

32 位微控制器

IAP

用户手册

本产品支持芯片型号如下：

系列	产品型号	系列	产品型号	系列	产品型号
HC32L110	HC32L110C6UA HC32L110C6PA HC32L110C4UA HC32L110C4PA HC32L110B6PA HC32L110B4PA HC32L110B6YA	HC32F00	HC32F003C4UA HC32F003C4PA HC32F005C6UA HC32F005C6PA HC32F005D6UA	HC32L13	HC32L130E8PA HC32L130F8UA HC32L130J8TA HC32L136J8TA HC32L136K8TA
HC32F03	HC32F030E8PA HC32F030F8UA HC32F030F8TA HC32F030H8TA HC32F030J8TA HC32F030K8TA	HC32L07	HC32L072PATA HC32L072KATA HC32L072JATA HC32L073PATA HC32L073KATA HC32L073JATA	HC32F07	HC32F072PATA HC32F072KATA HC32F072JATA
HC32L17	HC32L176PATA HC32L176MAT A HC32L176KATA HC32L176JATA HC32L170JATA HC32L170FAUA	HC32F17	HC32F176PATA HC32F176MATA HC32F176KATA HC32F176JATA HC32F170JATA HC32F170FAUA	HC32L19	HC32L196PCTA HC32L196MCTA HC32L196KCTA HC32L196JCTA HC32L190JCTA HC32L190FCUA
HC32F19	HC32F196PCTA HC32F196MCTA HC32F196KCTA HC32F196JCTA HC32F190JCTA HC32F190FCUA				

目 录

1. 简介	3
2. 功能描述	4
2.1 通讯特性.....	4
2.2 通讯连接.....	4
2.3 接线方式.....	5
2.4 软件运行概述.....	6
2.5 IAP 空间分配	7
3. 操作流程	8
3.1 首次固件程序下载.....	8
3.1.1 使用 Keil MDK 首次固件程序下载	8
3.1.2 使用 IAR 首次固件程序下载	10
3.2 应用程序升级操作.....	11
版本信息 & 联系方式	13

1. 简介

IAP 是 In Application Programming 的首字母缩写，IAP 是用户自己的程序在运行过程中对 User Flash 的部分区域进行烧写，目的是为了在产品发布后可以方便地通过预留的通信口对产品中的固件程序进行更新升级。

2. 功能描述

2.1 通讯特性

IAP 模块采用 UART 串口通讯，主要通讯特性如下：

- UART 串口通讯
- 传输结构为：8Bit 数据长度、1Bit 停止位、无奇偶校验
- 传输速率为 115200bps

2.2 通讯连接

串口模块与目标 MCU 连接如图 1 所示。

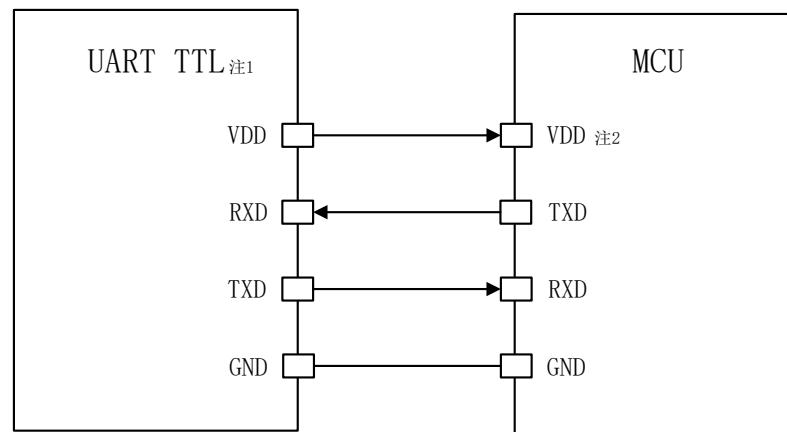


图 1 串口模块(UART TTL)与目标 MCU 连接图

注 1：调试过程中，可以使用“USB 转 TTL 模块”等实用小工具作为串口模块。

注 2：如果 MCU 有独立供电，则串口模块的 VDD 和 MCU 的 VDD 不需要相连

2.3 接线方式

MCU 与串口模块的连接方式，不同 MCU 系列的通讯引脚不一样，具体参照表 1。MCU 系列与具体芯片的对应关系请参考表 3。

串口模块(UART TTL)引脚		VCC	GND	RXD	TXD
MCU 引脚	HC32L110	VCC	GND	TXD (P35)	RXD (P36)
	HC32L13x	VCC	GND	TXD (PA09)	RXD (PA10)
	HC32L07x	VCC	GND	TXD (PA09)	RXD (PA10)
	HC32L17x	VCC	GND	TXD (PA09)	RXD (PA10)
	HC32L19x	VCC	GND	TXD (PA09)	RXD (PA10)

表 1 串口模块与芯片系列的接线方法

2.4 软件运行概述

IAP 上位机软件运行环境如表 2 所示。

操作系统	Windows 7, Windows 8, Windows 10
Framework 版本	Framework 2.0 或以上版本

表 2 编程器软件运行环境

运行软件需要电脑上已经安装好 Microsoft.NET Framework v2.0 或以上版本。请确认电脑系统路径“C:\Windows\Microsoft.NET\Framework(64)”是否存在 Framework 2.0 或以上版本，如图 2。

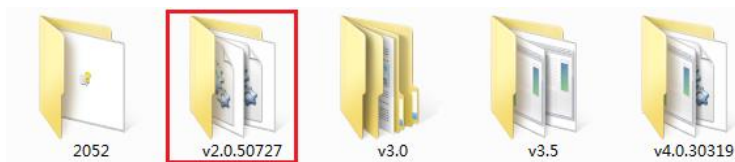


图 2 Framework 2.0

如果操作系统未安装，请在 Microsoft 官网选择相应的版本进行下载。

双击“IAP_Demo.exe”打开软件，软件界面如图 3。

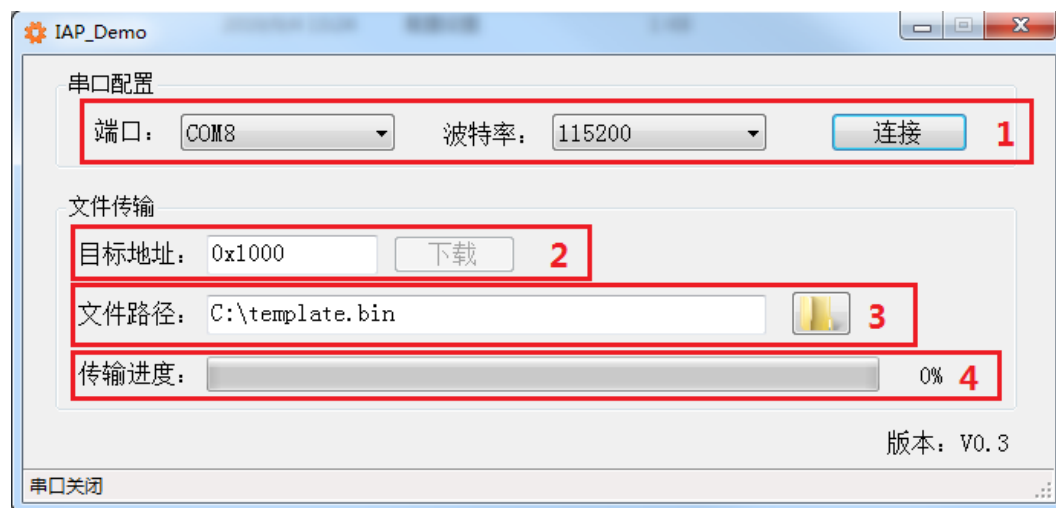


图 3 软件界面

- 1) **串口配置**: 用于设置 COM 端口号、通讯波特率。
- 2) **目标地址**: 用于设置下载文件的首地址，一般指 APP 应用程序首地址。
- 3) **文件路径**: 用于加载待下载的文件，目前 IAP 下载支持 bin、hex、src 等格式的文件。
- 4) **传输进度**: 当点击上图标注 2 中的“下载”按钮后，此处显示下载进度。

2.5 IAP 空间分配

图 4 显示了 MCU flash 的空间分配，Boot 区占 3.5kb，Boot 参数区占 0.5kb，用户区根据不同的芯片占的 flash 空间不一样，大小在 60kb 至 508kb 之间。

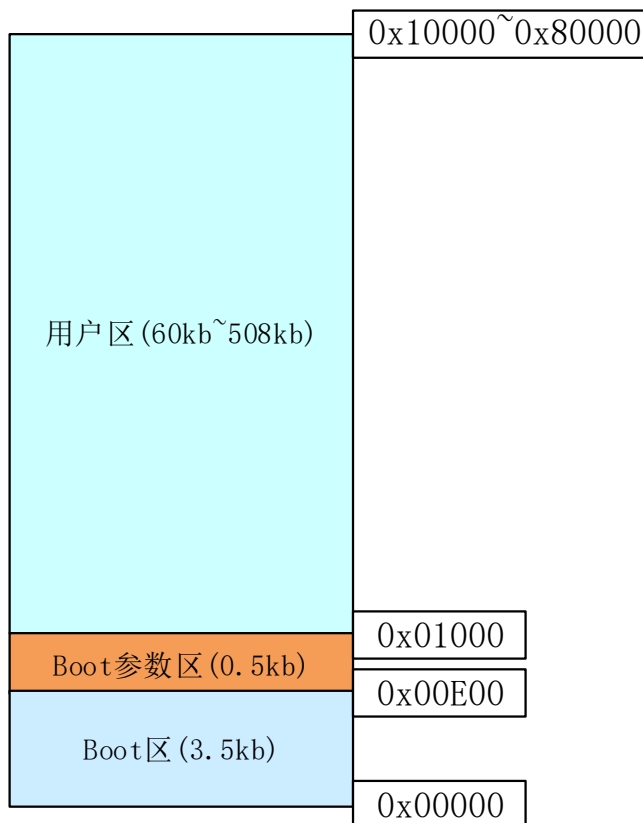


图 4 flash 空间分布

3. 操作流程

3.1 首次固件程序下载

在生产过程中，首次烧录程序，可以只烧录 Boot 程序，然后通过 IAP 功能下载 APP 程序，也可以 Boot 程序和 APP 程序都烧录进去，首次固件烧录有很多方式，比如 JTAG、ISP、SWD 等等。

下面主要讲述工程师在源码调试过程中用 IDE 下载固件程序的流程。

3.1.1 使用 Keil MDK 首次固件程序下载

- 1) 进入 Boot 工程目录“hc32lxxx\hc32lxxx_boot\project\MDK”(此处 hc32lxxx 代表各 MCU 系列，对应关系见表 3)。
- 2) 双击 boot.uvprojx 打开项目工程（注意此工程使用的是 Keil MDK V5.26 版本开发，打开此工程需要 V5.26 及以上版本）。

MCU 系列	分类	芯片型号(部分)		
HC32L110	HC32L110	HC32L110C6UA	HC32L110C6PA	HC32L110C4UA
		HC32L110C4PA	HC32L110B6PA	HC32L110B4PA
		HC32L110B6YA		
	HC32F00	HC32F003C4UA	HC32F003C4PA	HC32F005C6UA
		HC32F005C6PA	HC32F005D6UA	
HC32L13x	HC32L13	HC32L130E8PA	HC32L130F8UA	HC32L130J8TA
		HC32L136J8TA	HC32L136K8TA	
	HC32F03	HC32F030E8PA	HC32F030F8UA	HC32F030F8TA
		HC32F030H8TA	HC32F030J8TA	HC32F030K8TA
HC32L07x	HC32L07	HC32L072PATA	HC32L072KATA	HC32L072JATA
		HC32L073PATA	HC32L073KATA	HC32L073JATA
	HC32F07	HC32F072PATA	HC32F072KATA	HC32F072JATA
HC32L17x	HC32L17	HC32L176PATA	HC32L176MATA	HC32L176KATA
		HC32L176JATA	HC32L170JATA	HC32L170FAUA
	HC32F17	HC32F176PATA	HC32F176MATA	HC32F176KATA
		HC32F176JATA	HC32F170JATA	HC32F170FAUA
HC32L19x	HC32L19	HC32L196PCTA	HC32L196MCTA	HC32L196KCTA
		HC32L196JCTA	HC32L190JCTA	HC32L190FCUA
	HC32F19	HC32F196PCTA	HC32F196MCTA	HC32F196KCTA

		HC32F196JCTA	HC32F190JCTA	HC32F190FCUA
--	--	--------------	--------------	--------------

表 3 MCU 系列与芯片对应关系

- 3) 打开 Project->Options for Target->Debug->Settings->Flash Download, 如图 5 所示, 检查 flash 算法文件 (.FLM 格式) 是否已添加, 如果图 5 中红框位置为空, 则需要把相应芯片的算法文件添加进来, 添加步骤如下: (如果红框位置不为空, 且算法文件不匹配, 则需先删除不匹配的算法文件)

步骤 1: 把相应的芯片算法文件拷贝到 C:\Keil_v5\ARM\Flash (此处默认 keil 是安装在 C 盘根目录下, 如果不是安装在 C 盘, 则把上述目录的 C:\改成相应的安装目录)。

步骤 2: 点击图 5 中的“add”按钮, 选择芯片对应 flash 算法文件。

步骤 3: 点击图 5 中的“确定”按钮, flash 算法文件添加结束。

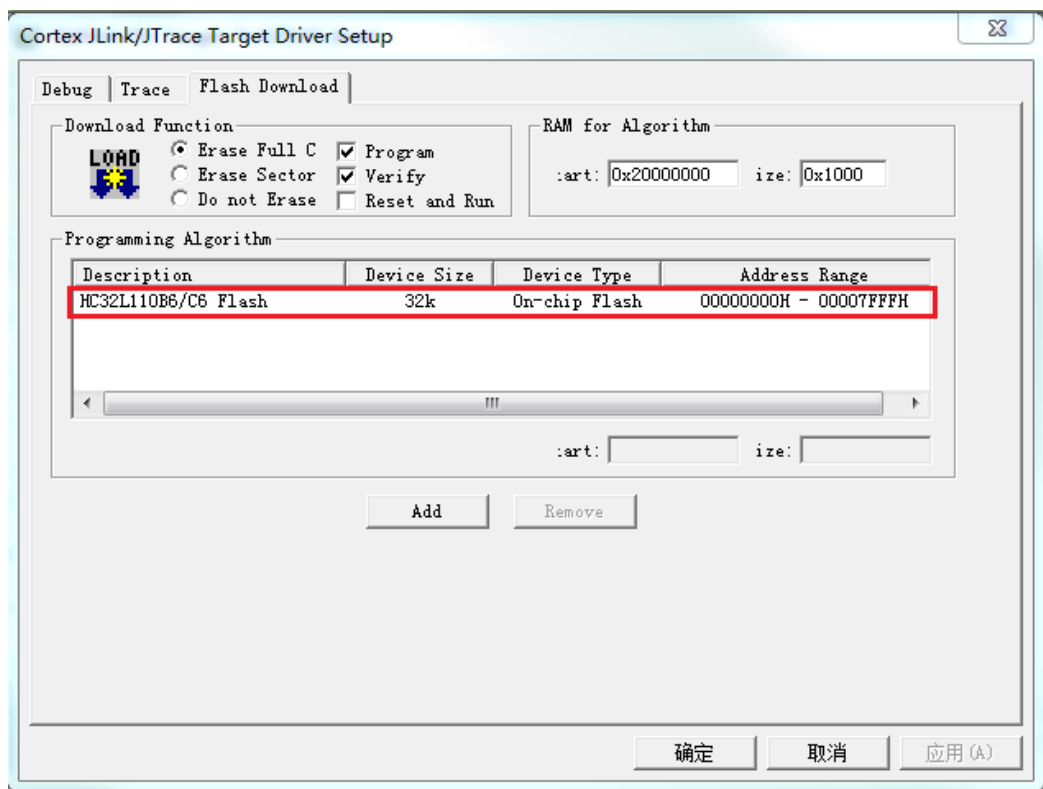


图 5 添加 flash 算法文件

- 4) 使用下载器, 连接 MCU, 并下载程序至 MCU。如果下载程序失败, 请再次检测上述 3) 步骤, 算法文件是否选择正确。
- 5) 进入 APP 工程目录“hc32lxxx \hc32lxxx_app\project\MDK” (此处 hc32lxxx 代表各 MCU 系列, 对应关系见表 3), 双击 APP.uvprojx 打开项目工程。(注意此工程使用的是 Keil MDK V5.26 版本开发, 打开此工程需要 V5.26 及以上版本)。
- 6) 参照上述 3) 的方式配置, 并下载 APP 程序至 MCU。

- 7) 至此，Boot 程序和 APP 程序全部下载至 MCU，（注意，必须先下载 Boot 程序，再下载 APP 程序，因为 Boot 工程配置为下载前擦除整个 flash，而 APP 工程配置为下载前只擦除使用到的 Sector）。

3.1.2 使用 IAR 首次固件程序下载

- 1) 进入 Boot 工程目录“hc32lxxx \hc32lxxx_app\project \EWARM”（此处 hc32lxxx 代表各 MCU 系列，对应关系见表 3）。
- 2) 双击 boot.eww 打开项目工程。（注意此工程使用的是 ARM 7.70 版本开发，打开此工程需要 V7.70 及以上版本）。
- 3) 使用下载器，连接 MCU，并下载程序至 MCU。
- 4) 进入 APP 工程目录“hc32lxxx \hc32lxxx_app \project\ EWARM”（此处 hc32lxxx 代表各 MCU 系列，对应关系见表 3），双击 APP.eww 打开项目工程（注意此工程使用的是 ARM 7.70 版本开发，打开此工程需要 V7.70 及以上版本）。
- 5) 使用下载器，连接 MCU，并下载 APP 程序至 MCU。
- 6) 至此，Boot 程序和 APP 程序全部下载至 MCU（注意，必须先下载 Boot 程序，后下载 APP 程序，因为 Boot 工程配置为下载前擦除整个 flash，而 APP 工程配置为下载前只擦除使用到的 Sector）。

3.2 应用程序升级操作

下面以小华半导体的 STK 板为平台，讲解如何进行应用程序升级。

- 1) 参照上述 2.3 节的方法，把串口模块一端连接到 MCU 引脚，一端连接到电脑。
- 2) 参照上述 3.1 节的方法，先下载 Boot 固件至 MCU，再下载 APP 固件至 MCU。
- 3) 按下 STK 板上的 RST 复位按键，然后松开，此时，如果 STK 板上的 LED 灯闪烁。表示 APP 程序已正常运行。如果 LED 灯没有闪烁，则需检查上述步骤是否操作正确，重新操作，直至 APP 程序正常运行。
- 4) 进入上位机软件目录“hc32lxxx\hc32_software\((EXE)IAP_Demo”，双击 IAP_Demo.exe 打开软件，软件界面介绍见 2.4 节。
- 5) STK 板上电，串口模块连接至 MCU 及电脑，并在软件界面选择正确的端口号，设置波特率为 115200，并点击连接，如果连接成功，则会出现图 6 红框位置类似信息。

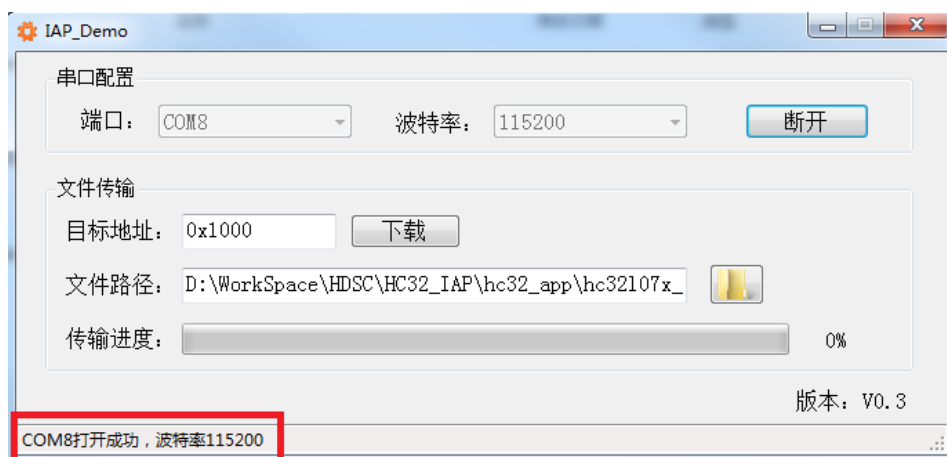


图 6 串口模块连接

- 6) 选择 bin 文件，点击图 7 红框位置的按钮，加载 APP 程序的 bin 文件。Keil MDK 生成 bin 文件的配置在 IDE 的 Project->Options for Target->User->After Build/Rebuild 中，IAR 生成 bin 文件的配置在 IDE 的 Project->Options->Output Converter 中。更详细的配置内容见 APP 程序的各 IDE 工程。

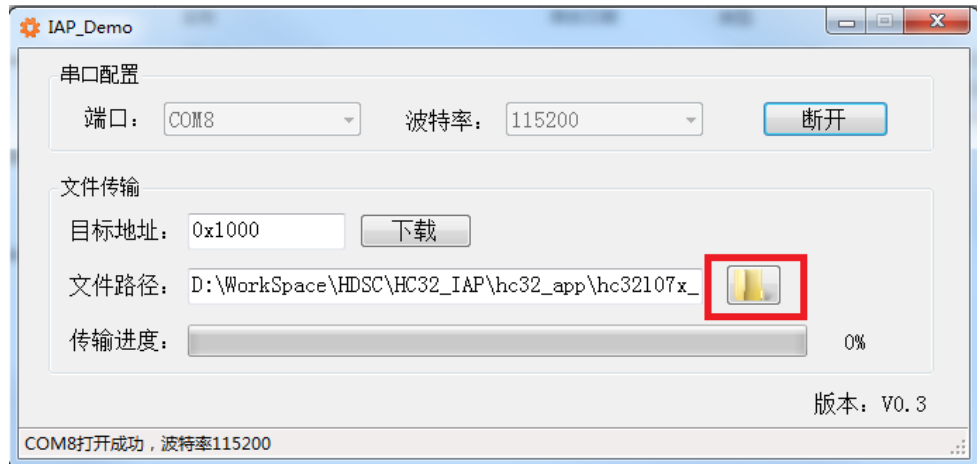


图 7 加载 bin 文件

- 7) 目标地址选择为 0x1000，点击下载，如果进度条显示传输 100%，并且软件界面左下角显示下载完成，如图 8 所示，则表示固件已升级成功。

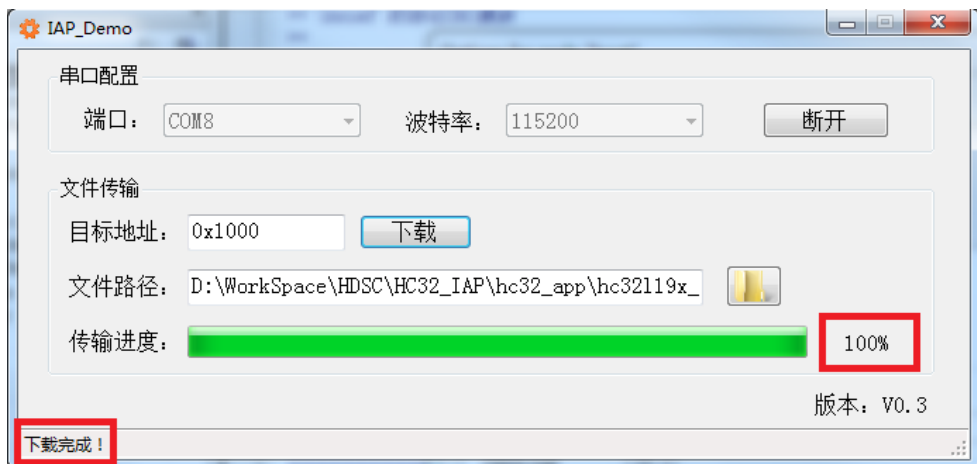


图 8 固件程序下载

版本信息 & 联系方式

日期	版本	修改记录
2019/11/7	Rev1.0	IAP 用户使用手册初版发布。
2022/7/15	Rev1.1	公司 Logo 更新。



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@xhsc.com.cn

网址: <http://www.xhsc.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

