

目 录

1. STC 系列单片机简介	1
2. AK100Pro-4P 简介	2
3. 准备条件.....	4
3.1 准备 STC15F2K60S2 芯片	4
3.2 安装 KFlashPro 软件.....	4
3.3 连接 STC15F2K60S2 至 AK100Pro-4P	5
4. 基本烧写.....	7
4.1 创建工程.....	7
4.2 参数配置.....	7
4.2.1 硬件选择.....	7
4.2.2 串口设置.....	8
4.2.3 界面配置.....	8
4.2.4 选项配置.....	9
4.3 烧写配置.....	10
4.3.1 程序代码烧写.....	11
4.3.2 EEPROM 数据烧写.....	11
4.4 进行烧写.....	12
4.5 STC 多文件烧写	13
5. 高级烧写.....	15
5.1 量产烧写配置.....	16
6. 技术支持.....	18
7. 订购信息.....	19

1. STC 系列单片机简介

STC（宏晶科技）是新一代增强型 8 位单片机微型计算机标准的制定者和领导产商，致力于提供处于业内领导地位的，高性能 STC 系列 MCU 和 SRAM。部分 STC 芯片特点：**89/90 系列**：工作频率 0~40M 相当于 8051 的 0~80M，即 12 分频/6 分频可选，FLASH 程序存储 4K~64K。**11/10 系列**：相对于 89 系列，速度更快，可以达到 1T，速度是普通 8051 的 8~12 倍，并具有超强抗干扰能力，增加了掉电唤醒专用定时器。**15F 系列**：是 STC 目前最新的系列，有 STC 最少引脚 8 引脚的单片机，并采用精度更高、可通过 ISP 调节的内部振荡器。

STC 单片机的 Flash 编程接口多支持串口，通过串口进行编程不仅便捷，通用性高，STC 通过串口的 ISP 烧写自成一套协议，芯片出厂后内部已经嵌入了 IAP 的代码。AK100 Pro -4P 同样也支持通过 UART 的 ISP 烧写，操作简便，甚至 AK100Pro-4P 支持多通道烧写，大大提高了烧写的速度。

本文档以对 STC15F2K60S2 操作为例子，通过 AK100 Pro -4P 一步步引领您走进 STC 各系列芯片的 ISP 烧写，其内部结构框图见图 1.1（来源于芯片数据手册）。

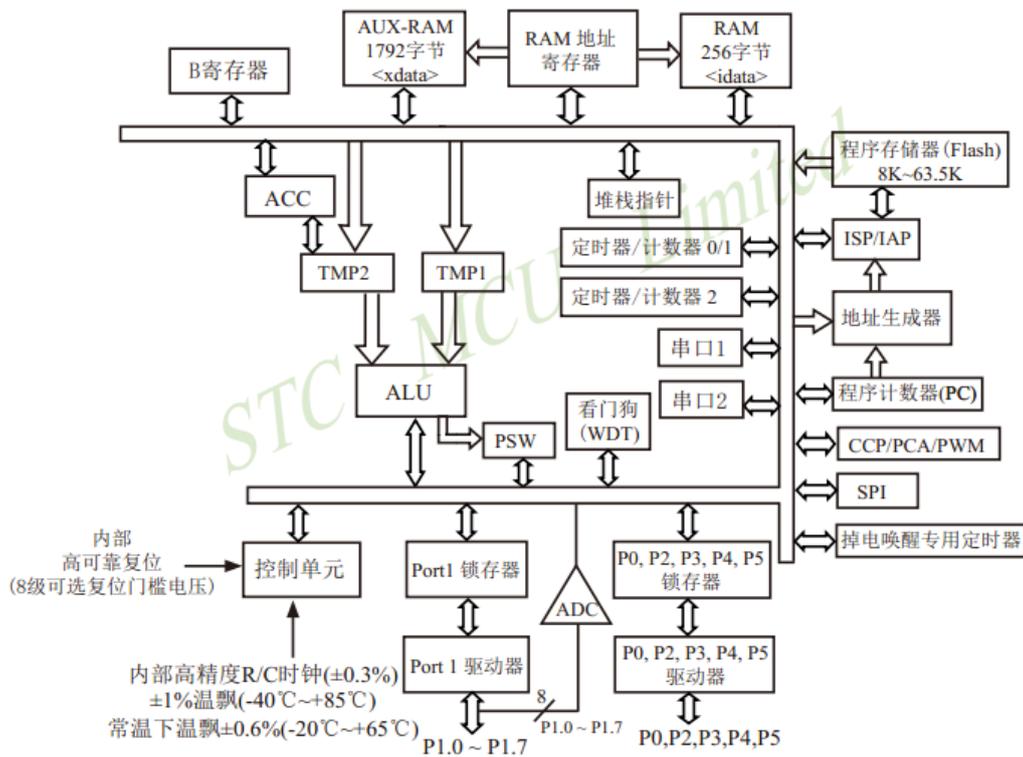


图 1-1 STC15F2K60S2 系列内部结构框图

2. AK100Pro-4P 简介

AK100Pro-4P 是广州致远电子股份有限公司开发的专业型量产在线编程器，能同时实现 4 个通道同时在线编程，为工厂量产烧写提供完善的解决方案。



图 2-1 AK100Pro-4P 整体结构

其主要功能特点有：

- 量产型在线编程器，可自动同时编程 4 块目标板；
- 全自动编程操作，即插即编，不需要操作鼠标和按键；
- 可制作加密的量产工程，限制用户的烧写次数，避免烧写文件的泄漏；
- 所有编程接口均内置高速隔离，适合高干扰的工业环境；
- 支持加载网络工程，可绝对保证多工位烧录同一份代码；
- 具备文件烧写与校验、数据擦除、数据查空和数据读取等通用功能；
- 支持 ID 号烧写；
- 烧写文件的分段配置，可针对单独的段做单独的配置；
- 序列的操作方式，比如擦除，可以擦出一个扇区序列：1-3、5-8、K-K+N；
- 源缓冲区查看功能，可查看当前烧写文件列表在整个算法区间中的关系及对应位置；
- 读取缓冲区，可比较校验操作、读取操作与源缓冲区数据的对应关系
- 创新的云烧录组件，远程在线升级用户固件程序。

AK100Pro-4P 提供 4 路烧写接口，能同时烧写 4 颗芯片，对于烧写耗时较长的芯片时，大大提到了烧写效率。其内嵌的高速 USB 及 FPGA 引擎，使得任何一路接口烧写速度都超过 USB 转串口的烧写速度。



图 2-2 AK100Pro-4P 正面提供 4 路编程接口



图 2-3 AK100Pro-4P 背面图



图 2-4 AK100Pro-4P 俯视图

3. 准备条件

在阅读下面的内容前，你需要准备 AK100Pro-4P、STC15F2K60S2 芯片（连接板子）、KFlashPro 软件。

3.1 准备 STC15F2K60S2 芯片

该系列的芯片或是开发板网上均有卖，需要预留的引脚为 P3.0（RxD）、P3.1（TxD）、P3.2、P3.3（建议 P3.2/P3.3 引脚接地，因为部分芯片在上一次配置的时候配置了必须要 P3.2/P3.3 接入低电平才能进入 ISP 模式）。

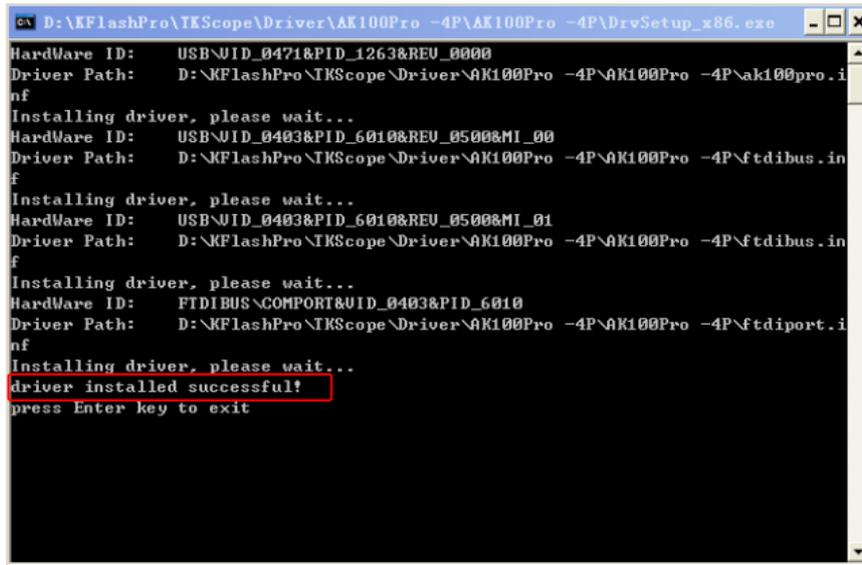
3.2 安装 KFlashPro 软件

最新版本的 KFlashPro 软件可从广州致远电子官方网站(www.zlg.cn)下载。安装完成后，启动软件界面如下。



图 3-1 KFlashPro 软件

然后，接上电源，连接 AK100Pro-4P 的 USB 至 PC 机。打开 KFlashPro 安装目录\TKScope\Driver\AK100Pro-4P Driver。请根据操作系统类型，决定运行哪一个 USB 驱动自动安装程序(DrvSetup_x64.exe/DrvSetup_x86.exe)。



```
ca D:\KFlashPro\TKScope\Driver\AK100Pro -4P\AK100Pro -4P\DrvSetup_x86.exe
Hardware ID:  USB\VID_0471&PID_1263&REV_0000
Driver Path:  D:\KFlashPro\TKScope\Driver\AK100Pro -4P\AK100Pro -4P\ak100pro.inf
Installing driver, please wait...
Hardware ID:  USB\VID_0403&PID_6010&REV_0500&MI_00
Driver Path:  D:\KFlashPro\TKScope\Driver\AK100Pro -4P\AK100Pro -4P\ftdibus.inf
Installing driver, please wait...
Hardware ID:  USB\VID_0403&PID_6010&REV_0500&MI_01
Driver Path:  D:\KFlashPro\TKScope\Driver\AK100Pro -4P\AK100Pro -4P\ftdibus.inf
Installing driver, please wait...
Hardware ID:  FTDIBUS\COMPORT&VID_0403&PID_6010
Driver Path:  D:\KFlashPro\TKScope\Driver\AK100Pro -4P\AK100Pro -4P\ftdiport.inf
Installing driver, please wait...
driver installed successful!
press Enter key to exit
```

图 3-2 USB 驱动安装

驱动安装完成后，将 STC15F2K60S2 模块或 Demo 板连接至 AK100Pro-4P。

3.3 连接 STC15F2K60S2 至 AK100Pro-4P

AK100Pro-4P 的接口提供了 20Pin 的调试烧写接口，而对于该调试接口，可以采用串口的标准进行接线。

将调试接口分别与 STC15F2K60S2 使用 3 根信号进行连接。各个管脚连接如图 3.4 所示。

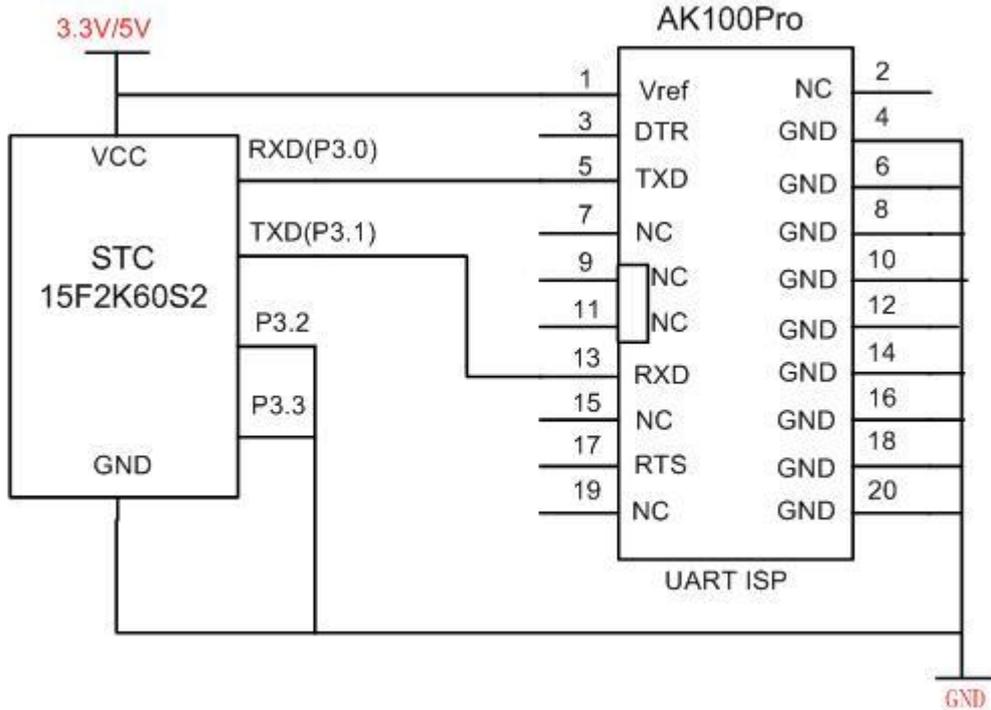


图 3-1 STC15F2K60S2 编程接口引脚定义

各引脚定义如表 3.1 所示。

表 3.1 STC15F2K60S2 编程接口引脚定义

序号	管脚名称	IO 类型	功能描述
1	Vref	输入	目标板电压检测信号，连接至 STC15F2K60S2 的工作电源。用于检测设备目标板的工作电压，使得编程器能输出合适的电平
5	TXD	输入	串口接收信号，连接至 STC15F2K60S2 的 RXD。
13	RXD	输出	串口发送信号，连接至 STC15F2K60S2 的 TXD。
--	P1.0/P3.2(芯片)	ISP 判断	若在上次烧写的时候选择了“P1.0/P1.1 为 0/0 则需要接地，冷启动后才能进入 ISP 代码。STC15 系列的判断引脚为 P3.2/P3.3
--	P1.1/P3.3(芯片)	ISP 判断	若在上次烧写的时候选择了“P1.0/P1.1 为 0/0 则需要接地，冷启动后才能进入 ISP 代码。STC15 系列的判断引脚为 P3.2/P3.3

其中芯片上的 P3.2 引脚和 P3.3 引脚在特殊的情况下，需要接地才能进入 ISP 的模式，主要原因在 ISP 烧写时，有个可选项“下次冷启动的时，P3.2/P3.3 为 0/0 才能下载模式”，若是这个选项在上次烧写的时候，是勾选上的，那么这次的烧写就必须需要 P3.2/P3.3 两个引脚接地才能正常烧写。

4. 基本烧写

4.1 创建工程

打开 KFlashPro 软件，如下图所示。点击【新建】按钮，创建新的工程。用户可根据需要可以创建加密工程，确保工程的安全性。

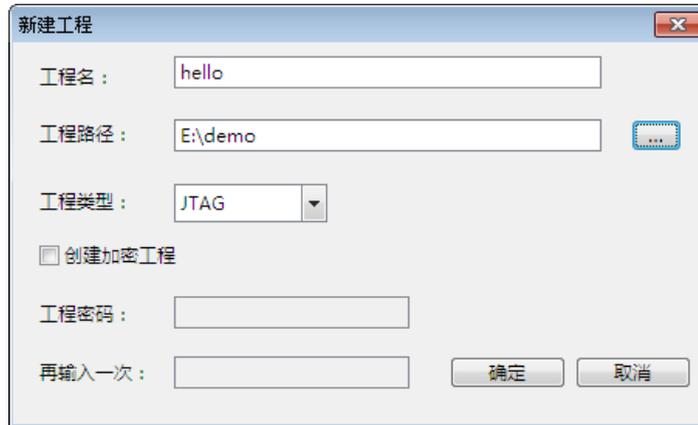


图 4-1 创建工程

4.2 参数配置

点击【确定】按钮后，这时弹出设置对话框，用于配置待烧写芯片的信息。

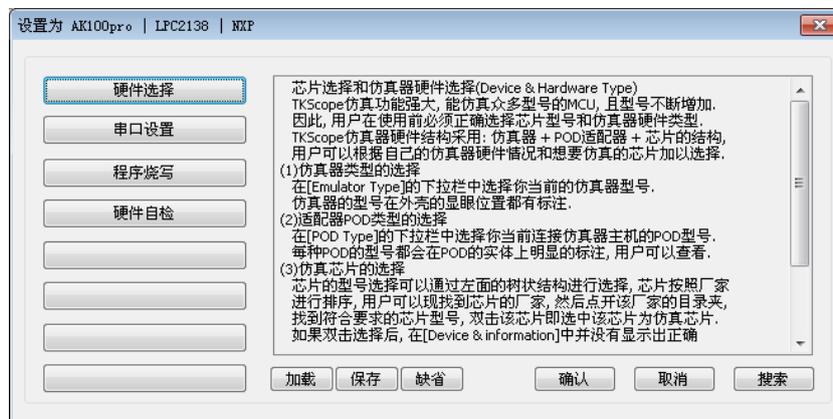


图 4-2 配置界面

4.2.1 硬件选择

点击硬件选择，选择正确芯片型号和在线编程器型号。可以使用右上角的器件过滤窗口，输入芯片型号，系统会自动找到芯片，选择 STC15F2K60S2 下的 AK100Pro-UART 即可。

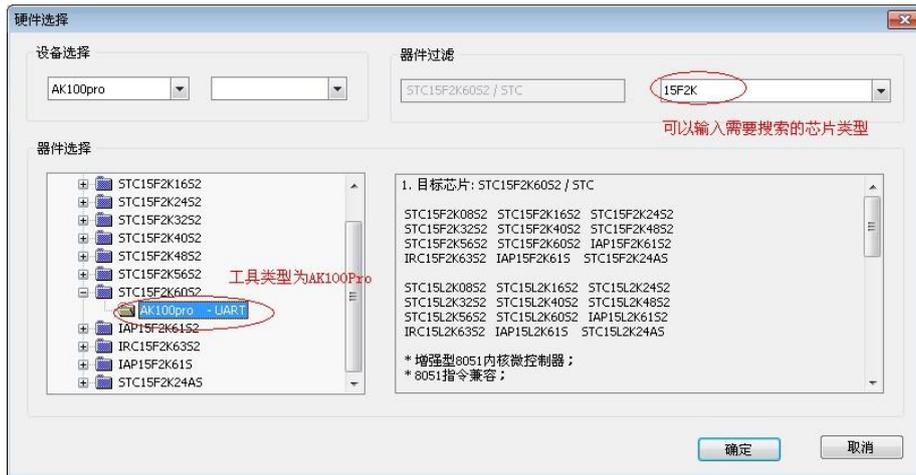


图 4-3 硬件选择

之后，驱动将为用户提供默认的配置参数，在大多数情况下，用户无需要修改。

4.2.2 串口设置

串口设置主要配置用于配置烧写时所用的波特率，STC 各系列芯片的串口支持最高 115200bps，15 以前的系列(如 12 系列，89/90 系列等)部分芯片不支持过高的波特率，需要选择合适的波特率。串口号未使用，不必设置。

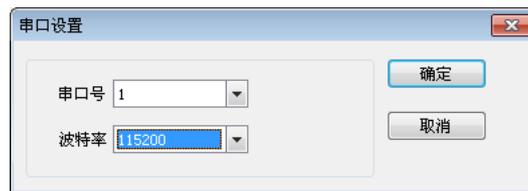


图 4-4 串口设置

4.2.3 界面配置

在配置界面上有众多的按键，可以支持不同产商芯片的基本功能，但是 STC 各系列的芯片支持一个功能“烧写”，可以进入左侧的“高级配置”-->“工程配置”把其他的功能按键给隐藏了。

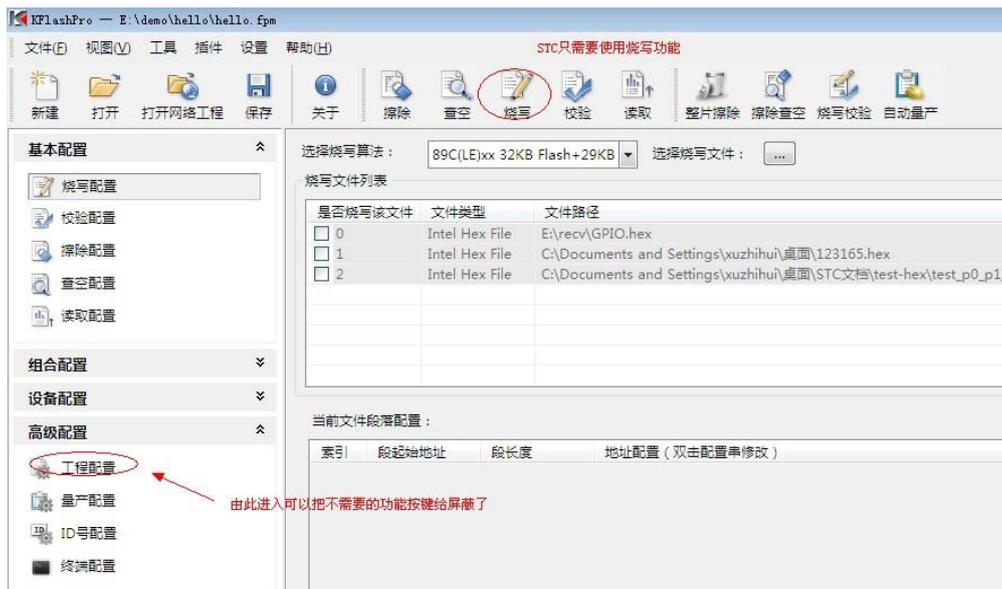


图 4-5 KFlashPro 界面

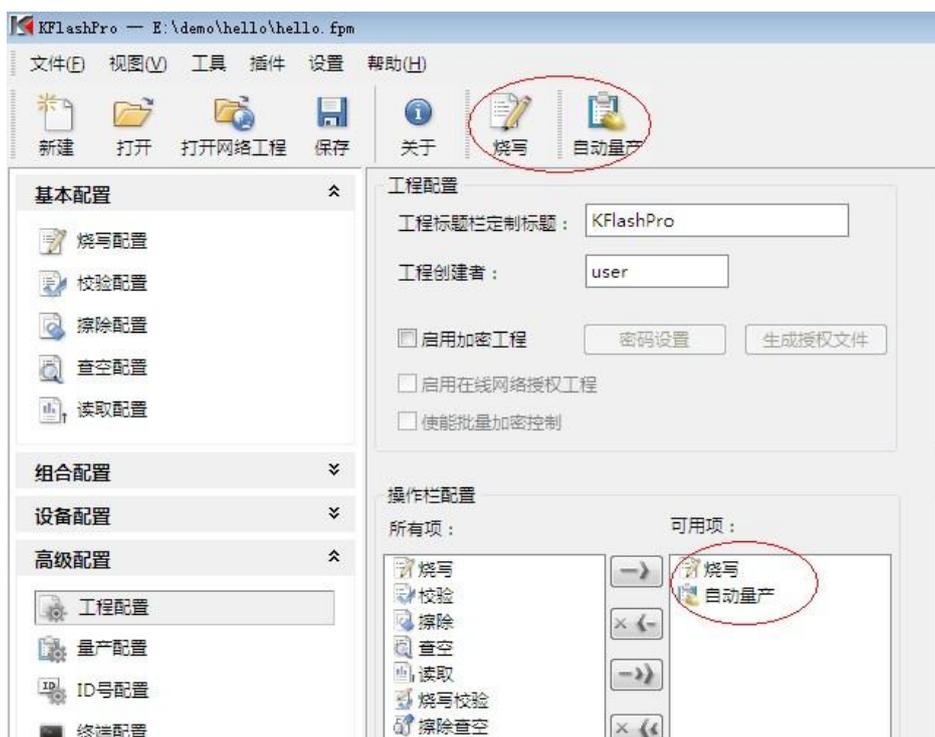


图 4-6 屏蔽不用的功能

4.2.4 选项配置

在烧写之前，要先对选项进行配置，通过选项的配置，可以把芯片预设定为自己所期望的功能。这些功能可以通过左侧的“设备配置”→“程序烧写”，然后选择对应的算法，点击“选项”，就可以看到芯片支持的配置了。

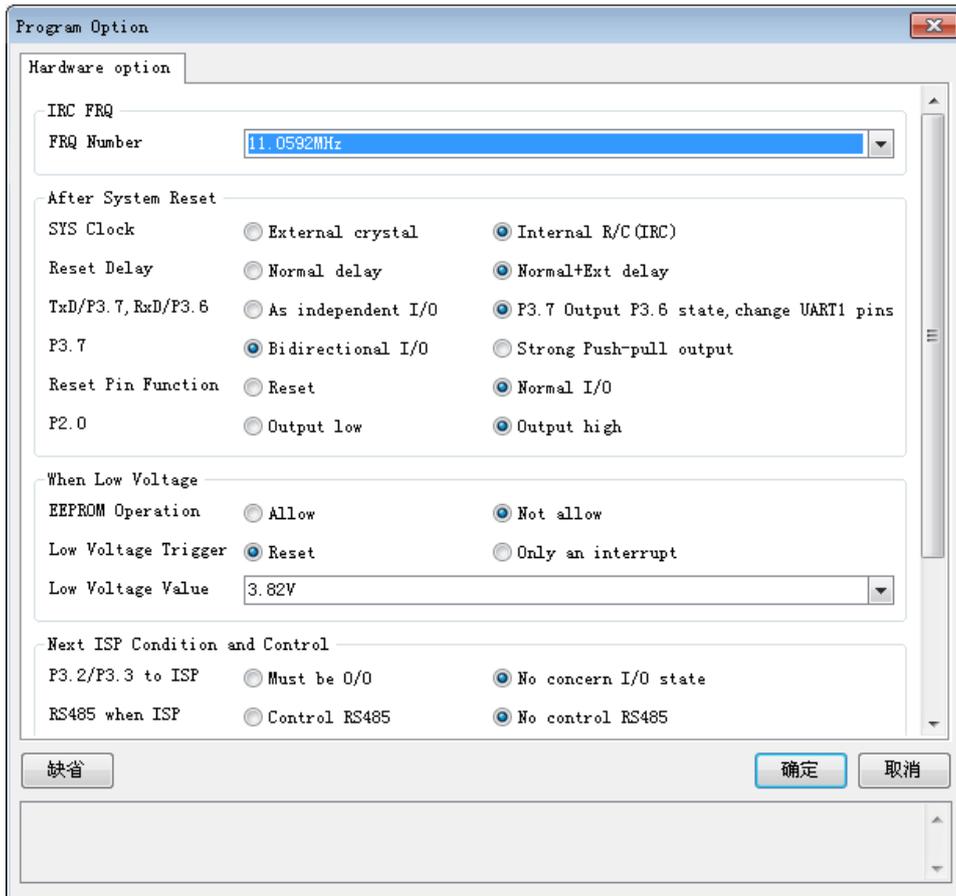


图 4-7 选项配置界面

4.3 烧写配置

AK100Pro-4P 与芯片参数设置完毕之后，需要对烧写文件进行设置。点击下图所示左边导向栏，进入基本配置下的烧写配置。点击【选择烧写文件】旁的按钮，将烧写文件加载进来。

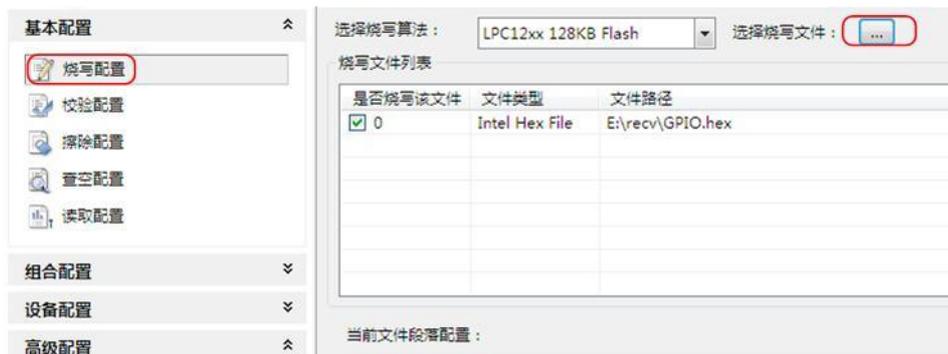


图 4-8 添加烧写文件

若用户有需要，还可以对烧写文件进行地址配置和对缓冲区数据修改。

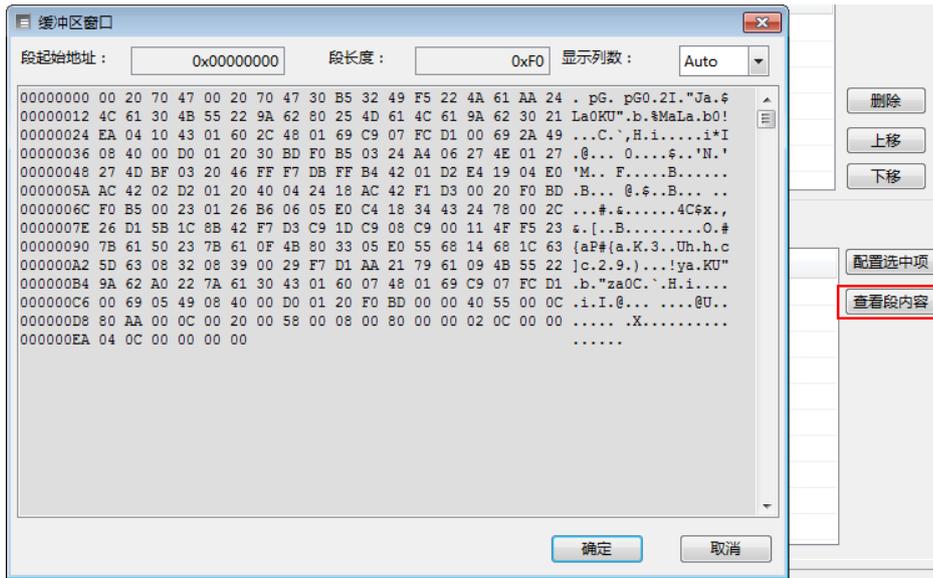


图 4-9 配置段缓冲区

因为 STC 烧写时，要是有需要烧写的 EEPROM，则必须同时跟程序代码同时烧写，否则，会把 FLASH 给清空也就是把之前烧写的程序代码给清空掉，或是先烧写 EEPROM 的数据代码，然后再往 FLASH 烧写程序代码。

4.3.1 程序代码烧写

烧写程序代码时，需要注意的是，程序代码必须在 FLASH 的 0 地址开始，详细的操作见图 4-10。

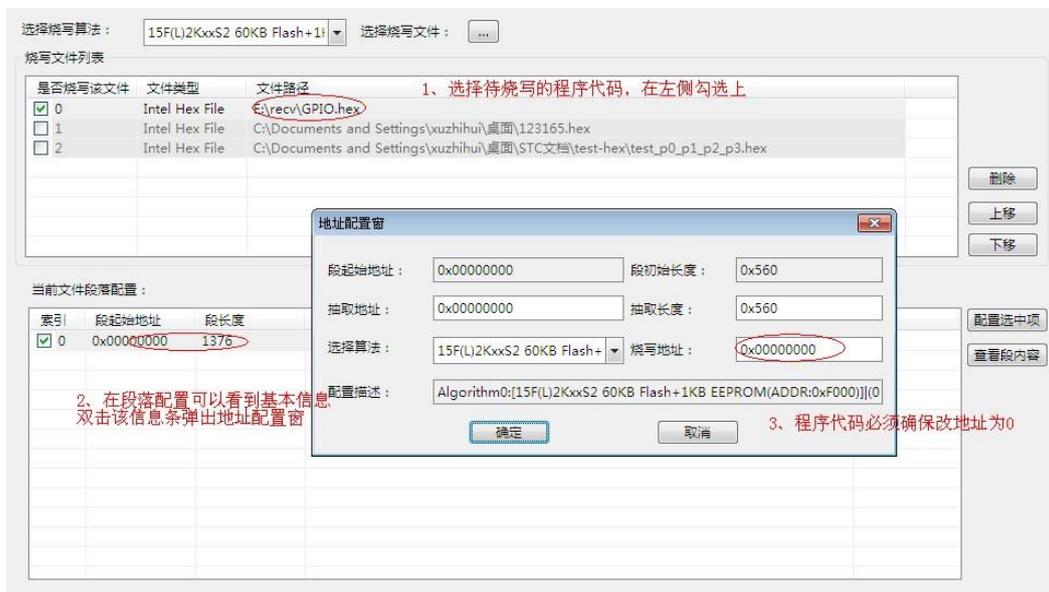


图 4-10 程序代码烧写配置

4.3.2 EEPROM 数据烧写

EEPROM 的数据烧写比较特殊，若是单独烧写的话，会把程序代码空间给清空，除非是先烧写 EEPROM 代码，然后再烧写程序代码，不过，这是要确保“程序烧写”→“选项”里面必须勾选上“下次 ISP 操作时不擦除 EEPROM”，否则下次烧写操作时，又会把 EEPROM

数据给清空。

这个举例如何同时烧写程序代码和 EEPROM 数据。准备一个程序文件，一个是 EEPROM 数据文件，两个都勾选上，如图 4-11 中，烧写文件列表中，“0”号文件为程序代码，“1”号文件为 EEPROM 数据，则“0”号文件的配置跟 4.3.1 中的流程是一样的。“1”号文件为 EEPROM 数据，其配置流程类似，唯一不同的是烧写地址有所不同，其设置参考图 4-11。

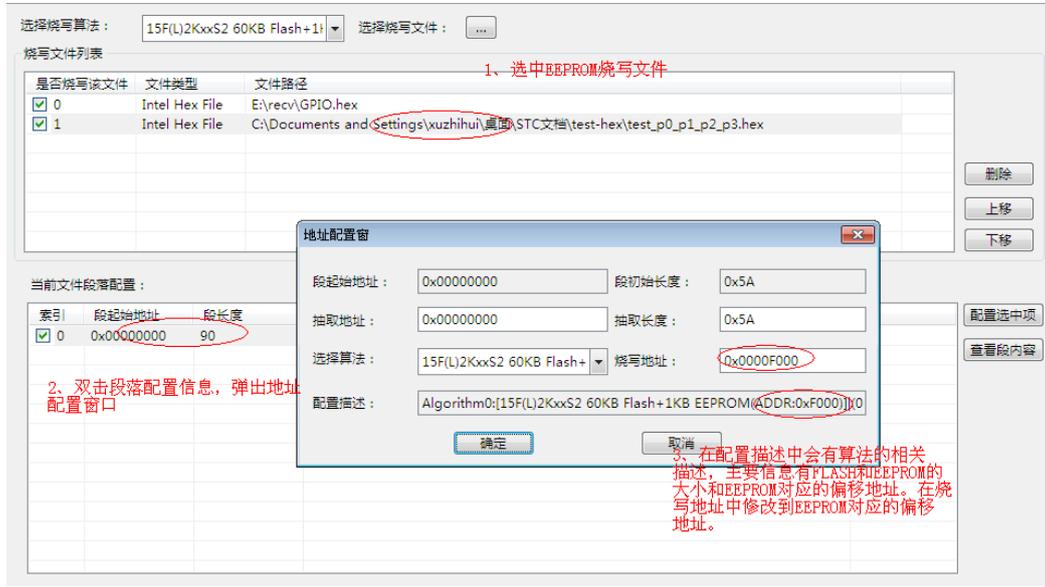


图 4-11 EEPROM 烧写配置

4.4 进行烧写

所有配置完成后，即可点击操作栏上的【烧写】按钮启动烧写。STC 各系列的芯片在按下“烧写”后，需要再对芯片进行冷启动后进入 boot 检测通讯判断时候进入 ISP，所以在按下“烧写”之后，需要对芯片重新上电才会进入到 ISP，如图 4-12。

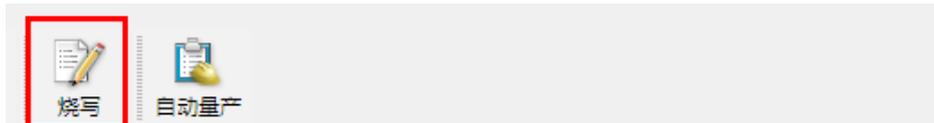


图 4-12 启动烧写

点击烧写后，会弹出一个等待上电的进度条，该进度条有走两遍，分别以不同的握手波特率（第一次握手采用较高的波特率，该波特率并不影响烧写时的波特率）走一遍，在此期间要对芯片进行重新上电才能成功进入烧写，如图 4-13

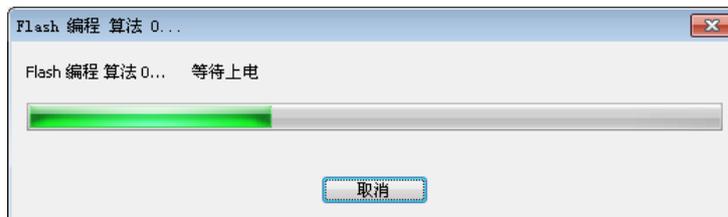


图 4-13 需要给芯片重新上电

因 STC 芯片的特殊性，对芯片初始化完成之后，会进入芯片的烧写如图 4-14 所示。

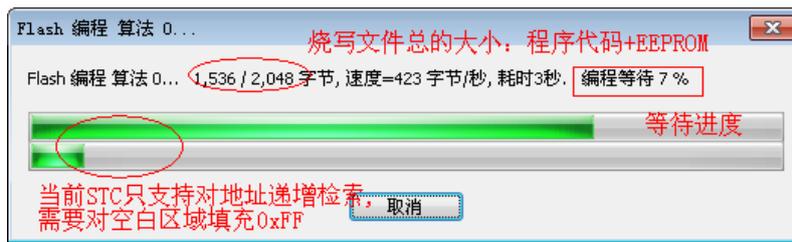


图 4-14 Flash 编程信息提示

烧写成功之后，会显示一个绿色的勾，如图 4-15 所示

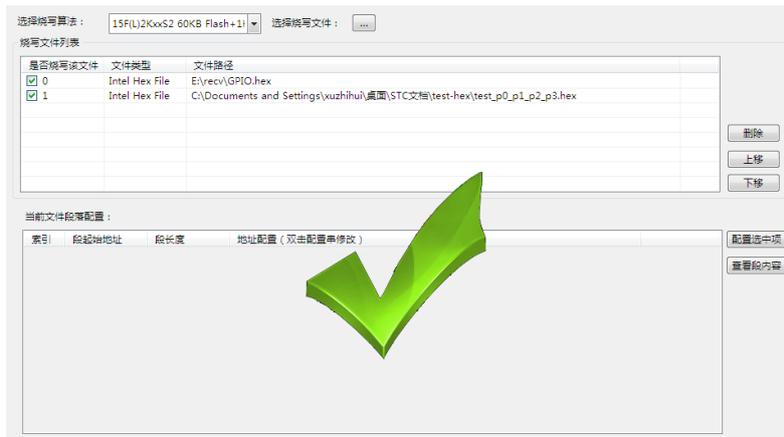


图 4-15 烧写成功

4.5 STC 多文件烧写

对于需要把代码定位到固定区域的文件，比如说，有两个 EEPROM 的文件需要烧写，或是对于 IAP 类型芯片（Flash 可以当 EEPROM 使用）的烧写，只要把文件配置好指定的位置，指定哪里，烧到哪里。以 IAP15F2K61S2 为例子，在原有的配置下，把一个 8k 的文件添加到 0x8000 的位置，其配置如图 4-16 所示。

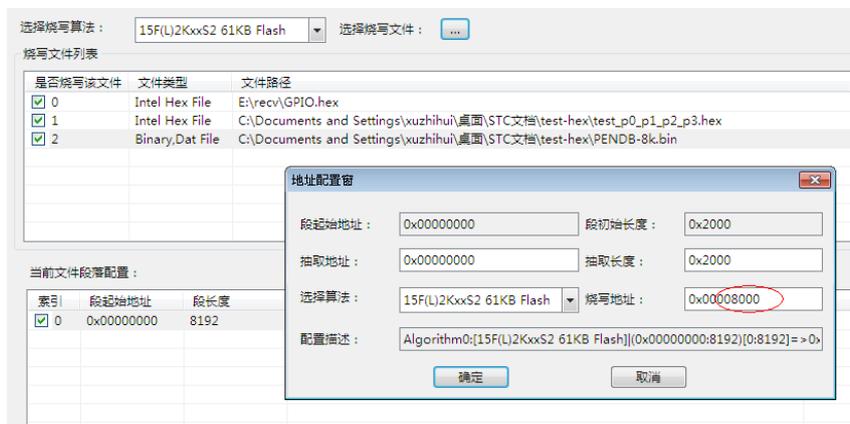


图 4-16 多文件烧写配置

在烧写的过程中，其进度条的显示方式还是一样的，如图 4-17 和 4-18 所示。

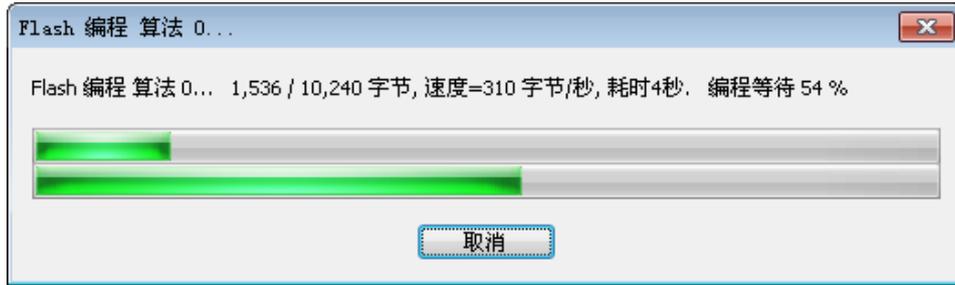


图 4-17 多文件烧写 1



图 4-18 多文件烧写 2

注意：进度条中提示速度并非准确值，因为把编程等待的时间一并算进去了，具体时间以实际操作为标准。

5. 高级烧写

KFlashPro 提供数种高级烧写功能,可灵活满足您的可种烧写需要。这些功能列表如下。

多 Flash 编程: 可添加多个 Flash 烧写算法



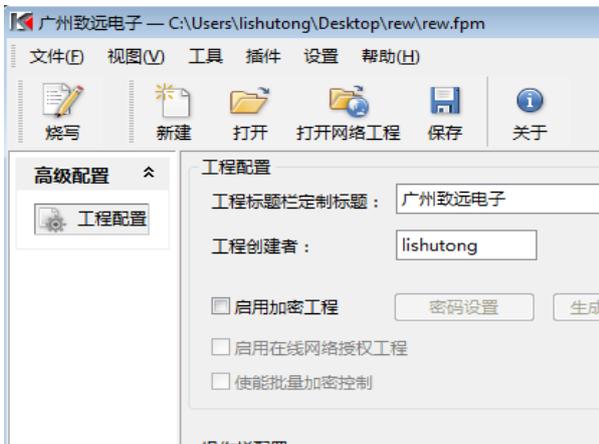
- 一键烧写多个烧写片内/片外 Flash
- 开放编程算法接口, 允许自定义烧写算法

灵活的 ID 号烧写功能



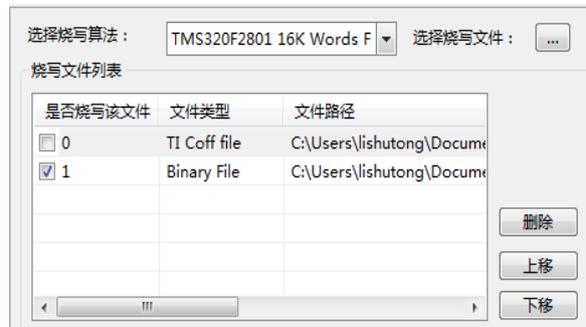
- 允许指定任意地址、初始值、自增方式, 为产品增加唯一序列号

完全自定义软件界面



- 隐藏界面上任意按钮、工具栏, 界面定义自由化
- 降低生产人员使用难度, 避免误操作, 提高效率

一键多烧: 可添加任意数量烧写文件



- 支持 Hex/Bin/Out/Coff/ELF/AXF 等多种文件格式
- 可添加任意数量文件并指定烧写到任意地址

全自动量产烧写



- 自动统计烧录次数;
- 预先设定烧写量, 有效控制烧写产量
- 全自动上下电检测, 无需软件操作

创新云烧录系统: 保障固件安全



- 加密工程、安全隔离固件
- 使用服务器统一管理和分发固件
- 统一管理, 减少沟通和维护成本

本小节主要介绍用户最关心的批量烧写功能,这也是 KFlashPro+AK100Pro-4P 区别于普通烧写器最大的特点之一。其它高级功能的详细使用请见 KFlashPro 的使用手册。

5.1 量产烧写配置

点击如下图所示的【高级配置】下的量产配置,进入量产配置界面。



图 5-1 量产配置界面

批量控制各项配置含义如下:

- 使能量产控制: 选中表示下面的配置信息有效;
- 自动上下电检测: 默认选中, 检测到目标板上电时进行操作; 不选中, 可以使用 AK100Pro-4P 上的按钮来控制目标板的上电;
- 批量控制操作: 提供烧写、校验、擦除、查空、读取、烧写校验、擦除查空、整片擦除以及组合操作, 组合操作可以在左边的导向栏中设置, 点击【组合操作】, 可以将“烧写、校验、擦除、查空、读取”任意组合使用;
- 量产次数: 4 个通道总共的烧写次数;
- 稳定上电时间: 表示等待上电稳定的时间, 用户根据目标板的情况填写;
- 复位批量控制: 清除“执行成功次数”、“执行失败次数”和“成功率”的值。

多机模式各项配置含义如下:

- 使能多机模式: 是否开启多机模式;
- 使能通道: 选择连接的通道;
- 主通道: 默认选择通道 1;
- 多机同步处理: 选中表示所有通道同时进行烧写

默认只使用 1 路通道, 我们可配置量产次数为 100, 使能通道 1、2、3、4, 同时打开 4 路进行烧写。

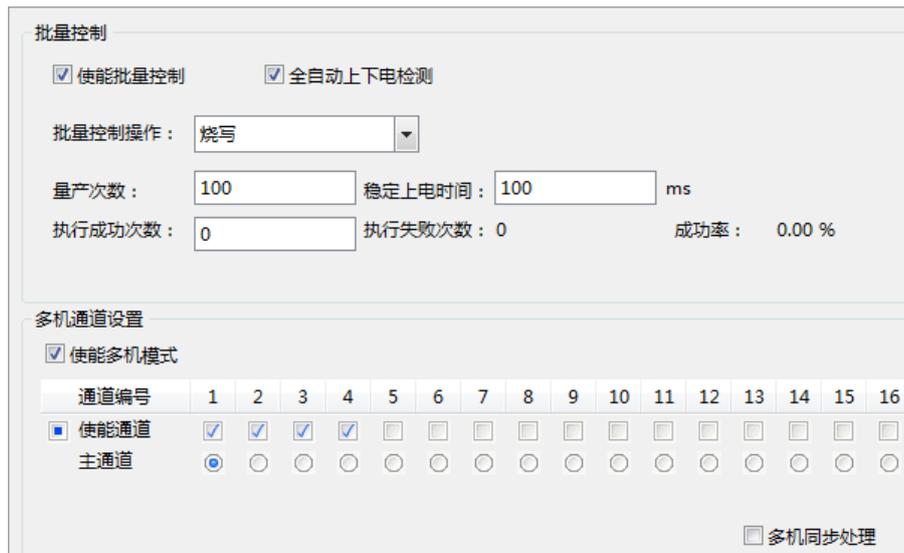


图 5-2 4 路同时烧写配置界面

以上设置完成后，点击操作栏的【自动量产】按钮即可。此时，软件会自动提示进行上下电，操作人员只需要根据提示更换目标板，不需要操作软件，减少了操作步骤，提升量产效率。



图 5-3 多机自动量产烧写界面

如果 1 拖 4 量产烧写的速度仍无法满足您的需求，可以将最多 4 台 AK100Pro-4P 级联在一起，构成 1 拖 16 烧写器。

6. 技术支持

使用 AK100Pro-4P 支持 STC 系列单片机中 15 系列，12 系列，11/10 系列和 90/89 系列各芯片的烧写支持。如果你在使用过程中遇到相关问题，请联系我们。后续我们还将支持更多新内核和新器件，保证您所用的编程器可用于烧写其它芯片。

7. 订购信息

如果您对 AK100Pro-4P 感兴趣，欢迎联系我们。具体联系方式可以见本文后面的销售与服务网络（一）、销售与服务网络（二）。

修订历史

版本	日期	人员	原因
V1.00	2014/07/25	许志辉	创建文档
V1.01	2014/08/19	许志辉	烧写做了改动