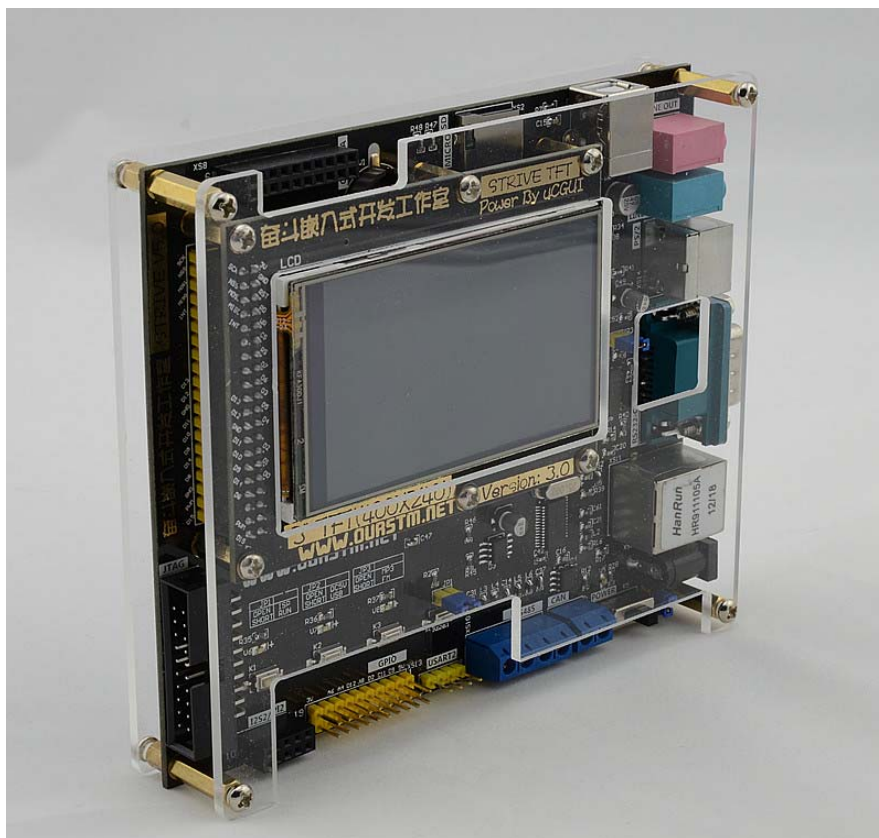


奋斗 STM32 开发板入门手册

(基于 V5)



奋斗官方店铺: <http://ourstm.taobao.com>

奋斗官方论坛: <http://www.ourstm.net/phpwind>

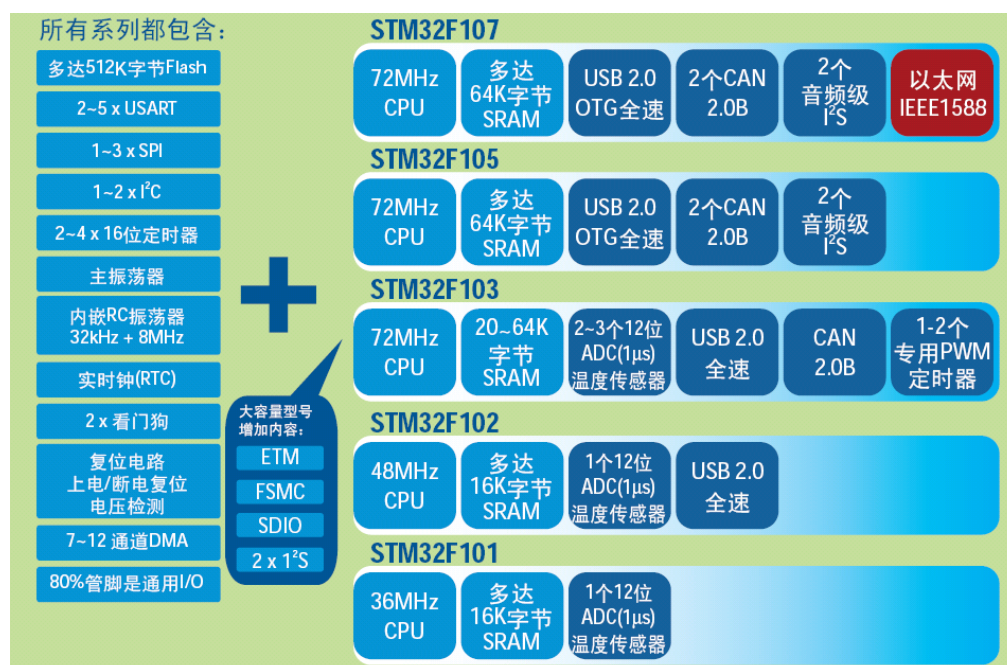
简介

本教程指南适用于奋斗 STM32 开发板 V5, 也可以作为 STM32F103 系列学习的参考资料, 教程分为 2 个部分, 第一部分是介绍开发实验平台, 第二部分介绍了一些开发必备的软件使用方法。

本教程指南适合 STM32 的入门用户及进阶用户。

前言

STM32 是意法半导体推出的基于 CoreTex-M3 内核的 32 位 ARM，目前主要有 5 个系列、



奋斗版STM32开发板的V5选用了STM32F103VET6作为开发板的MCU。这个芯片属于STM32F103系列的高容量芯片，QFP100封装，主要特征：64K片内SRAM 512K片内FLASH。具有FSMC接口（并行外设接口，TFT模块就是通过这个连接的），SDIO 4位接口（SD卡的专用接口，速度更高）。之所以选用这个芯片作为开发板的MCU，主要是基于以下几点：

- 1-----容量大，是STM32系列里，容量最大的芯片
- 2-----体积适中 QFP100脚封装，从大型设备到手持设备都可以选用。
- 3-----FSMC接口 由于板上设计有TFT模块，因此选用具有FSMC接口的芯片是必然的。
- 4-----SDIO接口 作为一个嵌入式的平台，大容量SD存储是必须考虑的，可以在SD上建立文件系统及大容量文件存取。
- 5-----性价比高，该芯片的批量采购价格在20元左右，渠道稳定，适合工程选用。

很多用户先前都是从51平台转过来的，对单片机的经验还停留在51带给我们的简单易用上，51单片机的资源简单，且口线定义唯一。相对高端的51型单片机（如SILICON C8051F系列，AVR等）可以做到一定的口线复用（就是一个口线可以具有多种复用功能），51在处理对计算速度及控制速度相对不高的应用，还是具有很好的性价比及应用性。近几年，随着应用技术的发展，产品对嵌入式技术要求越来越高，51单片机已经不能满足复杂嵌入式应用要求，在ARM技术发展过程中，coretex-M3内核应运而生，它的各项能力使得它成为微控领域之王，STM32是这种内核的产物，是目前coretex-M3内核平台里最具性价比的平台，可以预见，未来几年里，STM32会很快占据微控平台市场。

初入 STM32 世界

你可能此前一直学习或者从事的工作都是使用的 4 位或者 8 位单片机，比如 51 类单片机。因为 51 是如此的深入人心，可以轻易获得大量关于他的学习资料，在书店 51 类的书籍教材甚至用几个架子来摆放，淘宝上销量最大的开发板一定是 51 开发板，很少有哪个嵌入式工程师或者学生曾经避开过 51 而直达别的平台，我们从 51 学到了 MCU 的概念，学到了控制的概念。但到了今天，51 的低成本，易用，已经不占优势，反观现在的微控领域应用，对 MCU 的资源要求越来越高，51 越来越不适应。

8 位内核的 51 类 MCU 的资源往往是最大几 K-100K 的 flash。100-几 K 字节的 RAM，IO，串口，定时器，8 位数据总线，AD 等简单的资源。目标确定，单一。结构简单，指令简单。易于理解和操作，这些特点也是 51 能深入人心的因素。目前依然是高校的主导实验平台。也是很多企业的应用平台。

随着 coretex-m3 内核的 STM32 在中国的兴起，引起了广大 51 使用者的注意，对于我当初进入时的认识，我觉得 STM32 速度非常快，flash，ram 好大。能操作 SD 卡，这简直相当于微控制器的硬盘了。Usb 功能这一个 51 以前从来没有的东西，终于可以和计算机不需要串口就可以实现通信了。定时器那么多路，可以使我做多少的 PWM 控制啊。16 位的 FSMC 总线，实现了高分辨率的 LCD 也一样可以高速控制了，再不是 51 那个仅仅能使用一些低分辨率且昂贵的 LCM 比如 12864 这些行将没落的东东。以前在 51 想都不要想的 ucos ucgui 都可以 STM32 上尽情发挥了。还有好多好的功能，can 控制器轻易实现以前要组合电路才能实现的 can 通信以及以太网的应用等等。这是真正意义的微控领域的 SOC 芯片。

初入 STM32，可能我们最亲切的就是在 51 使用过的 keil，在 51 它叫 keil c51，在 arm 它叫 Realview MKD-ARM，简称它 MDK，操作方法基本类似于 keil。我们常用的功能除了编辑工程，编译代码，还会用到下载，调试。我们在 51 时，可能会很少有人用仿真功能，因为 51 足够的简单，脑子想的往往就是你所看到的。直接下载到目标板对你来说更快捷。所以在 51 最常见的是下载器。但在 arm 阶段，资源繁杂，寄存器复杂。变量众多，没有一个仿真器，会感到那么的无助。因此 coretex-m3 的使用者基本都会拥有仿真器，一般分为 ST-LINK ULINK 及 JLINK，尤以 JLINK 在中国的应用最为普及。我们都懂的原因，JLINK V8 的性价比是这几个最好的。所以，你需要在获得了 MDK 后，再拥有一个 JLINK。它不仅只支持 STM32，它支持绝大多数的 ARM 芯片。

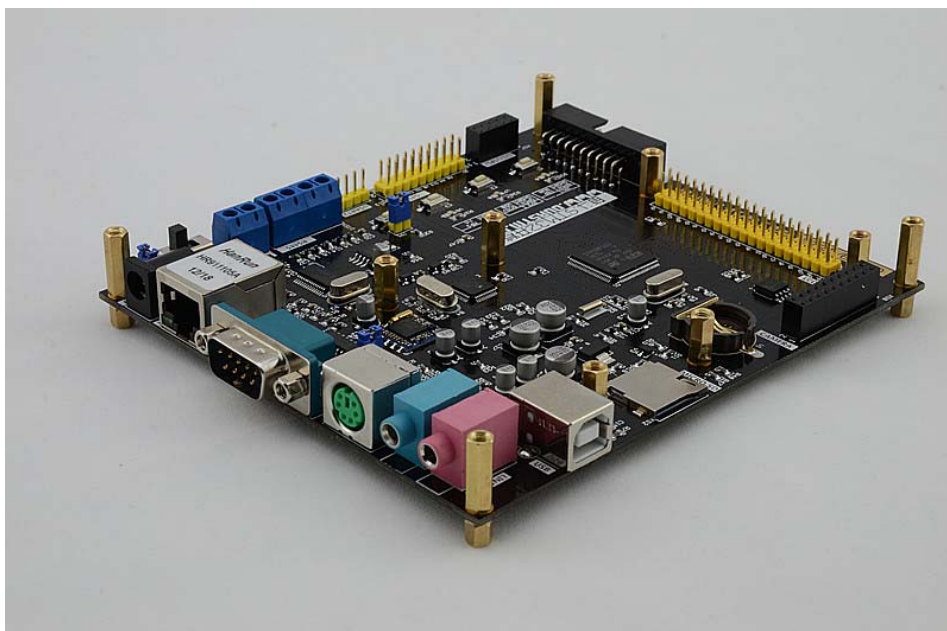
51 使用者初入 STM32，都会存在一个平台转换带来迷惘的一个短暂过程，这是器件类型变化较大造成的认知差异。但调整一下，这个不适会很快过去的。

1. 先看看 51 和 STM32 具有的相同类型资源是哪些。根据你对 51 的熟悉程度，你会从 STM32 的手册上看到。这些往往是较简单的，也是最容易理解的。比如 IO 口线控制，等等。
2. STM32 高级一些的资源，往往也是需要较多精力去理解的。这可以在入门后再行学习，比如 USB，SDIO 等。
3. 编程方式的不同，比如在 51，用置位或者复位指令就可以很方便的控制 IO，而在 STM32，由于所有资源的功能都和该资源对应的 32 位寄存器组的操作有关系。因此对于资源的设置和操作都可能需要操作一个或者多个寄存器，如果用多条指令来控制的话，会引起阅读的障碍，以及日后代码维护复杂，因此 ST 公司引入了库函数的概念。用执行库函数的方式解决复杂的资源操作的问题。目前库的版本是 3.5。在光盘里可以找到。
4. STM32 例程的 MDK 工程都有相似的程序结构，结合手册多看例程，会使你快速的形成对 STM32 例程模板的认识，这个认识一旦形成，剩下的代码细节就好比是你预测到的填空题。

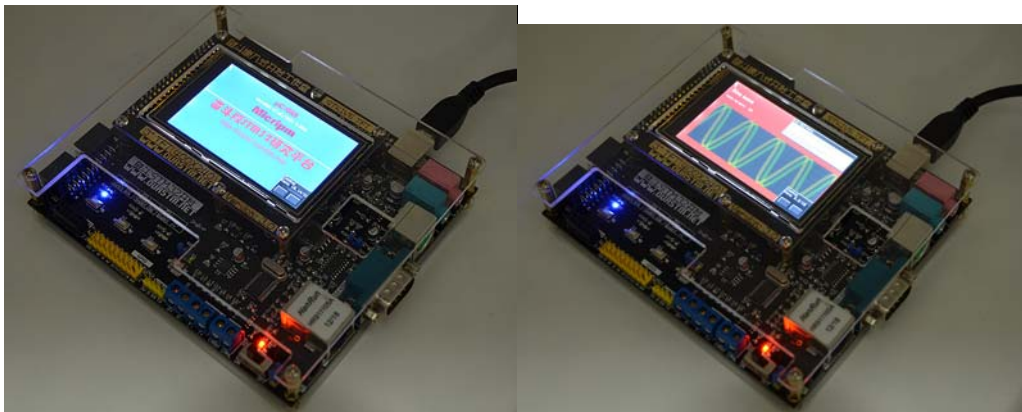
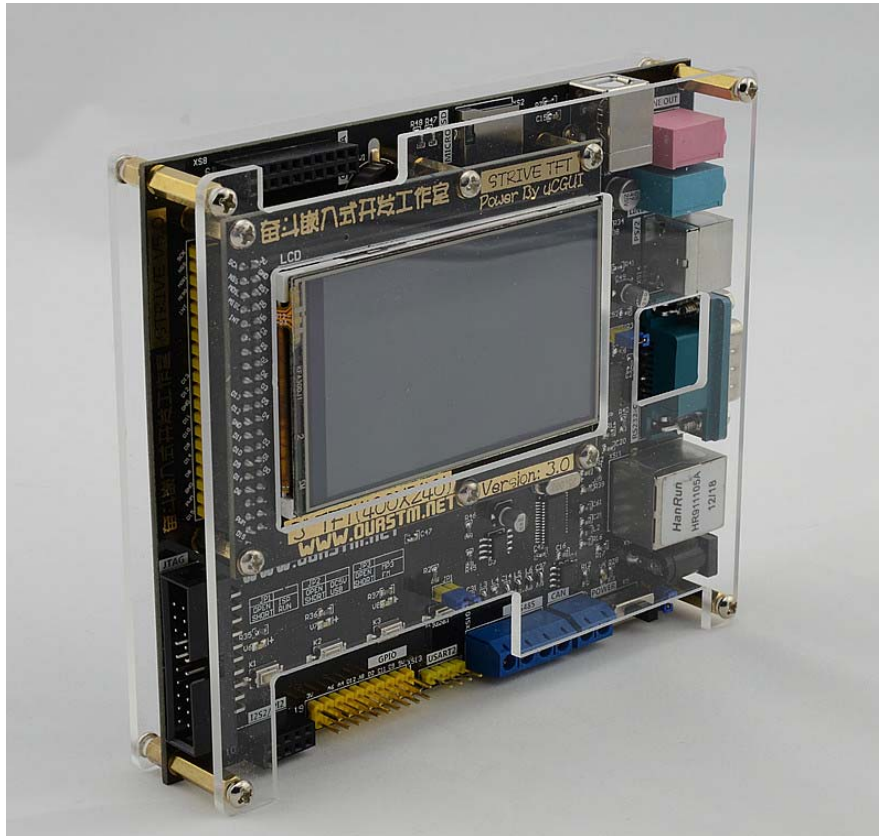
当你做好了想学习新平台的准备，那就义无反顾的投入 CORETEX-M3 的怀抱吧。它会使你进步到一个新的境界。带给你愉悦的技术享受。

硬件篇：

奋斗 STM32 开发板 V5 板，可选配奋斗嵌入式开发工作室的 2.4 寸（240X320）TFT 显示器、3 寸（240X400）TFT 显示器，4.3 寸（480X272）TFT 显示器，5 寸（800X480）显示方案及 7 寸（800X480）显示方案。外接电源都是 5V，**在学习过程中，可以用所配的 USB 线通过电脑给板子提供电源。但也有可能由于一些电脑的 USB 供电能力太弱，提供不了足够的电流，此时就需要外接 5V 电源给板子供电了，否则会造成板子工作不正常的现象。**V5 板可以通过电源插座提供 5V 接口。请配合原理图来了解奋斗 STM32 开发板的详细资源。



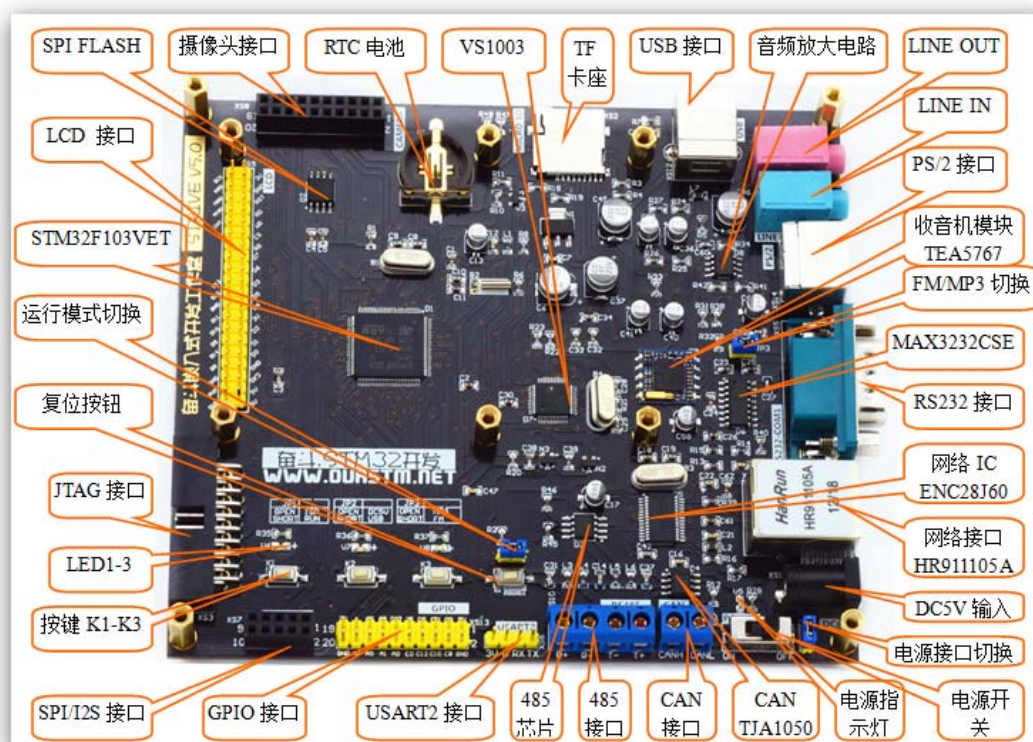
此图是奋斗 V5 配合奋斗 3 寸液晶模块（240X400）的外观图



此图是奋斗 V5 配合奋斗 4.3 寸液晶模块（272X480）的外观图



奋斗 STM32 开发板 V5 的硬件资源



. CPU: STM32F103VET6, TQFP100 脚; FLASH: 512K BYTES, SRAM: 64KBYTES

- . 1 个 JTAG 调试接口
- . 1 个电源 LED (橙色), 3 个状态 LED (蓝色)
- . 1 个 RS-232 支持 3 线 ISP。 (与计算机连接需要母对母交叉连接线)
- . 1 个 TTL 异步通信接口。
- . 1 个 CAN 总线接口

- . 1 个 RS-485 总线接口
- . 1 个摄像头接口
- . 1 个 PS/2 键盘接口
- . 1 个 CAN 总线接口
- . 1 个 USB2.0 SLAVE 全速模式接口。(此接口可以作为供电接口，也作为 USB 通信接口)。
- . 1 个 Micro SD(TF)卡插座，接口采用 SDIO 4 位方式。
- . 1 个 LCD 接口， 利用特有的 FSMC 16 位接口模式控制，可以和奋斗的 2.4 寸、3 寸、4.3 寸、5 寸、7 寸液晶显示模块连接。
- . 1 个 SPI 总线控制的 SST25VF016B(2M BYTES)的串行 FLASH
- . 1 个 RTC 后备电池座带电池
- . 1 个 SPI 总线控制的 ENC28J60 网络接口 (10M)
- . 1 个 I2C 总线控制的 FM 收音模块 (TEA5767)
- . 1 个 SPI 总线控制的 VS1003 MP3 音频解码电路。
- . 1 个语音输入接口。
- . 1 个语音输出接口
- . 1 个 CAN 总线接口
- . 1 个 SPI 方式的 NRF24L01 2.4G 无线模块接口。
- . 1 个 I2S 接口
- . 通用 GPIO 接口
- . 板载 3 个用户定义的微型按键
- . 1 个复位按键
- . 1 个 DC5V 输入接口
- . 板子尺寸： 136mmX118mm。

开发板资源详解

MCU： 采用 STM32F103VET6，这个 MCU 是 STM32F103 里的高容量芯片， 具有 512K 字节的内部 FLASH，64K 字节的 SRAM， 外设资源有全速 USB Device，SDIO，SPI，I2C，I2S，FSMC，定时器，USART，ADC，DAC，CAN 等接口。

JTAG 接口： 具有标准的 20 芯 2.54 间距的 JTAG 接口。适合接入 jlink，ulink 或者 STlink 等仿真设备。 是作为下载代码及仿真的重要接口。

SPI FLASH： 板上板载 2M 字节的 SPI FLASH 器件 SST25VF016B。可用于和存储数据有应用的应用。

串口 1 接口： 符合 3 线制通信的板载 RS-232 电平接口，和 MCU 的 USART1 连接，可用于串口 1 通信或者程序代码的 ISP 下载。

串口 2 接口： TTL 电平接口，和 MCU 的 USART2 连接，可用于和串口 2 通信有应用的应用。比如和 zigbee 模块通信，GPS 模块接入等。

FSMC 接口： 在开发板上用于连接各种配套的液晶显示模块。当然也可用于符合 FSMC 接口的一些外设的接入，比如 nor flash, sram, nandflash 等。

USB 接口： 板载符合全速 USB device 的接口，结构是 B 型接口，通过该接口可以给开发板提供 5V 电源，当然也用于和 USB device 接口有应用的应用，比如虚拟 U 盘例程，模拟鼠标例程，虚拟串口例程等。

GPIO 接口： 20 芯的通用 IO 接口，可以复用为 ADC PWM 等类型的接口。 便于灵活应用。

SDIO 接口： 通过带自弹的 TF 卡座，可以使开发板具有读写 SD 卡的能力。 采用 SDIO 4 位总线方式。该接口也可用于和 SDIO 接口类型的 wifi 模块连接，使得开发板具有 wifi 应用

能力。

PS/2 接口： 标准的 PS/2 接口，可以和标准键盘或者鼠标连接。扩展人机输入途径。

以太网接口： SPI 控制的 ENC28J60，通过 HR911105，可以使得开发板接入到以太网里，提供 10M 的通信能力。接口带 LED 状态指示。

CAN 接口： 板载 CAN 接口，提供一路 CAN 通信接口。 接口速率 20KBPS-1MBPS。

RS485 接口： 提供一路支持全双工通信的 RS485 接口。

摄像头接口： 可以和配套的 OV7670+AL422 摄像头的直接连接。提供 320X240 像素以内的视频采集能力。

SPI/I2S 接口： 提供 SPI2 或者 I2S 接口，可以插接符合该接口类型的外设，比如可以插接符合 SPI 接口的 2.4G 无线数传模块 NRF24L01 和 MMA7455L 加速度传感器模块。使得开发板具有相应的能力。

音频文件播放： 板载 VS1003B 芯片，使得开发板具有播放 MP3 等音频格式的能力。 通过音频接口输出。

FM 收音机接收： 板载 TEA5767 模块，使得开发板具有符合 FM 收音机接收能力，通过音频接口可以接收 FM 节目。

音频输入接口： 可以接入来自 mic 及其他音源的信号。通过 VS1003 可以将采集到的音频保存到 SD 卡或者板载的 SPI FLASH 上面。

DC 5V 接口： 可以接入直流 5V 外接供电。

运行模式选择： 跳线座 JP1 是用于切换运行模式和 ISP 模式。 短路是运行模式，开路是 ISP 模式。

电源接口选择： 跳线座 JP2 是用于切换 USB 供电和 DC 5V 外接，短路是用于 USB 供电选择。开路是用于 DC 5V 电源外接选。

后备电池保护： 板载 CR1220 电池，用于在开发板断电的情况下保护 STM32 的后备存储区或者是用于维持内部 RTC 运转。

电源开关： 拨动式开关，提供电源的开或者关的操作。

用户按键： 板载 3 个用户按键。 用于实现各种和按键操作有关的操作。比如 EXTI 的例程。

复位按键： 按动复位按键可以使得 MCU 处于重新启动的状态

LED 状态指示灯： 3 个蓝色 LED 灯，通过编程可以用于指示一些程序状态。比如 LED 闪烁例程。

电源指示灯： 1 个橙色指示灯用于指示电源是否正常工作。

亚克力盖板： 用于保护开发板的外观。

奋斗 STM32 开发板 V5 的原理图详解

1. 主控制芯片

采用 STM32F103VET6 作为开发板的 MCU 平台。这个 MCU 是 STM32F103 里的高容量芯片，具有 512K 字节的内部 FLASH，64K 字节的 SRAM， 外设资源有全速 USB Device，SDIO，SPI，I2C，I2S，FSMC，定时器，USART，ADC，DAC，CAN 等接口。

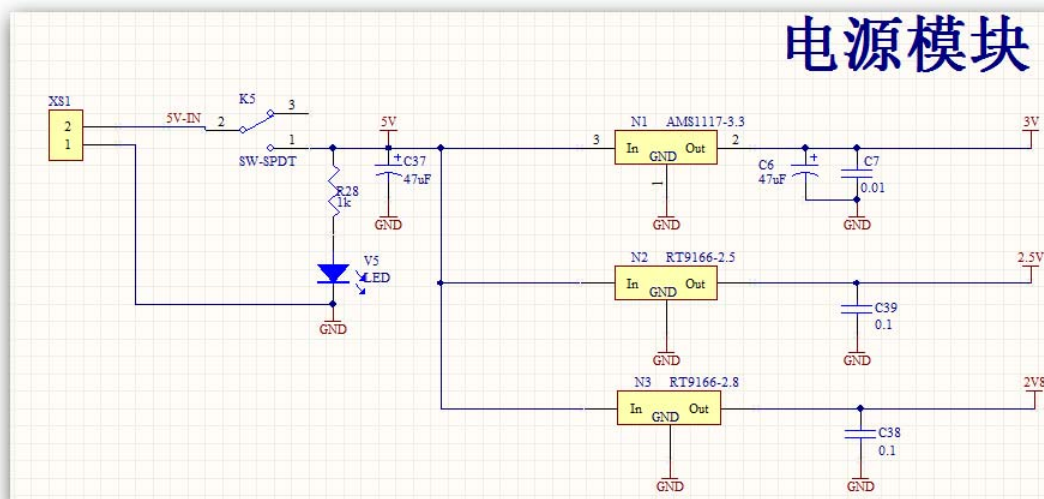
1	PE2 TRACECK/FSMC_A13	VDD_3	100
2	PE3 TRACED0/FSMC_A19	VSS_3	99
3	PE4 TRACED1/FSMC_A10	PE1/FSMC_NBL1	98
4	PE5 TRACED2/FSMC_A11	PE0/TIM4_ETR/FSMC_NBL0	97
5	PE6 TRACED3/FSMC_A12	PB9/TIM4_CH4/SDIO_D3/IC1_SDA/CAN_TX	96
6	VBAT	PB8/TIM4_CH3/SDIO_D4/IC1_SCL/CAN_RX	95
7	PC13/TAMPER-RTC	BOOT0	94
8	PC14/OSC32_IN	PB7/IC1_SDA/FSMC_NADV/TIM4_CH1/USART1_RX	93
9	PC15/OSC32_OUT	PB6/IC1_SCL/TIM4_CH1	92
10	VSS_5	PE5/IC1_SMB/SP13_MOSI/I2S3_SD/TIM3_CH2/SP11_MOSI	91
11	VDD_5	PB4/NTRST/SP13_MISO/TIM5_CH1/SP11_MISO	90
12	OSC_IN	PB3/JTDO/SP13_SCK/I2S3_CK/TRACESWO/TIM2_CH2/SP11_SCK	89
13	OSC_OUT	PD7/FSMC_NE1/FSMC_NCE2/USART2_CK	88
14	NRST	PD6/FSMC_NWAIT/USART2_RX	87
15	PC0/ADC123_IN10	PD5/FSMC_NWE/USART2_TX	86
16	PC1/ADC123_IN11	PD4/FSMC_NOE/USART2_RTS	85
17	PC2/ADC123_IN12	PD3/FSMC_CLK/USART2_CTS	84
18	PC3/ADC123_IN13	PD2/TIM3_ETR/UART5_RX/SDIO_CMD	83
19	VSSA	PD1/OSC_OUT/FSMC_D3/CAN_TX	82
20	VREF-	PD0/OSC_IN/FSMC_D2/CAN_RX	81
21	VREF+	PC12/UART5_TX/SDIO_CK/USART3_CK	80
22	VDDA	PC11/UART4_RX/SDIO_D3/USART3_RX	79
23	PA0/WKUP/US1_CTS/ADC123_IN0/T1_CH1_ETR/T5_CH1/T5_ETR	PC10/UART4_TX/SDIO_D2/USART3_TX	78
24	PA1/US1_RTS/ADC123_IN1/T5_CH2/T2_CH2	PA15/JTDI/SP13_NSS/I2S3_WS/TIM2_CH1_ETR/PA15/SP11_NSS	77
25	PA2/US1_TX/ADC123_IN2/T5_CH3/T2_CH3	PA14/JTCK-SWCLK	76
26	PA3/US1_RX/ADC123_IN3/T5_CH4/T2_CH4	VDD_2	75
27	VSS_4	VSS_2	74
28	VDD_4	NC	73
29	PA4/SP11_NSS/USART2_CK/DAC_OUT1/ADC12_IN4	PA13/JTMS-SWDIO	72
30	PA5/SP11_SCK/DAC_OUT2/ADC12_IN5	PA12/USART1_RTS/USBDP/CAN_TX/TIM1_ETR	71
31	PA6/SP11_MISO/TIM8_BKIN/ADC12_IN6/TIM3_CH1/TIM1_BKIN	PA11/USART1_CTS/USBDM/CAN_RX/TIM1_CH4	70
32	PA7/SP11_MOSI/TIM5_CH1N/ADC12_IN7/TIM3_CH2/TIM1_CH1N	PA10/USART1_RX/TIM1_CH3	69
33	PC4/ADC12_IN14	PA9/USART1_TX/TIM1_CH2	68
34	PC5/ADC12_IN15	PA8/USART1_CK/TIM1_CH1/MCO	67
35	PB0/ADC12_IN8/TIM3_CH3/TIM5_CH2N/TIM1_CH2N	PC9/TIM3_CH4/SDIO_D1/TIM3_CH4	66
36	PB1/ADC12_IN9/TIM3_CH4/TIM5_CH3N/TIM1_CH3N	PC8/TIM3_CH3/SDIO_D0/TIM3_CH3	65
37	PB2/BOOT1	PC7/I2S3_MCK/TIM3_CH2/SDIO_D7/TIM3_CH2	64
38	PE7/FSMC_D4/TIM1_ETR	PC6/I2S1_MCK/TIM3_CH1/SDIO_D6/TIM3_CH1	63
39	PE8/FSMC_D5/TIM1_CH1N	PD15/FSMC_D1/TIM4_CH4	62
40	PE9/FSMC_D6/TIM1_CH1	PD14/FSMC_D0/TIM4_CH3	61
41	PE10/FSMC_D7/TIM1_CH2N	PD13/FSMC_A18/TIM4_CH2	60
42	PE11/FSMC_D8/TIM1_CH2	PD12/FSMC_A17/TIM4_CH1/USART3_RTS	59
43	PE12/FSMC_D9/TIM1_CH3N	PD11/FSMC_A16/USART3_CTS	58
44	PE13/FSMC_D10/TIM1_CH3	PD10/FSMC_D15/USART3_CK	57
45	PE14/FSMC_D11/TIM1_CH4	PD9/FSMC_D14/USART3_RX	56
46	PE15/FSMC_D12/TIM1_BKIN	PD8/FSMC_D13/USART3_TX	55
47	PB10/IC2_SCL/USART3_TX/TIM2_CH3	PB15/SP12_MOSI/I2S2_SD/TIM1_CH3N	54
48	PB11/IC2_SDA/USART3_RX/TIM2_CH4	PB14/SP12_MISO/TIM1_CH1N/USART3_RTS	53
49	VSS_1	PB13/SP12_SCK/I2S2_CK/USART3_CTS/TIM1_CH1N	52
50	VDD_1	PB12/SP12_NSS/I2S2_WS/IC2_SMB/USART3_CK/TIM1_BKIN	51

1. 供电电路：

AMS1117-3.3 (N1) 输入+5V，提供 3.3V 的固定电压输出，为了降低电磁干扰，C1-C5 为 CPU 提供 BANK 电源 (VCC: P50、P75、P100、P28、P11 GND: P49、P74、P99、P27、P10) 滤波。CPU 的模拟输入电源供电脚 VDDA (P22) 通过 L1 22uH 的电感与+3.3V VDD 电压连接，CPU 的模拟地 VSSA (P19) 及 VREF- (P20) 通过 R1 0 欧电阻与 GND 连接。VREF+ (P21) 采用 VDDA (P22) 电源基准。

RT9166-2.5 (N2) 和 RT9166-2.8 (N3) 输入+5V，提供 2.5V 及 2.8V 的固定电压输出，为 MP3 电路 VS1003 提供所需的电压。

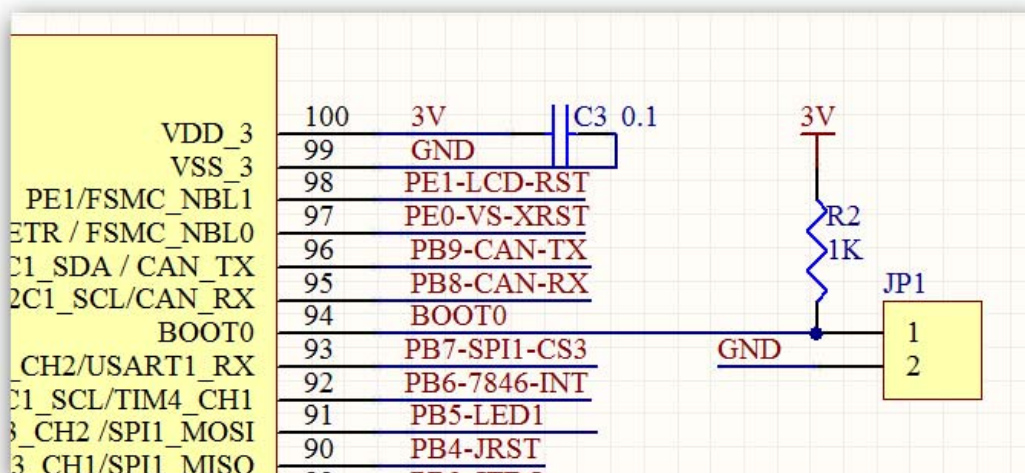
为 RTC 的备份电源采用 V1 3.3V 锂离子片状电池。



2. 启动方式设置:

Boot1—Boot0 (P37, P94): x0: 内部程序存储区启动 01: 系统存储区启动(为异步通信 ISP 编程方式)

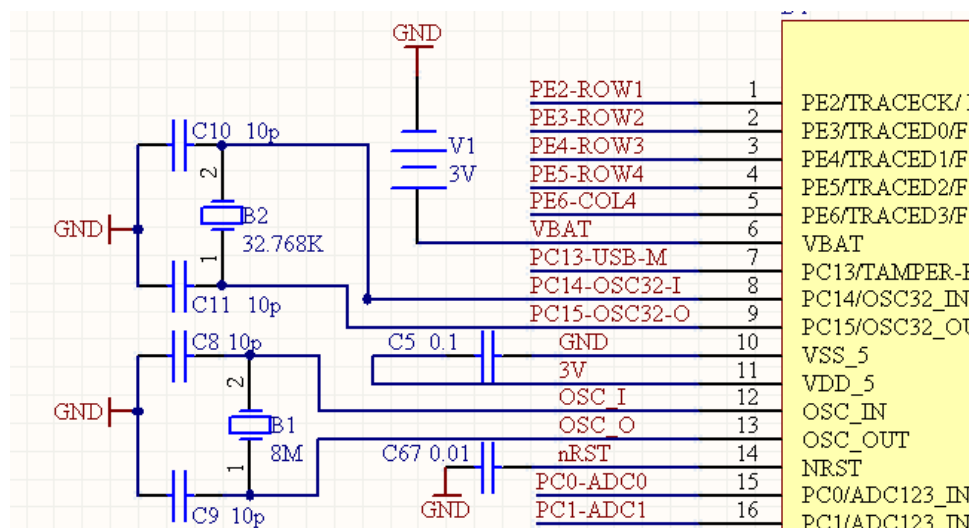
在此将 BOOT1 始终设置为 0, BOOT0 为可变的,在正常模式下将其置为 0,在 ISP 编程时将其置为 1.用 JP1 跳线块设置,开路为 ISP 模式,短路为正常运行模式。



3. 时钟源电路:

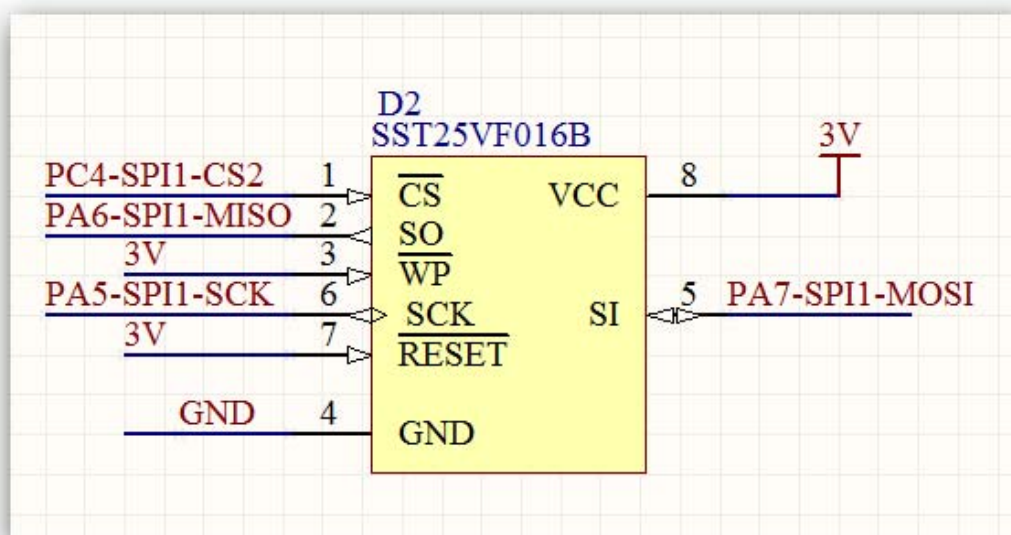
外部晶体/陶瓷谐振器(HSE) (P12、P13): B1: 8MHz 晶体谐振器, C8, C9 谐振电容选择 10P。系统的时钟经过 PLL 模块将时钟提高到 72MHz。

低速外部时钟源(LSE) (P8、P9): B2: 32.768KHz 晶体谐振器。C10, C11 谐振电容选择 10P。注意: 根据 ST 公司的推荐, B2 要采用电容负载为 6P 的晶振, 否则有可能会停振的现象。



4. SPI 存储电路：

D2 SST25VF016B (2M Bytes) CPU 采用 SPI1 端口 PA7-SPI1-MOSI (P32)、PA6-SPI1-MISO (P31)、PA5-SPI1-SCK (P30)、PC4-SPI1-CS2 (P33) 控制读写访问, SPI1 地址: **0x4000 3800 - 0x4000 3BFF**

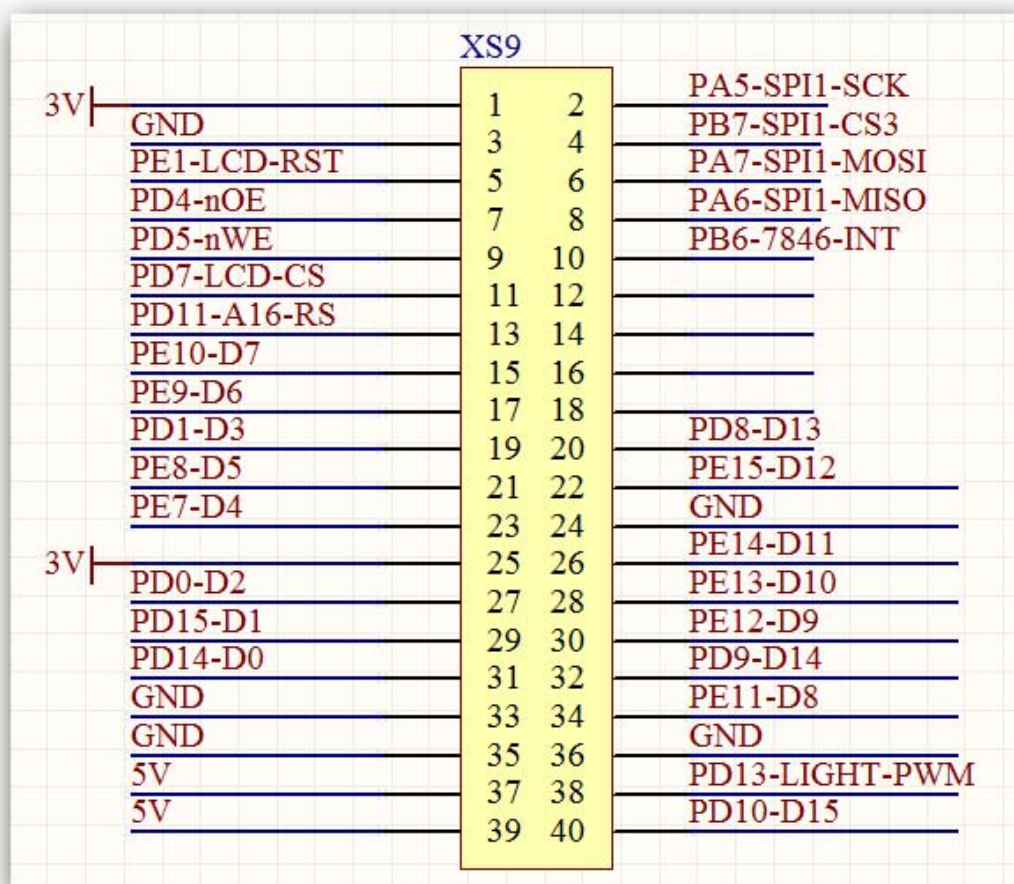


5. 显示及触摸接口：

液晶显示器接口可以接符合 I80 16 位接口时序的液晶, 采用 CPU 的 FSMC 功能, LCD 片选 CS 采用 FSMC_NE1(P88), FSMC_A16(P58)作为 LCD 的 RS 选择, FSMC_nWE(P86)作为 LCD 的/WR, FSMC_nOE(P85)作为 LCD 的/RD, LCD 的 RESET 脚用 CPU 的 PE1(P98) (LCD-RST), FSMC_D0---FSMC_D15 和 LCD 的 D1-D8 D10-D17 相互连接, 触摸屏接口采用 SPI1 接口, 片选为 PB7-SPI1-CS3, 由于 LCD 背光采用恒流源芯片控制, 采用了 PWM 控制信号控制背光的明暗, PWM 信号由 PD13-LIGHT-PWM 来控制。 触摸电路的中断申请线由 PB6-7846-INT 接收。

LCD 寄存器地址为: **0x6000 0000**,

LCD 数据区地址: **0x6002 0000**。

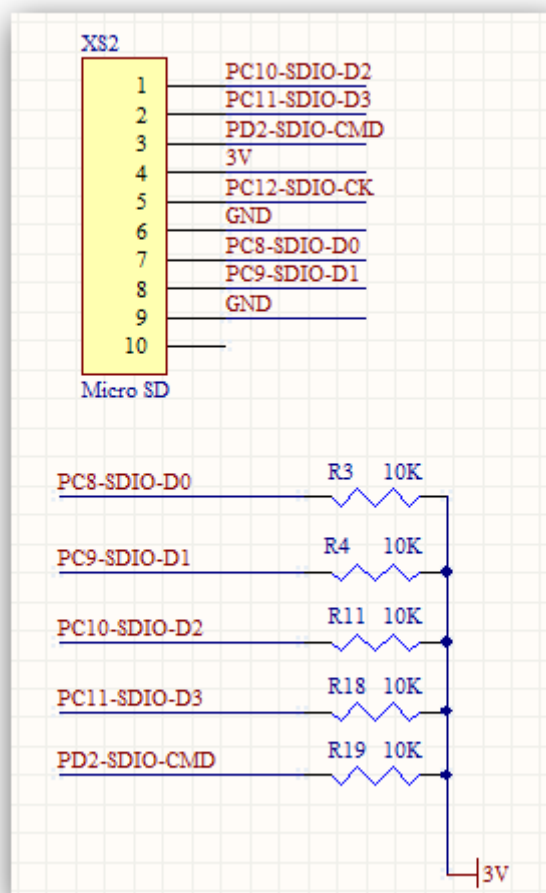


6. MICRO SD 卡接口:

MICRO SD 卡座接口为 8 脚，SDIO 4 位接口，与 CPU 的 SD 卡接口连接 分别为

SD 卡座	CPU
1. SDIO-D2	PC10-SDIO-D2 (P78)
2. SDIO-D3	PC11-SDIO-D3 (P79)
3. SDIO-CMD	PD2-SDIO-CMD (P83)
4. +3V	+3V
5. SDIO-CK	PC12-SDIO-CK (P80)
6. GND	GND
7. SDIO-D0	PC8-SDIO-D0 (P65)
8. SDIO-D1	PC9-SDIO-D1 (P66)

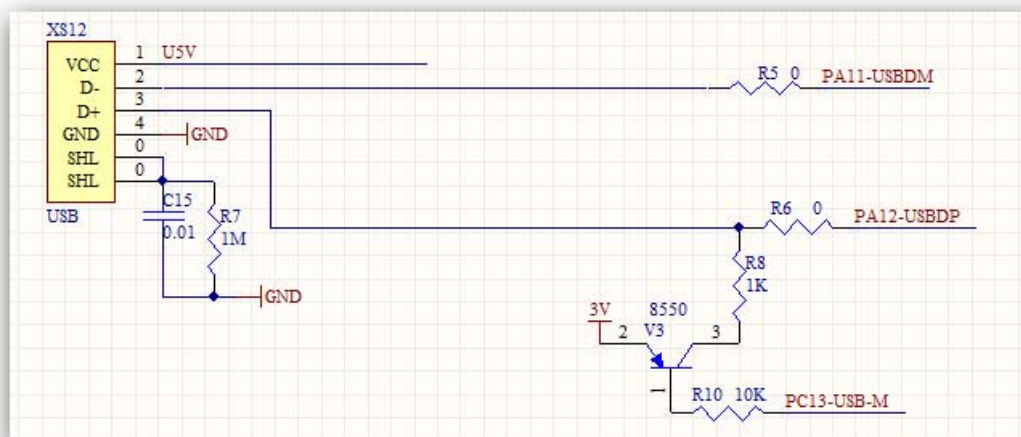
SDIO 地址: 0x4001 8000 - 0x4001 83FF



7. USB Device 接口:

CPU 的 USB_DM(P70)、USB_DP(P71)与 USB 接口连接, USB 插座的引脚排列问为 1-5V、2—D-、3—D+、4—GND、5, 6—SHELL。采用手动自举。

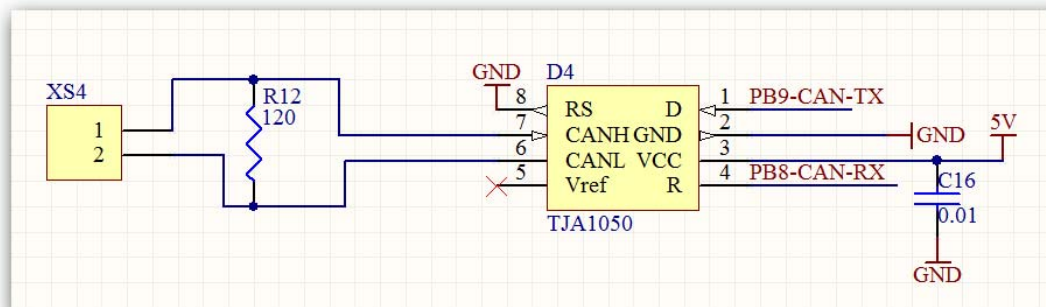
USB 地址: **0x4000 5C00 - 0x4000 5FFF**



8. CAN 接口:

CPU 的 CAN_TX (P96)、CAN_RX(P95)通过 TJA1050 与 CAN 插座连接, CAN 插座的引脚排列问为 1-CANH、2—CANL。2 脚之间根据情况装有 R12 120 欧的终端匹配电阻, 如果连入在一个已经在两端具有终端匹配电阻的 CAN 网络中, 该电阻可以不装。

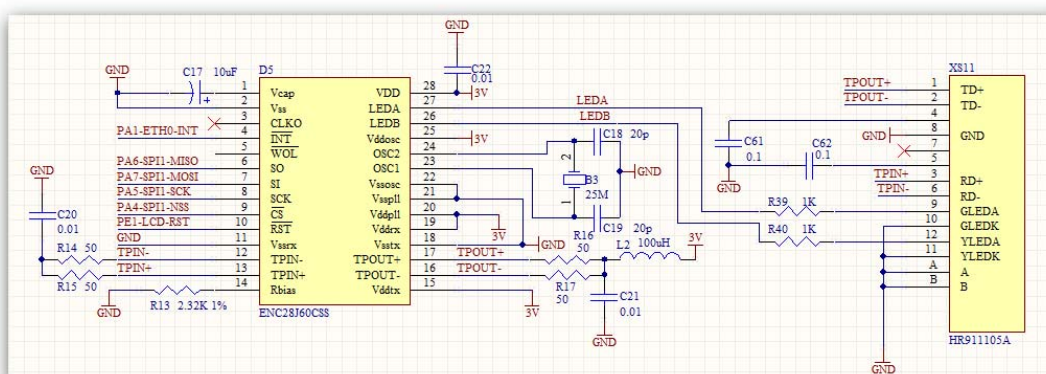
USB 地址: 0x4000 6400 - 0x4000 67FF



9. 10M 以太网接口:

CPU 的 PA7-SPI1-MOSI(P32)、PA6-SPI1-MISO(P31)、PA4-SPI1-NSS(P29)、PA5-SPI1-SCK (P30)通过 SPI 总线方式, 控制 D5 ENC28J60 来完成网络功能, ENC28J60 的 TPIN-、TPIN+、TPOUT+、TPOUT-、LEDB、LEDA 通过 HR911105A (内置网络变压器、收发 LED、RJ45) 与以太网连接。

SPI1 地址: 0x4000 3800 - 0x4000 3BFF

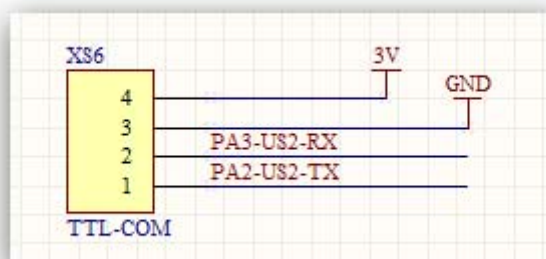
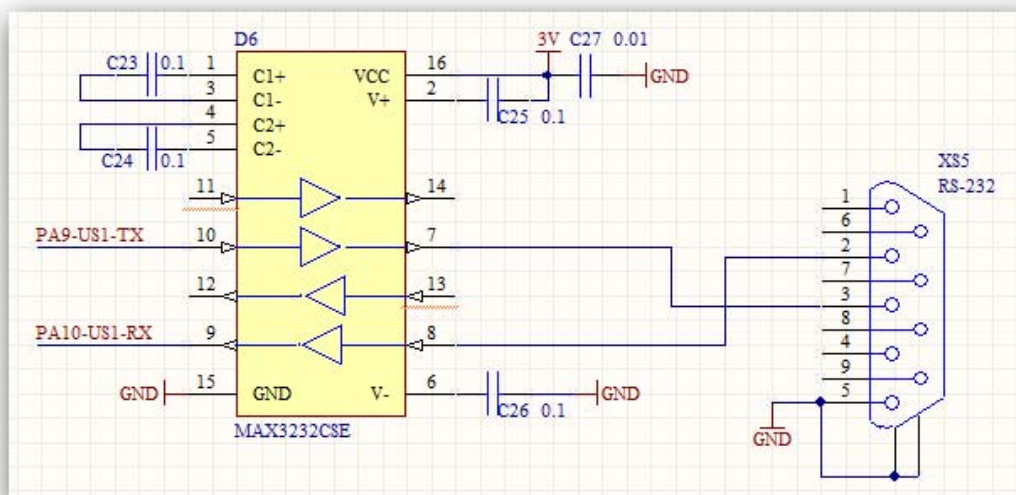


10. RS-232 接口、TTL 异步通信接口:

拥有 1 路 RS-232 接口, CPU 的 PA9-US1-TX (P68)、PA10-US1-RX (P69) 通过 MAX3232 实现 1 路 RS-232 接口, 分别连接在 XS5 和 XS17 接口上。 USART1 在系统存储区启动模式下, 可以通过该口通过 PC 对板上的 CPU 进行 ISP, 该口也可作为普通串口功能使用, XS6 接口作为 TTL 异步通信接口 USART2 的接口, 在一些应用的调试上有作用, 比如通过 XS6 连接 GPS OEM 板, 可以接收 GPS 的协议数据。

USART1 地址: 0x4001 3800 - 0x4001 3BFF

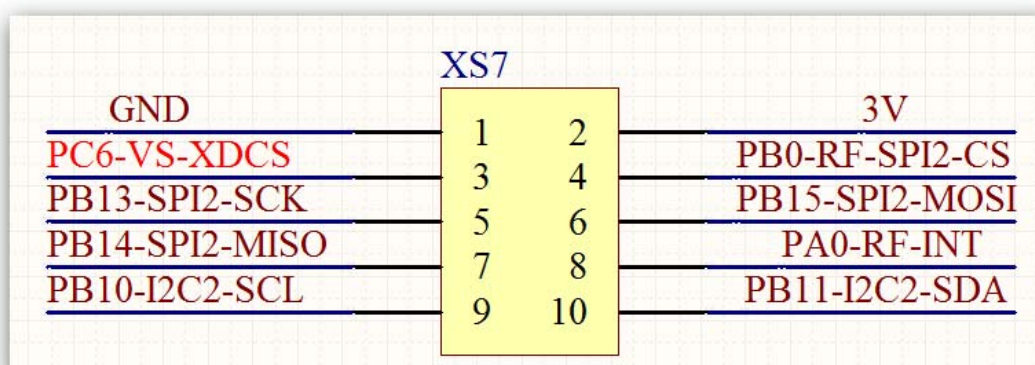
USART2 地址: 0x4000 4400 - 0x4000 47FF



11. SPI 外接接口（可直接接 NRF24L01 模块/加速度传感器模块或者 I2S 外设）:

将 CPU 上的 SPI2 接口 PB15-SPI2-MOSI、PB14-SPI2-MISO、PB13-SPI2-SCK、PB0-RF-SPI2-CS 引出到接口 XS7 上，这是一个 2X5 的排母插座，可以直接和 2.4G 数传模块 NRF24L01 相连，可以直接接加速度传感器模块 MMA7455L，也可以和 I2S 外设连接。

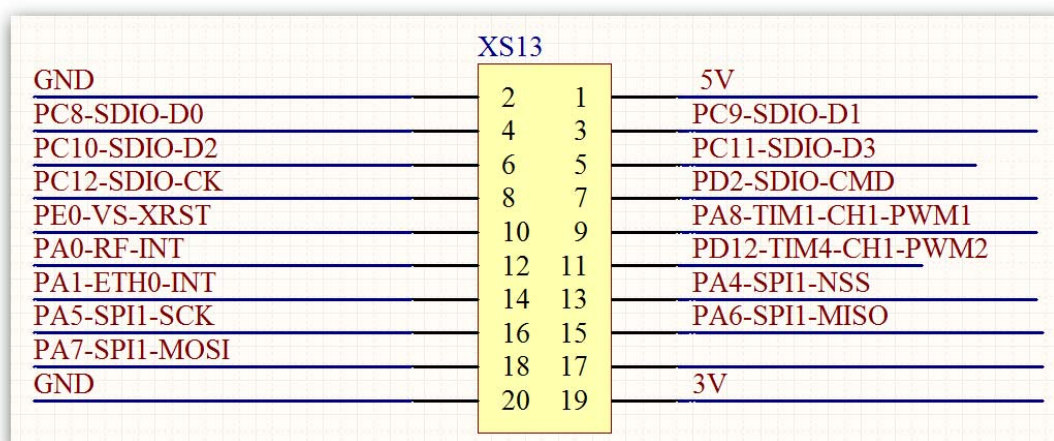
SPI2 地址: **0x4000 3800 - 0x4000 3BFF**



12. GPIO 接口:

包含了可以作为普通 IO 或者可具有 PWM, SPI, SDIO 等功能以及其他类型的 IO 口，同时包含了电源

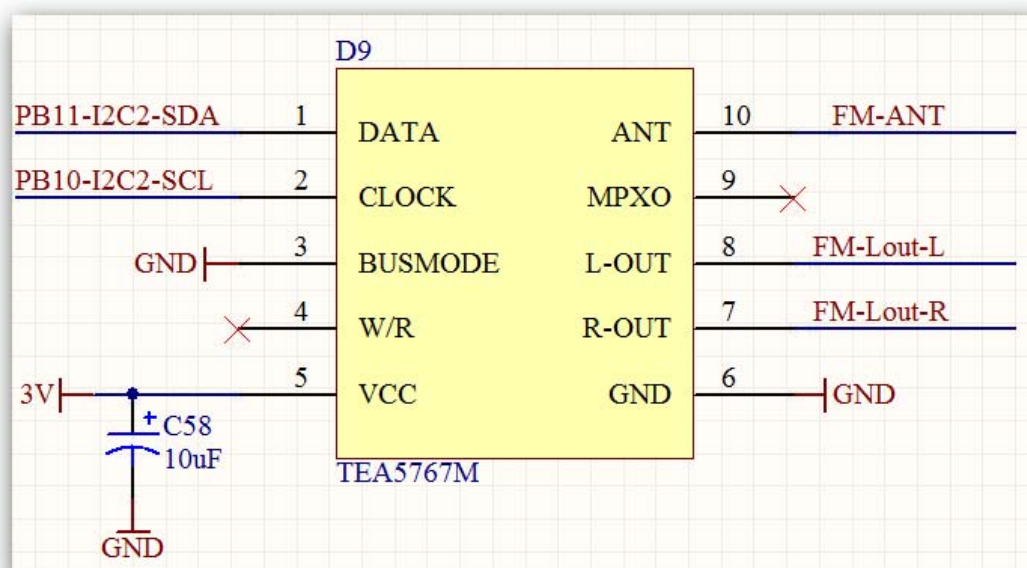
5V, 3.3V 接口, 方便用户在这个接口上做二次开发。



13. FM 接收机功能:

通过 CPU 上的 I2C2 接口 (PB11-I2C2-SDA, PB10-I2C2-SCL) 控制 FM 模块 TEA5767, 可以接收兼容美国 (87.5 to 108 MHz) 和日本 (76 to 91MHz) 调频波段, 左右声道经由功放电路 TDA1308T 通过耳机接口输出。

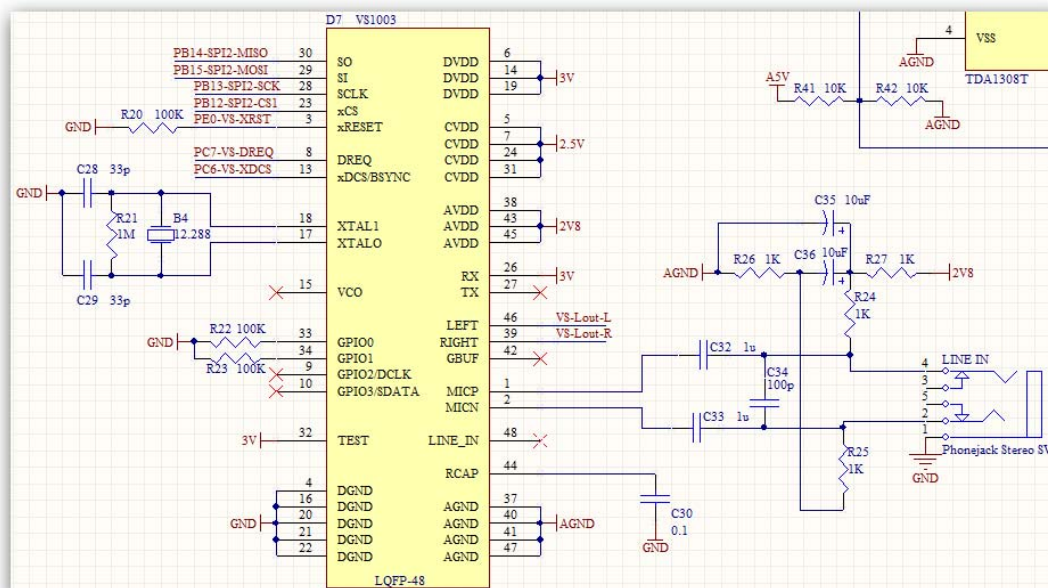
I2C2地址: 0x4000 5800 - 0x4000 5BFF



14. MP3 功能:

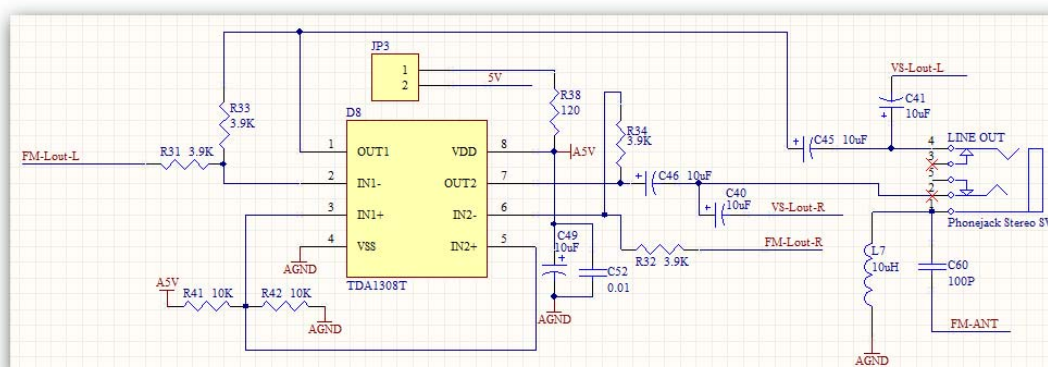
通过 CPU 上的 SPI2 接口 PB15-SPI2-MOSI、PB14-SPI2-MISO、PB13-SPI2-SCK、PB12-SPI2-CS1 控制 MP3 电路 VS1003B, 可以将存储于 Micro SD 卡中的语音文件通过 LINE OUT 接口播放, 能解码 MPEG 1 和 MPEG2 音频层 III (CBR+VBR+ABR); WMA 4.0/4.1/7/8/9 5-384kbps 所有流文件; WAV (PCM+IMA AD-PCM)。并也能对通过 LINE IN 接口输入或线路输入的音频信号进行 IMA ADPCM 编码, 并保存在 micro SD 卡上。

SPI2地址: 0x4000 3800 - 0x4000 3BFF



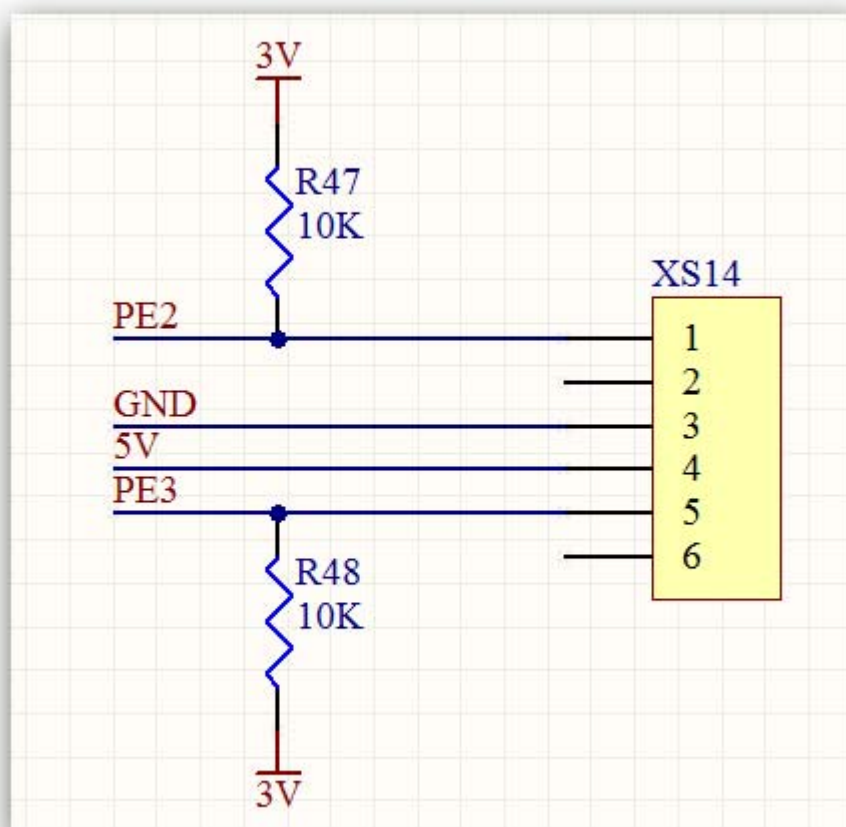
15. 音频放大电路：

通过 JP3 的选择，JP3 短接情况下 FM 收音机电路的线路输出信号经过 D8 TDA1308T 可以驱动接在 LINE OUT 的头戴式耳机。JP3 开路情况下，MP3 的输出信号直接驱动接在 LINE OUT 的头戴式耳机。



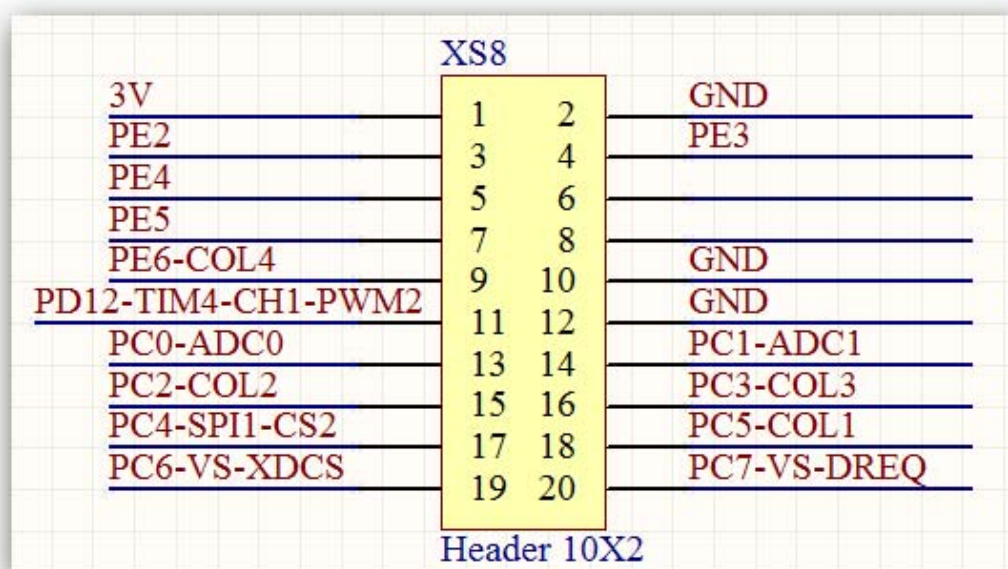
16. PS/2 接口：

标准 PS/2 接口。CPU 的 PE2、PE3 与 PS/2 接口连接，用于扩展人机输入接口，可以和标准 PS/2 接口的键盘或者鼠标连接。



16.摄像头接口:

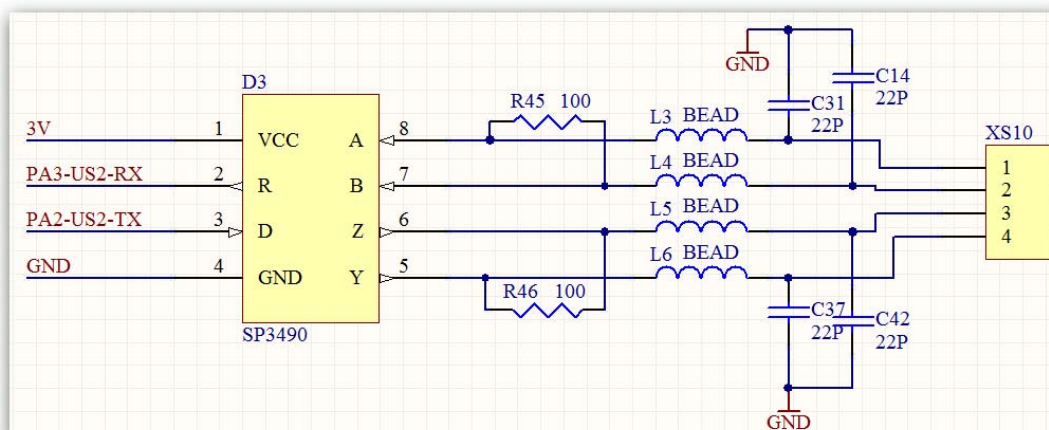
20 芯的 2.54 间距双排母座，可以连接配套的 OV7670+AL422 摄像头。也可以作为通用 IO 接口用于扩展外设。



16.RS-485 接口:

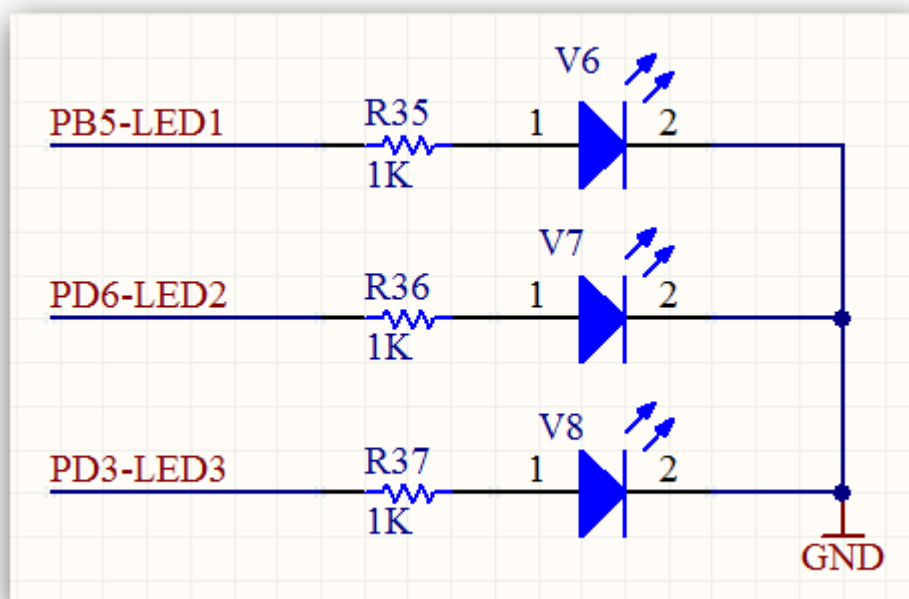
4 芯的 5.08mm 间距端子座，通过 PA2 PA3 复用为 USART2 和全双工 485/422 收发器

SP3490(D3) 连接，可以提供 RS-485/422 接入能力。



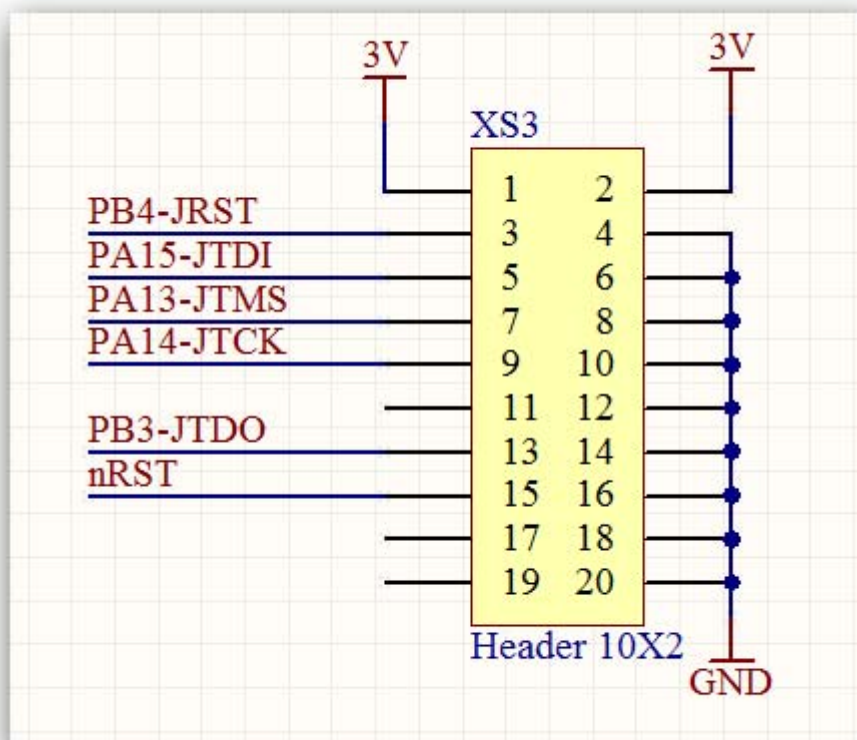
17. 状态 LED 指示灯：

提供 3 个蓝色 LED 指示灯，用于用户编程状态指示。高电平灯亮，低电平灯灭。



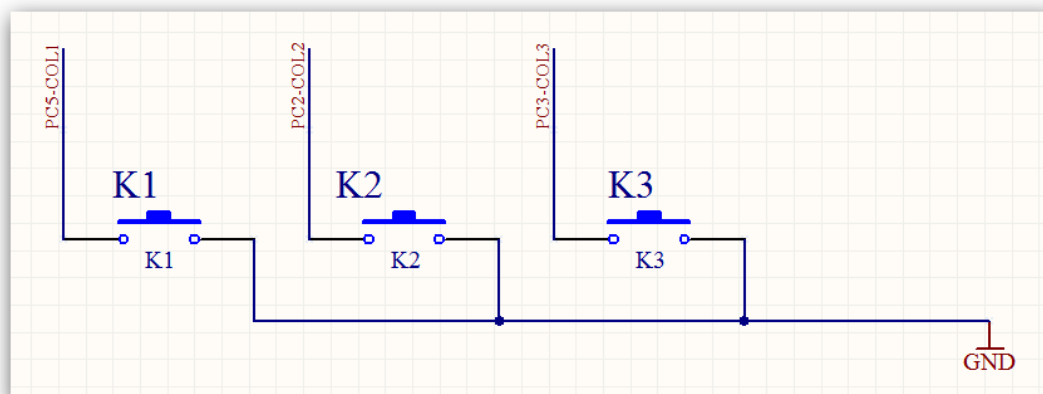
17. JTAG 接口

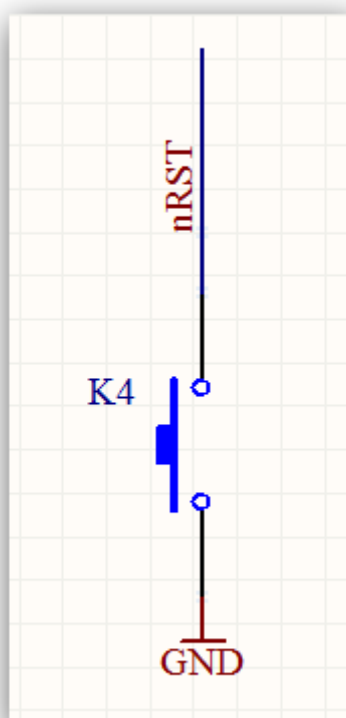
20 芯 2.54mm 间距的双排插座，符合标准 JTAG 接口，可以插接 JLINK, STLINK ULINK 一类的仿真器。



17. 键盘电路及复位按键

提供了 3 个可供编程的用户按键 K1-K3。分别连在 PC5 PC2 PC3 口线上，还有一个可以对开发板进行复位的按键 K4。

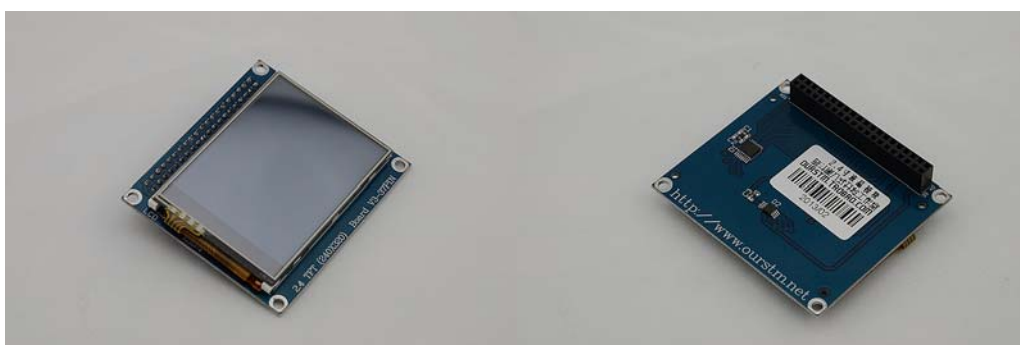




奋斗开发板配套外设

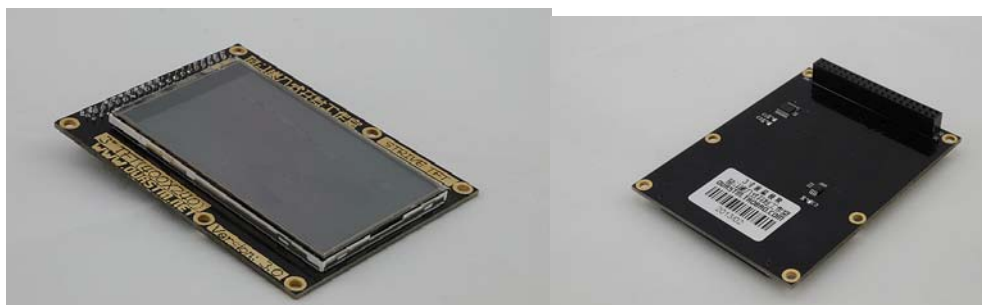
奋斗开发板标配 2.4 寸 TFT 显示器：

该模块是奋斗版 STM32 开发板 V5 及 MINI 板的配套模块,采用 STM32 的 FSMC 接口模式。显示速度更快。2.4 寸 QVGA 屏, 分辨率 240X320, 64K 色, 数据接口 16 位, 背光源是 4 LED 串联模式, 背光驱动采用白光驱动器提供背光用的横流源, 使背光更加均匀, 背光明暗控制采用 TTL 电平或者 PWM 模式控制。屏上带电阻式触摸屏, 模块板上带 SPI 控制方式的触摸屏控制电路。



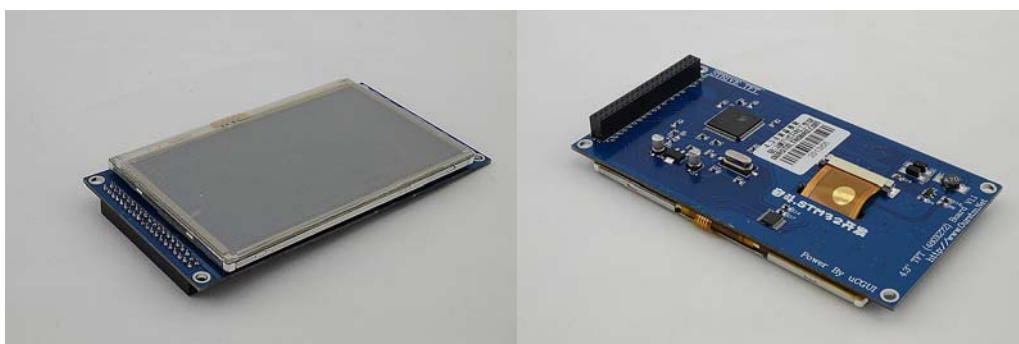
奋斗开发板配 3 寸 TFT 显示器：

该模块是奋斗版 STM32 开发板 V5 及 MINI 板的配套模块,采用 STM32 的 FSMC 接口模式。显示速度更快。3 寸屏, 分辨率 240X400, 64K 色, 数据接口 16 位, 背光源是 4 LED 并联模式, 背光驱动采用白光驱动器提供背光用的横流源, 使背光更加均匀, 背光明暗控制采用 TTL 电平或者 PWM 模式控制。屏上带电阻式触摸屏, 模块板上带 SPI 控制方式的触摸屏控制电路。



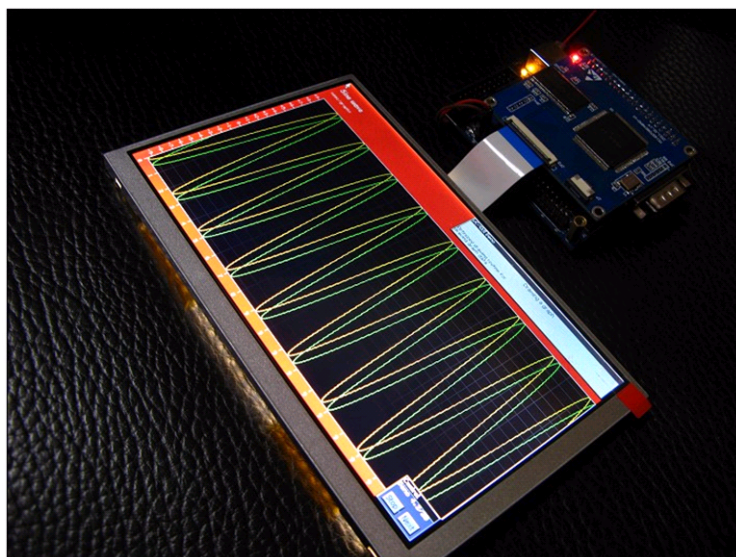
奋斗开发板配 4.3 寸 TFT 显示器：

该模块是奋斗版 STM32 开发板 V5 及 MINI 板的配套模块,采用 STM32 的 FSMC 接口模式。SSD1963 作为控制驱动器,显示速度更快。4.3 寸屏, 分辨率 480X272, 64K 色, 数据接口 16 位, 背光驱动采用白光驱动器提供背光用的横流源, 使背光更加均匀, 背光明暗控制采用 TTL 电平或者 PWM 模式控制。屏上带电阻式触摸屏, 模块板上带 SPI 控制方式的触摸屏控制电路。



奋斗开发板配 5 寸及 7 寸 TFT 显示方案：

该方案是奋斗版 STM32 开发板 V5 及 MINI 板的大屏配套方案,采用 STM32 的 FSMC 接口模式。SSD1963 控制驱动,显示速度更快。分辨率 800X480, 64K 色, 数据接口 16 位, 背光明暗控制采用 TTL 电平或者 PWM 模式控制。屏上带电阻式触摸屏, 模块板上带 SPI 控制方式的触摸屏控制电路。



奋斗开发板的其他配件:

JLINK V8 仿真器(如果是初学 STM32, 强烈建议拥有一个, ARM 开发必备物品)



J-Link 是 SEGGER 公司为支持仿真 ARM 内核芯片推出的 JTAG 仿真器。配合 IAR EWARM, ADS, KEIL, WINARM, RealView 等集成开发环境支持所有 ARM7/ARM9 内核芯片的仿真, 通过 RDI 接口和各集成开发环境无缝连接, 操作方便、连接方便、简单易学, 是学习开发 ARM 最好最实用的开发工具。J-Link ARM 主要特点:

- *IAR EWARM 集成开发环境无缝连接的 JTAG 仿真器
- *支持所有 ARM7/ARM9 内核的芯片, 以及 cortex M3, 包括 Thumb 模式
- *支持 ADS, IAR, KEIL, WINARM, REALVIEW 等几乎所有的开发环境
- *下载速度高达 ARM7:600kB/s, ARM9:550kB/s, 通过 DCC 最高可达 800 kB/s
- *最高 JTAG 速度 12 MHz
- *目标板电压范围 1.2V - 3.3V, 5V 兼容
- *自动速度识别功能
- *监测所有 JTAG 信号和目标板电压
- *完全即插即用
- *使用 USB 电源 (但不对目标板供电)
- *带 USB 连接线和 20 芯扁平电缆
- *支持多 JTAG 器件串行连接
- *标准 20 芯 JTAG 仿真插头
- *选配 14 芯 JTAG 仿真插头
- *选配用于 5V 目标板的适配器
- *带 J-Link TCP/IP server, 允许通过 TCP/ IP 网络使用 J-Link

J-Link 支持 ARM 内核:

- * ARM7TDMI (Rev 1)
- * ARM7TDMI (Rev 3)
- * ARM7TDMI-S (Rev 4)
- * ARM720T * ARM920T
- * ARM926EJ-S
- * ARM946E-S
- * ARM966E-S
- * ARM11
- * Cortex-M3

2. 4G NRF24L01+模块

在 2.4G 通信领域，我们选用了 NRF24L01+模块作为奋斗板配件，这个可以使奋斗板具有 2Mbit/s 1Mbit/s 250Kbit/s 三种可选传输速率的无线数据通信能力。

硬件提供同时 6 个接收机的功能

片内的链路层使软件设计更为简单

2Mbit/s 使得高质量的 VoIP 成为可能

2Mbit/s 1Mbit/s 250Kbit/s 三种可选传输速率

极少的外围元件为低成本提供了可能

5V 容忍度的电平输入

改进的 ShockBurst 和串行接口可便于与各种低成本 MCU 连接

无需带 SPI 接口的 MCU

在 2Mbit/s 速率下接收时的峰值电流 12.5mA

在 2Mbit/s 速率下@0dBm 输出时的峰值电流 11mA

2Mbit/s 的速率只需很小的平均电流

掉电模式下的功耗 400nA

待机模式下的功耗 32uA

130us 的快速切换和唤醒时间

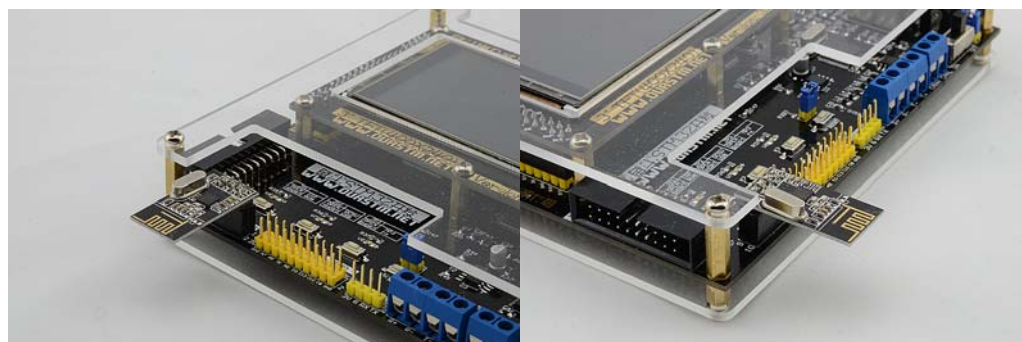
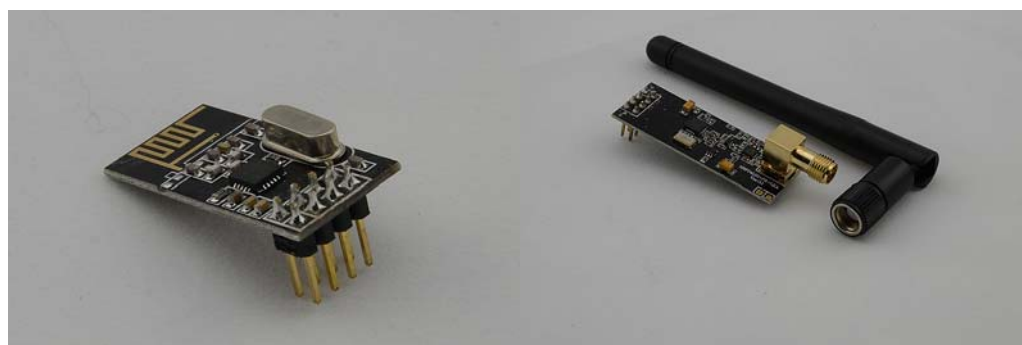
具有片内稳压器 oltage regulators

可在 1.9 to 3.6V 低电压工作

最大可能减少噪声

应用范围：

鼠标键盘、无线耳机、智能运动设备、 遥控装置、 语音应用、 安全装置、VOIP 应用、玩具

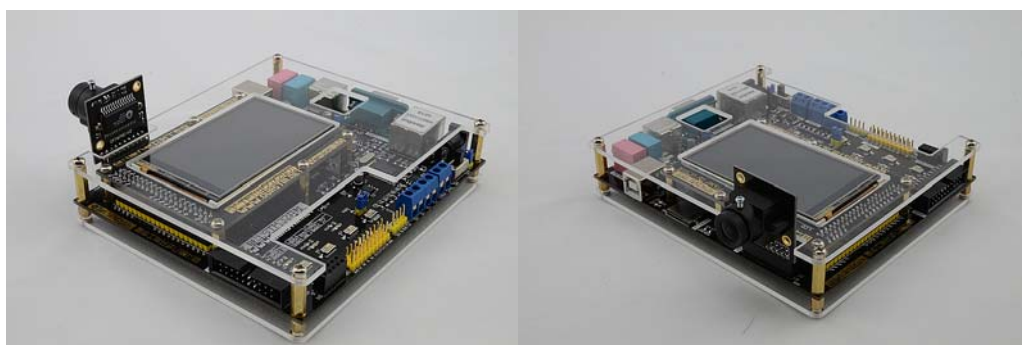


摄像头 (OV7670+AL422)

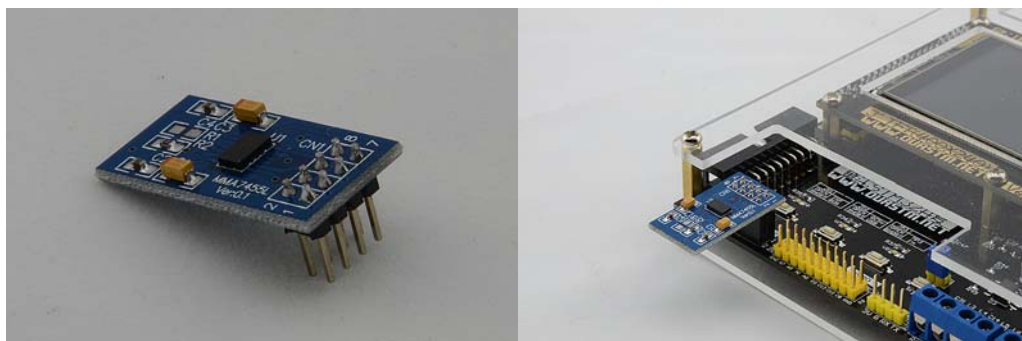
1: 带 380KB 大容量的 FIFO AL422B, 非常适合慢速 MCU 直接通过 I/O 采集图象数据,

仅需要 MCU 普通 15 个 IO 直接连接可实现图象拍摄采集 !!

- 2: 带 24MHZ 有源晶振
- 3: 带 OV7670 必须的稳压 LDO
- 4: 超宽单工作电源 3.3V—5V, 模块工作电压与 MCU 工作电压相同即可 IO 直接连接 无须电平转换
- 5: 镜头为全玻璃镜片, 镜头 (含座) 为镁铝合金材料, 镜头焦距 3.6 毫米 650nm 波段
- 6: PCB 为黑色 FR-4 优质沉金板, 有效防止 PCB 漏光问题 (非黑色, 漏光 画面将有阴影)
- 7: 模块尺寸为 3*3 厘米 (+/- 0.5 毫米)
- 8: 模块插针为 2 X 10 2.54 毫米间距, 可方便直接杜邦线连接单片机的 I/O 采集图象实验




加速度传感器 MMA7455L:



STM32F10X 固件库指南

在 ARM 阶段，由于外设资源丰富及复杂，在外设驱动程序编制时，面对繁杂的外设寄存器，初学者往往感觉无处入手，不知所云。因此 ST 公司在推出 STM32F10x 系列时，推出了固件库这个概念，并发布了固件库包。其中包含了所有 STM32F10x 片上外设资源及内部功能的库函数。固件库就是将晦涩难懂的寄存器组的操作封装为有特定用法及功能的函数，在开发时，将固件库源码添加到工程里，方便用户开发时直接调用以操作外设的状态。奋斗 STM32 开发板例程是基于 STM32F103 官方库 3.5 版本开发的。固件库在每个例程的目录下，比如例程《STM32 奋斗板-LED 闪烁》目录下的 FWLIB 目录下。这个目录包含了固件库的头文件和源文件。

源文件目录列表如下：

misc.c	这个文件提供了所有的杂项固件功能（附加 cortex-m3 平台驱动的功能）
stm32f10x_adc.c	 此文件提供所有 ADC 数模转换的固件功能
stm32f10x_bkp.c	此文件提供所有 BKP 备份寄存器操作的固件功能
stm32f10x_can.c	此文件提供所有 CAN 通信总线的固件功能
stm32f10x_cec.c	此文件提供所有 CEC 消费电子控制的固件功能
stm32f10x_crc.c	此文件提供所有 CRC 计算单元的的固件功能
stm32f10x_dac.c	此文件提供所有 DAC 模数转换的固件功能
stm32f10x_dbgmcu.c	此文件提供所有 DBGMCU MCU 调试模块的固件功能
stm32f10x_dma.c	此文件提供所有 DMA 操作的固件功能
stm32f10x_exti.c	此文件提供所有 EXTI 中断的固件功能
stm32f10x_flash.c	此文件提供所有内部 FLASH 操作的固件功能
stm32f10x_fsmc.c	此文件提供所有 FSMC 总线的固件功能
stm32f10x_gpio.c	此文件提供所有 GPIO 通用/复用 IO 的固件功能
stm32f10x_i2c.c	此文件提供所有 I2C 总线操作的固件功能
stm32f10x_iwdg.c	此文件提供所有 IWDG 独立看门狗的固件功能
stm32f10x_pwr.c	此文件提供所有 PWR 电源控制的固件功能
stm32f10x_rcc.c	此文件提供所有 RCC 复位和时钟控制的固件功能
stm32f10x_rtc.c	此文件提供所有 RTC 实时时钟操作的固件功能
stm32f10x_sdio.c	此文件提供所有 SDIO SD 卡总线操作的固件功能
stm32f10x_spi.c	此文件提供所有 SPI 总线操作的固件功能
stm32f10x_tim.c	此文件提供所有 TIM 定时器操作的固件功能
stm32f10x_usart.c	此文件提供所有 USART 串口的固件功能
stm32f10x_wwdg.c	此文件提供所有 WWDG 窗口看门狗通信总线的固件功能

举例说明，在例程《STM32 奋斗板-LED 闪烁》，完成的是控制 3 个端口控制 LED 的亮灭，因此需要用到固件库里的 stm32f10x_gpio.c 用于操作端口，还有 stm32f10x_rcc.c 用于复位及 GPIO 外设的时钟使能。

开发板用户使用 FAQ

在用户使用奋斗 STM32 板的过程中经常会有以下的问题， 总结一下， 使用户少走弯路。

1. JLINK 是干什么用的

答：JLINK 是仿真器， 用于 arm 芯片的下载及仿真。 是 arm 开发必备利器。

2. MDK 是什么

答： MDK 是 arm 开发集成环境。 是 RealView MDK-ARM 的简称， 界面类似我们常用的 keil。

3. jlink 烧写问题：

在烧写的过程中经常遇到烧写不进去的问题。 比如下图所示



这种情况绝大多数是因为在工程中，jlink 的设置问题。具体的设置请参考奋斗板教程里的<<奋斗版 STM32 开发板 JTAG 下载指南>>即可解决。

4. 有用户问，为什么我烧写完后，拔掉 jlink 的 usb 线后，给板子加电，板子不能工作，而插上 jlink 的 usb 线就可以正常工作， 这是为什么？

答： 这是因为 jtag 口线上连接着有 MCU 的复位信号， 一旦 jlink 不加电，造成 rst 信号持续为低，使得 MCU 不能正常工作。

5. 有用户反映，前一阵子 jlink 都好好的，怎么今天突然灯就不亮了，也连接不上了，这是为什么？

答： 出现这种情况，应该是 jlink 的固件丢失了，按照光盘的 jlink 固件包的操作指南就可以自行修复。

6. 板子工作不稳定，比如网络例程的时候，连接不上是什么问题？

答：检查一下板子的供电是否正常。

7. 用户说板上的 enc28j60 芯片发热是否正常？

答：正常，发热是因为 enc28j60 本身功耗较大引起的。

8. 在显示例程，稳压器 ams1117-3.3 有些发烫是否正常？

答：正常，由于在显示例程，板子的功耗较大。线性稳压器 ams1117-3.3 发热属正常。

9. 拿到板子，如何开始学习。

- 答：
- 1) 先看板子的原理图
 - 2) 看板子的指南手册
 - 3) 看 MCU 参考手册。
 - 4) 安装 MDK 软件
 - 5) 安装 JLINK 驱动
 - 6) 打开一个最简单例程的工程编译后烧写
 - 7) 根据自己的理解试着修改，看看运行的效果
 - 8) 看奋斗板其余的文档，进阶学习。

8. uCos 和 uCgui 如何学习：

答：ucosII 的学习是一定要看看邵贝贝翻译作者的那本 ucosII 书。 可能你反复需要看多遍。 配合例程会理解的快一些。

uCGUI 的学习可以参考光盘资料目录下的 ucgui 手册。上面详尽介绍了 ucgui 的使用方法。

奋斗的配套书《嵌入式实时操作系统 μ C/OS-II 经典实例——基于 STM32 处理器》是学习 ucOS ucgui 的绝好教材

9. uCos 和 ucgui 的关系。

答：uCOS 是实时操作系统，ucgui 是图形用户接口。2 者可以融合在一起使用，也可以单独独立使用。

10. STM32 固件库是什么

答：为了降低 STM32 开发难度。ST 公司为 STM32 系列制作了固件库，用于灵活运用资源外设。

源文件目录列表如下：

misc.c	这个文件提供了所有的杂项固件功能（附加 cortex-m3 平台驱动的功能）
stm32f10x_adc.c	此文件提供所有 ADC 数模转换的固件功能
stm32f10x_bkp.c	此文件提供所有 BKP 备份寄存器操作的固件功能
stm32f10x_can.c	此文件提供所有 CAN 通信总线的固件功能
stm32f10x_cec.c	此文件提供所有 CEC 消费电子控制的固件功能
stm32f10x_crc.c	此文件提供所有 CRC 计算单元的的固件功能
stm32f10x_dac.c	此文件提供所有 DAC 模数转换的固件功能
stm32f10x_dbgmcu.c	此文件提供所有 DBGMCU MCU 调试模块的固件功能
stm32f10x_dma.c	此文件提供所有 DMA 操作的固件功能
stm32f10x_exti.c	此文件提供所有 EXTI 中断的固件功能
stm32f10x_flash.c	此文件提供所有内部 FLASH 操作的固件功能
stm32f10x_fsmc.c	此文件提供所有 FSMC 总线的固件功能
stm32f10x_gpio.c	此文件提供所有 GPIO 通用/复用 IO 的固件功能
stm32f10x_i2c.c	此文件提供所有 I2C 总线操作的固件功能
stm32f10x_iwdg.c	此文件提供所有 IWDG 独立看门狗的固件功能
stm32f10x_pwr.c	此文件提供所有 PWR 电源控制的固件功能
stm32f10x_rcc.c	此文件提供所有 RCC 复位和时钟控制的固件功能
stm32f10x_rtc.c	此文件提供所有 RTC 实时时钟操作的固件功能
stm32f10x_sdio.c	此文件提供所有 SDIO SD 卡总线操作的固件功能
stm32f10x_spi.c	此文件提供所有 SPI 总线操作的固件功能
stm32f10x_tim.c	此文件提供所有 TIM 定时器操作的固件功能
stm32f10x_usart.c	此文件提供所有 USART 串口的固件功能
stm32f10x_wwdg.c	此文件提供所有 WWDG 窗口看门狗通信总线的固件功能

11. 开发板默认烧写的那个花花绿绿显示的 DEMO 是光盘的哪个例程

答：ucos ucgui 例程下的 STM32 奋斗版 ucOS II V2.86 uCGUI 3.9 DEMO 例程。

12. 开发板为什么没有配电源？

答：因为开发板可以通过电脑的 USB 接口供电，USB 供电更加方便，所以没有配电源。

13. 光盘里的资料非常多，我该如何开始？

答：奋斗开发板的光盘为一张 DVD 光盘，包含了奋斗所有产品的资料和例程，可以根据《奋斗 STM32 开发板光盘资料指南》文档来了解光盘的资料结构，选取你需要的部分开始。

14. 奋斗开发板是否支持 USB 下载程序？

答：在烧写了相应 USB 下载固件后，是支持 USB 下载功能的，具体实现方法参考奋斗版教程目录下的《DFUSE 软件通过 USB 在线编程奋斗 STM32 开发板指南》文档。

15. 奋斗开发板是否支持串口下载程序？

答：MINI 和 V5 板可以通过配送的串口线，通过板子上的串口 1 烧写例程的 HEX 文件。具体实现方法参考

奋斗版教程目录下的《奋斗版 STM32 开发板串口 ISP 步骤》文档。

16. 奋斗开发板 V5、MINI、TINY 有什么区别？

答：V5 是奋斗目前功能最全的开发板，比 MINI 多了 MP3、FM 收音机、网络、CAN、RS485、PS/2 通信等功能，适合全面的学习。V5 和 MINI 的 LCD 接口以及 MCU 都是完全一样的。很多例程是共用的。配套书《嵌入式实时操作系统 μ C/OS-II 经典实例——基于 STM32 处理器》适用于 V5 和 MINI。TINY 板是基于 STM32F103C8T6 的一个很小的开发板，设计这个主要是为了 NRF24L01 通信实验，用这个小板+NRF24L01 可以和 MINI 或者 V5 做 NRF24L01 2.4G 无线通信实验，而且也是比较紧凑的小型开发板。

17. 为什么我下载很多基础例程下的例程，彩屏不亮啊？

答：奋斗开发板的例程分为基础例程和 ucOS ucgui 应用例程，基础例程中的大多数例程是没有显示的。只有显示例程和触摸屏例程是有显示功能的，ucOS ucgui 例程目录下带有 ucgui 字样的例程都是可以显示的。

18. 我看奋斗产品里有 2.4 寸，3 寸，4.3 寸，5 寸和 7 寸的显示模块，是否都可以和 V5 或者 MINI 连接，是否有相应的 ucOS ucgui 例程？

答：是的。

19. 奋斗产品里的显示模块，外形尺寸和分辨率各是多少？

答：

2.4 寸——外形 65mmX56.5mm。 分辨率 320X240 16 位色 驱动 ILI9325
 3 寸屏——外形 89mmX65.5mm 分辨率 400X240 16 位色 驱动 R61509V
 4.3 寸屏——外形 127mmX67mm 分辨率 480X272 16 位色 驱动 SSD1963
 5 寸屏——分辨率 800X480 16 位色 驱动 SSD1963
 7 寸方案——分辨率 800X480 16 位色 驱动 SSD1963

20. MINI 和 TINY 如果想进行以太网或者 CAN 通信，是否可能？

答：通过外接奋斗的 ENC28J60 网络模块就可以具有 10M 以太网通信能力。
 通过外接奋斗的 TJA1050 CAN 驱动模块可以具有 CAN 通信能力。

必备的参考资料

以下是学习 STM32 必备的参考资料，在开发板的光盘里均提供了：

《Coretex-m3 Cortex-M3 权威指南》了解 coretex-m3 内核细节必看的手册

《STM32F10x 参考手册中文版》学习 STM32 硬件及编程细节必看的手册

《STM32 固件库手册中文版》学习使用 STM32F103 官方库编写程序必看的手册

以下是学习 ucOS ucgui 必备的参考资料，在开发板光盘里有这几个资料。

《嵌入式实时操作系统 uCOS-II》（邵贝贝译）学习 ucOS 调度机制必备

《uCGUI 4.04 参考手册》学习 ucgui 开发必备

开发环境篇：

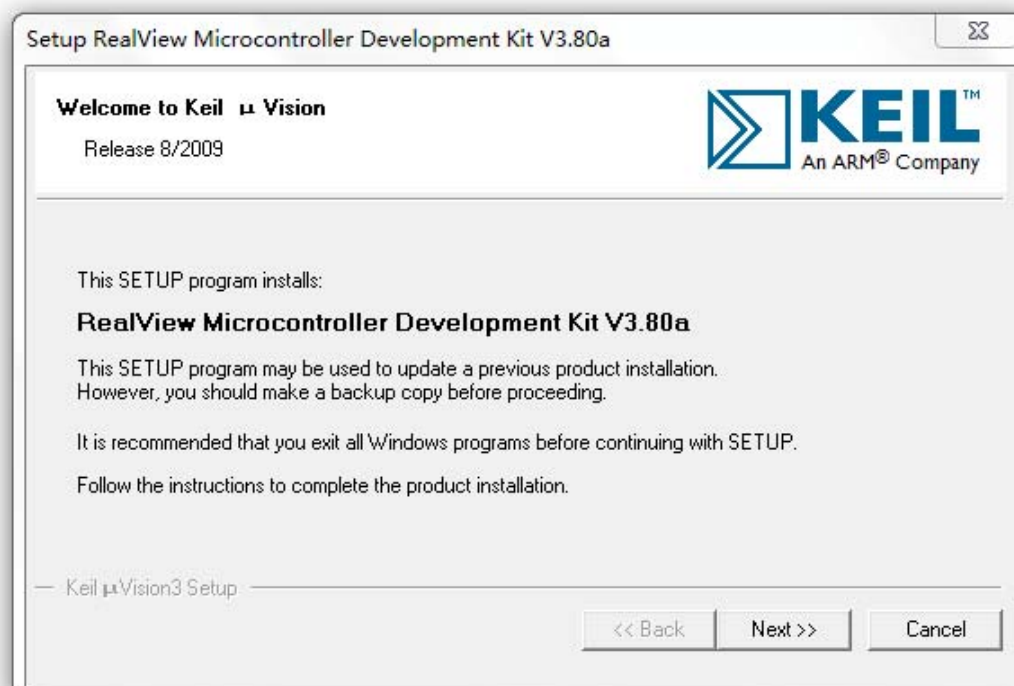
MDK 开发包安装步骤

奋斗版 STM32 开发板 MINI 及 V5 的例程工程编写均基于 RealView MDK-ARM3.80a 开发环境,工程里所包含的库大部分采用了 STM32 标准库 3.5.0,MDK 开发环境支持 JLINK、ULINK、ST-LINK 的在线仿真及下载。MDK 环境的学习可以参考奋斗板光盘里的 MDK 视频教程。

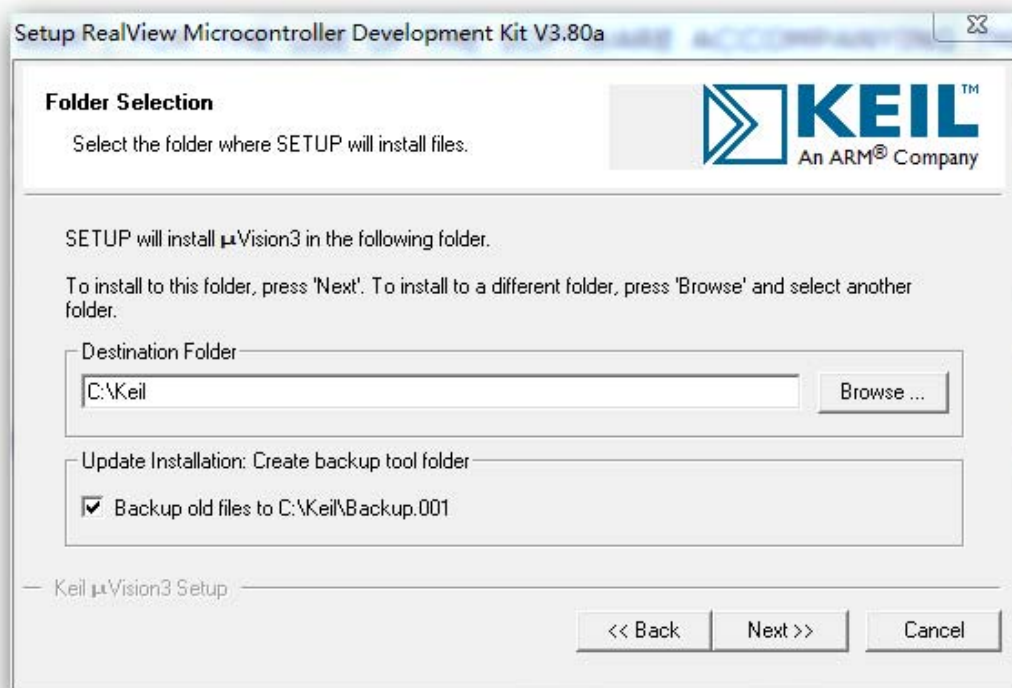
MDK 全名为 RealView MDK, 是用于开发 arm 的集成开发环境, 源自著名的 keil。在 51 时代, keil 我们非常熟悉,MDK 的操作也大多兼容 keil。目前的版本是 MDK4.7, 我们选用 MDK3.8a 作为开发平台, 这个版本比较稳定。而且对 jlink 的支持也比较好, 高版本往往会使低版本固件的 jlink 不能使用。在开发板的光盘目录下的资料目录下, 提供了 mdk3.8a 的安装包。打开《奋斗 STM32 例程编译环境》目录, 有 mdk3.8a 压缩包和破解器。解压 mdk3.8a。开始安装。步骤如下



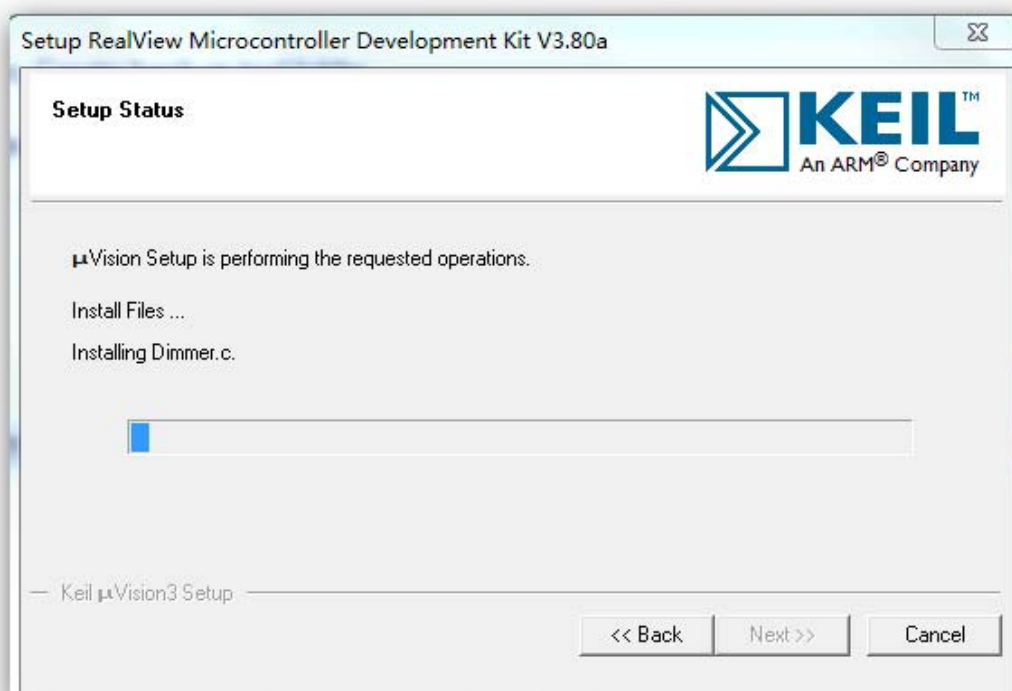
点击该执行文件



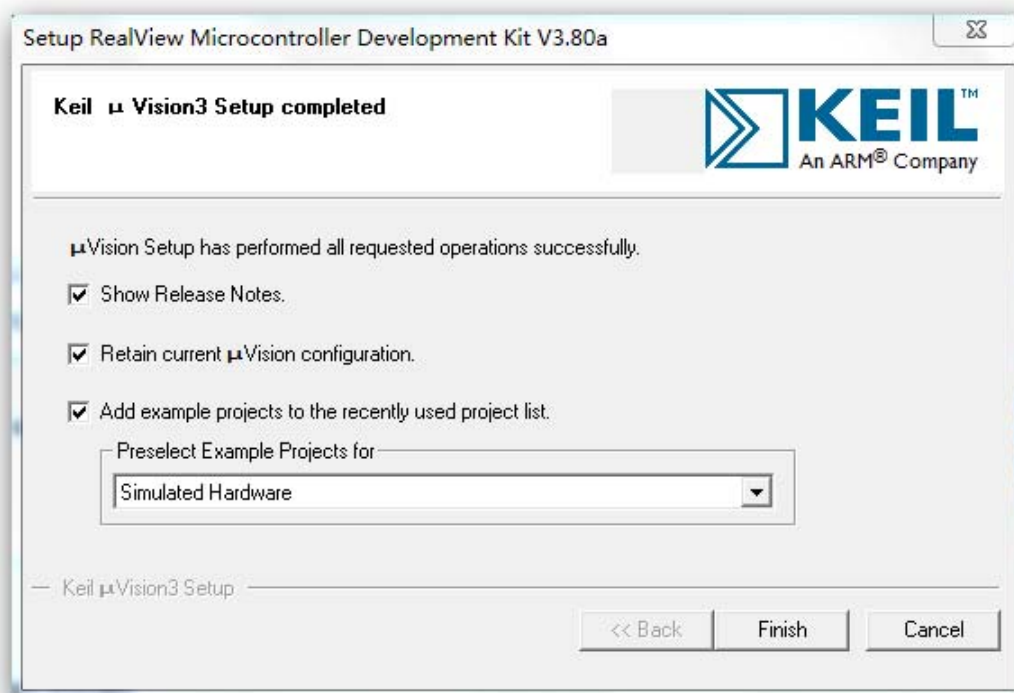
点 NEXT ‘



选你要安装的路径，点击 next

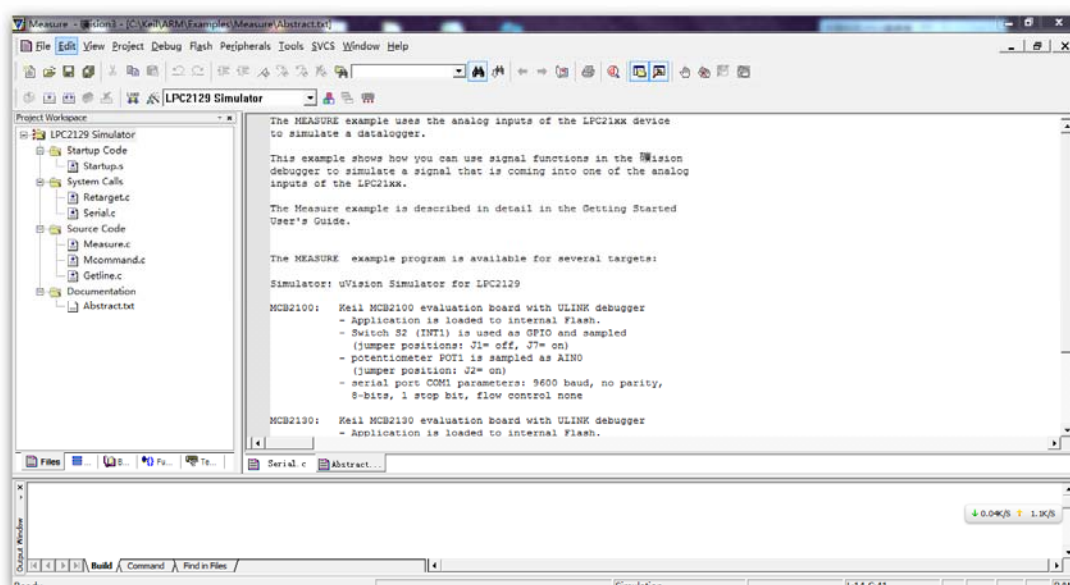


开始安装过程

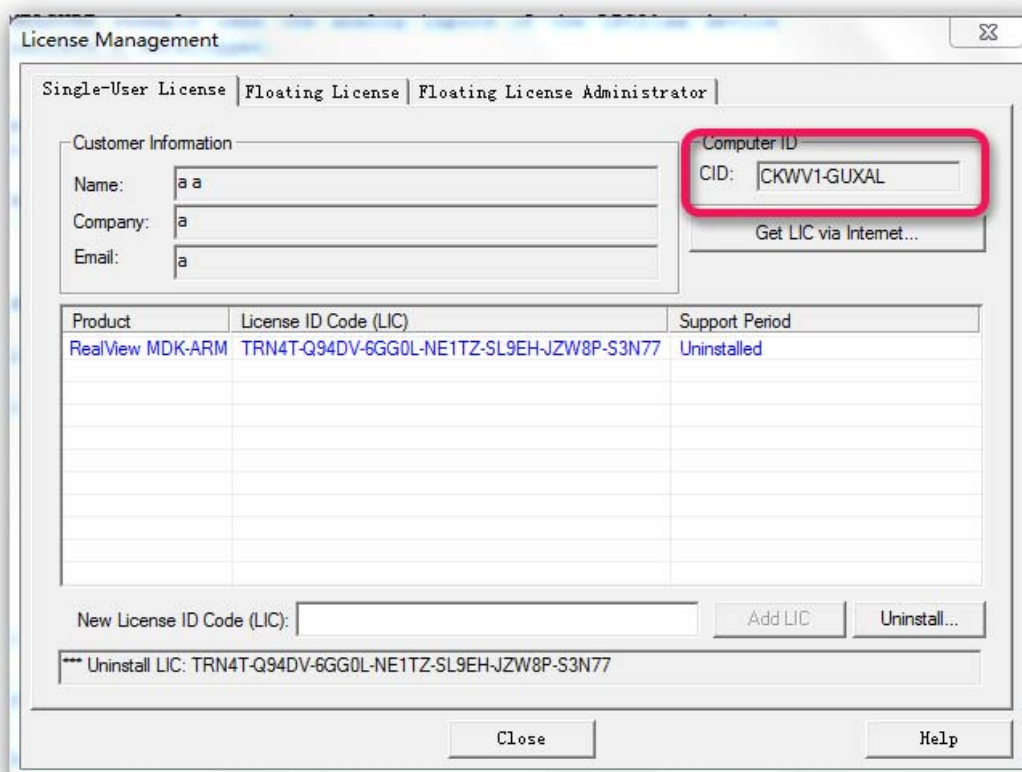


安装完成。

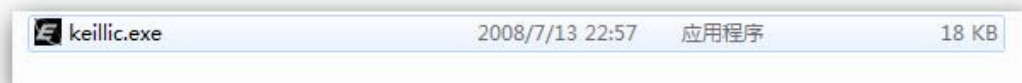
然后运行安装好的 MDK



点菜单 file→license management



复制红框里的 CID。打开 mdk 破解器



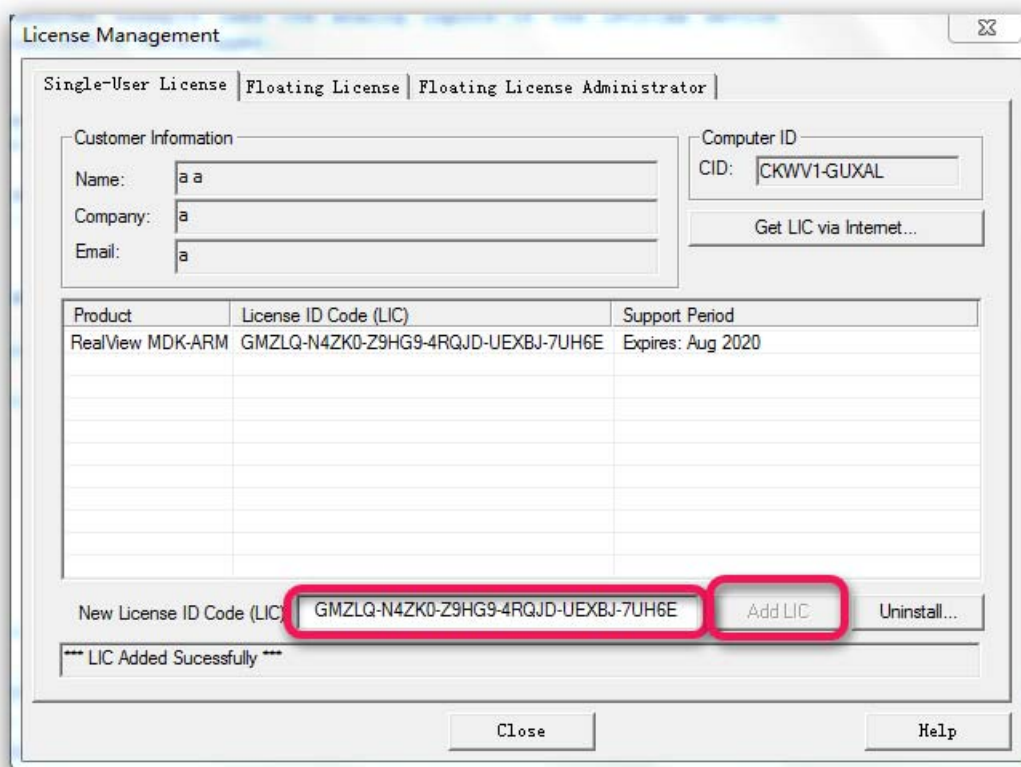


在红框处黏贴你刚才复制的 CID，如图选项选择好后。 点击 Generate 按钮，生

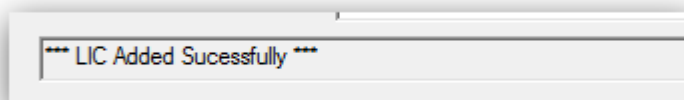
成序列码。

GMZLQ-N4ZK0-Z9HG9-4RQJD-UEXBJ-7UH6E

复制下来（每次生成都是不一样的）。 每个机器的 CID 也是不一样的。 然后打开 MDK 界面



在长条红框处黏贴刚才复制的序列号。点击右边红框内的按钮。提示成功，然后重新启动 MDK。即完成破解。



以上即是 MDK 开发环境的安装步骤。

开发板例程代码的下载方法及步骤

烧写例程代码一般有 3 种途径：

1. 利用 JTAG 接口类型的仿真器通过开发板 JTAG 接口烧写例程（我们讲解的是利用 JLINK 烧写例程）
2. 用专门的 PC 端 ISP 软件，利用串口线连接开发板的 USART1 烧写例程。
3. 用 PC 端的 DFUSE 软件，利用 USB 线连接开发板的 USB 接口烧写例程代码

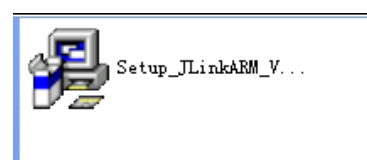
这三种方式均可以将例程代码烧写进 MCU，但只有通过 JTAG 接口才可以进行代码的调试及实时仿真。

通过 JLINK 烧写例程的步骤指南

作为一个初学者，拿到奋斗 STM32 开发板后，都迫切的想去编译并下载一个例程，来亲身尝试一下操纵 STM32 以带给我们实际感受。在先了解了 STM32 的知识及奋斗 STM32 开发板的硬件后，我们来引导尝试一下这个实际的过程。作为初学，可以选取简单的例程来做这个体验，我们选取例程相应目录中的《STM32 奋斗板-LED 闪烁例程》，烧写代码的方法一般是有 2 种方法。方法如下。

方法-：通过 MDK 软件烧写例程代码：

第一步：先将 JLINK V8 的驱动装到电脑里。这个驱动在奋斗板光盘 jlink V8 目录下，

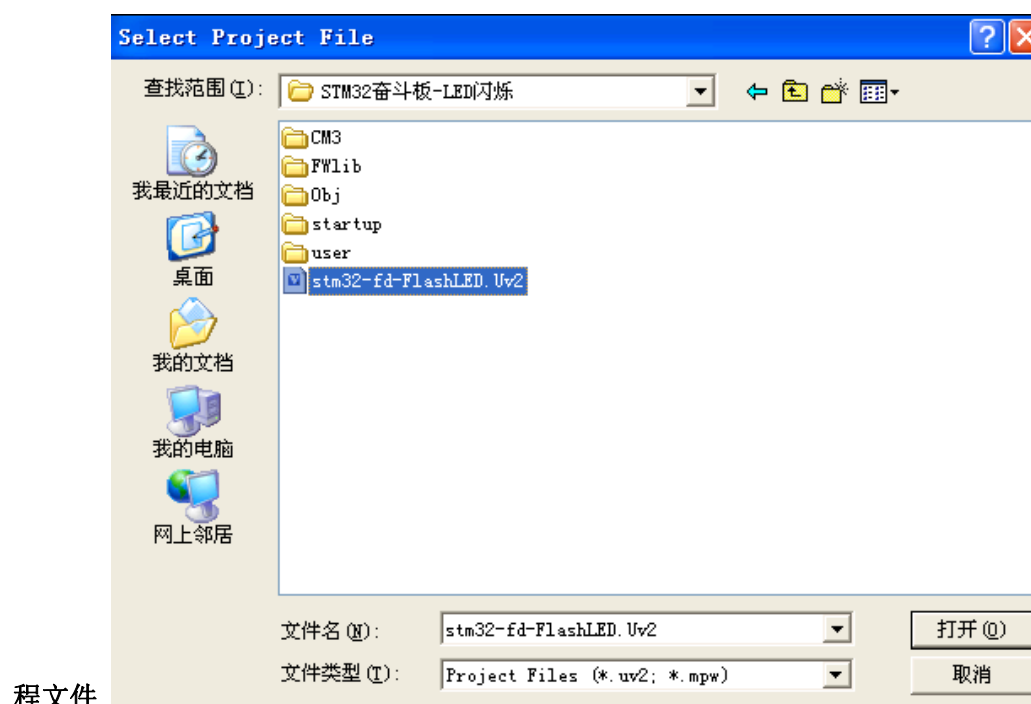


运行该程序，可将 JLINK V8 的驱动安装到 PC 机上。

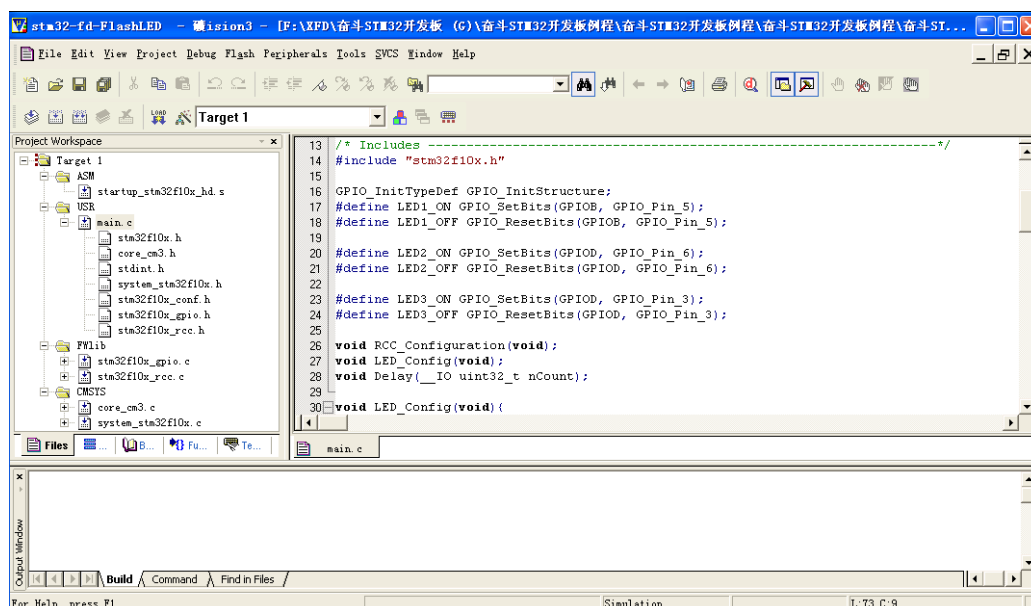
方法-：通过 MDK 软件烧写例程代码：




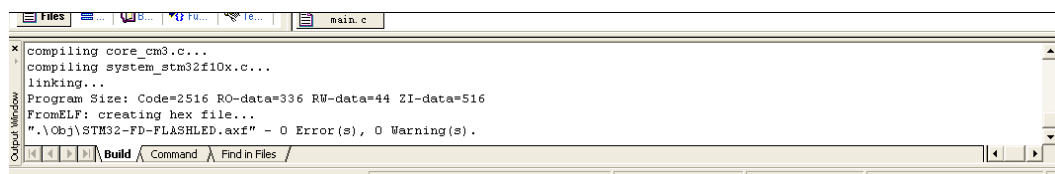
在 PC 上运行 MDK，，打开例程目录下的《STM32 奋斗板-LED 闪烁例程》工



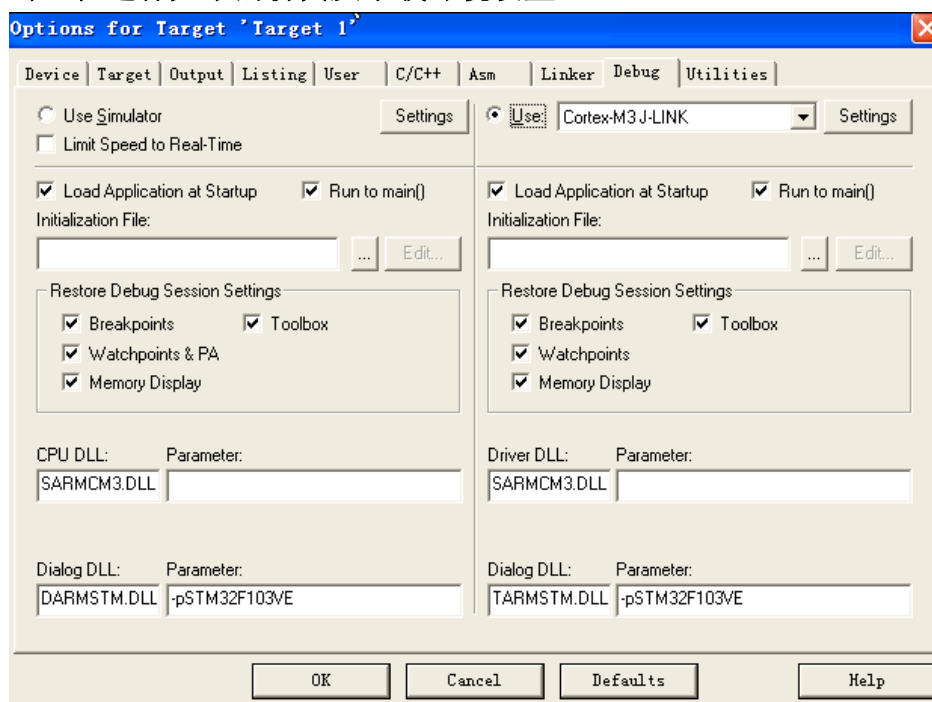
程文件

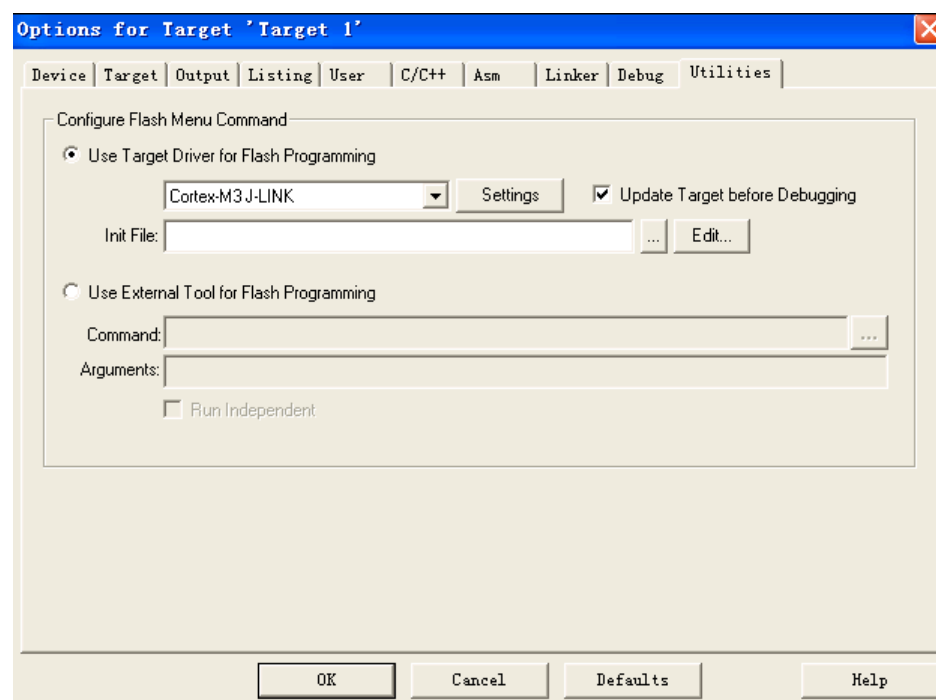
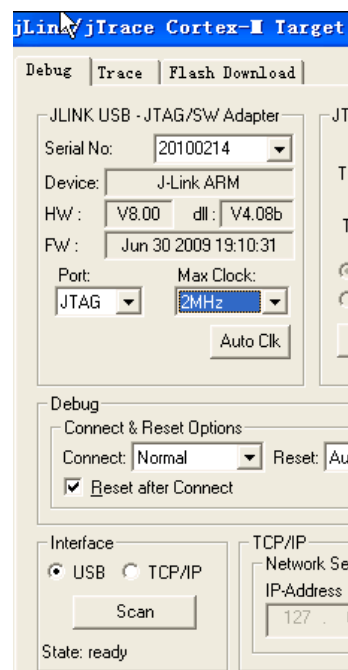


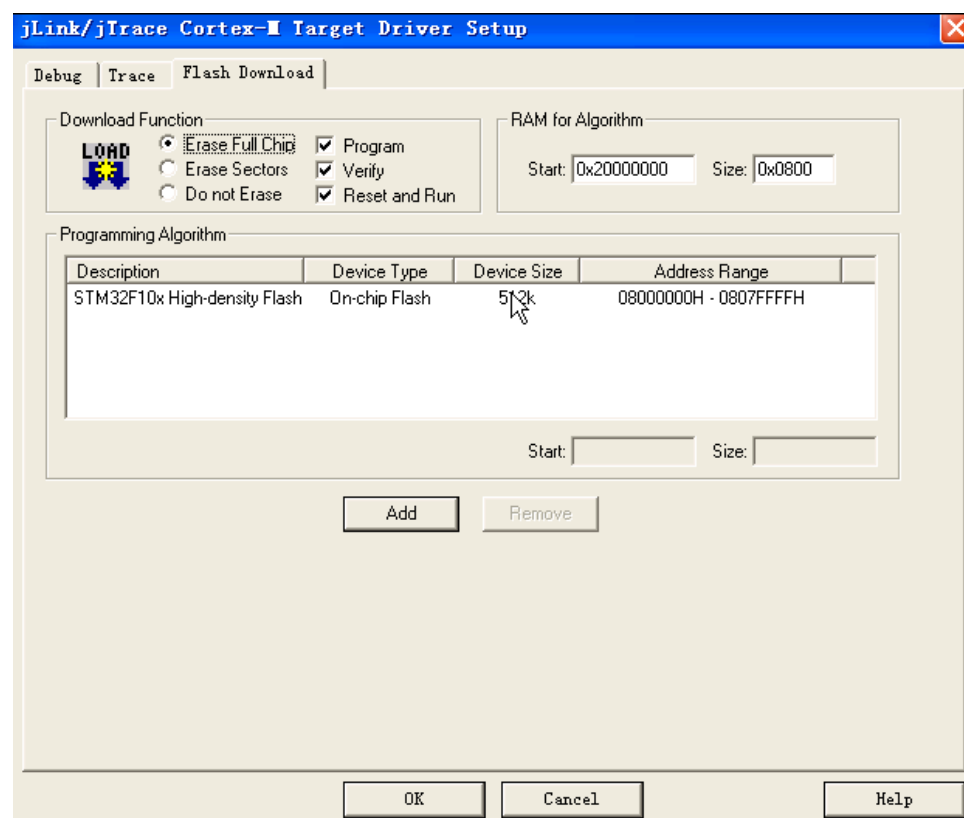
打开工程后，点按钮，开始编译工程，经过一段时间后，编译完成，生成了目标代码。可用于下载到板子里。编译完成后，将 JLINK V8 的 JTAG 电缆插入板子上的 JTAG 接口，将 JLINK V8 用 USB 线连到 PC 上，给开发板加电，加电方式可以是 USB 接口输入，也可以通过 DC5V 接口输入。




对工程进行如下的仿真及下载环境设置。







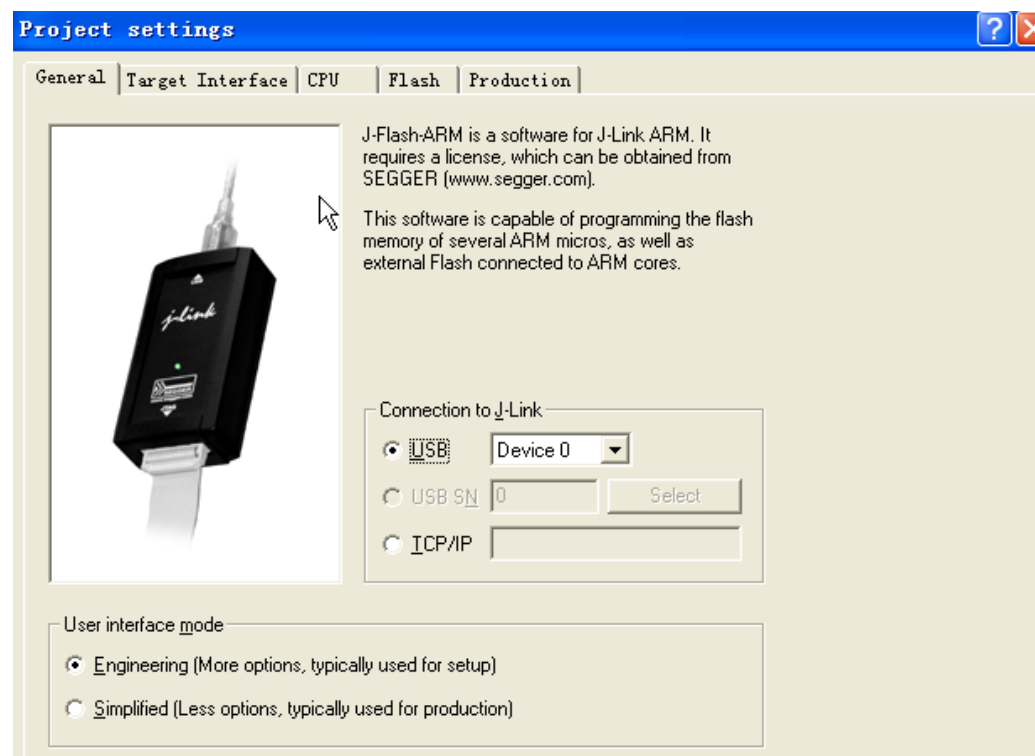
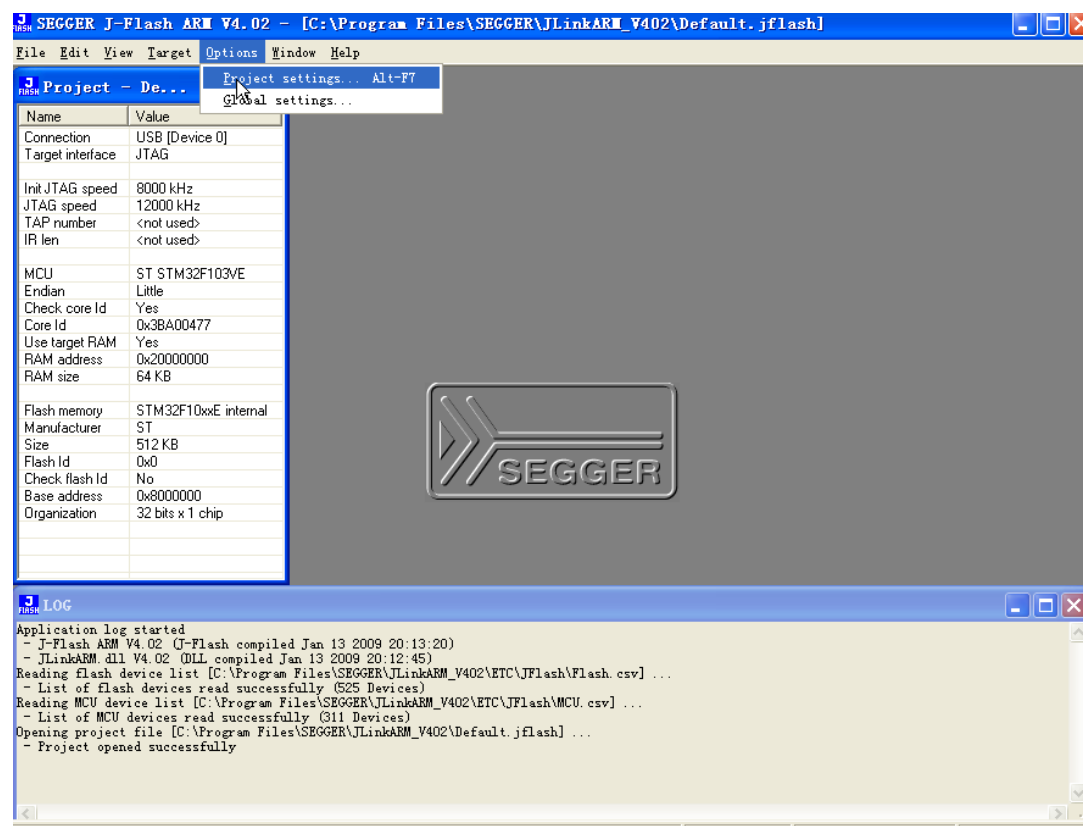
下载环境设置完成后，点击  将例程下载进奋斗板中，下载完成后开发板会自动复位运行例程，可以看到板子上的蓝色发光二极管闪烁起来。如果出现如下的下载失败提示，请检查连线或者工程下载环境设置。

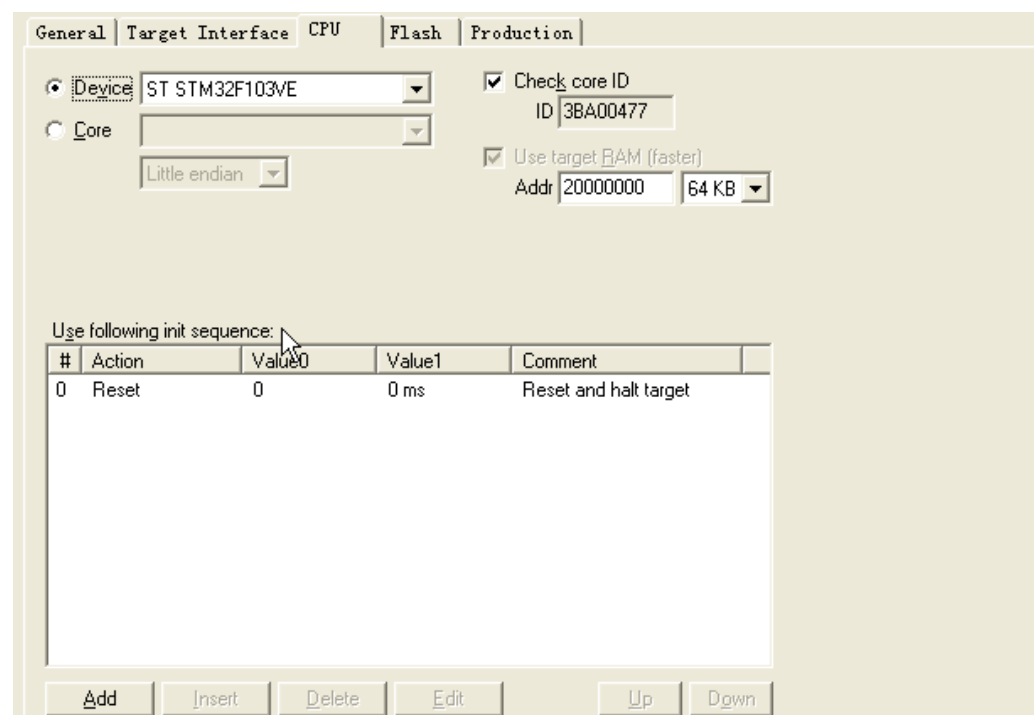
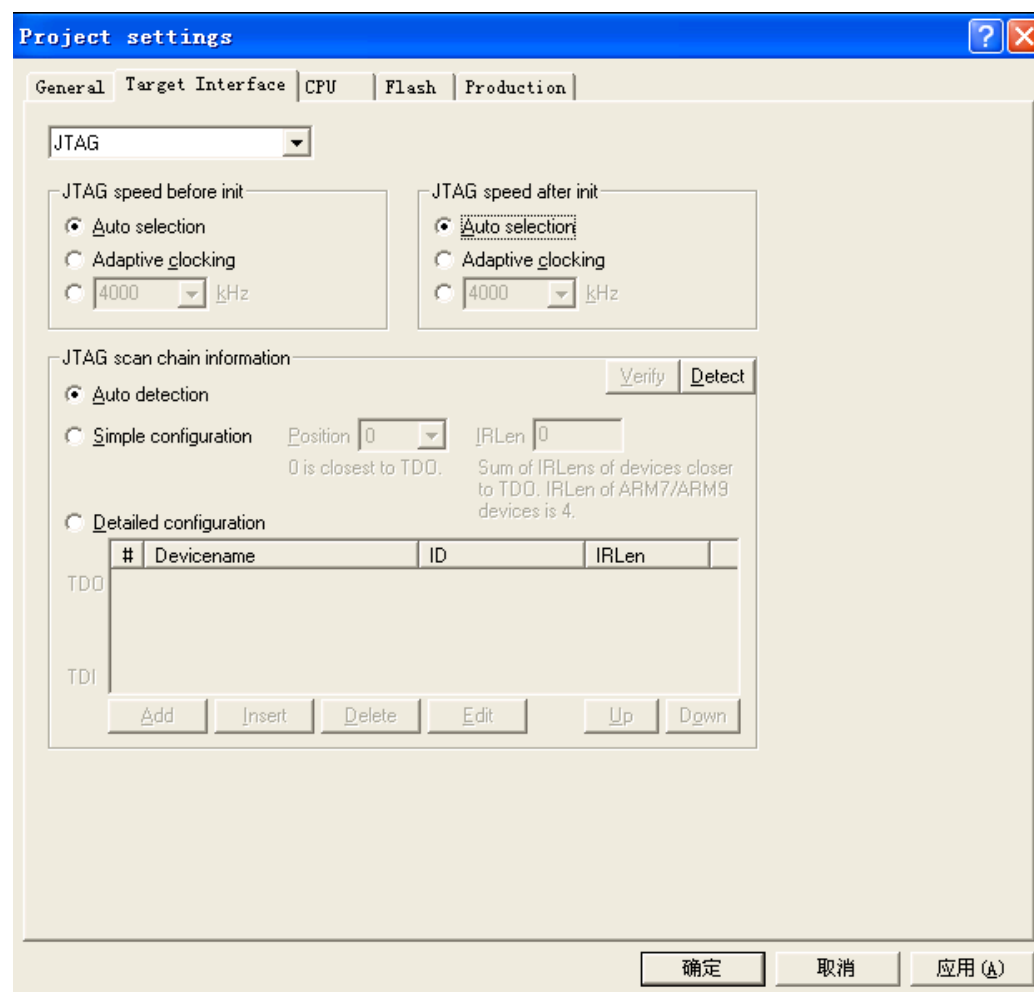


其余的例程打开及下载过程同以上的过程。

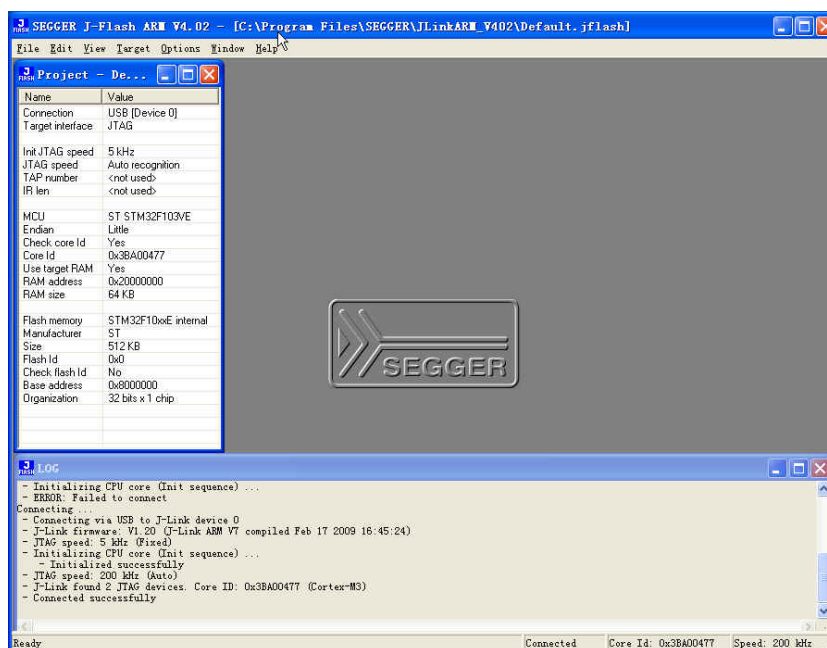
方法二：通过 J-FLASH 软件下载例程代码

1. 将 JLINK 仿真器的下载电缆插入开发板的 JTAG 插座，给开发板加电。
2. 运行 PC 机端的 J-FLASH ARM 软件。该软件在程序条里的 segger 组里。
3. 点击进入并按图示选择并确定

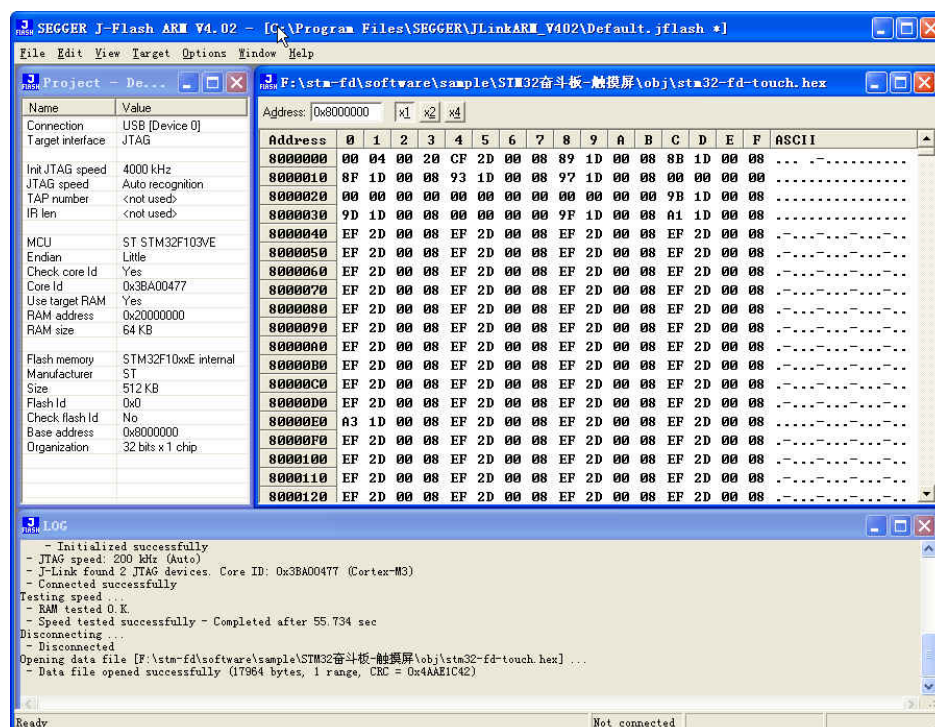




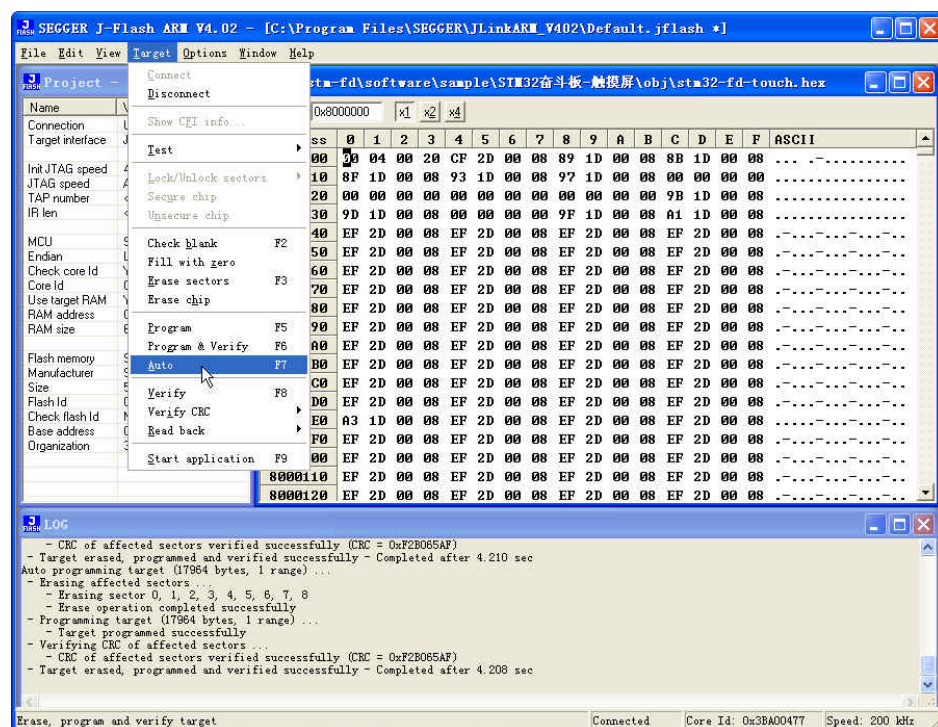
4. 运行连接后的界面如下，指示出 MCU 器件的详细信息



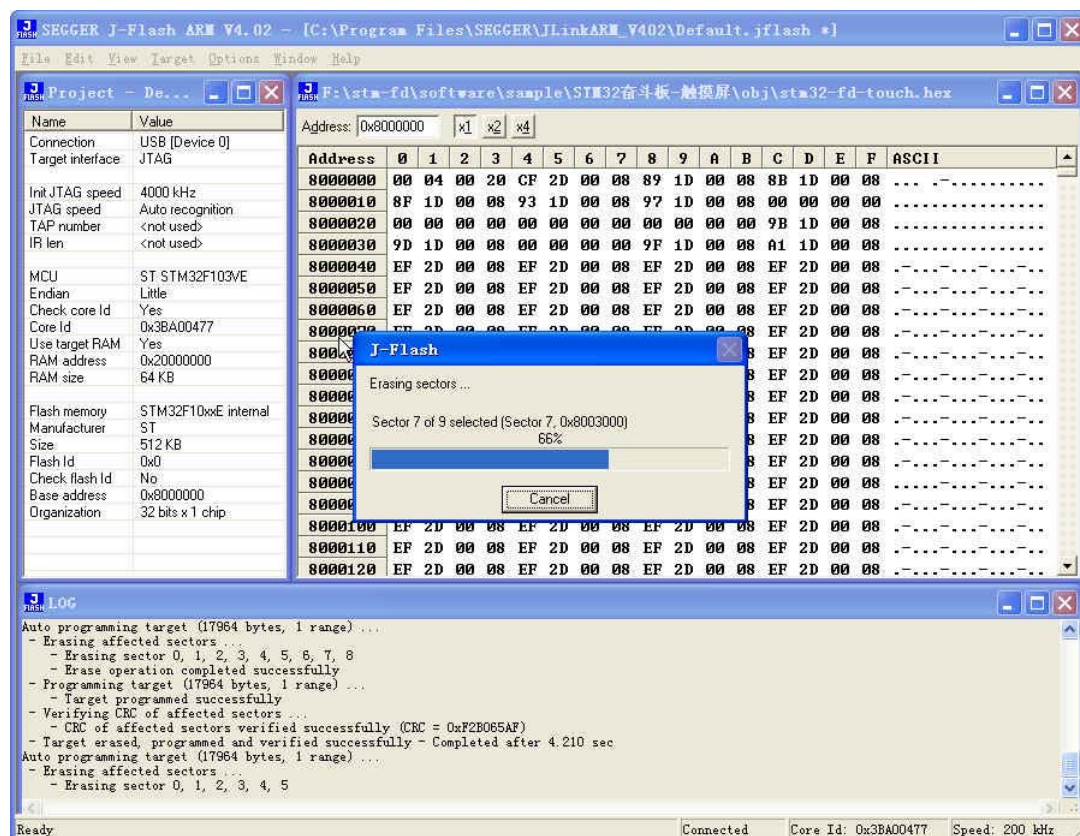
4. 打开需要下载的执行代码文件，后缀名是 hex。Hex 文件的获得是需要再 mdk 环境下编译相应的例程，一般都存放在 obj 目录下或者 objflash 目录下。



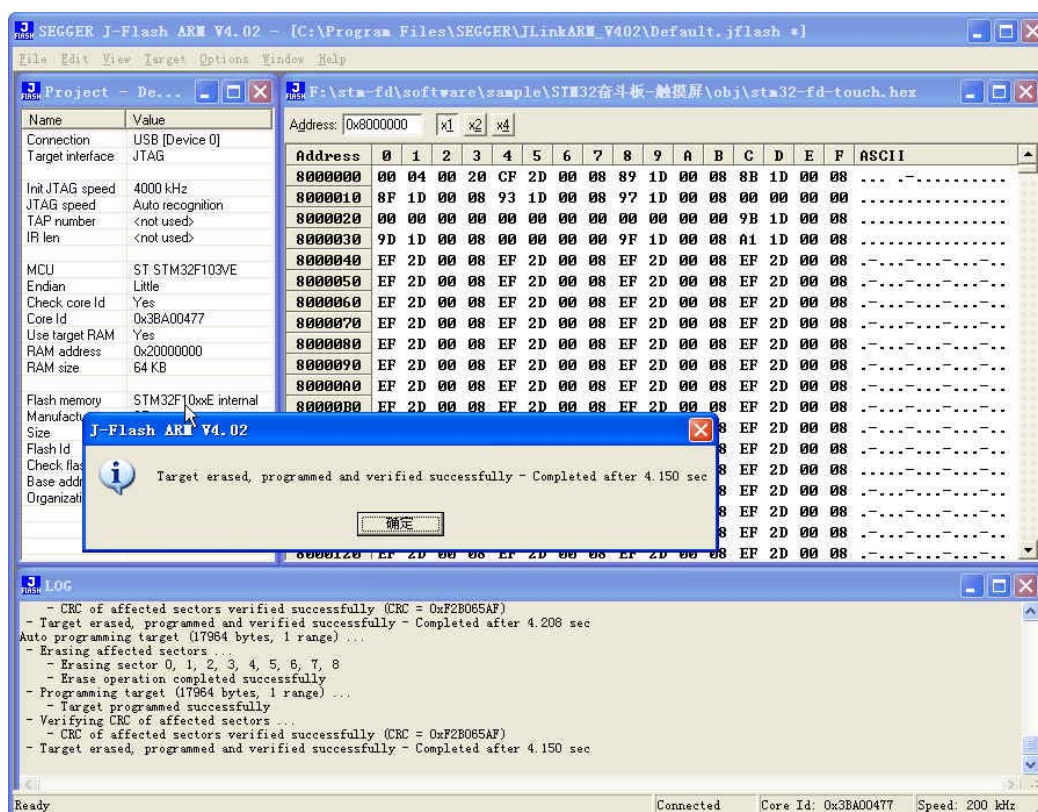
5. 选择 AUTO 下载代码。



6



7.



8. 完成后，给开发板重新供电，程序即开始运行。

利用 DFUSE 软件通过 USB 接口烧写例程代码

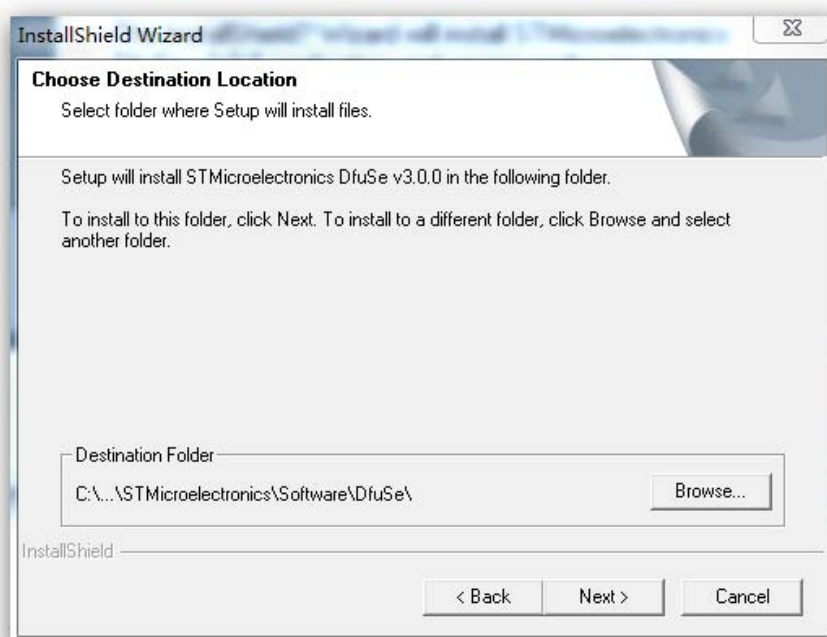
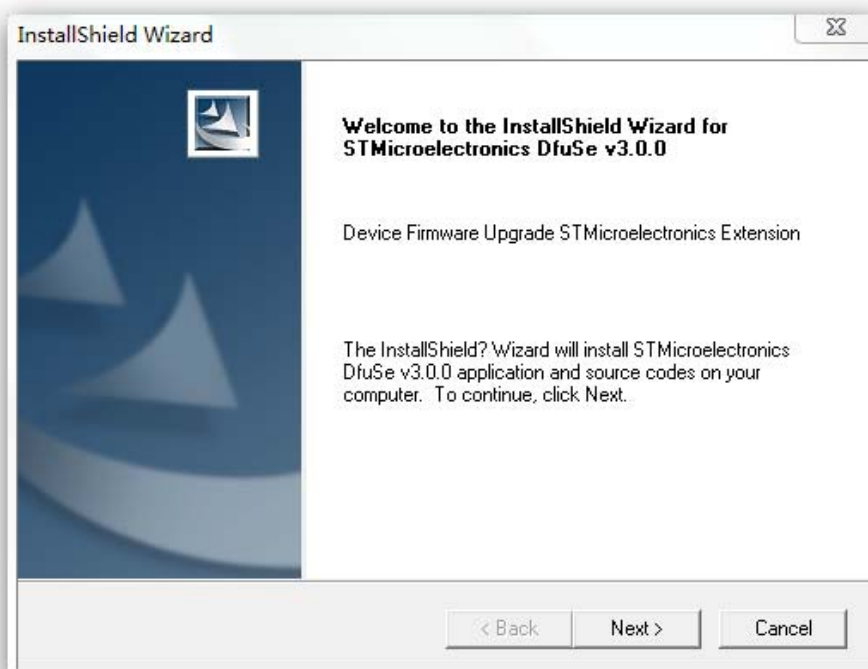
开发板可以通过预先下载了 USB bootloader 固件，以便于用 ST 官方提供的 DFUSE 软件，通过 USB 接口来下载应用例程代码。DFUSE 软件包在开发板的例程目录下，解开相应套餐的例程包，在基础例程目录下。

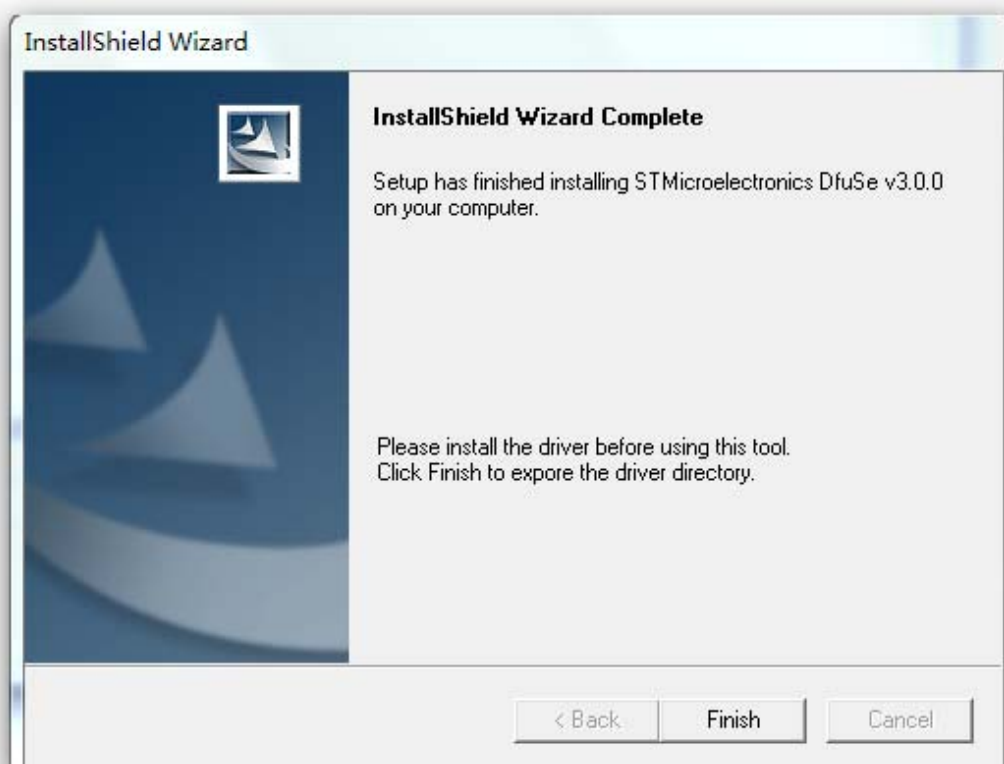
STM32奋斗板SD卡U盘	2012/10/15 8:58	文件夹
STM32奋斗板SD卡文件系统例程	2013/4/25 12:35	文件夹
STM32奋斗板-SST25-FATFS	2013/4/28 12:04	文件夹
STM32奋斗板-SST25VF016B-SPI	2013/4/25 12:36	文件夹
STM32奋斗板-SysTick	2013/4/25 12:37	文件夹
STM32奋斗板-TIM3-CH2	2013/3/21 15:48	文件夹
STM32奋斗板-TIM3-PWM	2012/10/15 8:58	文件夹
STM32-奋斗板-uIP1.0网络例程	2012/10/15 8:58	文件夹
STM32奋斗板-USB模拟鼠标移动	2012/10/15 8:58	文件夹
STM32奋斗板-触摸屏	2013/4/25 22:07	文件夹
STM32奋斗板-串口1DEMO	2013/4/25 12:42	文件夹
STM32奋斗板-串口2DEMO	2013/4/25 12:43	文件夹
STM32奋斗板-基于SD卡数字相册(JPG)...	2013/5/10 21:17	文件夹
STM32奋斗板键盘中断	2013/4/25 12:44	文件夹
STM32奋斗板实时时钟例程	2013/4/25 12:48	文件夹
STM32奋斗板显示例程	2013/5/12 15:26	文件夹
USB下载程序的固件及例程	2013/5/13 23:53	文件夹
奋斗STM32开发板摄像头例程(基于CF76...	2013/5/10 20:58	文件夹
例程说明.txt	2011/7/29 16:17	文本文档

名称	修改日期	类型	大小
DFUSE	2013/5/13 23:52	文件夹	
STM32奋斗板-LED闪烁	2013/5/13 9:39	文件夹	
USB在线下载固件	2012/10/15 8:58	文件夹	

DfuSe_Demo_V3.0_Setup.exe	2009/7/27 14:00	应用程序	7,390 KB
version.txt	2009/7/24 16:10	文本文档	3 KB

1. 执行 DFUSE 安装软件





2. 用 MDK 打开 USB 下载固件工程



3. 编译程序，用 Jlink 仿真器或者串口 ISP 方式将固件程序下载到奋斗 STM32 开发板中。

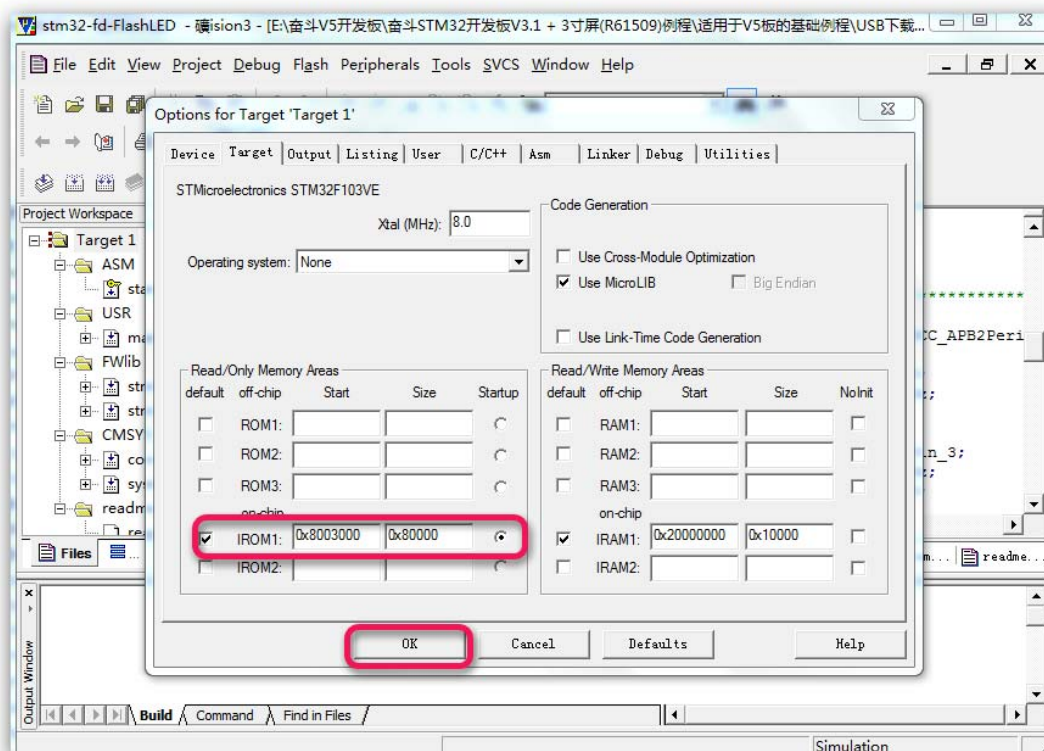
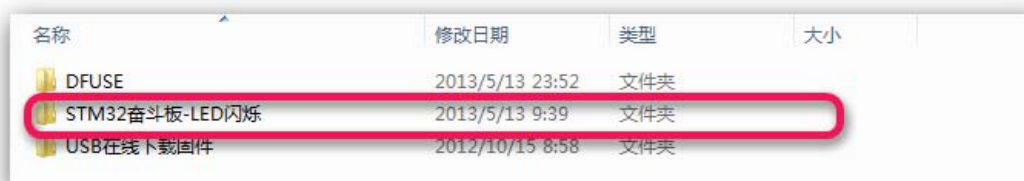
4. 用 usb 线连接奋斗版 STM32 板，出现发现新硬件。

5. 安装驱动，如果第二步默认安装的话，选择驱动

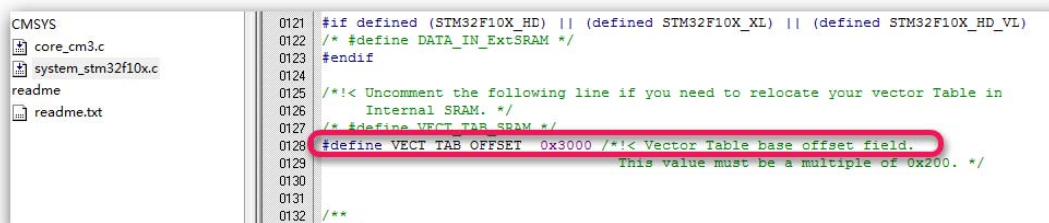
C:\Program Files\STMicroelectronics\Software\DfuSe\Driver\x86\STTub30.sys

至此 USB 下载固件及 PC 驱动都已经完成。下面就可以通过 USB 下载用户例程。

6. 举例：打开 STM32 奋斗板-LED 闪烁工程，



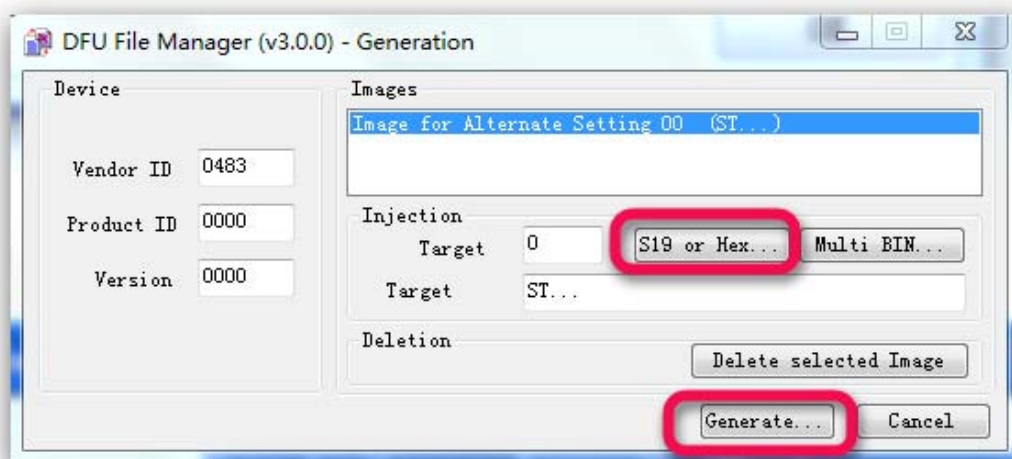
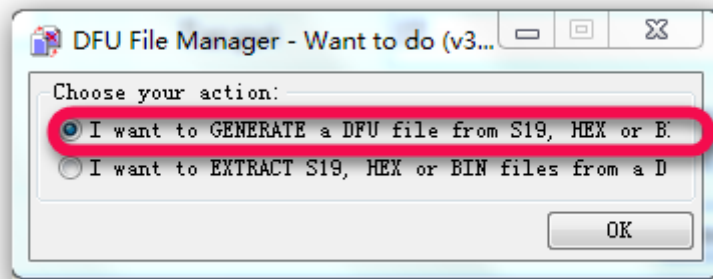
编译选项设置 device 选择 stm32f103VET6 target 在原工程 IROM1 start 处设置 0x8003000，这是因为 0x8000000 开始的 0x3000 长度的地址是用于保存 USB 下载固件，所以用户代码要放在 0x8003000 开始的位置。同时需要设置一下例程里的中断向量表的偏移地址，在 system_stm32f10x.c 的文件里将原先偏移地址为 0x0 改为 0x3000，如此：`#define VECT_TAB_OFFSET 0x3000`



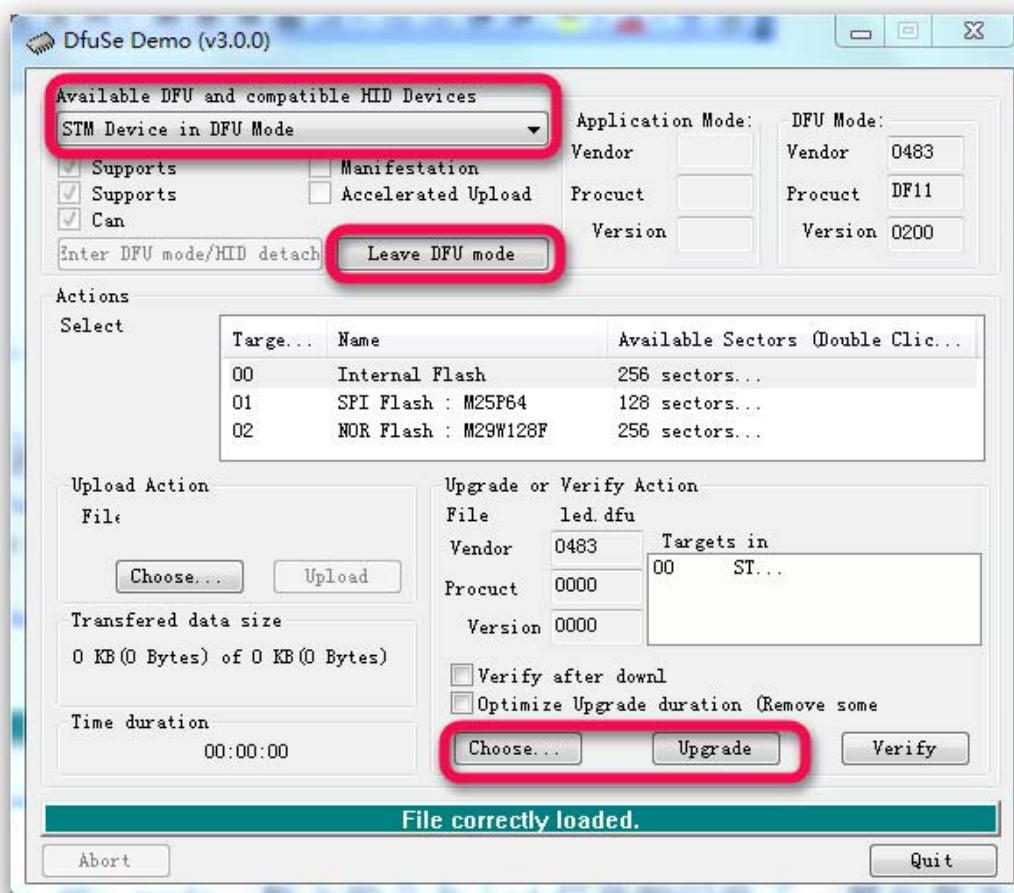
设置好后编译。

7. 打开 C:\Program Files\STMicroelectronics\DfuSe\BIN\dfufilemgr.exe 选择 I want

to generate a dfu file from s19 , hex or bin, 然后选择 s19 or hex 选择 STM32 奋斗板-LED 闪烁工程生成的 STM32-FD-FLASHLED.hex , 点击 generate 保存为 STM32-FD-FLASHLED.dfu



8. 打开 C:\Program Files\STMicroelectronics\DfuSe\BIN\dfusedemo.exe , 如果驱动安装正确, 会显示 stm device in dfu mode 然后点击右下脚的 choose, 选择刚才生成的 STM32-FD-FLASHLED.dfu 点击 upgrade, 如下所示, 用户程序烧写成功。

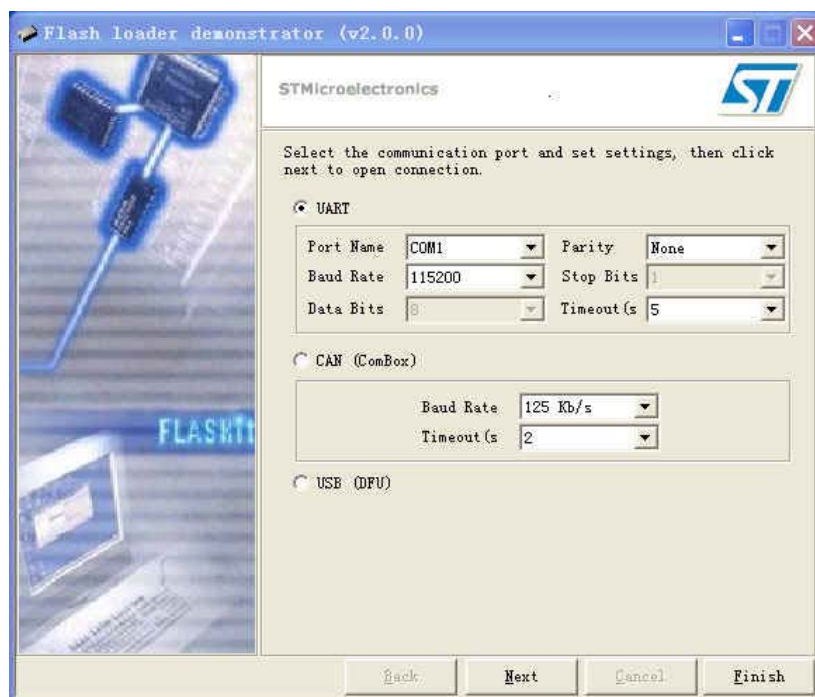


9. 点击左上角的 leave dfu mode，板上的几个 led 灯开始闪烁了。然后每次重新上电就会执行烧写进去的应用程序，如果需要重新下载新的程序，按住 K1 按键然后给开发板加电或者复位，就进入到 USB 编程方式。重复前面的操作，非常方便。

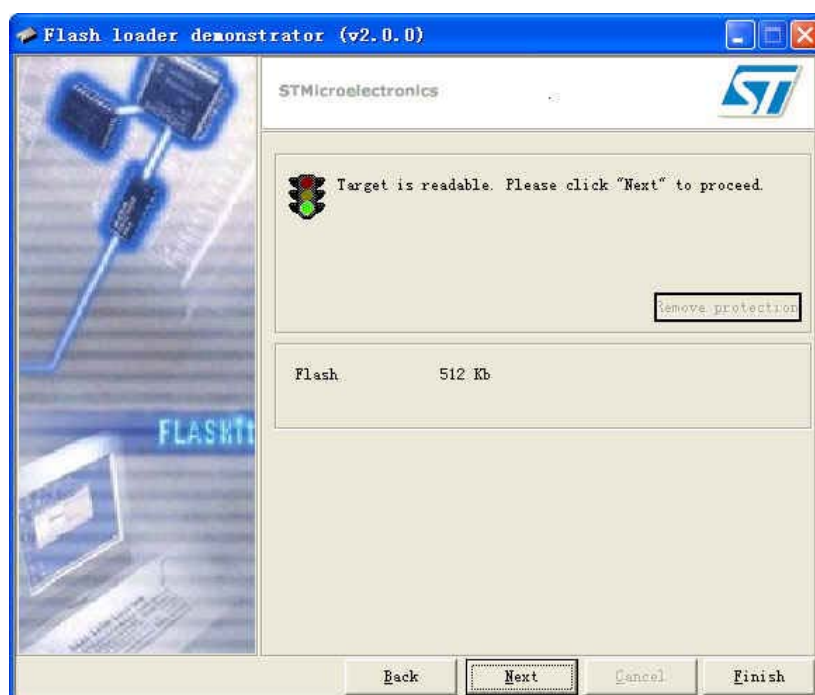
通过串口烧写例程的步骤指南

该方法适合奋斗版 STM32 开发板 MINI 及 V5。

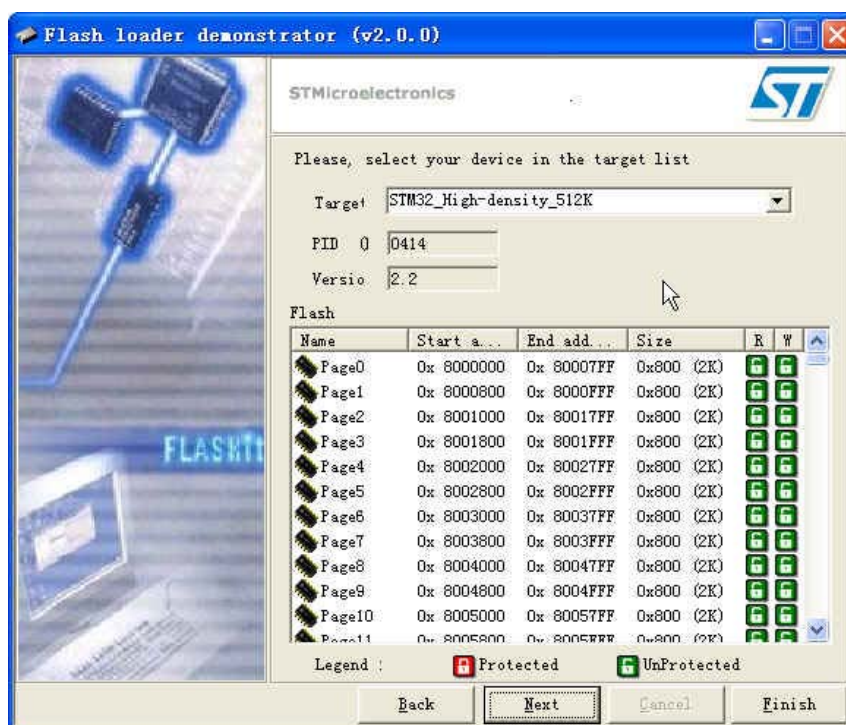
3. 将板上的 JP1 上的短接块拔掉，用串口线(三线制)将 PC 机与开发板的 COM1 连接起来，给开发板加电。
4. 运行 PC 机端的 FLASH LOADER 软件。 该软件在随机光盘的工具文件夹里。设置如图，点 NEXT 键



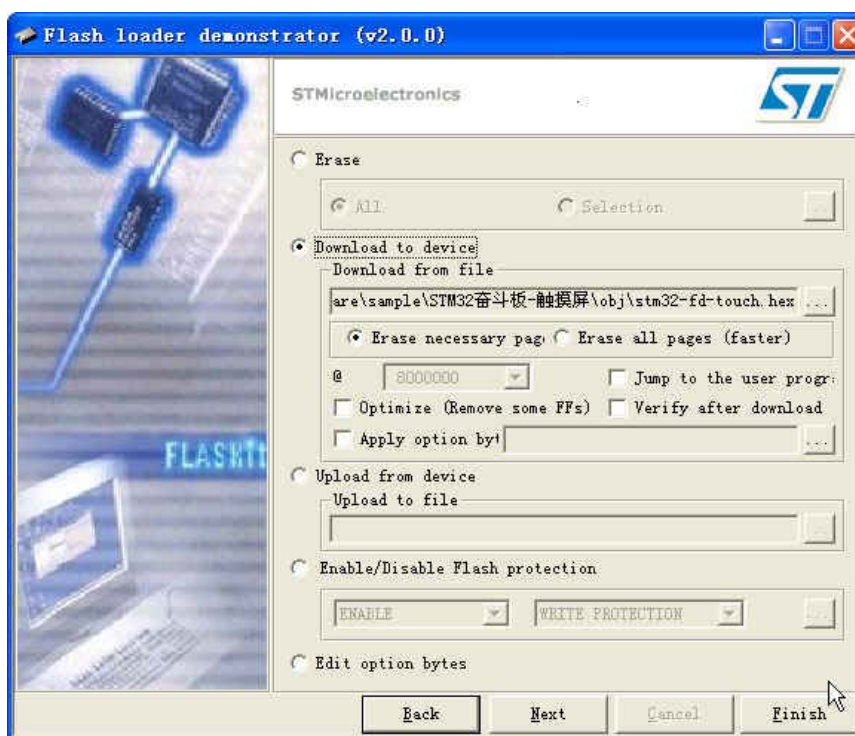
3. 连接正常的情况会出现如下的界面，并指示出该期间的 FLASH 的存储空间大小。



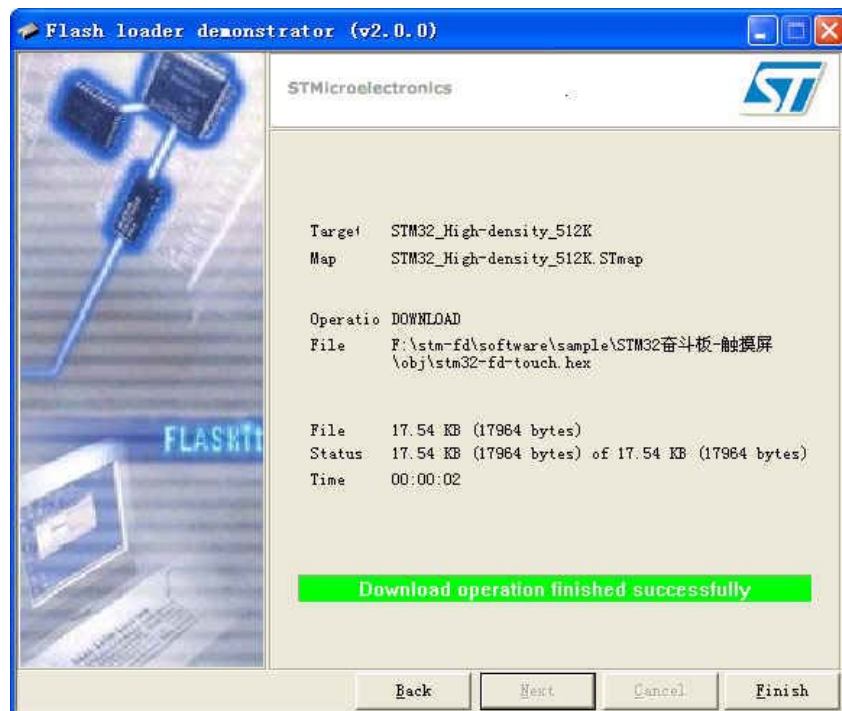
4. 点击 NEXT 键会显示显示详细的器件信息。



5 点击 NEXT 键，显示如下，选择需要下载的 HEX 文件。



6. 点击 NEXT 键，经过一段下载的过程，完成代码的下载



7. 完成后，给开发板断电，在开发板的 JP1 上插入短接块，给开发板重新供电，程序即开始运行。