

### 摘要

本应用笔记旨在帮助用户了解芯海科技通用 MCU Flash 读写保护的相关注意事项，同时针对 SWD 引脚锁复用提供解决方案。本文档所涉及到的解决方案可适用于芯海通用 MCU 产品的常见相关需求。

### 本文档适用产品型号说明

模块	章节	应用规范	执行说明	适应型号
Flash 保护方式	<a href="#">1.1</a>	不同等级读保护方式	按照 Level0（无保护）、Level1（Flash 连接保护）、Level2（无调试）这三个不同等级，进行读保护操作	<input checked="" type="checkbox"/> CS32F030 <input checked="" type="checkbox"/> CS32F030-RA <input checked="" type="checkbox"/> CS32F031 <input checked="" type="checkbox"/> CS32F031-RA <input checked="" type="checkbox"/> CS32F036 <input checked="" type="checkbox"/> CS32F035 <input checked="" type="checkbox"/> CS32F103
	<a href="#">1.2</a>	选项字节写保护方式	选项区写保护按照扇区进行写保护。当写保护使能后，对保护扇区进行擦写操作时，Flash 控制器会报错。用户通过应用程序或原厂内置 BootLoader 解除保护状态。	<input checked="" type="checkbox"/> CS32F030 <input checked="" type="checkbox"/> CS32F030-RA <input checked="" type="checkbox"/> CS32F031 <input checked="" type="checkbox"/> CS32F031-RA <input checked="" type="checkbox"/> CS32F036 <input checked="" type="checkbox"/> CS32F035 <input checked="" type="checkbox"/> CS32F103
	<a href="#">1.3</a>	用户出厂配置区保护方式	采用用户出厂配置区数据，设定 Flash 的读写擦保护功能，当使能对应 bit 位后，将无法再进行对应的 flash 操作。	<input checked="" type="checkbox"/> CSA37F70 <input checked="" type="checkbox"/> CSA37F71 <input checked="" type="checkbox"/> CSA37F72
SWD 锁解决方案	<a href="#">2.2</a>	选项区禁用 SWD 的解除方法	SWD 通过选项字节禁止使用后，无法通过下载器重新下载程序，用户使能此功能需谨慎考虑。用户仅能通过擦写选项区操作来解除保护。推荐采用 IAP 方式进行程序升级和解除保护状态。选项区禁用 SWD 具备固件防读取的功能，解除保护时，建议采用整片擦除方式。	<input checked="" type="checkbox"/> CS32L010 <input checked="" type="checkbox"/> CSA37F70 <input checked="" type="checkbox"/> CSA37F71 <input checked="" type="checkbox"/> CSA37F72

# 芯海通用 MCU 应用笔记

芯海通用 MCU Flash 读写保护和 SWD 复用指导手册.

---

## 版本

历史版本	修改内容	日期
V1.0	初版生成	2022-08-01

## 目录

目录.....	3
<b>1 FLASH 保护方式.....</b>	<b>4</b>
1.1 不同等级读保护方式.....	4
1.2 选项字节写保护方式.....	4
1.3 用户出厂配置区保护方式.....	4
<b>2 SWD 锁解决方案.....</b>	<b>4</b>
2.1 SWD 复用解除方法.....	4
2.2 选项区禁用 SWD 解除方法.....	5

## 1 Flash 保护方式

芯海科技 MCU 依据产品特性具备不同 Flash 读写保护机制。根据产品分类主要采用两种方式：其一，通用 MCU 采用不同 RDP(read out protection)等级保护 Flash 读取操作；其二，专用 MCU 采取用户配置区控制 Flash 读写擦权限。

### 1.1 不同等级读保护方式

MCU 按照 Level0（无保护）、Level1（Flash 连接保护）、Level2（无调试）这三个不同等级，进行读保护操作。

- Level0（无保护）

默认配置，所有读写擦操作都可以正常支持。

- Level1（Flash 连接保护）

（1）用户模式：在用户模式下的运行代码，可以对 Flash 程序存储区和代码选项字节执行读、编程、擦除的操作。

（2）调试、RAM 启动和 BootLoader 模式：代码运行在调试模式、RAM 启动及 BootLoader 启动时，没有对 Flash 程序存储区和不掉电寄存器的访问权限。因为在该模式下，对 Flash 程序存储区或者不掉电寄存器发起读操作，将会引起总线报错并产生硬件错误中断。同时，Flash 程序存储区也将禁止写和擦除操作，以防范恶意程序修改代码。

用户可通过下载器或芯海烧录器（CSWrite3.0）更改保护等级。

**注：当 Level1 切换到 Level0 时，将会触发片擦除指令。**

- Level2（无调试）

在 Level2 级保护时，Level1 级保护的所有功能同时有效且更严格。Level1 级保护等级下，内核 SWD 调试功能、RAM 启动模式和 BootLoader 启动模式会被禁用。因此，在 Level2 级保护时，SWD 调试模式、RAM 启动模式和 BootLoader 模式也都不能使用。在用户模式下，代码可以对 Flash 程序存储区执行读、编程、擦除的操作，但是对代码选项字节只能执行读和编程操作。

**注：Level2 修改是永久性的，一旦配置为 Level2 将不再支持被修改，芯海科技不能针对启动 Level2 级保护的芯片进行分析。**

### 1.2 选项字节写保护方式

选项区写保护按照扇区进行写保护。当写保护使能后，对保护扇区进行擦写操作时，Flash 控制器会报错。用户通过应用程序或原厂内置 BootLoader 解除保护状态。

注：用户解除读保护时，需要重新加载代码选项区。

章节 1.1 和章节 1.2 中保护方式适用于我司通用 MCU，包括但不限于 CS32F030，CS32F030-RA，CS32F031，CS32F031-RA，CS32F036，CS32F035，CS32F103 等。

### 1.3 用户出厂配置区保护方式

采用用户出厂配置区数据，设定完成 Flash 的读写擦保护功能，当使能对应 bit 位后，将无法再进行对应的 flash 操作。

注 1：用户模式下，无法更改用户出厂配置区数据，即无法更改保护状态。

注 2：用户须要通过芯海烧录器（CSWrite3.0）解除保护状态。

本章节保护方式适用于我司信号链 MCU 芯片，包括但不限于 CSA37F70，CSA37F71，CSA37F72 等。

## 2 SWD 锁解决方案

SWD 锁分为两种情况：一种是 SWD 引脚被用户复用成其他功能；另一种是 SWD 通过选项字节禁止使用。

### 2.1 SWD 复用解除方法

SWD 被复用成其他功能的解决方案比较简单，只需下载器带复位引脚，且芯片或开发板的复位脚被引出即可。解除保护的原理是：芯片上电后，SWD 引脚未被复用成其他功能，程序运行后用户才将引脚配置成其他功能，下载器在复位芯片后，用户程序执行前通过指令中断内核运行程序，即可完成下载功能。

本文以在 MDK 环境下使用 JLINK 为例，说明用户配置 SWD 引脚为其他功能下载方法。

MDK 下载环境中，Cortex JLink/JTrace Target Driver Setup 界面下，connect 配置为 under Reset。Cortex JLink/JTrace Target Driver Setup 设置步骤：Project → Option for Target“XXX” → Debug → Use J-LINK/J-TRACE Cortex Setting。配置界面如图 3-1 所示。

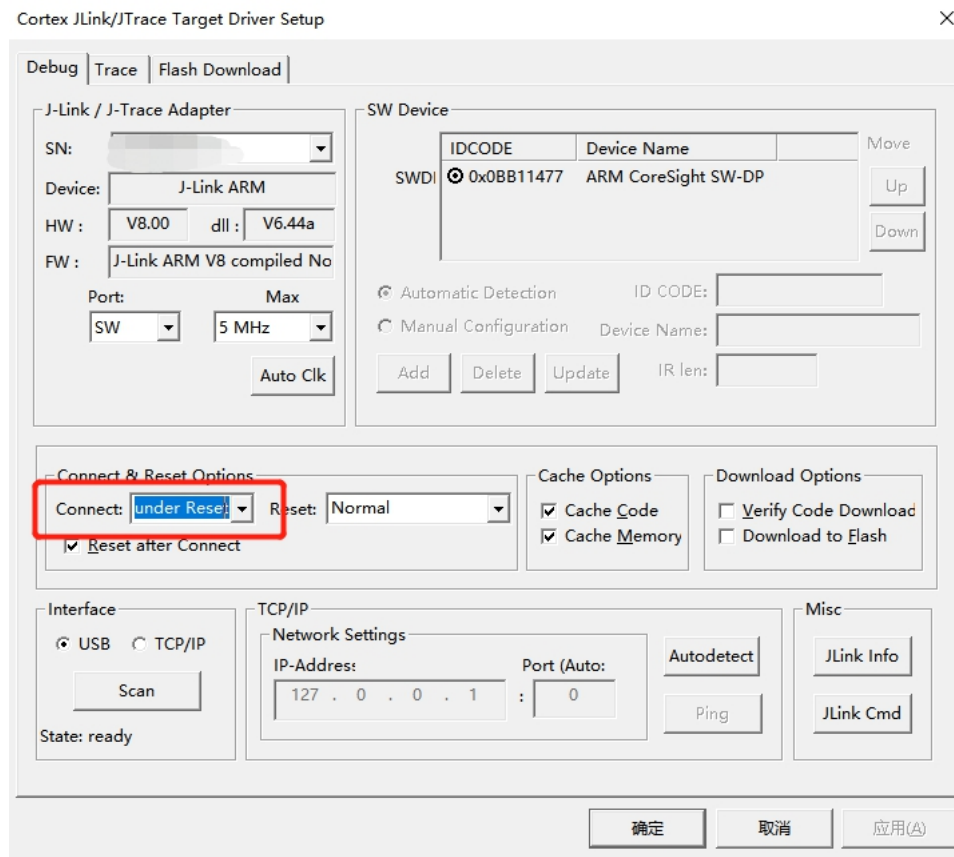


图 3-1 MDK 配置界面

## 2.2 选项区禁用 SWD 的解除方法

SWD 通过选项字节禁止使用后，**无法通过下载器重新下载程序，用户使能此功能需谨慎考虑。**用户仅能通过擦写选项区操作来解除保护。推荐采用 IAP 方式进行程序升级和解除保护状态。选项区禁用 SWD 具备固件防读取的功能，解除保护时，建议采用整片擦除方式。

注 1：芯海 MCU SDK 包中提供 IAP 的参考示例，该参考示例不包含解除 SWD 保护状态功能。

注 2：本章节保护方式适用且不限于 CS32L010，CSA37F70，CSA37F71，CSA37F72 等。



芯海科技  
CHIPSEA

股票代码:688595

## 免责声明和版权公告

本档中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。

本档可能引用了第三方的信息，所有引用的信息均为“按现状”提供，芯海科技不对信息的准确性、真实性做任何保证。

芯海科技不对本档的内容做任何保证，包括内容的适销性、是否适用于特定用途，也不提供任何其他芯海科技提案、规格书或样品在他处提到的任何保证。

芯海科技不对本档是否侵犯第三方权利做任何保证，也不对使用本档内信息导致的任何侵犯知识产权的行为负责。本档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权许可，不管是明示许可还是暗示许可。

Wi-Fi 联盟成员标志归 Wi-Fi 联盟所有。蓝牙标志是 Bluetooth SIG 的注册商标。

档中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

版权归 © 2022 芯海科技（深圳）股份有限公司，保留所有权利。