

简介

HolyChip 部分MCU采用了Flash作类EEPROM进行数据存储设计，HolyChip的家电产品线（Home Appliance Product Line）的触摸芯片的范例中提供了一个Flash作类EEPROM的例程（Flash-类EEPROM读写），用户在使用Flash作类EEPROM的时候可参考相关例程。

在IAP操作（对Flash进行擦、读、写操作）时，需要做好相关的保护措施，否则会造成IAP操作异常。

本手册主要介绍IAP的使用及注意事项。

IAP使用时几个重要注意事项：

- 1、IAP使用前指明当前CPU时钟
- 2、操作前判断MCU电压
- 3、操作时关闭中断或使用`#pragma disable`修饰IAP函数
- 4、将BOR打开到2.0V及以上
- 5、使用option中的IAP擦写保护来保护代码区域
- 6、IAP读保护对code修饰的变量的影响

■ 本技术手册适用芯片：HC89F3xx1、HC89F30xC、HC89F1431、HC89F24x1、HC89F34x1C 系列芯片。

■ 相关数据手册、工具及技术文档下载网址：<http://www.holychip.cn/>。

目录

1	BOR 电压以及 BOR 消抖时间设置	3
1.1	原理说明	3
1.2	BOR 电压设置方式	3
2	OPTION 设置 IAP 擦写保护设置	5
2.1	原理说明	5
2.2	操作说明	5
3	双区域保存存储数据	8
3.1	实现原理	8
3.2	操作说明	8
4	注意事项	9
4.1	IAP 操作前判断 MCU 电压	9
4.2	中断	9
4.3	指明当前 CPU 时钟	9
4.4	IAP 操作	9
4.5	IAP 读保护对 CODE 修饰的变量影响	9
5	版本说明	10

BOR电压以及BOR消抖时间设置

1.1 原理说明

MCU 工作电压为 2.0V-5.5V，如果关闭 BOR，当 MCU 的电压出现异常降至 2.0V 以下可能会导致程序跑飞，从而导致 IAP 操作错误，严重情况下可能会导致 MCU 无法使用。BOR 会有 0.1V 左右的迟滞。建议将 BOR 使能且电压设置为 2.4V 及 2.4V 以上，这样 MCU 工作在一个可靠的电压环境内，就能确保 IAP 操作可以正常进行。

1.2 BOR 电压设置方式

BOR 电压检测控制寄存器 BORC

位编号	7	6	5	4	3	2	1	0
R/W	R/W	R/W	R	R	R	R/W	R/W	R/W
复位值	1	0	0	0	0	0	0	0
位符号	BOREN	BOR_DBC_EN	-			BORVS[2:0]		

位编号	位符号	说明
7	BOREN	BOR 使能位 0: 禁止 BOR 1: 允许 BOR
6	BOR_DBC_EN	BOR 消抖使能位 0: 不使能 1: 使能
5-3	-	保留位（读为 0，写无效）
2-0	BORVS[2:0]	BOR 检测电压点选择位 000: 1.8V 001: 2.0V 010: 2.4V 011: 2.6V 100: 3.0V 101: 3.6V 110: 3.9V 111: 4.2V

BOR 电压检测去抖控制寄存器 BORDBC

位编号	7	6	5	4	3	2	1	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位值	0	0	0	0	0	0	0	0
位符号	BORDBC[7:0]							

位编号	位符号	说明
7-0	BORDBC[7:0]	BOR 消抖控制位 消抖时间 = BORDBC[7:0] * 8T _{CPU} + 2 T _{CPU} 注：需要使能 BOR_DBC_EN，否则 BOR 不消抖。

在设置 BOR 电压以及 BOR 消抖时间时，BOR 电压至少设置到 2.0V，在系统允许的情况下，BOR 电压设置的越高越好并且尽量将消抖时间设置较短从而保证 MCU 工作在一个可靠的电压环境内。

BOR 的功耗约为 8uA，如用户需要低功耗，建议在进入掉电模式之前关闭 BOR，掉电模式唤醒后再使能 BOR，从而达到节省功耗的目的。

2 Option设置IAP擦写保护设置

2.1 原理说明

在 Option 中设置相关的 IAP 擦写保护，使能程序区数据保护位，可以有效的保证程序区数据不会被改写或误擦除。

2.2 操作说明

2.2.1 Keil 操作方式

以 HC89T3xx1 的“Flash 作 EEPROM 读写”范例为例。

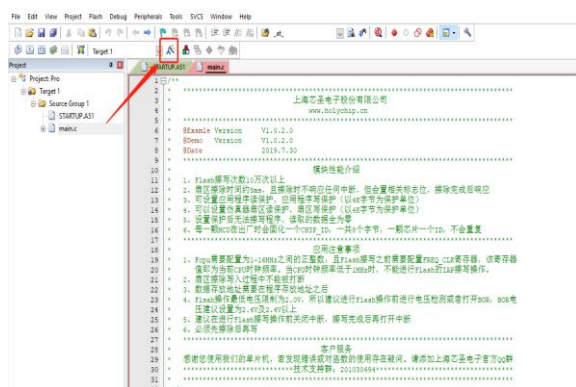


图 2-1 打开 Option

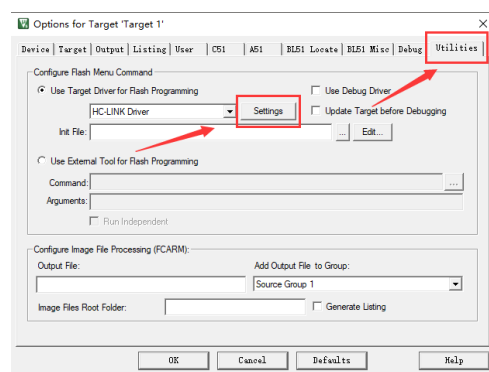


图 2-2 打开 HC-LINK

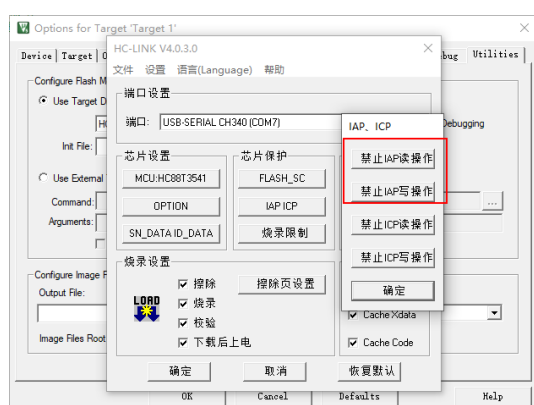


图 2-4 IAP 功能选择

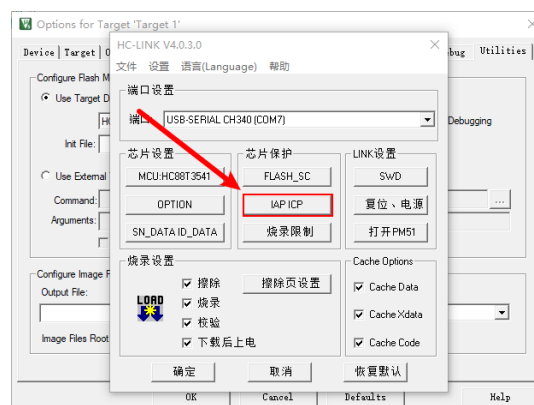


图 2-3 选择 IAP ICP

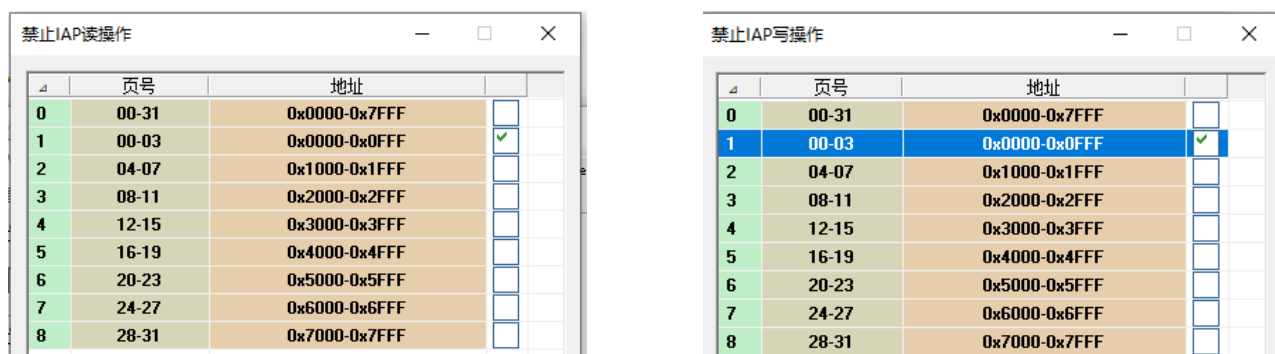


图 2-5 IAP 操作选择

操作步骤:

- 1、KEIL 中打开 Option。(如图 2-1)
- 2、点击 Utilities 选项卡中的 Settings 选项。(如图 2-2)
- 3、点击保护配置选项卡。(如图 2-3)
- 4、分别打开 IAP-RD 以及 IAP-EW 选项卡。(如图 2-4)
- 5、根据需求勾选相应的扇区后点击确定。(如图 2-5)

2.2.2 HC-PM51 操作方式



图 2-6 选择加密选项

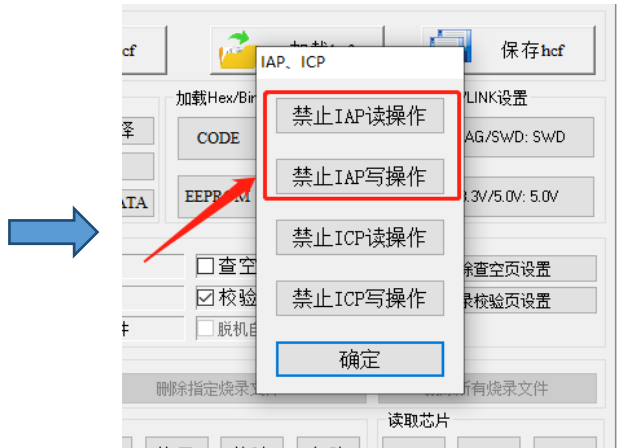


图 2-7 IAP 功能选择

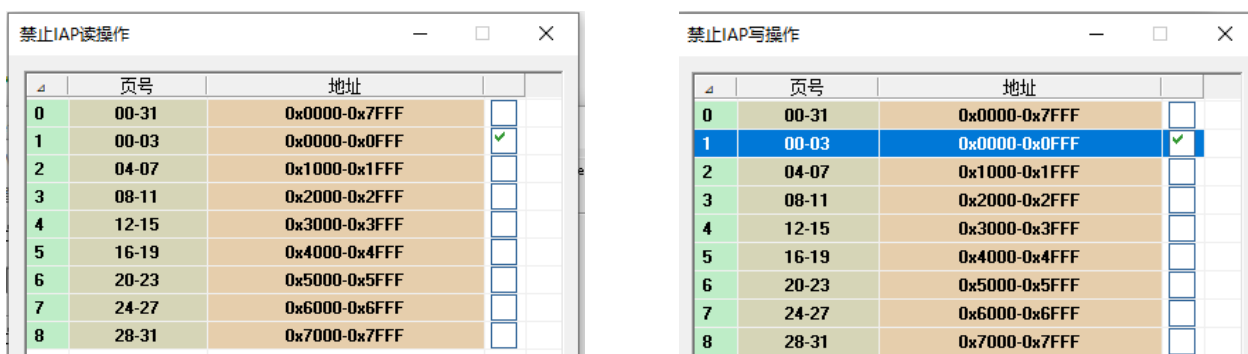


图 2-8 选择 IAP 操作

操作步骤:

- 1、选择芯片型号，配置代码选项，加载代码后勾选加密保护选项，点击加密保护设置选项。（如[图 2-6](#)）
- 2、分别打开 IAP-RD 以及 IAP-EW 选项卡。（如[图 2-7](#)）
- 3、根据需求勾选相应的扇区后点击确定。（如[图 2-8](#)）

2.2.3 保护区域计算方法

```
Rebuild target 'Target 1'
compiling main.c...
..\user\main.c(106): warning C294: unreachable code
linking...
Program Size: data=28.0 xdata=0 code=585
creating hex file from "Pro"...
"Pro" - 0 Error(s), 1 Warning(s).
Build Time Elapsed: 00:00:03
```

图 2-9 保护区域

HolyChip Flash 系列 MCU 均以 128 个字节为一个扇区， $8 \times 128 = 1K$ 为 1 页。

KEIL 编译后会提示被编译的 code 的字节个数，以 HC89T3541 的“Flash 做类 EEPROM 读写”范例为例，本例程编译的字节为 585 个（如[图 2-9](#)），而实际代码量=585 - code 修饰的变量的总字节数（本例程中未使用 code 修饰变量，所以此时实际代码量=585）。由于 HC89T3541 以 4K 字节为保护为单位，所以在勾选时勾选 0、1、2、3 页（如[图 2-5](#)和[图 2-8](#)）。部分 MCU 以 1K 字节为保护单位，用户根据需求选择即可。

3 双区域保存存储数据

3.1 实现原理

在执行 IAP 操作时，可能会遇到数据擦除结束后数据尚未写入，MCU 意外掉电的情况，所以建议采用双区域保存数据的方式，即使一个区域的数据被擦除，也可以保证另一个区域的数据被正常读取。

3.2 操作说明

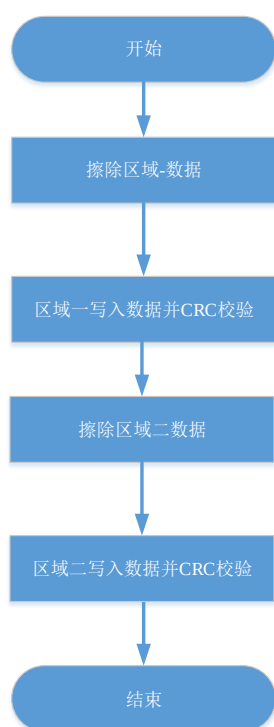


图 3-1 擦写操作

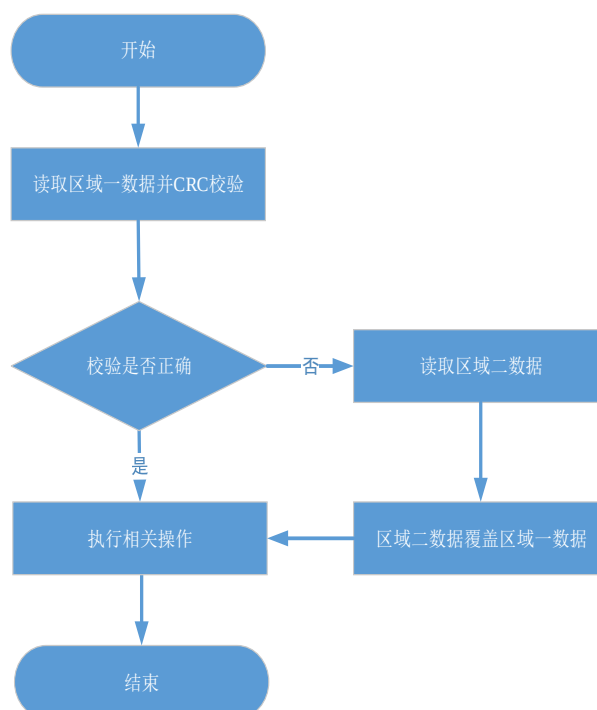


图 3-2 读取操作

擦写操作:

更新数据时，先更新区域一内数据，更新完成后再更新区域二内数据。（如[图 3-1](#)）

读取操作:

读取数据时，先读取区域一内数据，并进行 CRC 校验，如果校验错误，则丢弃区域一的数据，读取区域二内数据。（如[图 3-2](#)）

4 注意事项

4.1 IAP 操作前判断 MCU 电压

为防止MCU上电瞬间电压不稳导致程序跑飞造成误操作，所以建议每次IAP操作前采用ADC或者LVD检测MCU当前电压，如果电源低于2.0V则不进行IAP操作。具体的操作方式详见各MCU数据手册及例程。

4.2 中断

在IAP操作的时候有可能会有中断产生，导致IAP操作失败。建议在IAP操作前，关闭中断（EA=0）或在IAP操作函数前使用“#pragma disable”声明，从而确保IAP操作过程中不会被中断影响到。

4.3 指明当前 CPU 时钟

在进行FLASH的IAP擦写之前，需要配置扩展SFR里FREQ_CLK寄存器，指明目前CPU时钟的频率，FREQ_CLK寄存器配置的值等于CPU时钟的频率值，范围为1~16MHz。建议在IAP擦写之前，将CPU时钟频率分频为整数。当CPU时钟频率低于1MHz时，不能进行FLASH的IAP擦写操作。

4.4 IAP 操作

FLASH进行IAP操作只能对其他扇区进行读、擦、写操作，但无法擦除代码自身所在的扇区。

4.5 IAP 读保护对 code 修饰的变量影响

当code修饰的变量所在的4K存储区被IAP读保护后，非本保护区的代码无法正常读取这个被code修饰变量。

5 版本说明

版本	日期	描述
V1.00	2018/01/25	初版
V1.01	2018/06/26	1.增加相关型号 2.修改部分错误
V1.02	2019/08/05	1.修改部分内容 2.文档名称修改
V1.03	2020/07/30	1.修改部分内容 2.文档名称修改
V1.04	2020/10/15	删去 HC89F3xx1 系列，新增 HC88T3xx1 系列
V1.05	2020/12/30	增加 HC89F3xx1、HC88T6xx1 系列
V1.06	2021/11/03	删去 HC88T3xx1、HC89F30xB、HC88T6xx1、HC88F1xx1 系列， 新增 HC89F30xC 系列
V1.07	2024/11/13	增加 HC89F1431、HC89F24x1、HC89F34x1C 系列

HOLYCHIP公司保留对以下所有产品在可靠性、功能和设计方面的改进作进一步说明的权利。

HOLYCHIP不承担由本手册所涉及的产品或电路的运用和使用所引起的任何责任，HOLYCHIP的产品不是专门设计来应用于外科植入、生命维持和任何HOLYCHIP产品产生的故障会对个体造成伤害甚至死亡的领域。如果将HOLYCHIP的产品用于上述领域，即使这些是由HOLYCHIP在产品设计和制造上的疏忽引起的，用户应赔偿所有费用、损失、合理的人身伤害或死亡所直接或间接所产生的律师费用，并且用户保证HOLYCHIP及其雇员、子公司、分支机构和销售商与上述事宜无关。。

芯圣电子
2024 年 11 月