

# 高速 USB 转接芯片 CH347 评估板说明及应用参考

## 1、概述

评估板用于演示 480Mbps 高速 USB 转接芯片 CH347 的 USB 转 JTAG/SWD/SPI/I2C/UART/GPIO 等接口功能以及 EEPROM 和 FLASH 的编程。CH347 内置 EEPROM, 可以通过专用配置软件 CH34xSerCfg.exe 配置芯片的 VID、PID、厂商信息和产品信息字符串等参数。

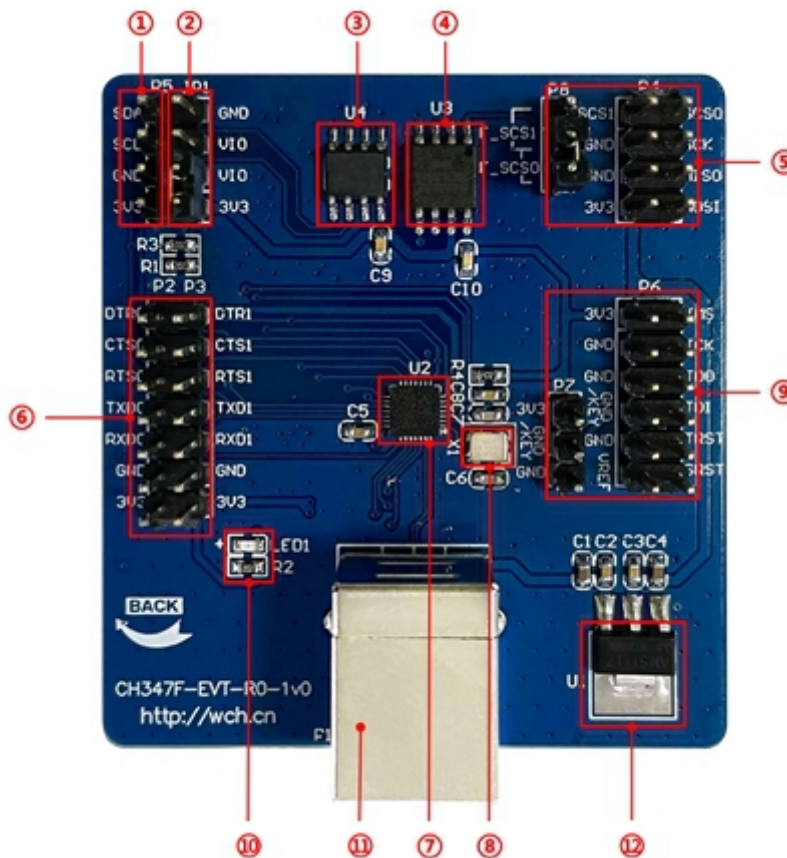
USB 转异步串口用于将原串口产品升级为 USB2.0 产品, CH347 提供了 2 个高速串口, 支持 RS485 串口收发使能控制、硬件流控和常用的 MODEM 联络信号。USB 转 SPI 接口 (SCS 线、SCK/CLK 线、MISO/SDI/DIN 线、MOSI/SDO/DOUT 线) 可以用于控制兼容 SPI 的各种器件或和 FPGA 等器件进行高速率 (最高 60MHz) 通讯, USB 转 JTAG 接口 (TMS 线、TCK 线、TDI 线、TDO 线和 TRST 线) 可以用于操作 CPU、DSP、FPGA 和 CPLD 等器件实现调试和下载功能 (最高 60MHz), USB 转 SWD 接口 (SWDCLK 线, SWDIO 线) 可以用于操作 ARM MCU 和 CPU 等器件, USB 转 GPIO 可以用于简单的数字 I/O 控制, USB 转 I2C 同步串口 (SCL 线、SDA 线) 可以用于控制兼容 I2C 的各种器件, 例如串行 EEPROM 存储器等。

## 2、评估板硬件

### 2.1. CH347F 高速 USB 转 JTAG&SWD&SPI&I2C&UART

评估板设计参考 CH347SCH.pdf 文档。

评估板实物图如下:



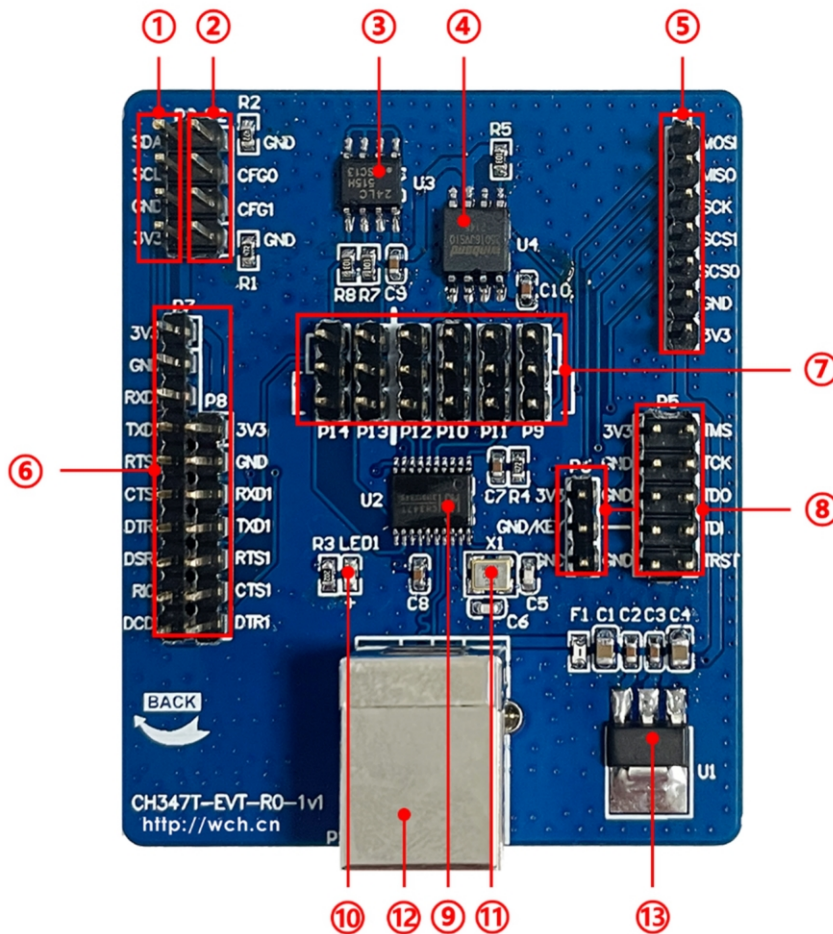
**各单元功能说明：**

- ①：P5-I2C 通讯接口，通过插针方式引出
- ②：VIO 供电选择接口，VIO 短接 3V3 时串口 IO 电压为 3.3V
- ③：EEPROM 器件 24C02，CH347F 可直接操作此器件
- ④：FLASH 器件 25Q16，CH347F 可直接操作此器件
- ⑤：P8-FLASH 器件片选选择，P4-SPI 通讯接口，通过插针方式引出
- ⑥：TTL 串口 0/1，通过插针方式引出
- ⑦：U2-主控芯片 CH347F
- ⑧：无源晶振，频率 8MHz
- ⑨：P6、P7-JTAG/SWD 通讯接口，通过插针方式引出
- ⑩：LED1-ACT 引脚指示灯，用于指示 USB 配置完成状态
- ⑪：P1-USB 接口，通过 USB 数据线连接到 USB 主机
- ⑫：U1-3.3V 电压转换芯片，将 USB 接口的 VBUS 转换为 3.3V 用于主芯片供电  
设计时也可以直接使用外部 3.3V 电源为 CH347F 和外设统一供电

**2.2. CH347T 高速 USB 转 JTAG&SWD&SPI&I2C&UART**

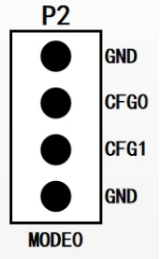
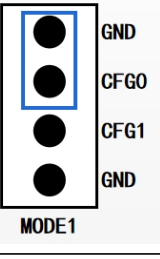
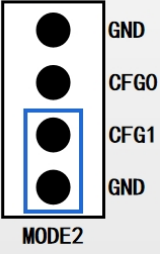
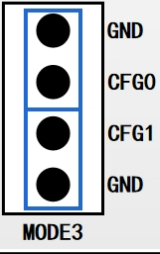
评估板设计参考 CH347SCH.pdf 文档。

评估板实物图如下：



各单元功能说明：

- ①：P3-I2C 通讯接口，通过插针方式引出
- ②：CH347 工作模式切换引脚（悬空状态下引脚电平为高）

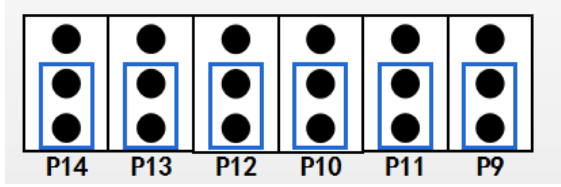
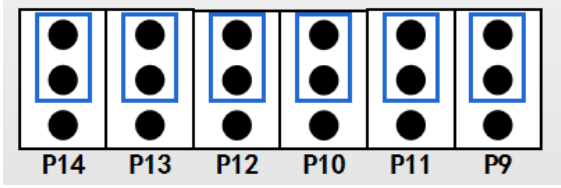
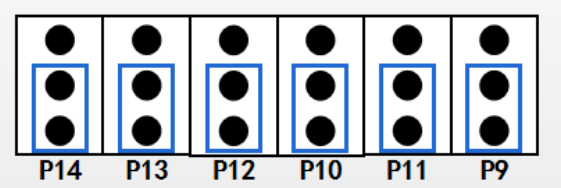
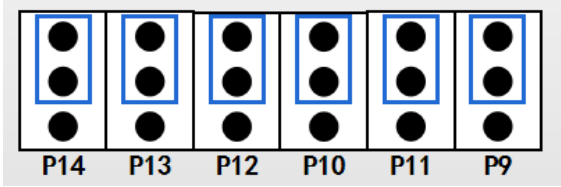
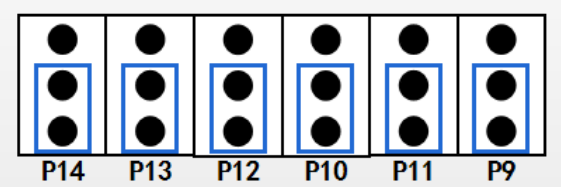
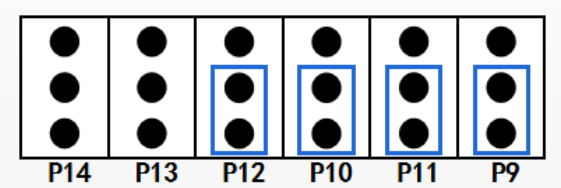
模式	模式说明	CFG0	CFG1	评估板接线图
模式 0	USB 转双高速串口	1	1	
模式 1	USB 转单高速串口（VCP） +SPI+I2C	0	1	
模式 2	USB 转单高速串口（HID） +SPI+I2C	1	0	
模式 3	USB 转单高速串口（VCP） +JTAG/SWD	0	0	

- ③：EEPROM 器件 24C02，CH347 在工作模式 1/2 下可操作此器件
- ④：FLASH 器件 25Q16，CH347 在工作模式 1/2 下可操作此器件
- ⑤：P4-SPI 通讯接口，通过插针方式引出
- ⑥：TTL 串口 0/1，通过插针方式引出，工作模式 0 下支持串口 0 与串口 1  
工作模式 1/2/3： 下仅支持串口 1
- ⑦：P9-P14 功能引脚配置区

插针	P14	P13	P12	P10	P11	P9
----	-----	-----	-----	-----	-----	----

1	SDA	SCL	MOSI	MISO	SCK	CS0
2	RXD0/SDA	RIO/SCL	TXD0/MOSI/TDI	RTS0/MISO/TDO	CTS0/SCK/TCK	DSR0/CS0/TMS
3	RXD0	RIO/GP3	TXD0	RTS0/GP1	CTS00/GP0	DSR0/GP2

不同模式下的引脚配置接法

模式	引脚区配置（未标出插针区域保持悬空即可）
MODE0	
MODE1	 操作板上 EEPROM 和 FLASH
	 使用 SPI+I2C 接口
MODE2	 操作板上 EEPROM 或 FLASH
	 使用 SPI+I2C 接口
MODE3	

- ⑧：P5、P6–JTAG/SWD 通讯接口，通过插针方式引出
- ⑨：主控芯片 CH347T

- ⑩ : LED1-ACT 引脚指示灯, 用于指示 USB 配置完成状态
- ⑪ : 无源晶振, 频率 8MHz
- ⑫ : P1-USB 接口, 通过 USB 数据线连接到 USB 主机
- ⑬ : U1-3.3V 电压转换芯片, 将 USB 接口的 VBUS 转换为 3.3V 用于主芯片供电  
设计时也可以直接使用外部 3.3V 电源为 CH347T 和外设统一供电

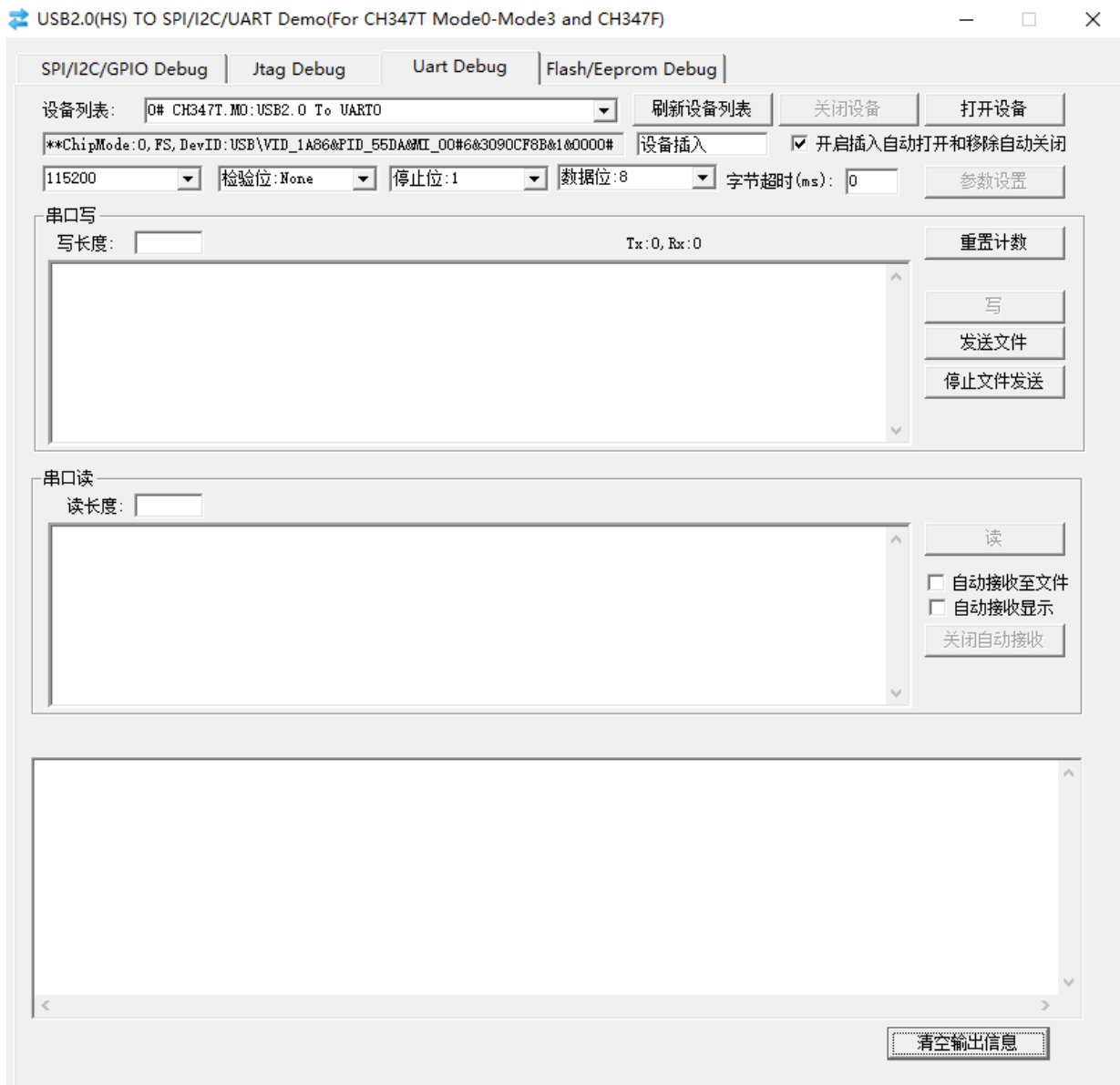
### 3、功能说明与软件使用介绍

CH347Demo 是用于 USB2.0 高速转接芯片 CH347 的 USB 转 SPI、JTAG、I2C、串口等接口的功能演示软件。

CH347Demo 支持设备热插拔检测, 软件会自动获取并显示 CH347 当前工作模式, 支持设备扫描与自动打开功能, 采用设备事件通知的方法可实时获取 CH347 设备的连接和断开状态。CH347DLL 动态库支持 CH347 设备的插拔监视, 提供设备的搜索、打开、关闭以及各硬件接口的操作库函数, 详情可参考《CH347 应用开发手册.PDF》。

#### 3.1. USB转异步串口

CH347F 和工作模式 0 下的 CH347T 可同时使用 UART0 和 UART1, CH347T 的其他工作模式可使用 UART1, 使用 CH347Demo 软件的“Uart Debug”页面可进行串口功能测试。



CH347T 的 VCP 虚拟串口支持使用通用串口调试工具，USB 转 HID 串口可直接使用 CH347Demo 或根据 CH347DLL 接口库串口相关操作函数进行二次开发。

CH347Demo 软件的“Uart Debug”页面：

“刷新设备列表”：获取当前 PC 上所有 CH347 设备

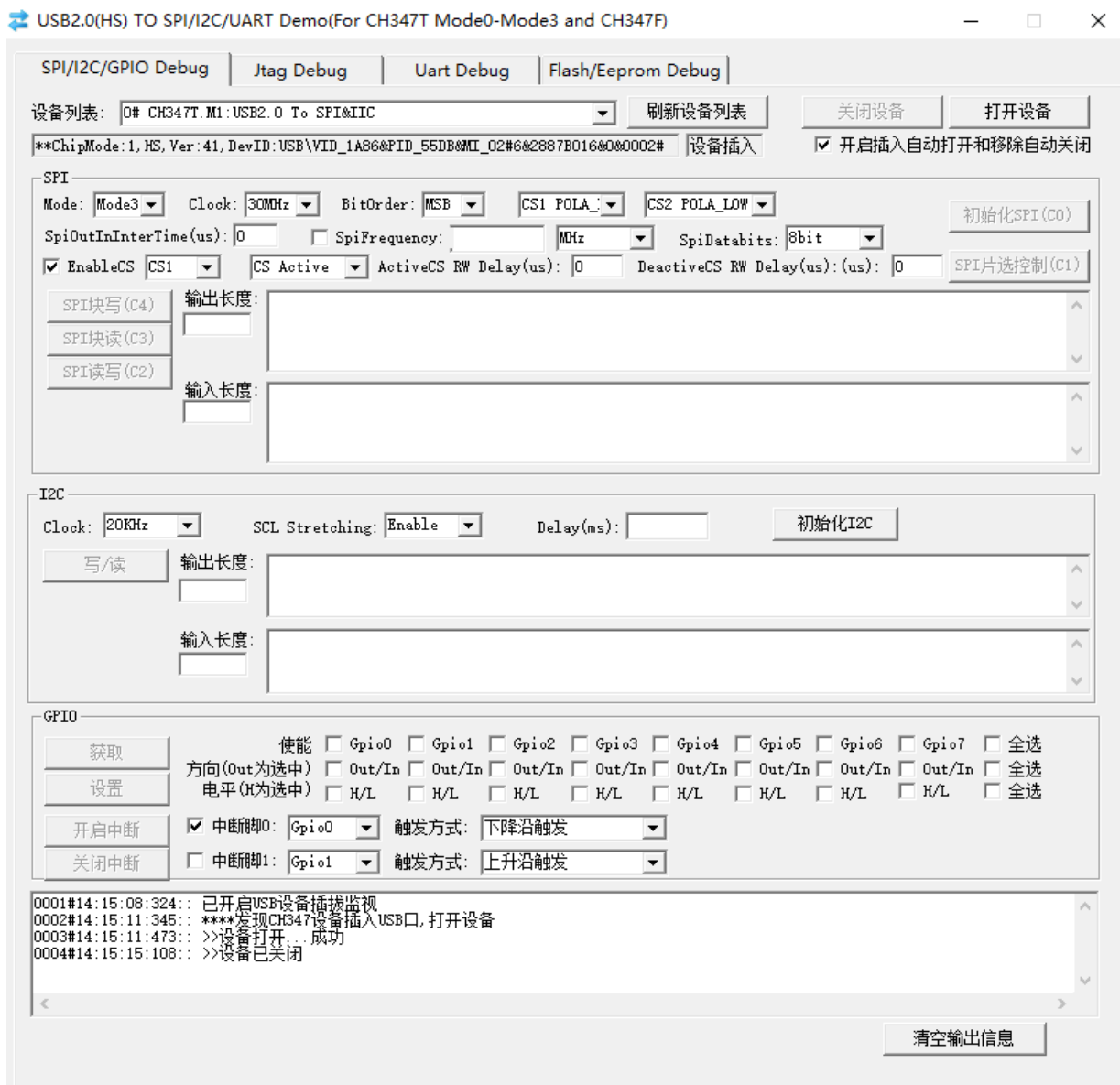
“打开设备”：打开 CH347 设备

“参数设置”：串口参数设置

“自动接收显示”：实时显示串口接收数据内容

### 3.2. USB转SPI/I2C/GPIO

CH347F 和工作模式 1/2 下的 CH347T 可使用 SPI 与 I2C 接口，CH347T 评估板需根据 P9-P14 功能引脚配置图进行相关配置，配合 CH347Demo 可实现操作 SPI 和 I2C 接口连接的外设或者操作评估板上的 EEPROM 和 FLASH 器件，CH347F 不需要额外配置，可在此页面直接操作 SPI 和 I2C 功能。



CH347F 和 CH347T 的 I2C 同步串口完全兼容 I2C 总线时序，可以支持各种符合该时序的 I2C 器件，例如 A/D 和 D/A 芯片、I/O 扩展芯片、串行存储器以及 IC 卡等，支持多个器件共享总线。一般情况下，I2C 接口先输出若干字节，并且首字节是设备地址及读写方向位，再可选输入若干字节或者不输入。设计应用程序时可选择两线串口的速度为 20KHz、100KHz、400KHz、750KHz 等，软件默认设置为 750KHz。

CH347F 和 CH347T 的 SPI 同步串口支持 SPI 模式 0/1/2/3，时钟频率最高可为 60MHz，初始化 SPI 前需确认 SPI 设备支持的 SPI 工作模式，时钟频率，位序，CS 片选极性。

CH347F 和 CH347T 共有 8 个 GPIO，评估板背面引脚丝印已标注，“打开设备”后，可通过“GPIO”操作面板对 GPIO 进行功能测试。

“设置”：配置 GPIO 使能、方向以及输出方向 GPIO 的电平状态

“获取”：获取 GPIO 方向以及输入方向 GPIO 的电平状态

“使能”：CH347F 和 CH347T 的 GPIO 引脚为功能复用引脚，使用前需要单独使能

“方向(Out 为选中)”：将选中的 GPIO 设置为输出，不勾选则为输入

“电平(H 为选中)”：设置输出方向 GPIO 的电平状态以及获取输入方向 GPIO 的电平状态

“开启中断”：设置选中 GPIO 用作中断脚与触发方式

“关闭中断”：将选中的 GPIO 中断脚恢复正常模式

The image shows a software interface for configuring GPIO pins. It includes a title bar 'GPIO' and several buttons on the left: '获取' (Get), '设置' (Set), '开启中断' (Enable Interrupt), and '关闭中断' (Disable Interrupt). The main area contains three rows of checkboxes for pins Gpio0 through Gpio7, with a '全选' (Select All) option. The first row is for '使能' (Enable), the second for '方向 (Out为选中)' (Direction, Out selected), and the third for '电平 (H为选中)' (Level, H selected). Below these are two interrupt configuration rows. The first row is for '中断脚0' (Interrupt Pin 0), which is checked, with a dropdown set to 'Gpio0' and a trigger mode dropdown set to '下降沿触发' (Falling Edge Trigger). The second row is for '中断脚1' (Interrupt Pin 1), which is unchecked, with a dropdown set to 'Gpio1' and a trigger mode dropdown set to '上升沿触发' (Rising Edge Trigger).

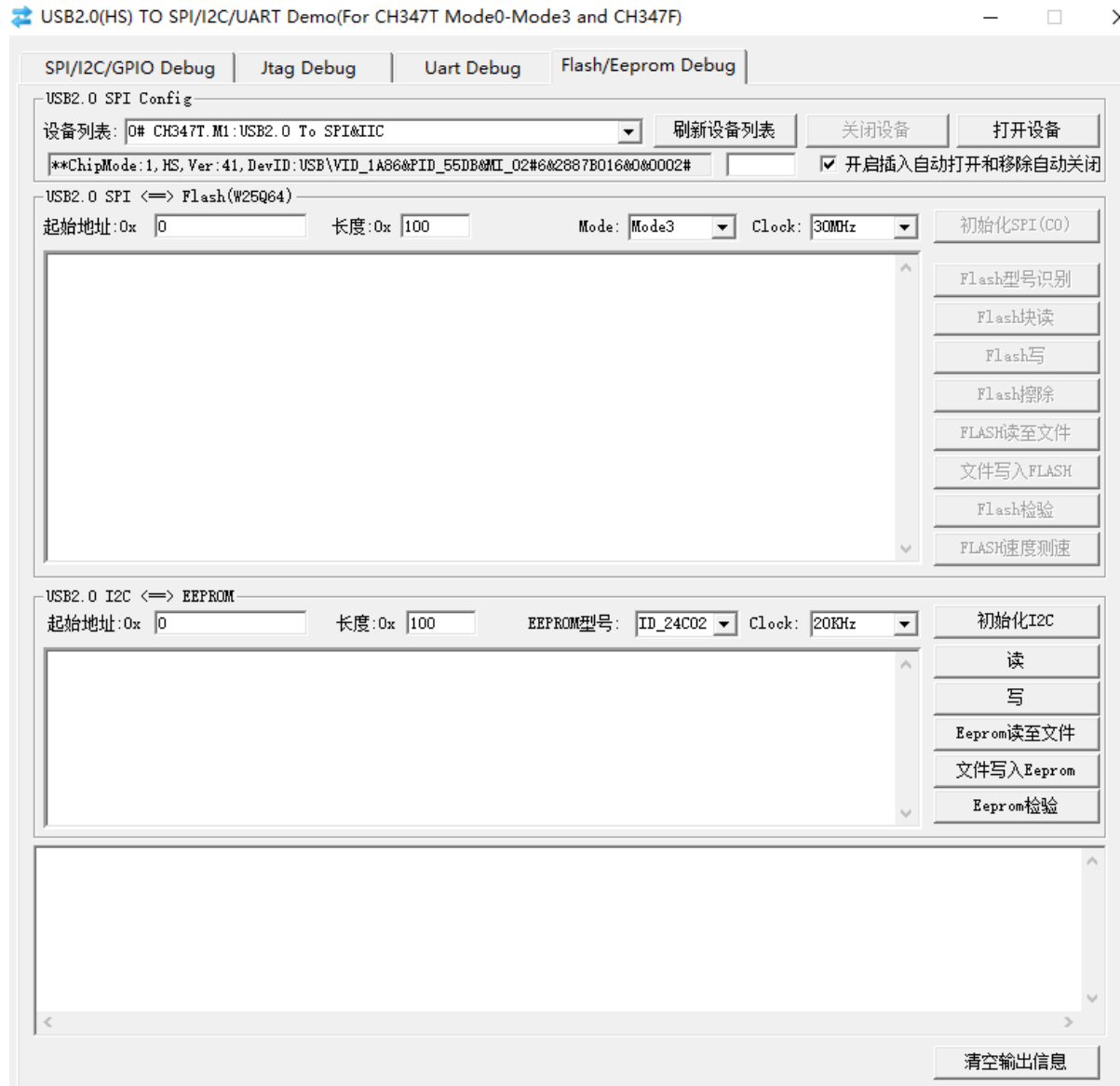
CH347F 和工作模式 1/2 下的 CH347T 下可操作板载 EEPROM 器件 24C02 和 FLASH 器件 25Q16, CH347T 评估板需要将插针按照 P9-P14 功能引脚配置区进行配置, CH347F 不需要额外配置。用户也可以根据需要更换为其他型号。

“FLASH/Eeprom Debug” 页面提供 EEPROM 和 FLASH 的各种常用操作, I2C 通讯速率默认配置为 750KHz, 选择 EEPROM 型号后可进行 EEPROM 的内容读写, 文件写入 EEPROM 或 EEPROM 内容读取后保存至文件等。

操作 FLASH 时可选择工作模式 0 或 3, 时钟支持 60MHz、30MHz、15MHz、7.5MHz、3.75MHz、1.875MHz、937.5KHz、468.75KHz, 点击“初始化 SPI (C0)”完成对 SPI 接口的初始化后, 可进行 FLASH 器件的型号自动识别、内容读写, 文件写入 FLASH 或 FLASH 内容读取后保存至文件、速度测试等。

“FLASH 校验”：校验 FLASH 内数据与选中目标文件内容是否匹配。

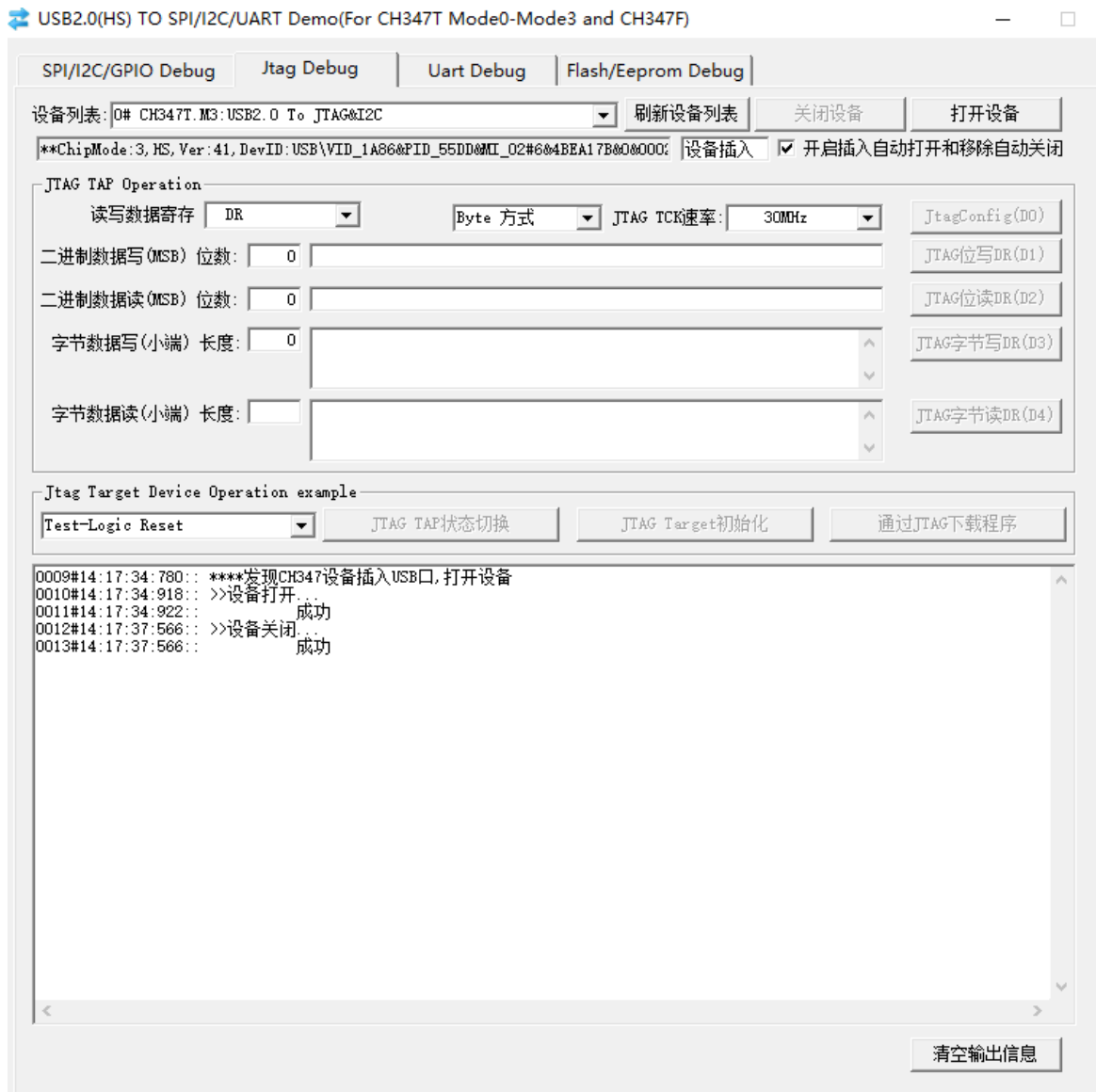
“FLASH 速度测速”：将目标文件写入 FLASH 后, 读取内容并校验, 并在信息输出区显示此过程的 FLASH 读、写与擦除速度。



### 3.3. USB转JTAG

CH347 可实现 USB 转 5 线 JTAG 接口，使用“Jtag Debug”页面进行 JTAG 功能测试，“打开设备”之后，选择 JTAG 时钟频率后点击“JtagConfig(D0)”完成 JTAG 配置。

选择“读写寄存器”可将 Target 板切换到 Shift-DR/Shift-IR 状态来进行读写，读写时可选择采用“Byte 方式”或“Bit 方式”进行读写，当切换到 Shift-IR 状态时可选择使用 Bit 方式输入命令数据，当切换到 Shift-DR 状态时可选择使用 Byte 方式进行批量读取或写入操作。



“JTAG TAP 状态切换”：JTAG 状态切换，支持 Run-Test/Idle 状态到 Shift-DR/Shift-IR 再到 Run-Test/Idle 状态的切换。

“JTAG Target 初始化”：将当前 Target 状态切换回 Test-Logic-Reset 状态。

“通过 JTAG 下载程序”：将 Target 状态切换至 Shift-DR 后进行数据批量写入模拟程序下载，该功能仅用于测试 Shift-DR 状态下 JTAG 接口批量读写速度，并非真正的程序下载功能。