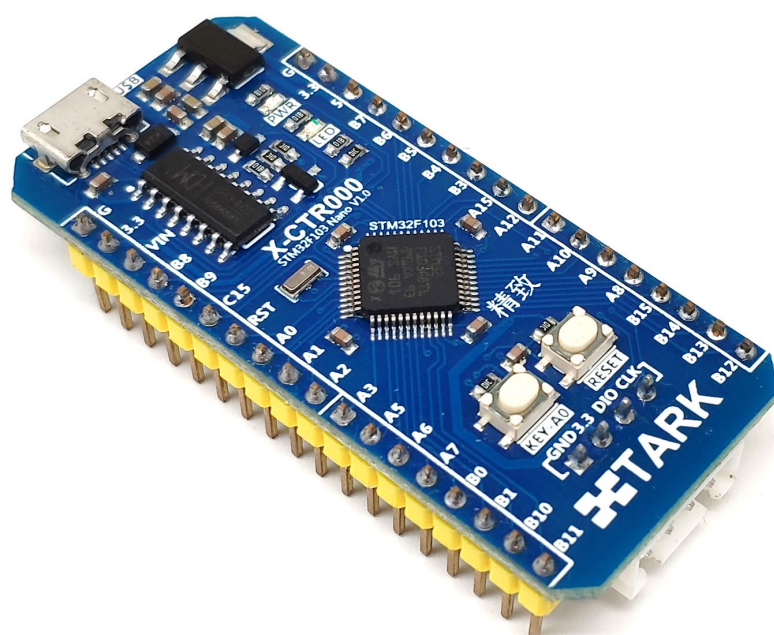


X-CTR000 机器人控制器

使用手册



版权申明

本手册版权归属塔克创新所有，并保留一切权力。非经(书面形式)同意，任何单位及个人不得擅自摘录或修改本手册部分或全部内容，违者我们将追究其法律责任。

感谢您购买塔克创新产品，在使用产品之前，请仔细地阅读该手册并且确保知道如何正确使用该产品，不合理的操作可能会损坏产品，使用过程中随时参考该手册以确保正确使用。此手册不断更新中，建议您登录论坛、博客、交流群或公众号下载最新版本。

塔克媒体

塔克淘宝店铺	https://shop246676508.taobao.com/
塔克官网社区	www.xtark.cn
塔克技术博客	http://www.cnblogs.com/xtark/
技术商务联系	18660035816 (微信 QQ 同号)
塔克服务邮箱	service@xtark.cn

塔克淘宝，微信公众号二维码：



更多精品 · 欢迎关注塔克淘宝店铺



更多资讯 · 欢迎关注塔克创新微信号

1. 目录

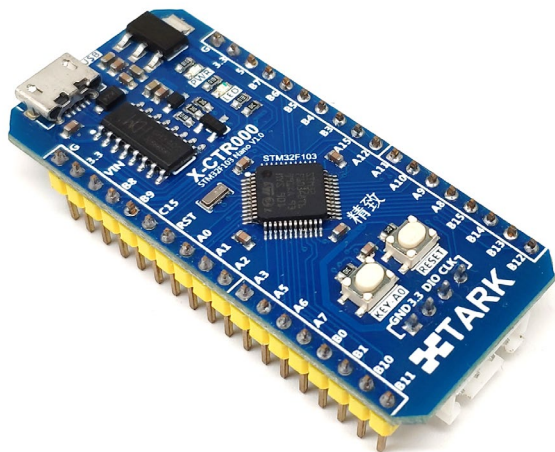
1. 产品介绍	5
1.1. 产品概述	5
1.2. 产品特性	5
2. 硬件说明	6
2.1. 功能框图	6
2.2. 外形尺寸	6
2.3. 技术参数	7
3. 下载调试说明	8
3.1. 电源系统	8
3.2. BOOT 配置	9
3.3. SWD 下载调试	10
3.4. USB 串口	13
3.5. 串口一键下载	13
4. 编程说明	15
4.1. 开发环境 MDK5	15
4.2. 软件工程框架	15
4.3. X-SOFT 接口规范说明	16
4.4. 软件工具介绍	16

5. 例程说明介绍	17
6. FAQ	17

1. 产品介绍

1.1. 产品概述

X-CTR000 机器人控制器是一款 STM32 最小控制核心板，集成 USB 串口，一键下载功能，SWD 调试接口，非常适合基于该控制板设计机器人控制器。



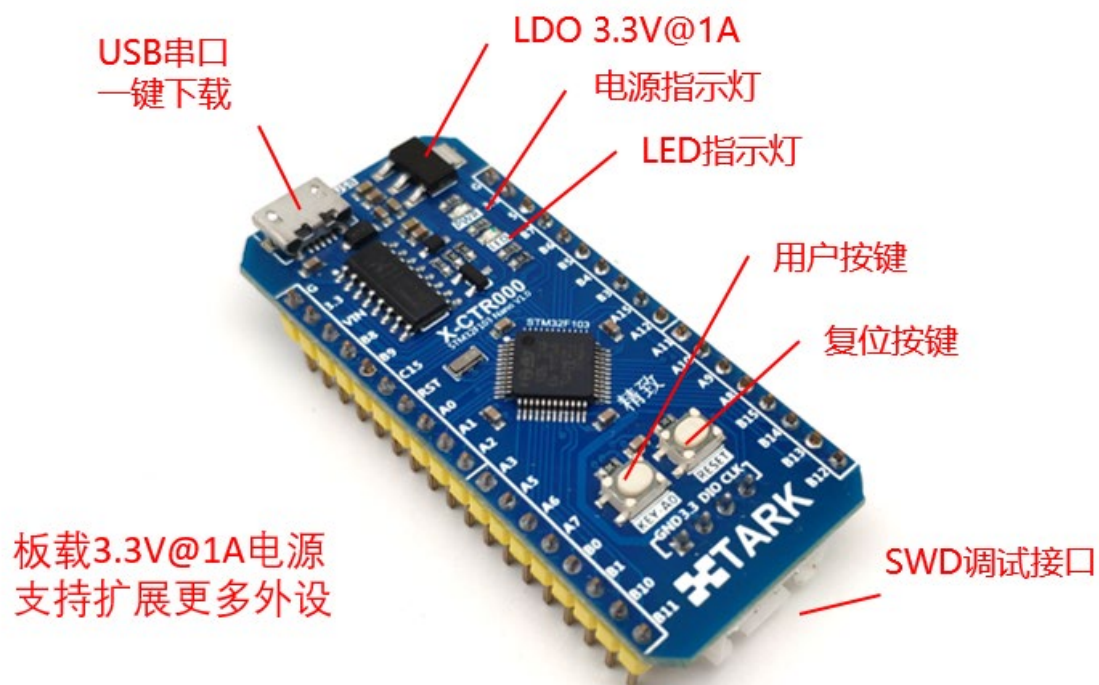
1.2. 产品特性

X-CTR000 产品主要特性如下。

- 主控制器 STM32F103C8T6, 72M 主频, 64K FLASH , 20K RAM
- USB 串口, 支持 USB 供电, 可连接 PC 机实现电脑数据通信
- USB 串口, 支持一键下载功能, 方便代码更新
- SWD 调试接口, 支持在线仿真, 调试, 下载, 具有配套仿真器和转接板, 使用方便
- 集成大功率 LDO 芯片, 最大电流 1A, 可以扩展更多外设模块
- 具有输入电压检测引脚, 连接电池供电时, 可实现电量计功能, 方便获取电池剩余电量
- 具有 USB 防反灌功能, 外部接入 5V 电源时, 可以防止电流流入 USB, 保护电脑 USB 端口
- 1 个用户可编程按键, 1 个可编程 LED 等
- 优质镀金 2.54 排针, 确保导电接触良好, 方便用户将核心板放置在万用板或面包板上使用
- 丝印标识清晰, 每个 IO 口都有标注, 使用方便

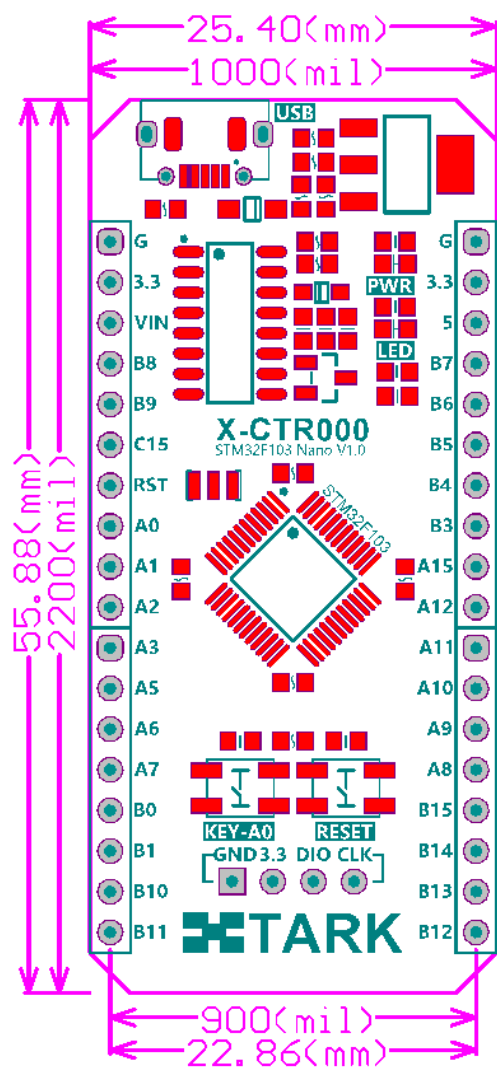
2. 硬件说明

2.1. 功能框图



2.2. 外形尺寸

X-CTR000 体积小巧，外形尺寸及固定孔如下图所示。



2.3. 技术参数

技术参数指标如下。

技术参数

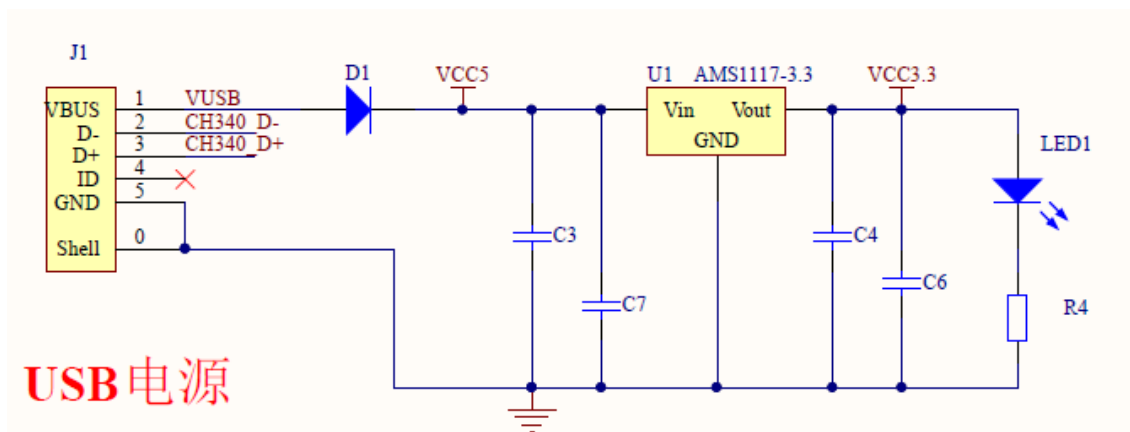
处理器	STM32F103C8T6 ARM Cortex™-M3内核	
	主频 72MHz	
	FLASH 64K	RAM 20K
接口资源	SPI x 2	UART x 3
	IIC x 2	CAN x 1
	GPIO x 37	
	ADC x 2 (16通道)	
	TIM 3个普通定时器 1个高级定时器	
电源	USB电源	5V@2A
	外部接入	5V电源
	电源芯片	LDO 最大3.3V@1A电流
板载资源	USB串口	串口通信 一键下载
	LED灯	LED
	独立按键	KEY
	复位按键	RESET

3. 下载调试说明

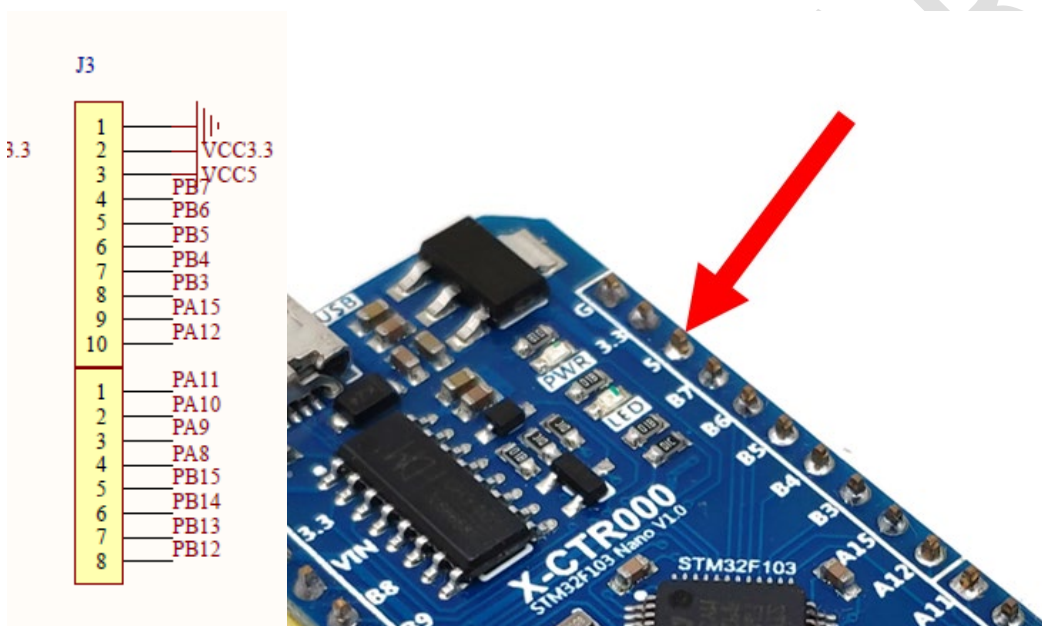
3.1. 电源系统

X-CTR000 控制器支持 USB 口供电和外部电源供电。

USB 端口供电, X-CTR000 可通过 USB 口提供 5V 电源, 最大电流 2A, 具有防反灌设计, 当外部接入 5V 电压时, 通过二极管防止电流技术 USB 端口, 损坏电脑 USB 端口。电源电路如下图所示。



X-CTR000 也可通过扩展引脚输入 5V 电源供电，外部供电引脚如下图所示。



LDO 可提供 3.3V 电源，最大电流 1A，对比同类产品，电流更大，可扩展更多外设。

VIN 引脚具有电阻分压，可通过 STM32 的 ADC 实现输入电压检测功能，可实现简易电量计，获取电池剩余电量，方便机器人制作。

3.2. BOOT 配置

关于 X-CTR000 的 BOOT 配置，BOOT1 硬件直接连接到地，BOOT 连接到 USB 一键下载电路。

默认状态下，BOOT0=0，BOOT1=0，控制器进入 FLASH 启动状态，即可通过 SWD 接口仿真器，进行程序调试和下载。

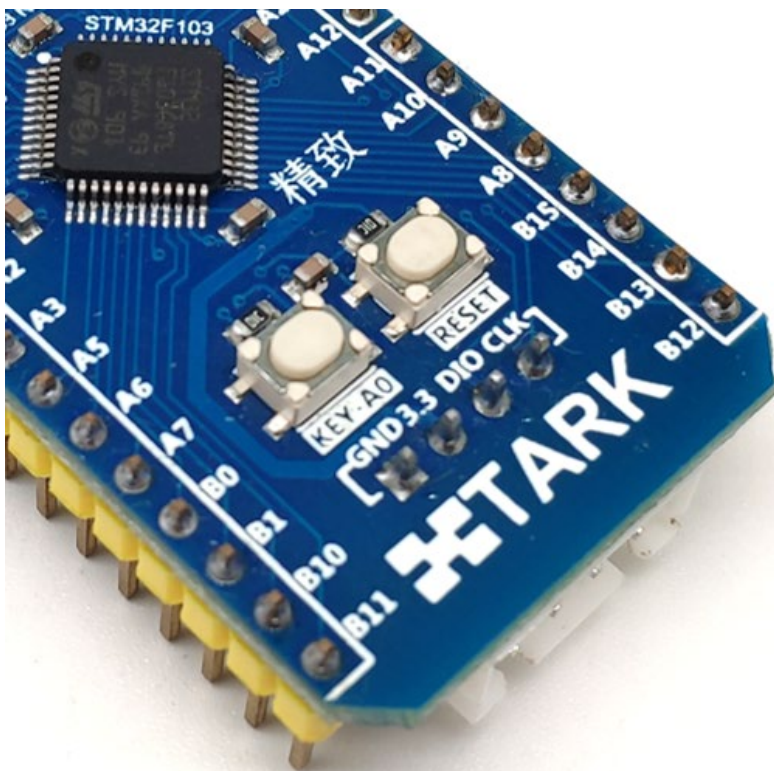
通过 USB 串口 ISP 软件可实现一键下载功能，下载软件自动对 BOOT0 设置。

该控制器不支持 SRAM 调试。

3.3. SWD 下载调试

X-CTR400 可以通过 SWD 下载程序和跟踪调试，支持 ST-LINK、J-Link、ULINK 等具有 SWD 功能主流仿真器。

X-CTR400 具有 4 线 SWD 调试接口，每个引脚有丝印标识，接口定义如下。



杜邦线连接

可通过杜邦线直接连接各种仿真器，默认为 3 线连接 GND、CLK、DIO，VCC3.3V 悬空，ST-LINK 不为控制器供电，如果控制器 3.3V 负载不大，也可以使用 ST-LINK 的 3.3V 引脚供电，但是务必注意不要两个 3.3V 同时供电。

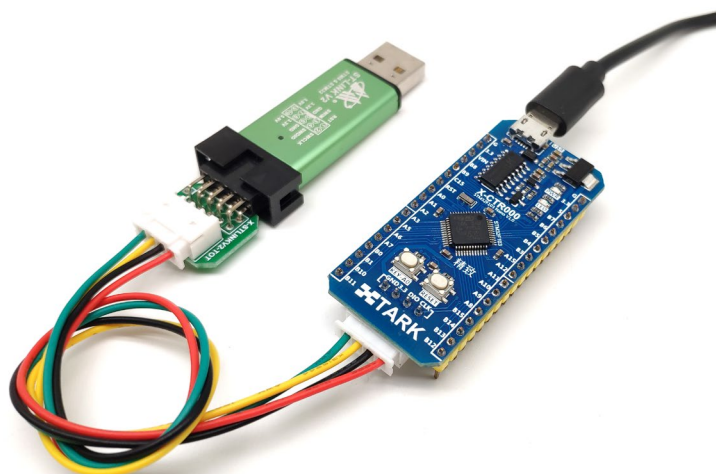
常用仿真器及接口定义，如下图所示，可连接控制器如下 SWD 引脚，GND、VCC、SWDIO、SWCLK。



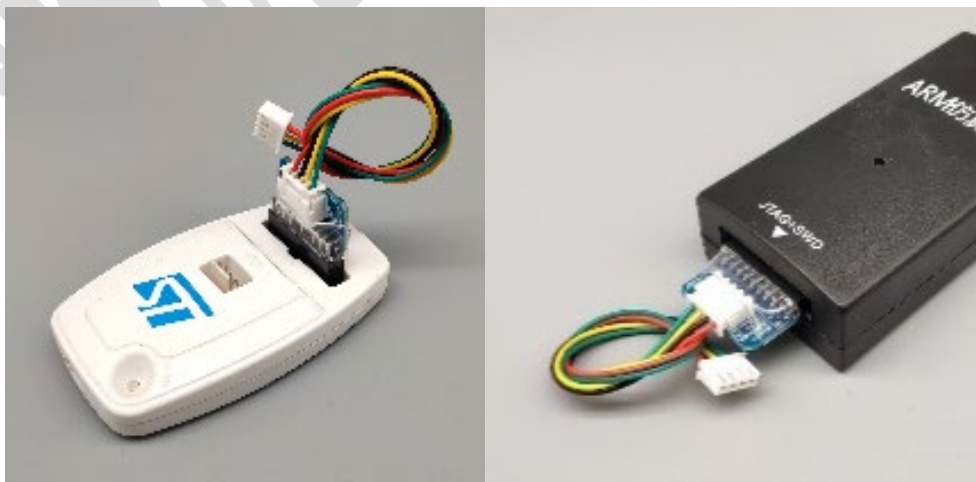
转接板连接

为了方便用户使用，塔克配套开发了两款 JTAG 到 SWD 接口转接板，经过转接板用户可以进行盲插，不用每次一根一根插拔杜邦线。

其中一款为 10PIN 转接板，适合 ST-LINKV2 迷你仿真器。该仿真器性价比较高，体积小巧，使用很方便，缺点性能偏弱，最快 2M 下载速度。连接如下图所示，转接板本店有售。



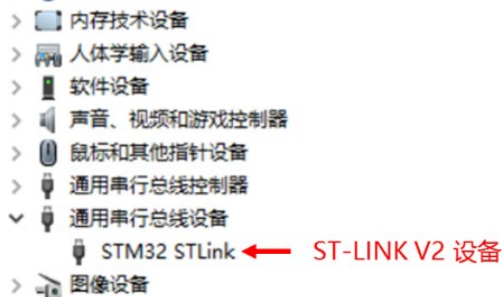
另一款为标准 20 脚 JTAG 接口转 SWD 接口，适合 ST-LINK, J-LINK, U-LINK 等主流仿真器。仿真器连接如下图所示。



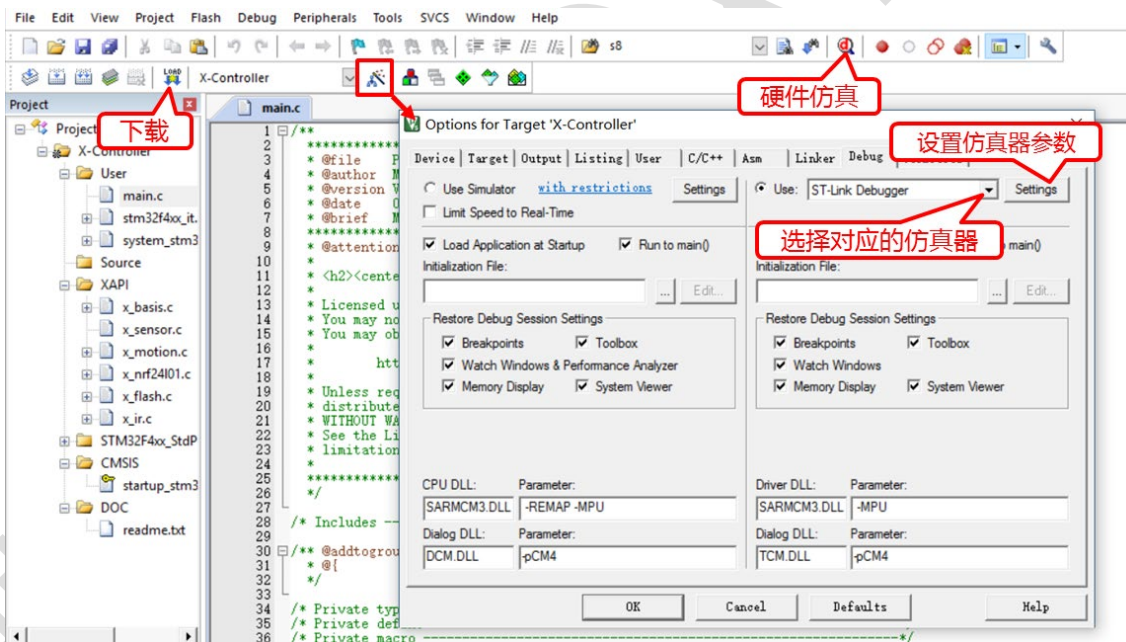
注意，仿真器默认不为控制器供电 3.3V，可通过跳线使仿真器为系统供电。

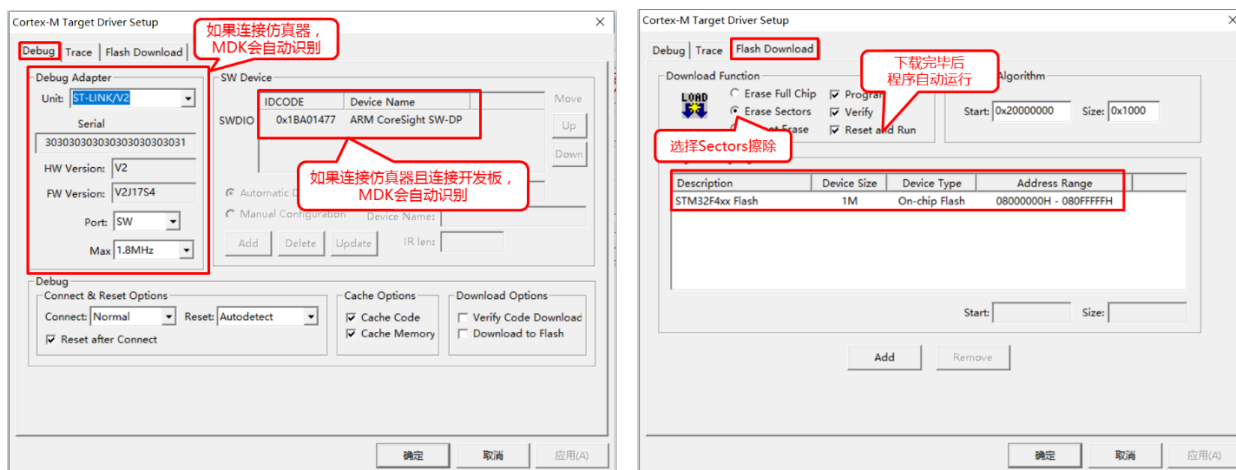
ST-LINK 下载调试

在进行程序开发和调试之前，需要先安装仿真器 PC 驱动程序，ST-LINK V2 驱动程序见软件工具，其它仿真器请自行下载安装。驱动程序安装完毕后，仿真器插入 PC 机，PC 机可进行自动识别和配置，配置完毕用户即可使用。是否配置完成，用户可查看电脑设备管理器，如下图所示。



使用仿真器之前，请先安装仿真器驱动，ST-LINK/V2 驱动见软件工具。仿真器硬件连接完毕，还需要在 MDK 中做相应的软件设置，具体参考下图，选择正确的仿真器后，软件会自动识别，具体参考下图。软件设置正确后，按下载按钮可进行程序下载，按硬件仿真按钮可进行程序跟踪调试。





3.4. USB 串口

集成 USB 转串口芯片, 可实现 PC 机通过 USB 连接控制器, 进行供电和串口数据通信。

该串口支持 USB 一键下载功能, 具体下载方法见下文。

3.5. 串口一键下载

控制器可以通过第三方 ISP 下载软件进行 ISP 串口更新程序, 例如 RamIsp、flymcu 等, 支持通过 RTS 和 DTR 实现一键下载功能, 使用 flymcu 进行下载。下载步骤如下。

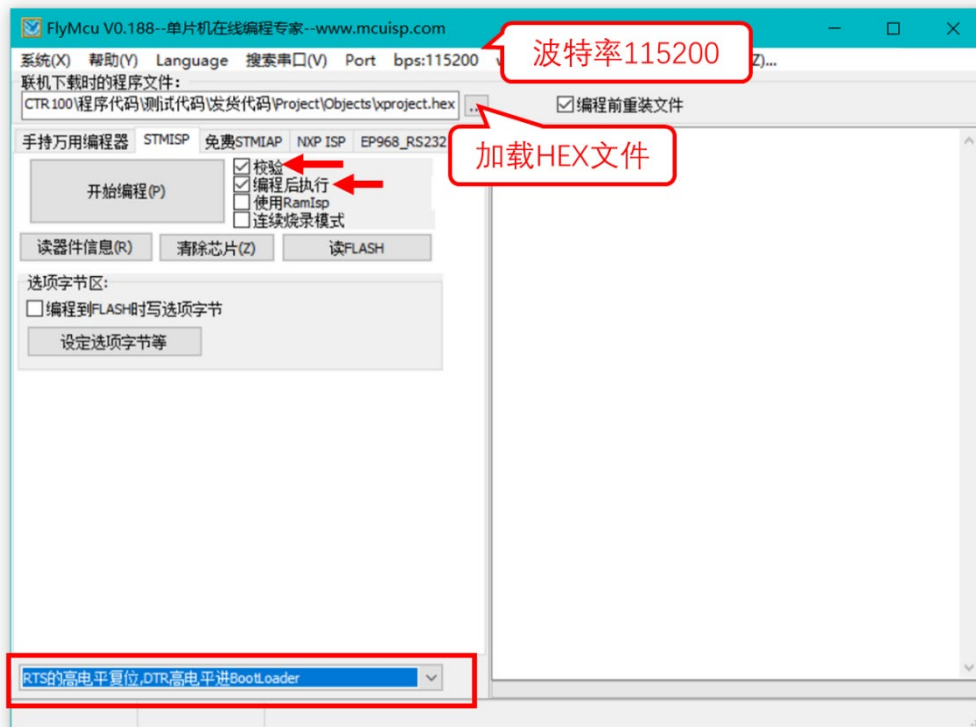
步骤 1

通过 Micro USB 数据线与 PC 连接, 并且 USB 转串口驱动安装正确, 电源指示蓝灯亮起。驱动程序安装完毕后, PC 机通过 Micro USB 数据线连接 USB COM 口后, 驱动会进行自动安装配置, 配置完毕用户即可使用。是否配置完成, 用户可查看电脑设备管理器, 如下图所示。

- > 存储控制器
- > 打印队列
- > 电池
- > 端口 (COM 和 LPT)
 - USB-SERIAL CH340 (COM1)
- > 固件

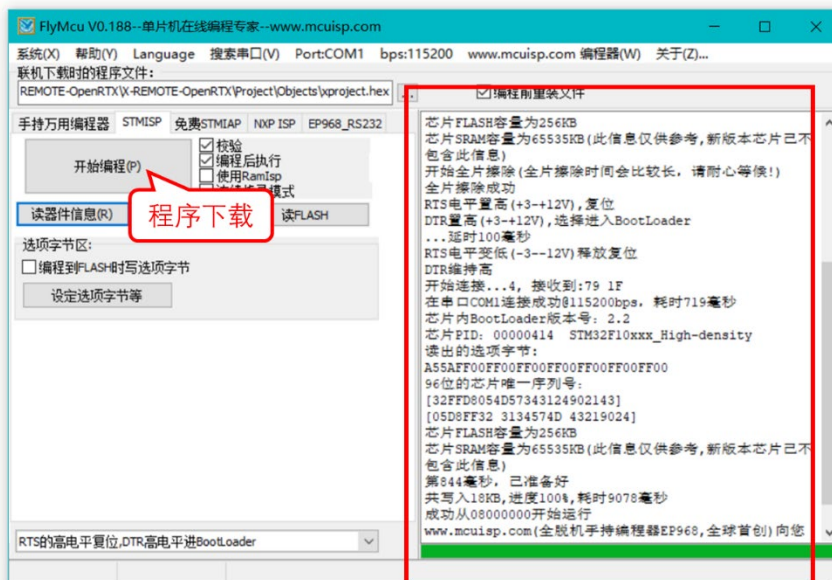
步骤 2

通过图示按钮加载编译完成的 HEX 文件, 注意图示红色标识配置部分, 串口波特率设置 115200, 注意设置过高容易导致编程错误。注意选择 “RTS 的高电平复位, DTR 高电平进 BootLoader”。



步骤 3

点击“开始编程”按钮，进行程序下载。下载过程需要对 FLASH 进行全部擦除，时间较长。下载过程注意红框编程提示信息，下载完毕后信息框会给出提示。



步骤 4

程序下载完毕后，如果选择“编程后执行”选项，程序可执行。

重要说明：由于 STM32 复位引脚连接到 CH340 的 RTS 接口，在 USB 插入瞬间，或串口软件打开瞬间，会有复位动作，属于正常现象，不影响功能使用。

4. 编程说明

4.1. 开发环境 MDK5

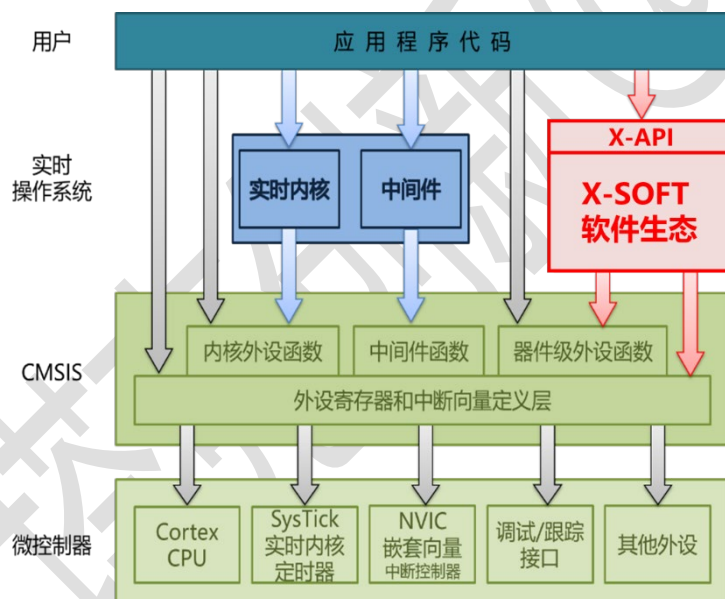
程序例程使用 ARM 公司 MDK5 开发，MDK 目前是嵌入式开发最流行的专业开发软件，使用版本为 MDKV5.23，具有代码提示功能和语法动态检测功能。

MDK5 由两部分组成 MDK Core 和 Software Packs。MDK Core 包括编辑器（uVision IDE with Editor）、编译器（ARM C/C++ Compiler）、包安装器（Pack Installer）、调试跟踪器（uVision Debugger with Trace）。Software Packs 包括 Device（芯片支持）、CMSIS（Cortex 微控制器软件接口标准）和 Mddleware（中间库）三部分，通过包安装器可以不升级 MDK 软件实现对新器件、新驱动、新例程的支持，使用配置更加灵活。

完成 MDK5 安装后，需要再安装 STM32F1 器件支持包，DMK5 软件及 STM32F1 器件支持包见软件工具。

4.2. 软件工程框架

软件基于 ST 公司标准固件库开发，固件库源文件详见 STM32 资料文件夹。代码软件框架如下图所示。

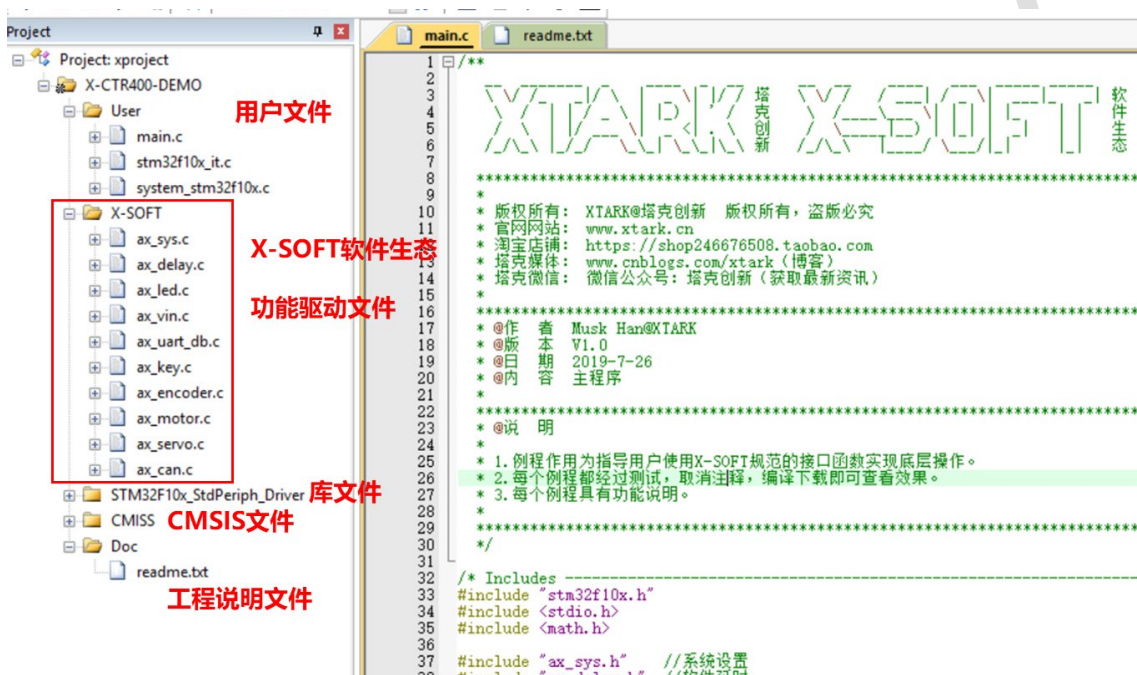


X-SOFT 软件生态工程文件介绍，具体以实际工程为准。

名称	说明
User	用户编写的应用文件，包括文件 main.c, main.h, stm32f1xx_conf.h, stm32f1xx_it.c, stm32f1xx_it.h, system_stm32f1xx.c
Source	用户编写的驱动资源文件，用户根据具体使用的资源自行添加，例如使用 OLED,可添加 oled.c 文件。

Project	工程相关文件，包括工程文件、Listings 文件夹、Objects 文件夹，Listings 存放编译时产生的列表清单，Objects 存放编译产生的调试信息、hex 文件、预览信息和封装库等。
Libraries	存放库文件
Doc	工程说明文件

工程目录介绍，不同例程及项目有差异，为了方便理解，仅供参考。



4.3. X-SOFT 接口规范说明

X-SOFT 软件生态，对模块功能高度抽象，用户调用 API 接口简单，接口函数具有统一的规范，命名为 X-API，X-API 具有统一的命名规则，前缀为 AX_，后面是功能模块名称（大写），再后面是函数功能名称，最后为特殊标识，例如输出数据的扩大倍数。函数命名具有一定自明功能，方便用户使用，具体如下图所示。

统一前缀 功能模块名 函数功能描述 特殊说明

```
void AX_ADC_Init(void);
uint16_t AX_ADC_GetICTemp_X100(void)
```

4.4. 软件工具介绍

为了方便用户进行机器人智能车调试，塔克研发了几款方便使用的软件调试工具。

X-Assistant 软件

X-Assistant Pro X 串口调试助手软件为塔克创新自主开发的一款用于智能车、机器人制作的串口软件，在一般串口调试助手基础上增加控制和协议发送功能，均使用统一的 X-Protocol 协议。控制功能可用于机器人智能车控制调试，滑块非常适合机械臂舵机控制。协议发送功能，适合控制命令调试和参数调试。



5. 例程说明介绍

产品出厂已默认下载测试代码，用户可用户测试 X-CTR000 控制器工作是否正常。功能如下。

1. 出厂测试用例，测试 LED，串口，按键特性，VIN 输入电压采集功能。
2. 程序运行后 LED 闪烁，按键 KEY，LED 停止闪烁，再次按键，LED 启动闪烁。
3. 程序采集 VIN 引脚电压，每 20 毫秒通过串口输出一次，单位为 0.01V，即 330 为 3.3V 电压，默认悬空，输出为 0。

6. FAQ

暂无。

更多精彩原创开源硬件，请关注塔克创新淘宝店铺。

<https://shop246676508.taobao.com/>