

32 位微控制器

HC32F4A0 系列的

MCU 开发工具用户手册

本产品支持芯片系列如下

F 系 列	HC32F4A0	
--------------------	-----------------	--

- 本手册以 HC32F4A0SITB 为例进行说明，如有不明请随时联系我们，联系方式见封底。

目 录

1. 概述	4
1.1 开发工具简介	4
1.2 电路板部件简介	4
2. 硬件电路	6
2.1 电路规格.....	6
2.2 硬件说明.....	6
2.2.1 系统总览.....	6
2.2.2 电源.....	7
2.2.3 调试接口	7
2.2.4 独立按键.....	7
2.2.5 指示灯.....	7
2.2.6 测试针.....	8
2.2.7 时钟.....	8
2.2.8 矩阵键盘.....	8
2.2.9 UART	8
2.2.10 I2C.....	9
2.2.11 SPI.....	9
2.2.12 QSPI.....	9
2.2.13 TF CARD	9
2.2.14 SMART CARD	10
2.2.15 USB	10
2.2.16 CAN	10
2.2.17 LIN	11
2.2.18 DVP.....	11
2.2.19 AUDIO	11
2.2.20 ETHERNET.....	11
2.2.21 LCD.....	11
2.2.22 NAND	11
2.2.23 SRAM.....	12
2.2.24 SDRAM.....	12
2.2.25 模拟功能.....	12
2.2.26 跳针与拨码开关设置.....	12
2.2.27 引脚复用	13
3. 驱动库使用简介	15

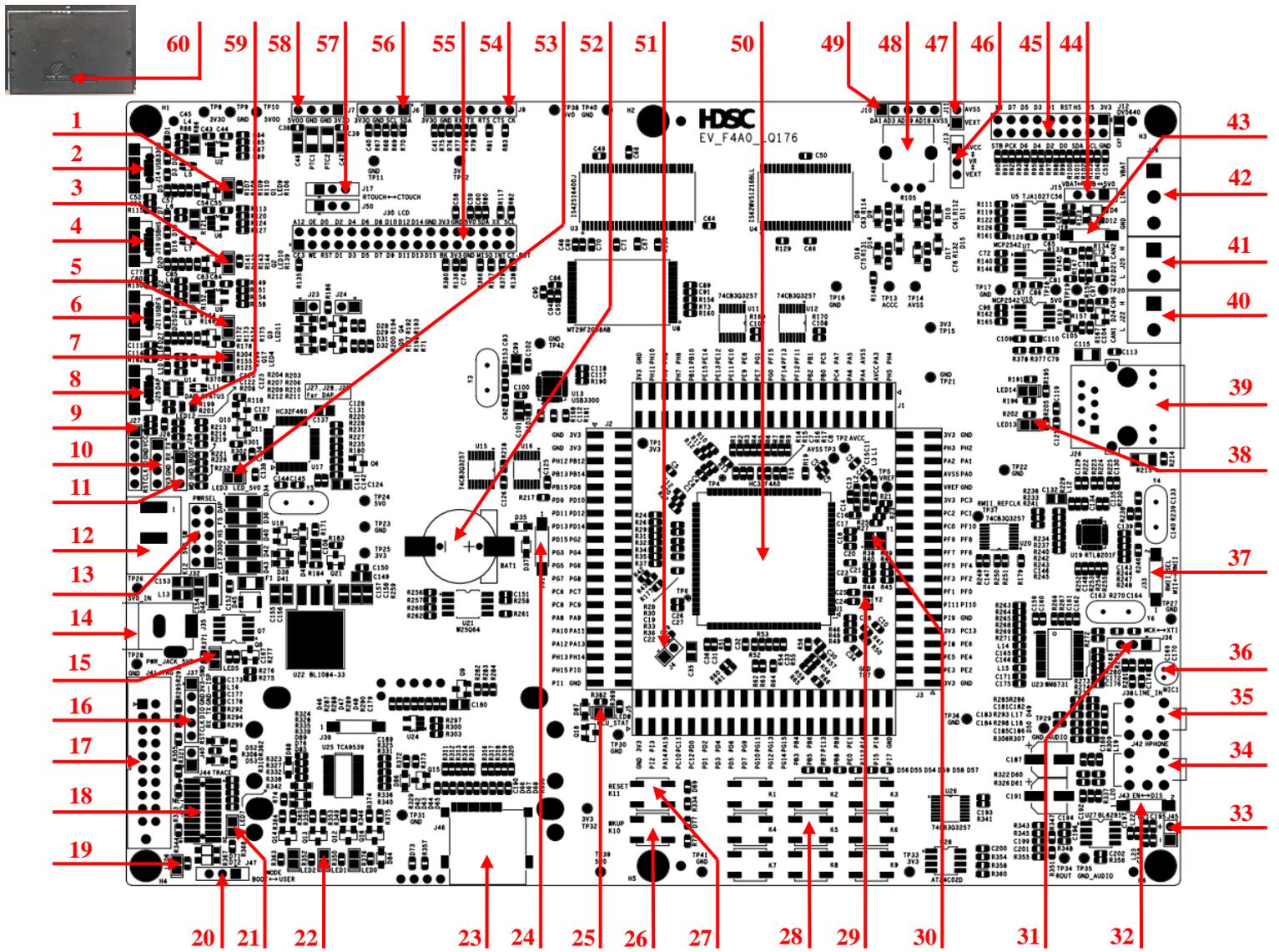
3.1	驱动库及样例-DDL	16
3.2	帮助-help	16
3.3	最小系统工程-Template	16
3.4	哈希值-SHA512	17
4.	工具使用	18
4.1	调试说明	18
4.2	程序烧写	24
5.	版本信息 & 联系方式.....	26

1. 概述

1.1 开发工具简介

本系列 Evaluation Board (以下简称 EVB) 是基于 HC32F4A0SITB-LQFP176 芯片设计的开发工具, 包含了板载 CMSIS DAP; EVB 为评估 HC32F4A0 提供了必要的外设配置。

1.2 电路板部件简介



1	USB3300 VBUS 指示灯	2	Micro-USB(USB3300)
3	USBHS VBUS 指示灯	4	Micro-USB(USBHS)
5	USBFS VBUS 指示灯	6	Micro-USB(USBFS)
7	USB DAP VBUS 指示灯	8	Micro-USB(USB DAP)
9	SWD 接口(HC32F460)	10	UART1 接口
11	模式选择跳针(HC32F460)	12	船型开关(5V0)
13	电源通道选择(5V0)	14	5V 电源适配器接口
15	5V 适配器电源指示灯	16	SWD 接口(HC32F4A0)
17	JTAG 接口	18	TRACE 接口
19	JTAG 电源指示灯	20	模式选择拨码开关(HC32F4A0)
21	TRACE 电源指示灯	22	用户指示灯*3
23	TF 卡接口	24	VBAT 电源开关(板上 3V3 通道)
25	MCU 状态指示灯	26	唤醒按键
27	复位按键	28	矩阵键盘(3*3)
29	32.768KHz 晶振	30	8MHz 晶振
31	AUDIO CODEC 时钟源选择拨码开关	32	AUDIO PA 开关
33	喇叭接口	34	3.5mm 耳机接口
35	3.5mm LINE IN 接口	36	麦克风
37	ETHERNET RMII/MII 模式选择拨码开关	38	以太网状态指示灯*2
39	RJ45 接口	40	CAN1 接口
41	CAN2 接口	42	LIN 接口
43	LIN MASTER/SLAVE 模式选择拨码开关	44	LIN 电源选择拨码开关
45	摄像头接口	46	电位器电源选择拨码开关
47	电位器外部电源接口	48	电位器
49	ADC/DAC 接口	50	HC32F4A0SITB
51	HC32F4A0SITB 电源跳针	52	CR1220 纽扣电池座
53	5V0 电源指示灯	54	USART6/SPI 接口
55	LCD 接口	56	I2C 接口
57	触摸屏 SPI/I2C 模式选择拨码开关*2	58	电源输出接口
59	DAP 状态指示灯	60	SMART CARD 接口(EVB 背面)

2. 硬件电路

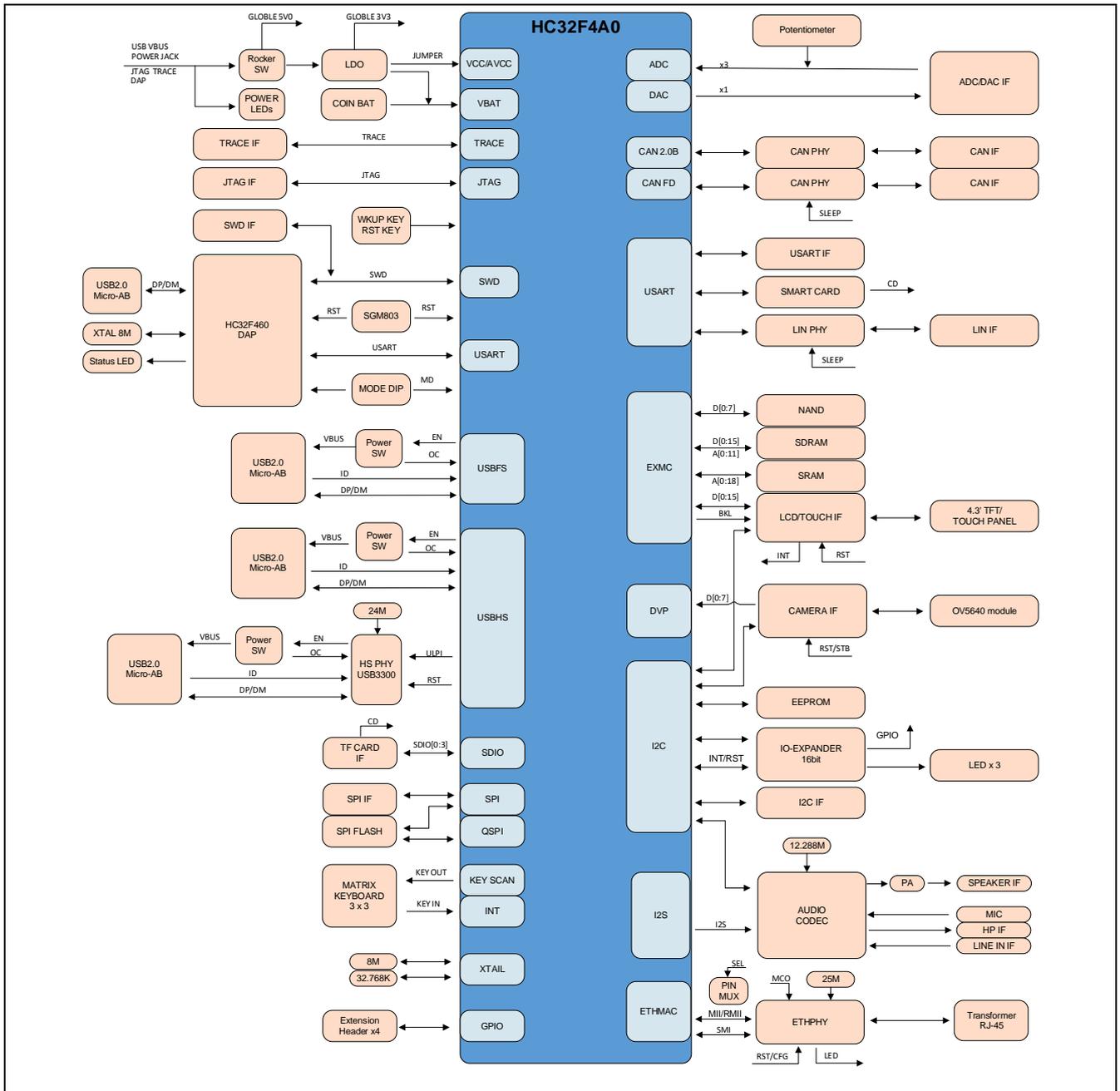
2.1 电路规格

MCU 支持宽电压范围(1.8-3.6V)，宽温度范围（-40-105℃），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

2.2.1 系统总览

EVB 硬件系统如下图所示：



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。船形开关 K12 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。

当用户在 JTAG 或 TRACE 连接器接入调试工具后，板载 DAP 功能将被禁用。

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。

通过下表中的引脚连接到 MCU：

丝印	管脚/功能
K11	NRST/复位按键
K10	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。

丝印	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 32.768kHz 副晶振和 8MHz 主晶振。2 组晶振通过下表中的引脚连接到 MCU。

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

2.2.8 矩阵键盘

EVB 配置 3x3 矩阵键盘，为用户提供 9 个按键功能。

2.2.9 UART

EVB 配置 2 组 UART 接口，通过该接口与外部 UART 系统通信。

UART 接口管脚描述如下所示：

丝印	管脚/功能
J28	PH13/USART1_RX
	PH15/USART1_TX
J9	PH6/USART6_RX
	PE6/USART6_TX
	PE3/USART6_CK

	PE4/USART6_CTS
	PE5/USART6_RTS

2.2.10 I2C

EVB 配置一颗 256*8bit 板载 EEPROM 芯片 AT24C02，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 接口管脚描述如下所示：

丝印	管脚/功能
J6	PF10/I2C1_SDA
	PD3/I2C_SCL

2.2.11 SPI

EVB 配置 1 颗 8MB 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 接口管脚连接如下所示：

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 接口管脚功能如下所示：

丝印	管脚/功能
J46	PB7/SDIO_D0
	PA8/SDIO_D1
	PC10/SDIO_D2
	PB5/SDIO_D3
	PC12/SDIO_CLK
	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，接口管脚功能如下所示：

丝印	管脚/功能
J49	PE3/CLK
	PE4/RESET
	PE5/PWR_EN
	PE6/TX
	PH6/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 WM8731SEDS 和 Audio PA 芯片 BL6281，并提供一个板载 MIC、3.5mm 耳机接口和 Line in 接口以及一个喇叭接口，以实现录音以及音频输入和输出功能。

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

2.2.25 模拟功能

EVB 配置 1 个 5pin 模拟功能排针, 包含 3 个 ADC 输入通道和一个 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, 通过下表中的引脚连接到 MCU。

丝印	管脚/功能	连接外设
R105	PA3/ ADC123_IN3	10KΩ 可调电位器

2.2.26 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:

丝印	功能	设置	默认
J4	MCU 供电选择	短接: MCU 正常供电	短接
		断开: 串接表笔进行 MCU 功耗测试	
J31	VBAT 供电选择	短接: 通过板上 3V3 提供 VBAT 电源	短接
		断开: 通过纽扣电池提供 VBAT 电源	
J29	DAP 模式选择	短接 12 脚: UBOOT 模式	断开
		短接 23 脚: ISP 模式	
		断开: USER 模式	
J47	MCU 模式选择	拨至右侧: USER 模式	右侧
		拨至左侧: BOOT 模式	
J33	ETH 模式选择	拨至 NO 侧: RMII 模式	1 侧
		拨至 1 侧: MII 模式	
J36	AUDIO 时钟选择	拨至右侧: 使用外部晶振	右侧
		拨至左侧: 使用 MCK	

J43	音频功放开关	拨至 NO 侧：关闭音频功放	NO 侧
		拨至 1 侧：打开音频功放	
J15	LIN 电源选择	拨至右侧：5V0	右侧
		拨至左侧：VBAT	
J18	LIN 模式选择	拨至 NO 侧：slave 模式	NO 侧
		拨至 1 侧：master 模式	
J13	ADC 电位器电源选择	拨至上侧：AVCC	上侧
		拨至下侧：VEXT	
J17/J50	触摸屏模式选择	拨至右侧：I2C 模式	右侧
		拨至左侧：SPI 模式	

2.2.27 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：

当使用 USBHS 接口时，QSPI、USB3300 功能不能使用；

当使用 USB3300 接口时，QSPI、EXMC 功能不能使用；

当使用 TRACE 接口时，USART/SPI(J9)和 SMART CARD 接口不能使用；

当使用 SMART CARD 时，USART/SPI(J9)接口不能使用。

引脚复用如下所示：

PIN	USART6	SMART CARD	SPI6	TRACE
PE3(FG2)	CK	CLK	SCK	TRACED0
PE4(FG2)	CTS	RESET	MOSI	TRACED1
PE5(FG2)	RTS	PWR_EN	MISO	TRACED2
PE6(FG2)	TX	TX	NSS0	TRACED3
PH6(FG2)	RX	RX		

PIN	DEFAULT	USB3300 DETECTED	USBHS DETECTED
PC0	EXMC_WE	USBHS_ULPI_STP	
PC2	EXMC_CE0	USBHS_ULPI_DIR	
PC3	EXMC_ALE	USBHS_ULPI_NXT	
PE11	EXMC_DATA8	USBHS_ULPI_D7	

PE12	EXMC_DATA9	USBHS_ULPI_CK	
PE13	EXMC_DATA10	USBHS_ULPI_D0	
PE14	EXMC_DATA11	USBHS_ULPI_D1	
PE15	EXMC_DATA12	USBHS_ULPI_D2	
PB10	QSPI_IO2	USBHS_ULPI_D3	
PB11	USBHS_DRVVBUS	USBHS_ULPI_D4	
PB12	QSPI_IO1	USBHS_ULPI_D5	USBHS_ID
PB13	QSPI_IO0	USBHS_ULPI_D6	USBHS_VBUS

3. 驱动库使用简介

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《华大半导体 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，请前往华大半导体官方网站：<https://www.hdsc.com.cn> 找到对应的芯片型号，下载驱动库及样例：

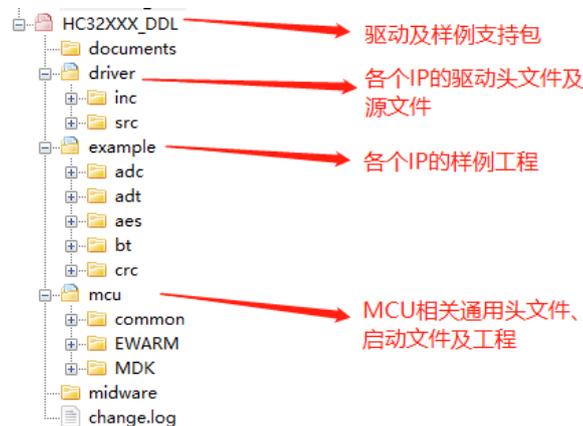
🏠 > 产品分类 > MCU > 通用类MCU

HC32F4A0SITB-LQFP176

产品特点	技术文档	开发工具	应用方案												
华大开发板															
<table border="1"> <tr> <td> EV_F4A0_LQ176设计文件.zip</td> <td> zip 2020-11-18</td> <td></td> </tr> <tr> <td> EV_F4A0_LQ176硬件库文件.zip</td> <td> zip 2020-11-18</td> <td></td> </tr> </table>				 EV_F4A0_LQ176设计文件.zip	zip 2020-11-18		 EV_F4A0_LQ176硬件库文件.zip	zip 2020-11-18							
 EV_F4A0_LQ176设计文件.zip	zip 2020-11-18														
 EV_F4A0_LQ176硬件库文件.zip	zip 2020-11-18														
驱动库及样例															
<table border="1"> <tr> <td> hc32f4a0_ddl_help_Rev1.1.0.zip</td> <td> zip 2020-11-18</td> <td></td> </tr> <tr> <td> hc32f4a0_ddl_Rev1.1.0.zip</td> <td> zip 2020-11-18</td> <td></td> </tr> <tr> <td> hc32f4a0_ddl_rev1.1.0_SHA512.txt</td> <td> txt 2020-11-18</td> <td></td> </tr> <tr> <td> hc32f4a0_template_Rev1.0.0.zip</td> <td> zip 2020-11-18</td> <td></td> </tr> </table>				 hc32f4a0_ddl_help_Rev1.1.0.zip	zip 2020-11-18		 hc32f4a0_ddl_Rev1.1.0.zip	zip 2020-11-18		 hc32f4a0_ddl_rev1.1.0_SHA512.txt	txt 2020-11-18		 hc32f4a0_template_Rev1.0.0.zip	zip 2020-11-18	
 hc32f4a0_ddl_help_Rev1.1.0.zip	zip 2020-11-18														
 hc32f4a0_ddl_Rev1.1.0.zip	zip 2020-11-18														
 hc32f4a0_ddl_rev1.1.0_SHA512.txt	txt 2020-11-18														
 hc32f4a0_template_Rev1.0.0.zip	zip 2020-11-18														
IDE支持包															
<table border="1"> <tr> <td> HC32F4A0 IDE Rev1.0.2.zip</td> <td> zip 2020-11-18</td> <td></td> </tr> </table>				 HC32F4A0 IDE Rev1.0.2.zip	zip 2020-11-18										
 HC32F4A0 IDE Rev1.0.2.zip	zip 2020-11-18														
华大编程器															
<table border="1"> <tr> <td> Cortex-M在线编程器.zip</td> <td> zip 2020-08-25</td> <td></td> </tr> <tr> <td> Cortex-M离线编程器.zip</td> <td> zip 2020-09-04</td> <td></td> </tr> </table>				 Cortex-M在线编程器.zip	zip 2020-08-25		 Cortex-M离线编程器.zip	zip 2020-09-04							
 Cortex-M在线编程器.zip	zip 2020-08-25														
 Cortex-M离线编程器.zip	zip 2020-09-04														
华大仿真器															
<table border="1"> <tr> <td> Cortex-M仿真器.zip</td> <td> zip 2020-07-31</td> <td></td> </tr> </table>				 Cortex-M仿真器.zip	zip 2020-07-31										
 Cortex-M仿真器.zip	zip 2020-07-31														

3.1 驱动库及样例-DDL

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



driver:

该目录下主要包括各个 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。

example:

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），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 EVB（硬件 Demo 板）直接进行下载、调试和运行。

mcu:

该目录主要包括该系列 MCU 工程所需的基本头文件和启动文件（common），以及 IAR（EWARM）和 Keil（MDK）工程文件及其配置文件。

middleware:

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。

3.2 帮助-help

ddl_help 主要包含了代码注释、数据结构、API 描述。

3.3 最小系统工程-Template

Template 主要提供该系列各型号 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 哈希值-SHA512

hc32f4a0_ddl 的 SHA512 哈希值。

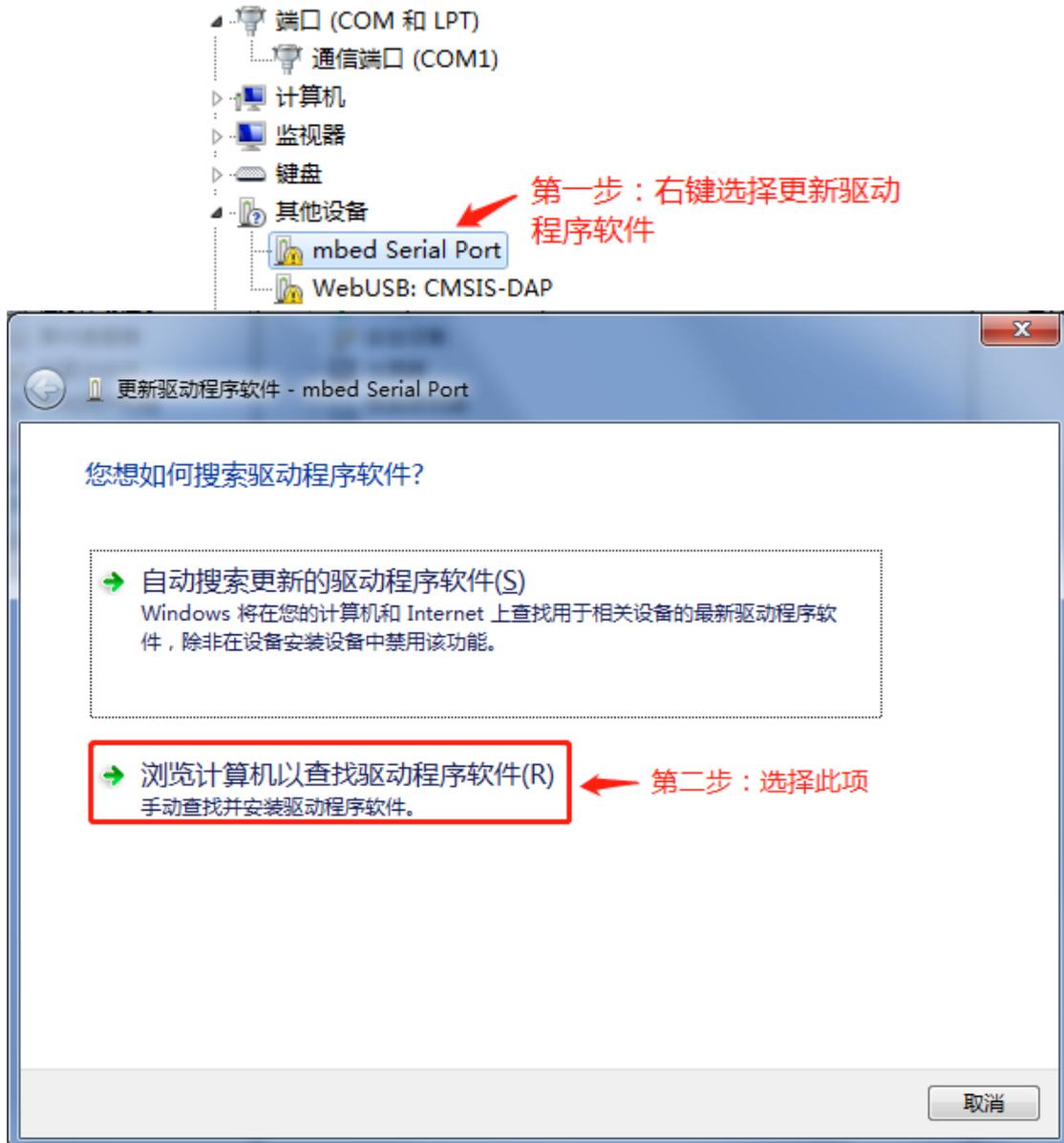
注意：

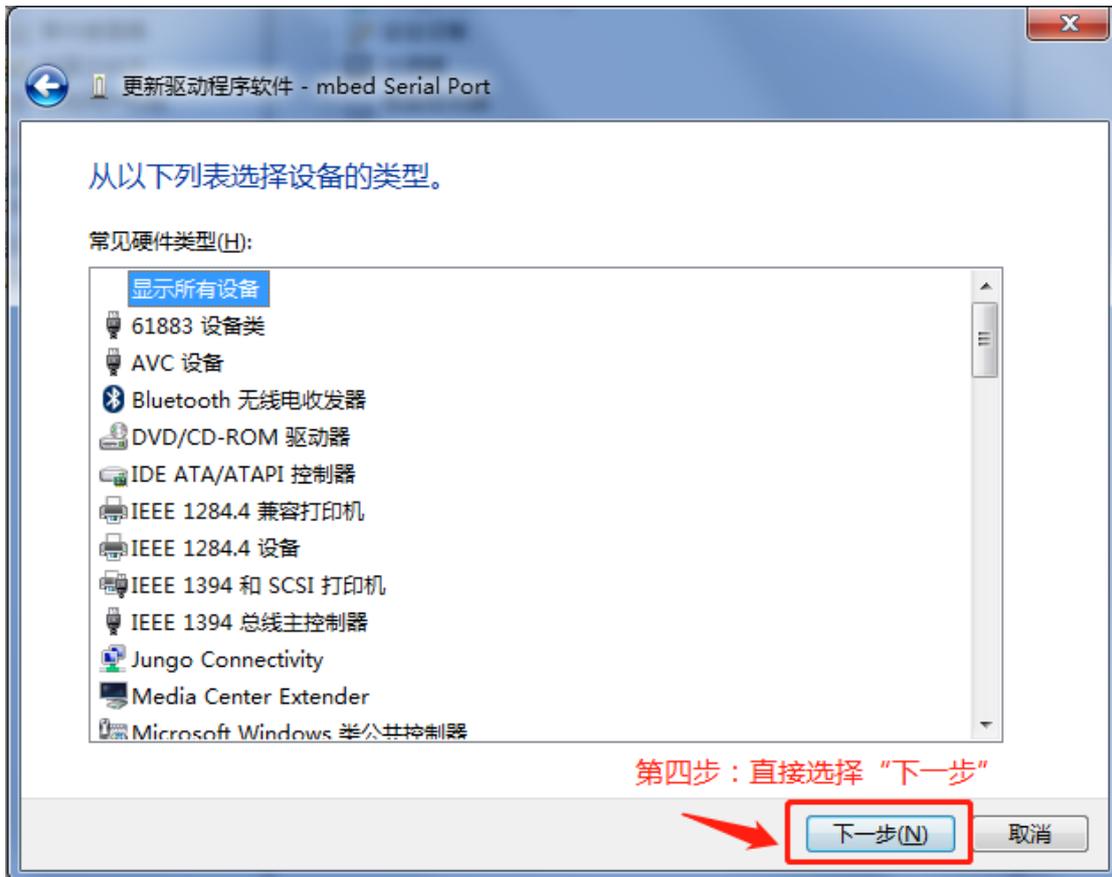
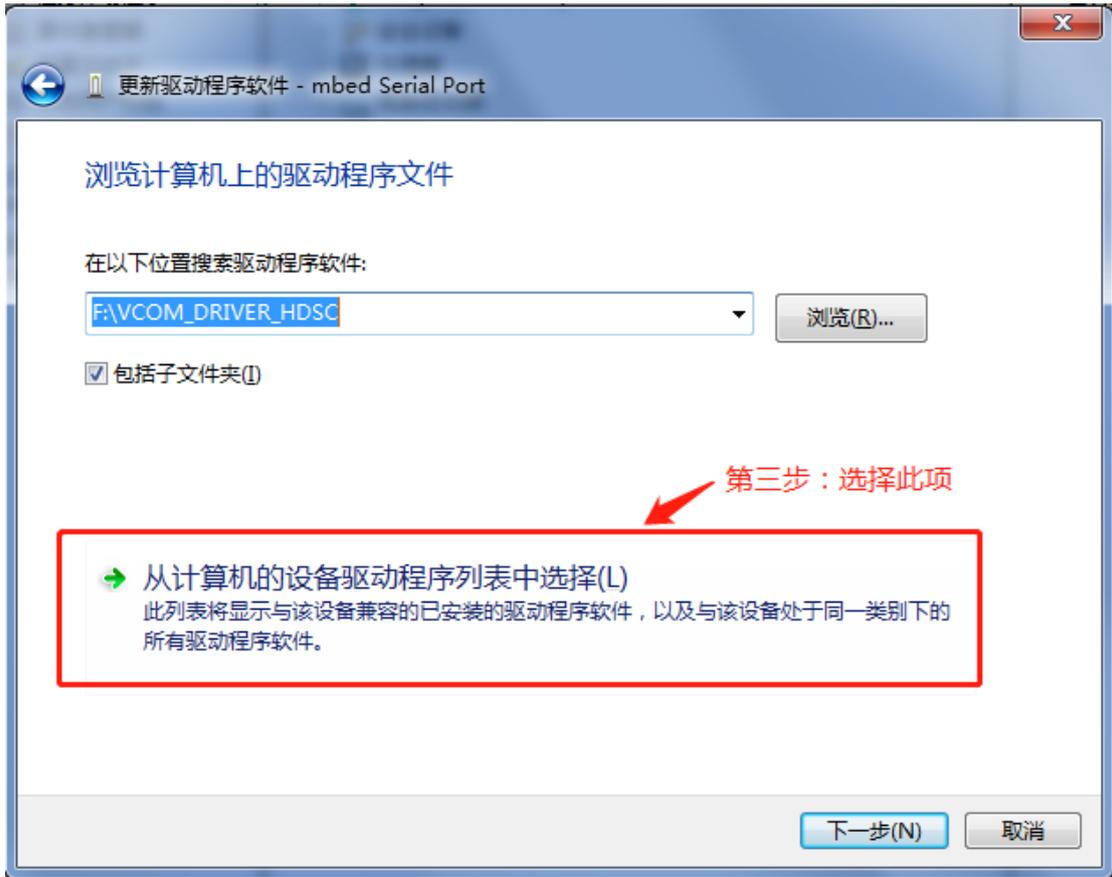
- 在使用 Keil 作为开发工具进行调试和下载时，需要确保正确安装该系列芯片的 Keil 工具支持包，或者将<存放目录>:\mcu\MDK*.FLM 文件拷贝到个人电脑的 Keil 安装路径（<安装目录>:\Keil\ARM\Firmware\ARM\Flash\）下，并在 Keil 工程配置下载选项中配置和选择该适合自己所使用芯片的*.FLM 文件。

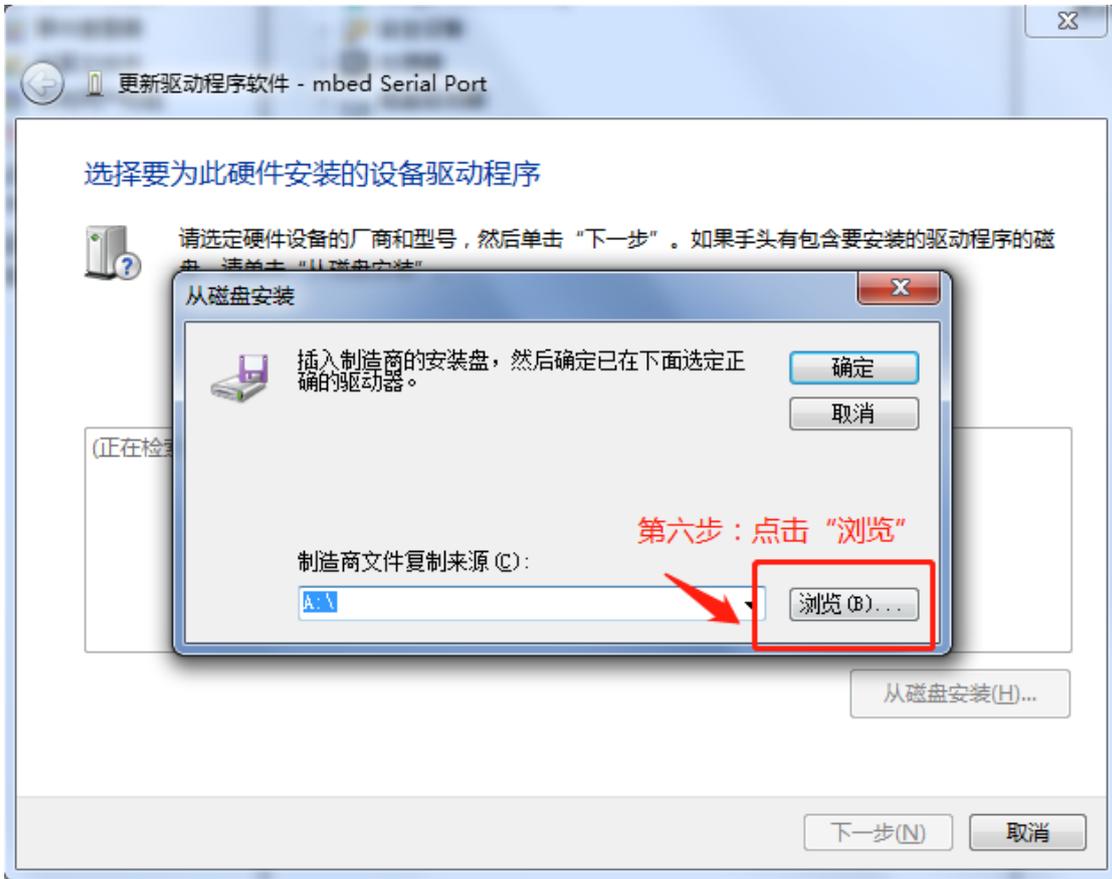
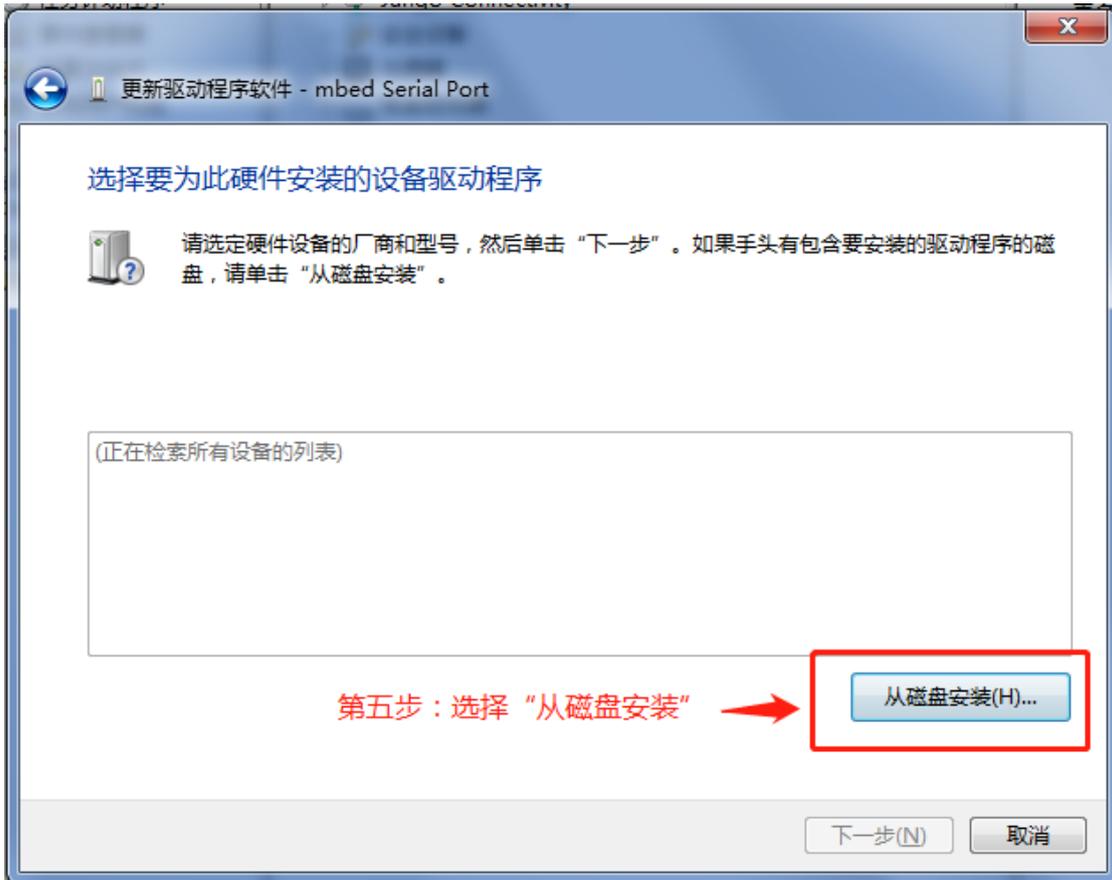
4. 工具使用

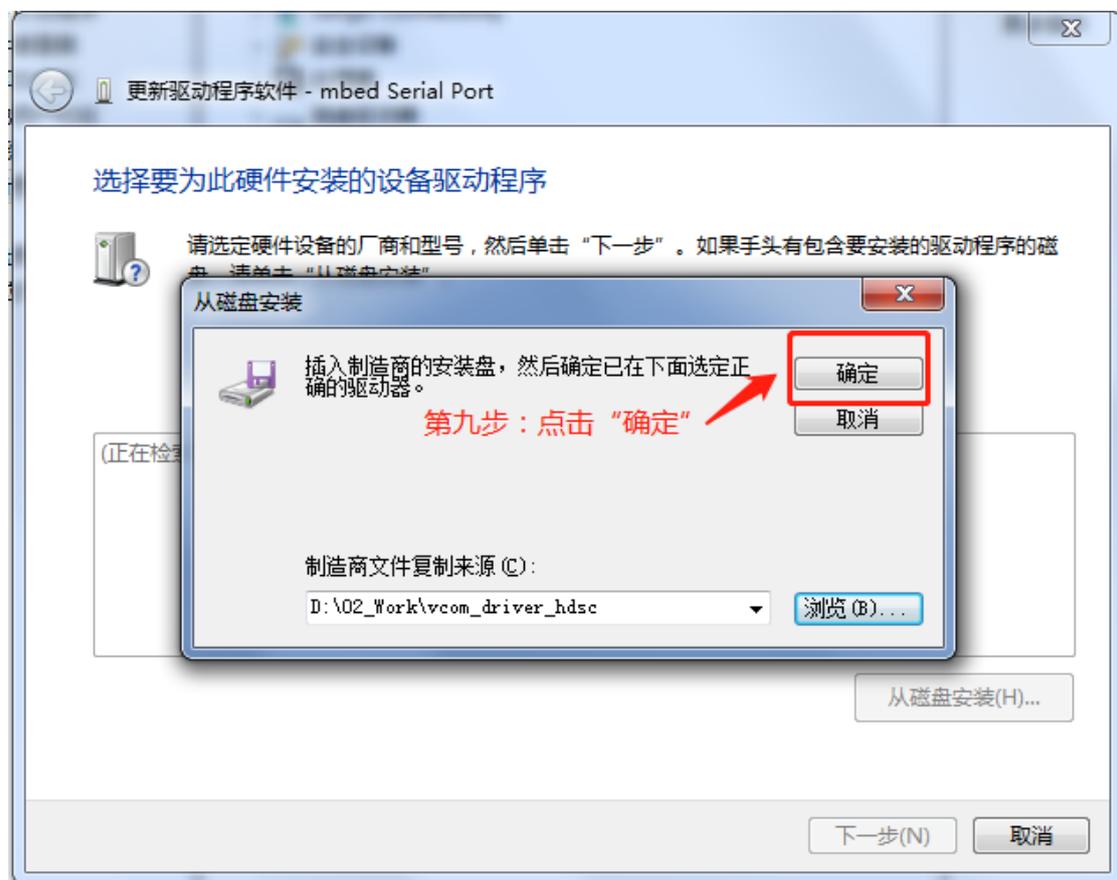
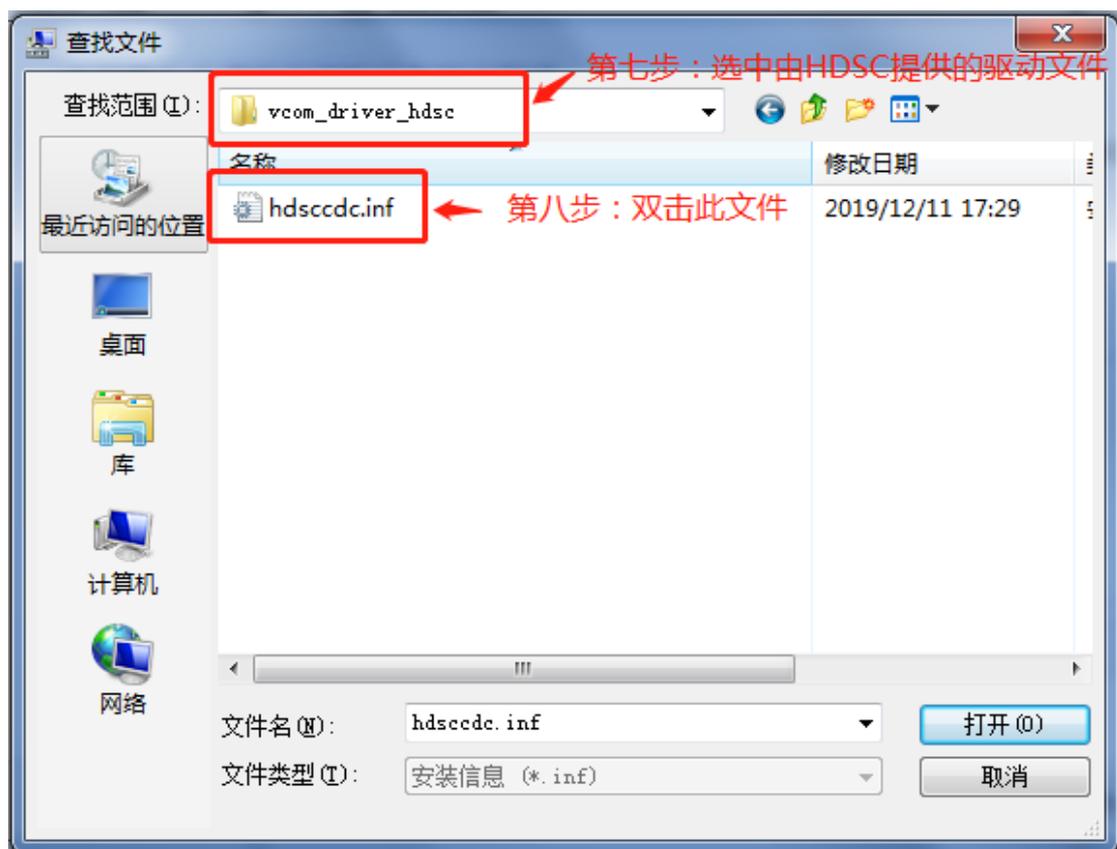
4.1 调试说明

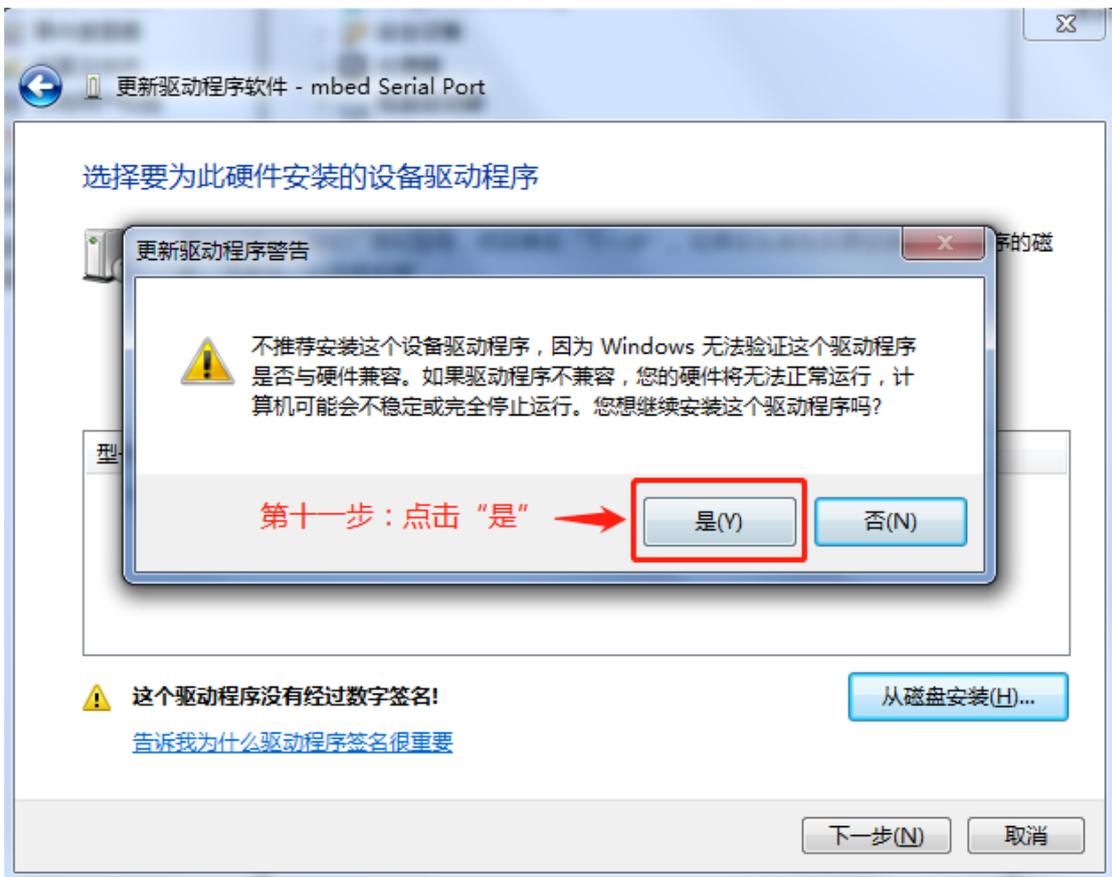
通过 CMSIS DAP 实现串口功能时,若电脑操纵系统为 Win7,则需要先安装虚拟串口驱动(Win10 可忽略该配置)。请联系相关技术支持人员获取虚拟串口驱动 vcom_driver_hdsc 文件, 在打开设备管理器后, 按以下步骤安装:



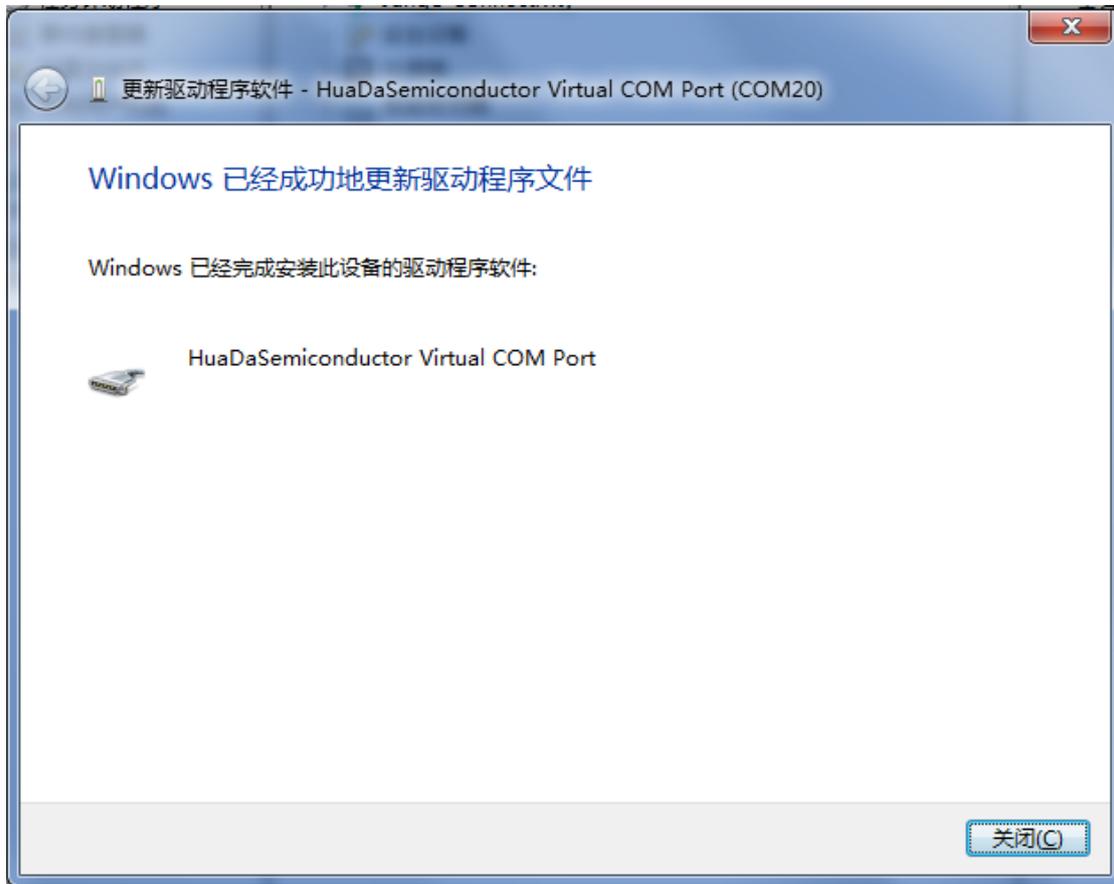








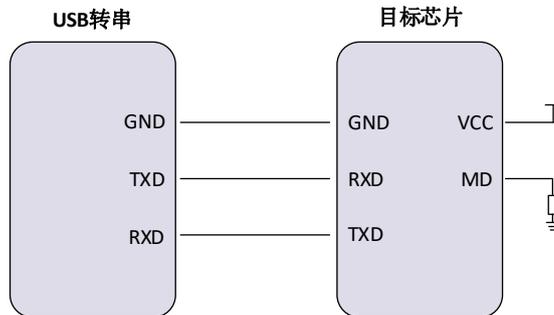
驱动开始安装，几秒后显示如下画面即表示安装正确：



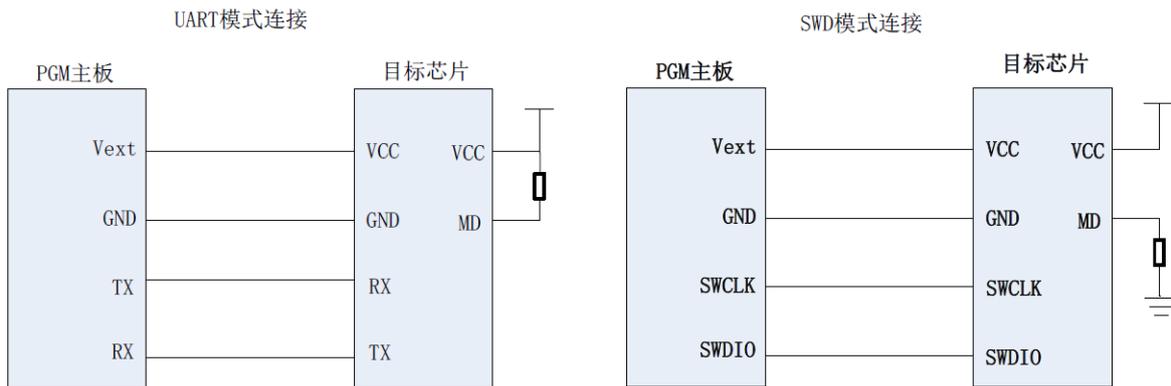
4.2 程序烧写

HC32F4A0 系列 MCU 可通过华大编程器进行程序烧写。

在线编程器支持 UART 模式，接线方式如下图所示：



离线编程器支持 UART 模式和 SWD 模式，接线方式如下图所示：



针对具体的烧写流程，请前往华大半导体官方网站：<https://www.hdsc.com.cn> 找到对应的芯片型号 HC32F4A0SITB，参考华大编程器资料进行操作：

🏠 > 产品分类 > MCU > 通用类MCU

HC32F4A0SITB-LQFP176

产品特点	技术文档	开发工具	应用方案
------	------	------	------

华大开发板

 EV_F4A0_LQ176设计文件.zip	zip	2020-11-18	
 EV_F4A0_LQ176硬件库文件.zip	zip	2020-11-18	

驱动库及样例

 hc32f4a0_ddl_help_Rev1.1.0.zip	zip	2020-11-18	
 hc32f4a0_ddl_Rev1.1.0.zip	zip	2020-11-18	
 hc32f4a0_ddl_rev1.1.0_SHA512.txt	txt	2020-11-18	
 hc32f4a0_template_Rev1.0.0.zip	zip	2020-11-18	

IDE支持包

 HC32F4A0 IDE Rev1.0.2.zip	zip	2020-11-18	
---	-----	------------	---

华大编程器

 Cortex-M在线编程器.zip	zip	2020-08-25	
 Cortex-M离线编程器.zip	zip	2020-09-04	

华大仿真器

 Cortex-M仿真器.zip	zip	2020-07-31	
---	-----	------------	---

5. 版本信息 & 联系方式

日期	版本	修改记录
2020/11/20	Rev1.0	初版发布
2021/7/27	Rev1.1	修改电路板部件简介图与在线编程接线图



如果您在购买与使用过程中有任何意见或建议，请随时与我们联系。

Email: mcu@hdsc.com.cn

网址: www.hdsc.com.cn

通信地址: 上海市浦东新区中科路 1867 号 A 座 10 层

邮编: 201203

