

32 位微控制器

HC32F431 系列的 MCU 开发工具

用户手册

Rev1.00 2026 年 07 月

适用对象

产品系列	产品型号
F 系列	HC32F431

本手册以 HC32F431KATB 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。

©2026 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	5
1.1 开发工具简介	5
1.2 电路板部件简介	5
2 硬件电路	7
2.1 电路规格	7
2.2 硬件说明	7
2.2.1 系统总览	7
2.2.2 电源	7
2.2.3 调试接口	7
2.2.4 独立按键	8
2.2.5 指示灯	8
2.2.6 测试针	8
2.2.7 时钟	8
2.2.8 UART	8
2.2.9 I2C	9
2.2.10 SPI	9
2.2.11 RS485	10
2.2.12 LIN	10
2.2.13 SMART CARD	10
2.2.14 模拟功能	10
2.2.15 跳针与拨动开关设置	10
3 驱动库	12
3.1 hc32F431_ddl_SHA512	12
3.2 hc32F431_ddl	12
3.3 hc32F431_template	13
3.4 IDE 支持包	13
4 工具使用	14
4.1 调试说明	14
4.2 程序烧写	20
版本修订记录	21

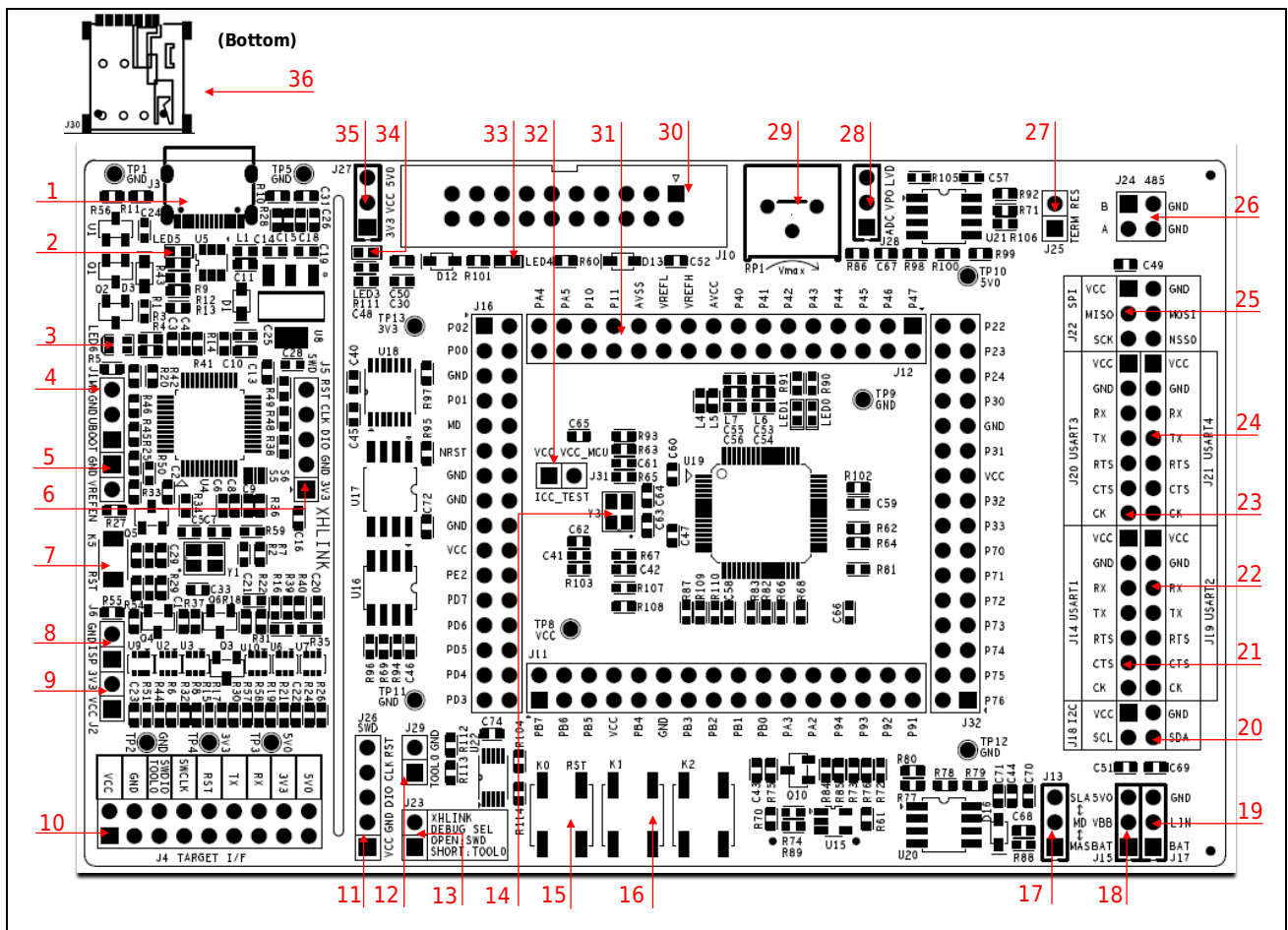
1 概述

1.1 开发工具简介

本系列 Starter Kit (以下简称 STK) 是基于 HC32F431KATB-LQFP64 芯片设计的开发工具, 包含了板载调试器 XHLINK; STK 为评估 HC32F431 提供了必要的外设配置。

本用户手册适用于 SK_F431_LQFP64_Rev1.0。

1.2 电路板部件简介



1	USB-C(XHLINK)	2	XHLINK VBUS 指示灯
3	XHLINK 状态指示灯	4	模式选择跳针 (HC32F460)
5	Level shifter 去使能跳针	6	SWD 接口 (HC32F460)
7	复位按键 (HC32F460)	8	ISP 模式跳针 (XHLINK)
9	Target 电源跳针 (3V3)	10	XHLINK 调试接口 (off board)
11	SWD 接口 (HC32F431)	12	模式选择跳针 (HC32F431)
13	调试接口选择跳针	14	8 MHz 晶振
15	复位按键 (HC32F431)	16	用户按键 x2
17	LIN 模式选择跳针	18	LIN 电源选择跳针
19	LIN 接口	20	I2C 接口
21	USART1 接口	22	USART2 接口
23	USART3 接口	24	USART4 接口
25	SPI 接口	26	RS485 接口
27	RS485 终端电阻选择跳针	28	电位器选择跳针
29	电位器	30	JTAG 接口
31	扩展排针 x4	32	MCU 功耗测试跳针
33	JTAG 电源指示灯	34	VCC 电源指示灯
35	VCC 电源选择跳针	36	SMART CARD 接口

2 硬件电路

2.1 电路规格

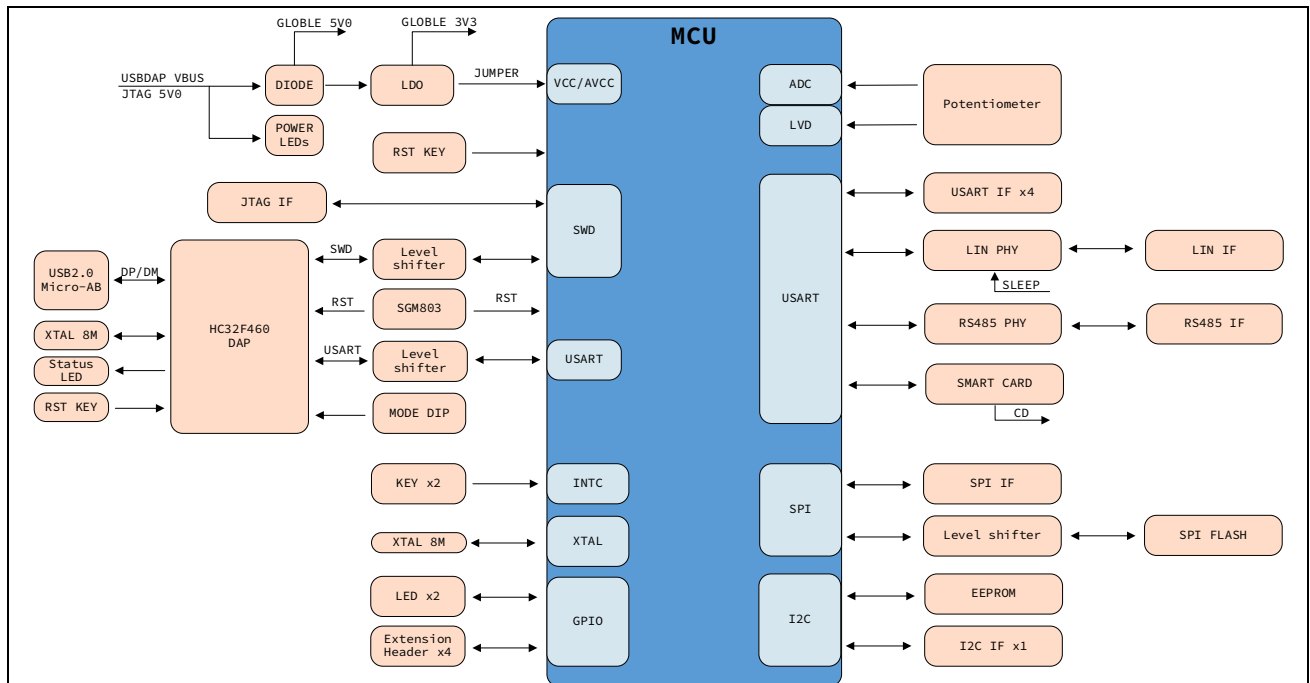
MCU 支持宽电压范围 (2.7~5.5 V)，宽温度范围 (-40~105 °C)，使用过程中请确保工作条件不要超过绝对最大额定值。

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

STK 硬件系统如下所示：



2.2.2 电源

STK 可以选择通过 USB 接口来为整板供电。

使用跳帽 J27 来选择 VCC 的供电电压 (3.3 V 或 5 V)。

2.2.3 调试接口

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

2.2.4 独立按键

STK 配置 3 个独立按键，分别为 1 个复位按键和 2 个用户按键。

通过下表中的引脚连接到 MCU：

丝印	管脚/功能
K0	NRST/复位按键
K1	PE2/用户按键
K2	PD7/用户按键

2.2.5 指示灯

STK 配置 7 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	管脚/功能
LED0	红色用户指示灯
LED1	蓝色用户指示灯
LED3	VCC 电源指示灯
LED4	JTAG 电源指示灯
LED5	XHLINK 电源指示灯
LED6	XHLINK 状态指示灯

2.2.6 测试针

STK 配置 4 组 2*16 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

STK 配置 1 个外部 8 MHz 主晶振。

晶振通过下表中的引脚连接到 MCU：

丝印	管脚/功能	连接外设
Y3	P37/XTAL_OUT	8 MHz 主晶振
	P36/XTAL_IN	

2.2.8 UART

STK 配置 4 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所示：

丝印	管脚/功能
J14	PD5/USART1_RX
	PD3/USART1_TX
	PD4/USART1_CK

丝印	管脚/功能
	PD6/USART1_CTS
	P02/USART1_RTS
J19	PB6/USART2_RX
	PB5/USART2_TX
	PB3/USART2_CK
	P75/USART2_CTS
	PA2/USART2_RTS
J20	P71/USART3_RX
	P72/USART3_TX
	P73/USART3_CK
	P74/USART3_CTS
	P00/USART3_RTS
J21	P94/USART4_RX
	PB0/USART4_TX
	P93/USART4_CK
	P91/USART4_CTS
	PA3/USART4_RTS

2.2.9 I2C

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

STK 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所示：

丝印	管脚/功能
J18	P76/I2C_SDA
	PB7/I2C_SCL

2.2.10 SPI

STK 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。

STK 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所示：

丝印	管脚/功能
J22	P30/SPI_NSS0
	P22/SPI_SCK
	P23/SPI_MOSI
	P24/SPI_MISO

2.2.11 RS485

STK 配置 1 个板载 RS485 PHY 芯片 BL3085(I47)，并提供 1 个 RS485 接口，通过该接口实现与外部 CAN 系统进行通信的功能。

2.2.12 LIN

STK 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。

2.2.13 SMART CARD

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

接口管脚功能如下表所示：

丝印	管脚/功能
J30	PD4/CLK
	PD6/RESET
	P02/PWR_EN
	PD3/TX
	PD5/RX
	PB4/CD

2.2.14 模拟功能

STK 配置 1 个可调电位器便于 ADC 与 LVD 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
RP1	PA5/ADC_IN10	10 K Ω 可调电位器
	P00/LVDINP	

2.2.15 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
J31	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	
J1	XHLINK 启动模式选择	短接 12 脚：XHLINK 进入 UBOOT 模式以升级自身固件	断开
		短接 23 脚：XHLINK 进入 ISP 模式以升级自身固件	
		断开：XHLINK 进入 USER 模式	
J13	LIN 模式选择	短接 12 脚：master	短接 12 脚
		短接 23 脚：slave	
J6	XHLINK 工作模式选择	短接：通过板载 XHLINK 对目标 MCU 进行 ISP 编程	断开
		断开：通过板载 XHLINK 对目标 MCU 进行调试	

丝印	功能	设置	默认
J15	LIN 电源选择	短接 12 脚: VBAT_EXT	短接 23 脚
		短接 23 脚: 板载 5V0	
J29	MCU 双线 ISP 模式选择	短接: MCU 进入双线 ISP 模式	断开
		断开: MCU 进入 USER 模式	
J25	RS485 终端电阻选择	短接: 板载 RS485 终端电阻有效	短接
		断开: 板载 RS485 终端电阻无效	
J27	MCU 电源选择	短接 12 脚: 板载 3V3	短接 12 脚
		短接 23 脚: 板载 5V0	
J28	ADC/LVD 电位器选择	短接 12 脚: 电位器输出与 ADC 连接	短接 12 脚
		短接 23 脚: 电位器输出与 LVD 连接	
J23	MCU 调试模式选择	短接: 板载 XHLINK 对 MCU 的调试和 ISP 使用单线方式	断开
		断开: 板载 XHLINK 对 MCU 的调试和 ISP 使用双线方式	

开发板默认配置为通过板载 XHLINK 对 MCU 进行双线 SWD 调试, 请在上电前确认 J6、J23、J29 均处于断开状态。其他配置如下:

通过板载 XHLINK 对 MCU 进行单线 TOOL0 调试, 需要在上电前短接 J23 并断开 J6、J29;

通过板载 XHLINK 对 MCU 进行双线 ISP 编程, 需要在上电前短接 J29 并断开 J6、J23;

通过板载 XHLINK 对 MCU 进行单线 ISP 编程, 需要在上电前短接 J6 和 J23 并断开 J29。

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。

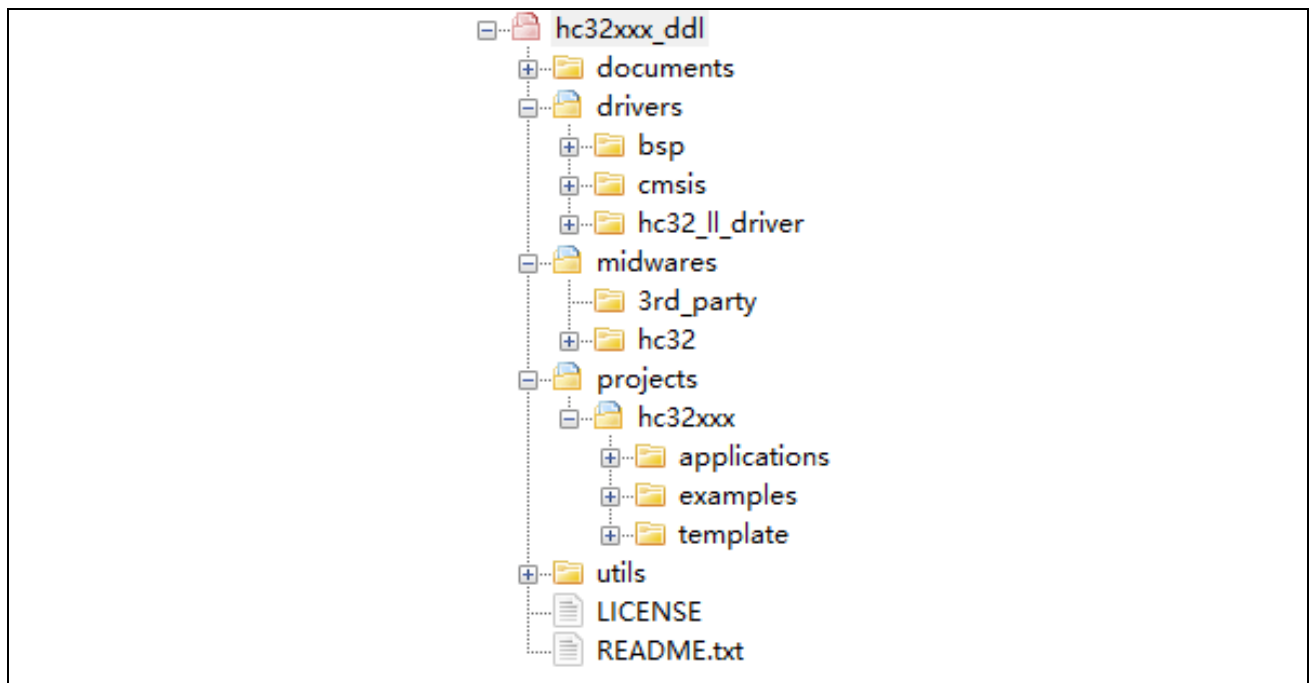
熟悉完 IDE 开发工具，请前往小华半导体官方网站 <https://www.xhsc.com.cn> 找到对应的芯片型号 **HC32F431KATB**，下载驱动库及样例。

3.1 hc32F431_ddl_SHA512

hc32F431_ddl 的 SHA512 哈希值。

3.2 hc32F431_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）：



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 hc32F431_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。

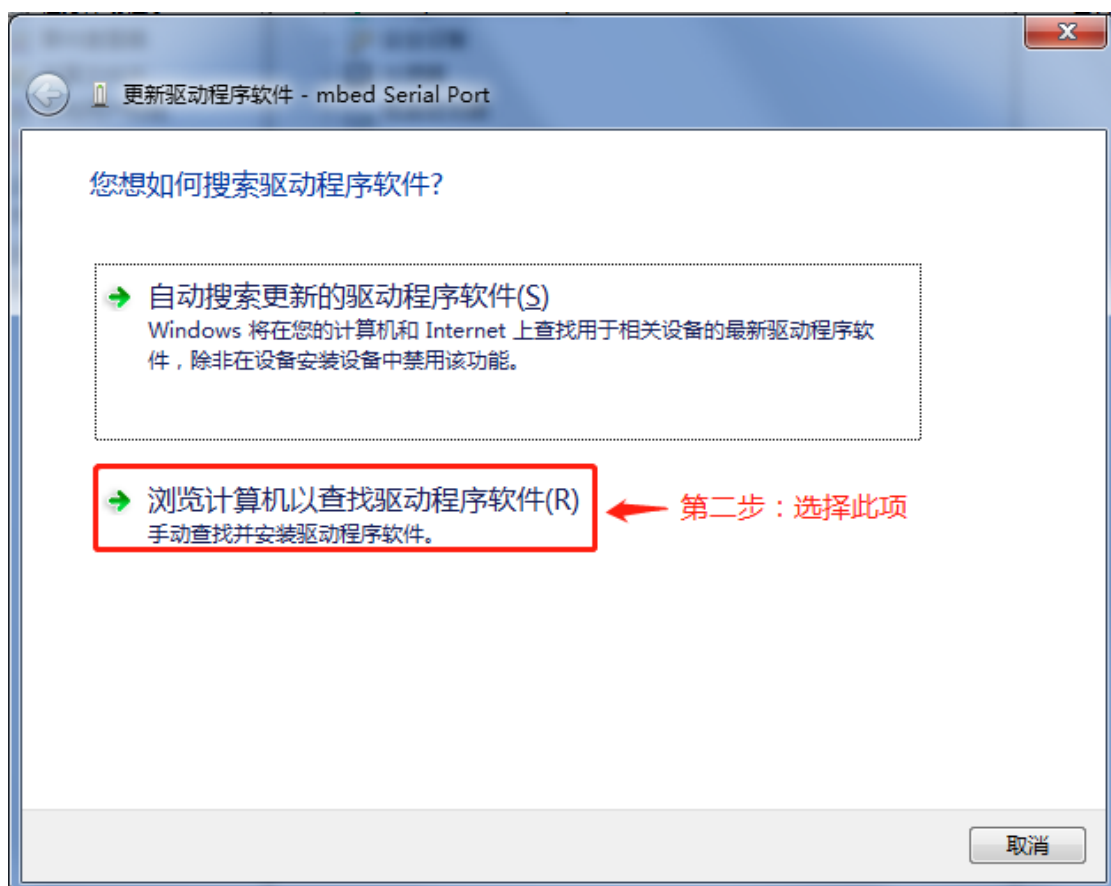
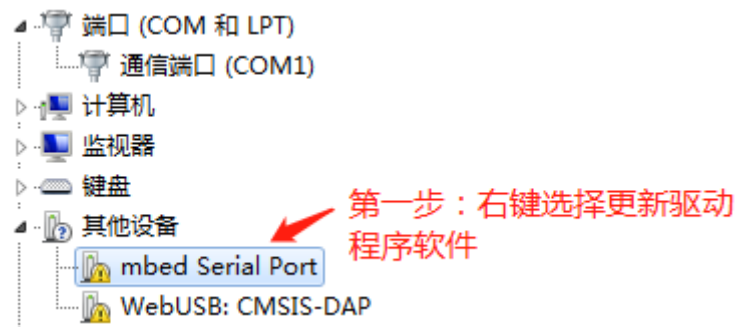
注意：

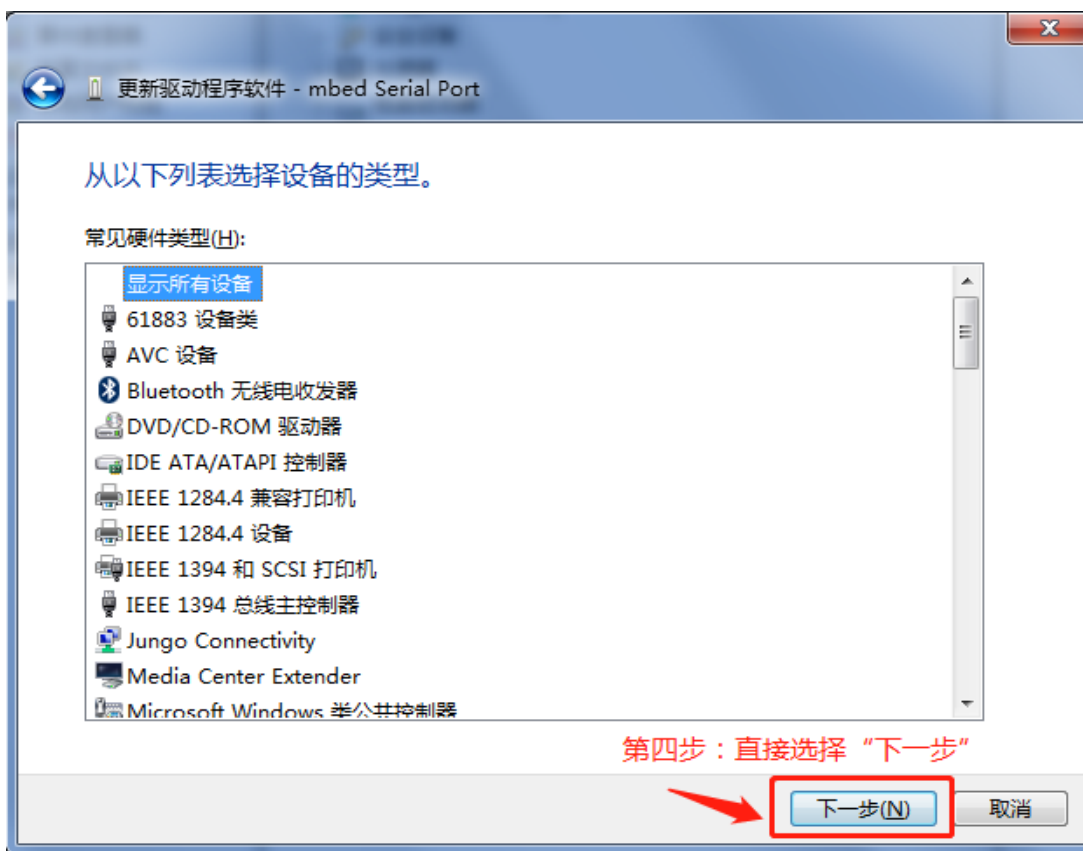
在使用 Keil 作为开发工具进行调试和下载时，需要确保正确安装该系列芯片的 Keil 工具支持包，或者将<存放目录>:\mcu\MDK*.FLM 文件拷贝到个人电脑的 Keil 安装路径(<安装目录>:\Keil\ARM\Firmware\ARM)下，并在 Keil 工程配置下载选项中配置和选择该适合自己所使用芯片的*.FLM 文件。

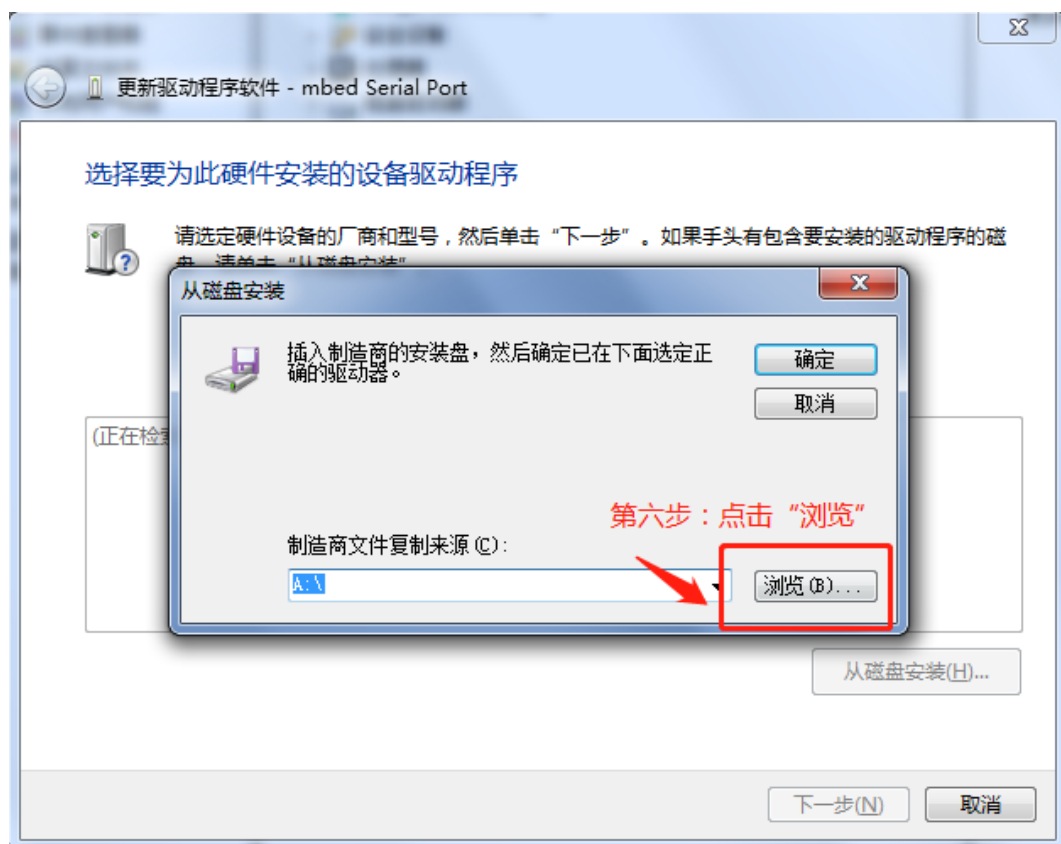
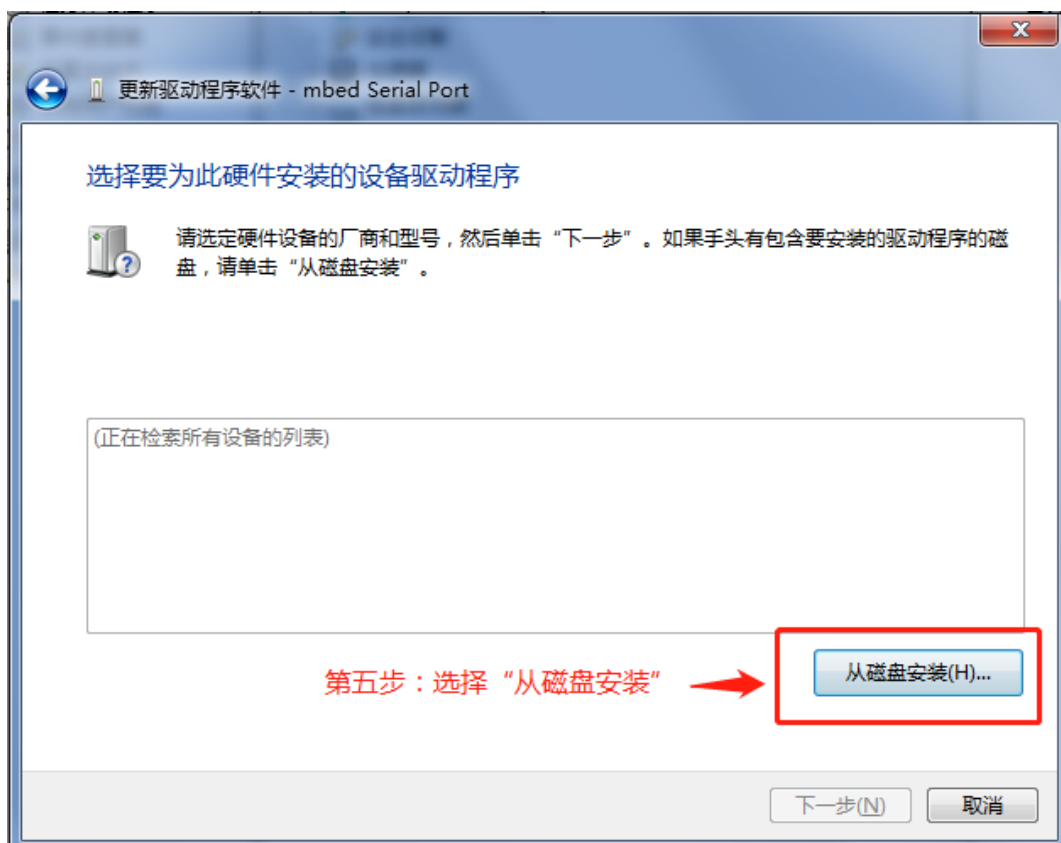
4 工具使用

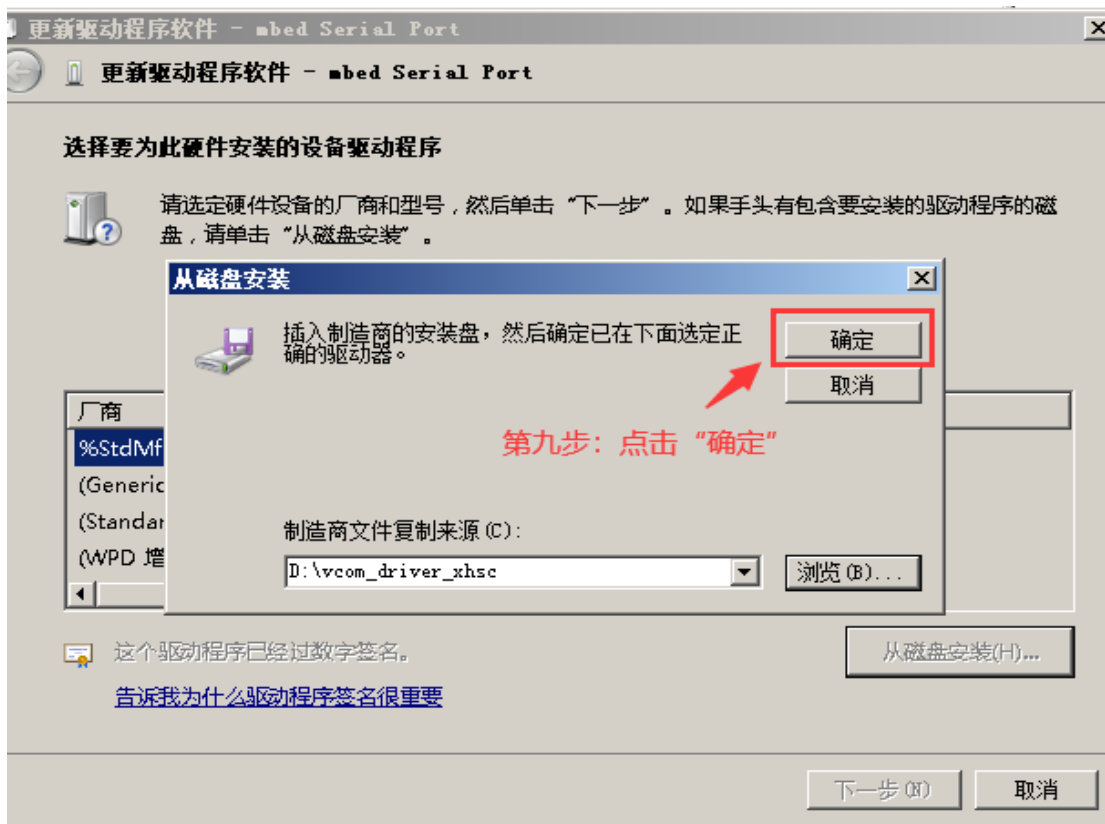
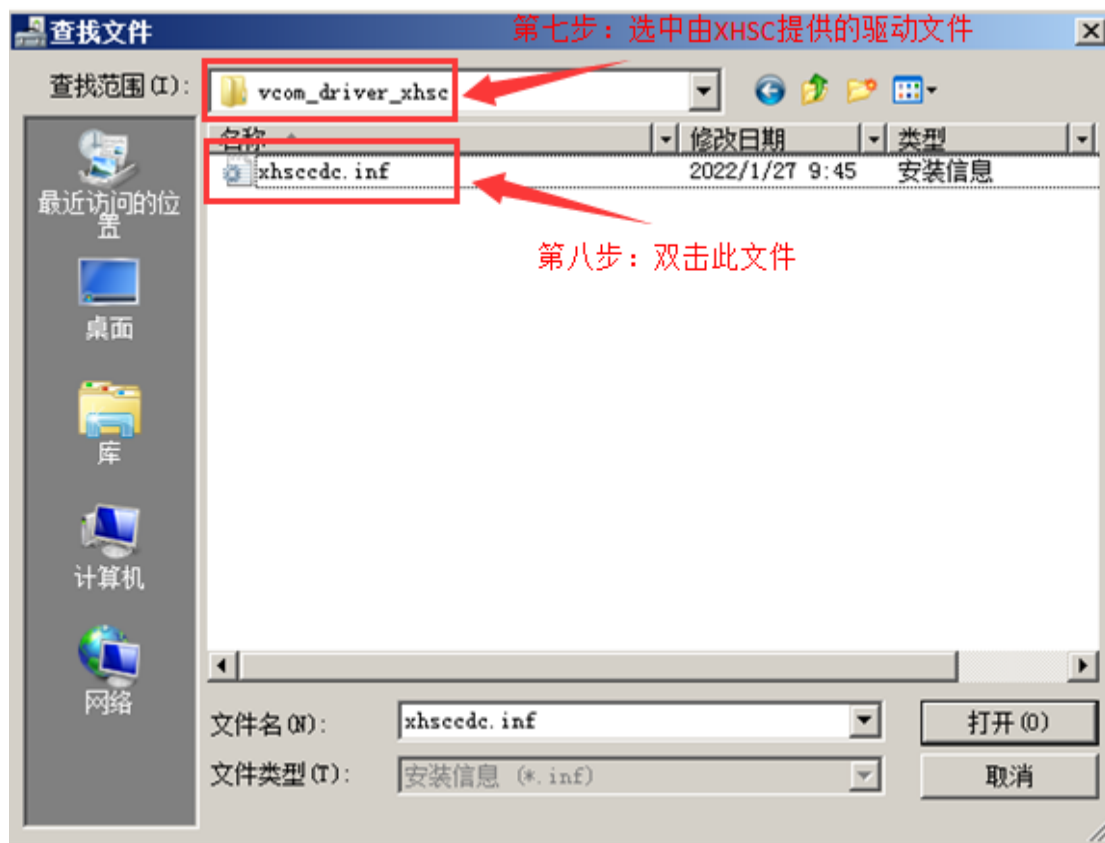
4.1 调试说明

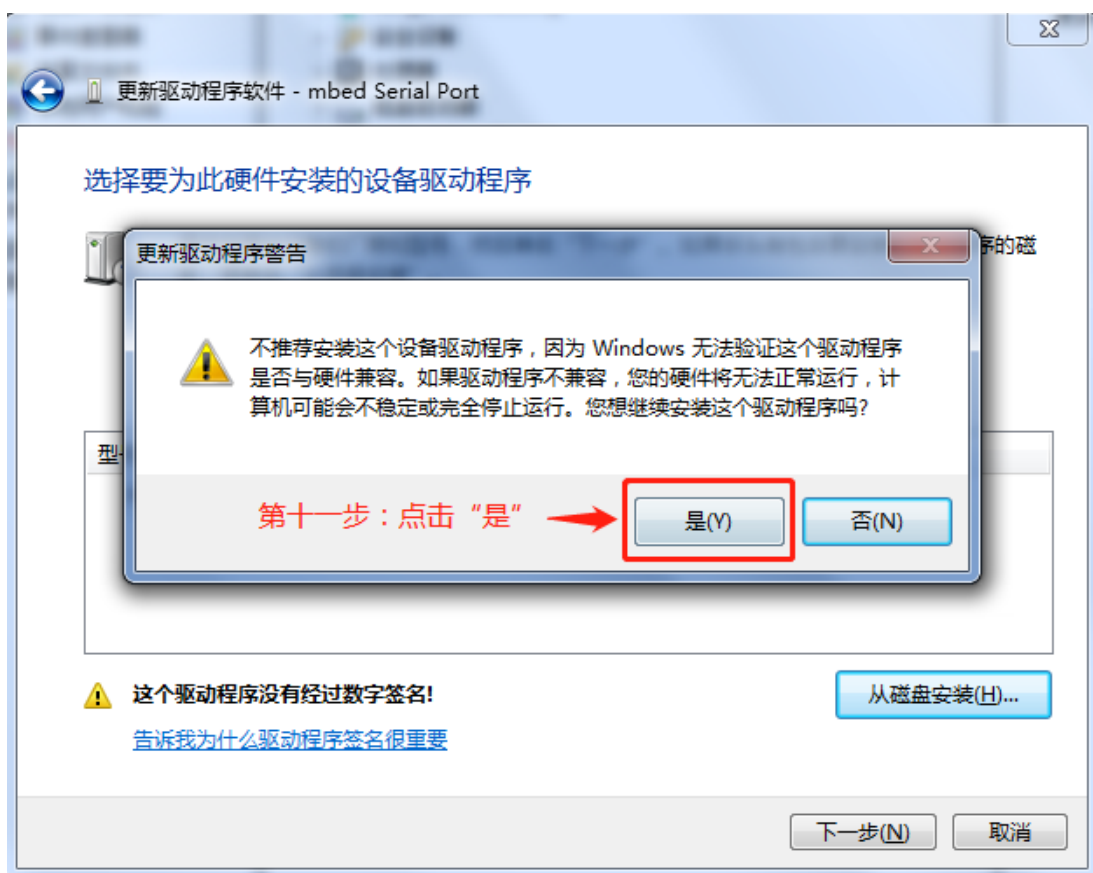
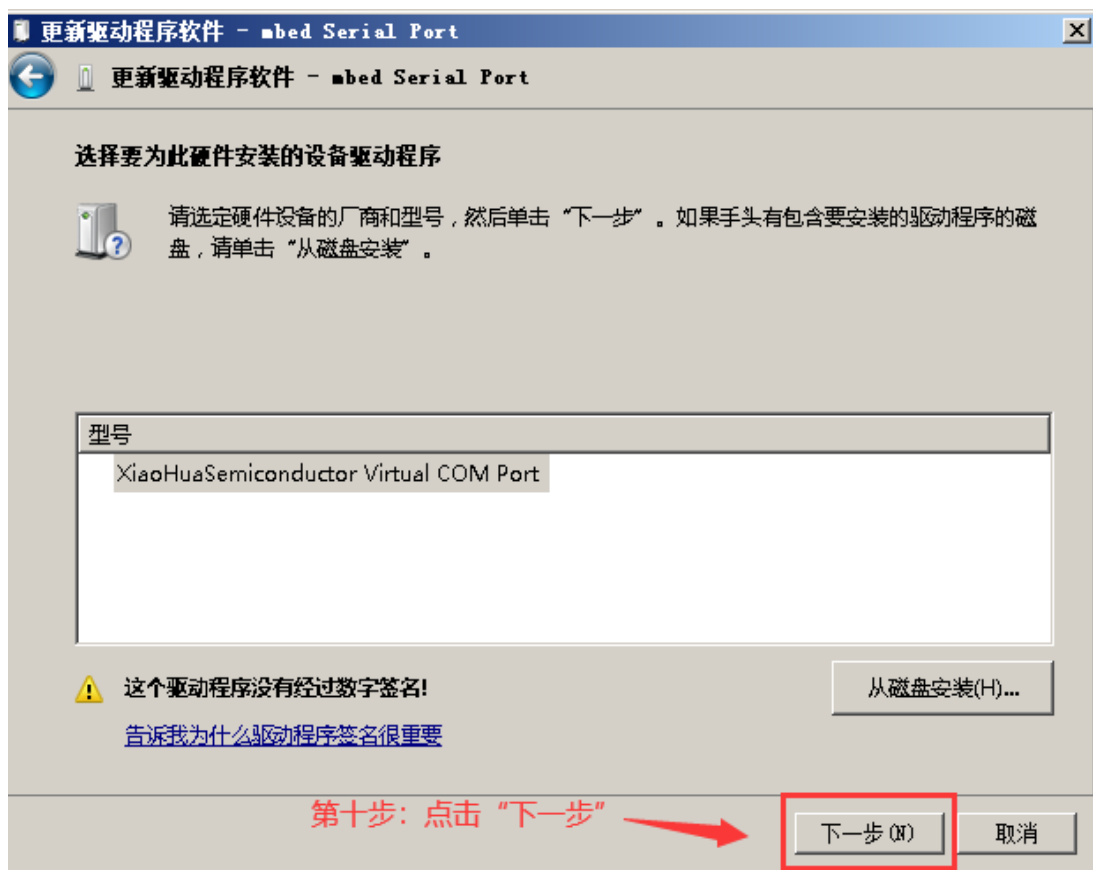
通过 XHLINK 实现串口功能时，若电脑操作系统为 Win7，则需要先安装虚拟串口驱动（Win10 可忽略此步骤）。请联系相关技术支持人员获取虚拟串口驱动 vcom_driver_xhsc 文件，在打开设备管理器后，按以下步骤安装：











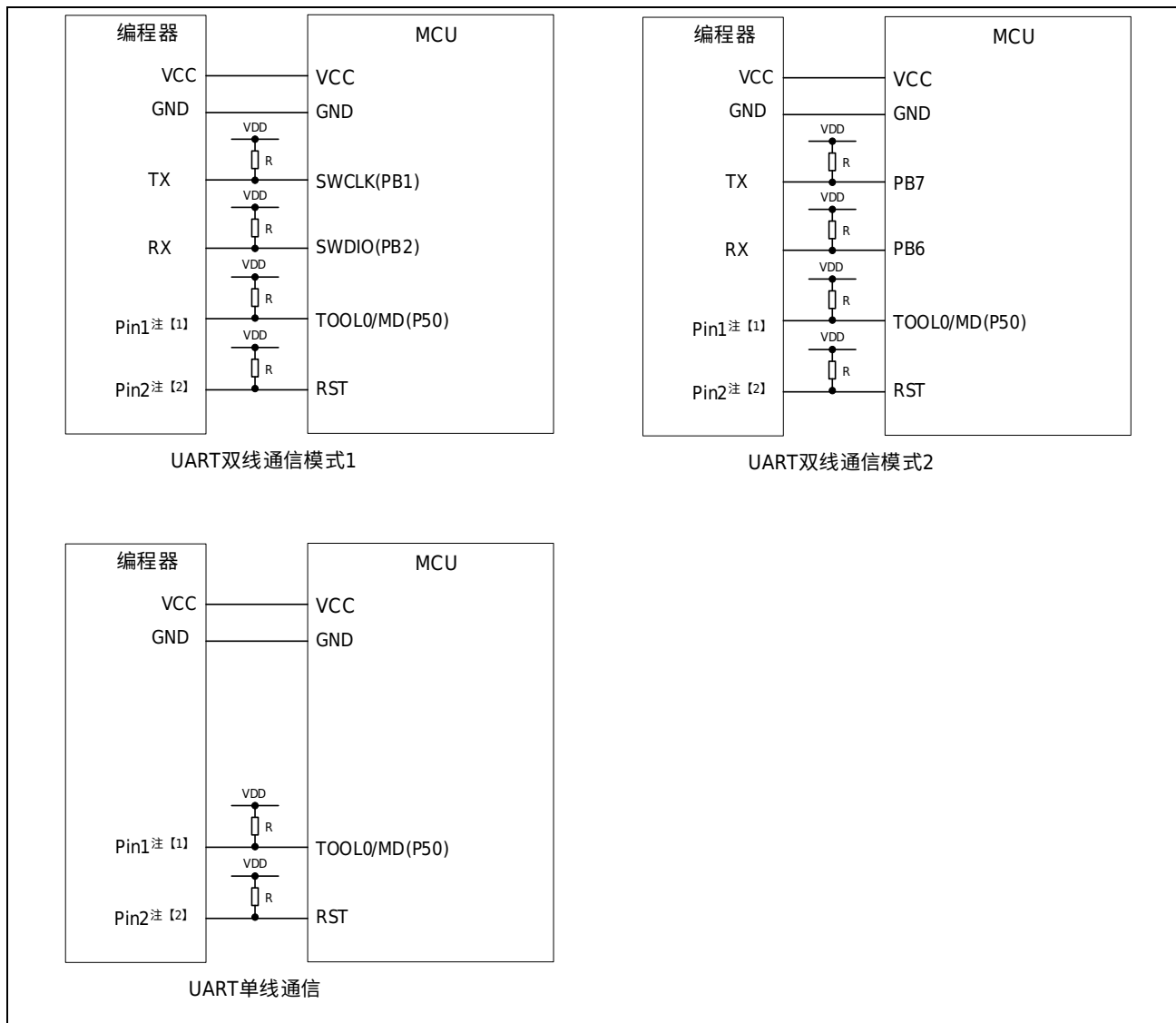
驱动开始安装，几秒后显示如下画面即表示安装正确：



4.2 程序烧写

HC32F431 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，接线方式如下图所示：



注：

【1】用于进入 Boot 模式，以及 UART 单线通信模式时的数据接收和发送

【2】用于进入 Boot 模式

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	2026/07/16	初版发布。