

类别	内容
关键词	TKScope、STM32、配置数据、编程
特 性	<ol style="list-style-type: none"><li>1、全面支持 STM32 所有配置数据的编程；</li><li>2、全面支持 STM32F10x、STM32F-2、STM32L 系列所有型号；</li><li>3、仅仅使用 JTAG/SWD 调试接口，无需任何其它外部接口；</li><li>4、极强的人性化界面接口、极灵活的操作接口、极舒适的用户体验；</li><li>5、支持代码调试的同时支持代码写保护和读保护，保障代码安全。</li></ol>
摘 要	TKScope 提供针对 STM32 全系列器件配置数据的编程方法

## 目 录

1. 背景资料.....	1
2. STM32 配置数据概述 .....	2
2.1 某仿真器提供的支持.....	2
2.2 TKScope 提供的支持.....	2
2.2.1 STM32F10x 配置界面 .....	3
2.2.2 STM32F-2 配置界面 .....	4
2.3 功能按钮说明.....	6
3. 配置数据操作示例.....	7
3.1 配置 TKScope 驱动.....	7
3.1.1 硬件选择.....	7
3.1.2 主要设置.....	7
3.1.3 附加设置.....	7
3.1.4 硬件自检.....	8
3.2 编程配置数据.....	8
3.2.1 打开配置界面.....	8
3.2.2 配置数据读取.....	9
3.2.3 配置数据写入.....	10
3.2.4 配置数据自动写入.....	10
3.3 读/写保护配置.....	11
3.3.1 STM32F10x 系列读/写保护配置 .....	11
3.3.2 STM32F-2 系列读/写保护配置 .....	13
3.4 自定义烧写配置数据.....	13
4. 小结.....	14

## 1. 背景资料

许多使用 STM32 开发的工程师经常会遇到这样一个问题：使用仿真器下载并调试程序已经成为开发中最基本的需求，而对 STM32 配置数据(Option bytes)进行编程以实现代码保护、外设功能配置等配置有时却成为最迫切和最难实现的需求。

使用普通的通用 ARM 仿真器？这些仿真器只能简单地下载和调试程序，对配置数据编程没有提供任何支持！

使用 ST 官方的 ISP 软件？这意味着需要从硬件电路板引出 UART 接口并连接至 PC 机，工程师们是否能够容忍仅仅为了编程配置数据而增加一部分不必要的硬件接口？

在应用程序中手动添加配置数据的编程代码？这需要工程师非常耐心地详细阅读英文版数据手册，并花费大量的时间和精力编写和调试代码！

作为国内嵌入式仿真器行业中最富有影响力的领导品牌，TKScope 嵌入式智能仿真开发平台率先提供了完整的解决方案。TKScope 目前已支持多达 3000 多种器件，主要包含以下几大系列产品：

- K 系列：K3、K5、K8、K9，支持 8051，ARM，C166，AVR 等内核仿真；
- DK 系列：DK5、DK8、DK9、DK10，支持 ARM，AVR、DSP 等内核仿真；
- AK 系列：AK100，支持 ARM7/ARM9/Cortex-M0/Cortex-M1/Cortex-M3/XSCALE 等内核的仿真；
- BU 系列：TKS-52BU、TKS-58BU，支持标准 8051 仿真。

其中 K / DK / AK 系列可配合非常人性化的图形配置界面，仅仅通过 JTAG 接口而无需任何其它接口，即可灵活编程 STM32 的配置数据！极大地方便了 STM32 工程师、简化了工作量！目前，TKScope 为 STM32 以下系列提供了完善的配置数据编程支持：

- STM32F100xx 全部型号；
- STM32F101xx 全部型号；
- STM32F102xx 全部型号；
- STM32F103xx 全部型号；
- STM32F105/107xx 全部型号；
- STM32F-2 全部型号；
- STM32L 全部型号。

## 2. STM32 配置数据概述

STM32 片上具有 16B 大小的配置数据（Option bytes），改写该区域的特定字节/位可实现芯片的不同功能配置。TKScope 提供了非常完善的、直观的图形化界面显示和编程功能。STM32 工程师可在此界面上操作，轻松实现配置数据的编程。

### 2.1 某仿真器提供的支持

在介绍 TKScope 编程 STM32 配置数据的操作方法前，先查看下在 Keil uVision 4 下某仿真器提供的支持。图 2.1 为该仿真器为 STM32 的片内 Flash 和配置数据烧写提供的配置界面。可以看到，该仿真器虽然提供配置数据的编程算法，但这要求 STM32 工程师对如何使用该编程算法有一定的了解，非常不直观！在后面的章节中可以看到，TKScope 为此提供了非常完善的支持。

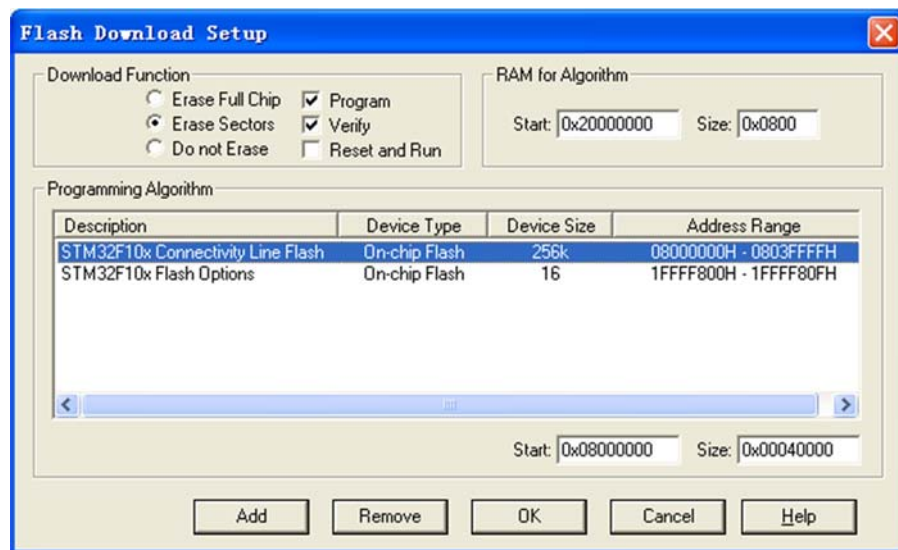


图 2.1 Keil uVision 4 下某仿真器程序烧写配置

### 2.2 TKScope 提供的支持

TKScope 不仅为 STM32 片内 Flash 烧写和配置数据编程提供了相应的编程算法，而且还提供 Flash 配置功能，如图 2.2 Keil uVision 4 下 TKScope 仿真器程序烧写配置。当点击【Flash 配置】按钮后，可进入配置界面对 STM32 配置数据进行编程。

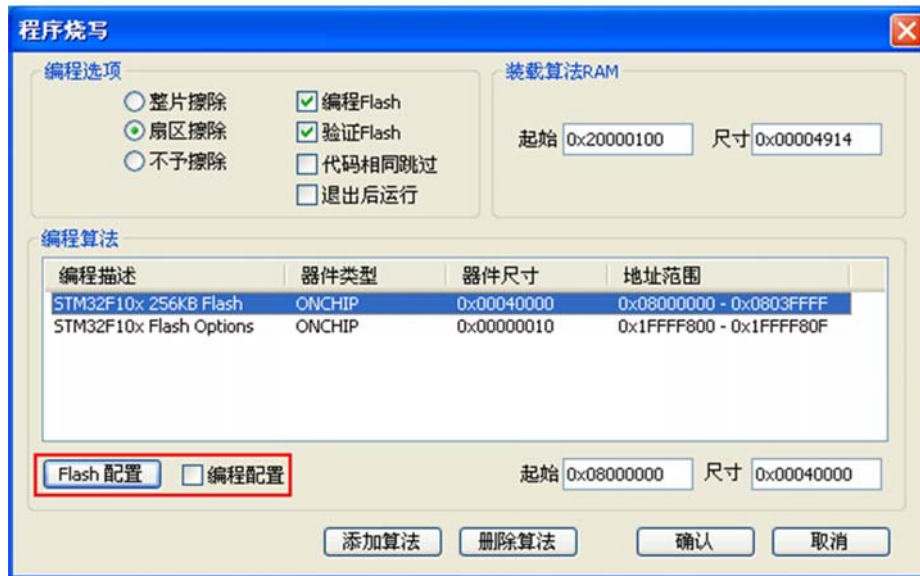


图 2.2 Keil uVision 4 下 TKScope 仿真器程序烧写配置

### 2.2.1 STM32F10x 配置界面

STM32F10x 的配置界面如图 2.3、图 2.4。各项配置解释如下：

- Configuration 组
  - RDP: 读保护, 决定是否保护片内的代码不被读出;
  - WDG\_SW: 决定看门狗是由软件使能还是在上电后自动使能;
  - nRST\_STOP: 决定是否在进入 standby 模式后复位;
  - nRST\_STDBY: 决定是否在进入 Stop 模式后复位。
- Datax 组
  - Data0: 供用户自定义使用的单字节存储区;
  - Data1: 供用户自定义使用的单字节存储区。

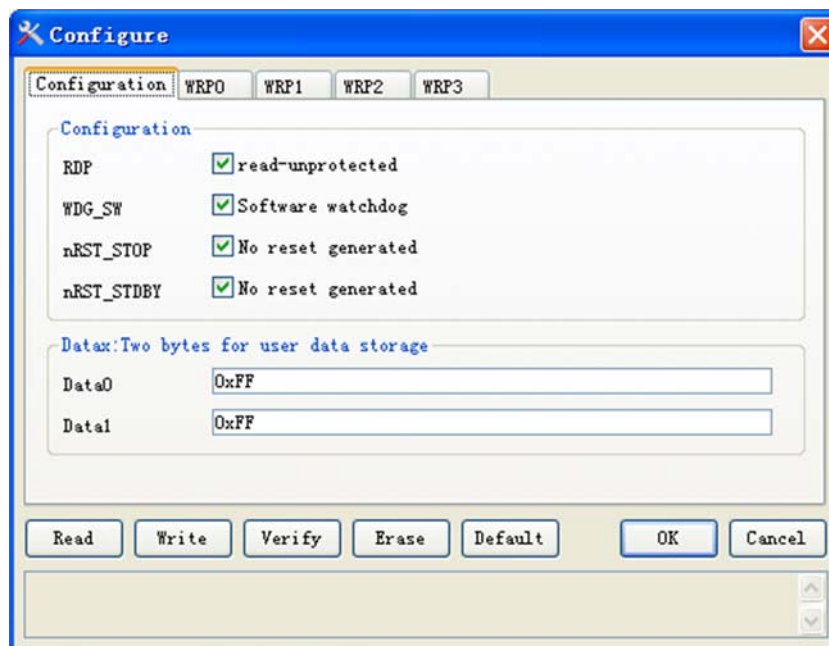


图 2.3 STM32F10x 配置界面一

- WRP0~WRP3 组
  - WRPi: 决定相应的地址偏移范围是否使能写保护, 写保护后相应的地址空间擦除和编程操作将失败, 整片擦除操作也将失败。

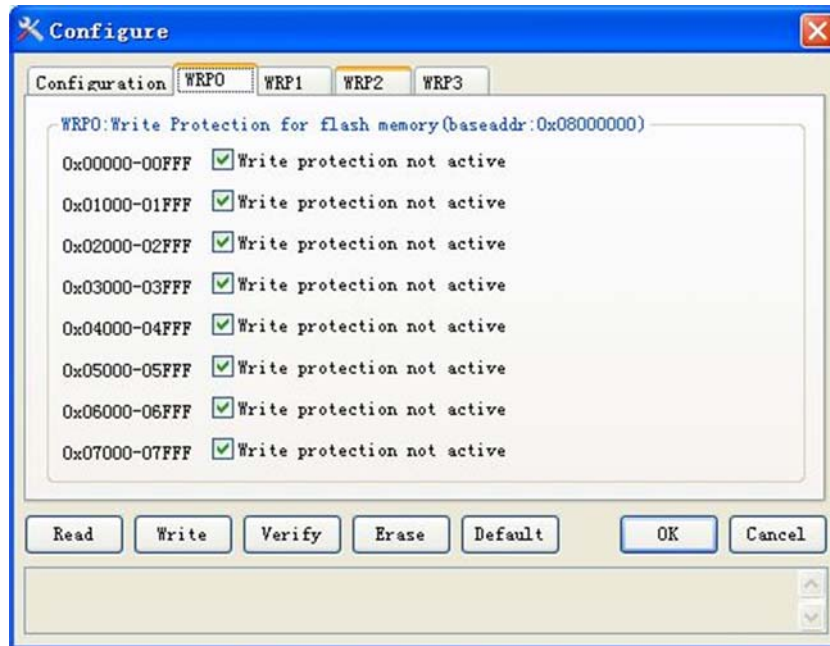


图 2.4 STM32F10x 配置界面二

有关 STM32F10x 各项配置的详细解释, 请参考位于 [www.st.com](http://www.st.com) 的手册《PM0075: STM32F10xxx Flash memory microcontrollers》。

### 2.2.2 STM32F-2 配置界面

STM32F-2 的配置界面略有不同, 如图 2.5、图 2.6 STM32F-2 配置界面二。这里仅介绍与 STM32F10x 不同的配置选项。

- RDP: 决定代码的读保护级别, 共三种级别:
  - Level 0: 无保护;
  - Level 1: 禁止调试器和从 RAM 启动的代码访问 Flash 且限制部分调试特性;
  - Level 2: 在 Level 1 的保护基础之上完全禁用调试器和 system memory。此后 Option bytes 将无法再更改。

注: 在 Level 1 和 Level 2 下, TKScope 仿真器被禁止访问 Flash 或者完全被禁用。由于芯片的此特性, 一旦使能 Level 1 或 Level 2, 则通过仿真器将无法恢复至 Level 0; 所以在当前的 TKScope 驱动中, 暂不支持 Level 1、Level 2 的配置。如果您需要编程 Level 1 或 Level 2 的支持, 请联系我们以获得相应的配置文件。

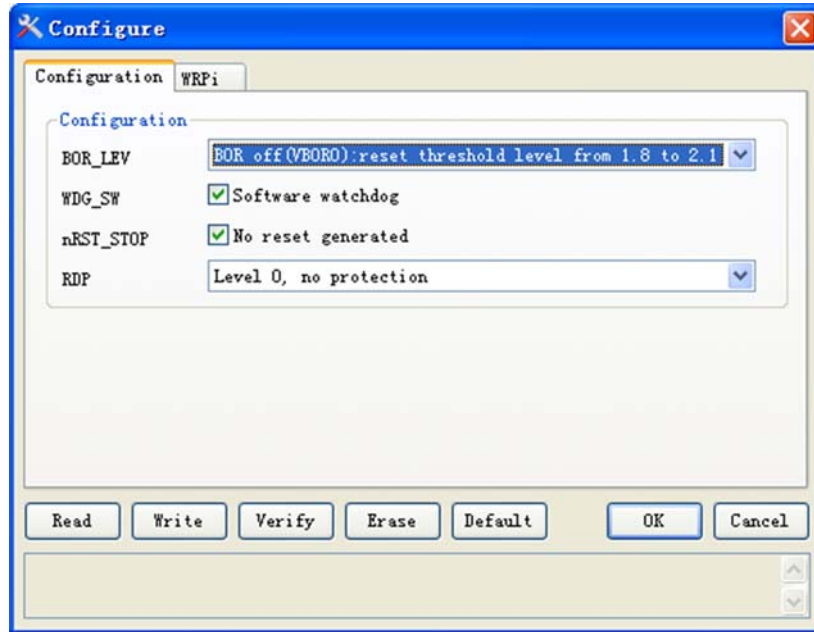


图 2.5 STM32F-2 配置界面一

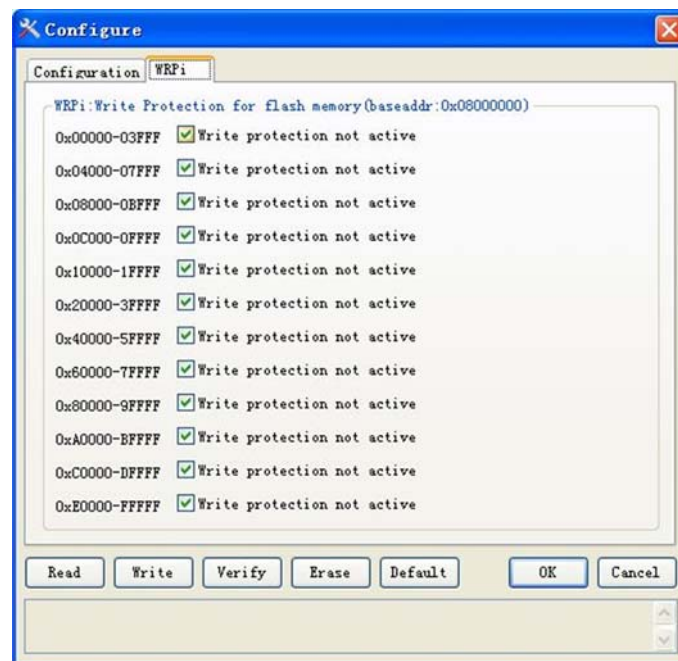


图 2.6 STM32F-2 配置界面二

有关 STM32F-2 各项配置的详细解释，请参考位于 [www.st.com](http://www.st.com) 的手册《PM0059: STM32F205xx, STM32F207xx, STM32F215xx and STM32F217xx Flash programming manual》。

## 2.3 功能按钮说明

TKScope 为配置数据的编程提供了以下功能按钮：

- Read: 读取配置数据内容并以人性化的方式显示到配置界面中；
- Write: 将配置界面中的配置数据写入到配置数据域中；
- Verify: 读取配置数据内容并与当前配置界面中的配置进行比较，检查是否一致；
- Erase: 擦除配置数据内容，恢复至默认状态；
- Default: 将配置界面中的配置数据恢复到默认的显示状态。



### 3. 配置数据操作示例

本小节基于 STM32F107VC 介绍如何在 TKScope 下灵活编程芯片的配置数据。

#### 3.1 配置 TKScope 驱动

##### 3.1.1 硬件选择

在【硬件选择】对话框中选择对应的芯片型号和所使用的仿真器型号。也可在图 3.1 的【器件过滤】栏中直接输入型号名，TKScope 将自动筛选器件。



图 3.1 硬件选择

##### 3.1.2 主要设置

手动点击【主要设置】按钮进入配置界面进行详细的设置，也可点击图 3.2 的【缺省】按钮自动获得设置的缺省值。



图 3.2 主要设置

##### 3.1.3 附加设置

【附加设置】中请选择仿真模式为【JTAG】，如图 3.3。



图 3.3 附加设置配置

### 3.1.4 硬件自检

执行【硬件自检】，检查仿真器与目标板是否通信正常，如图 3.4。



图 3.4 硬件自检

## 3.2 编程配置数据

### 3.2.1 打开配置界面

在配置好 TKScope 驱动并检查 JTAG 通信正常后，就可以进入配置数据界面进行操作。在 TKScope 配置界面中，点击【程序烧写】按钮后弹出对话框，如图 3.5。

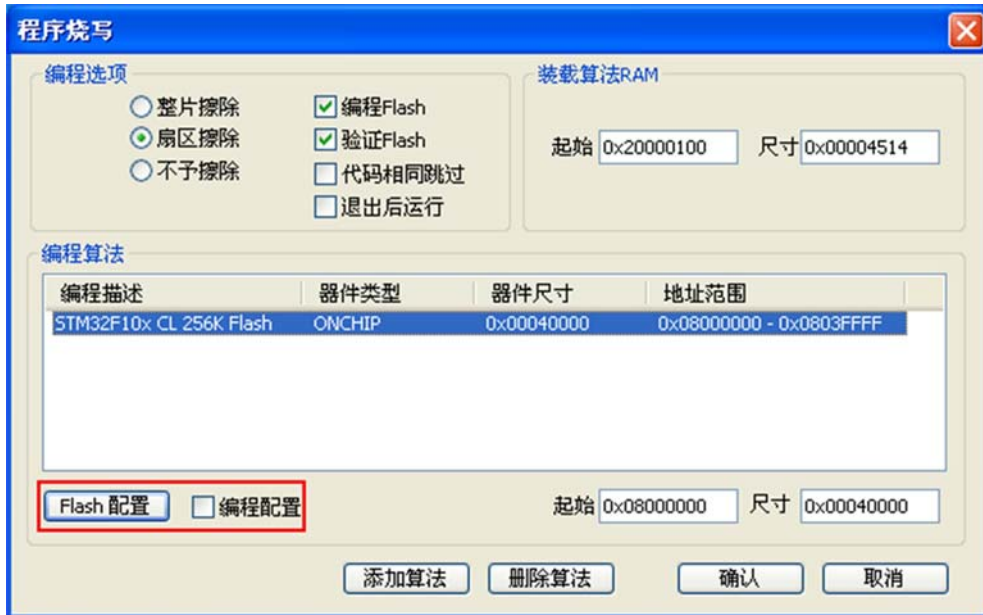


图 3.5 程序烧写

在【编程算法】栏中选中相应的编程算法，点击【Flash 配置】按钮即可进入配置数据的操作界面，如图 3.6。

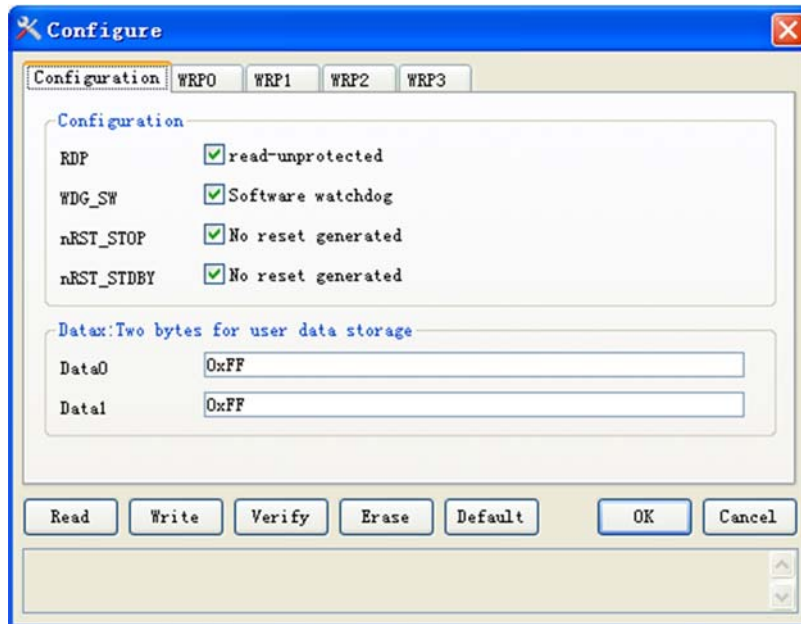


图 3.6 配置数据操作界面

### 3.2.2 配置数据读取

点击【Read】按钮，可读取芯片配置数据的内容并显示到配置界面，效果如图 3.7。

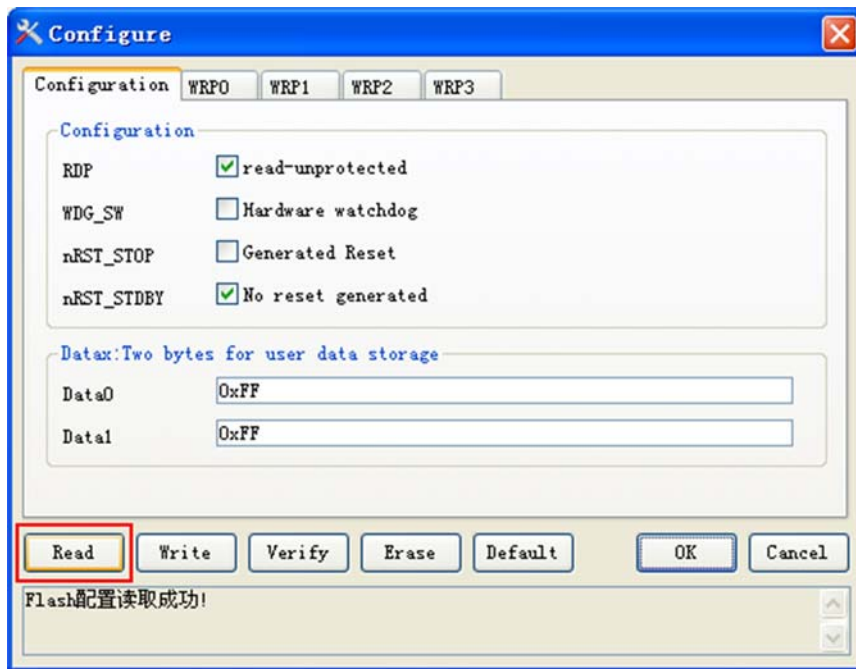


图 3.7 配置数据读取

### 3.2.3 配置数据写入

配置数据写入之前，必须先执行点击【Erase】按钮执行擦除操作；然后点击【Write】按钮执行写入操作；写入完成后可点击【Verify】按钮来检查是否真正写入成功，效果如图 3.8。

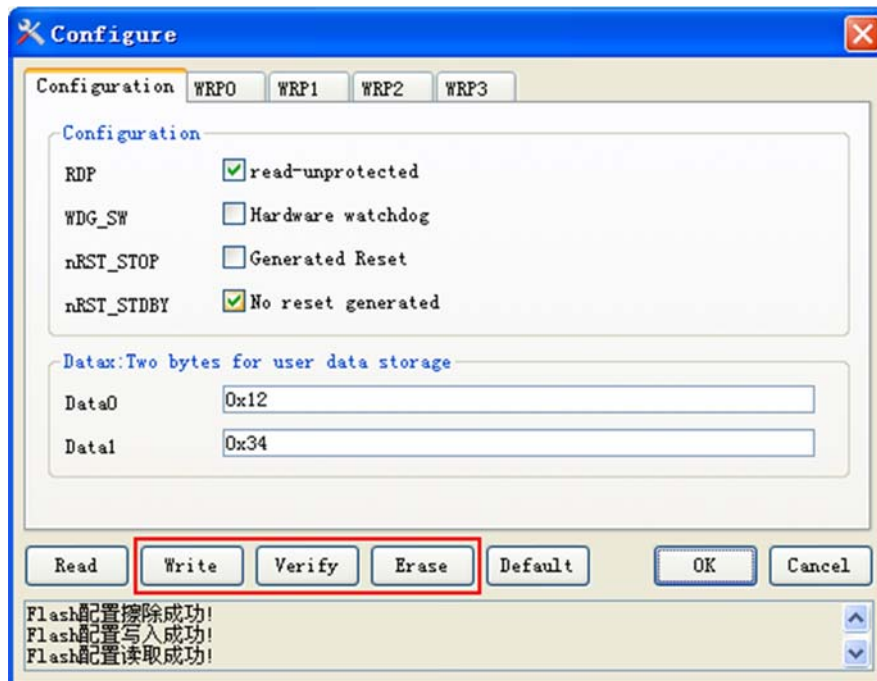


图 3.8 配置数据写入

### 3.2.4 配置数据自动写入

前面介绍的配置数据写入是在单独的配置界面中完成写入操作。有些工程师希望在

TKStudio、Keil 等 IDE 环境下载程序进行调试时，同时能将相应的配置数据写入。实现方法为：首先在图 3.9 中点击【Flash 配置】进行相应的配置；然后选中【编程配置】；这样当下载调试程序时相应的配置数据会自动写入至配置数据中。

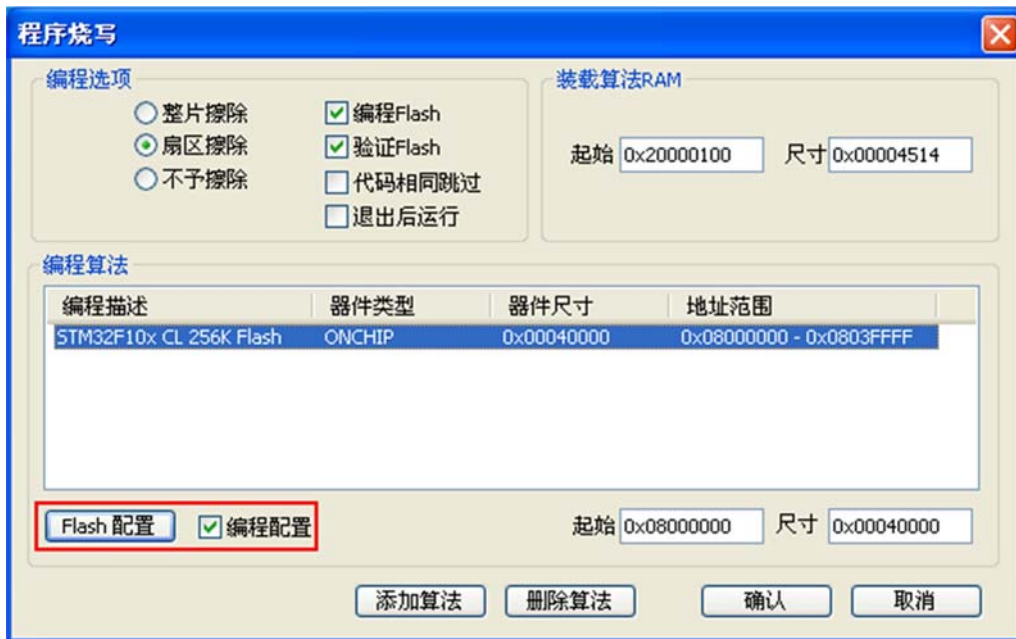


图 3.9 配置数据自动写入配置

### 3.3 读/写保护配置

STM32 芯片具有读/写保护功能，不同的系列其读/写保护功能不同。工程师必须慎用读保护功能！

#### 3.3.1 STM32F10x 系列读/写保护配置

STM32F10x 系列具有代码读/写保护功能：由配置数据中 RDP 字节控制是否使能读保护、WRP 字节控制写保护。需要特别注意的是，当使能读保护后无法再通过配置界面读取配置数据内容、也无法读取 Flash 区。

##### 1. 使能读保护

在图 3.10 的配置界面中去掉 RDP 的选中状态，配置为 read-protected，即使能读保护。执行【Erase】-【Write】操作即可完成代码的读保护。此时再次读取配置数据，则会因为读保护而导致读取失败，配置界面会提示“【配置读取】失败”等信息。

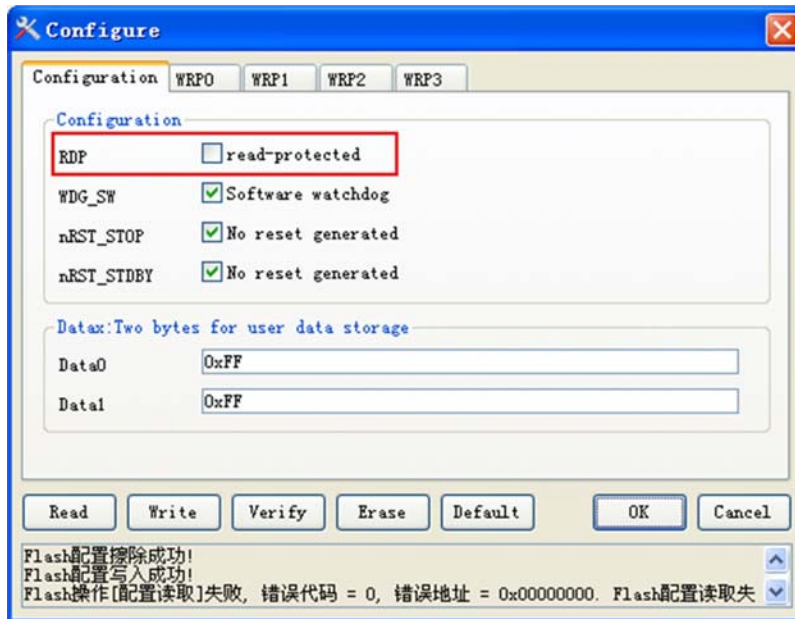


图 3.10 使能读保护界面

## 2. 解除读保护

在图 3.10 的配置界面中点击【Erase】按钮，即可解除读保护。需要特别注意的是，在芯片读保护已经使能的状态下执行擦除操作，在擦除配置数据的同时会擦除整片 Flash，用户程序将会丢失！

## 3. 写保护的使能与解除

STM32F10x 将整个 Flash 划分为若干存储块，各存储块可单独的施加写保护。使能写保护后，相应存储块将被禁止擦除和编程操作。

使能写保护：在图 3.11 中选择需要写保护的存储块，执行配置数据写入操作；

解除读保护：点击【Erase】按钮擦除配置数据。如果芯片此时未处于读保护状态，此操作不会导致整片 Flash 被擦除。

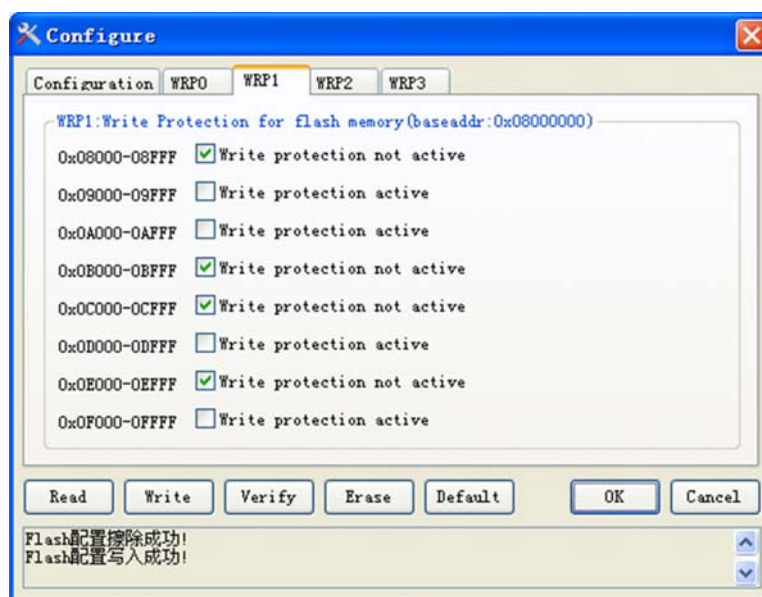


图 3.11 写保护配置界面

### 3.3.2 STM32F-2 系列读/写保护配置

STM32F-2 写保护的配置方法同 STM32F10x，这里不再作介绍。

在 2.2.2 中提到，无论使能 Level 1 或 Level 2 的读保护均会导致 TKScope 仿真器无法再操作芯片的配置数据和 Flash、甚至导致调试接口被禁用，因此暂不提供读保护的配置。需要相关功能的用户可与我们联系。

### 3.4 自定义烧写配置数据

一些非常熟悉 STM32 的工程师可能希望将配置数据的内容写入自己的代码中，然后随应用程序由仿真器一同烧写至芯片。TKScope 也对此提供了完善的支持，提供了配置数据的编程算法（位于\TKScope\configuration\ST 目录）。STM32F10x\_OPT.FLM 适用于 STM32F10x 系列，STM32F2xx\_OPT.FLM 适用于 STM32F-2 系列。可点击图 3.12 中【添加算法】按钮添加相应的算法文件，同时不选【编程配置】避免在 Flash 下载时将配置界面中的配置也写入配置数据而导致冲突。此后，每次烧写程序时相应的配置数据将会被编程至配置数据。



图 3.12 添加 OPT 算法配置

使用该方式编程配置数据，需要 STM32 工程师自行组织配置数据的数据内容，并在 IDE 环境中将配置数据数据定位到芯片的配置数据地址区域内。实现比较烦琐和复杂，不建议使用。

## 4. 小结

综上所述，TKScope 嵌入式智能仿真开发平台不仅仅为 STM32 工程师提供了完善的仿真与调试手段，而且也提供了非常人性化的用户界面。借助于 TKScope，STM32 工程师可将更多的时间和精力集中于应用本身的开发，大大地提高开发效率、加快开发进度。TKScope 后续将继续努力为广大 STM32 工程师提供更为完善的功能和配置，致力于成为 STM32 开发的利器！



## 修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2011/07/18	创建文档

## 销售与服务网络

### 广州致远电子股份有限公司

地址：广州市天河区车陂路黄洲工业区 7 栋 2 楼

邮编：510660

网址：[www.zlg.cn](http://www.zlg.cn)



全国服务电话：400-888-4005

全国销售与服务电话：400-888-4005

### 销售与服务网络：

#### 广州总公司

广州市天河区车陂路黄洲工业区 7 栋 2 楼

电话：(020)28267985 22644261

#### 上海分公司：上海

上海市北京东路 668 号科技京城东楼 12E 室

电话：(021)53865521 53083451

#### 北京分公司

北京市海淀区知春路 108 号豪景大厦 A 座 19 层

电话：(010)62536178 62635573

#### 上海分公司：南京

南京市珠江路 280 号珠江大厦 1501 室

电话：(025)68123923 68123920

#### 深圳分公司

深圳市福田区深南中路 2072 号电子大厦 12 楼

电话：(0755)83640169 83783155

#### 上海分公司：杭州

杭州市天目山路 217 号江南电子大厦 502 室

电话：(0571)89719491 89719493

#### 武汉分公司

武汉市洪山区广埠屯珞瑜路 158 号 12128 室（华中电脑数码市场）

电话：(027)87168497 87168397

#### 重庆分公司

重庆市九龙坡区石桥铺科园一路二号大西洋国际大厦（赛格电子市场）2705 室

电话：(023)68796438 68797619

#### 成都分公司

成都市一环路南二段 1 号数码科技大厦 403 室

电话：(028)85439836 85432683

#### 西安办事处

西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室

电话：(029)87881295 87881296

请您用以上方式联系我们，我们会为您安排样机现场演示，感谢您对我公司产品的关注！