



第9章 Flash存储器在线编程

主要内容

- ❖ 9.1 Flash存储器概述
- ❖ 9.2 AW60的Flash存储器编程措施
- ❖ 9.3 AW60的Flash在线编程C语言实例
- ❖ 9.4 S08 Flash存储器的保护特征和安全性

9.1 Flash存储器概述

9.1.1 Flash存储器的基本特点与编程模式

➤ Flash存储器的基本特点

- 固有不挥发性
- 易更新性
- 成本低、密度高、可靠性好

➤ Flash存储器的编程模式

从Flash存储器的基本特点能够看出，在单片机中，能够利用Flash存储器固化程序，一般情况下经过编程器来完成，Flash存储器工作于这种情况，叫监控模式(Monitor Mode)或写入器模式，这与一般的EPROM、OTP、EEPROM装入程序的含义相同。另一方面，因为Flash存储器具有电可擦除功能，所以，在程序运营过程中，有可能对Flash存储区的数据或程序进行更新，Flash存储器工作于这种情况，叫顾客模式(User Mode)或在线编程模式

9.1.2 S08系列MCU的Flash存储器

- ❖ Freescale企业在Flash存储器技术相当成熟之后才推出了片
- ❖ 内带有Flash存储器的8位MCU，在应用的以便性和可靠性等方面
- ❖ 有其独到的特点：
- ❖ 编程速度快且可靠性高
- ❖ S08系列MCU的片内Flash存储器的整体擦除时间能够控制在5ms以内，对单字节的编程（写入）时间也在40ns以内。片内Flash存储器的存储数据能够保持23年以上，可擦写次数均在1万次以上

9.2 AW60的Flash存储器编程措施

9.2.1 Flash存储器编程的基本概念

Flash编程的基本操作有两种：

擦除（Erase）：将存储单元的内容由二进制的0变成1

写入（Program）：将存储单元的内容由二进制的1变成0

擦除操作涉及整体擦除和页擦除。而写入操作是以字为单位进行的。在擦除及写入过程中一般需要高于电源的电压。Flash存储器在片内是以页（Page）和行（Row）为单位组织的，页的大小一直为行的两倍。对Flash存储器的擦除操作能够进行整体擦除也能够仅擦除某一起始地址开始的一页（512字节）

9.2.2 Flash存储器的编程寄存器

► Flash时钟分频寄存器

FCDIV (Flash Clock Divider Register—FLCR)的地址是 \$1820

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
定义	DIVLDD	PRDIV8	DIV5	DIV4	DIV3	DIV2	DIV1	DIV0
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

- D7—DIVLD为分频设置状态标志位(Divisor Loaded Status Flag), DIVLD为只读位
- D6—PRDIV8为Flash预分频设置位(Prescale Flash Clock by 8)
- D5~D0—DIV5~DIV0为Flash时钟分频器的分频因子。

Flash的内部工作时钟 f_{FCLK} 的计算措施如下:

假如PRDIV8=0, $f_{FCLK} = f_{bus} \div ([DIV5:DIV0]+1)$

假如PRDIV8=1, $f_{FCLK} = f_{bus} \div (8 \times [DIV5:DIV0]+1)$

在对Flash进行编程操作时，Flash的内部工作时钟必须降到150KHz~200KHz，擦/写操作的脉冲是Flash的内部工作时钟的一种时钟周期，所以擦/写的时间相应地在6.7 μ s~5 μ s。下表出了对FCDIV寄存器设置不同的数值时对Flash擦写操作的影响

fBus	PRDIV8	DIV5:DIV0	fCLK	擦写的时钟脉冲
20MHz	1	12	192.3KHz	5.2 μ s
10MHz	0	49	200KHz	5 μ s
8MHz	0	39	200KHz	5 μ s
4MHz	0	19	200KHz	5 μ s
2MHz	0	9	200KHz	5 μ s
1MHz	0	4	200KHz	5 μ s
200KHz	0	0	200KHz	5 μ s
150KHz	0	0	150KHz	6.7 μ s

➤ Flash选项寄存器

Flash选项寄存器(Flash Options Register—FOPT和NVOPT)。MCU复位时，Flash中的非易失性的NVOPT值被赋给FOPT寄存器，FOPT能够读，但写操作是无效的。要变化FOPT寄存器的值，需要对Flash中NVOPT位擦除并重新写入新的数值。FOPT的地址是\$1821

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
定义	KEYEN	FNORED	未定义	未定义	未定义	未定义	SEC01	SEC00
复位	将NVOPT中的内容装载到该寄存器中							

- D7—KEYEN为后门锁机构允许位(Backdoor Key Mechanism Enable)
- D6—FNORED为矢量重定向禁止位(Vector Redirection Disable)
- D1~D0位—SEC01~SEC00为安全状态码

➤ Flash配置寄存器

FCNFG(Flash Configure Register—FCNFG)的地址是\$1823

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
定义	未定义	未定义	KEYACC	未定义	未定义	未定义	未定义	未定义
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

- D5—KEYACC为写访问钥匙允许位(Enable Writing of Access Key)。KEYACC=1时，表达写BVBACKKEY(\$FFB0-\$FFB7)被以为是进行密码比较；KEYACC=0时，表达写BVBACKKEY(\$FFB0-\$FFB7)被解释为Flash擦写命令的开始

Flash保护寄存器

Flash保护寄存器(Flash Protect Register—FPROT和NVPROT)的地址是\$1824

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
定义	FPS6	FPS5	FPS4	FPS3	FPS2	FPS1	FPS0	FPDIS
复位	将NVPROT中的内容装载到该寄存器中							

- D7~D1—FPS6~FPS0为Flash保护区域设置。FPDIS=0时，这7位决定了未保护区域的结束地址
- D0—FPDIS为Flash保护设置位(Flash Protection Disable)。FPDIS=1时，Flash不进行保护；FPDIS=0时，Flash保护FPS6:FPS0所设置的区域

➤ Flash状态寄存器

FSTAT (Flash Status Register—FSTAT)的地址是\$1825

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
定义	FCBE F	FCCF	FPVI 0	FACC ER	未定 义	FBLA NK位	未定 义	未定 义
复位	1	1	0	0	0	0	0	0

- D7—FCBEF为Flash命令缓冲区空标志位 (Flash Command Buffer Empty Flag)
- D6—FCCF为Flash命令完毕标志位 (Flash Command Complete Flag)
- D5—FPVI0为侵害保护标志位 (Protection Violation Flag)
- D4—FACCER为访问犯错标志位 (Access Error Flag)
- D2—FBLANK为Flash空白标志位 (Flash Verified All Blank Flag)

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/816113203225010230>