

# Cortex-M

## 离线编程器用户手册

适用产品

本编程器支持芯片型号如下

系列	型号	系列	型号
HC32M140	HC32M140F8TA HC32M140J8TA HC32M140J8UA HC32M140KATA	HC32L15	HC32L150KATA HC32L150K8TA HC32L150JATA HC32L150J8TA HC32L150FAUA HC32L150F8UA HC32L156KATA HC32L156K8TA HC32L156KATA HC32L156K8TA HC32L156JATA HC32L156J8TA HC32L157KATA HC32L157K8TA
HC32F146	HC32F146F8TA HC32F146J8TA HC32F146J8UA HC32F146KATA	HC32L110	HC32L110C6UA HC32L110C6PA HC32L110B6PA HC32L110C4UA HC32L110C4PA HC32L110B4PA
HC32F003/ HC32F005	HC32F003C4UA HC32F003C4PA HC32F005C6UA HC32F005C6PA		

# 目 录

<b>1. 简介 .....</b>	<b>3</b>
1.1 概览.....	3
1.2 外观及接口.....	4
1.3 离线编程器功能.....	5
1.3.1 编程模式.....	5
1.3.2 按键.....	6
1.3.3 LED 指示灯 .....	6
1.3.4 XTAL 支持.....	7
1.3.5 供电.....	7
1.3.6 计数.....	7
1.3.7 安全.....	7
1.3.8 复位.....	7
1.3.9 固件自升级.....	8
1.4 带屏版本.....	9
1.4.1 界面切换.....	9
1.4.2 图标说明.....	10
<b>2. 离线编程系统配置软件 .....</b>	<b>11</b>
2.1 驱动安装.....	11
2.2 配置软件介绍.....	12
2.3 操作步骤.....	14
2.3.1 双击打开 ConfigTool.exe 软件 .....	14
2.3.2 配置目标 MCU 型号.....	14
2.3.3 配置硬件环境.....	15
2.3.4 设置波特率 .....	16
2.3.5 设置目标文件 .....	16
2.3.6 设置复位.....	17
2.3.7 设置计数功能.....	17
2.3.8 加密设置.....	18
2.3.9 配置文件名设置 .....	18
2.3.10 确定 .....	19
<b>3. 离线编程器软件及文件更新 .....</b>	<b>20</b>
3.1 文件拷贝.....	20
3.2 离线编程器主板固件升级.....	21
<b>4. 操作流程 .....</b>	<b>22</b>
<b>5. 常见错误处理 .....</b>	<b>23</b>
<b>6. 版本信息 &amp; 联系方式 .....</b>	<b>24</b>

# 1. 简介

## 1.1 概览

CM PGM(Cortex-M Programmer)是为华大半导体(HDSC)的 Cortex-M 系列 MCU 提供的一款离线编程器，支持华大半导体旗下所有的 Cortex-M 系列 MCU 产品。目的是为用户提供一款小巧便携、安全可靠、操作简单的小批量离线编程工具或设计方案，目前提供**标准版**和**带屏版** 2 个版本供用户选择。

CM PGM 离线编程系统如图 1 所示，离线编程器由配置软件 ConfigTool.exe 和 PGM 主板组成。

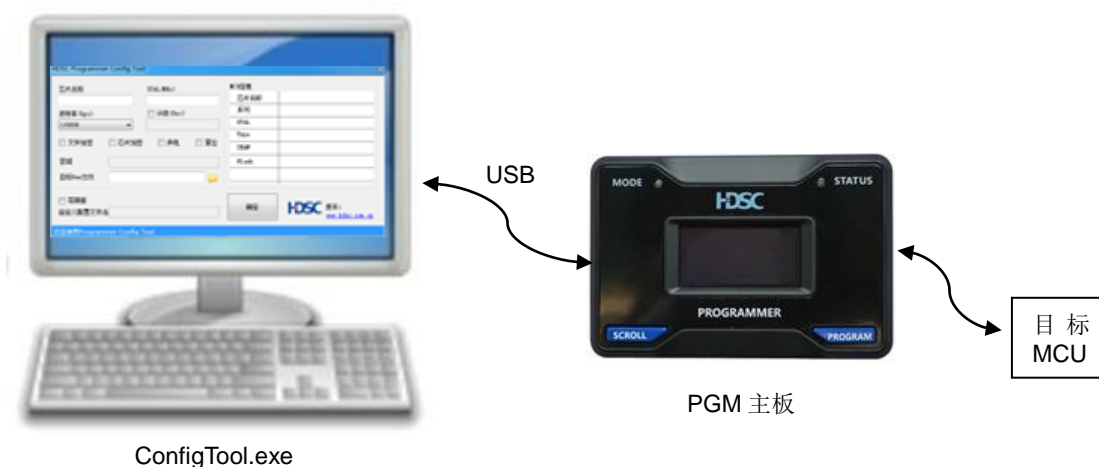


图 1 离线编程系统

配置软件（ConfigTool.exe）生成配置文件、PGM 主板代码文件。

USB 接口对 PGM 主板供电，用户通过 USB 向 PGM 拷贝入编程所需文件。

文件拷贝完成后，用户通过 PGM 主板的按键进行编程模式切换及启动编程功能。

离线编程器支持的功能如下：

- 1) 编程模式（UART/SWD）可选择
- 2) LED 灯或 OLED 屏（仅带屏版本支持）指示编程模式及编程状态
- 3) 配置工具包含以下可配置功能：
  - 目标芯片外部晶振及内部时钟可配置；
  - 计数功能；
  - 目标芯片供电可选择功能；
  - 文件加密功能；
  - 目标芯片加密功能；
  - 复位功能；
- 4) 多文件选择及编程状态显示（仅带屏版本支持）

## 5) 自升级

- 通过按键实现主板固件自我升级。

## 1.2 外观及接口

离线编程器外观及功能部件如图 2 所示：



图 2 离线编程器外观

USB 接口采用标准 Type B 接口。

编程接口与目标 MCU 连接，接口分配如下图所示：

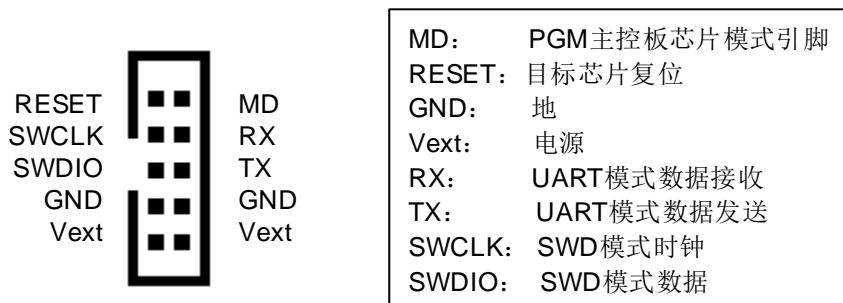


图 3 编程接口引脚分配

## 1.3 离线编程器功能

### 1.3.1 编程模式

离线编程器支持两种编程模式：**UART 编程模式**和**SWD 编程模式**。**LED1** 颜色指示当前编程模式，绿灯为**SWD 模式**，橙色灯为**UART 模式**。带屏版离线编程器同时在显示屏上显示当前编程模式，详情请参考带屏版本简介图标说明 1.4.2。

以对芯片 **HC32L15**、**HC32F14** 和 **HC32M14** 编程为例，不同模式的接线方法分别如图 4 和图 5 所示。**HC32L110/HC32F003/HC32F005** 系列芯片没有 **MD** 引脚，其他引脚连线方法与图 4 和图 5 相同。**UART 模式**下，不同系列芯片对应的引脚如表 1 所示。其他型号支持芯片串行编程时的连接方式请查看其芯片手册。

表 1 UART 模式引脚说明

	HC32L15	HC32F14/HC32M14	HC32L110 / HC32F003 /HC32F005
SINx	SIN0_0	SIN5_0	P36
SOTx	SOT0_0	SOT5_0	P35

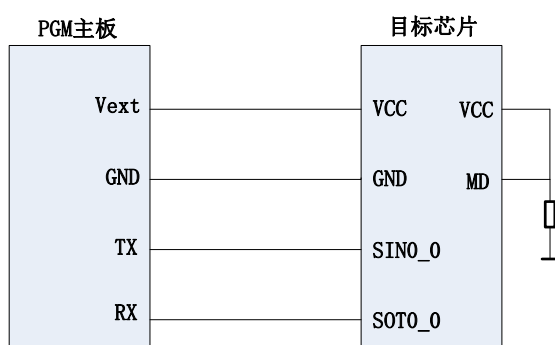


图 4 UART 模式连线方法

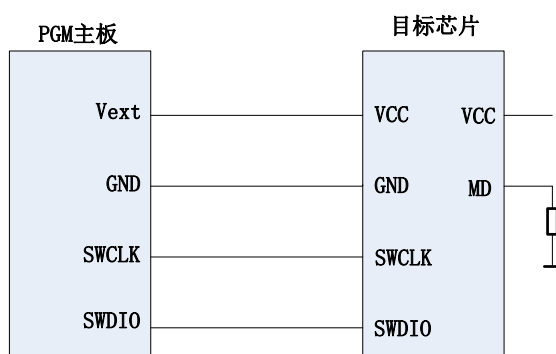


图 5 SWD 模式连线方法

### 1.3.2 按键

离线编程器两个版本按键定义不同。

#### 1) 标准版:

KEY1 为编程模式按键，短按（约 0.5 秒）KEY1 使 PGM 主板在 UART 模式和 SWD 模式之间切换。

KEY2 为启动编程按键，短按（约 0.5 秒）KEY2 启动一次编程功能。

注意:

- 在剩余次数为 0 时和编程器正在编程时，按键均无效。

#### 2) 带屏版:

KEY1 和 KEY2 在每个页面的功能由显示屏对应位置提示。

### 1.3.3 LED 指示灯

LED1 为编程模式指示灯，显示状态如表 2 所示:

表 2 LED1 状态

LED1 颜色	当前状态
绿色	SWD 编程模式
橙色	UART 编程模式

LED2 为编程状态指示灯，各种颜色表示状态如表 3 所示:

表 3 LED2 状态

绿色	红色	橙色	离线编程器状态
快闪①	灭	灭	正在编程
亮	灭	灭	空闲, 无次数限制功能或者剩余次数大于或等于 50 次
慢闪②	灭	灭	空闲且剩余次数小于 50 次
灭	快闪	灭	剩余次数为 0
灭	灭	亮	编程失败, 无次数限制功能或者剩余次数大于或等于 50 次
灭	亮	慢闪	编程失败, 剩余次数小于 50 次

注①: 快闪, 频率约 16Hz

注②: 慢闪, 频率 1Hz

### 1.3.4 XTAL 支持

目标板可采用不同的外部晶振或者内部 RC 进行编程。带屏版编程器在编程页面显示当前配置时钟频率，详情请参考带屏版本图标说明 1.4.2。

各系列 MCU 支持 XTAL（外部晶振）设置范围如表 4 所示。

表 4 各系列 XTAL 设置

HC32L15	HC32F14 / HC32M14	HC32L110 / HC32F003 / HC32F005	说明
0	0	0	使用目标 MCU 内部 RC(4MHz)
4~32	4~16	NA	使用目标 MCU 外部晶振，且晶振频率为设置值（单位：MHz）

### 1.3.5 供电

对目标板供电可配置。目标 MCU 系统可以选择外部供电或者使用 PGM 主板供电。带屏版编程器在编程页面显示当前供电配置，详情请参考带屏版本图标说明 1.4.2。

PGM 主板对目标板可以提供 3.3V，最大 100mA 的供电。

### 1.3.6 计数

限制编程次数可配置功能。可以配置是否使用计数功能，最大可配置次数为 5000 次。当编程器计数功能使能，且次数不足及次数为 0 时，LED2 会有如表 3 所示相应提示信息。带屏版编程器在显示屏显示当前计数信息，详情请参考带屏版本图标说明 1.4.2。

### 1.3.7 安全

提供文件加密和芯片加密功能。

文件解密功能对离线编程系统配置软件 ConfigTool.exe 加密后的目标二进制文件进行 AES（128 位、CBC 模式）解密。

芯片加密功能使目标芯片的 Flash 数据禁止被读出。

带屏版编程器在编程页面显示当前文件加密及芯片加密配置情况，详情请参考带屏版本图标说明 1.4.2。

### 1.3.8 复位

可以配置编程成功后，是否对目标 MCU 进行复位。带屏版编程器在编程页面显示当前复位配置情况，详情请参考带屏版本图标说明 1.4.2。

注意：

- UART 模式下的复位功能无效。

以上 1.3.4 至 1.3.8 为离线编程器的可配置功能，其详细配置方法见 2.3 节详细配置步骤。

### 1.3.9 固件自升级

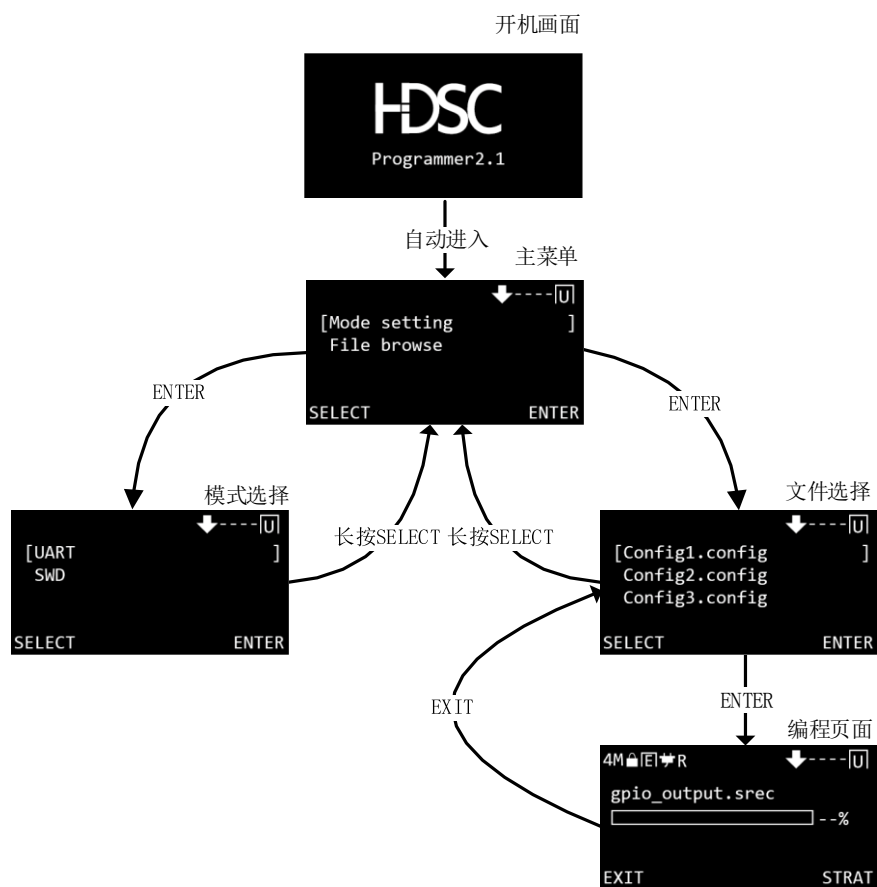
提供 CM PGM 主板固件升级功能。

如需更新 CM PGM 主板代码，可通过 PGM 按键进入主板代码升级界面实现主板固件的自我更新。带屏板编程器界面会显示升级界面，升级成功后显示界面自动跳转到开机界面。



## 1.4 带屏版本





### 1.4.1 界面切换



### 1.4.2 图标说明






除开机页面，屏幕右上角图标表示编程器状态如表 5 所示。

表 5 带屏版状态图标

 ---- 或  999	“----”表示未使能下载次数限制功能； 数字表示本编程器剩余下载次数。
 或 	“S”表示当前选择 SWD 编程模式； “U”表示当前选择 UART 编程模式

编程页面屏幕左上角图标表示当前选择配置文件的配置信息如表 6 所示。

表 6 带屏版配置信息图标

 8M 等	表示选择时钟频率
	表示芯片加密功能使能
	表示目标二进制文件已进行 AES 加密
	表示目标板供电功能使能
	表示目标板复位功能使能

## 2. 离线编程系统配置软件

### 2.1 驱动安装

运行本软件需要 Microsoft.NET Framework v2.0，如果没有安装 Framework 2.0 将出现如下错误，如图：

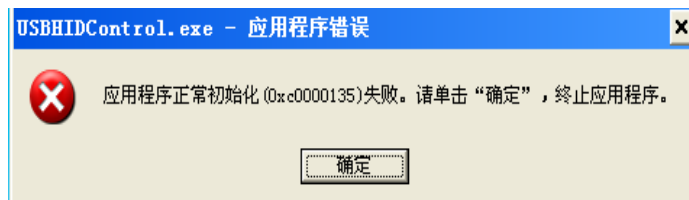


图 6 无法运行

请确认“C:\Windows\Microsoft.NET\Framework”是否存在 Framework 2.0，如下图：

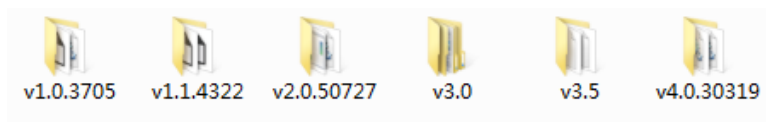


图 7 Framework 2.0

如果操作系统未安装，请去 Microsoft 官网进行下载，选择相应的版本进行下载，如下：

#### 选择您要下载的程序

<input type="checkbox"/> 文件名	大小
<input type="checkbox"/> NetFx20SP2_x86.exe	23.8 MB
<input type="checkbox"/> NetFx20SP2_x64.exe	52.2 MB
<input type="checkbox"/> NetFx20SP2_x64.exe	46.3 MB

图 8 Framework 2.0 下载

## 2.2 配置软件介绍

本软件根目录为(EXE)HDSC Programmer Config Tool\_VX.X，文件夹内容如图 9 所示。其中 ConfigTool.exe 是可执行文件，Config 文件夹包含本软件的配置文件，PGMFile 文件夹中是 CM PGM 固件，RamCode 文件夹里存放目标芯片的 RamCode，User Data 存放该配置软件生成的用户文件。

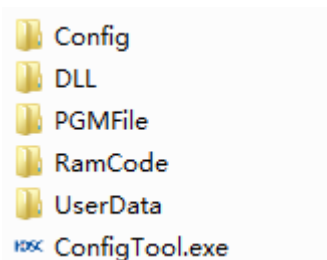


图 9 配置软件目录结构

用户运行完 ConfigTool.exe 后，文件夹 User Data 中可能生成文件如表 7 所示。

表 7 生成文件

文件名	描述
PGMKEY.bin	转换后的 PGM 代码文件
***.config	配置文件，包含编程配置信息以及目标 MCU 二进制文件信息

双击“ConfigTool.exe”打开软件，软件界面如图 10 所示：



图 10 软件界面

**芯片名称：**设置目标 MCU 型号。

**XTAL：**配置目标 MCU 外部晶振频率或内部高速时钟。

**波特率：**配置 PGM 板与目标板的 UART 通信波特率。

**计数：**设置编程次数功能。

**文件加密：**配置目标文件加密功能，如使能加密功能则需要设置密钥。

**密钥：**输入文件加密的密钥。

**芯片加密：**配置目标芯片加密功能。

**供电：**选择是否让 PGM 板对目标板进行供电。

**复位：**选择编程成功后是否让目标 MCU 复位。

**目标 Hex 文件：**选择需要对目标板进行编程的文件。

**MCU 信息：**显示当前选择的 MCU 信息。

**带屏版及配置文件名：**当使用带屏版离线编程器时，需要生成指定文件名的配置文件时的可选择功能。

## 2.3 操作步骤

以下为配置软件操作步骤，其中 2.3.1 至 2.3.5 为必要步骤，2.3.6 至 2.3.9 为可选配置步骤。

### 2.3.1 双击打开 ConfigTool.exe 软件

### 2.3.2 配置目标 MCU 型号

如选择 MCU 型号 HC32L15XXA，右边 MCU 信息栏出现所选 MCU 信息，如图 11 所示。



图 11 选择芯片型号

### 2.3.3 配置硬件环境

HC32L15/HC32F14/HC32M14 系列根据目标板环境设置 XTAL（外部晶振）频率，如选择内部 RC（芯片内部时钟），XTAL 填 0，此样例中目标 MCU 使用 24M 外部晶振，此处填 24，如图 12 所示。

HC32L110/HC32F003/HC32F005 系列设置 XTAL 为 0M，与硬件环境无关。

设置目标板是否使用 PGM 主板的供电，此样例选择 PGM 主板供电。

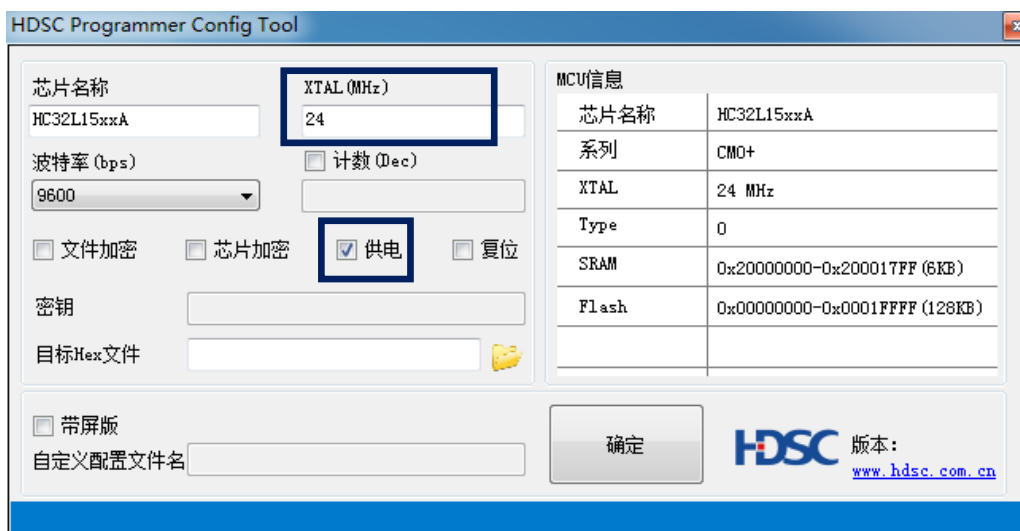


图 12 配置硬件环境

### 2.3.4 设置波特率

设置通信波特率，此样例中设置为 256000。

注意：

- HC32L15 系列如 XTAL $\geq$ 8M，建议为 256000；如 XTAL $<$ 8M 或者选择内部 RC，建议为 115200。
- HC32F14 和 HC32M14 建议为 256000。



图 13 波特率设置

### 2.3.5 设置目标文件

选择需要对目标 MCU 编程的文件，目标文件支持的格式有.srec 和.hex。



图 14 设置目标 Hex 文件



### 2.3.6 设置复位

如果编程成功后需要将目标板复位，则选择复位复选框，此样例使能复位功能。



图 15 复位功能设置

### 2.3.7 设置计数功能

如需次数限制功能，则选中“计数（Dec）”复选框，并且设置一个小于等于 5000 的次数。



图 16 计数功能设置

### 2.3.8 加密设置

如果需要加密功能，则选中“文件加密”复选框，同时设置密钥。

选择“文件加密”功能后，“芯片加密”自动使能。

注意 1：芯片加密后的芯片，如果需要再次编程，必须使用 UART 模式。

注意 2：密钥支持长度 1~16 范围内的 ASCII 码字符串。



图 17 加密设置

### 2.3.9 配置文件名设置

如果使用带屏版的离线编程器，则选择“带屏版”复选框，并且在“配置文件名”文本框中输入需要生成的配置文件名。



图 18 配置文件名设置

### 2.3.10 确定

按照需要配置好各项功能后，点击“确定”按钮。

完成后，User Data 文件夹中会生成用户文件如下。

#### 1) 未设置配置文件名

生成两个文件: PGMKEY.bin

pgm.config

#### 2) 设置了配置文件名

生成两个文件: PGMKEY.bin

configfilename1.config

### 3. 离线编程器软件及文件更新

按照 2.3 节步骤生成用户文件后,将生成的配置文件和 PGM 主板代码文件拷贝至离线编程器中,然后更新 PGM。

#### 3.1 文件拷贝

通过 USB 连接 PGM 与电脑,在电脑端识别到 U 盘设备后,拷贝文件步骤如下:

- 1) 格式化 U 盘
- 2) 拷贝 PGMKEY.bin 和\*\*\*.config 到 U 盘中,标准版编程器拷贝文件如图 19 所示。带屏版可拷贝多个配置文件到 U 盘中,如图 20 所示。

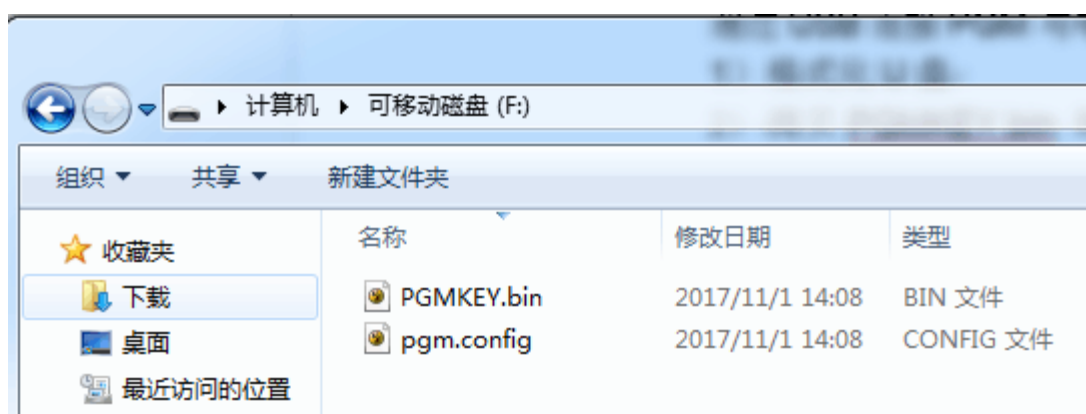


图 19 标准版拷贝文件

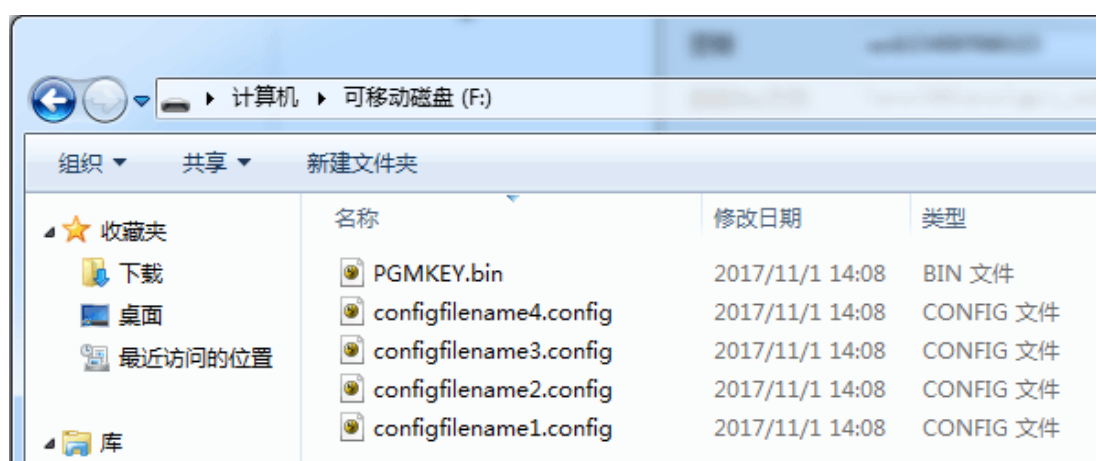


图 20 带屏版拷贝文件

注意:

- 当拷贝多个配置文件到带屏版本离线编程器时,只有无需升级 PGM 固件时,多个配置文件才均能正常运行。

## 3.2 离线编程器主板固件升级

原则上每次拷贝新的 PGMKEY.bin 和对应的\*\*\*.config 文件到 PGM 中，都需要对 CM PGM 进行固件升级。

PGM 主板固件升级步骤如下：

- 1) 同时按下 KEY1 和 KEY2 按键；
- 2) 给 PGM 上电，标准版编程器的 LED1 和 LED2 均为绿色，带屏版编程器屏幕显示如图 21 所示：



图 21 离线编程器升级界面 1

- 3) 同时短按 KEY1 和 KEY2 按键，离线编程器开始升级主板固件，此时，LED1 灯为绿色常亮，LED2 灯绿色快闪，带屏版离线编程器屏幕显示如图 22 所示：



图 22 离线编程器升级界面 2

注意：

— 升级之前应确保离线编程器中已拷贝 PGMKEY.bin 和对应的\*\*\*.config 文件，如遇异常情况，请重复升级步骤。

- 4) 升级成功后直接运行 PGM 代码。带屏版离线编程器屏幕跳转到开机界面，如图 23 所示：



图 23 离线编程器开机界面

升级过程中，LED1 和 LED2 灯颜色状态如表 8 所示：

表 8 LED 指示灯状态

LED1	LED2	当前状态
绿色	绿色	UDISK，进入升级模式
绿色	灭	从 UDISK 状态切换到 Upgrading 状态
绿色	绿色快闪	Upgrading，开始升级
绿色	红色快闪	升级失败，或无 PGMKEY.bin 文件
绿色/橙色	绿色	开机界面，升级成功(LED1 颜色显示当前编程模式，详情如表 2 所示)

## 4. 操作流程

以对芯片 HC32L15XXX 编程为例，CM PGM 离线编程系统总体使用流程如下：

### 1) 软件配置

打开配置软件 ConfigTool.exe，按照 2.3 节的详细步骤配置编程环境生成文件。完成后 User Data 文件夹中生成 PGMKEY.bin 和 \*.config 文件。

### 2) 文件拷贝

通过 CM PGM 的 USB 接口与电脑相连接。若电脑未识别 U 盘，请参考 3.2 节步骤使电脑识别到 U 盘。

### 3) 准备硬件连接

请参考 1.3.1 章节，连接目标 MCU，如需外部供电则连接外部供电。

### 4) 切换编程模式

根据表 2 内容或者带屏版显示屏信息查看当前编程模式并选择。

### 5) 启动编程。

标准版短按编程键启动编程，根据表 3 内容查看编程状态和编程结果。

带屏版通过菜单选择编程文件并且通过菜单提示启动编程，根据表 3 内容或者屏幕显示查看编程状态和编程结果。

## 5. 常见错误处理

离线编程器出现故障时，可参照表 9 方法进行处理，如果仍然无法排除故障，请与代理商或者厂家联系。

表 9 常见错误处理

编号	错误类型	原因	解决方法
1	上电后离线编程器 LED1 不亮	硬件损坏	建议返厂
2	上电后 U 盘不显示，LED1 绿色，LED2 不亮	离线编程器 bootloader 代码损坏	建议返厂
3	上电后 U 盘不显示，LED1 绿色，LED2 呈红色快闪	PGM 无固件代码	按照 3.2 节步骤升级固件代码
4	同时按下 KEY1，KEY2，上电后无法识别 U 盘	bootloader 代码损坏	建议返厂
5	无屏版，KEY1 可以切换编程模式，KEY2 无反应	无 pgm.config 文件	拷贝 pgm.config 文件至 U 盘中
6	升级失败	无 PGMKEY.bin 文件或 PGMKEY.bin 文件损坏	检查 PGMKEY.bin 文件正确性
7	编程失败	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 硬件连接错误</li> <li>• 配置信息错误</li> <li>• 目标芯片损坏</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查接线方式与编程模式是否匹配</li> <li>• 检查目标芯片与配置信息是否匹配</li> <li>• 检查晶振是否匹配</li> <li>• 检查编程次数是否为 0</li> <li>• 升级当前 config 文件对应的固件代码（PGMKEY.bin）</li> </ul>
8	带屏版，屏幕不显示或显示不全	硬件问题	建议返厂

## 6. 版本信息 & 联系方式

日期	版本	修改记录
2017-11-10	Rev1.0	Cortex-M 离线编程器用户手册初版发布
2018-3-20	Rev2.1	增加对 HC32F003 / HC32F005 系列的支持；配合软件版本，手册版本号升为 Rev2.1



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](mailto:mcu@hdsc.com.cn)

网址 : [www.hdsc.com.cn](http://www.hdsc.com.cn)

通信地址：上海市张江高科园区碧波路 572 弄 39 号

邮编：201203

