



应用笔记

ACM32H5 系列芯片
开发快速上手

版本: V1.2

日期: 2024-12-5

上海航芯电子科技股份有限公司

目录

目录	2
1. 开发板资源概述	3
1.1. Core 开发板板载资源	3
2. 板载硬件介绍	4
2.1. ACM32H538VMT6-TM	4
2.2. CMSIS-DAP 调试下载接口/虚拟 USB 转串口	5
2.3. 板载 LED	6
2.4. 按键和 BOOT 拨码	7
2.5. 电源输入	8
2.6. 板载时钟	10
2.7. IO 口	10
2.8. USB 口	10
3. 开发环境搭建	12
3.1. 设备驱动安装	12
3.2. 调试环境搭建-KEIL MDK	13
3.2.1. MCU 选择	13
3.2.2. 调试器连接	14
3.2.3. 下载口选择	15
3.2.4. 下载烧录插件	16
3.2.5. 调试前更新代码	17
3.2.6. BOOT 引脚配置	17
3.3. SDK 介绍	18
3.3.1. KEIL 工程结构	19
3.3.2. 工程文件结构	19
4. 版本历史	21
5. 版权声明	22

1. 开发板资源概述

1.1. Core 开发板板载资源

MCU: ACM32H538VMT6-TM, LQFP100(14mm*14mm), FLASH: 4MB, SRAM: 420KB, PSRAM: 8MB.

提供了 CMSIS-DAP 方式下载、调试, USB 虚拟串口打印功能。

所有 IO 口引出, 包括全部晶振占用的 IO 口。

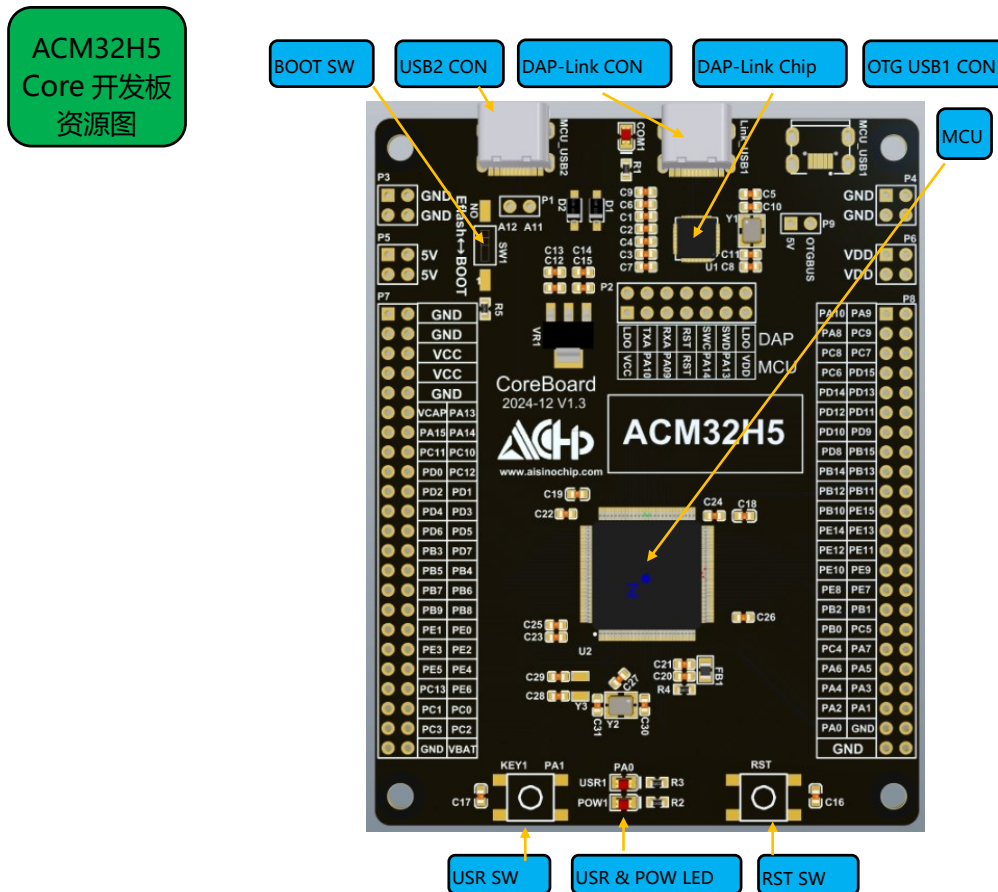


图 1-1 ACM32H5_Core 板图

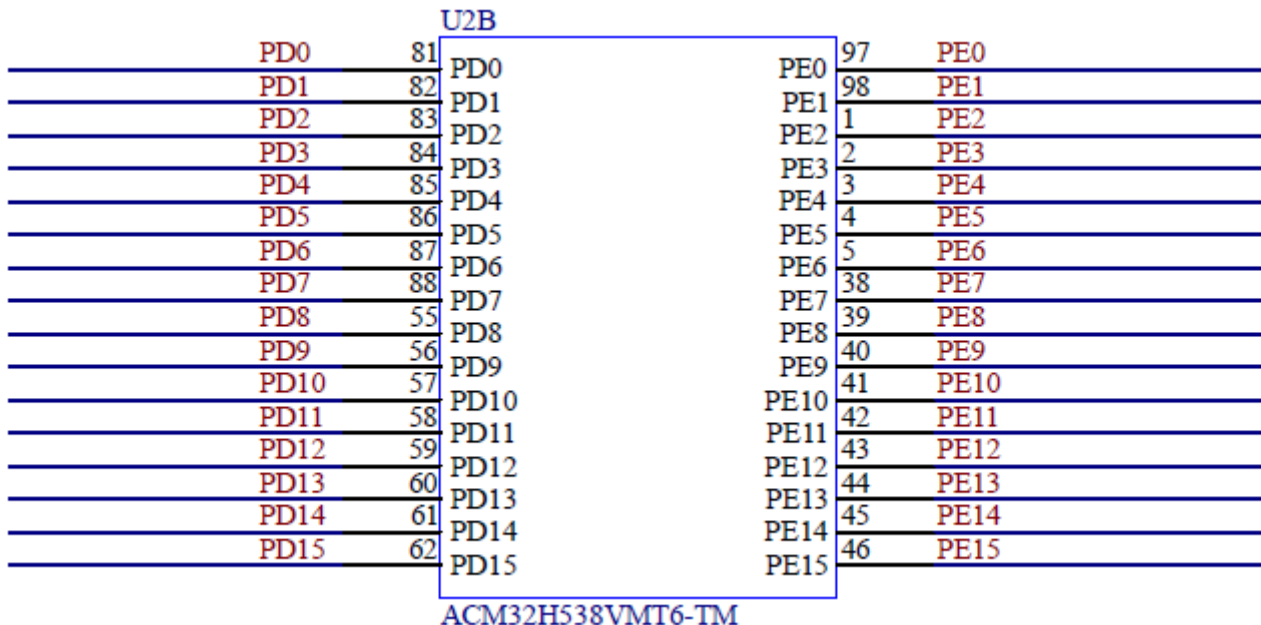
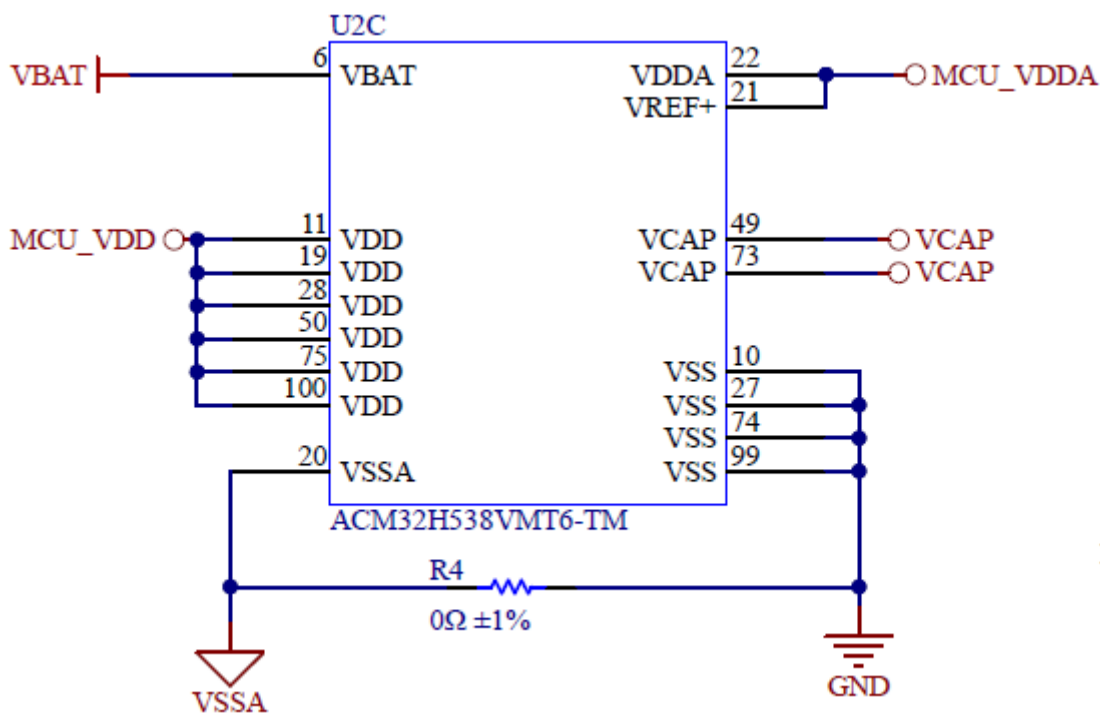


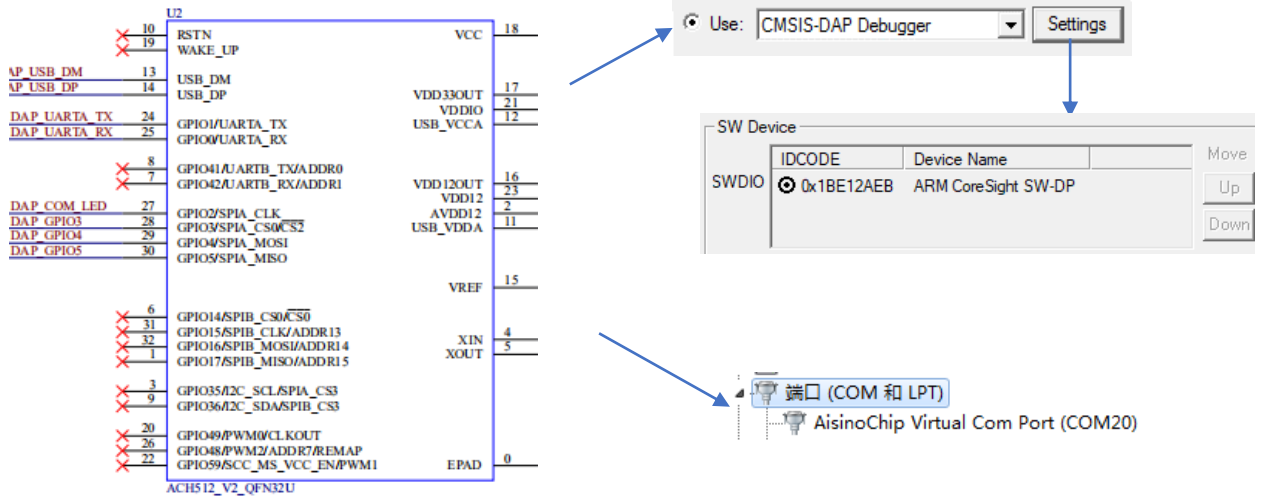
图 2-2 MCU (2)



2.2. CMSIS-DAP 调试下载接口/虚拟 USB 转串口

采用 ACH512 芯片作为下载调试/串口打印芯片，当用户通过 USB 线将开发板与 PC 机连接后，调试/下载程序时在 KEIL 中选择 CMSIS-DAP Debugger 模式，并且在设备管理器中可以找到航芯虚拟串口端口。(后续会具体介绍调试环境搭建)。

图 2-3 下载调试接口芯片



2.3. 板载 LED

- 用户程序灯(USR), 绿色, 辅助用户查询/调试程序。
- 电源指示灯(PWR), 绿色, MCU 上电时亮, 下电时熄灭。
- Link 指示灯(Link), 红色, 反映芯片的下载/调试状态。

图 2-4 Core 板载电源和用户 LED 灯

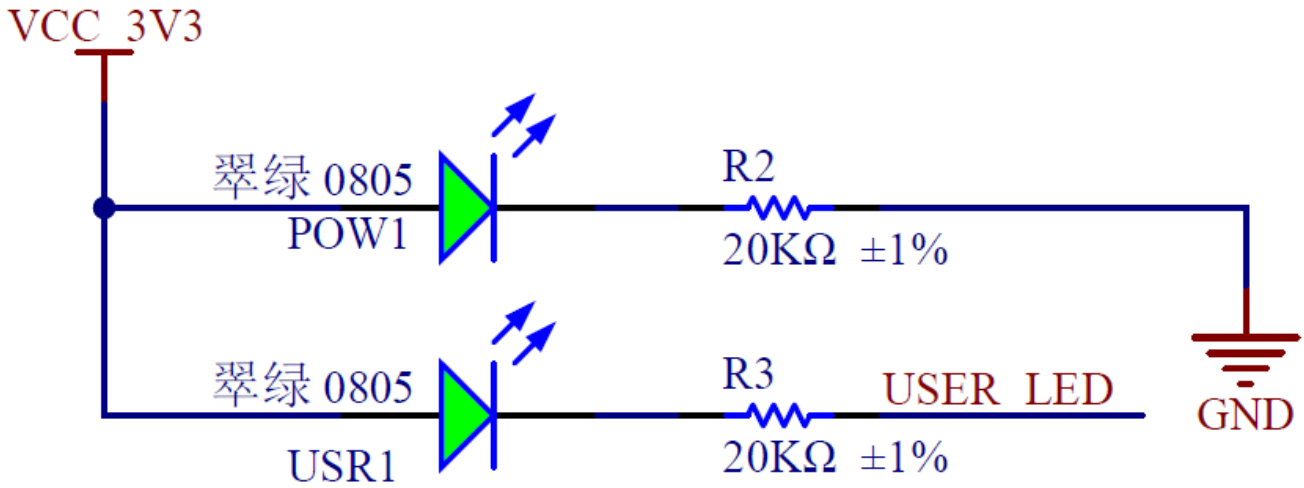
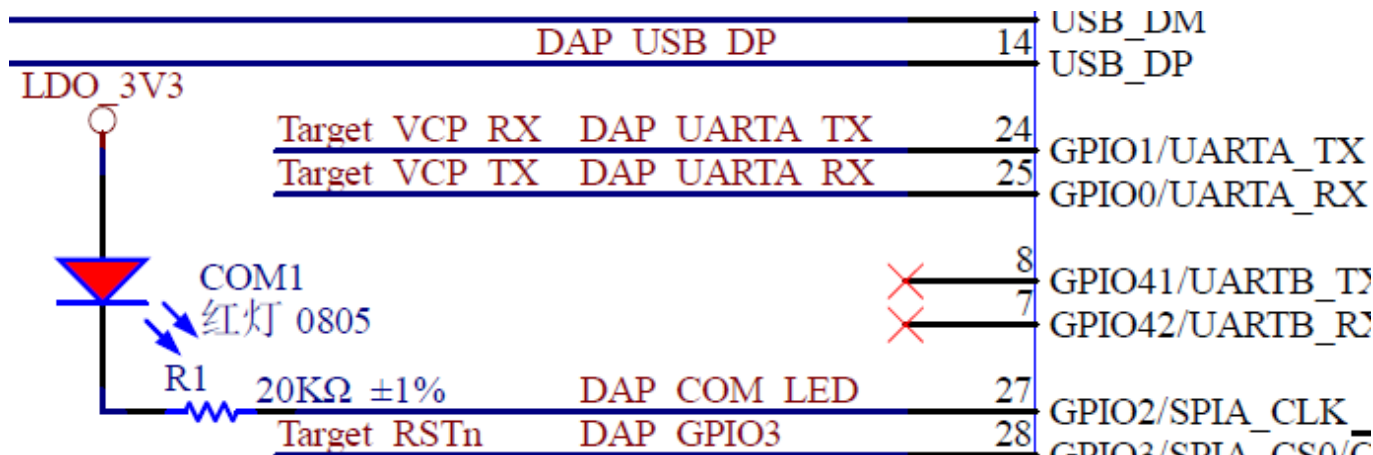


图 2-5 Core 板载 Link LED



2.4. 按键和 BOOT 拨码

MCU 复位按键(RST)，用于复位 ACM32H538VMT6-TM 芯片，按下按键芯片复位。

用户按键(KEY1)，人机交互按键。

芯片启动模式选择拨码(SW1)，拨码拨到 On 后按复位按键，芯片会运行用户代码 (XIP Flash)；拨码拨到 Off 按复位按键，芯片只会运行自有 Boot 程序(ROM 中)。

图 2-6 Core 板用户按键

KEY1

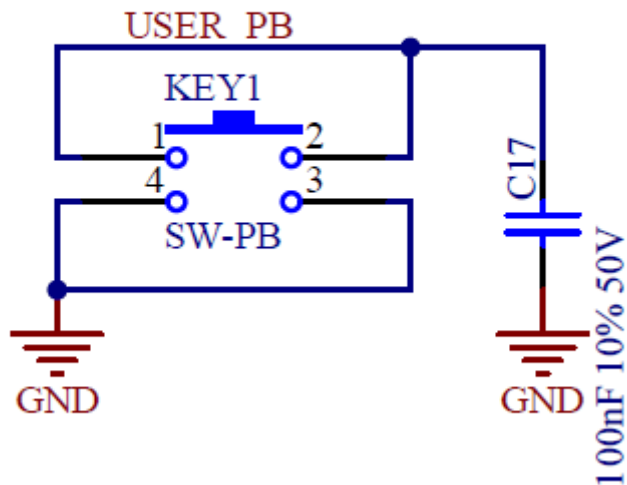


图 2-7 Core 板复位按键

复位

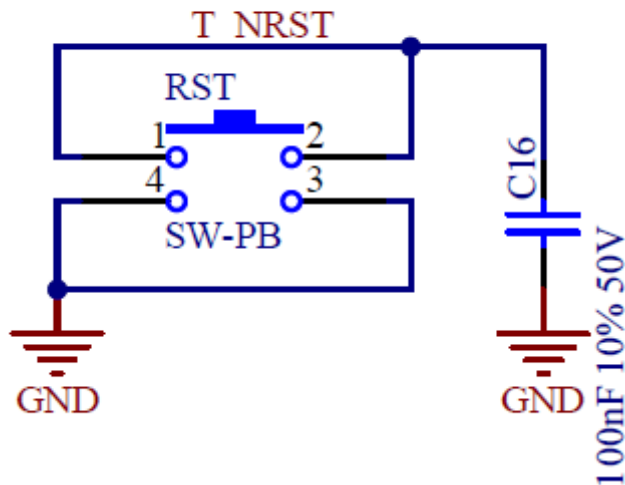
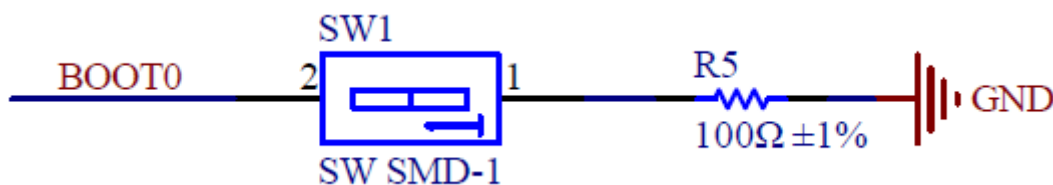


图 2-8 Core 板 Boot 拨码选择



2.5. 电源输入

通常使用 USB 接口给 Core 板供电，板载 LDO33 将 5V 转成 3.3V，排针 P2 的 Pin1/2 和 Pin13/14 默认用跳帽短接。当不使用 USB 接口供电时，可以通过给排针 P5 供 5V，或者直接给排针 P6 供 3.3V。MCU 的工作电压范围是 2.97~3.6V（典型值 3.3V）。

ACM32H538VMT6-TM 芯片有 2 个 VCAP 引脚，需要在 Pin 脚外部分别连接 2 个电容来实现内部 LDO 的稳定，2 个外部电容值推荐 2.2uF。

Core 板上 VDD_3V3 电源网络与 VCC_3V3 电源网络均由 LDO33 供电，VDD_3V3 电源网络给 MCU_VDD/MCU_VDDA 供电，VCC_3V3 电源网络给 Core 板外设供电，详见 P2 排针上的电源网络。客户测试芯片功耗时，只需要测试 VDD_3V3 上的电流值。

V1.4 或更新的 Core 板上的 MCU_VREF+ 网络在排针 P2 上，可以灵活使用 MCU_VDDA/VREFBUF/外部输入电压，开发板上靠近 MCU_VREF+ 引脚放在了 1uF 和 100nF 两颗电容。V1.3 Core 板上的 VREF+ 和 VDDA 短接，ADC/DAC 的参考电压固定为 VDDA，不可选择 VREFBUF。

图 2-9 芯片 VCAP 引脚电容

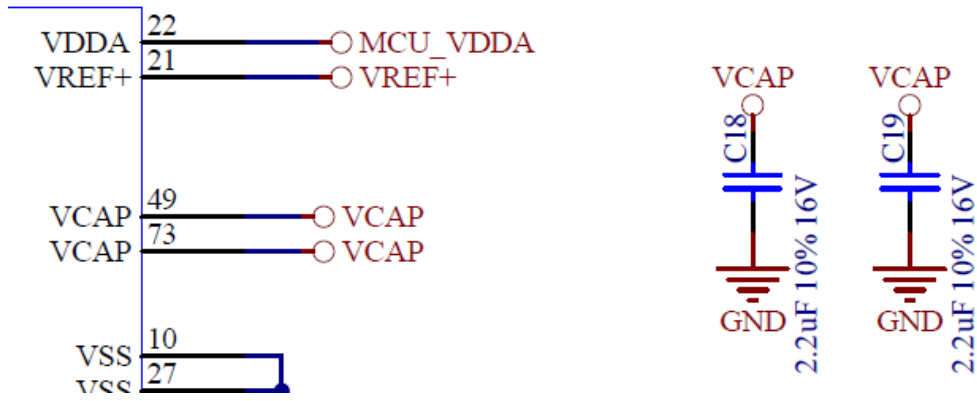


图 2-10 Core 板电源输入

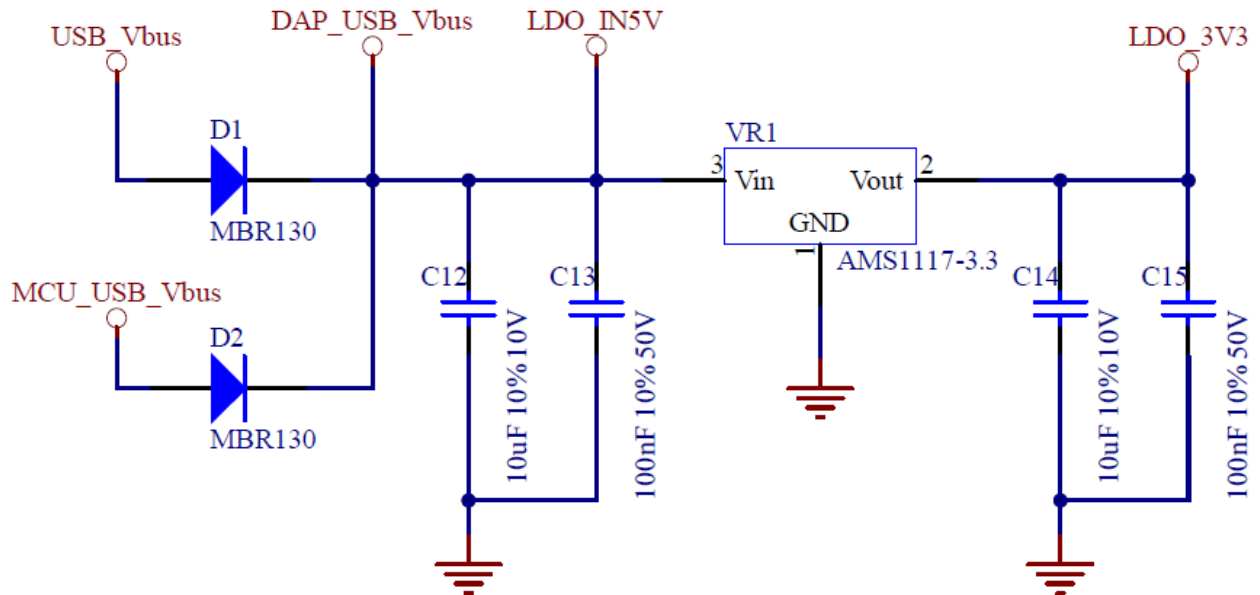
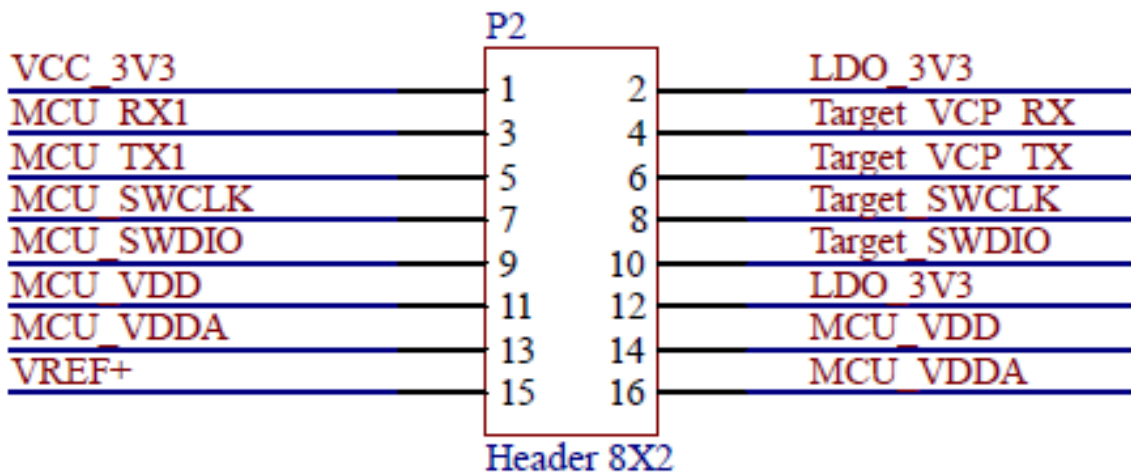


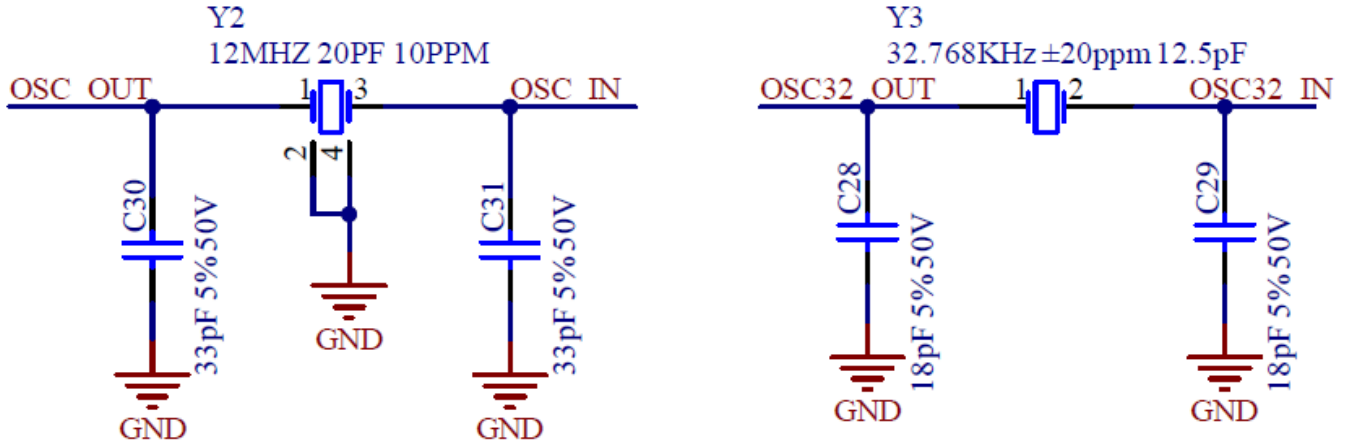
图 2-11 Core 板上 VDD_3V3 与 VCC_3V3



2.6. 板载时钟

板上默认有高速 12MHz 无源晶振，低速 32.768kHz 无源晶振提供时钟给芯片。如果要使用 USB 功能，必须使用 12MHz 外部晶体。低速晶振需要匹配的电容和电阻，才能达到需要的精度。

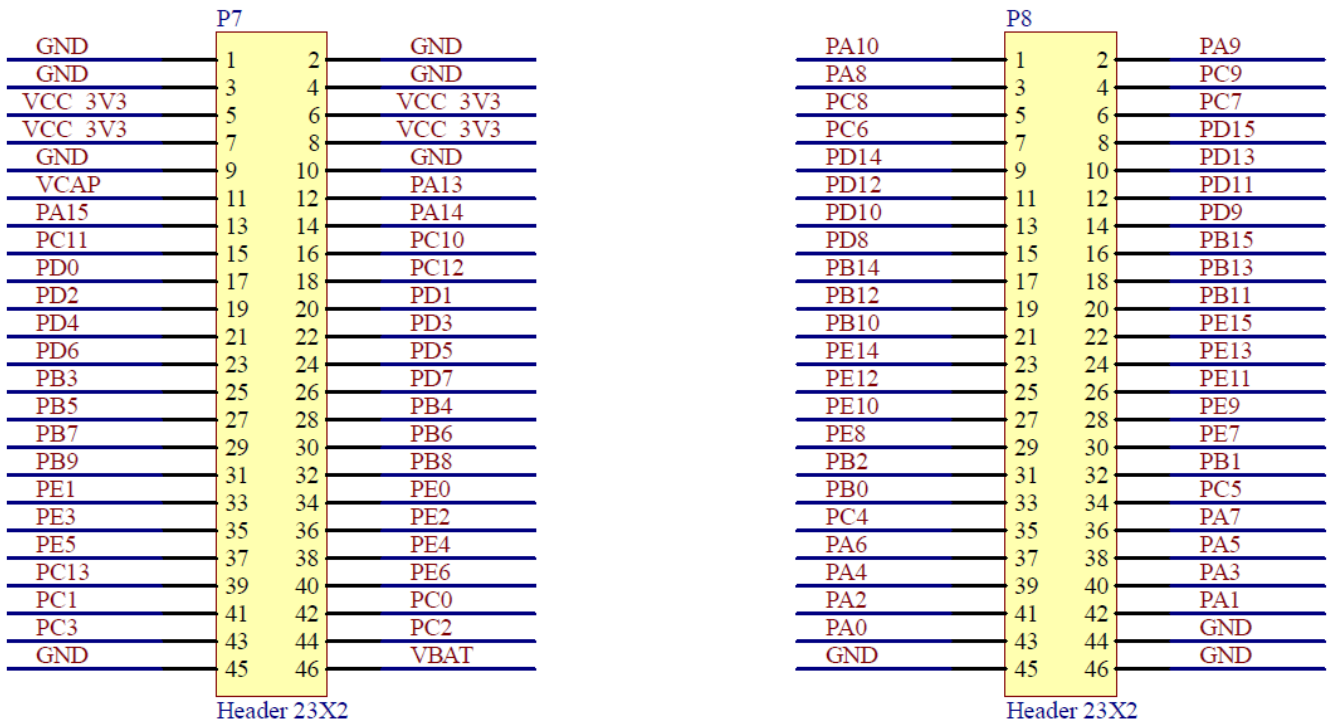
图 2-12 Core 板片外时钟



2.7. IO 口

芯片所有 IO 引出到排针 P7、P8 上。并且 P7、P8 排针提供了电源/地，可以灵活给接插的扩展子板输入/输出电源。

图 2-13 Core 板扩展 IO 接口



2.8. USB 口

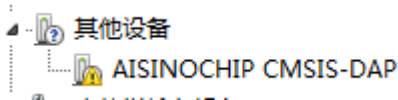
板上有 LINK USB, MCU USB1, MCU USB2 接口。LINK USB 连接的是 DAP Link 芯片，对外提供虚拟

串口（连接 H5 芯片 UART1 的 PA9 和 PA10，ROM Bootloader 模式下，可使用下载工具通过 UART 下载固件）和 HID 设备（用于 SWD）。MCU USB2 为 H5 芯片的 USB 接口，在 Bootloader 模式下，用于可以使用此接口下载固件。MCU USB1 也为 H5 芯片的 USB 口。

3. 开发环境搭建

3.1. 设备驱动安装

用户第一次将开发板的 Link_USB1 与 PC 机的 USB 端口相连，Win7 系统用户需要安装 Link_USB 芯片的驱动(Win10 系统用户不需要)。



选择此设备，右键更新驱动，直接点下面的->从驱动列表中选择(COM 类)。

图 3-1 选择驱动程序

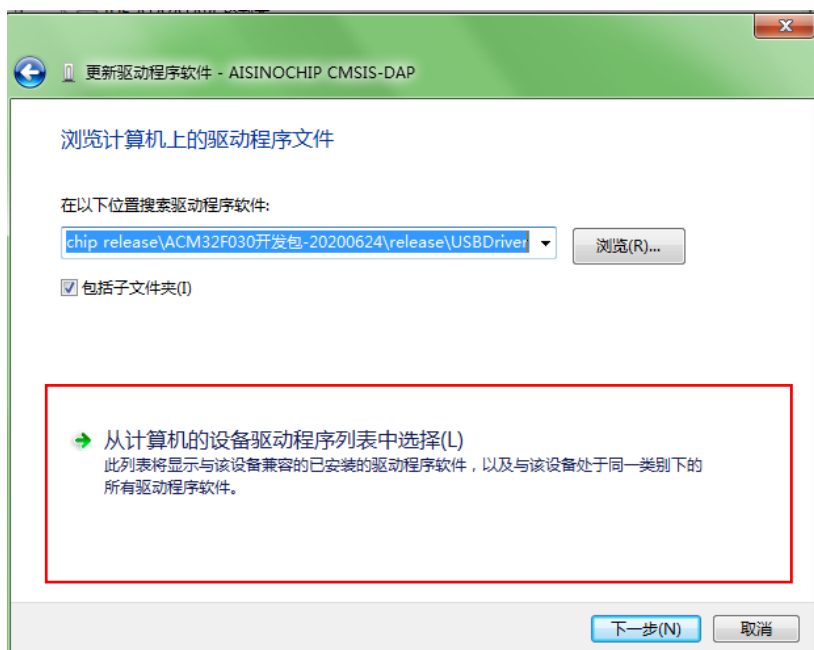


图 3-2 选择驱动程序

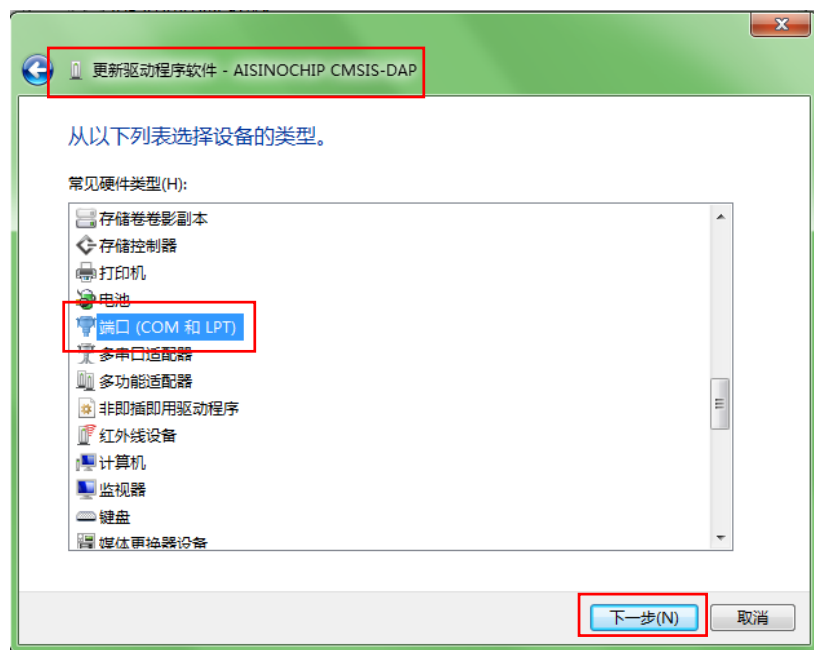


图 3-3 选择驱动程序

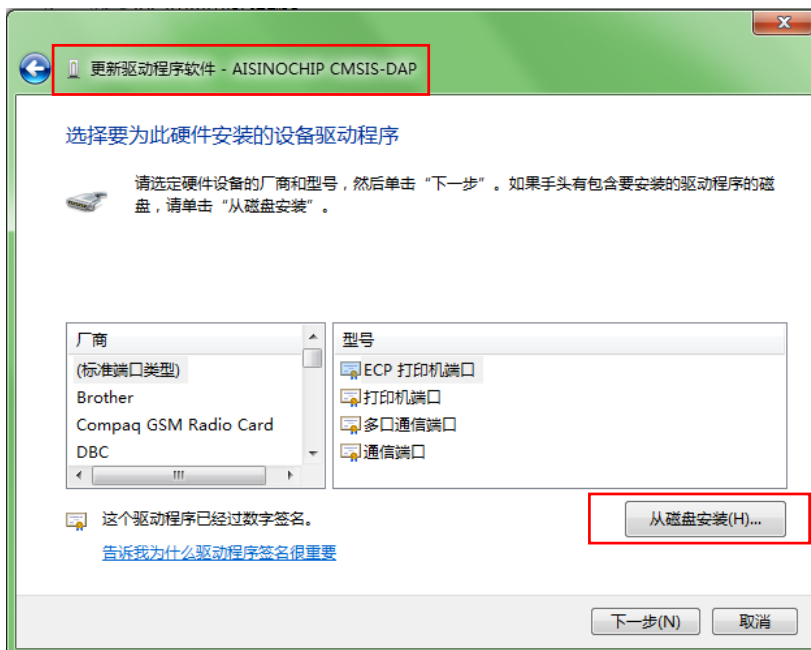
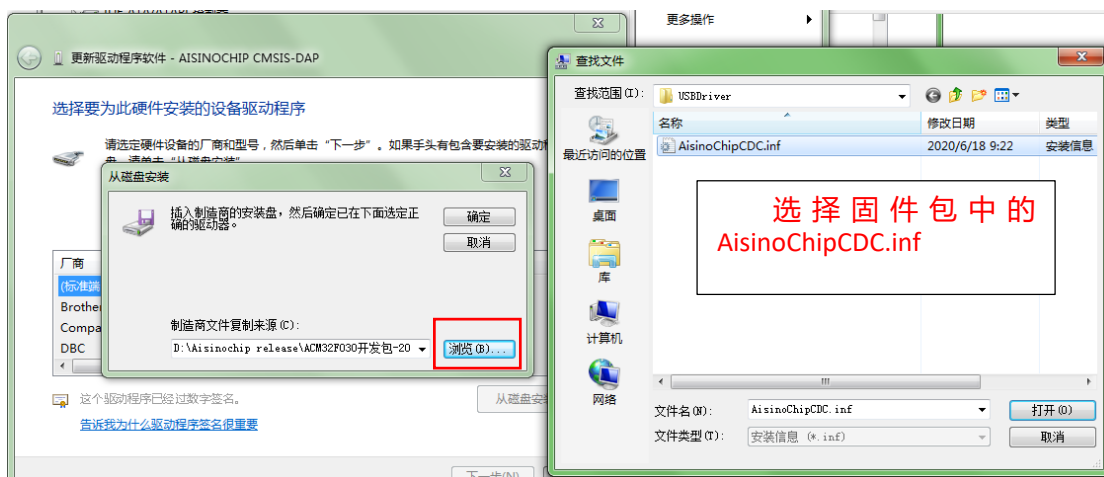


图 3-4 选择驱动程序



忽略警告提示，继续安装，安装完毕。后续调试程序可以选择此 COM 口获得打印信息。

图 3-5 选择驱动程序



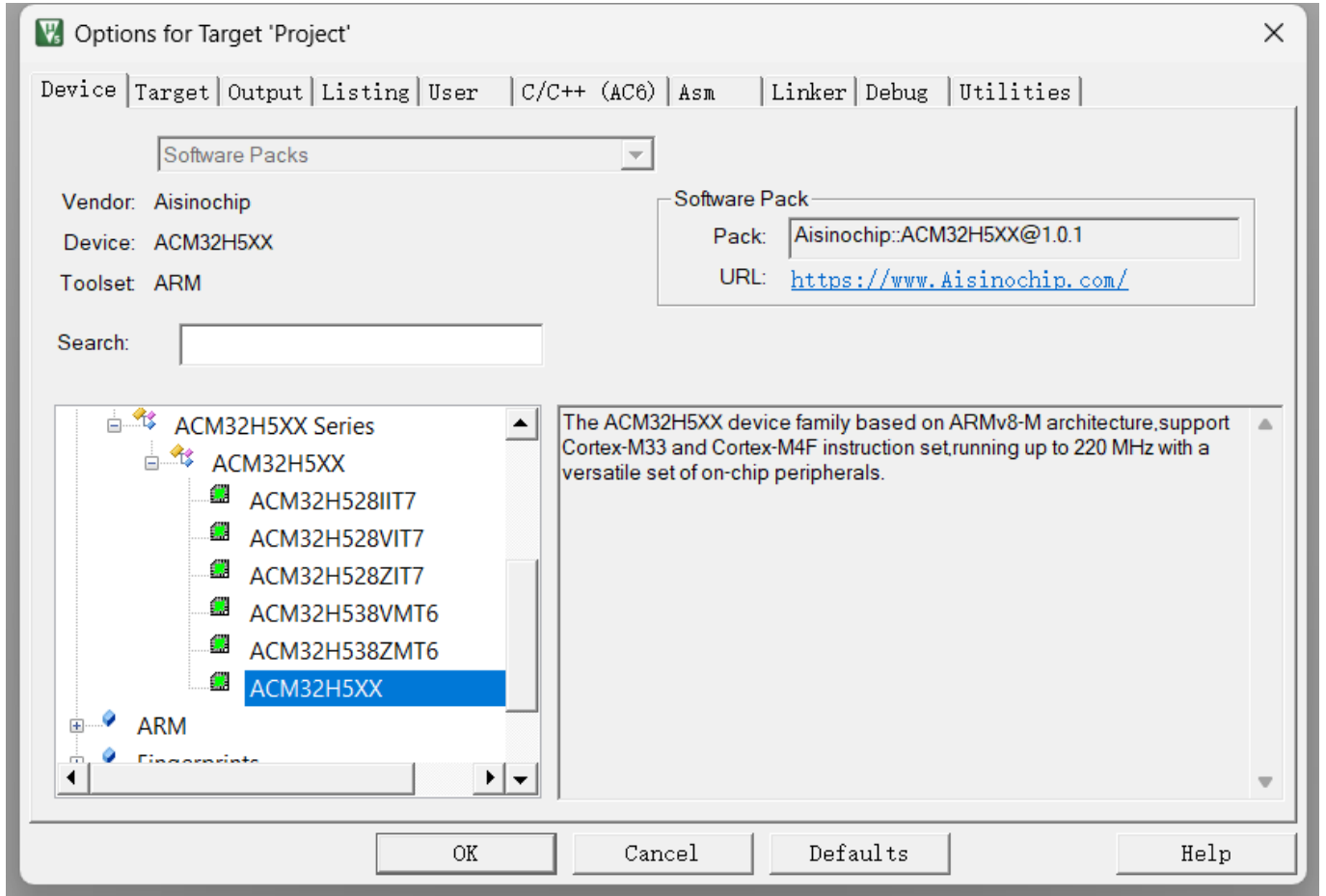
3.2. 调试环境搭建-KEIL MDK

3.2.1. MCU 选择

安装航芯开发包里的 pack 包” Aisinochip.ACM32H5XX.1.0.1.pack”，安装完成，选择所使用的芯片具

体型号, 如图所示:

图 3-6 MCU 选择

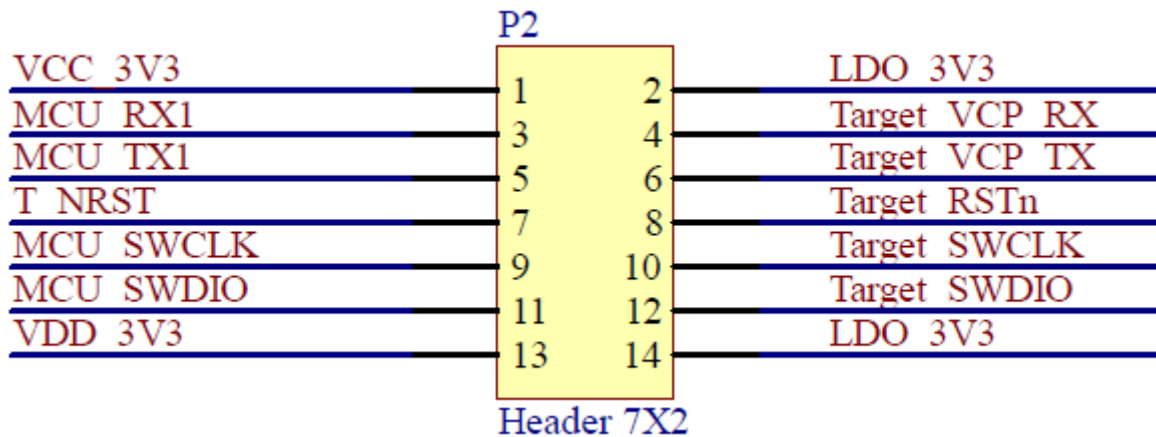


3.2.2. 调试器连接

3.2.2.1. 板载 CMSIS-DAP 调试器 (SWD 调试)

如果用户选择使用板载 CMSIS-DAP 调试器, 请把排针 P2 的跳线帽接上。该调试器支持 SWD 调试和 USB 虚拟串口通信。

图 3-7 CMSIS-DAP 使能



3.2.3. 下载口选择

连接调试器：如图所示，切换到 Debug 页面后在下拉框中选择 CMSIS-DAP ARMv8-M Debugger，然后点击 Settings 按钮，显示图 3-10 的调试器连接情况。

图 3-8 调试器类型

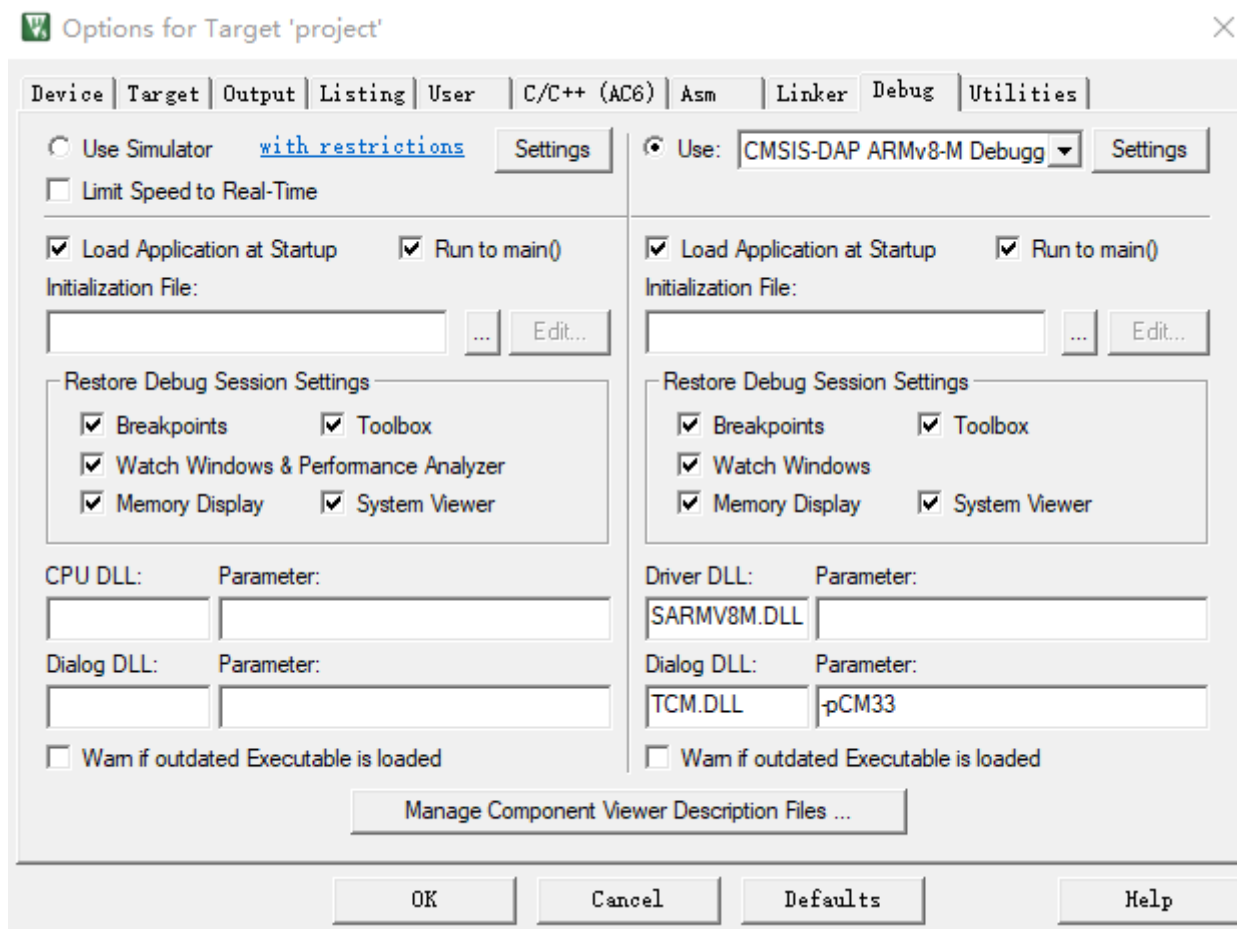
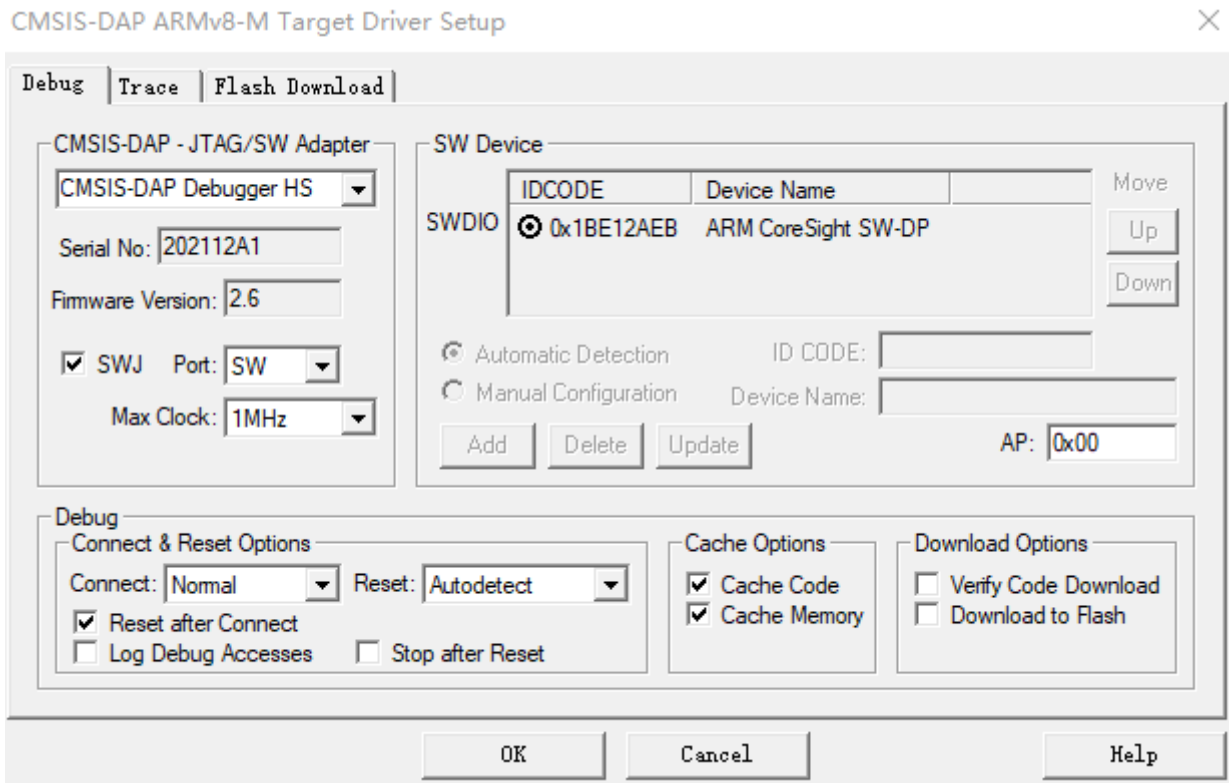


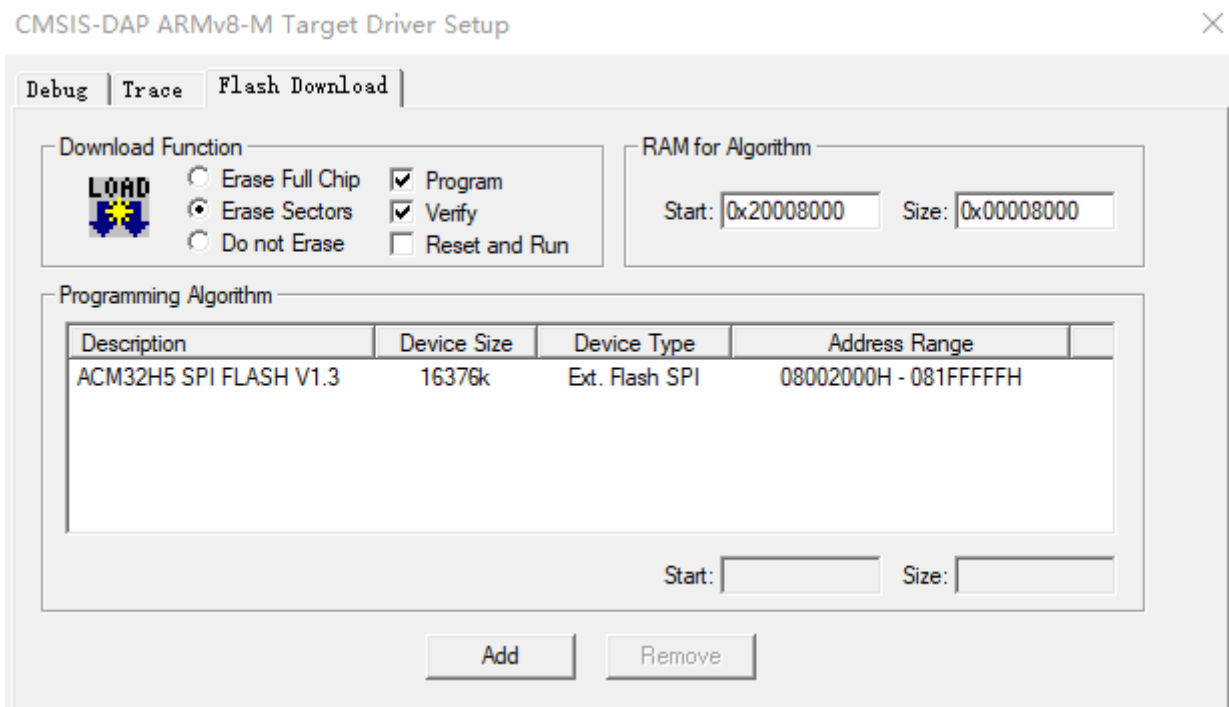
图 3-9 调试器连接情况



3.2.4. 下载烧录插件

在上图的基础上点击“Flash Download”按钮进入插件选择界面，确认烧录的插件。

图 3-8 确认烧录插件



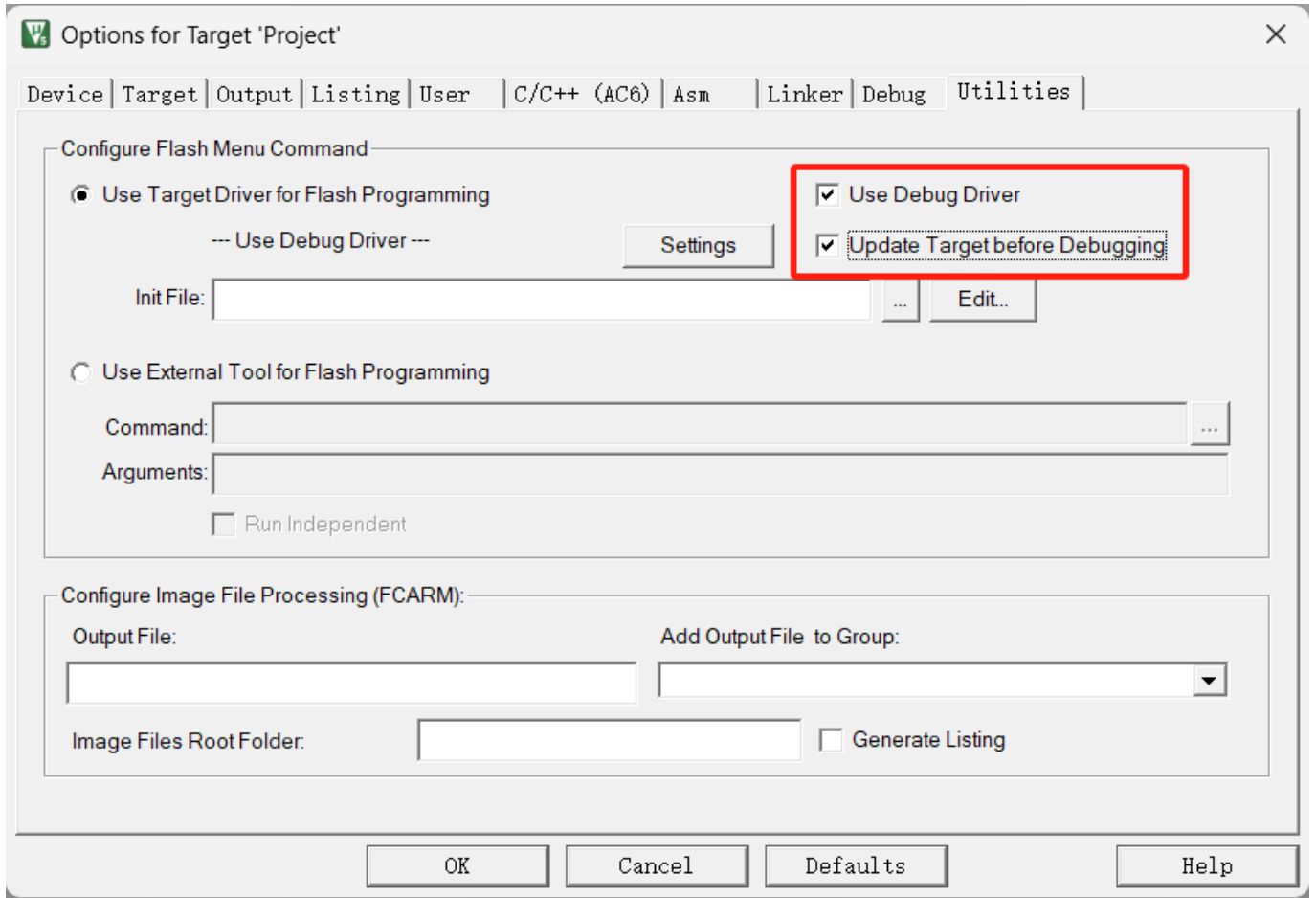
RAM for Algorithm 的起始地址为 0x20008000，因为前 32KB(0x20000000-0x20007FFF)为 DTCM 空间，复位后默认不使能 DTCM。

FLASH 起始地址为 0x08002000，因为前 8KB(0x08000000-0x08001FFF)为芯片配置信息，不能用于代码存储。

3.2.5. 调试前更新代码

按如图所示的配置，就可以在调试前先下载程序到 XIP Flash 中然后开始调试程序。

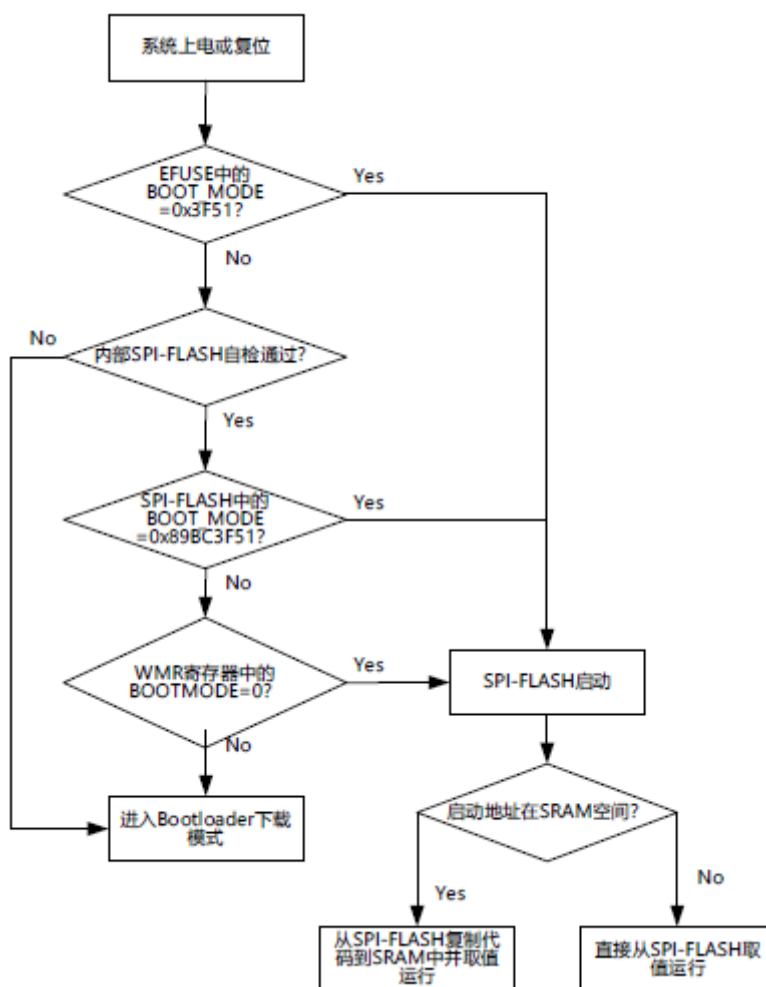
图 3-9 调试前先下载程序



3.2.6. BOOT 引脚配置

芯片上电时总是从 ROM 启动，首先读取 EFUSE 中的 BOOT_DEVICE 启动设备字段、系统寄存器 WMR 的 BOOTDEVICE 标志位（锁存 BOOT1/2 引脚的状态），决定选用哪一组 SPI 端口 FLASH 作为外部启动设备。然后读取 EFUSE 和 SPI-FLASH 中的 BOOT_MODE 启动模式字段、系统寄存器 WMR 的 BOOTMODE 标志位（锁存 BOOT0 引脚的状态），决定是进入 ROM bootloader 下载模式还是从 SPI-FLASH 启动。

图 3-10 ACM32H5 启动模式选择



芯片出厂前会通过 EFUSE 中的 BOOT_DEVICE 对外部启动设备进行配置，所以用户无需关心外部启动设备配置。将 BOOT0 的跳线帽插上，然后给芯片上电，用调试器将程序下载到 SPI Flash 中，最后 Run，程序就能运行起来。

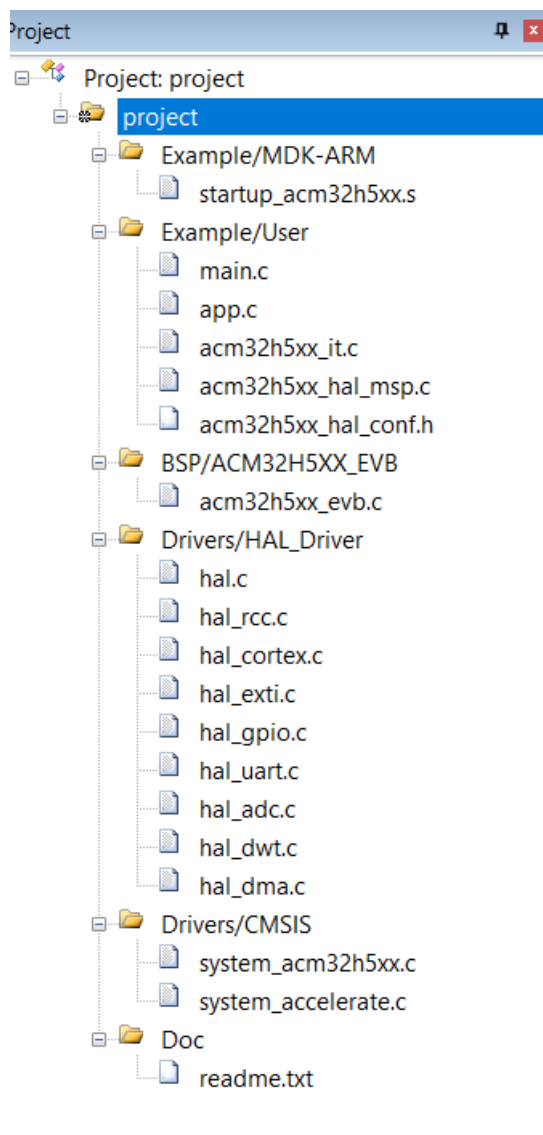
3.3. SDK 介绍

本章节描述 SDK 的结构及配置注意事项。

本芯片的 Keil 版本需要 V5.33 及更高版本。

3.3.1. KEIL 工程结构

图 3-11



各分组用途如下:

Example/MDK-ARM: 存放芯片启动文件

Example/User: 存放用户代码

DSP/ACM32H5XX_EVB: 存放硬件电路板相关代码

Drivers/HAL_Driver: 存放 HAL 库源码

Drivers/CMSIS: 存放系统初始化文件

Doc: 存放工程说明文件

3.3.2. 工程文件结构

ACM32H5xx	说明
Drivers\Device\ARM\startup_acm32h5xx.s	采用 ARM CC 编译器时的启动文件。主要是中断向量表。
Drivers\Device\GCC\startup_acm32h5.S	采用 ARM GCC 编译器时的启动文件。主要是中断向量表。

Drivers\Device\system_acm32h5xx.c	系统初始化文件。主要包括系统初始化、时钟配置、时钟更新
Drivers\Device\system_accelerate.c	指令和数据加速库
Drivers\Device\system_mpu_armv8m.c	MPU 接口文件
Drivers\HAL_Driver 目录	芯片外设 HAL 驱动库
Projects 目录	各种开发板的示例代码
Projects\ACM32H5XX_EVB	EVB 板示例代码
Projects\ACM32H5XX_EVB\Applications	应用级示例代码
Projects\ACM32H5XX_EVB\BSP	板级支持包
Projects\ACM32H5XX_EVB\Examples	模块示例代码
.....User/main.c	主程序入口 main 首先调用 HAL_Init()函数进行 HAL 库初始化 (其中包括指令和数据加速的开启、优先级分组、g_SystemCoreClock 的更新、SysTick 初始化), 然后调用 SystemClock_Config()函数进行时钟配置。 最后才是用户自己的业务代码。
.....User/acm32h5xx_it.c	中断处理程序
.....User/acm32h5xx_hal_msp.c	MCU 相关的硬件配置
.....User/acm32h5xx_hal_conf.h	HAL 库的用户配置参数 串口打印宏定义: 使能后, printfS 可打印信息, 禁止后, printfS 无任何输出。 assert 宏定义: 使能后, HAL 驱动会对传入参数进行检查, 一旦非法, 就会打印相关出错信息。建议在调试版本中使能, 发布版本中禁止。 中断向量表宏定义 外部晶体宏定义 SysTick 配置宏定义 ICACHE/DCACHE 宏定义 各模块选择宏定义: 用户可仅仅使能需要的模块, 提高编译速度。 各模块头文件

4. 版本历史

版本	日期	作者	描述
V1.0	2023-11-25	Aisinochip	初始版
V1.1	2024-12-5	Aisinochip	更新
V1.2	2024-12-20	Aisinochip	更新第二章

5. 版权声明

本文档的所有部分，其著作权归上海航芯电子科技股份有限公司（简称航芯科技）所有，未经航芯科技授权许可，任何个人及组织不得复制、转载、仿制本文档的全部或部分组件。本文档没有任何形式的担保、立场表达或其他暗示，若有任何因本文档或其中提及的产品所有资讯所引起的直接或间接损失，航芯科技及所属员工恕不为其担保任何责任。除此以外，本文档所提到的产品规格及资讯仅供参考，内容亦会随时更新，恕不另行通知。

联系我们

公司：上海航芯电子科技股份有限公司

地址：上海市闵行区合川路 2570 号科技绿洲三期 2 号楼 702 室

邮编：200241

电话：+86-21-6125 9080

传真：+86-21-6125 9080-830

Email: service@aisinochip.com

Website: www.aisinochip.com