



硬件开发指南

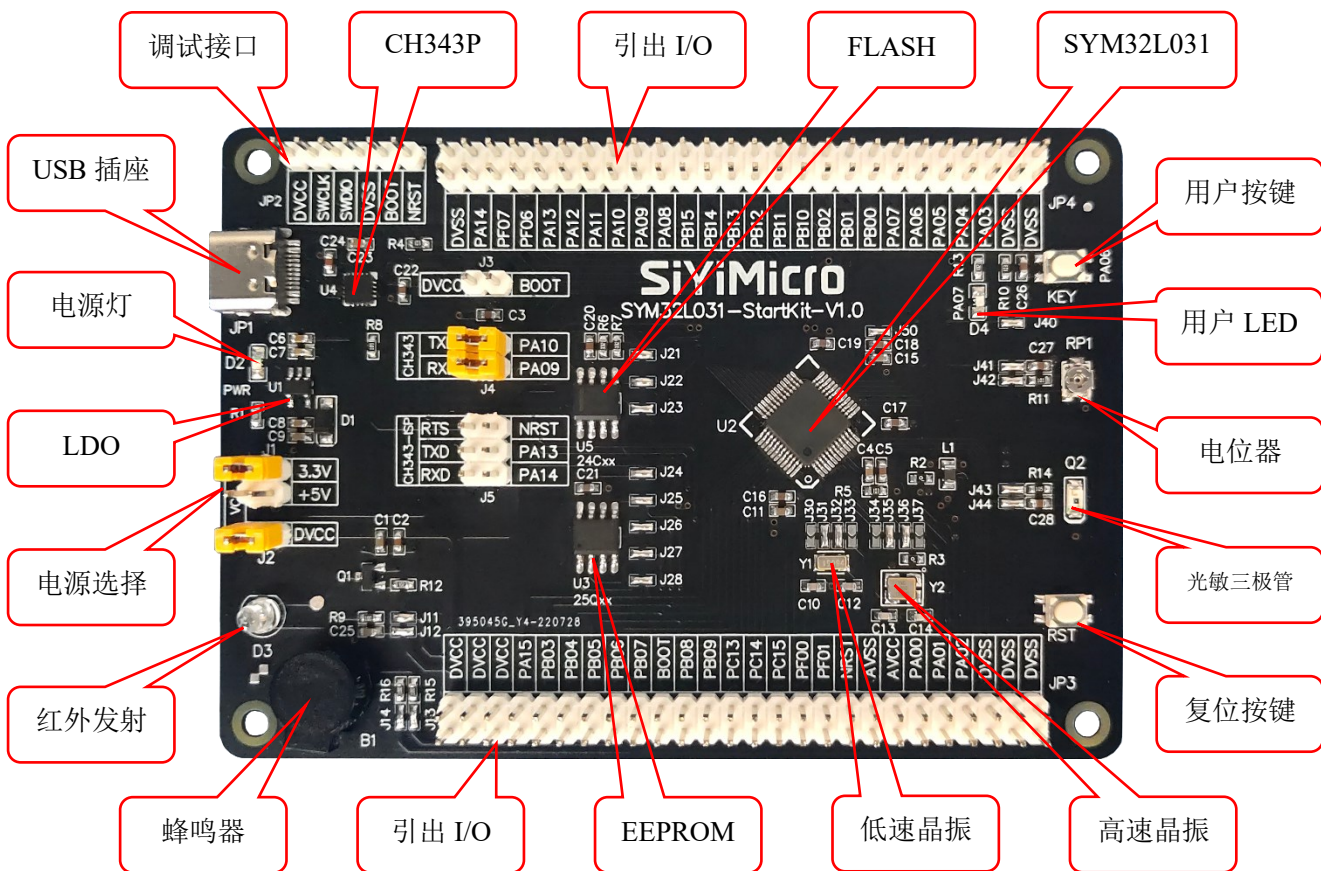
SYM32L031-StartKit

适用范围:

- SYM32L031-StartKit-V1.0

1 简介

SYM32L031-StartKit-V1.0 的资源如下图所示：



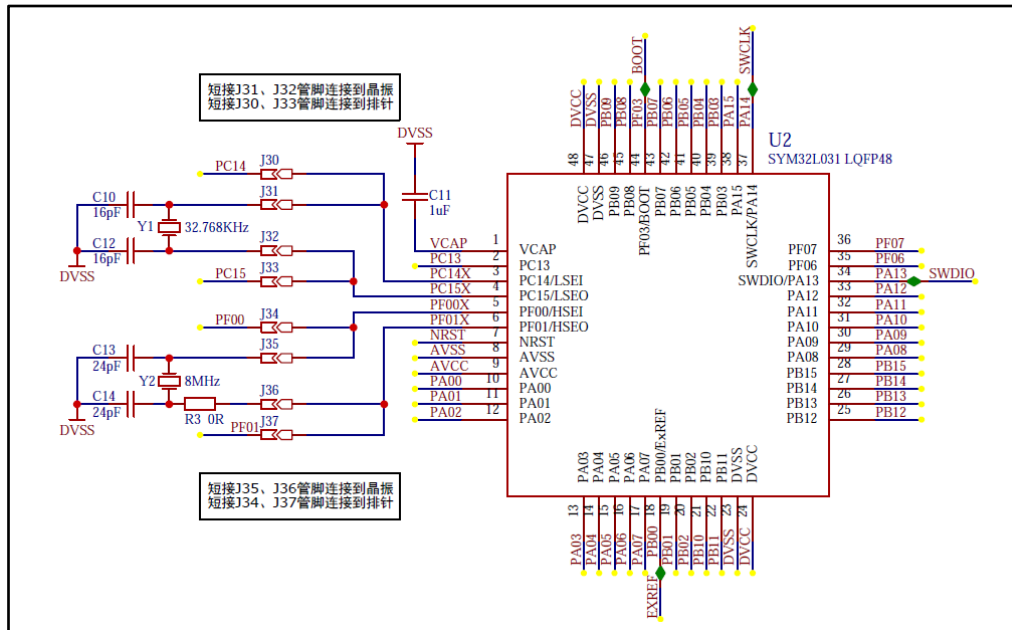
开发板资源如下：

- CPU: SYM32L031C8T6(U2), 64K FLASH、8K SRAM;
- 1 个 SPI FLASH(U3): W25Q16, 2M 字节;
- 1 个 I2C EEPROM(U5): 24C02, 容量 256 字节;
- 1 个电源指示灯(D2): 红色;
- 1 个状态指示灯(D4): 蓝色;
- 1 个光敏电阻(RG1);
- 1 个电位器(RP1);
- 1 个 USB 串口芯片(U4);
- 1 个蜂鸣器(B1);
- 1 个复位按键(RST);
- 1 个功能按键(KEY);
- 1 个红外发射管(D3);

2 硬件开发说明

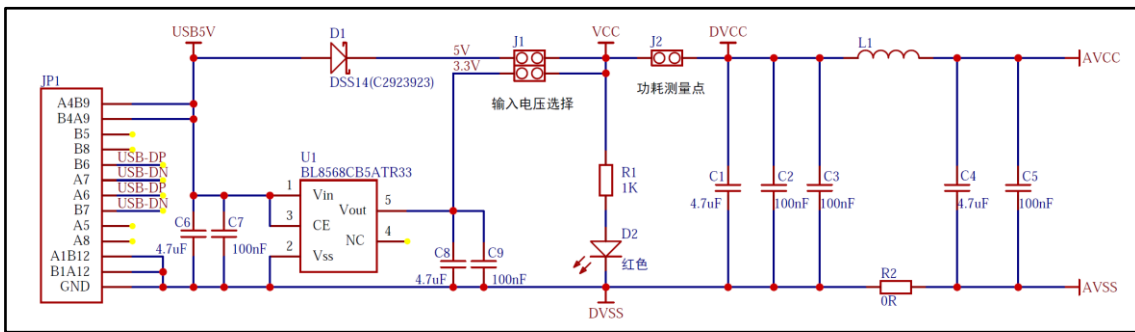
本文档详细描述了 SYM32L031-StartKit 开发板的功能、使用说明及注意事项。

2.1 MCU



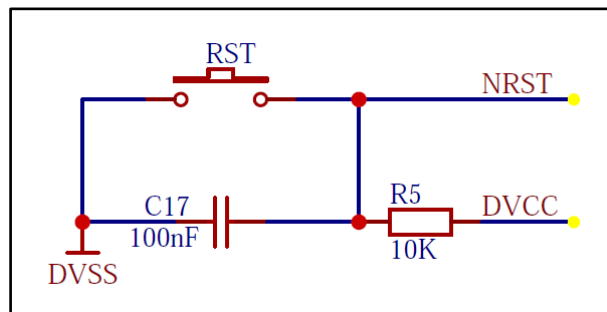
- 功能说明：SYM32L031-StartKit 选择 SYM32L031C8T6 作为主控 MCU，该芯片是 SYM32L031 系列中资源丰富的一颗芯片，它拥有的资源包括：多达 40 路的 I/O 管脚，1 个 16bit 的高级定时器，2 个 16bit 通用定时器，3 个 16bit 的基本定时器，1 个自动唤醒定时器，1 个 RTC 时钟，1 个窗口看门狗，1 个独立看门狗，3 路低功耗 UART，1 路 SPI，1 路 I2C，1 路 IR 调制器，4 通道 DMA，CRC 硬件计算单元，16 路 12bit ADC，2 路电压比较器，1 路电压检测器。
- 使用说明：短接 J31、J32、J35、J36 时，可使用外部高低速晶振；断开 J31、J32、J35、J36，且连接 J30、J33、J34、J37 时，PC14、PC15、PF00、PF01 管脚可作为独立 I/O 使用。
- 注意事项：短接 J31、J32、J35、J36 时，PC14、PC15、PF00、PF01 管脚不能作为独立 I/O 使用。

2.2 供电电路



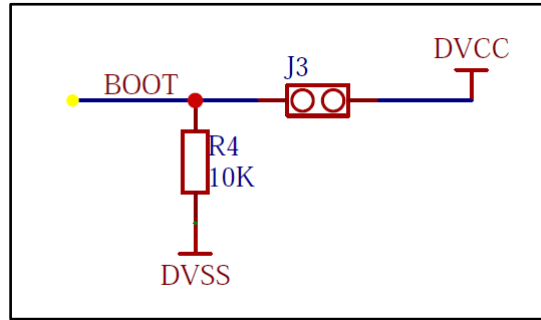
- 功能说明：为芯片提供电源
- 使用说明：电源由 USB Type-C 接口(JP1)输入，经过 LDO 芯片(U1)转换为 3.3V 输出，通过 J1 选择芯片电源来源为 5V 或 3.3V。在 J2 处串联电流表，即可测量 MCU 及外围电路所消耗的电流。
- 注意事项：当 MCU 电源电压非 5V 或 3.3V 时，需断开 J1 并从 J2 处向芯片提供所需电源。

2.3 复位



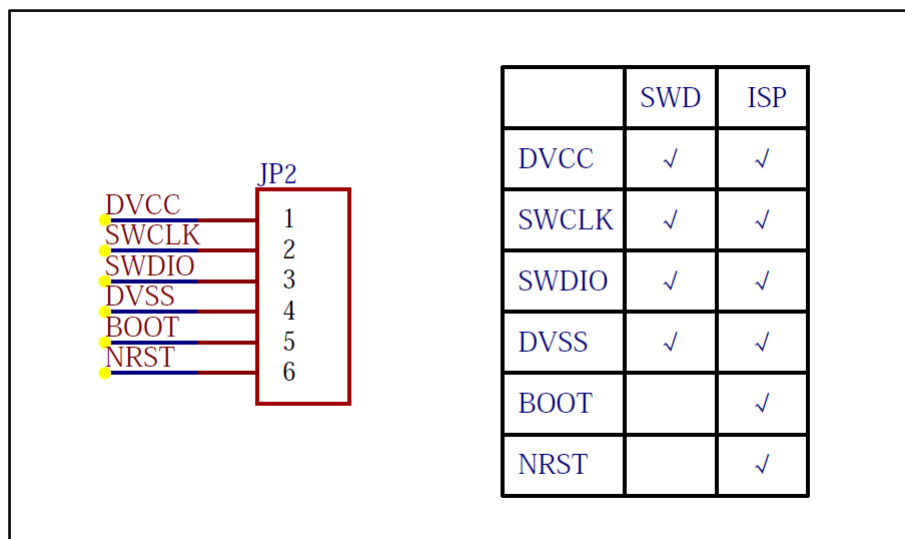
- 功能说明：用于 MCU 复位
- 使用说明：① 按下复位按键(RST)，MCU 的复位管脚为低电平，MCU 处于复位状态。
② 松开复位按键(RST)，MCU 的复位管脚为高电平，MCU 处于工作状态。
- 注意事项：复位管脚不能作为独立 I/O 使用。

2.4 BOOT 启动电路



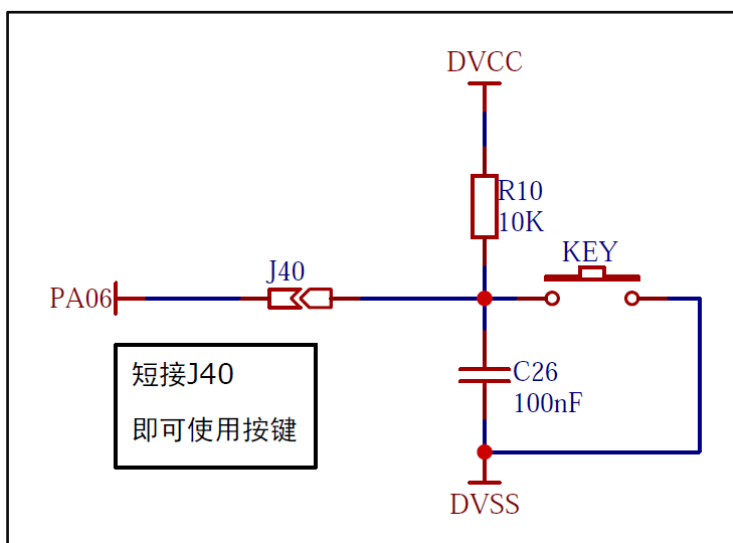
- 功能说明：系统引导
- 使用说明：
 - ① 短接 J3，MCU 复位后 BOOT 管脚为高电平，MCU 执行 Bootloader 程序；可通过 ISP 协议向 MCU 下载程序。
 - ② 断开 J3，MCU 复位后 BOOT 管脚为低电平，MCU 执行用户程序。
- 注意事项：
 - ① 在使用 ISP 方式下载用户程序时，必须确保 MCU 复位后在 BOOT 管脚读到至少 5ms 的高电平。
 - ② BOOT 管脚可用作 I/O，在复位时需确保向该管脚提供低电平。

2.5 调试接口



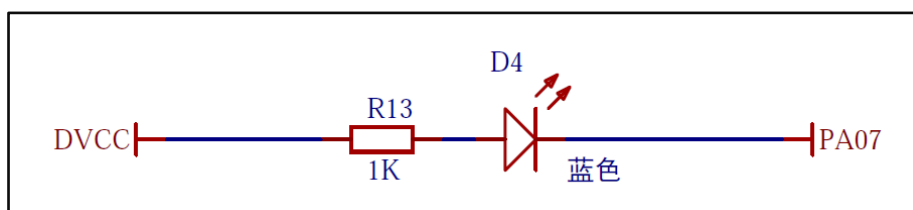
- 功能说明：MCU(SYM32L031)程序的下载及调试接口
- 使用说明：
 - ① 当连接 DVCC、SWCLK、SWDIO、DVSS 时，可用 SWD 方式下载及调试程序。
 - ② 当连接 DVCC、SWCLK、SWDIO、DVSS、BOOT、NRST 时，可用 ISP 方式下载程序。
- 注意事项：当使用 ISP 方式下载用户程序时，需向 BOOT 与 NRST 管脚提供合理时序。

2.6 用户按键



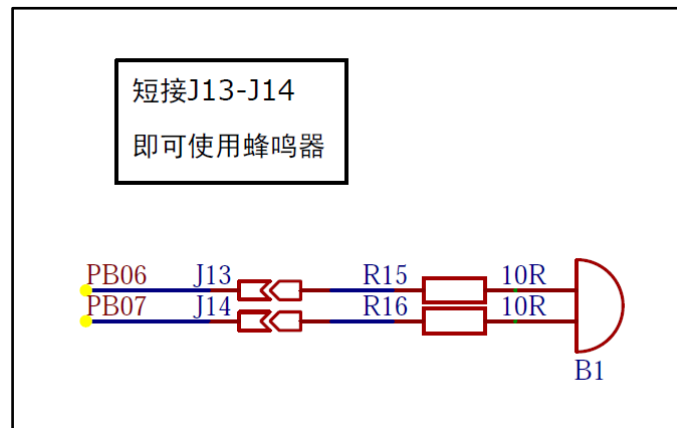
- 功能说明：人机信号的输入
- 使用说明：① 当按键(KEY)按下时，MCU 的 PA06 管脚为低电平。
② 当按键(KEY)松开时，MCU 的 PA06 管脚为高电平。
- 注意事项：① 使用按键时需短路 J40，则 PA06 不能作为独立 I/O 使用。
② 断开 J40，则 PA06 可作为独立 I/O 使用。

2.7 LED 状态指示



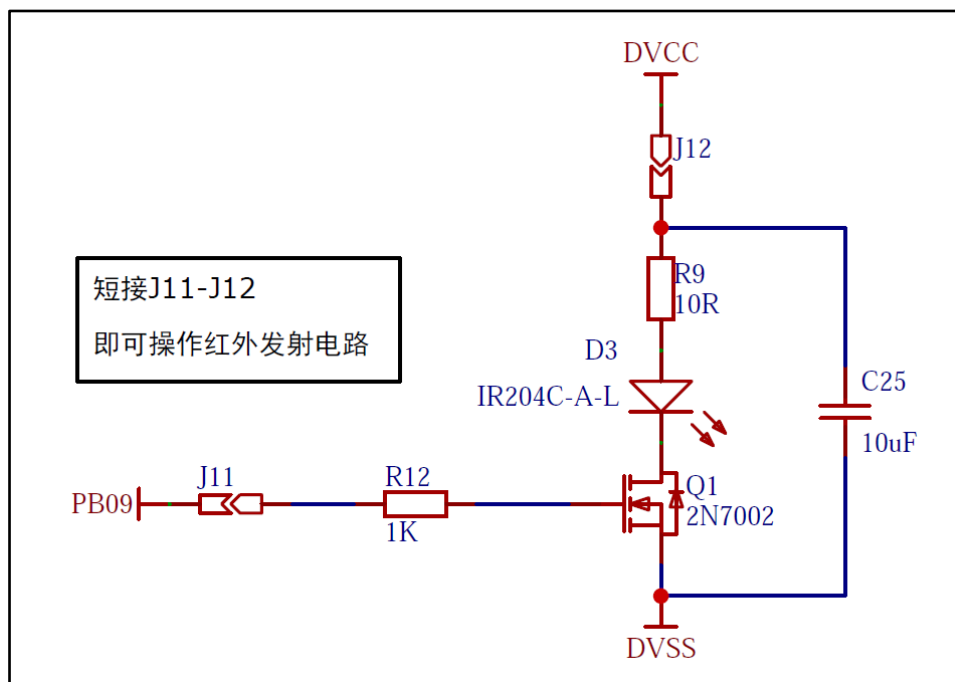
- 功能说明：人机信号的输出
- 使用说明：① 当 PA07 管脚输出低电平时，LED(D4)亮起。
② 当 PA07 管脚输出高电平时，LED(D4)熄灭。
- 注意事项：PA07 管脚不能作为独立 I/O 使用。

2.8 无源蜂鸣器



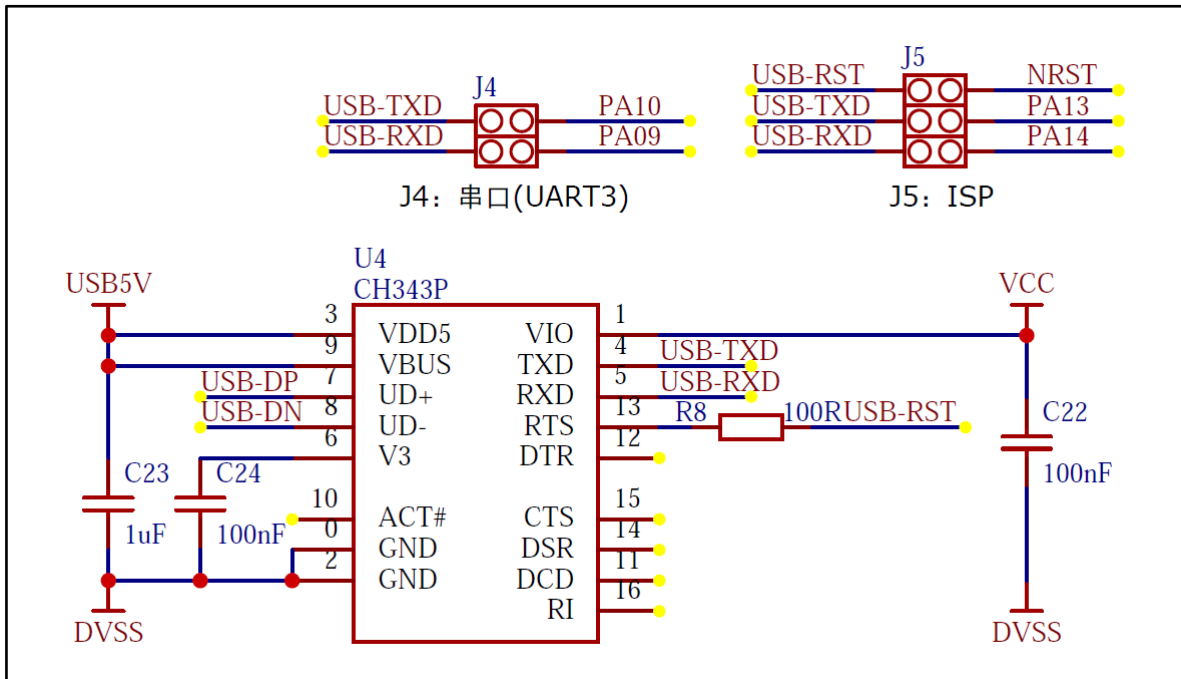
- 功能说明：人机信号的输出
- 使用说明：短接 J13-J14，通过 MCU(SYM32L031)定时器输出波形到 PB06 与 PB07 管脚驱动蜂鸣器(B1)。若断开 J13-J14，则 PB06 与 PB07 管脚可作为独立 I/O 使用。
- 注意事项：若短路 J13-J14，则 PB06 与 PB07 管脚不能作为独立 I/O 使用。

2.9 红外发射电路



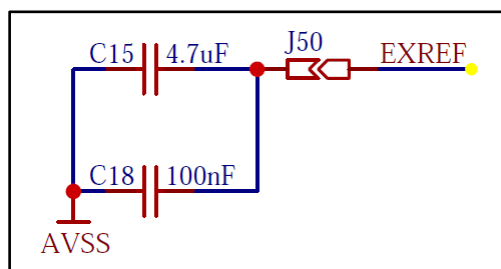
- 功能说明：可用作红外发送端
- 使用说明：短接 J11-J12，通过 IR-OUT (PB09)控制 Q1 通断实现红外载波信号发送。若断开 J11，则 PB09 管脚可作为独立 I/O 使用。
- 注意事项：若短接 J11，则 PB09 管脚不能作为独立 I/O 使用。

2.10 串口通讯



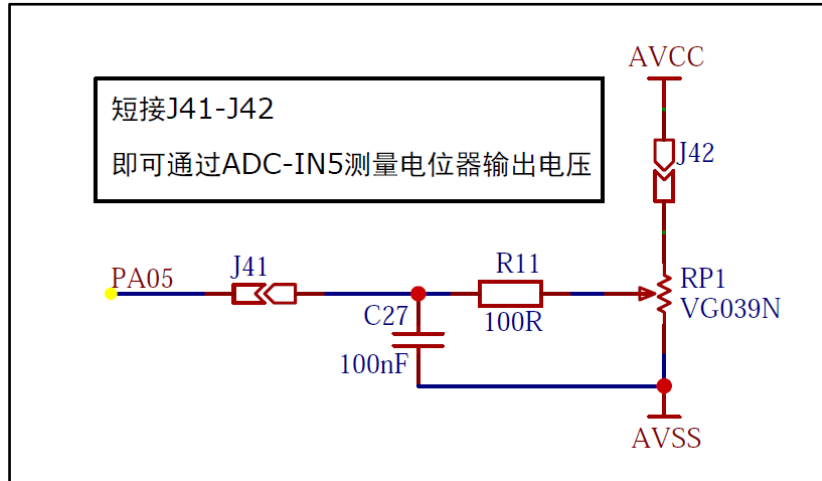
- 功能说明：板载 USB 转 TTL 芯片 CH343P(U4)，实现 MCU 与 PC 的串口通讯
- 使用说明：①短接 J4 并断开 J5，PC 可与串口 UART3(PA09、PA10)进行通讯。若断开 J4，则 PA09、PA10 管脚可作为独立 I/O 使用。
②断开 J4 并短接 J5，PC 可通过 ISP 协议下载用户程序。
- 注意事项：通过 ISP 下载程序时，需向 BOOT 和 NRST 管脚提供合理时序以使 MCU 执行 Bootloader 程序；PA13、PA14 管脚不可作为独立 I/O 使用。

2.11 外部基准



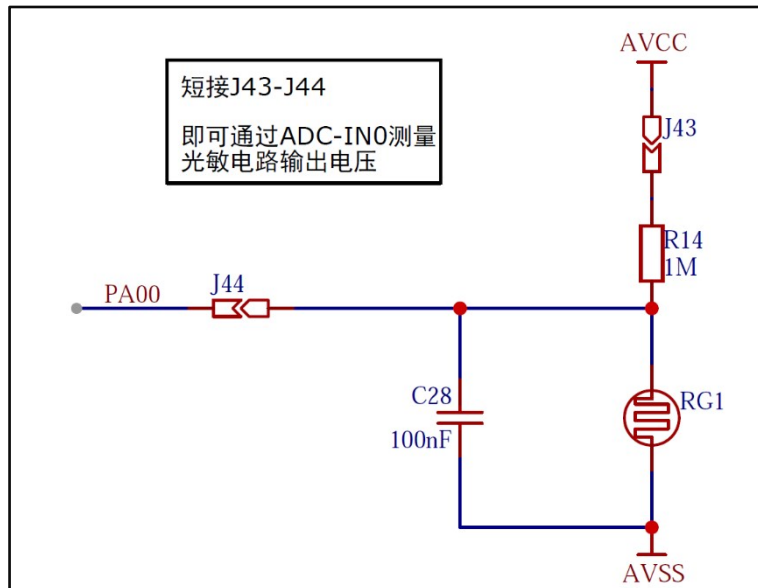
- 功能说明：为 ADC 模块提供外部基准电压
- 使用说明：配置 PB00 管脚为模拟输入模式，即可作为 ADC 的外部基准，短接 J50，C15、C18 可为外部基准源提供去耦电容。

2.12 电位器



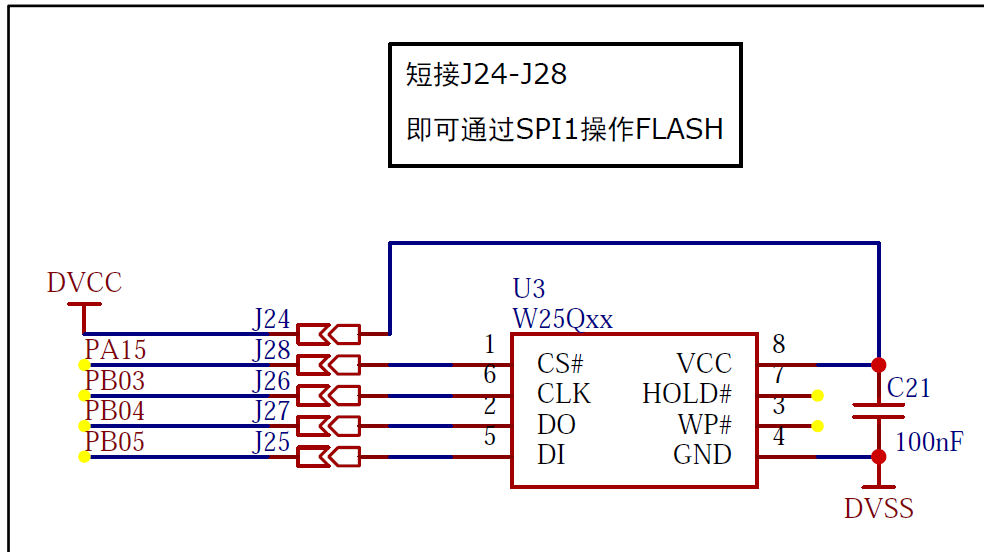
- 功能说明：调节 ADC 的输入电压
- 使用说明：短接 J41-J42，通过 ADC-IN5(PA05)读取电位器 VG039N(RP1)输出的电压值。若断开 J41，则 PA05 管脚可作为独立 I/O 使用。
- 注意事项：若短路 J41，则 PA05 管脚不能作为独立 I/O 使用。

2.13 光敏三极管



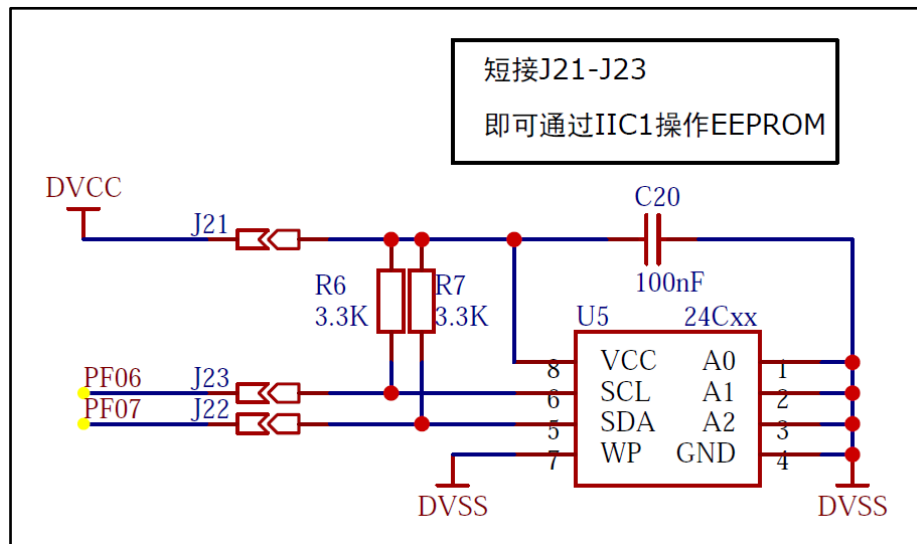
- 功能说明：实时感应当前光照强度
- 使用说明：短接 J43-J44，通过 ADC-IN0(PA00)读取光敏电阻(RG1)输出的电压值。若断开 J44，则 PA00 管脚可作为独立 I/O 使用。
- 注意事项：若短接 J44，则 PA00 管脚不能作为独立 I/O 使用。

2.14 SPI FLASH



- 功能说明：SPI FLASH(U3)存储器，可存放字库、图片等数据
- 使用说明：短接 J24-J28，通过 MCU 的 SPI 接口读写该 FLASH。若断开 J25-J28，则 PA15、PB03、PB04、PB05 管脚可作为独立 I/O 使用。
- 注意事项：若短接 J25-J28，则 PA15、PB03、PB04、PB05 管脚不能作为独立 I/O 使用。

2.15 I2C EEPROM



- 功能说明：I2C EEPROM 存储器，可保存掉电不丢失数据
- 使用说明：短接 J21-J23，通过 I2C1 读写 EEPROM 芯片 24Cxx(U5)。若断开 J22-J23，则 PF06-PF07 管脚可作为独立 I/O 使用。
- 注意事项：若短接 J22-J23，则 PF06-PF07 管脚不能作为独立 I/O 使用。

3 版本记录

版本	修订日期	修订说明
Rev1.0	2022-07-19	初始版本