



32 位微控制器

HC32F4A8 系列的 MCU 开发工具

用户手册

Rev1.00 2024 年 12 月

适用对象

产品系列	产品型号
F 系列	HC32F4A8

本手册以 HC32F4A8SITB 为例进行说明。

声 明

- ★ 小华半导体有限公司（以下简称：“XHSC”）保留随时更改、更正、增强、修改小华半导体产品和/或本文档的权利，恕不另行通知。用户可在下单前获取最新相关信息。XHSC 产品依据购销基本合同中载明的销售条款和条件进行销售。
- ★ 客户应针对您的应用选择合适的 XHSC 产品，并设计、验证和测试您的应用，以确保您的应用满足相应标准以及任何安全、安保或其它要求。客户应对此独自承担全部责任。
- ★ XHSC 在此确认未以明示或暗示方式授予任何知识产权许可。
- ★ XHSC 产品的转售，若其条款与此处规定不同，XHSC 对此类产品的任何保修承诺无效。
- ★ 任何带有“®”或“™”标识的图形或字样是 XHSC 的商标。所有其他在 XHSC 产品上显示的产品或服务名称均为其各自所有者的财产。
- ★ 本通知中的信息取代并替换先前版本中的信息。

©2024 小华半导体有限公司 保留所有权利

目 录

适用对象	2
声 明	3
目 录	4
1 概述	6
1.1 开发工具简介	6
1.2 电路板部件简介	6
2 硬件电路	8
2.1 电路规格	8
2.2 硬件说明	8
2.2.1 系统总览	8
2.2.2 电源	9
2.2.3 调试接口	10
2.2.4 独立按键	10
2.2.5 指示灯	10
2.2.6 测试针	10
2.2.7 时钟	10
2.2.8 矩阵键盘	11
2.2.9 UART	11
2.2.10 I2C	11
2.2.11 SPI	11
2.2.12 QSPI	12
2.2.13 TF CARD	12
2.2.14 SMART CARD	12
2.2.15 USB	12
2.2.16 CAN	13
2.2.17 LIN	13
2.2.18 DVP	13
2.2.19 AUDIO	13
2.2.20 ETHERNET	13
2.2.21 LCD	13
2.2.22 NAND	13
2.2.23 SRAM	13
2.2.24 SDRAM	13
2.2.25 RS485	14
2.2.26 模拟功能	14
2.2.27 跳针与拨动开关设置	14
2.2.28 引脚复用	15
3 驱动库	16
3.1 hc32F4A8_ddl_SHA512	16
3.2 hc32F4A8_ddl	16
3.3 hc32F4A8_template	17

3.4	IDE 支持包	17
4	工具使用	18
4.1	调试说明	18
4.2	程序烧写	25
	版本修订记录	26

1 概述

1.1 开发工具简介

本系列 Evaluation Board (以下简称 EVB) 是基于 HC32F4A8SITB-LQFP176 芯片设计的开发工具，包含了板载 CMSIS DAP；EVB 为评估 HC32F4A8 提供了必要的外设配置。

1.2 电路板部件简介

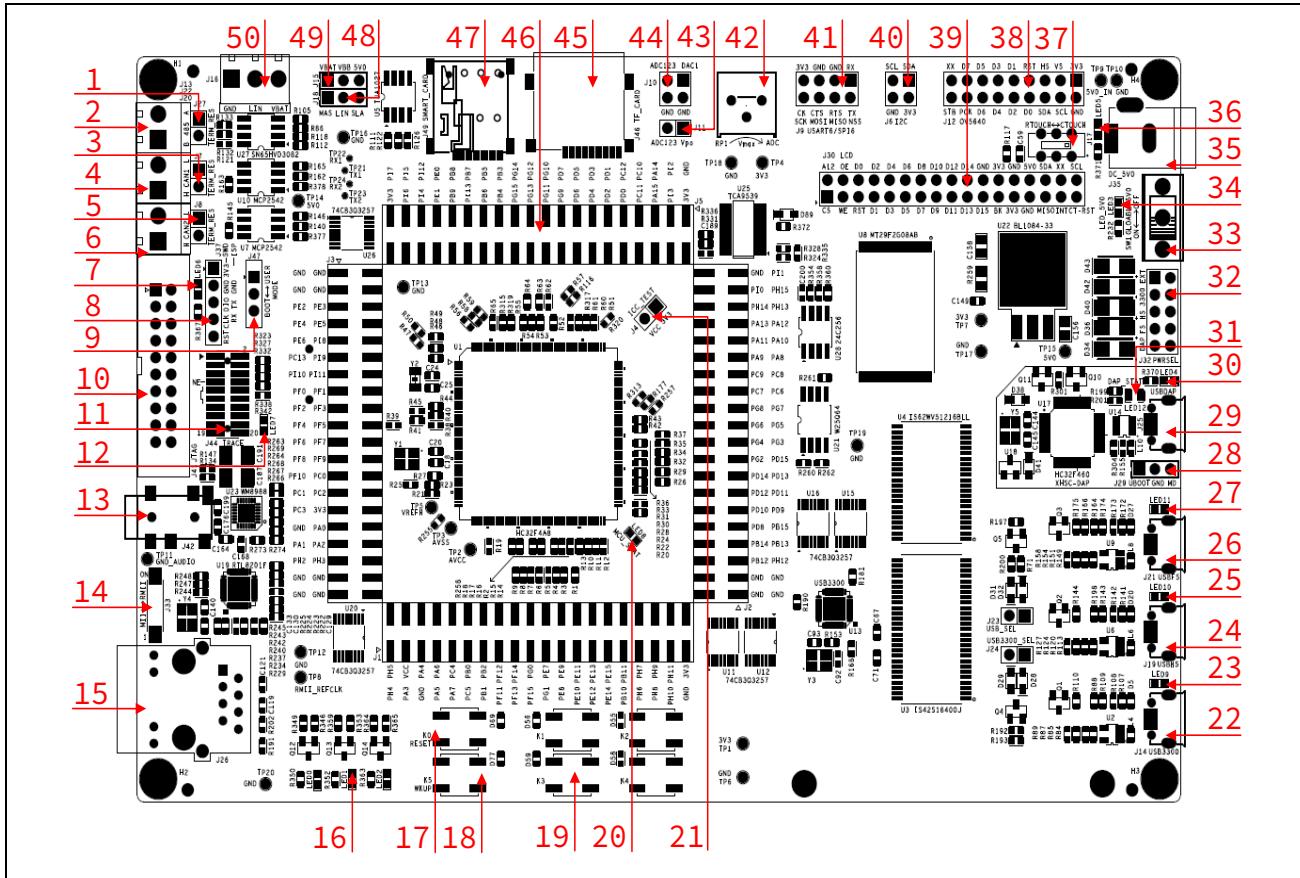


图 1-1

表 1-1

1	RS485 终端电阻选择跳针	2	RS485 接口
3	CAN1 终端电阻选择跳针	4	CAN1 接口
5	CAN2 终端电阻选择跳针	6	CAN2 接口
7	JTAG 电源指示灯	8	SWD 接口 (HC32F460)
9	模式跳针 (HC32F4A8)	10	JTAG 接口
11	TRACE 接口	12	TRACE 电源指示灯
13	3.5mm 耳机接口	14	MII/RMII 选择拨动开关
15	RJ45 连接器	16	用户指示灯 x3
17	复位按键	18	唤醒按键
19	2x2 矩阵键盘	20	MCU 状态指示灯
21	MCU 功耗测试跳针	22	Micro-USB(USB3300)
23	USB3300 VBUS 指示灯	24	Micro-USB(USBHS)
25	USBHS VBUS 指示灯	26	Micro-USB(USBFS)
27	USBFS VBUS 指示灯	28	模式选择跳针 (HC32F460)
29	Micro-USB(USBDAP)	30	USBDAP VBUS 电源指示灯
31	DAP 状态指示灯	32	5V0 电源选择跳针
33	5V0 电源开关	34	5V0 电源指示灯
35	外部 5V0 电源接口	36	外部 5V0 电源指示灯
37	触摸屏模式选择	38	摄像头接口
39	LCD 接口	40	I2C 接口
41	USART/SPI 接口	42	ADC 电位器
43	ADC 电位器跳针	44	模拟功能排针
45	TF 卡接口	46	扩展排针 x4
47	SMART CARD 接口	48	LIN MASTER/SLAVE 模式选择跳针
49	LIN 电源选择跳针	50	LIN 接口

2 硬件电路

2.1 电路规格

MCU 支持宽电压范围 (1.8~3.63 V)，宽温度范围 (-40~105 °C)，使用过程中请确保工作条件不要超过绝对最大额定值。

2.2 硬件说明

建议先前往小华半导体官方网站 <https://www.xhsc.com.cn> 找到对应的芯片型号并下载原理图。

2.2.1 系统总览

EVB 硬件系统如下图 2-1 所示：

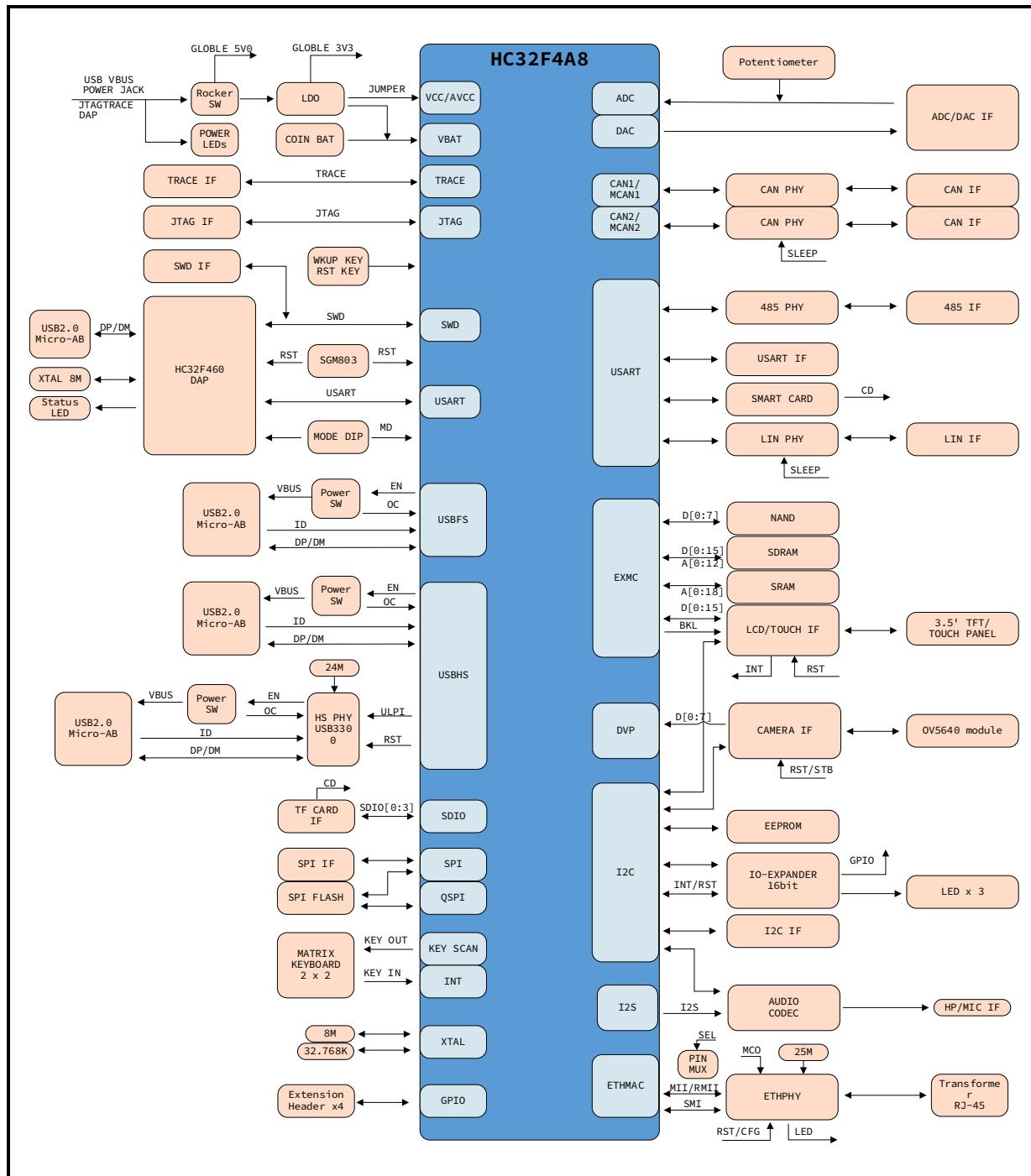


图 2-1

2.2.2 电源

EVB 具有多种供电方式，可以选择通过任意 Micro-USB 或 5V 电源适配器接口来为整板供电。

当使用的外设模块较多、USB 接口不能提供足够的电源能力时，建议使用 5V 电源适配器接口为整板供电。拨动开关 SW1 用于控制整板电源的通断。

EVB 提供板载纽扣电池 CR1220 接口，便于为 MCU 电池备份域供电。

2.2.3 调试接口

EVB 配置 SWD、JTAG、TRACE 接口以及板载 DAP，用户可根据实际需求选择接口进行调试。

2.2.4 独立按键

EVB 配置 2 个独立按键，分别为 1 个复位按键和 1 个唤醒按键。

通过下表 2-1 中的引脚连接到 MCU：

表 2-1

丝印	管脚/功能
K0	NRST/复位按键
K5	PA0/唤醒按键

2.2.5 指示灯

EVB 配置 13 个指示灯，分别为电源指示灯、状态指示灯和用户指示灯。

表 2-2

丝印	管脚/功能
LED0	红色用户指示灯
LED1	黄色用户指示灯
LED2	蓝色用户指示灯
LED3	5V0 电源指示灯
LED4	VBUS_DAP 指示灯
LED5	5V 电源适配器指示灯
LED6	JTAG 电源指示灯
LED7	TRACE 电源指示灯
LED8	MCU 状态指示灯
LED9	VBUS_3300 指示灯
LED10	VBUS_HS 指示灯
LED11	VBUS_FS 指示灯
LED12	DAP 状态指示灯

2.2.6 测试针

EVB 配置 4 组 2*20 测试针，连接至 MCU 引脚，提供用户测试或扩展功能。

2.2.7 时钟

EVB 配置 2 组外部时钟，分别为 32.768 KHz 副晶振和 8 MHz 主晶振。

2 组晶振通过下表 2-3 中的引脚连接到 MCU：

表 2-3

丝印	管脚/功能	连接外设
Y2	PC15/XTAL32_OUT	32.768KHz 副晶振
	PC14/XTAL32_IN	
Y1	PH0/XTAL_OUT	8MHz 主晶振
	PH1/XTAL_IN	

2.2.8 矩阵键盘

EVB 配置 2x2 矩阵键盘，为用户提供 4 个按键功能。

2.2.9 UART

EVB 配置 1 组 UART 接口，通过该接口与外部 UART 系统通信。

UART 接口管脚连接如下表 2-4 所示：

表 2-4

丝印	管脚/功能
J9	PD6/USART6_RX
	PE6/USART6_TX
	PE3/USART6_CK
	PE4/USART6_CTS
	PE5/USART6_RTS

2.2.10 I2C

EVB 配置一颗 32768*8 bit 板载 EEPROM 芯片 BL24C256，可用于 I2C 功能测试。

EVB 配置一颗 16bit I2C 转 GPIO 芯片 TCA9539，可用于 I2C 功能测试和板载其他外设控制。

EVB 配置 1 组 I2C 接口，通过该接口与外部 I2C 系统通信。

I2C 接口管脚连接如下表 2-5 所示：

表 2-5

丝印	管脚/功能
J6	PF10/I2C_SDA
	PD3/I2C_SCL

2.2.11 SPI

EVB 配置 1 颗 8 MB 板载 FLASH 芯片 W25Q64，可配置为 SPI 模式以便于 SPI 功能测试。

EVB 配置 1 组 SPI 接口，通过该接口与外部 SPI 系统进行通信的功能。

SPI 接口管脚连接如下表 2-6 所示：

表 2-6

丝印	管脚/功能
J9	PE6/SPI6_NSS0
	PE3/SPI6_SCK
	PE4/SPI6_MOSI
	PE5/SPI6_MISO

2.2.12 QSPI

EVB 配置 1 颗 8MB 板载 FLASH 芯片 W25Q64，可用于 QSPI 功能测试。

2.2.13 TF CARD

EVB 配置 1 个 TF CARD 接口，通过该接口实现 TF CARD 的读写功能。

TF CARD 接口管脚功能如下表 2-7 所示：

表 2-7

丝印	管脚/功能
J46	PB7/SDIO_D0
	PA8/SDIO_D1
	PC10/SDIO_D2
	PB5/SDIO_D3
	PC12/SDIO_CK
	PD2/SDIO_CMD

2.2.14 SMART CARD

EVB 配置 1 个 SMART CARD 接口，通过该接口实现 SMART CARD 的读写功能。

SMART CARD 接口由 I2C-GPIO 芯片实现插入检测，接口管脚功能如下表 2-8 所示：

表 2-8

丝印	管脚/功能
J49	PE3/CLK
	PE4/RESET
	PE5/PWR_EN
	PE6/TX
	PD6/RX

2.2.15 USB

EVB 配置 4 个 MicroUSB 接口，通过任意接口可实现 5V 供电功能。

MCU 支持 USBHS 和 USBFS 功能，芯片内部集成全速 PHY，并通过 ULPI 接口外接高速 PHY USB3300 以实现 USBHS 功能。

EVB 提供三个板载 USB 电源芯片 TPS2051BD，作为主机时可以为设备供电。

2.2.16 CAN

EVB 配置 2 个板载 CAN PHY 芯片 MCP2542，支持 CAN FD 和 CAN2.0B，并提供 2 个 CAN 接口，通过该接口实现与外部 CAN 系统进行通信的功能。

CAN PHY 的 STB 功能由 I2C-GPIO 芯片来实现。

2.2.17 LIN

EVB 配置一个板载 LIN PHY 芯片 TJA1027，并提供 1 个 LIN 接口，通过该接口实现与外部 LIN 系统进行通信的功能。

LIN PHY 的 SLEEP 功能由 I2C-GPIO 芯片来实现。

2.2.18 DVP

EVB 配置 1 个 DVP 接口，通过该接口实现摄像头功能。

摄像头的 RESET 和 STB 功能由 I2C-GPIO 芯片来实现。

2.2.19 AUDIO

EVB 配置 1 个 Audio Codec 芯片 WM8988，并提供一个板载 4 段式 3.5mm 耳机接口，以实现录音和音频输出功能。

2.2.20 ETHERNET

EVB 配置 1 个 10M/100M 以太网 PHY 芯片 RTL8201F，支持 RMII/MII 模式，并提供一个 RJ45 接口，便于以太网功能测试。

以太网的 MII/RMII 模式由 SPDT 芯片 SN74CB3Q3257 和拨码开关来实现切换。

以太网的 RST 功能由 I2C-GPIO 芯片来实现。

2.2.21 LCD

EVB 配置 1 个 LCD 接口，通过该接口实现显示功能。

显示屏的 RST 功能由 I2C-GPIO 芯片来实现。

触摸屏的 SPI/I2C 切换由拨码开关来实现，RST 和 INT 功能由 I2C-GPIO 芯片来实现。

2.2.22 NAND

EVB 配置 1 个 256M*8bits 板载 NAND 芯片 MT29F2G08AB，便于 NAND 功能测试。

2.2.23 SRAM

EVB 配置 1 个 512K*16bits 板载 SRAM 芯片 IS62WV51216BLL-55TLI，便于 SRAM 功能测试。

2.2.24 SDRAM

EVB 配置 1 个 4M *16bits *4Banks 板载 SDRAM 芯片 IS42S16400J-7TL，便于 SDRAM 功能测试。

2.2.25 RS485

EVB 配置一个板载 485 PHY 芯片 SN65HVD3082，并提供 1 个 485 接口，通过该接口实现与外部 485 系统进行通信的功能。

2.2.26 模拟功能

EVB 配置 1 个 4pin 模拟功能排针，包含 1 个 ADC 输入通道和 1 个 DAC 输出通道，便于 DAC 和 ADC 功能测试。EVB 配置 1 个可调电位器便于 ADC 功能测试，通过下表 2-9 中的引脚连接到 MCU：

表 2-9

丝印	管脚/功能	连接外设
RP1	PA3/ ADC123_IN3	10 KΩ 可调电位器

2.2.27 跳针与拨动开关设置

在上电前需对跳针和拨动开关状态进行确认，具体设置如下：

表 2-10

丝印	功能	设置	默认
J4	MCU 功耗测试	短接：MCU 正常供电	短接
		断开：串接表笔进行 MCU 功耗测试	
J29	DAP 模式选择	短接 12 脚：DAP 进入 UBOOT 模式以升级自身固件	断开
		短接 23 脚：DAP 进入 ISP 模式以升级自身固件	
		断开：DAP 进入 USER 模式	
J47	MCU 模式选择	拨至上侧：USER 模式	上侧
		拨至下侧：BOOT 模式	
J7/J8	CAN 终端电阻选择	短接：板载 CAN 终端电阻有效	短接
		断开：板载 CAN 终端电阻无效	
J27	485 终端电阻选择	短接：板载 485 终端电阻有效	短接
		断开：板载 485 终端电阻无效	
J33	ETH 模式选择	拨至 ON 侧：RMII 模式	1 侧
		拨至 1 侧：MII 模式	
J15	LIN 电源选择	短接 12 脚：VBAT	短接 23 脚
		短接 23 脚：5V0	
J18	LIN 模式选择	拨至 ON 侧：master 模式	ON 侧
		拨至 1 侧：slave 模式	
J11	ADC 电位器选择	短接：电位器输出与 ADC123_IN3 连接	短接
		断开：电位器输出与 ADC123_IN3 断开	
J17	触摸屏模式选择	拨至右侧：I2C 模式	右侧
		拨至左侧：SPI 模式	

2.2.28 引脚复用

EVB 上 MCU 部分引脚复用到多个外设模块，需要注意这导致复用了引脚的模块不能同时使用。

使用前请仔细查看原理图，并熟悉相关样例中关于引脚复用的注意事项。

3 驱动库

本系列芯片支持第三方 IDE 开发，主要支持 IAR 和 Keil MDK 等主流开发环境，请参考《小华半导体 MCU 开发环境使用》文档熟悉相关配置和使用。

熟悉完 IDE 开发工具，请前往小华半导体官方网站 <https://www.xhsc.com.cn> 找到对应的芯片型号 **HC32F4A8SITB**，下载驱动库及样例。

3.1 hc32F4A8_ddl_SHA512

hc32F4A8_ddl 的 SHA512 哈希值。

3.2 hc32F4A8_ddl

驱动库及样例支持包的主要结构示例可参考下图 3-1（具体构成以实际使用的 DDL 支持包为准）：

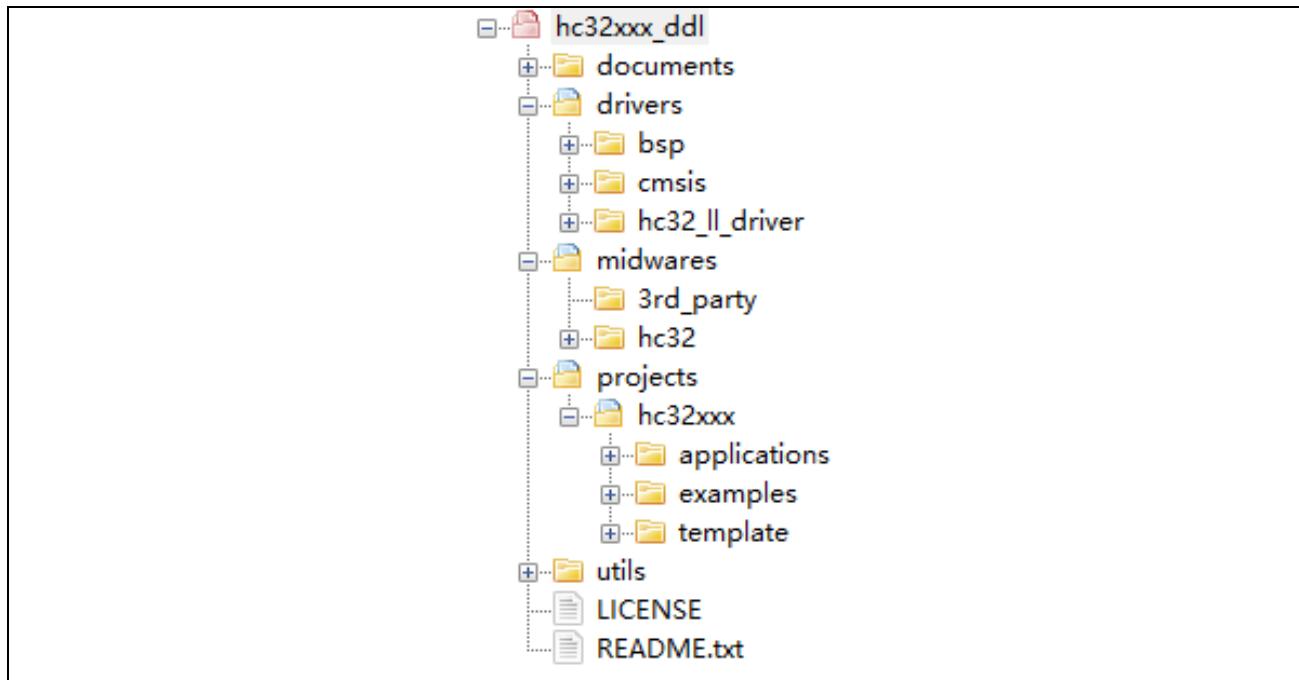


图 3-1

documents：

该目录提供 chm 文件，包含代码注释、数据结构、API 描述等。

drivers：

该目录下主要包括开发板的 BSP 代码，CMSIS 文件，各个 IP 操作所使用的 API、数据结构的头文件及源文件，用户可直接用于自己的应用程序也可以借此熟悉底层寄存器的操作。

midwares：

该目录主要包括为实现专用功能所配置的头文件和源文件，以及第三方提供的文件。

projects:

该目录主要包括各个 IP 常用功能的使用例程（同时支持 IAR 和 Keil 两种开发工具）和高级应用，用户可使用该样例快速熟悉各个 IP 的常用功能的实现方式及驱动库的使用方法，该样例可以配合该系列芯片配套的硬件 Demo 板直接进行下载、调试和运行。

utils:

该目录主要包括一些辅助工具和脚本。

3.3 hc32F4A8_template

template 主要提供该系列 MCU 对应的系统最小工程，用户如果希望针对特定型号的芯片新建开发自己的应用程序（包括特殊需求的驱动），不需从零开始建立工程，可直接使用该 template，直接开发应用相关的驱动或应用程序即可。

3.4 IDE 支持包

IDE 支持包主要提供了该芯片用于 Keil MDK 的 pack 文件。

注意：

在使用 Keil 作为开发工具进行调试和下载时，需要确保正确安装该系列芯片的 Keil 工具支持包，或者将<存放目录>:\mcu\MDK*.FLM 文件拷贝到个人电脑的 Keil 安装路径(<安装目录>:\Keil\ARM\Flash\)
下，并在 Keil 工程配置下载选项中配置和选择该适合自己所使用芯片的*.FLM 文件。

4 工具使用

4.1 调试说明

通过 CMSIS DAP 实现串口功能时，若电脑操作系统为 Win7，则需要先安装虚拟串口驱动（Win10 可忽略此步骤）。请联系相关技术支持人员获取虚拟串口驱动 vcom_driver_xhsc 文件，在打开设备管理器后，按以下步骤安装：



图 4-1

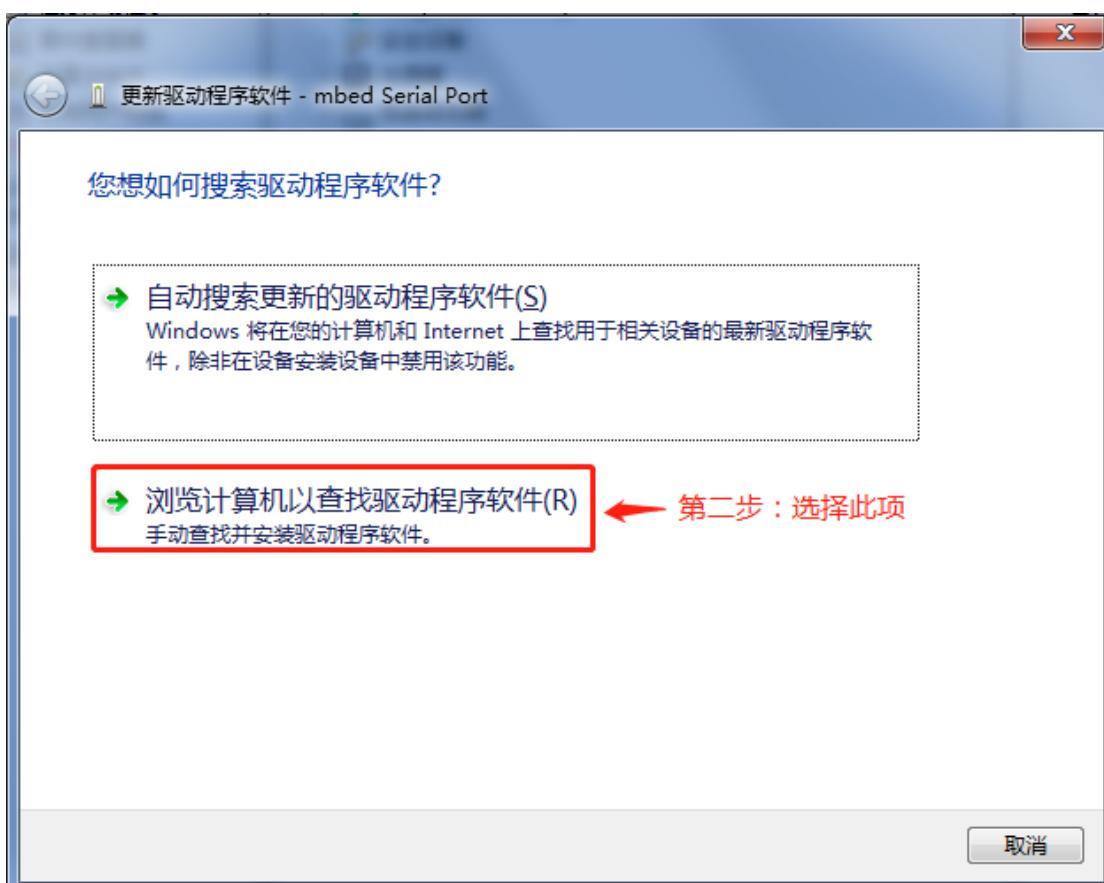


图 4-2



图 4-3

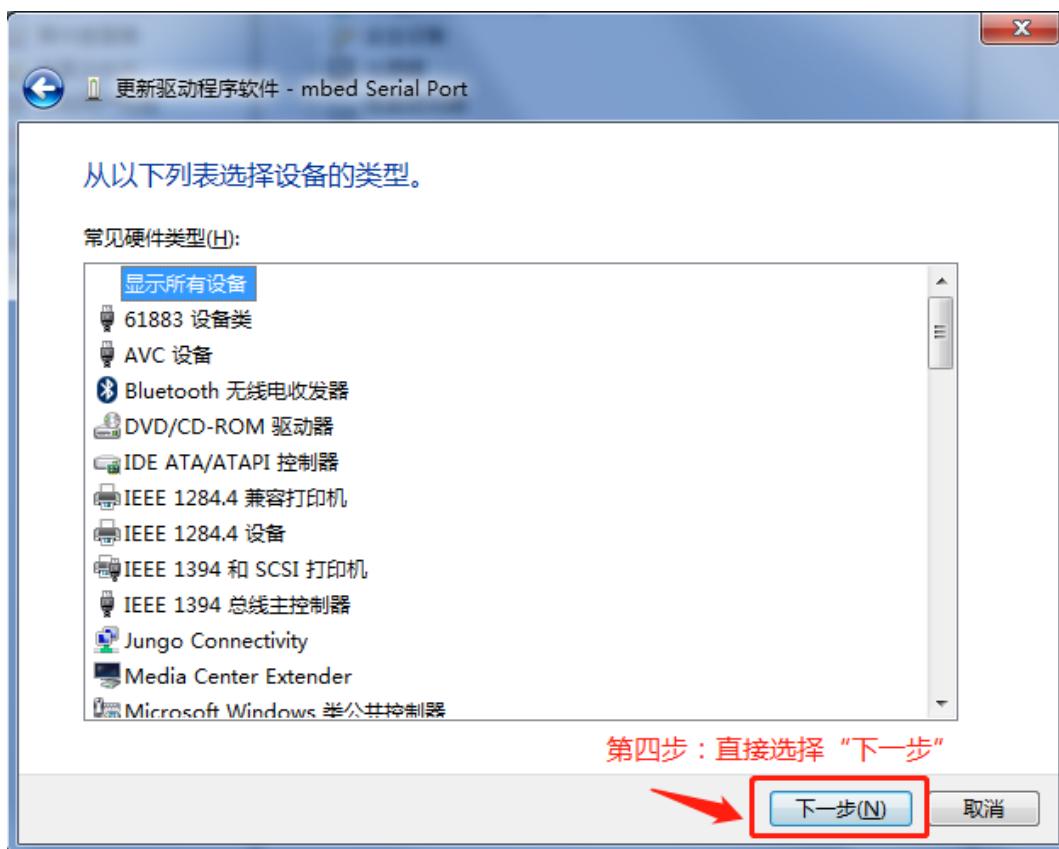


图 4-4

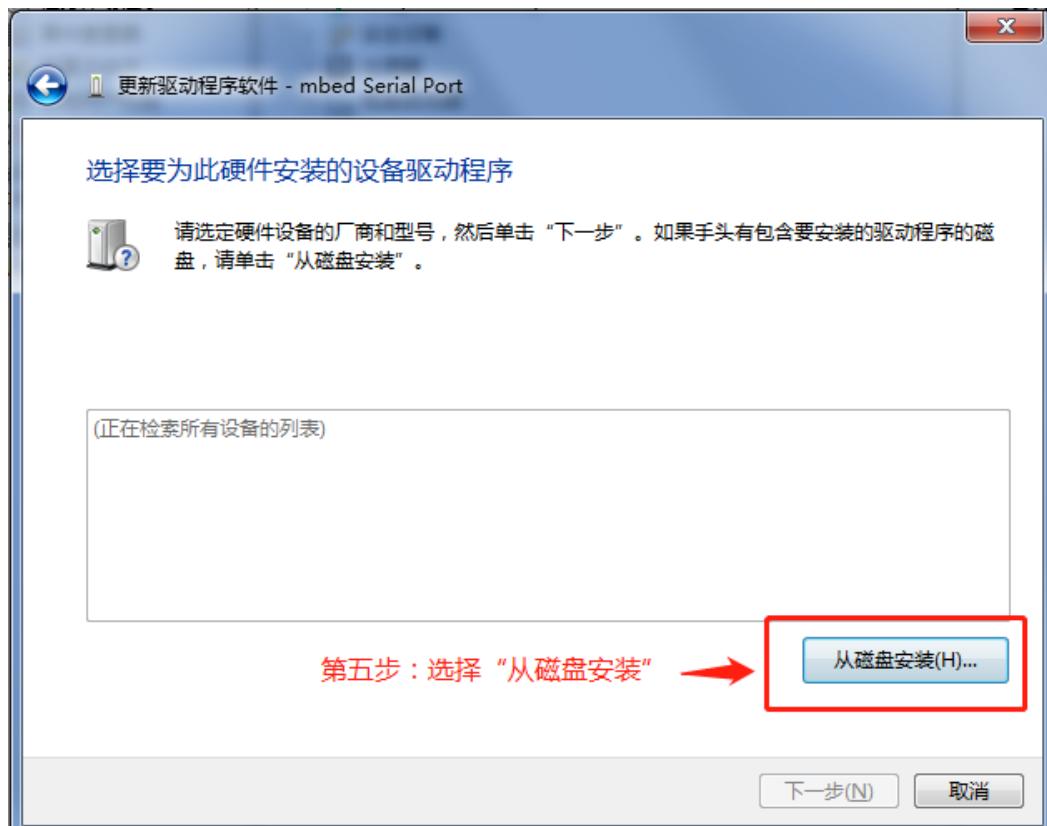


图 4-5

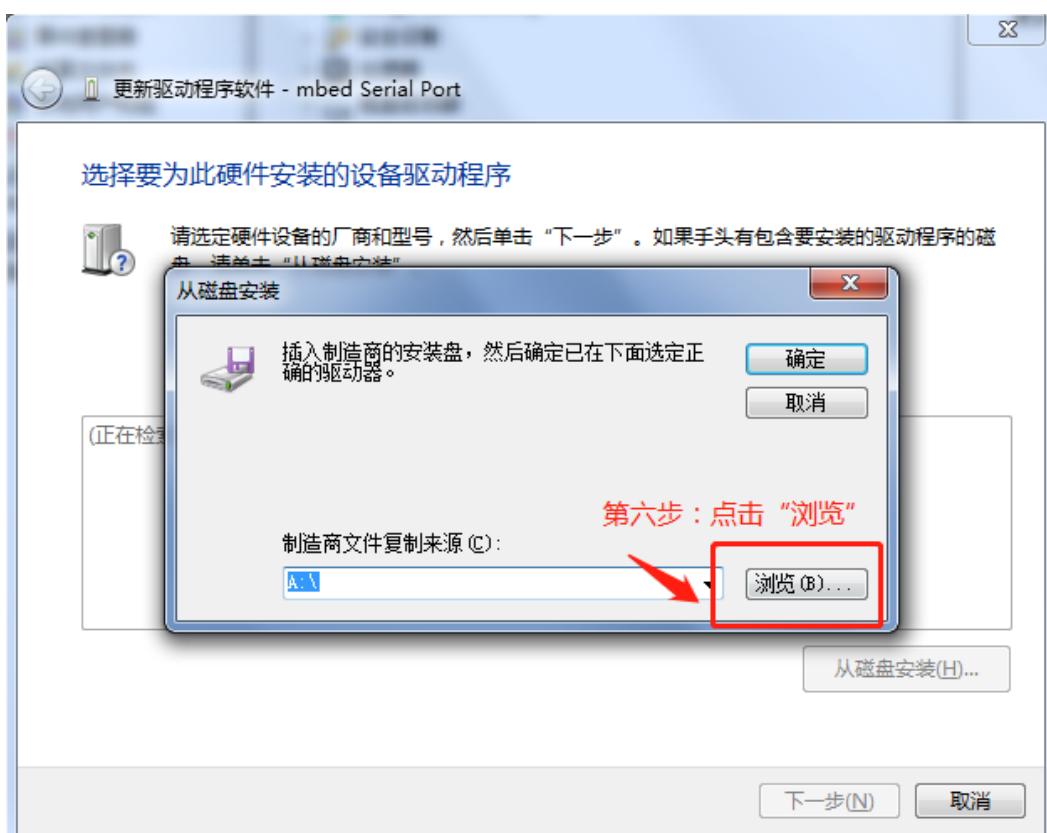


图 4-6



图 4-7

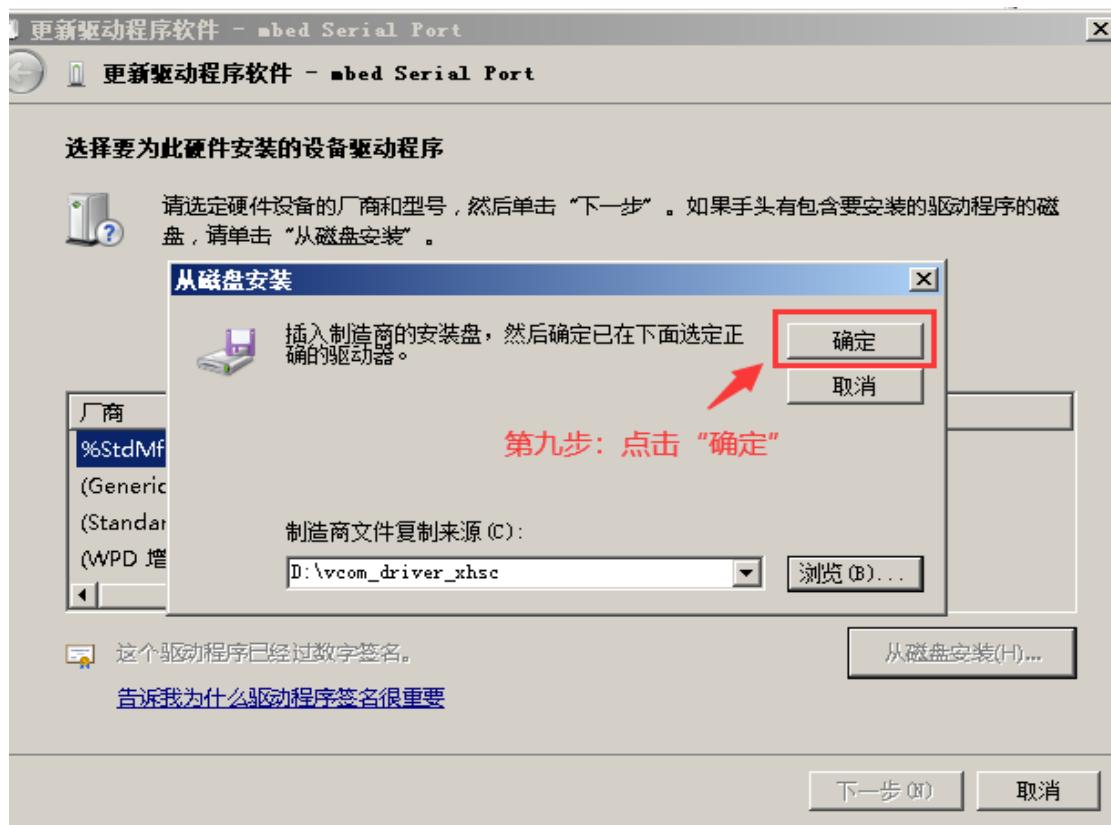


图 4-8

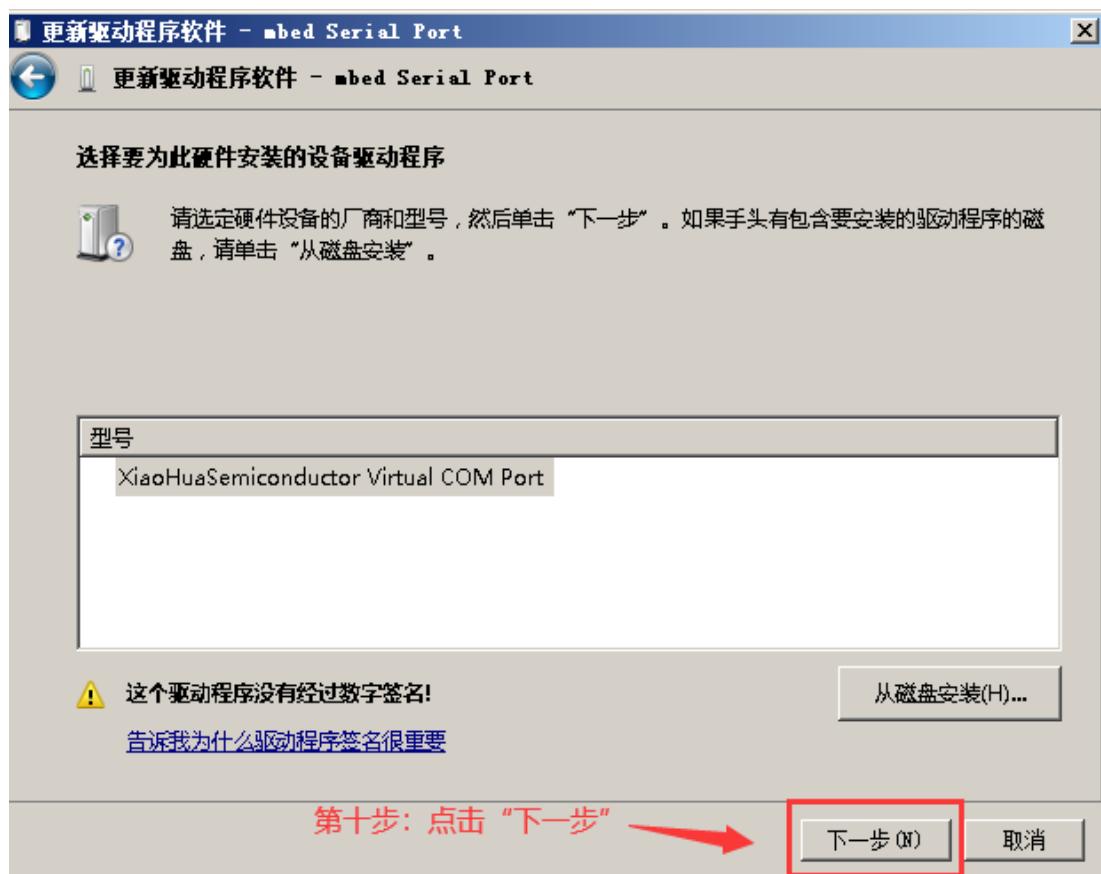


图 4-9

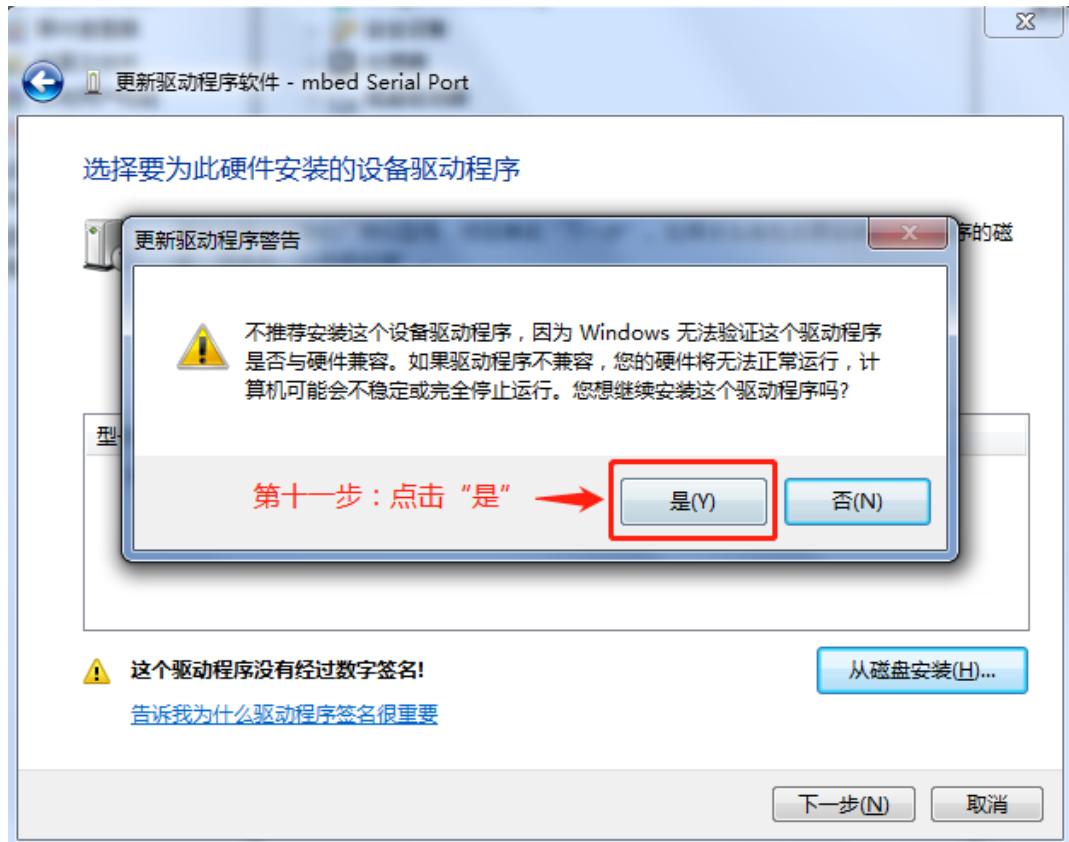


图 4-10

驱动开始安装，几秒后显示如下画面即表示安装正确：



图 4-11

4.2 程序烧写

HC32F4A8 系列 MCU 可通过小华编程器进行程序烧写。

在线编程器支持 UART 模式，接线方式如下图 4-12 所示：

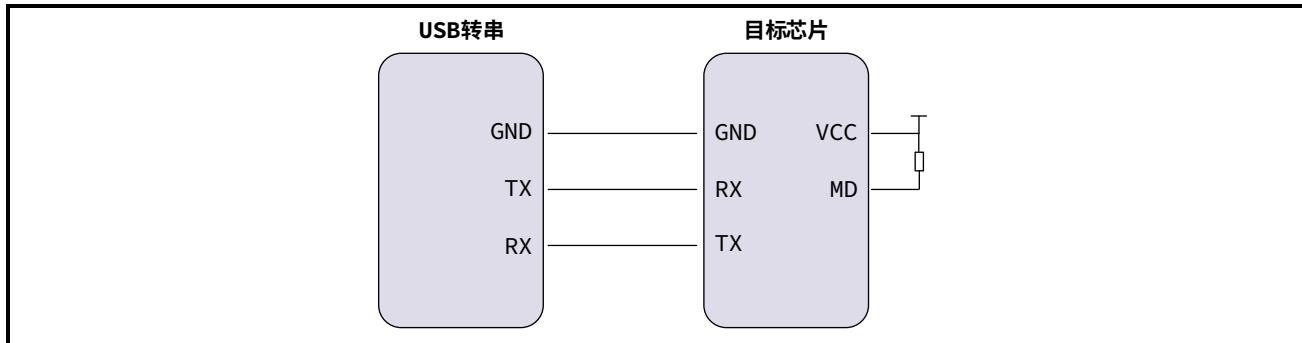


图 4-12

离线编程器支持 UART 模式和 SWD 模式，接线方式如下图 4-13 所示：

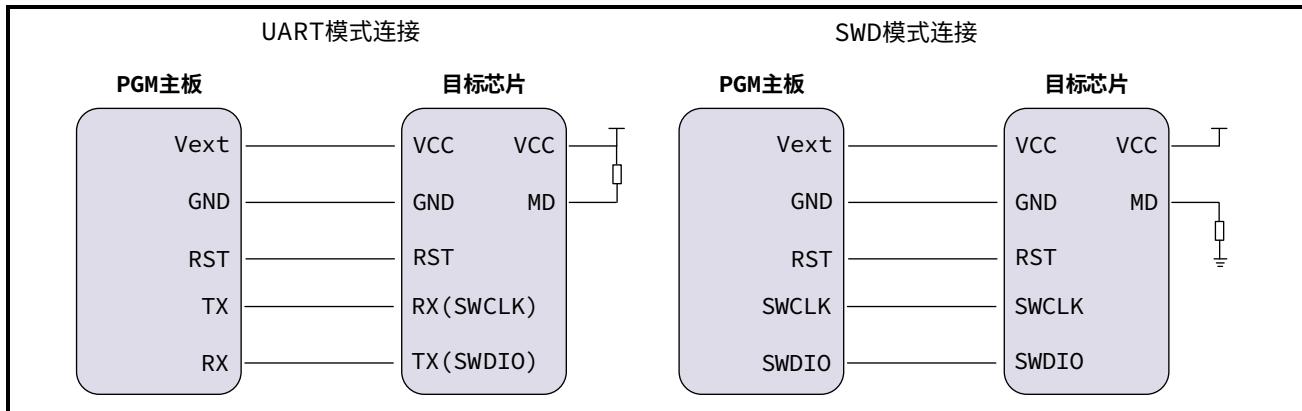


图 4-13

针对具体的烧写流程，请前往小华半导体官方网站 <https://www.xhsc.com.cn> 找到对应的芯片型号，参考小华编程器资料进行操作。

版本修订记录

版本号	修订日期	修订内容
Rev1.00	2024/12/19	初版发布。