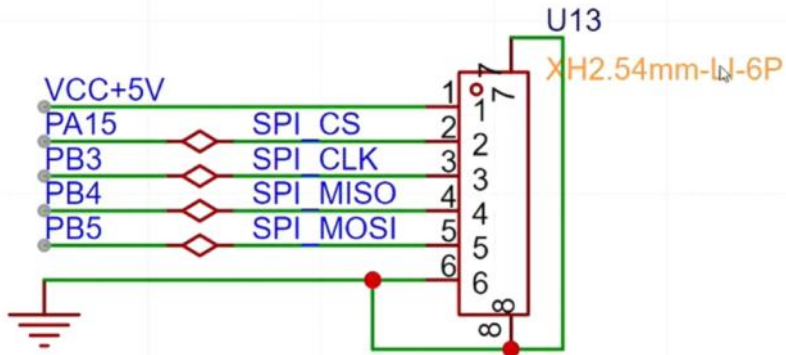


【5】sw调试接口



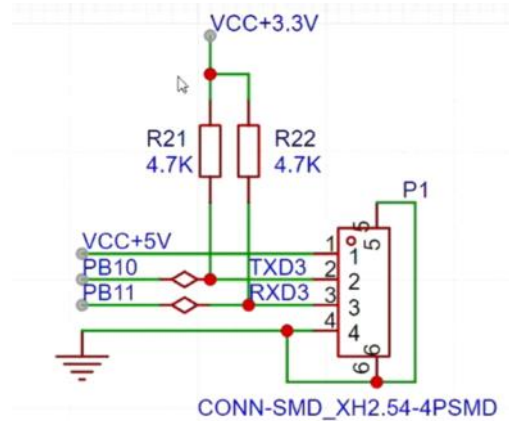
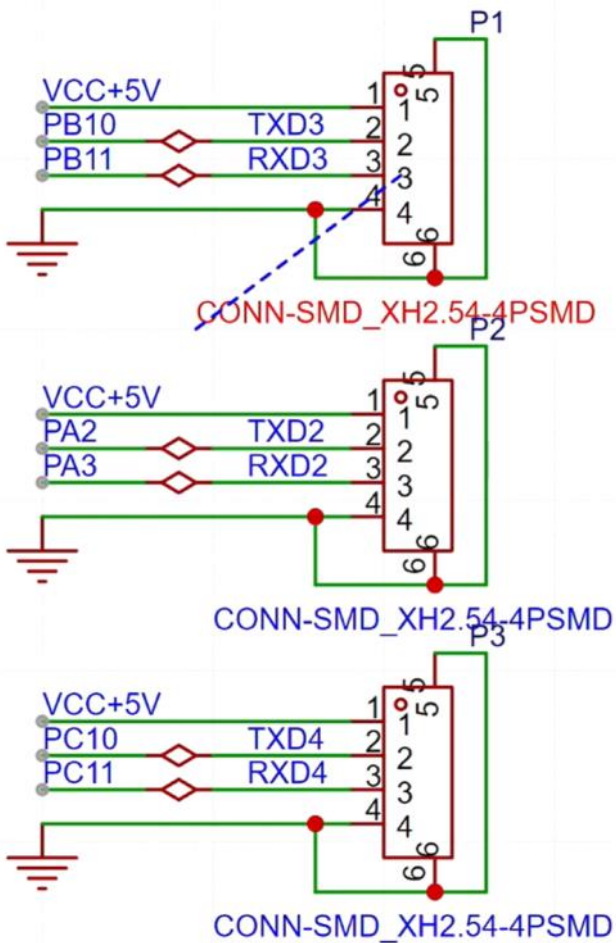
【6】软件SPI和软件I2C接口的外围电路设计 (并使用如下6pin的排口)





这里与SPI不同的是，I2C需要把引脚上拉
(电阻阻值选择的是4.7k)

【7】串口通信需要的接口电路

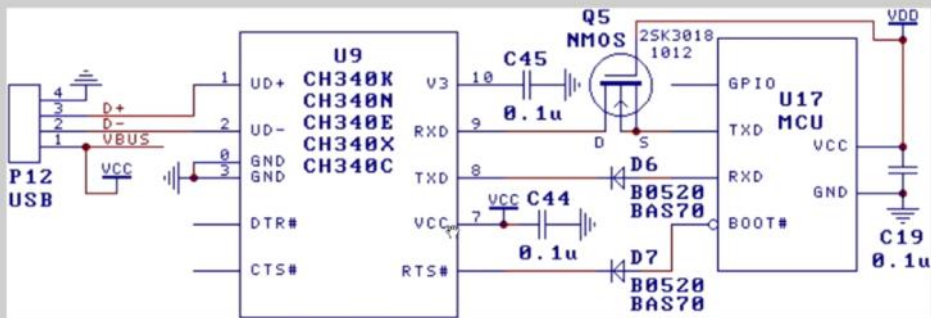


预留电阻，如果I2C接口不够，可以使用串口的引脚当软件I2C用

嘉立创EDA	CONN-SMD_XH2.54-4PSMD	申请新元件
器件类型	全部	
序号	器件	封装
1	CONN-SMD_XH2.54-4PSMD	CONN-SMD_XH2.54-4PSMD

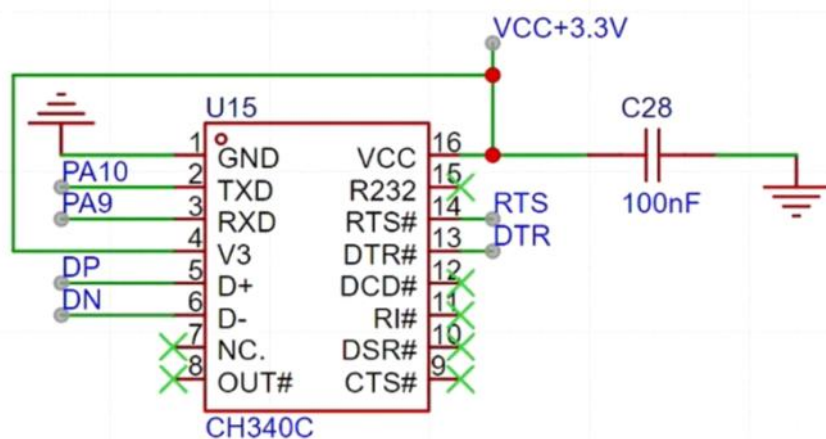
【8】CH340串口转通信的外围电路设计（标图是5V供电版本）

7.7. 连接 MCU，各自供电，双向防灌（下图）



RTS#
DTR#

此引脚可以用来实现程序自动下载的功能



然后这个电路，采用的是3.3V为CH340芯片供电的版本

【9】自动下载的外围电路设计（接上图）

嘉立创EDA

S8550

申请新元件

器件类型 全部

序	器件	封装	供应商编号
1	S8550(RANGE:120-200)	SOT-23-3_L2.9-W1.6-P1.90-LS2.8-BR	C105432

嘉立创EDA

S8550

申请新元件

器件类型 全部

序	器件	封装	供应商编号
1	S8550(RANGE:120-200)	SOT-23-3_L2.9-W1.6-P1.90-LS2.8-BR	C105432

嘉立创EDA

1N4007W

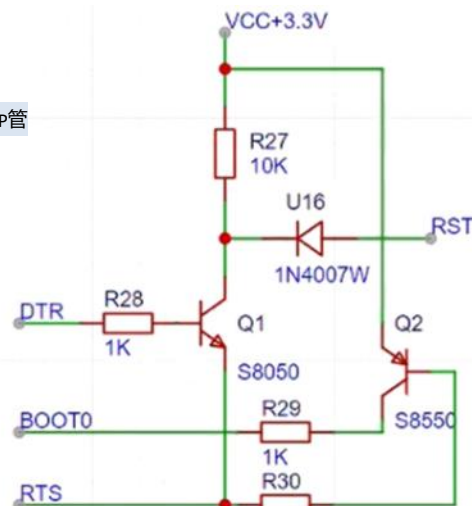
申请新元件

器件类型 全部

序	器件	封装	供应商编号
13	1N4007W_C18199088	SOD-123FL_L2.7-W1.8-LS3.8-RD	C18199088

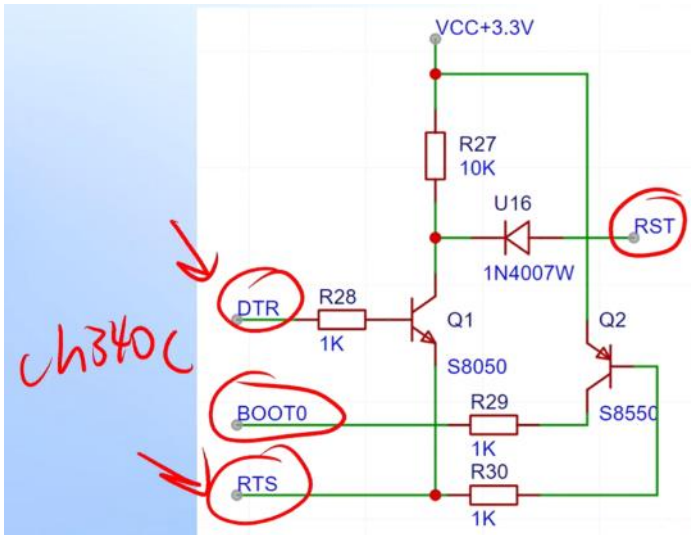
MOS管中，采用的N管和P管

二极管封装型号选择



序	器件	封装	供应商编号
13	1N4007W_C18199088	SOD-123FL_L2.7-W1.8-LS3.8-RD	C18199088

— 1N4007W_C18199088



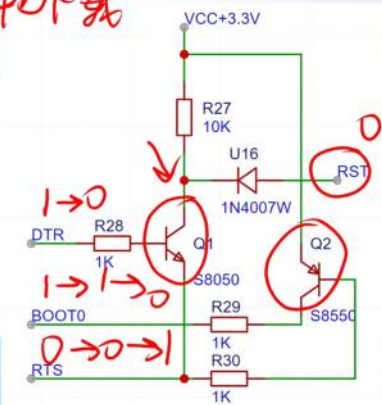
↓ ↓ 复位

BOOT0	BOOT1	说明
0	X	从FLASH启动
1	0	下载启动
1	1	从SRAM启动

正常
调试

RST
Boot0 高电平下载

DTR电平低(-3~-12V),复位
RTS置高(+3~+12V),选择进入BootLoader
DTR电平高(+3~+12V) 毫秒级
RTS保持高
开始连接...2, 接收到:79
在串口COM20连接成功8115200bps, 耗时296毫秒
芯片内BootLoader版本号: 2.2
芯片PID: 00000414
芯片FLASH容量为512KB
芯片SRAM容量为65535KB(此信息仅供参考, 新版本芯片已不包含此信息)
96位的芯片唯一序列号: 36FFD20547323537642057
读出的选项字节:
A55AFF00FF00FF00FF00FF00FF00
全片擦除成功
需390毫秒, 已准备好
共写入12KB, 速度100%, 耗时5640毫秒
成功从08000000开始运行
www.mcuisp.com向您报告, 命令执行完毕, 一切正常



BOOT0	BOOT1	说明
0	X	从FLASH启动
1	0	下载启动
1	1	从SRAM启动

【10】接GND的4个螺丝孔用于电路板的固定

