

**SFLY**® 硕飞

**SP325/SP328/SP328P**

**编程器使用手册**

Revision A2



深圳硕飞科技有限公司  
SHENZHEN SFLY TECHNOLOGY CO., LTD.

## 目 录

## 第一章 简介

1.1 性能特点	3
1.2 SP32 系列编程器参数表	4

## 第二章 编程器硬件

2.1 编程器主机	5
2.2 附件	5

## 第三章 快速使用

3.1 准备工作	6
3.2 创建项目/选择芯片型号	7
3.3 加载数据	6
3.4 项目设置	6
3.5 项目运行 (执行烧录操作)	8

## 第四章 脱机烧录

4.1 下载脱机数据	9
方法一：连接电脑下载	9
方法二：通过 U 盘加载	10
4.2 脱机运行 (烧录操作)	11
手动方式	11
自动控制方式 (通过 ATE 接口控制)	12

## 附录

附录一 系统设置	13
附录二 自动序列号初始值设置	14
附录三 UID 安全加密	15
附录四 ATE 控制接口定义和说明	18
附录五 常见问题解答	21
附录六 免责声明	22
附录七 文件修改记录	23

## 第一章 简介

SP32 系列 (SP325/SP328/SP328P) 编程器是硕飞科技最新推出的一款 SPI FLASH 专用高速量产型编程器, 全面支持国内外各厂商的 SPI NOR/NAND FLASH、I2C/MicroWire 等 EEPROM 的高速量产烧录。

### 1.1 性能特点

#### 硬件特点

- USB 2.0 高速模式通讯 (480Mbps) ;
- 采用高速 MCU+FPGA 架构, 内建硬件驱动引擎和 IO 动态分配技术, 保证烧录的速度和稳定性;
- 支持 QUAD SPI (双通道模式) 和 DUAL SPI (四通道模式), 传输速率分别是标准 SPI 的 2 倍和 4 倍;
- 可设置芯片读写的时钟频率, 兼顾烧录稳定性和进一步提供烧录速度;
- 支持联机和脱机模式烧录;
- 内置大存储芯片保存脱机烧录的工程数据, 多重 CRC 数据验证, 确保烧录数据绝对准确;
- 带 U 盘接口, 脱机烧录的工程数据既可以从电脑端加载, 也可以通过 U 盘加载;
- 2.4 寸宽视野 TFT 彩色液晶屏, 配合“十字”导航键盘, 显示直观, 操作方便;
- 3 个独立 LED, 直观的指示 BUSY, FAIL, OK 状态;
- 多种烧录启动方式: 按键启动 (寿命高达 1000 万次的独立启动按键), 芯片放置 (智能探测芯片放置与移除, 自动启动烧录), ATE 控制 (独立 ATE 控制接口, 提供准确可靠的烧录机台控制信号如 BUSY、OK、NG、START, 广泛支持各厂商的自动化烧录设备);
- 短路/过流保护功能, 有效防止芯片放反导致编程器或者芯片烧毁;
- 主机尺寸: 164\*113\*36 mm

#### 软件特点

- 支持 WinXP (SP2), VISTA, Win7/Win8/Win10/Win11 (32bit/64bit) ;
- 支持软件升级增加新器件;
- 支持工程文件管理 (工程文件保存所有烧录参数, 包括: 芯片型号, 数据文件, 烧录设置等);
- 支持工程文件锁定以及只读属性, 避免操作人员误设置烧录参数;
- 支持部分芯片的 Unique ID (UID) 读取;
- 支持部分芯片 Unique ID (UID) 的数据加密功能 (给产品/芯片增加防拷贝, 防盗版功能);
- 支持芯片附加存储区 (OTP 区域) 和配置区域 (状态寄存器等) 的读写;
- 支持部分 SPI FLASH 的 SFDP 内容读取;
- 自动序列号功能 (可以用来生成产品唯一序列号, MAC 地址, 蓝牙 ID 等, 支持自动增量和文件模式), 支持脱机模式烧录序列号;
- FLASH 智能擦除技术 (空片免擦/部分区域有数据则只擦除有数据的区域, 有效节省芯片擦除时间)

注: 上述功能依产品型号而定, 具体请查看: 1.2 章节 SP32 系列编程器参数表

## 1.2 SP32 系列编程器参数表

产品参数		SP328P	SP328	SP325
联机烧录 (通过 USB 接口连接电脑烧录)		Y	Y	Y
脱机烧录 (脱离电脑烧录)		Y	Y	N
脱机存储内存		2Gb	2Gb	N
已支持芯片最大 容量 (注 1)	联机模式	4Gb	4Gb	4Gb
	脱机模式	2Gb	2Gb	N
支持的芯片电压范围		1.7-3.6V	1.7-3.6V	1.7-3.6V
支持芯片系列 (接口类型) ① I2C EEPROM ② Microwire EEPROM ③ SPI Flash ④ SPI NAND Flash		①②③④	①②③④	① ②③④
SPI 特定协议支持 (注 2) ① Standard SPI ② Dual SPI ③ Quad SPI		①②③	①②③	①②③
ATE 控制接口 (自动烧录机台控制接口)		Y	Y	N
自动量产启动方式 ①按键控制 ②ATE 接口控制 ③自动探测芯片插入并烧录		①②③	①②③	①③
自动序列号 (滚码烧录)	联机模式	Y	Y	Y
	脱机模式	Y	N	N
UID 安全加密 (给芯片增加防拷贝功能, 支持部分芯片)		Y	N	N
液晶显示屏		2.4" TFT	2.4" TFT	N
U 盘接口 (用于加载脱机烧录工程文件)		Y	Y	N
操作键盘		Y	Y	N
烧录速度 (编程+校验) (注 3)	W25Q64FV(64Mb)	16.9S	16.9S	16.9S
	GD25Q128B(128Mb)	51.2S	51.2S	51.2S
	W25N01GV(1Gb)	75S	75S	75S

Y 表示具有或支持该项功能      N 表示不具备或不支持该项功能

注 1: 后续免费软件升级支持更大容量, 脱机最大容量取决于脱机存储内存, (2Gb=256MB);

注 2: DUAL: 双通道模式, 同时使用两条 IO 进行数据传输, 传输速率是标准 SPI 的 2 倍;

QUAD: 四通道模式, 同时使用四条 IO 进行数据传输, 传输速率是标准 SPI 的 4 倍;

注 3: 使用随机数, 完整容量数据进行测试, 时间单位: 秒。

## 第二章 编程器硬件

## 2.1 编程器主机



编号	名称	说明
①	2.4 寸彩色液晶屏	在脱机模式显示操作信息 (SP325 无此部件)
②	操作键盘	用于脱机模式操作 (SP325 无此部件)
③	适配器模块接口	安装 SP32 系列专用适配器模块 (后续章节统称为烧录座, 烧录座为选配件)
④	烧录启动按键	
⑤	指示灯	BUSY: 忙碌-黄色 OK: 成功-绿色 FAIL: 失败-红色
⑥	电源接口	连接 5V/1A DC 电源适配器 (注: 1. 切勿使用输出电压高于 5V 的电源; 2. 联机使用时用 USB 线供电即可, 无需连接电源适配器。)
⑦	USB 接口	连接计算机 USB 接口
⑧	U 盘接口	在脱机工作模式, 可以从 U 盘加载烧录项目文件 (SP325 无此部件)
⑨	ATE 控制接口	提供自动烧录机台控制信号 (BUSY, OK, NG, START) (SP325 无此部件)

## 2.2 附件



USB 线



5V/1A 电源

## 提示:

- 不同批次附件颜色/外观可能会有差异, 请以实物为准;
- SP325 标配不含电源适配器, 用 USB 供电即可;
- 编程器标配不含烧录座, 请根据需求选配;

## 第三章 快速使用

本章以一片 SOIC8 (208mil) 封装的 SPI FLASH 芯片 W25Q64FV 为例来介绍 SP328P 编程器在联机模式下烧录芯片的方法，一个简单的项目包含以下 5 个步骤：

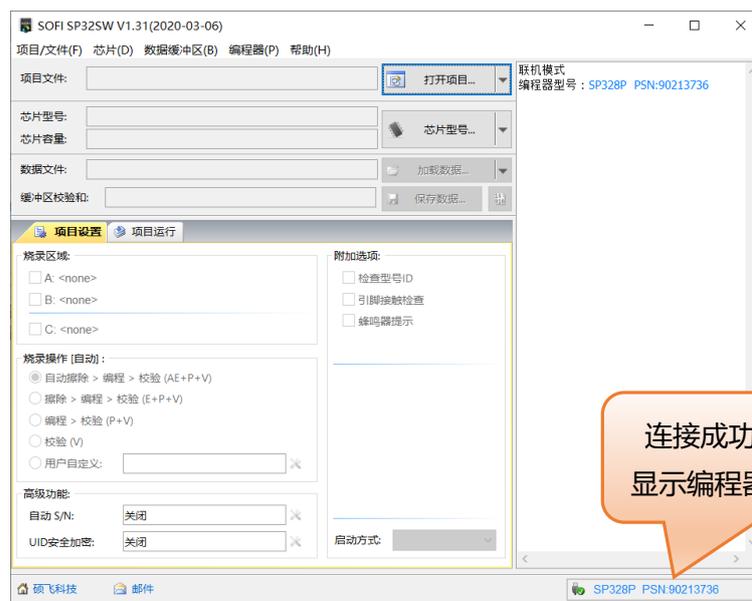
软硬件准备 ➡ 创建项目/选择芯片型号 ➡ 加载烧录文件 ➡ 项目设置 ➡ 项目运行（烧录）

### 3.1 准备工作

- 安装 SP32 系列编程器软件“SP32SW”（内含 USB 驱动，安装软件时默认会同时安装 USB 驱动程序），支持 WinXP(SP2), Win7~Win11 (32bit/64bit)，软件下载网址：<http://www.sflytech.com>；
- 用 USB 线连接编程器到计算机 USB 端口（注：联机模式不需要连接电源适配器）；



- 启动编程器软件“SP32SW”，联机成功软件右下角状态栏会显示编程器型号和产品序列号。如果联机失败：请检查 USB 线是否插好；在设备管理器里查看 USB 驱动是否成功安装（如果 USB 驱动没有正确安装，请手动更新 USB 驱动：定位到 SP32SW 软件安装目录中的“USB\_DRIVER”文件夹，更新驱动即可）；

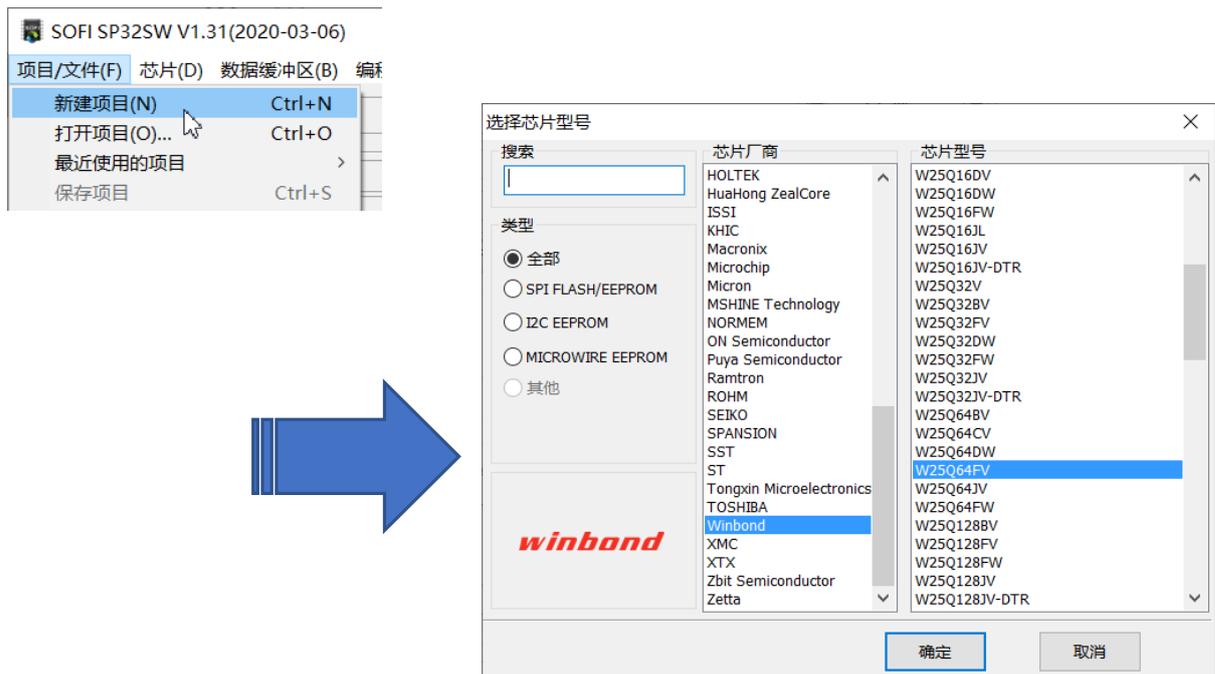


- 安装烧录座：SOIC8 (208mil) 封装的芯片对应的烧录座型号是“AM-SOP8-200A”。



## 3.2 创建项目/选择芯片型号

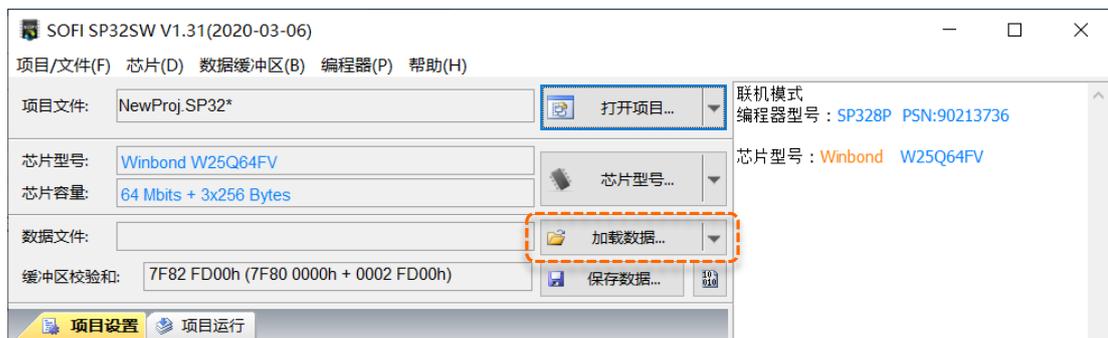
- 点击菜单【项目/文件】 - 【新建项目】；



- 在弹出的“选择芯片型号”对话框中，选择芯片厂商“Winbond”，找到芯片型号“W25Q64FV”（提示：在搜索框输入芯片型号关键字如“W25Q64”可以快速选定芯片型号）。

## 3.3 加载数据

- 点击“加载数据...”按钮，加载要烧录的数据文件，可以支持 Bin，Hex 等多种格式。



### 3.4 项目设置

- 在项目设置页设置烧录选项和参数，请根据实际的芯片功能和项目要求进行相应的设置；



- 项目设置完成，点击菜单【项目/文件】→【保存项目】。下次烧录相同项目时可以直接打开该项目文件，不用重复设置。

#### 三种启动方式说明：

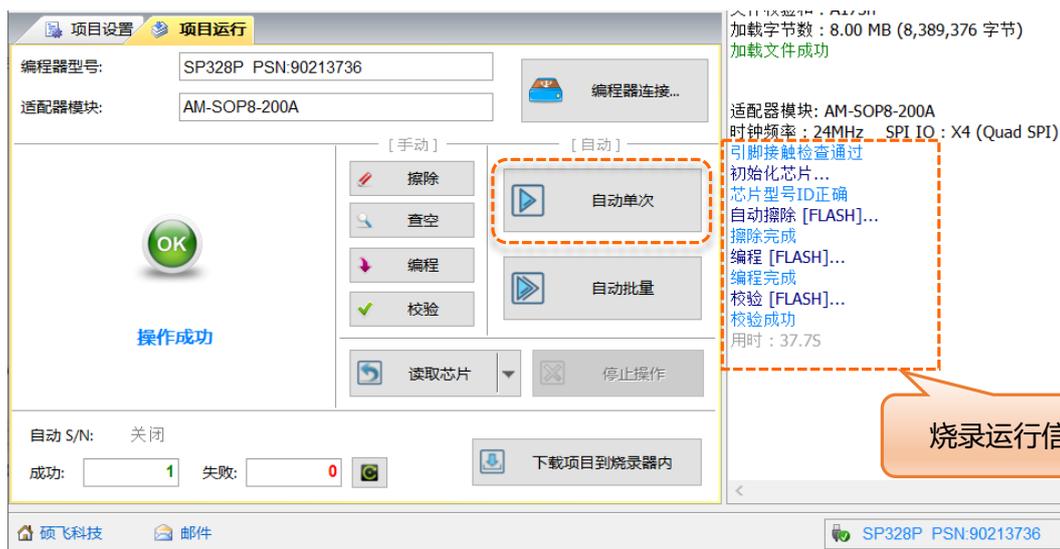
芯片放置：编程器自动探测芯片的放置与移除，自动完成烧录的全过程，无需点击鼠标和操作按键；

按键启动：每按压一次编程器的红色启动按键，编程器执行一次烧录过程；

ATE 控制：通过编程器的 ATE 接口连接的自动烧录机台提供启动信号，用于自动化大批量烧录。

### 3.5 项目运行（执行烧录操作）

- 在烧录座内放入待烧录的芯片，注意芯片第 1 脚方向对应烧录座 PCB 的白色三角形（Pin1）标记；
- 点“自动单次”，编程器自动执行“自动擦除>编程>校验”的组合操作，完成一片芯片的烧录过程。



#### 提示：

- 批量烧录芯片可点击“自动批量”按钮，编程器检测到一次启动信号烧录一片芯片（请先在项目设置页设置成需要的启动方式）；
- 点击“下载项目到烧录器内”按钮，就可以使用脱机烧录功能，具体的使用方法见第四章。

## 第四章 脱机烧录

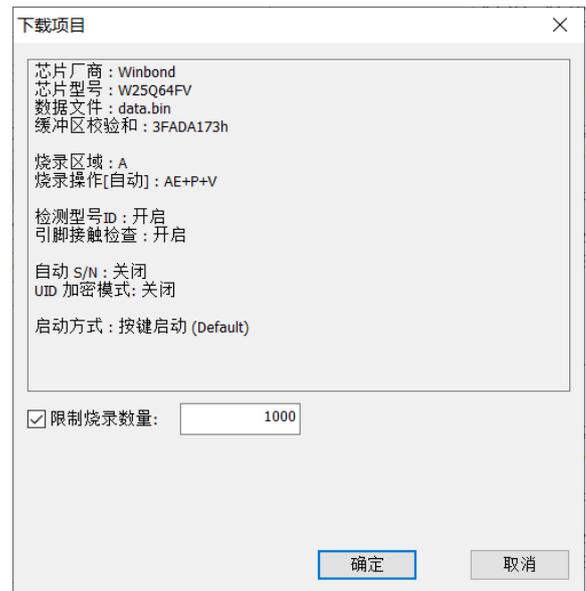
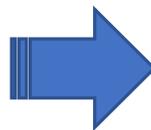
SP328, SP328P 支持脱机模式（脱离电脑）烧录，基本操作流程：

下载脱机数据 ➡ 断开 USB 线改用 5V 电源供电 ➡ 脱机烧录（支持手动和自动控制方式）

### 4.1 下载脱机数据

#### 方法一：连接电脑下载

- 1) 用 USB 线连接编程器到计算机，启动 SP32SW 软件；
- 2) 参考“第二章 快速使用”的方法创建烧录项目文件并保存，或直接加载已保存的项目文件；
- 3) 在项目运行页点“下载项目到烧录器内”按钮，弹出下载项目对话框，这里可以设定烧录芯片的数量。确认无误，点确定按钮；



- 4) 项目运行页提示操作成功，表示脱机数据已经下载完成。



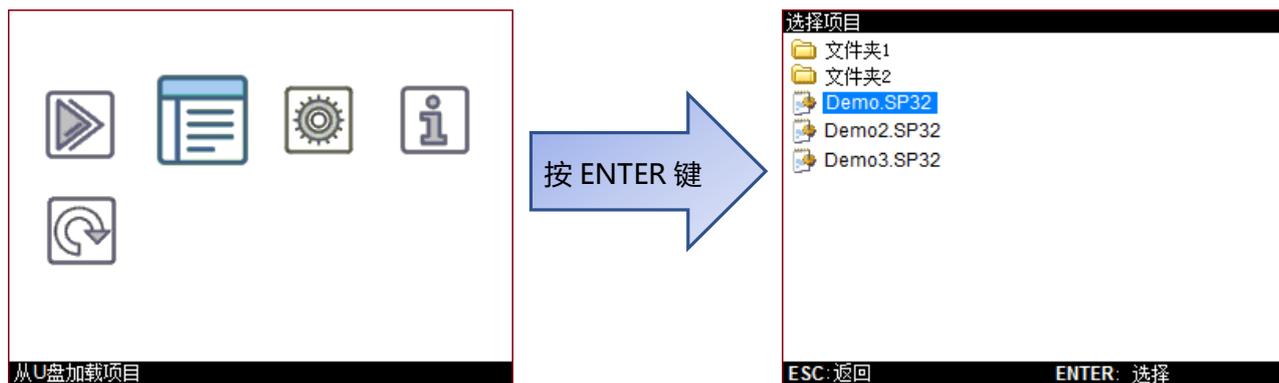
## 方法二：通过 U 盘加载

SP328/SP328P 带有 U 盘接口，可以从 U 盘加载烧录项目文件。U 盘可以保存多个烧录项目文件，方便携带和现场烧录使用。

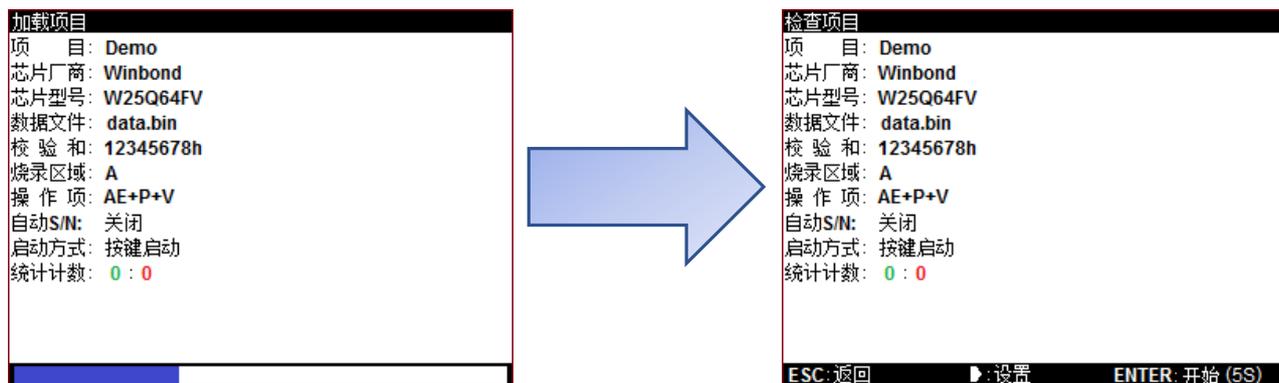
- 1) 准备 U 盘一个（支持最大容量 128G），格式化成 FAT 文件系统（包括 FAT16，FAT32 和 exFAT）；
- 2) 使用编程器软件 SP32SW 创建工程文件，并保存/复制到 U 盘（如果当前项目有开启自动 S/N 的文件模式，请将 S/N 文件一同复制到 U 盘，S/N 文件必须保存在 U 盘的根目录）；
- 3) 用随机 5V 电源适配器给编程器供电，编程器自动启动到脱机模式；
- 4) 将保存有项目文件的 U 盘插到编程器 U 盘接口；



5) 在主界面，切换到“从 U 盘加载项目”界面，通过编程器键盘选择项目文件，选定文件后按 ENTER 键加载该项目，如下图；



6) 在项目加载完成后，编程器会对项目文件进行数据检查，以确保烧录数据绝对正确；



如果有开启自动序列号功能，在“检查项目”页面按键盘上的 键可设置自动序列号初始值，详见本文档附录二。

### 提示：

- 以上两种脱机数据下载方法，可以任选一种，完成脱机数据下载后，就可以脱机批量烧录芯片了。

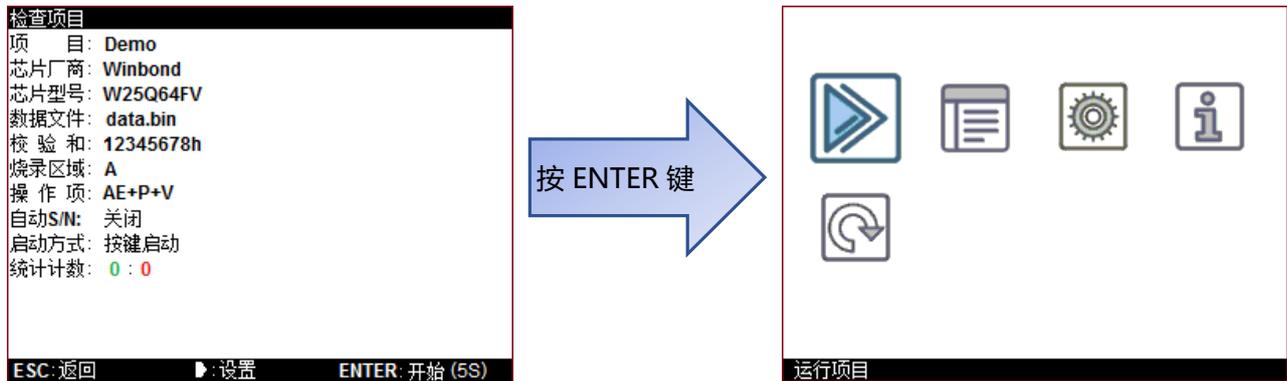
## 4.2 脱机运行（烧录操作）

## 手动方式

手工取放芯片的烧录方式。在脱机模式下手动方式操作步骤如下：

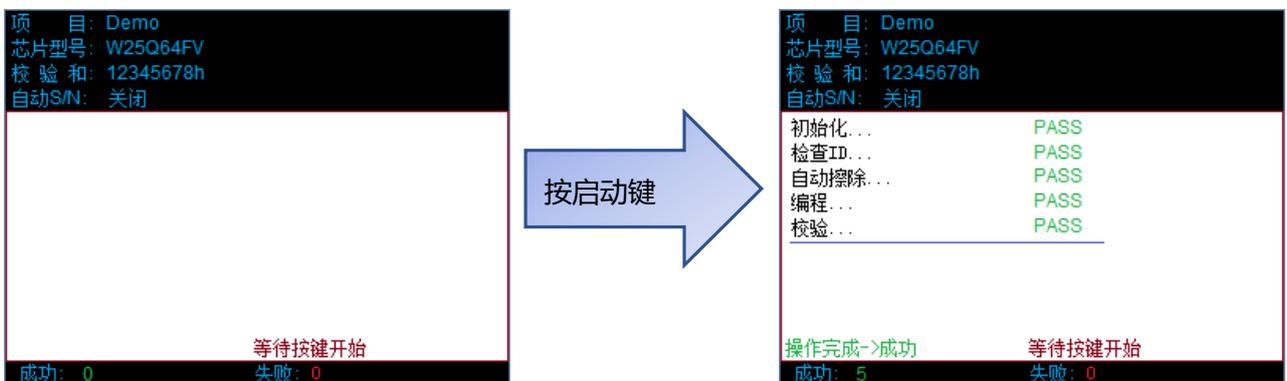
- 1) 安装待烧录芯片对应的烧录座到编程器；
- 2) 用产品自带的 5V 电源适配器给编程器供电（注：USB 线不要连接）；
- 3) 在项目运行界面按 ENTER 键，编程器会对下载的脱机项目文件进行数据检查，以确保烧录数据绝对正

确；



- 4) 按 ENTER 键或等待倒计时 5 秒，编程器进入项目运行（烧录）状态；

5) 在烧录座内放入待烧录的芯片，按编程器红色启动按键开始烧录（注：烧录启动方式可以根据需要设置成芯片检测/按键启动等方式，启动方式可以在下载脱机数据前在烧录项目中设定，也可以在脱机模式下通过编程器键盘进入系统设置界面设置）。



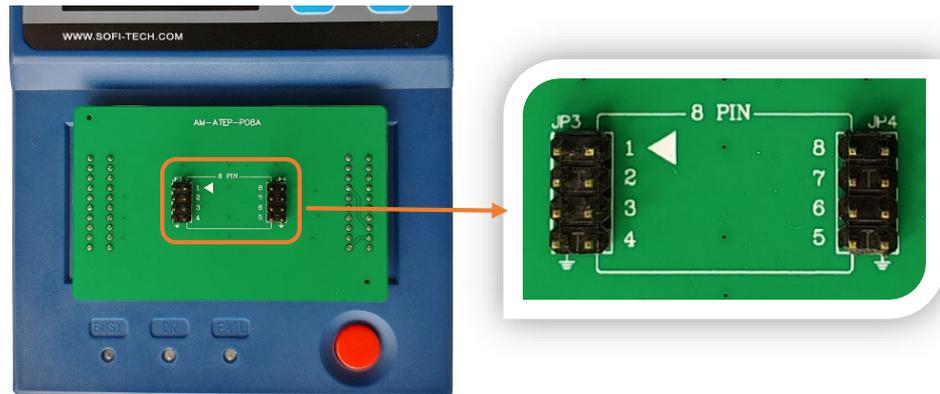
### 自动控制方式 (通过 ATE 接口控制)

SP328/328P 带有 ATE 控制接口，可配合自动烧录机台等自动化设备，实现全自动烧录操作（自动取放芯片，自动烧录）。步骤如下：

1) 下载脱机数据，注意启动方式选择“ATE 控制”，在此工作方式，编程器的 ATE 接口提供 START/OK/NG/ BUSY 指示信号；

2) 安装机台接口板到编程器，连接芯片管脚数据线到接口板对应针脚；

注：8 脚封装的芯片对应的接口板型号是“AM-ATEP-P08A”，16 脚封装的芯片对应的接口板型号是“AM-ATEP-P16A”。下图是最常用的 8 脚接口板，针脚序号 1-8 对应芯片的 1-8 脚，左右两列标有接地符号的针脚均接地。



3) 连接机台控制线到编程器 ATE 接口；



ATE接口（自动烧录机台控制接口）

3--BUSY	5--OK	9--NG
7--START	2--VCC	4/6/8/10--GND

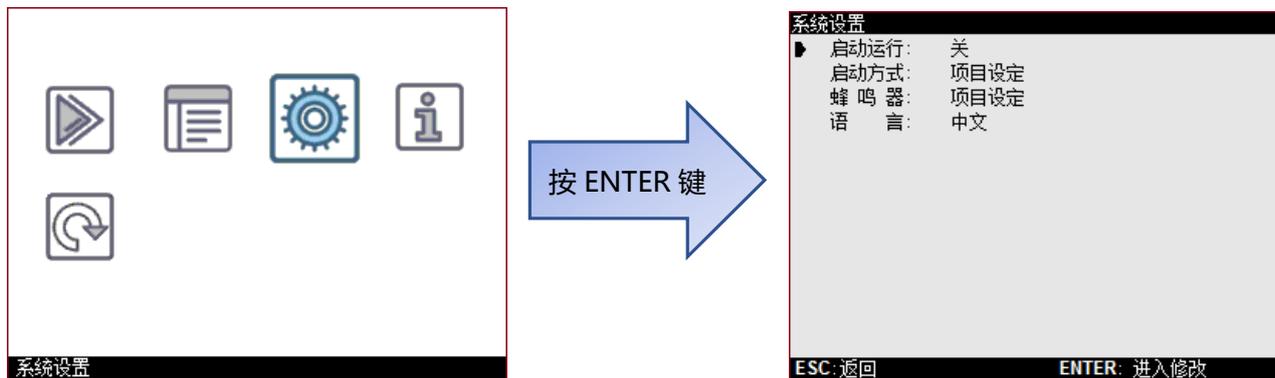
4) 启动烧录。

#### 提示：

- 脱机烧录时请使用产品附带的 5V 电源适配器，请勿使用其他电源。错误的使用其他电源可能会导致编程器硬件损坏。

## 附录一 系统设置

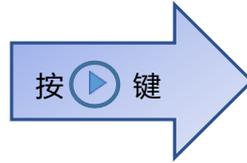
- 在主界面选择  图标进入系统设置：



设置项	选项	说明
启动运行	开	编程器启动时，自动运行内存中上次加载的项目
	关	编程器启动时，进入主界面
启动方式	项目设置	由项目设置决定启动方式 项目的启动方式通过编程器软件设定，包括：按键启动   芯片放置启动   ATE 控制   按键+ATE 控制
	按键启动	总是以按键方式启动，忽略项目设置
	芯片放置启动	总是以芯片放置启动，忽略项目设置
	ATE 控制	总是以 ATE 控制启动，忽略项目设置
	按键或 ATE 控制	总是以按键+ATE 控制启动，忽略项目设置
蜂鸣器	项目设置	由项目设置决定
	开	蜂鸣器开启；成功：短鸣 1 声；失败：短鸣 2 声
	关	蜂鸣器关闭
语言	中文	
	英文	

## 附录二 自动序列号初始值设置

■ 在项目信息显示页面按编程器  键进行初始值设置：



选中“自动 S/N 设置”项，  
按 ENTER 键进入设置



如果当前为运行页面，请  
先按 ESC 键返回到项目信息  
页面

■ 自动 S/N 设置界面如下图：



增量模式



文件模式

- 增量模式：通过键盘设置S/N值（序列号烧录初始值）
- 文件模式：设置文件开始Label号

## 附录三 UID 安全加密

### 概述

现在有些存储类的芯片都有一个唯一 ID 的数据（以下简称 UID）在芯片内部。UID 具备唯一性，也就是每个芯片的 UID 数据都不一样。是芯片出厂之前就固化在芯片内的一段只读数据，不可以修改，也不可以复制到其他芯片。我们可以使用 UID 来给产品进行加密，防止产品被非法复制（盗版）。

### 基本原理

使用芯片的 UID 为数据源，通过一定的加密运算，得到一串加密数据。并将加密数据保存到芯片的存储区。

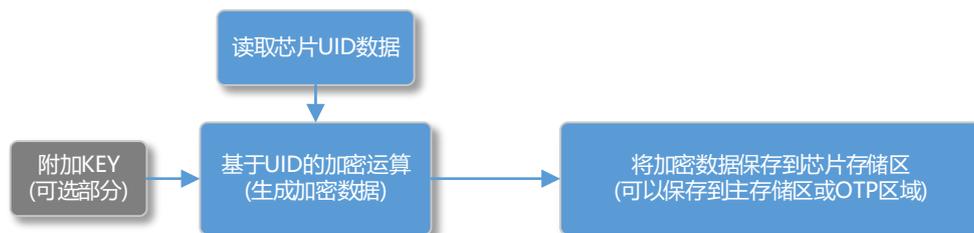
因每个芯片 UID 数据都不一样，那么加密数据也会不一样，这样一批产品中，每个芯片存储的内容都会不一样。即任意一个芯片的内容（加密数据部分）只能与该芯片的 UID 匹配，如果有人将芯片内容复制到其他芯片，就会呈现加密数据与 UID 不匹配的情况。

因此：我们可以在产品运行时，通过检查芯片的 UID 与加密数据是否匹配来判断产品是否为非法复制。

### 功能实现

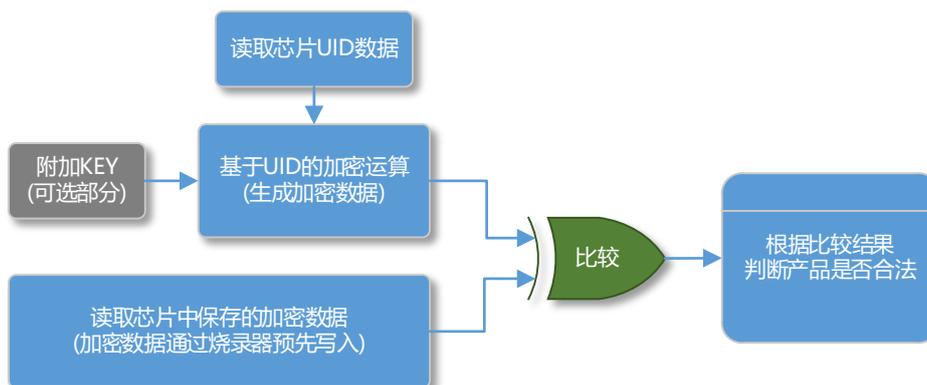
要实现 UID 加密功能，需要处理两个部分：

1) 在芯片中保存基于 UID 的加密数据，这部分可以在存储芯片烧录时通过烧录器完成。流程如下：



上述烧录操作可以使用硕飞的 SP328P 编程器完成。

2) 在用户产品运行时，检查 UID 与加密数据是否匹配，来判断产品是否合法。流程如下：



注意：产品运行代码使用的 UID 加密算法需与编程器一致。

## 硕飞 SP328P 编程器 UID 加密数据处理

硕飞的 SP328P 编程器提供了 UID 加密处理功能。

可以在烧录存储芯片时，根据当前芯片的 UID 生成加密数据，并写入到芯片中。

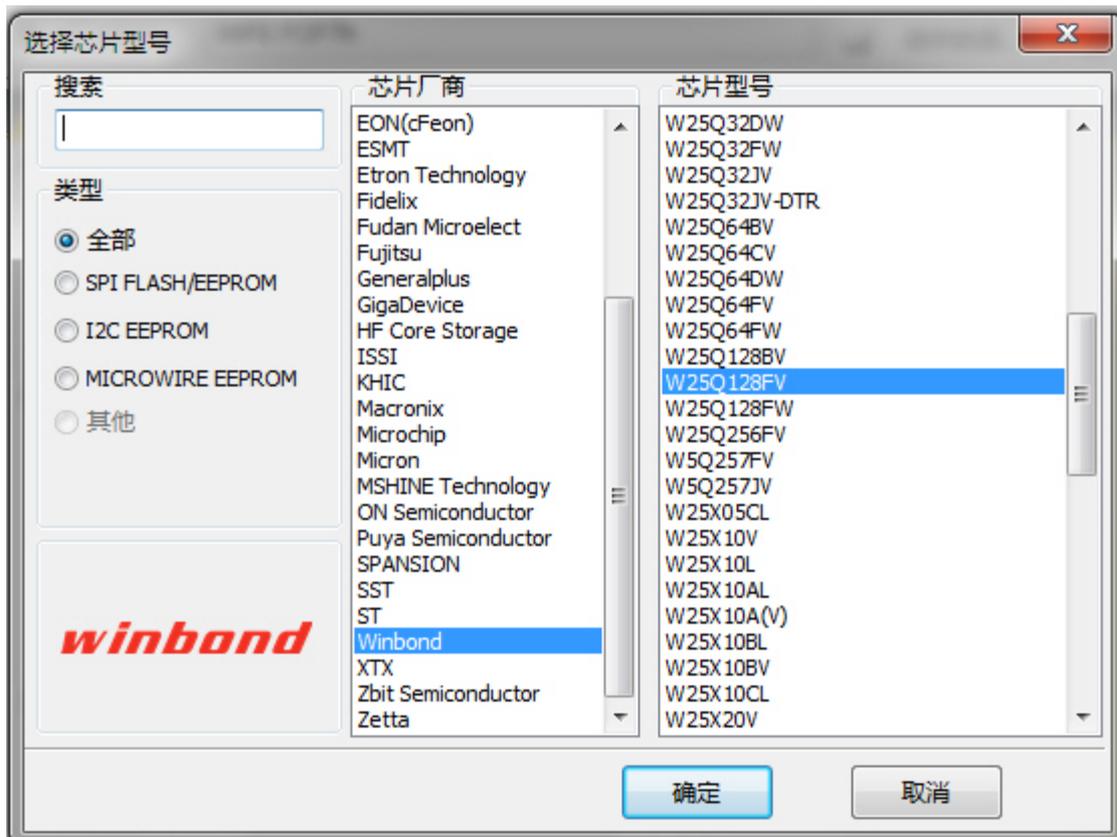
其内置有 SHA256 和 MD5 算法，可选额外的附加 KEY 参与加密运算。

加密数据可保存在芯片主存储区任何位置，由用户设置来指定；如果芯片具有 OTP 区域，也可以保存到 OTP 区域。

如果需要使用其他加密算法，还可以向硕飞定制软件。

## SP328P 编程器软件操作步骤

- 1) 在软件中选带有 UID 型号 (以 W25Q128FV 为示例)



## 2) 开启并设置 UID 安全加密功能



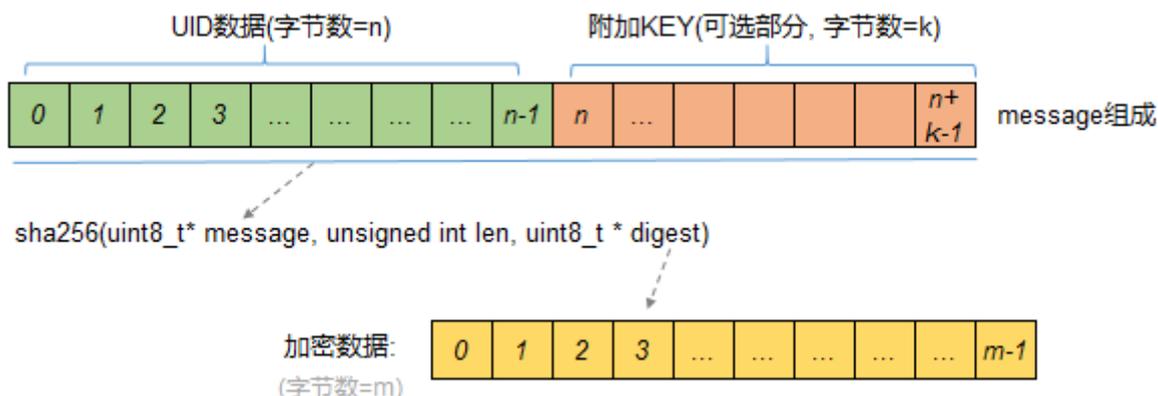
注意：上述数据存储地址为缓冲区映射地址，如果需要保存到芯片的 OTP 区域请在软件中打开芯片信息窗口查看 OTP 区域在缓冲区中的映射地址。

3) 经过上述设置，在烧录芯片时，编程器将自动读取芯片的 UID 并进行加密运算，并将数据保存到 0x1FFF00 开始的地方。

## 关于附加 KEY

软件提供附加 KEY 数据参与加密运算，这个是可选的内容，用户可以保留“附加 KEY”输入框为空白，则在加密运算时，不使用附加 KEY 参数。

当使用了附加 KEY 时，编程器将此参数附加在 UID 的后面进行加密运算，以下是基于 SHA256 算法的示意图：



## 备注：

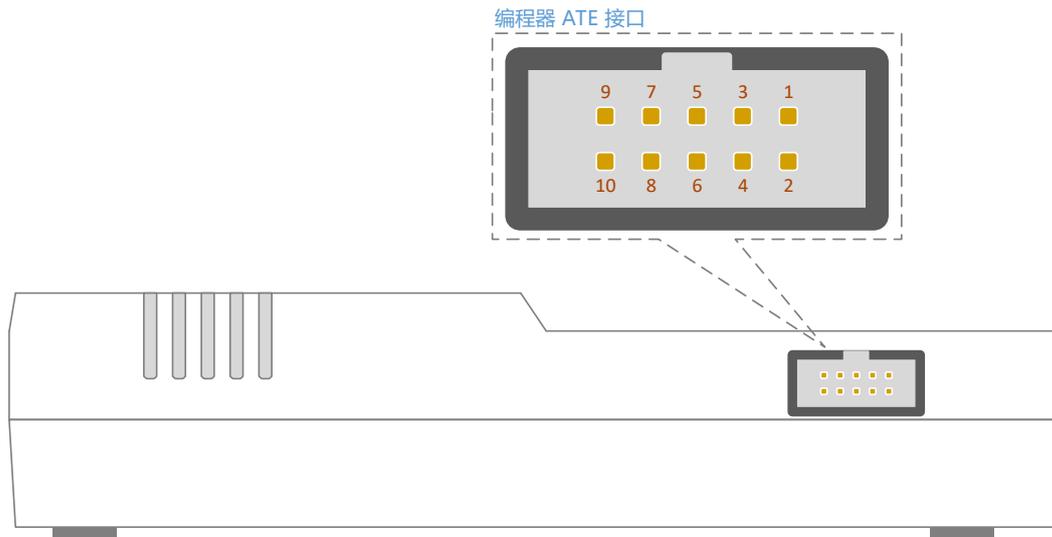
n 为芯片的 UID 数据字节数；

k 为用户输入的附加 KEY 字节数；

m 为生成的加密数据字节数，由算法类型决定（对于 SHA256 算法为 32 字节，MD5 算法为 16 字节）

## 附录四 SP328 编程器 ATE 控制接口说明

## 编程器 ATE 接口



## 引脚说明

引脚编号	名称	方向	说明
7	START	输入	接收启动信号
3	BUSY	输出	编程器忙碌状态, 高电平=忙碌, 低电平=空闲
5	OK	输出	操作结果指示, 高电平=成功
9	NG	输出	操作结果指示, 高电平=失败
2	VCC	输出	电源 3.3V, 可向外部提供最大 250mA 电流
4, 6, 8, 10	GND		

## 输出信号状态

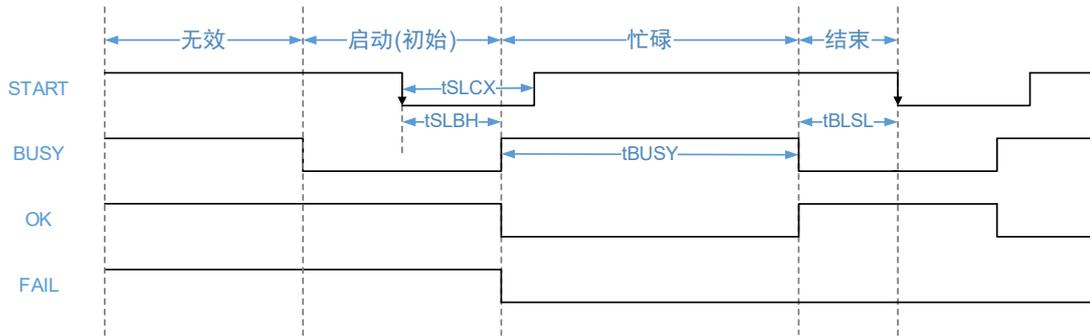
BUSY	OK	NG	说明
H	H	H	USB 联机模式: 编程器没有进入自动量产运行状态, 或者编程器启动方式未设置为 ATE 控制方式 脱机模式: 编程器没有进入编程页面
L	H	H	USB 联机模式: 首次进入量产烧录时的初始状态 脱机模式: 首次进入编程页面
H	L	L	忙碌
L	H	L	烧录结束, 成功
L	L	H	烧录结束, 失败

## 说明:

在 USB 联机模式: 仅在自动批量模式工作模式, 且启动方式设置为 ATE 控制时, 才会有 ATE 信号输出.

在脱机模式: 编程器必须进入运行画面, 且启动方式设置为 ATE 控制时, 才会有 ATE 信号输出.

### 接口波形



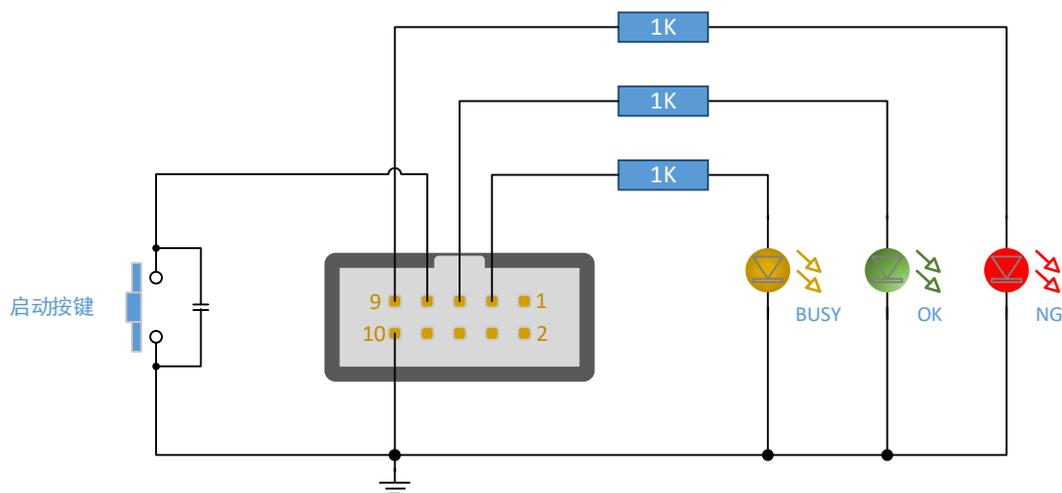
### 波形参数

符号	说明	最小值	典型值	最大值
tSLCX	启动脉冲宽度 (低电平周期)	12ms	30ms	50ms
tSLBH	启动脉冲下降沿到操作开始	12ms		50ms
tBUSY	操作阶段	100ms		
tBLSL	操作结束到下一个启动脉冲间隔	100ms		

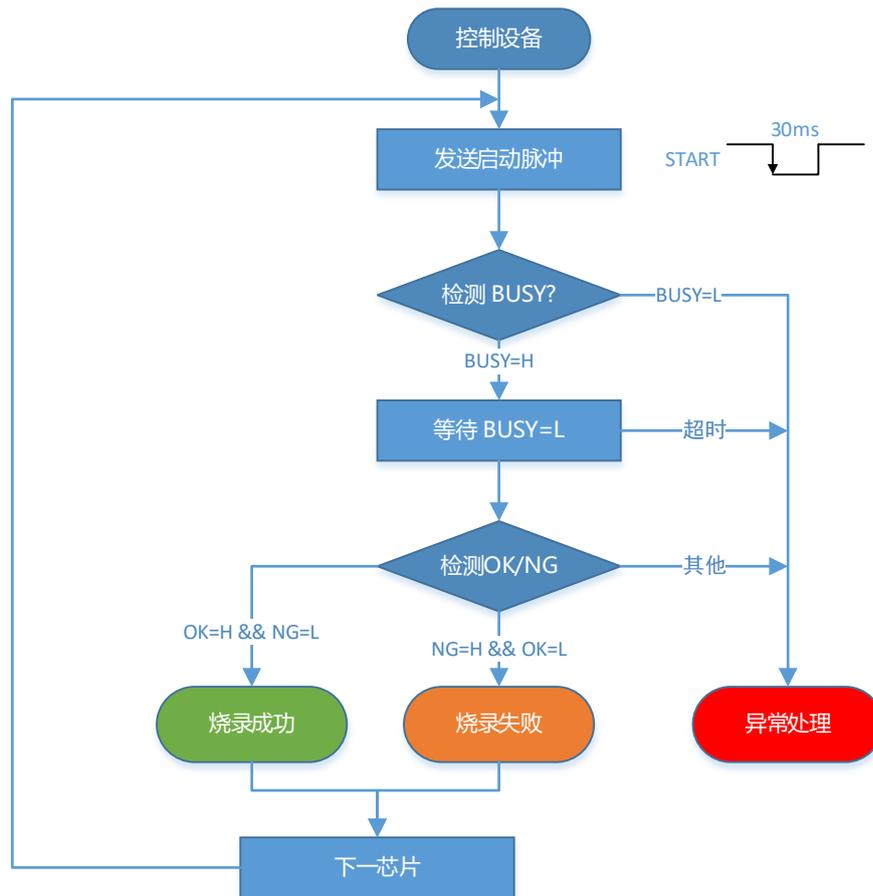
### 关于启动信号

编程器在等待启动阶段不断检测 START 信号，START 必须有一个从高到低的下降沿，并在低电平保持至少 12ms，其后编程器进入忙碌状态。

### 简易测试电路



控制设备参考流程



## 附录五 常见问题解答

### 😊 复制的 SPI-NAND FLASH 为什么不能运行?

- Nand Flash 固有的 bit-flip 特性, 这使得从母片无法读取到完全等同于原始文件的数据的内容;
- 无法从母片中读出分区表信息;
- 无法从母片中读取 bit 误差范围参数;

基于以上原因, 我们建议用户务必从原始数据文件进行 FLASH 烧录。

### 😊 编程器能不能烧录 img 文件?

- 编程器软件可以支持的文件编码格式为二进制 (binary) 和十六进制 (Inter HEX) 格式, 二进制文件常规后缀为\*.bin, 十六进制文件常规后缀为\*.hex。
- img 只是一个文件后缀, 不代表文件编码格式, 通常情况 (90%以上) 此类文件为二进制编码, 在软件中直接加载即可, 软件会自动识别文件是否为二进制编码, 并以识别到的格式进行加载;
- 为保证文件加载的准确性, 我们建议使用者在加载此类文件后, 与工程技术人员 (或文件代码提供者/客户等) 核对缓冲区校验和以及文件校验和 (在烧录器软件的主窗口下方会有这些信息的显示)。

### 😊 烧录失败 (含擦除失败/编程失败/校验失败/ID 错误等) 的常见原因?

- 软件中选择的芯片厂商和型号和实际芯片不符;
- 芯片方向放错, 注意烧录座上的白色三角形 (Pin1) 标记对应芯片第 1 脚;
- 芯片管脚和烧录座接触不良;
- 通过飞线或 IC 烧录夹的方式连接其他电路板上已经焊接好的芯片 (不支持的烧录方式), 因电路干扰造成烧录失败, 请将芯片放回烧录座烧录;
- 芯片可能已经损坏, 更换新的芯片测试。

### 😊 为什么 24 系列芯片没有擦除功能?

- 该芯片基于 EEPROM 技术, 芯片数据可以直接改写而无需预先擦除, 因此没有可用的擦除操作;
- 如需清空芯片数据, 请直接对芯片写入 FFH 数据即可。

### 😊 如何设置编程器的烧录速度?

SP32 系列编程器 (SP325/SP328/SP328P) 可通过项目设置页的“时钟频率”和“SPI IO”来改变烧录速度, 最快速度: 24MHz + X4: Quad SPI, 具体方法请参考第二章 2.4 章节。

### 😊 编程器软件的某些功能比如 UID 加密, SPI NAND FLASH 的烧录设置, 是否有相关的说明文档?

编程器软件的详细使用说明可以查看软件的帮助文件, 方法: 点击菜单->帮助->查看帮助。打开帮助文件后, 可以通过目录查找相关内容, 或者在索引里搜索关键字查找相关内容。

## 附录六 免责声明

深圳硕飞科技有限公司尽最大努力保证产品及其相关软件、资料的正确性，对于可能存在的产品（含软件及相关资料）缺陷和错误，本公司将尽商业和技术所能尽力解决问题。本公司不承担因使用或销售本产品而产生的各类偶然的、必然的、直接的、间接的、特别的、扩展的或惩罚性的损害，包括但不限于利润、商誉、可用性消失、业务中断、资料损失等，不承担任何直接、间接、附带、特别、衍生、惩罚性赔偿及第三方索赔。

## 附录七 文件修订记录

发布日期	版本	修订人	说 明
2022-12-20	A2	Sauwa	补充和更正几处功能描述
2020-08-03	A1	Sauwa	初版