



复旦微电子

# FM33XX 系列

# 编程器使用说明书

(针对汽车电子方面的应用)

---

2024.06

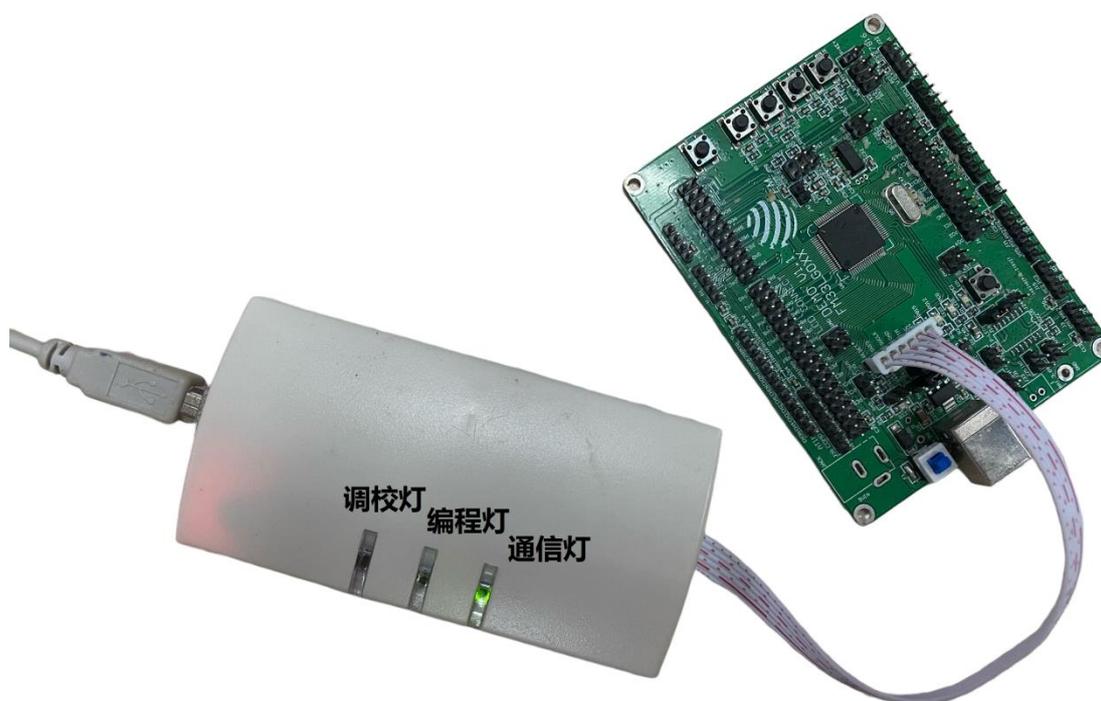
# 目录

目录 .....	2
1 概述 .....	3
2 硬件连接 .....	3
3 上位机功能介绍 .....	5
3.1 主界面信息 .....	6
3.2 菜单 .....	7
3.2.1 文件 .....	7
3.2.2 离线编程器配置 .....	8
3.2.3 操作 .....	9
3.3 按钮操作 .....	11
4 在线编程流程 .....	12
5 脱机编程流程 .....	12
6 编程器在线升级 .....	14
7 常见生产问题说明排查 .....	15
8 文档修订记录 .....	17

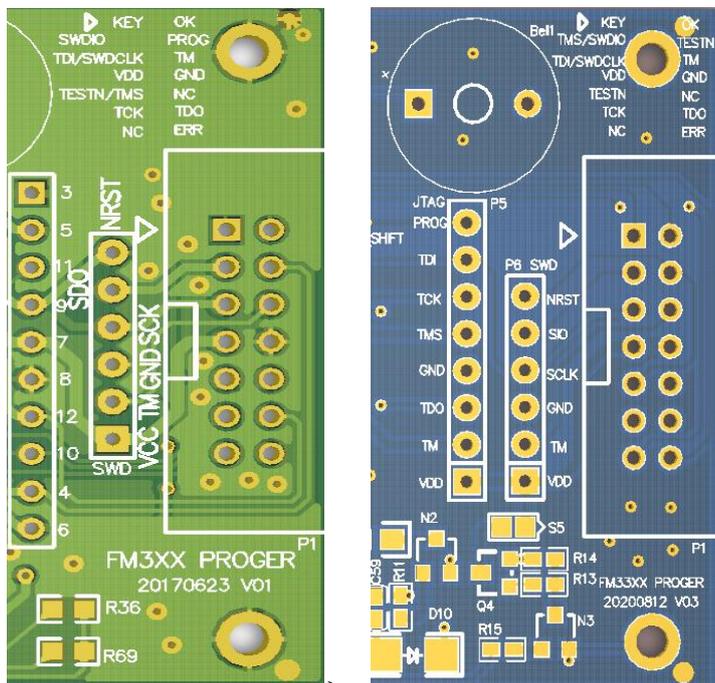
## 1 概述

- 支持在线编程和脱机编程
- 多芯片编程支持：包括FM33LG0XXA, FM33FT0XXA, FM33LE0XXA, FM33FG0XXA, FM36LV0XXA, FM33HT0XXA, FM33LF0XXA
- 编程接口电压可调：3V-5V
- 支持芯片内部FLASH、DATAFLASH编写和读出，支持芯片内部配置读出
- 支持芯片FLASH和DATAFLASH加密

## 2 硬件连接



- 通信方式：方口USB线
- 电源：USB供电
- 编程接口：
  - ◆ 如下图所示，目前市面存在两种硬件版本Original Version 和 2020-08-12-V03版本，都有6针SWD接口（VCC,TM,GND,SWDCLK,SWDIO,NRST）；
  - 2\*7针接口针对SWD来说是一致的，但是对于FM3316略有不同，



Original Version 版本

引脚	ARM系列	FM3316	Pin	ARM系列	FM3316
1	KEY	KEY	2	PASS	PASS
3	SWDIO		4		PROG
5	SWDCLK	TDI	6	TM	TM
7	VDD	VDD	8	GND	GND
9	NRST/TESTN	TMS	10		
11		TCK	11		TDO
13			14	FAIL	FAIL

2020-08-12-V03 版本

引脚	ARM系列	FM3316	Pin	ARM系列	FM3316
1	KEY	KEY	2	PASS	PASS
3	SWDIO	TMS	4	NRST/TESTN	PROG
5	SWDCLK	TDI	6	TM	TM
7	VDD	VDD	8	GND	GND
9	NRST/TESTN	PROG	10		
11		TCK	11		TDO
13			14	FAIL	FAIL

接口说明:

ARM 系列编程接口: VDD (TM) GND SWDCLK SWDIO NRST

FM3316 编程接口: VDD (TM) TDO GND TMS TCK TDI PROG

编程结果指示管脚: FAIL/PASS, 编程器上电后此管脚电平为高, 脱机编程结束若编程成功则 PASS 管脚电平为低, 若编程失败则 FAIL 管脚电平为低

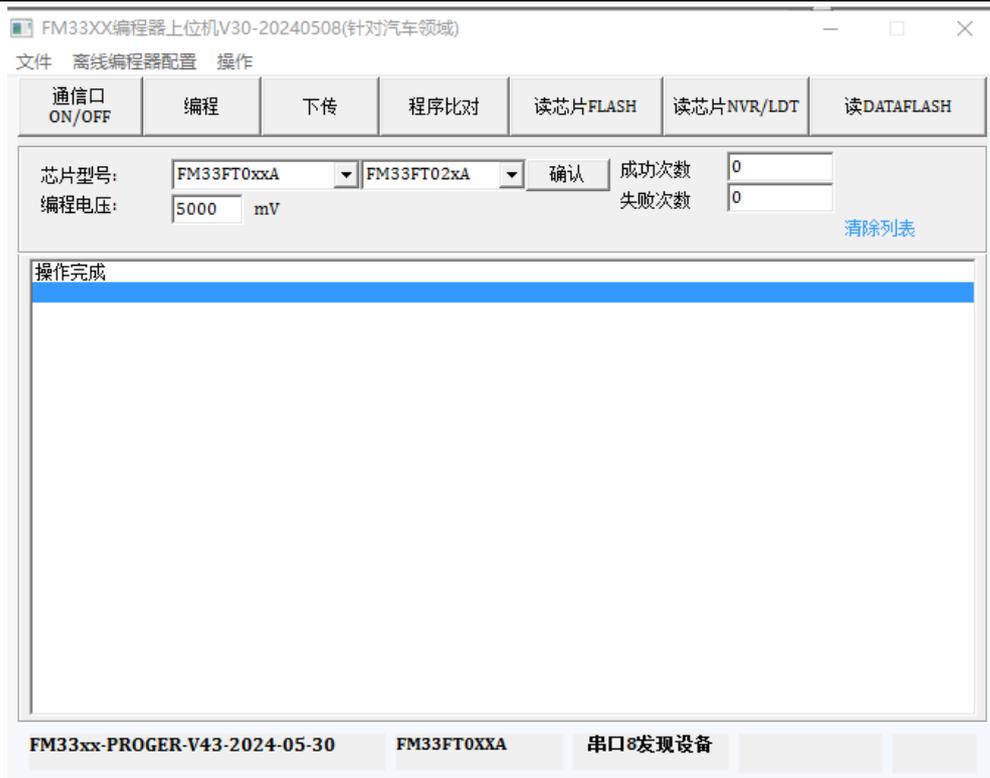
按键启动外接管脚 KEY: KEY, 若用户脱机编程选择按键启动则选择 KEY 管脚对地接一个轻触按键。

### 3 上位机功能介绍

连接 USB 线, 打开编程器上位机——FM33XX 编程器上位机 V/Lxx.exe(目前最新版本 V30)



主界面可选择适用语言, 然后确认。



如上图所示，主界面包括：

- 菜单选择：文件，离线编程配置，操作，
- 按键操作
- 芯片选择
- 编程信息显示
- 编程器状态显示：包括编程器版本，通信是否连接等。

### 3.1 主界面信息

主要显示信息如下：

- 芯片型号和FLASH大小主界面可配置（注意选择后需确认，确认后会同更新编程器脱机配置）
- 编程电压：编程器配置中编程电压配置；
- 成功次数：当前窗口在线编程成功次数；
- 失败次数：当前窗口在线编程失败次数；
- 固件版本，例如：**FM33xx-PROGER-V43-2024-05-30**
- 通信连接状态 **FM33FT0XXA** **串口8发现设备**
- 上位机软件版本 **FM33XX编程器上位机V30-20240508(针对汽车领域)**

## 3.2 菜单

### 3.2.1 文件

如右图所示：

- **打开程序文件**——选择待编程程序装载，支持Hex和bin格式。（目前Hex支持INTEL格式的Hex，包括FLASH区和DATAFLASH区的数据，不能包括RAM区数据）
- **保存编程器内部程序数据**——将操作下拉菜单中**读编程器内程序**（读编程器中保存的程序）操作中读出来的程序以\*.bin的格式保存下来。
- **保存芯片DATAFLASH数据**——将**读芯片DATAFLASH**（读芯片中DATAFLASH数据）操作读出来的数据以\*.bin的格式保存下来（有DATAFLASH区的芯片才有此功能）。
- 
- **保存芯片FLASH数据**——将**读芯片FLASH**（读芯片中程序）操作读出来的数据以\*.bin的格式保存下来。
- **保存芯片NVR/LDT数据**——将**读芯片NVR/LDT**（读芯片的配置）操作读出来的配置内容以\*.bin的格式保存下来。



## 3.2.2 离线编程器配置

The screenshot shows the '脱机编程配置' (Offline Programming Configuration) window. It contains the following fields and controls:

- 制造商信息 (Manufacturer Information):**
  - Manufacturer Name (制造商名): ManufactureName (最长16位)
  - Hardware Version (硬件版本): Original Version
  - Programmer Serial Number (编程器序列号): FFFFFFFF
  - Maximum Programming Times (最大编程次数): 99999999
  - Buttons: 下发 (Send)
- 客户信息 (Client Information):**
  - Client Custom Information (16-bit ASCII code) (客户自定义信息(16位ASCII码)): ClientName
  - Chip Type (芯片类型): FM33FT0XXA (dropdown), FM33FT02xA (dropdown)
  - Programming Voltage (编程电压): 5.00 V (3.3V - 5V)
  - Flash Encryption Status (脱机编程结束FLASH加密状态):  加密 (Encrypt),  不加密 (Do not encrypt)
  - Startup Mode (启动模式):  自动 (Automatic),  按键 (Button),  上位机命令 (Host Command)
  - Buttons: 读取 (Read), 下发 (Send)
  - Checkbox:  加密生产信息配置 (加密版本编程器有效) (Configure encryption production information (effective for encrypted version programmer))
- 编程信息 (Programming Information):**
  - Times Programmed (已编程次数): 13
  - Remaining Times (剩余次数): 99999993
  - Current Program Checksum (当前程序校验和): E588
  - Successful Times (已成功次数): 6
  - Failed Times (已失败次数): 7

如上图所示

- 制造商信息——此部分由编程器生产厂家下发，其中：
  - ◆ 制造商名：最长16字符，编程器生产厂家名，一次性下发操作。关于制造商信息，请根据实际情况填写，以便后续跟踪。仅第一次生产时可下发，后续最好不要修改。
  - ◆ 序列号：4字节16进制数，编程器生产厂家确定，编程器序列号请每一台保持唯一，后续最好不要修改。
  - ◆ 硬件版本：下发制造商信息后回读可自动识别硬件版本。目前有两个版本硬件：Original Version 和 2020-08-12-V03版本。
- 客户信息——此部分由客户自行选择下发，其中：
  - ◆ 客户自定义信息：最长16字符，由客户自行定义，客户可定义厂家名，生产批次等；
  - ◆ 芯片类型：此部分的选择为芯片选型，请注意此部分一定要和待编程芯片型号匹配。
  - ◆ 编程电压：定义编程接口供电电源电压，建议3.3-5V。
  - ◆ 启动模式：有三种脱机编程启动模式供客户自行选择。
    - 自动——在通信不连接的情况下，芯片插入自动启动编程；
    - 按键模式——按键按下启动编程，使用此功能时请注意从2\*7针接口上外接按键。
    - 命令模式——命令启动，请参考3.2.3.2机台操作。
  - ◆ 加密生产信息配置（注意如果需要此功能，请联系复旦微，使用加密版本）



此项为生产控制选用，主要功能是通过特定的数列好，随机数，加密算法，以及编程次数控制，将待编程Hex转换成带信息的Hex，从而达到控制生产的目的。

文件——勾选“选择程序文件”选择程序，请注意此处选择的 HEX 文件为原始文件；

加密起始地址——0x200 的整数倍；

加密结束地址——0x200 的整数倍-1。两个地址位于芯片编程起始地址之间即可；

编程器序列号——4 字节编程器序列号，必须与待生产编程器一致；

编程次数——9 位十进制数，最大 999999999；

加密算法——共 6 种+无加密，共计 7 种配置；

随机数——4 字节随机数，同一个序列号每次生成的文件随机数必须不一致才有效。

此处配置完毕之后，点击生成产生生产加密文件。供主界面下传或者编程使用。

- 编程信息

此部分记录当前配置下脱机编程的信息，包括程序校验和等，仅供参考。

### 3.2.3 操作

此项菜单主要给调试用，包括芯片解密，机台操作，读编程器内容，读编程器内程序名四项。

### 3.2.3.1 芯片解密

针对禁止 SWD 读 FLASH 的芯片做解密操作，请注意，此操作将全擦芯片 FLASH。

- 全擦解密，全擦芯片 FLASH，并使能 SWD 接口。
- 编程接口禁止，禁止 SWD 接口读写 FLASH

### 3.2.3.2 机台操作

当脱机启动模式选择命令模式时，用户可以选择机台操作窗口中，启动脱机编程来测试此功能。当编程配置以及程序都下载完成之后，连接目标板，选择操作——机台操作——启动脱机编程，可以启动脱机编程，，，并界面显示结果。

一般使用此功能是由用户将启动命令嵌入到用户自己的生产设备中。



通信命令如下：

通信模式:UART

256K 波特率，8 位数据，无校验，1 位停止位。

启动编程命令：

发送： 68 00 01 68 4A 32 CE 16

错误回复： 68 00 02 68 8A 32 FF CF 16 表示上位机未配置成命令启动模式

正确回复： 68 00 02 68 8A 32 00 CE 16 表示配置正确同时启动编程

编程结束后编程器自动回复结果

附加回复： 68 00 03 68 8A 33 00 00 CD 16 表示编程错误

68 00 03 68 8A 33 00 A5 28 16 表示编程正确

上位机也可主动读编程结果，命令为：

发送： 68 00 01 68 8A 33 CD 16

接收： 68 00 03 68 8A 33 00 00 CD 16 表示编程错误

68 00 03 68 8A 33 00 A5 28 16 表示编程正确

### 3.2.3.3 读编程器内程序

读取保存在编程器内部的程序，可保存为 bin 文件。

### 3.2.3.4 读编程器内程序名

读取保存在编程器内部程序文件的文件名，文件创建修改时间，以及下载时间等，以供查询。

## 3.3 按钮操作

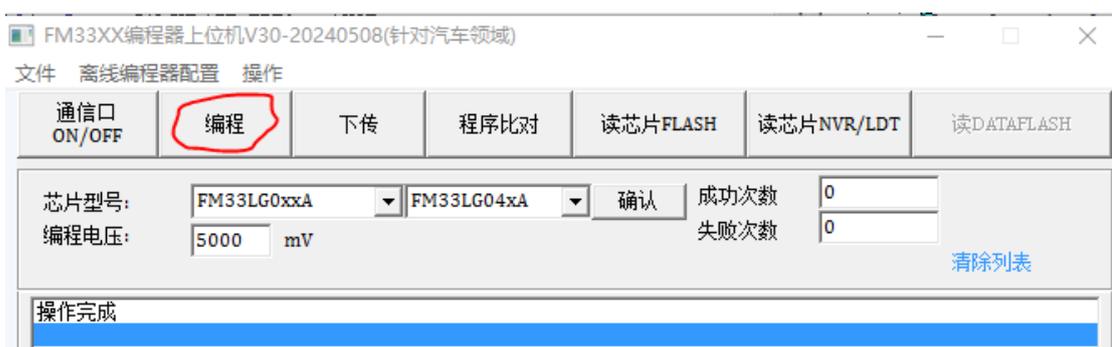


如上图所示，编程器支持上述 8 个按钮的操作。

- 通信口ON/OFF——点击按钮断开或连接通信。脱机启动模式选择自动时，在断开通信并外接芯片时自动启动编程。
- 编程——连接好待编程模块，装载完程序，点击“编程”按钮可启动在线编程；
- 下传——装载完程序，点击下传将程序下载到编程器中，准备脱机编程程序；
- 程序比对——连接好待检测模块，装载完待比较程序，点击“程序比对”可比较装载程序和芯片内程序是否一致，请注意模块芯片必须是未加密的；
- 读芯片FLASH——连接好待操作模块，点击此键读出芯片FLASH，读出大小为配置芯片大小，完成后可菜单，文件中保存芯片FLASH做bin文件保存，请注意模块芯片必须是未加密的；
- 读芯片NVR/LDT——连接好待操作模块，点击此键读出芯片配置，完成后可菜单，文件中保存芯片NVR/LDT做bin文件保存；
- 读DATAFLASH(有此功能芯片此键有效)——连接好待操作模块，点击此键读出芯片DATAFLASH，完成后可菜单，文件中保存芯片DATAFLASH做bin文件保存。

## 4 在线编程流程

- 连接USB线，打开上位机，启动“FM33XX编程器上位机VXX.exe”上位机
- 连接目标板（**请注意在线操作一定要先启动上位机，USB连接好再连接目标板，否则可能会启动脱机操作**）。
- 单击左上角“文件”---“打开hex的程序文件”加载需要下载的hex文件
- 加载完成后点击“编程”按钮即可。



在线操作时可在主界面重新选择芯片，点击确认下发配置，除型号修改外，其他保持上一次编程配置。

## 5 脱机编程流程

- 连接USB线，打开上位机，启动“FM33XX编程器上位机VXX.exe”上位机
- 编程器配置，选择对应芯片以及脱机选项等，下发配置
- 下传程序
- 断开编程器通信

以上动作为脱机编程配置，每次更换程序时需重新确认配置。断开上位机或者没有连接过上位机时开始使用脱机功能，此时通信灯红灯闪烁。

启动方式：

- 若启动方式配置自动编程则连接目标板启动脱机编程；
- 若启动方式配置按键模式则需按照硬件连接章节，管脚KEY对地外接按键，按下按键启动编程。
- 若启动方式配置为机台模式，按照3.2.3.2章节机台操作启动编程，或者以定义好的通信协议，自行发送命令启动编程。

若上位机配置仅配置编程功能：

- 编程器与芯片连接后自动启动编程；
- 编程灯绿灯闪烁；

编程成功，编程绿灯常亮，且蜂鸣器响一声；  
编程失败，编程红灯常亮，且蜂鸣器快速响 3 声。

若上位机配置编程和调校功能：

编程器与芯片连接后自动启动编程；

编程灯绿灯闪烁；

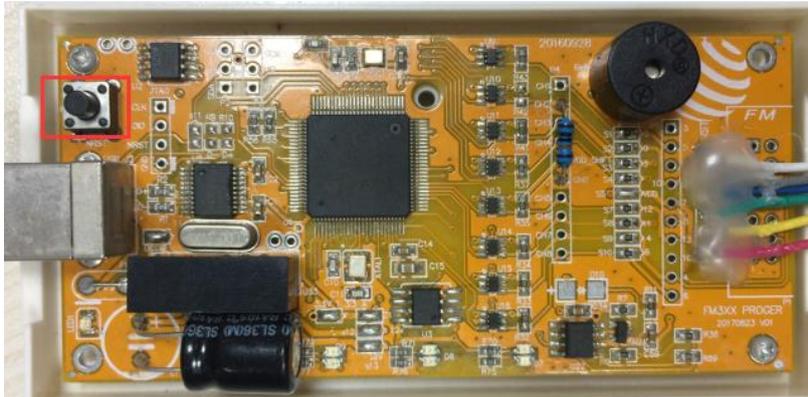
编程完成后启动调校，编程绿灯亮，调校绿灯闪烁；

调校完成，调校绿灯常亮，且蜂鸣器响一声；

调校完成，调校红灯常亮，且蜂鸣器快速响 3 声。

## 6 编程器在线升级

打开编程器外壳，如下图：

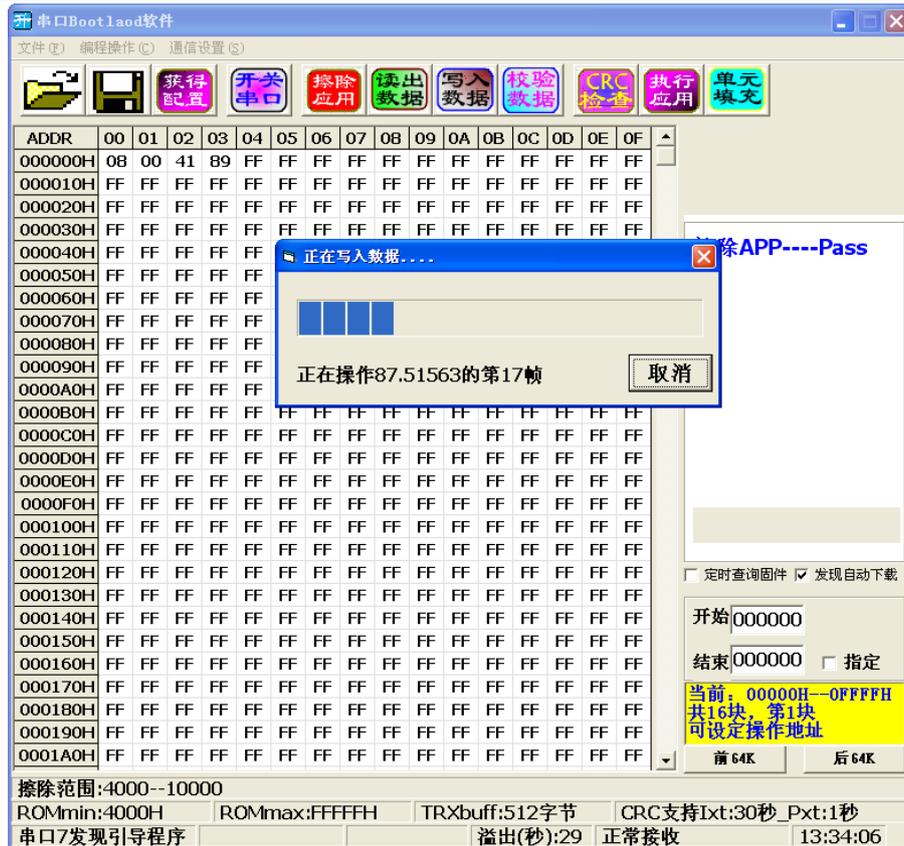


USB 接口连接电脑（请用正常的编程器上位机确保 USB 接口通信正常），然后打开上位机 **FM33A0XX升级.exe**，打开后界面如下图所示：



主菜单选择“打开文件”打开文件，或者快捷图标打开文件 FM33XX\_PROGER\_V36（目前版本为

V36），弹出窗口：，选择全空间直接确认。然后长按编程器靠近 USB 接口附近的 K2 按键，上位机显示：



烧写完成即更新完毕。

## 7 常见生产问题说明排查

- 1) Q: 固件烧写后整个编程器操作慢，包括闪灯都很迟缓  
A: 请检查 25M 晶体是否焊接正常。
  
- 2) Q: 上位机无法连接  
A: 请确认 CH341 的 USB 转串驱动是否安装。
  
- 3) Q: 串口仅支持 COM1-16，超过 16 无法支持  
A: 此部分可以在设备管理器里面修改 USB 转串的串口号到 1-16 以内，或者修改 MSCOMM32.OCX 文件。  
(请尽量使用修改串口号的方法，而不要修改 MSCOMM32.OCX)  
方法如下：
  - a. 在 c:\windows\system32 中找到 MSCOMM32.OCX；
  - b. 备份之（为安全起见）；
  - c. 使用 ultraedit 一类的软件（可以修改二进制文件的软件）打开文件；
  - d. 找到 "66 3D 10 00"（这是文件中唯一一处） 将其修改为 "66 3D FF 00"；
  - e. 保存该文件即可实现支持 256 个串口。

4) Q: 编程器连接 PC 正常，但是在线编程失败怎么排查问题

A: 此部分问题分三种情况，编程器问题，连线问题，芯片问题。一般排查分步如下：

a. 无法编程若是进入编程模式失败，则请先找一个好的编程器确认线和芯片 OK。若还是有问题，那么一般情况为编程器有问题。

b. 无法编程是操作到一半时操作失败，先确认配置是否正确，若正确依然有问题大概率是芯片为内部测试芯片，也有可能是编程器软件缺陷，请和我们联系。

5) Q: 在线编程 OK，脱机无法启动

A: ARM 系列请检查 CH2 板上焊接的是否下拉电阻，R42 需为下拉。

3316 请检查 CH7 板上焊接是否为下拉电阻，R33 需为下拉。

6) Q: 无法调校

A: ARM 系列请检查调校配置是否下发，16.368M（2020-08-12-V03 版本为 8.184M）输出是否正常，编程器接口的 TM 脚是否和模块 FOUT 接好。

3316 暂时不支持此功能。

7) Q: 编程器有问题怎么排查

A: 编程器问题排查可分以下几步(具体指示如上图):



a. 确保 PC 和编程器连接良好，版本正确，配置正确(VDD 预定配置为 5V)

b. 断电情况下检查编程接口对地二极管特性良好，若有不好的可去掉对应接口的电平转换芯片（U9-U16）看看是否有改良。

c. 接通电源检查 VDD\_OUT 是否为 5V，VDD 是否为 5V，VDD/3 是否为 1.66V。

若 VDD/3 不为 1.66V 则表示 407 DAC 输出有问题；

若 VDD 不正常先检测±12V 输出是否正常。若正常则表示运放电路有问题，U22 或者此器件旁的器件均有可能有问题；若不正常一般情况是 U33 有问题，左下角黑色的 DC-DC。

若 VDD\_OUT 有问题，可以看看 N3 和 Q4（这俩器件在编程器背面）是否有问题。

## 8 文档修订记录

日期	版本	描述
2024.6	V00	初始版本