

致尊敬的顾客

关于产品目录等资料中的旧公司名称

NEC电子公司与株式会社瑞萨科技于2010年4月1日进行业务整合（合并），整合后的新公司暨“瑞萨电子公司”继承两家公司的所有业务。因此，本资料中虽还保留有旧公司名称等标识，但是并不妨碍本资料的有效性，敬请谅解。

瑞萨电子公司网址：<http://www.renesas.com>

2010年4月1日
瑞萨电子公司

【发行】瑞萨电子公司（<http://www.renesas.com>）

【业务咨询】<http://www.renesas.com/inquiry>

Notice

1. All information included in this document is current as of the date this document is issued. Such information, however, is subject to change without any prior notice. Before purchasing or using any Renesas Electronics products listed herein, please confirm the latest product information with a Renesas Electronics sales office. Also, please pay regular and careful attention to additional and different information to be disclosed by Renesas Electronics such as that disclosed through our website.
2. Renesas Electronics does not assume any liability for infringement of patents, copyrights, or other intellectual property rights of third parties by or arising from the use of Renesas Electronics products or technical information described in this document. No license, express, implied or otherwise, is granted hereby under any patents, copyrights or other intellectual property rights of Renesas Electronics or others.
3. You should not alter, modify, copy, or otherwise misappropriate any Renesas Electronics product, whether in whole or in part.
4. Descriptions of circuits, software and other related information in this document are provided only to illustrate the operation of semiconductor products and application examples. You are fully responsible for the incorporation of these circuits, software, and information in the design of your equipment. Renesas Electronics assumes no responsibility for any losses incurred by you or third parties arising from the use of these circuits, software, or information.
5. When exporting the products or technology described in this document, you should comply with the applicable export control laws and regulations and follow the procedures required by such laws and regulations. You should not use Renesas Electronics products or the technology described in this document for any purpose relating to military applications or use by the military, including but not limited to the development of weapons of mass destruction. Renesas Electronics products and technology may not be used for or incorporated into any products or systems whose manufacture, use, or sale is prohibited under any applicable domestic or foreign laws or regulations.
6. Renesas Electronics has used reasonable care in preparing the information included in this document, but Renesas Electronics does not warrant that such information is error free. Renesas Electronics assumes no liability whatsoever for any damages incurred by you resulting from errors in or omissions from the information included herein.
7. Renesas Electronics products are classified according to the following three quality grades: “Standard”, “High Quality”, and “Specific”. The recommended applications for each Renesas Electronics product depends on the product’s quality grade, as indicated below. You must check the quality grade of each Renesas Electronics product before using it in a particular application. You may not use any Renesas Electronics product for any application categorized as “Specific” without the prior written consent of Renesas Electronics. Further, you may not use any Renesas Electronics product for any application for which it is not intended without the prior written consent of Renesas Electronics. Renesas Electronics shall not be in any way liable for any damages or losses incurred by you or third parties arising from the use of any Renesas Electronics product for an application categorized as “Specific” or for which the product is not intended where you have failed to obtain the prior written consent of Renesas Electronics. The quality grade of each Renesas Electronics product is “Standard” unless otherwise expressly specified in a Renesas Electronics data sheets or data books, etc.
 - “Standard”: Computers; office equipment; communications equipment; test and measurement equipment; audio and visual equipment; home electronic appliances; machine tools; personal electronic equipment; and industrial robots.
 - “High Quality”: Transportation equipment (automobiles, trains, ships, etc.); traffic control systems; anti-disaster systems; anti-crime systems; safety equipment; and medical equipment not specifically designed for life support.
 - “Specific”: Aircraft; aerospace equipment; submersible repeaters; nuclear reactor control systems; medical equipment or systems for life support (e.g. artificial life support devices or systems), surgical implantations, or healthcare intervention (e.g. excision, etc.), and any other applications or purposes that pose a direct threat to human life.
8. You should use the Renesas Electronics products described in this document within the range specified by Renesas Electronics, especially with respect to the maximum rating, operating supply voltage range, movement power voltage range, heat radiation characteristics, installation and other product characteristics. Renesas Electronics shall have no liability for malfunctions or damages arising out of the use of Renesas Electronics products beyond such specified ranges.
9. Although Renesas Electronics endeavors to improve the quality and reliability of its products, semiconductor products have specific characteristics such as the occurrence of failure at a certain rate and malfunctions under certain use conditions. Further, Renesas Electronics products are not subject to radiation resistance design. Please be sure to implement safety measures to guard them against the possibility of physical injury, and injury or damage caused by fire in the event of the failure of a Renesas Electronics product, such as safety design for hardware and software including but not limited to redundancy, fire control and malfunction prevention, appropriate treatment for aging degradation or any other appropriate measures. Because the evaluation of microcomputer software alone is very difficult, please evaluate the safety of the final products or system manufactured by you.
10. Please contact a Renesas Electronics sales office for details as to environmental matters such as the environmental compatibility of each Renesas Electronics product. Please use Renesas Electronics products in compliance with all applicable laws and regulations that regulate the inclusion or use of controlled substances, including without limitation, the EU RoHS Directive. Renesas Electronics assumes no liability for damages or losses occurring as a result of your noncompliance with applicable laws and regulations.
11. This document may not be reproduced or duplicated, in any form, in whole or in part, without prior written consent of Renesas Electronics.
12. Please contact a Renesas Electronics sales office if you have any questions regarding the information contained in this document or Renesas Electronics products, or if you have any other inquiries.

(Note 1) “Renesas Electronics” as used in this document means Renesas Electronics Corporation and also includes its majority-owned subsidiaries.

(Note 2) “Renesas Electronics product(s)” means any product developed or manufactured by or for Renesas Electronics.

R8C/13群

使用EW1模式改写闪存（使用信息记忆）

1. 概要

本资料说明了使用EW1模式的数据闪存的改写程序。

在本资料中将闪存的块A、块B称为数据闪存。

2. 前言

在本资料中说明的应用例，适合以下单片机在下列条件下使用。

- 单片机：R8C/13群

和R8C/13群有相同SFR（外围设备控制寄存器）及数据闪存的其它R8C/Tiny系列也可以使用本程序。但有时会因增加一部分功能等情况而有所改变，所以必须通过手册进行确认。

在使用本应用说明时必须进行充分的评价。

目录

1. 概要	1
2. 前言	1
3. 应用例的说明	2
4. 程序概要	11
5. 参考程序例	21
6. 参考文档	21

3. 应用例的说明

3.1 闪存概要

闪存具有CPU改写模式和标准串行输入/输出模式两种改写模式。闪存版的性能概要如表1所示。闪存改写模式的概要如表2所示。

在本应用说明中使用CPU改写模式。

表1 闪存版的性能概要

项目		性能
闪存的运行模式		2种模式（CPU改写模式、标准串行输入/输出模式）
擦除块分割		请参照图1 R8C/13存储器映像图。
编程方式		以字节为单位
擦除方式		块擦除
编程、擦除控制方式		通过软件命令控制编程、擦除
保护方式		通过FMR0寄存器的FMR02位对块0、块1进行保护
		通过FMR1寄存器的FMR15、FMR16位对块0、块1分别进行保护
命令数		5条命令
编程、擦除次数 (块擦除的次数)	块0、块1 (程序区)	100次
	块A、块B (数据区)	10,000次
ROM代码保护		对应标准串行输入/输出模式

表2 闪存改写模式的概要

闪存改写模式	CPU改写模式	标准串行输入/输出模式
功能概要	通过执行软件命令，CPU改写用户ROM区 EW0模式：可改写闪存以外的区 EW1模式：可在闪存中改写	使用专用串行编程器，改写用户ROM区 标准串行输入/输出模式1： 时钟同步串行I/O 标准串行输入/输出模式2： 时钟异步串行I/O
可改写区	用户ROM区	用户ROM区
运行模式	单芯片模式	引导模式
ROM编程器	—	串行编程器

3.2 存储器映像图

R8C/13内部的用户ROM区由块A、B、0、1共4个块构成。

存储器映像图如图1所示。

在本应用说明中，使用块A、B的数据闪存ROM区。

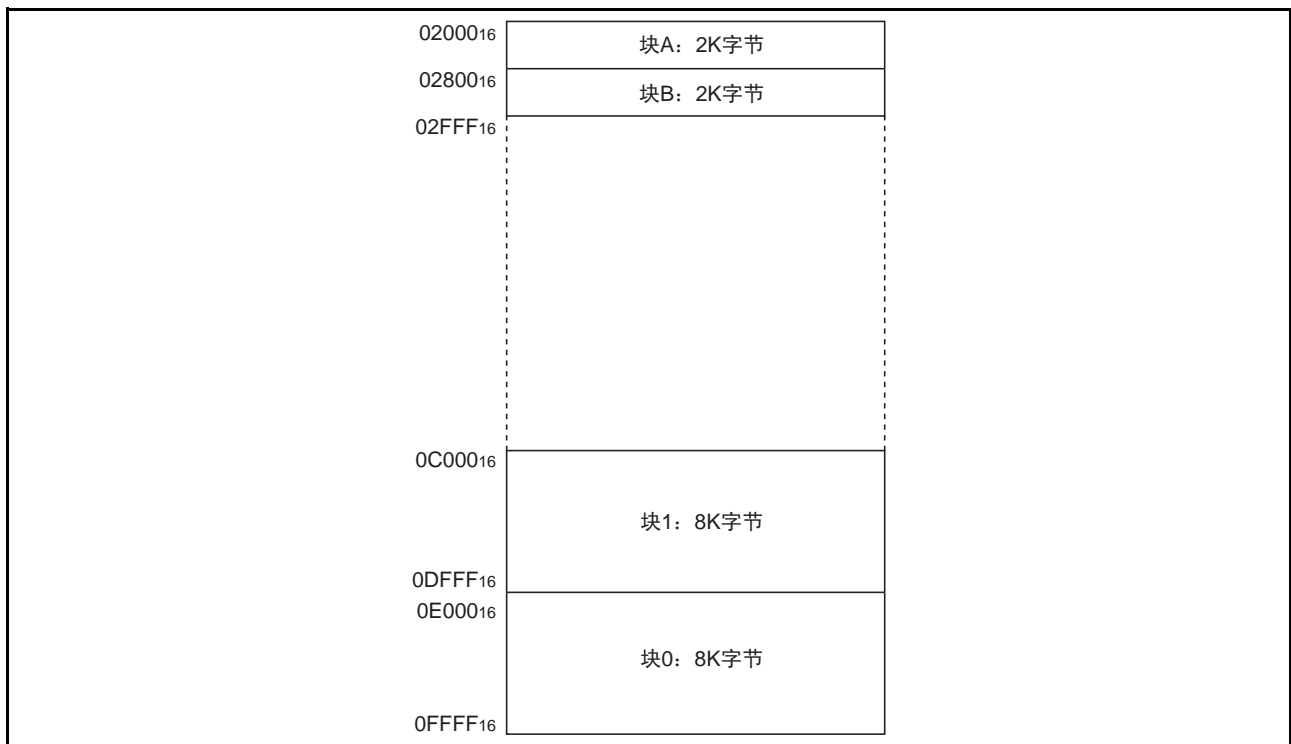


图1 R8C/13存储器映像图

3.3 CPU改写模式

在CPU改写模式下，可通过执行软件命令改写用户ROM区。因此，可以不使用ROM编程器等而改写用户ROM区。必须只对用户ROM区的各个块区域执行编程、块擦除的命令。

CPU改写模式有擦除编程0模式（EW0模式）和擦除编程1模式（EW1）。EW0模式和EW1模式的区别如表3所示。

在本应用说明中使用EW1模式。

表3 EW0模式和EW1模式的区别

项目	EW0模式	EW1模式
运行模式	单芯片模式	单芯片模式
可以配置改写控制程序的区	用户ROM区	用户ROM区
可以执行改写控制程序的区	需要传送到闪存以外（RAM等）后执行	可在用户ROM区上执行
被改写的区	用户ROM区	用户ROM区 （带有改写控制程序的块除外）
软件命令的限制	无	<ul style="list-style-type: none"> • 对带有编程、块擦除命令改写控制程序的块禁止执行 • 禁止执行读状态寄存器命令
编程、擦除后的模式	读状态寄存器模式	读阵列模式
自动写入、自动擦除时的CPU状态	运行	保持状态 （输入/输出端口保持执行命令前的状态）
检测闪存的状态	<ul style="list-style-type: none"> • 通过程序读FMR0寄存器的FMR00、FMR06、FMR07位 • 执行读状态寄存器命令，读状态寄存器的SR7、SR5、SR4位 	通过程序读FMR0寄存器的FMR00、FMR06、FMR07位

3.3.1 EW0模式

如果将FMR0寄存器的FMR01位置“1”（CPU改写模式有效），为CPU改写模式，可以接受软件命令。此时，因为FMR1寄存器的FMR11位为“0”，所以为EW0模式。

通过软件命令执行编程、擦除运行的控制。编程、擦除结束时的状态等可以通过FMR0寄存器或状态寄存器进行确认。

3.3.2 EW1模式

在将FMR01位置“1”（CPU改写模式有效）后，如果将FMR11位置“1”（EW1模式），就为EW1模式。

编程、擦除结束时的状态等可以通过FMR0寄存器进行确认。在EW1模式下，不能执行读状态寄存器的软件命令。

3.4 相关寄存器的构成

控制闪存所需的寄存器如图2所示。



图2 相关寄存器

3.5 软件命令

以下对软件命令进行说明。读取、写入命令和数据必须以8位为单位进行。

表4 软件命令一览表

软件命令	第1总线周期			第2总线周期		
	模式	地址	数据 (D7~D0)	模式	地址	数据 (D7~D0)
读阵列	写	X	FF16			
读状态标志	写	X	7016	读	X	SRD
清除状态标志	写	X	5016			
编程	写	WA	4016	写	WA	WD
块擦除	写	X	2016	写	BA	D016

SRD: 状态寄存器数据 (D7~D0)

WA: 写入地址 (必须将第1总线周期的地址和第2总线周期的地址设定为相同地址)。

WD: 写入数据 (8位)。

BA: 块的最高位地址

X: 用户ROM区内的任意地址

3.5.1 读阵列

读阵列是读闪存的命令。

如果在第1总线周期中写“FF16”，则为读阵列模式。如果在下一个总线周期以后输入读地址，就可以8位为单位读指定地址的内容。

因为在写其它命令之前，读阵列模式会一直保持，所以能继续读多个地址的内容。

3.5.2 读状态寄存器

读状态寄存器是指读状态寄存器的命令。

如果在第1总线周期中写“7016”，可以在第2总线周期中读状态寄存器。另外，读时必须读用户ROM区中的地址。在EW1模式下不能执行此命令。

3.5.3 清除状态寄存器

清除状态寄存器是将状态寄存器清“0”的命令。

如果在第1总线周期中写“5016”，FMR0寄存器的FMR06~FMR07位和状态寄存器的SR4~SR5就为“0”。

3.5.4 编程

编程是以1字节为单位对闪存写数据的命令。

如果在第1总线周期中写“40₁₆”，且在第2总线周期中对写地址写数据，就开始自动写入（数据的编程和检验）。必须将第1总线周期中的地址值和第2总线周期中指定的写地址设定为相同的地址。

可通过FMR0寄存器的FMR00位确认自动写入编程是否结束。FMR00位在自动写入期间为“0”，结束后为“1”。

自动写入结束后，可通过FMR0寄存器的FMR06位得知自动写入的结果。不能对已经编程的地址追加写入。而且，FMR0寄存器的FMR02位为“0”（禁止改写）时，或者FMR02位为“1”（允许改写），且FMR1寄存器的FMR15位为“1”（禁止改写）时对块0的编程命令不会被接受，FMR16位为“1”（禁止改写）时对块1的编程命令不会被接受。

在EW1模式下，不能对配置有改写控制程序的地址执行此命令。

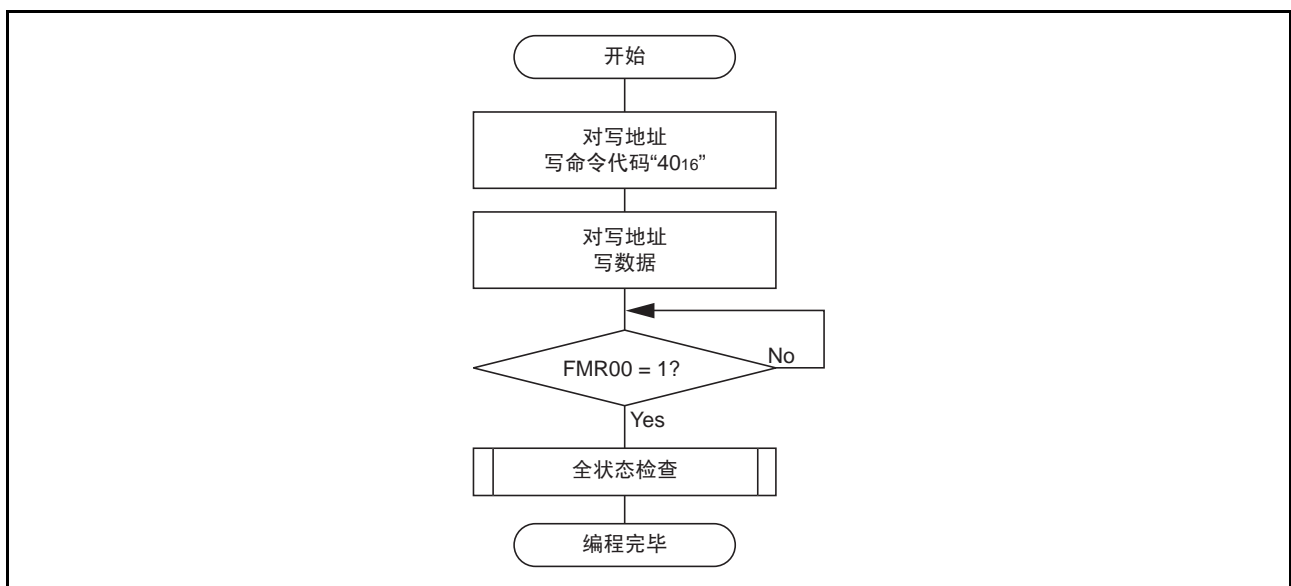


图3 编程流程图

3.5.5 块擦除

如果在第1总线周期中对块的最高位地址写“20₁₆”，在第2总线周期中对块的最高位地址写“D0₁₆”，就开始对指定的块进行自动擦除（擦除和擦除检验）。

可通过FMR0寄存器的FMR00位确认自动擦除是否结束。

FMR00位在自动擦除期间为“0”，结束后为“1”。

自动擦除结束后，可通过FMR0寄存器的FMR07位得知自动擦除的结果。

而且，FMR0寄存器的FMR02位为“0”（禁止改写）时，或者FMR02位为“1”（允许改写）且FMR1寄存器的FMR15位为“1”（禁止改写）时对块0的块擦除命令不被接受，在FMR16位为“1”（禁止改写）时对块1的块擦除命令不被接受。

不使用擦除挂起功能时的块擦除的流程图例如图4所示。

在EW1模式下，不能对配置有改写控制程序的块执行此命令。

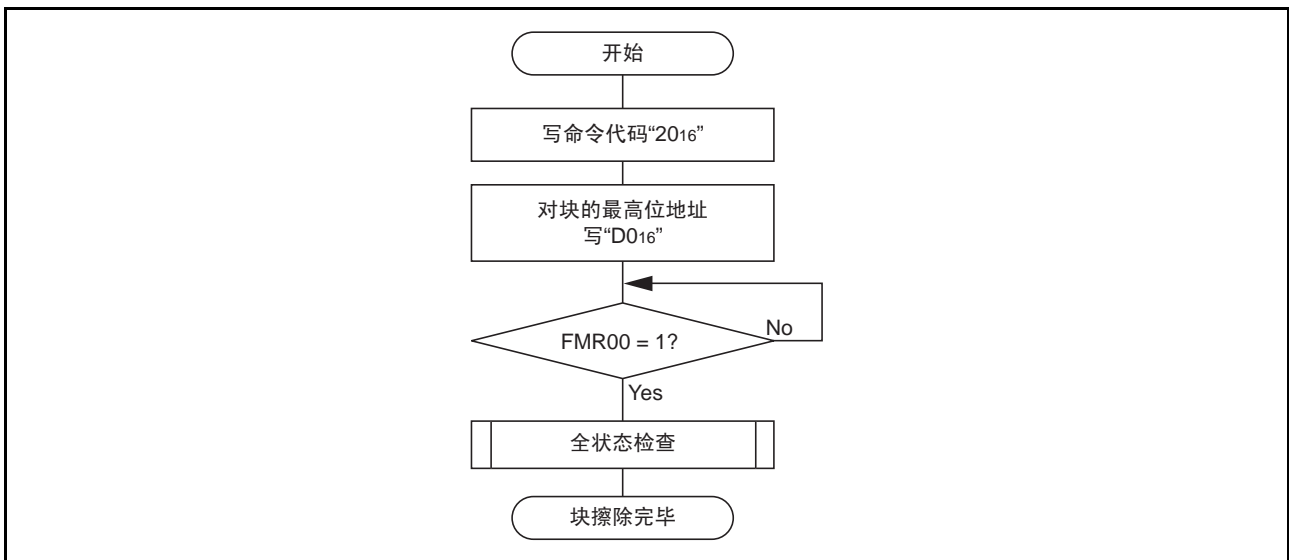


图4 块擦除流程图

3.5.6 状态寄存器

状态寄存器是表示闪存的运行状态或擦除和编程的正常结束、错误结束等状态的寄存器。状态寄存器的状态可通过FMR0寄存器的FMR00、FMR06～FMR07位来读。

状态寄存器如表5所示。

另外，在EW0模式下可读以下情况时的状态寄存器。

- (1) 写读状态寄存器命令后，读用户ROM区内的任意地址时
- (2) 执行编程命令或块擦除命令后，在执行读阵列命令前的期间，读用户ROM区内的任意地址时

表5 状态寄存器

状态寄存器的位	FMR0寄存器的位	状态名	内容		复位后的值
			“0”	“1”	
SR7(D7)	FMR00	定序器状态	忙	就绪	1
SR6(D6)	—	保留	—	—	—
SR5(D5)	FMR07	擦除状态	正常结束	错误结束	0
SR4(D4)	FMR06	编程状态	正常结束	错误结束	0
SR3(D3)	—	保留	—	—	—
SR2(D2)	—	保留	—	—	—
SR1(D1)	—	保留	—	—	—
SR0(D0)	—	保留	—	—	—

D0～D7: 表示在执行读状态寄存器命令后被读出的数据总线。

注1: 如果执行清除状态寄存器命令，FMR07位（SR5）～FMR06位（SR4）就为“0”。

注2: FMR07位（SR5）或FMR06位（SR4）位为“1”时，编程和块擦除命令不被接受。

- 定序器状态（SR7、FMR00位）
定序器状态表示闪存的运行状况。在自动写入和自动擦除过程中为“0”（忙），在这些运行结束的同时变为“1”（就绪）。
- 擦除状态（SR5、FMR07位）
请参照“3.5.7 全状态检查”。
- 编程状态（SR4、FMR06位）
请参照“3.5.7 全状态检查”。

3.5.7 全状态检查

如果发生错误，FMR0 寄存器的 FMR06~FMR07 位就为“1”，表示产生各种错误。因此，可通过检查这些状态（全状态检查）来确认执行的结果。

错误和 FMR0 寄存器的状态如表 6 所示，全状态检查流程图和产生各种错误时的对应处理方法如图 5 所示。

表 6 错误和 FMR0 寄存器的状态

FMR0 寄存器（状态寄存器）的状态		错误	错误产生条件
FMR07(SR5)	FMR06(SR4)		
1	1	命令顺序错误	<ul style="list-style-type: none"> 无法正确写入命令时 在块擦除命令的第 2 总线周期中写入了允许写入的值（“D0₁₆”或“FF₁₆”）以外的数据时（注 1）
1	0	擦除错误	<ul style="list-style-type: none"> 已执行块擦除命令，但没有正确自动擦除时
0	1	编程错误	<ul style="list-style-type: none"> 已执行编程命令，但没有正确自动写入时

注 1. 如果在上述命令的第 2 总线周期中写“FF₁₆”，就变为读阵列模式，同时，写在第 1 总线周期中的命令代码无效。

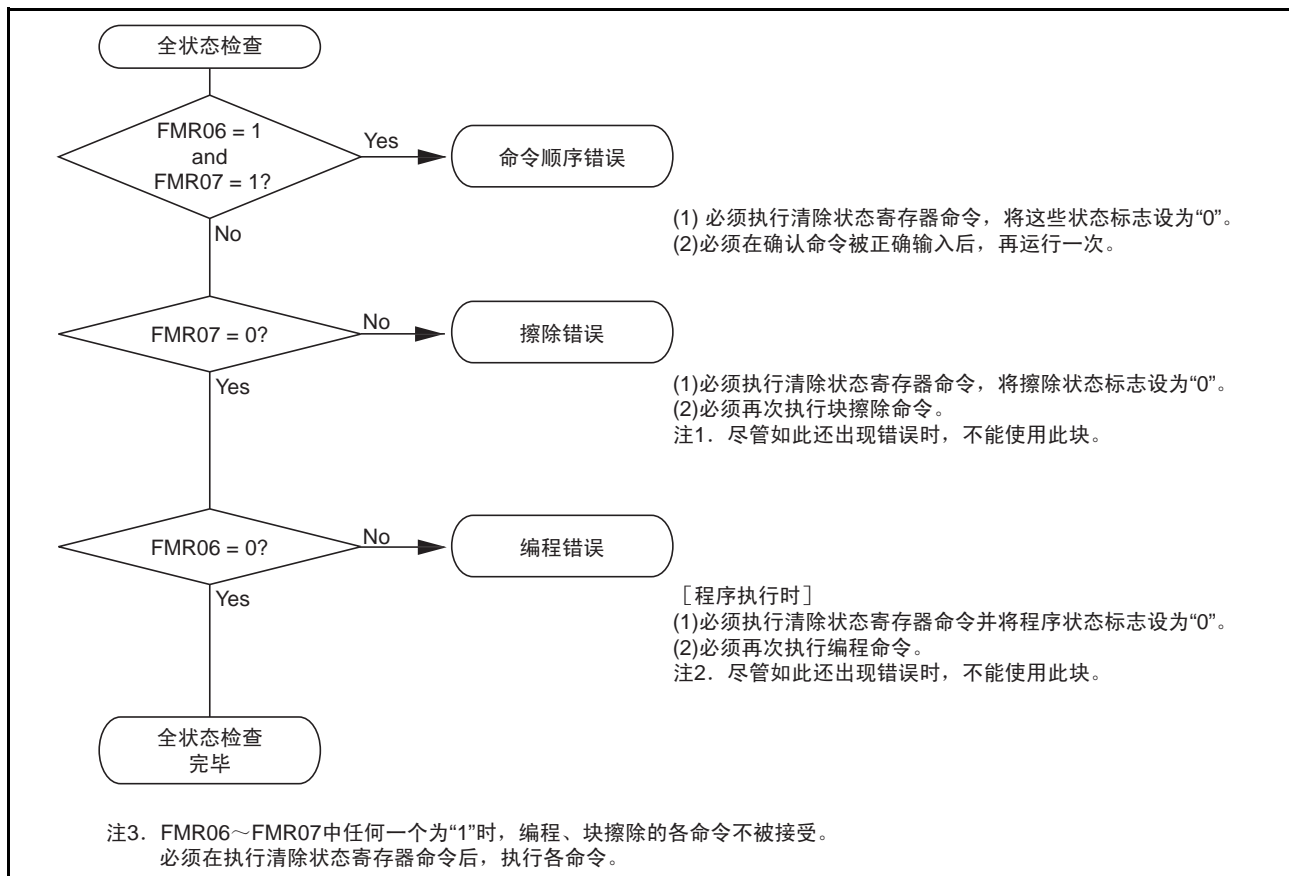


图 5 全状态检查流程图和各错误产生时的对应处理方法

4. 程序概要

程序概要说明了以记录单元为单位分割数据闪存区，并按照顺序写入数据的方法。

在本应用说明中，一个记录单元为 128 字节，将块进行 16 分割。分割的区域作为记录 0~记录 15 来使用。

数据闪存和记录的关系如图 6 所示。

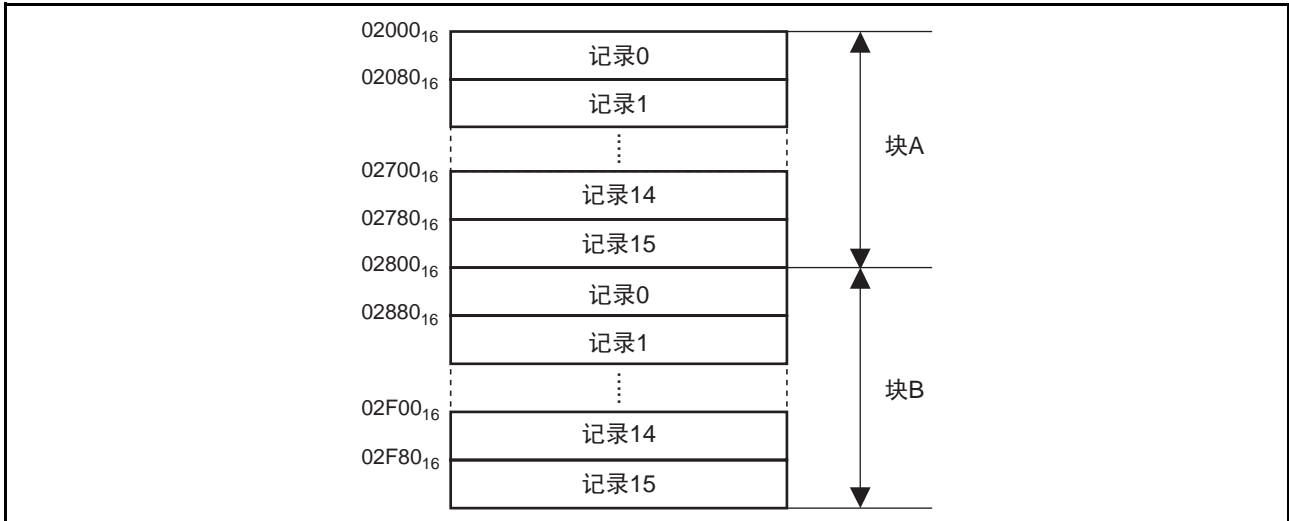


图 6 数据闪存和记录的关系图

写入数据时从块 A 的记录 0 开始以记录为单位写入。写入到记录 15 后，将块 B 的内容全部擦除（块擦除）。接着写入数据时，从块 B 的记录 0 开始。同样地，块 B 的记录 15 写满后，把块 A 的内容全部擦除。下次写入数据时，从块 A 的记录 0 开始。

把数据写入记录后，记忆下记录写入信息。下面对记录写入信息的记忆方法进行说明。

每写入 1 记录的同时，将记录写入信息从第 1 字节的 bit0 起依序设为“0”。

写入记录 0 时，记录写入信息的第 1 字节的 bit0 为“0”，写入记录 1 时 bit1 为“0”。

写入到记录 7 之后（记录写入信息的第 1 字节为“0000 00002”），写入下一个记录（记录 8）时，要将记录写入信息的第 2 字节的 bit0 设为“0”。

有关记录写入信息的内容如表 7 所示。

表7 记录写入信息内容

writing_info	记录写入信息保存地址	位	记录号	意义
块A记录写入信息	第1字节	bit7	记录7	0: 有数据 1: 无数据
		bit6	记录6	
		bit5	记录5	
		bit4	记录4	
		bit3	记录3	
		bit2	记录2	
		bit1	记录1	
		bit0	记录0	
	第2字节	bit7	记录15	0: 有数据 1: 无数据
		bit6	记录14	
		bit5	记录13	
		bit4	记录12	
		bit3	记录11	
		bit2	记录10	
		bit1	记录9	
bit0		记录8		
块B记录写入信息	第1字节	bit7	记录15	0: 有数据 1: 无数据
		bit6	记录14	
		bit5	记录13	
		bit4	记录12	
		bit3	记录11	
		bit2	记录10	
		bit1	记录9	
		bit0	记录8	
	第2字节	bit7	记录7	0: 有数据 1: 无数据
		bit6	记录6	
		bit5	记录5	
		bit4	记录4	
		bit3	记录3	
		bit2	记录2	
		bit1	记录1	
bit0		记录0		

4.1 函数表

声明	void write_record_init(void)		
概要	写入记录初始化处理		
参数	参数名	意义	
	无		
使用变量 (全局变量)	变量名	使用内容	
	unsigned short write_record	初始设定	
	unsigned char block_select	初始设定	
	unsigned char writing_info	初始设定	
返回值	型	值	意义
	无		
功能说明	清除数据闪存区域后，初始化使用块（block_select）以及写入记录号（write_record）。		

声明	unsigned char flash_write(unsigned char *data)		
概要	数据写入控制		
参数	参数名	意义	
	unsigned char *data	写入数据的表起始地址	
使用变量 (全局变量)	变量名	使用内容	
	unsigned short write_record	参照 / 设定	
	unsigned char block_select	参照 / 设定	
	unsigned char writing_info	设定	
返回值	型	值	意义
	unsigned char	COMPLETE	正常结束
		DATA_PROGRAM_ERR	数据写入失败（注1）
		ERASE_ERR	擦除失败（注1）
功能说明	记录数据写入后，更新写入记录号（write_record）。写完最后记录（记录15）的数据后，将未使用的块擦除，并清除记录写入信息（writing_info），变更使用块（block_select）。 （注1）返回错误信息汇总。数据写入以及擦除失败时，返回 DATA_PRGORAM_ERR+ERASE_ERR。		

声明	unsigned char block_erase(unsigned char *ers_addr)		
概要	块擦除处理		
参数	参数名	意义	
	unsigned char *ers_addr	擦除块的起始地址	
使用变量 (全局变量)	变量名	使用内容	
	无		
返回值	型	值	意义
	unsigned char	COMPLETE	正常结束
		ERASE_ERR	擦除失败
功能说明	用 EW1 模式擦除指定的块。		

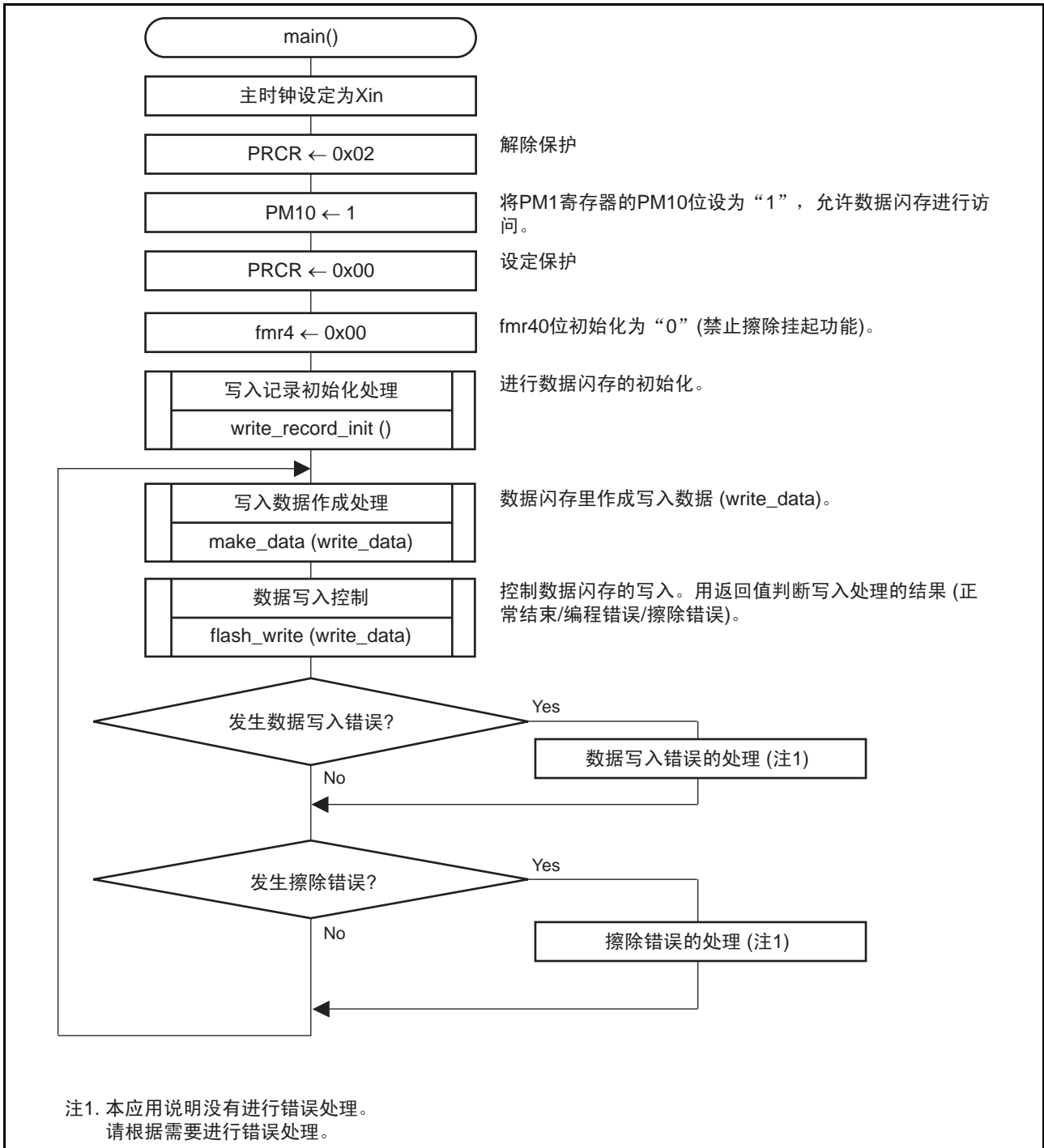
声明	void info_write(void)		
概要	记录写入信息记录处理		
参数	参数名	意义	
	无		
使用变量 (全局变量)	变量名	使用内容	
	unsigned short write_record	参照	
	unsigned char block_select	参照	
	unsigned char writing_info	设定	
返回值	型	值	意义
	无		
功能说明	更新记录写入信息（writing_info）。		

声明	unsigned char data_write(unsigned char *write_data)		
概要	数据写入处理		
参数	参数名	意义	
	unsigned char *write_data	写入数据的表起始地址	
使用变量 (全局变量)	变量名	使用内容	
	unsigned short write_record	参照	
	unsigned char block_select	参照	
返回值	型	值	意义
	unsigned char	COMPLETE	正常结束
		DATA_PROGRAM_ERR	数据写入失败
功能说明	利用 EW1 模式,向使用块 (block_select) 的写入记录 (write_record) 写入数据。		

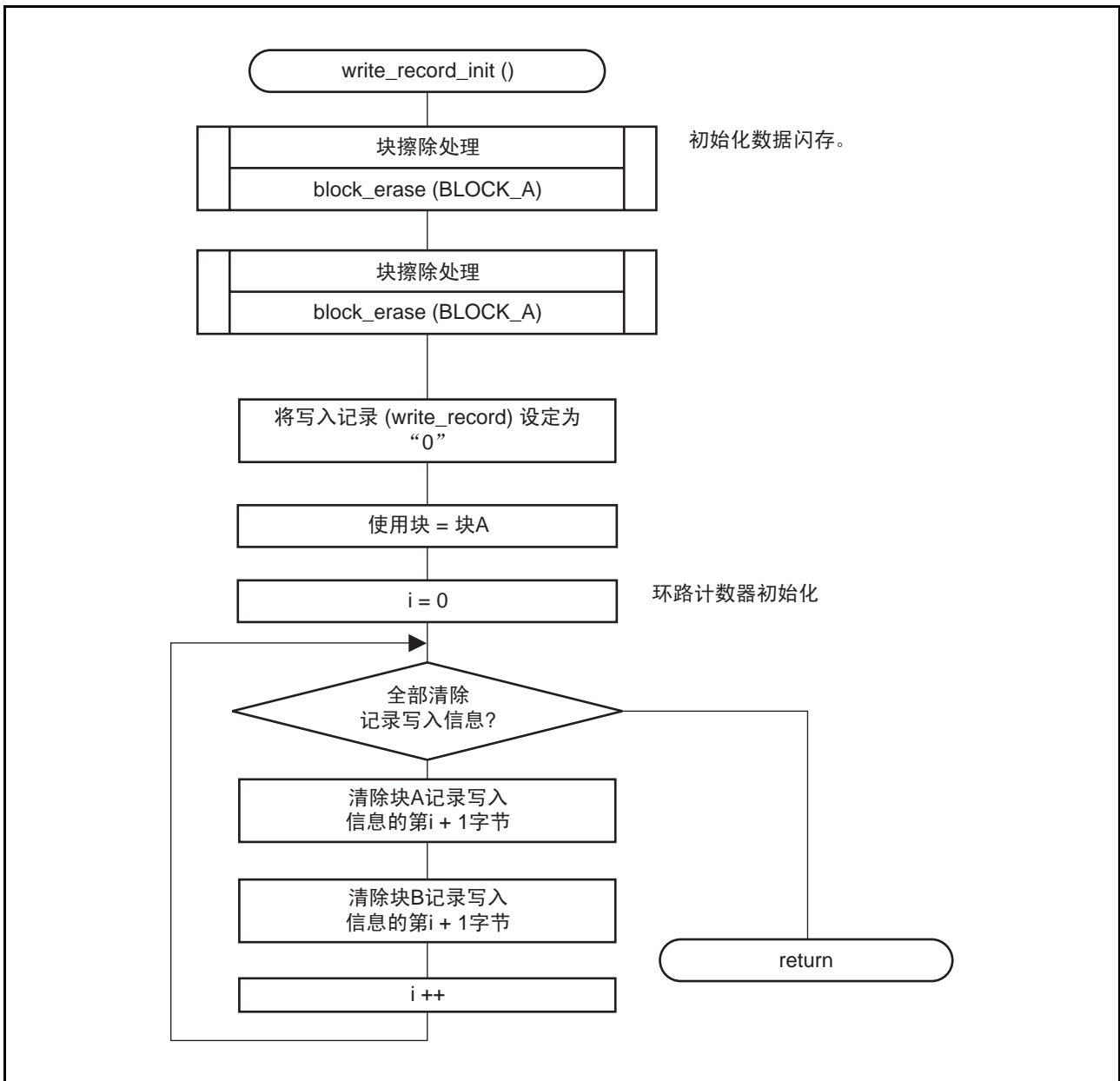
声明	void make_data(unsigned char *write_data)		
概要	作成写入数据		
参数	参数名	意义	
	unsigned char *data	写入数据的表起始地址	
使用变量 (全局变量)	变量名	使用内容	
	无		
返回值	型	值	意义
	无		
功能说明	数据闪存里,作成写入记录数据。 本应用说明不做任何处理,如有需要可以追加。		

4.2 流程图

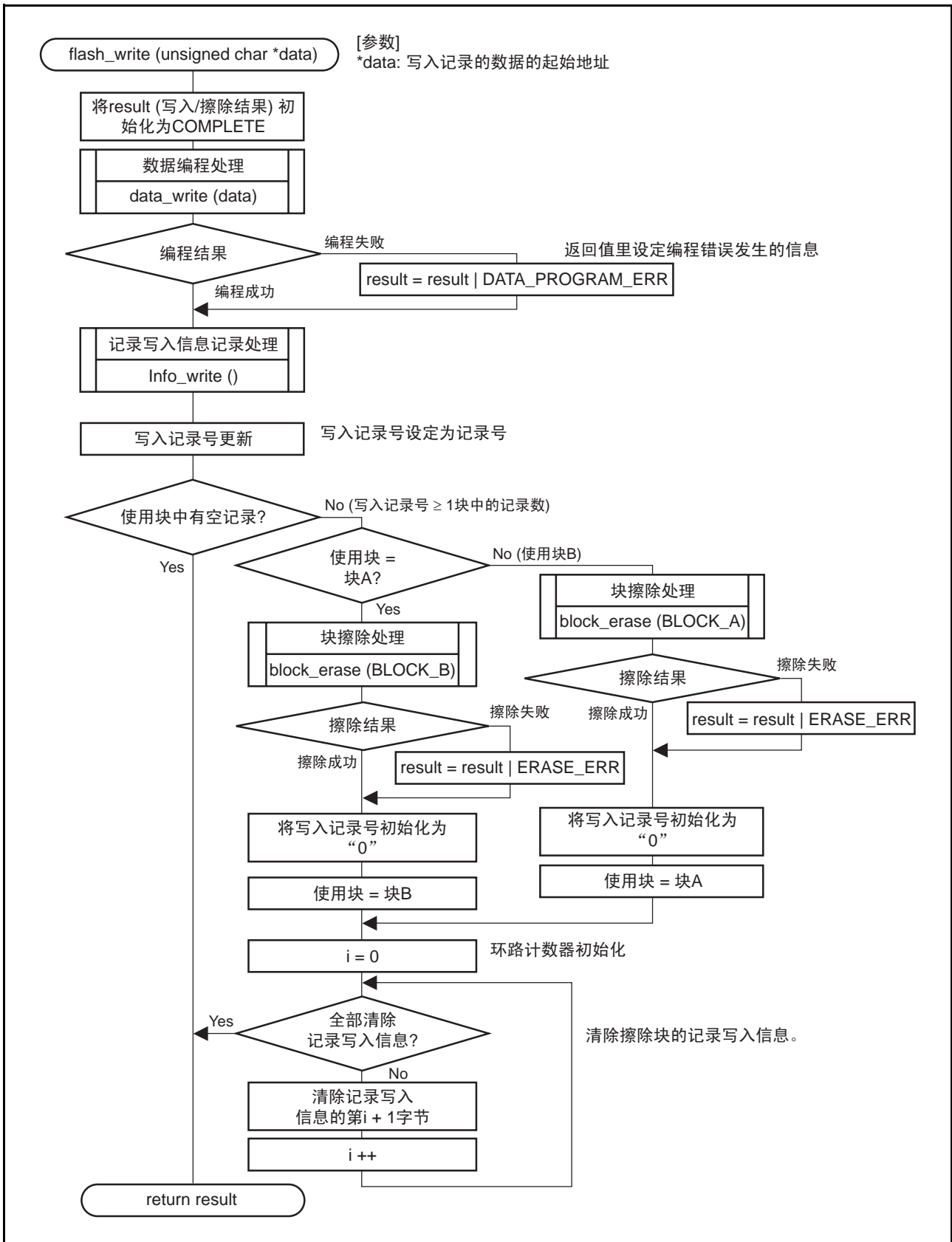
4.2.1 主函数



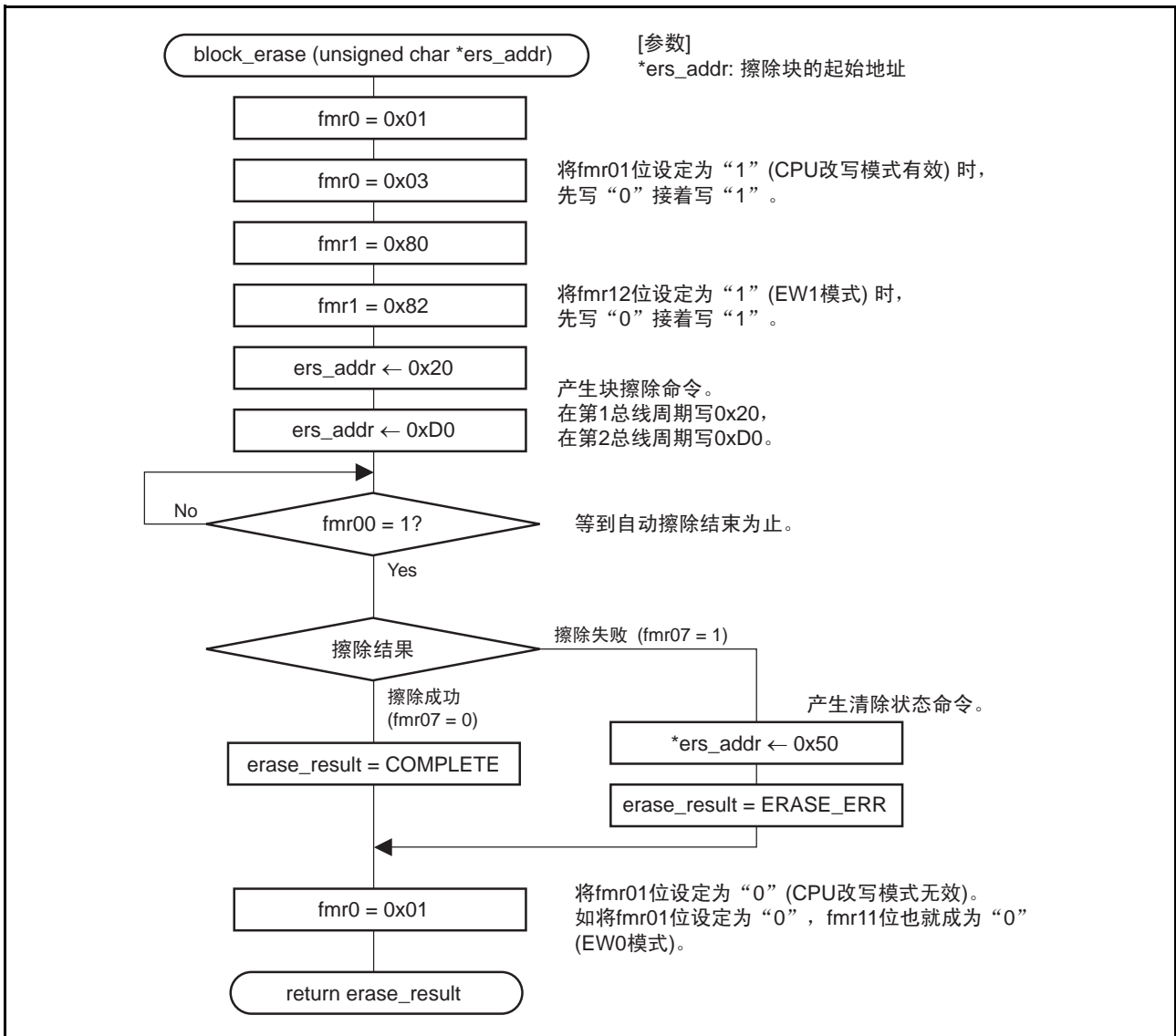
4.2.2 写入记录初始化函数



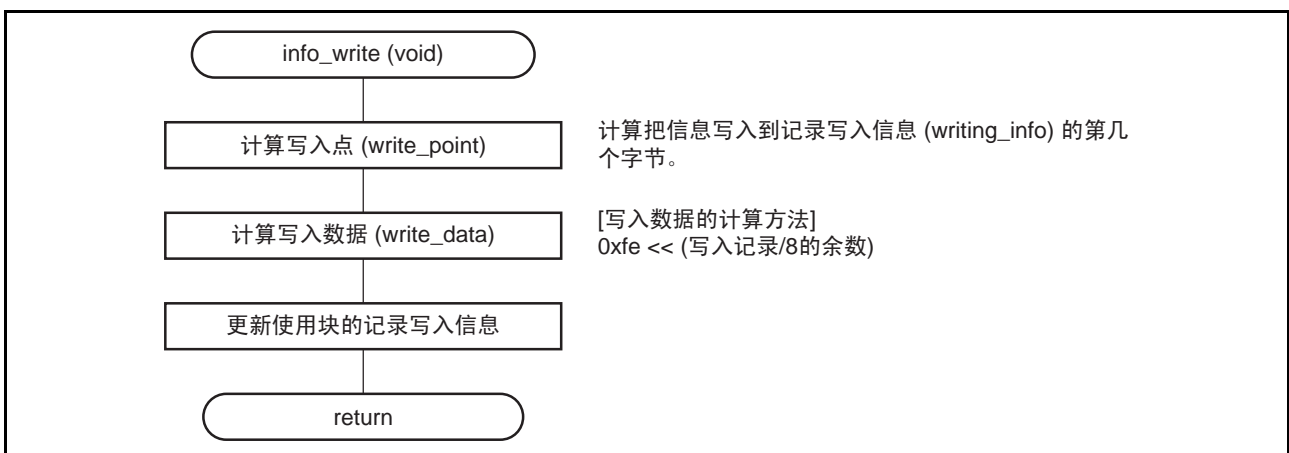
4.2.3 数据写入控制函数



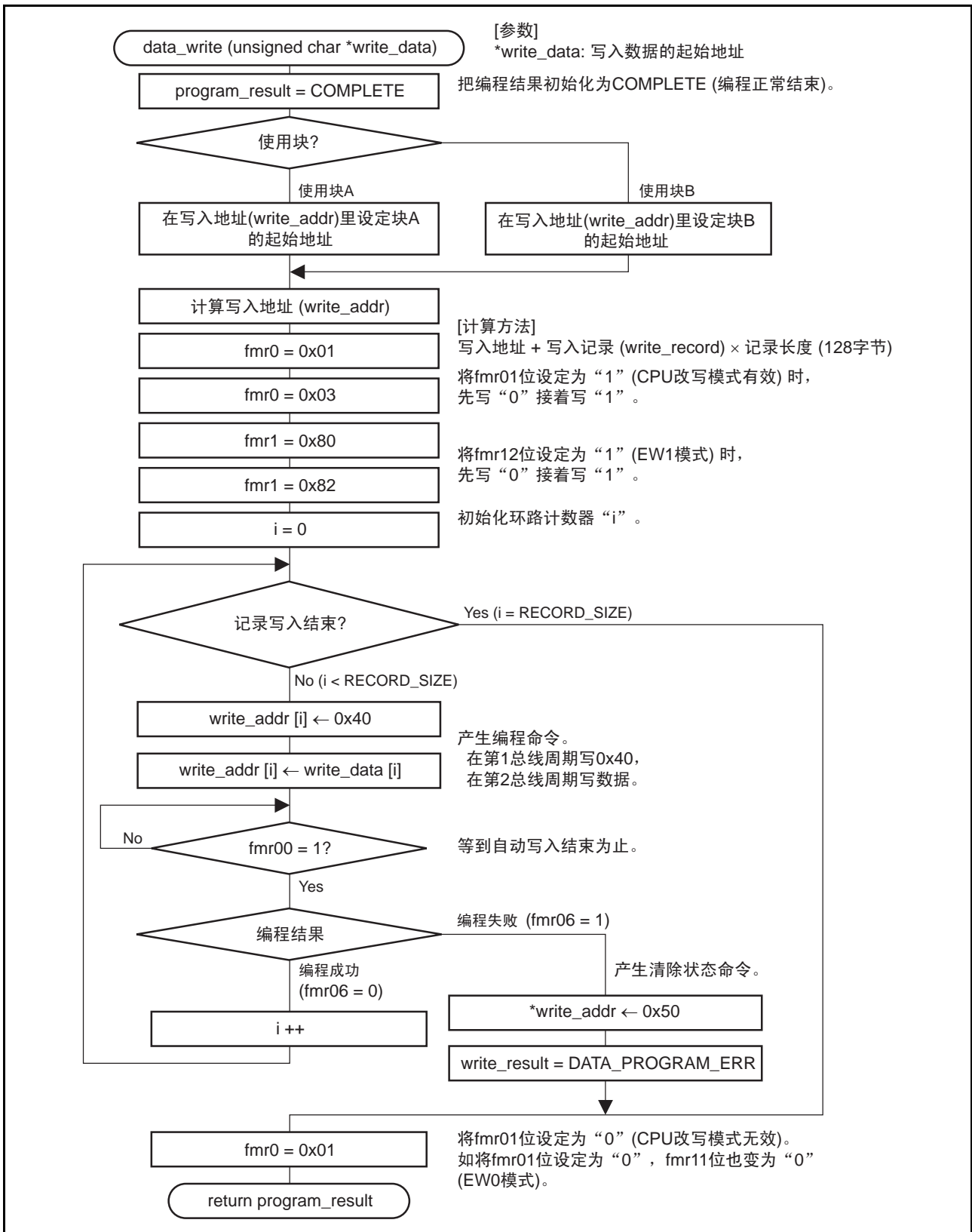
4.2.4 块擦除函数



4.2.5 记录写入信息记录函数



4.2.6 记录写入函数



5. 参考程序例

参考程序请从瑞萨科技公司的主页获取。

请点击R8C/Tiny系列的首页画面左边菜单的“Application Notes”（应用说明）。

6. 参考文档

硬件手册

R8C/13群硬件手册

（最新版请从瑞萨科技公司的主页获取。）

技术新闻 / 技术更新

（最新的信息请从瑞萨公司的主页获取。）

公司主页和咨询窗口

有关本应用说明的技术方面的咨询请参考下面的网页。

瑞萨科技公司主页 <http://www.cn.renesas.com>

详细联系方式 https://update.renesas.com/registration/forms/contact_us.jsp

修订记录

Rev.	发行日	修订内容	
		页	要点
1.00	2007.06.20	—	初版发行

Notes regarding these materials

1. This document is provided for reference purposes only so that Renesas customers may select the appropriate Renesas products for their use. Renesas neither makes warranties or representations with respect to the accuracy or completeness of the information contained in this document nor grants any license to any intellectual property rights or any other rights of Renesas or any third party with respect to the information in this document.
2. Renesas shall have no liability for damages or infringement of any intellectual property or other rights arising out of the use of any information in this document, including, but not limited to, product data, diagrams, charts, programs, algorithms, and application circuit examples.
3. You should not use the products or the technology described in this document for the purpose of military applications such as the development of weapons of mass destruction or for the purpose of any other military use. When exporting the products or technology described herein, you should follow the applicable export control laws and regulations, and procedures required by such laws and regulations.
4. All information included in this document such as product data, diagrams, charts, programs, algorithms, and application circuit examples, is current as of the date this document is issued. Such information, however, is subject to change without any prior notice. Before purchasing or using any Renesas products listed in this document, please confirm the latest product information with a Renesas sales office. Also, please pay regular and careful attention to additional and different information to be disclosed by Renesas such as that disclosed through our website. (<http://www.renesas.com>)
5. Renesas has used reasonable care in compiling the information included in this document, but Renesas assumes no liability whatsoever for any damages incurred as a result of errors or omissions in the information included in this document.
6. When using or otherwise relying on the information in this document, you should evaluate the information in light of the total system before deciding about the applicability of such information to the intended application. Renesas makes no representations, warranties or guaranties regarding the suitability of its products for any particular application and specifically disclaims any liability arising out of the application and use of the information in this document or Renesas products.
7. With the exception of products specified by Renesas as suitable for automobile applications, Renesas products are not designed, manufactured or tested for applications or otherwise in systems the failure or malfunction of which may cause a direct threat to human life or create a risk of human injury or which require especially high quality and reliability such as safety systems, or equipment or systems for transportation and traffic, healthcare, combustion control, aerospace and aeronautics, nuclear power, or undersea communication transmission. If you are considering the use of our products for such purposes, please contact a Renesas sales office beforehand. Renesas shall have no liability for damages arising out of the uses set forth above.
8. Notwithstanding the preceding paragraph, you should not use Renesas products for the purposes listed below:
 - (1) artificial life support devices or systems
 - (2) surgical implantations
 - (3) healthcare intervention (e.g., excision, administration of medication, etc.)
 - (4) any other purposes that pose a direct threat to human life
 Renesas shall have no liability for damages arising out of the uses set forth in the above and purchasers who elect to use Renesas products in any of the foregoing applications shall indemnify and hold harmless Renesas Technology Corp., its affiliated companies and their officers, directors, and employees against any and all damages arising out of such applications.
9. You should use the products described herein within the range specified by Renesas, especially with respect to the maximum rating, operating supply voltage range, movement power voltage range, heat radiation characteristics, installation and other product characteristics. Renesas shall have no liability for malfunctions or damages arising out of the use of Renesas products beyond such specified ranges.
10. Although Renesas endeavors to improve the quality and reliability of its products, IC products have specific characteristics such as the occurrence of failure at a certain rate and malfunctions under certain use conditions. Please be sure to implement safety measures to guard against the possibility of physical injury, and injury or damage caused by fire in the event of the failure of a Renesas product, such as safety design for hardware and software including but not limited to redundancy, fire control and malfunction prevention, appropriate treatment for aging degradation or any other applicable measures. Among others, since the evaluation of microcomputer software alone is very difficult, please evaluate the safety of the final products or system manufactured by you.
11. In case Renesas products listed in this document are detached from the products to which the Renesas products are attached or affixed, the risk of accident such as swallowing by infants and small children is very high. You should implement safety measures so that Renesas products may not be easily detached from your products. Renesas shall have no liability for damages arising out of such detachment.
12. This document may not be reproduced or duplicated, in any form, in whole or in part, without prior written approval from Renesas.
13. Please contact a Renesas sales office if you have any questions regarding the information contained in this document, Renesas semiconductor products, or if you have any other inquiries.

注意

本文只是参考译文，前页所载英文版“Cautions”具有正式效力。

关于利用本资料时的注意事项

1. 本资料是为了让用户根据用途选择合适的本公司产品的参考资料，对于本资料中所记载的技术信息，并非意味着对本公司或者第三者的知识产权及其他权利做出保证或对实施权力进行的承诺。
2. 对于因使用本资料所记载的产品数据、图、表、程序、算法及其他应用电路例而引起的损害或者对第三者的知识产权及其他权利造成侵犯，本公司不承担任何责任。
3. 不能将本资料所记载的产品和技术用于大规模破坏性武器的开发等目的、军事目的或其他的军需用途方面。另外，在出口时必须遵守日本的《外汇及外国贸易法》及其他出口的相关法令并履行这些法令中规定的必要手续。
4. 本资料所记载的产品数据、图、表、程序、算法以及其他应用电路例等所有信息均为本资料发行时的内容，本公司有可能在未做事先通知的情况下，对本资料所记载的产品或者产品规格进行更改。所以在购买和使用本公司的半导体产品之前，请事先向本公司的营业窗口确认最新的信息并经常留意本公司通过公司主页（<http://www.renesas.com>）等公开的最新信息。
5. 对于本资料中所记载的信息，制作时我们尽力保证出版时的精确性，但不承担因本资料的叙述不当而致使顾客遭受损失等的任何相关责任。
6. 在使用本资料所记载的产品数据、图、表等所示的技术内容、程序、算法及其他应用电路例时，不仅要对所使用的技术信息进行单独评价，还要对整个系统进行充分的评价。请顾客自行负责，进行是否适用的判断。本公司对于是否适用不负任何责任。
7. 本资料中所记载的产品并非针对万一出现故障或是错误运行就会威胁到人的生命或给人体带来危害的机器、系统（如各种安全装置或者运输交通用的、医疗、燃烧控制、航天器械、核能、海底中继用的机器和系统等）而设计和制造的，特别是对于品质和可靠性要求极高的机器和系统等（将本公司指定用于汽车方面的产品用于汽车时除外）。如果要用于上述的目的，请务必事先向本公司的营业窗口咨询。另外，对于用于上述目的而造成的损失等，本公司概不负责。
8. 除上述第7项内容外，不能将本资料中记载的产品用于以下用途。如果用于以下用途而造成的损失，本公司概不负责。
 - 1) 生命维持装置。
 - 2) 植埋于人体使用的装置。
 - 3) 用于治疗（切除患部、给药等）的装置。
 - 4) 其他直接影响到人的生命的装置。
9. 在使用本资料所记载的产品时，对于最大额定值、工作电源电压的范围、放热特性、安装条件及其他条件请在本公司规定的保证范围内使用。如果超出了本公司规定的保证范围使用时，对于由此而造成的故障和出现的事，本公司将不承担任何责任。
10. 本公司一直致力于提高产品的质量和可靠性，但一般来说，半导体产品总会以一定的概率发生故障、或者由于使用条件不同而出现错误运行等。为了避免因本公司的产品发生故障或者错误运行而导致人身事故和火灾或造成社会性的损失，希望客户能自行负责进行冗余设计、采取延烧对策及进行防止错误运行等的安全设计（包括硬件和软件两方面的设计）以及老化处理等，这是作为机器和系统的出厂保证。特别是单片机的软件，由于单独进行验证很困难，所以要求在顾客制造的最终的机器及系统上进行安全检验工作。
11. 如果把本资料所记载的产品从其载体设备上卸下，有可能造成婴儿误吞的危险。顾客在将本公司产品安装到顾客的设备上时，请顾客自行负责将本公司产品设置为不容易剥落的安全设计。如果从顾客的设备上剥落而造成事故时，本公司将不承担任何责任。
12. 在未得到本公司的事先书面认可时，不可将本资料的一部分或者全部转载或者复制。
13. 如果需要了解关于本资料的详细内容，或者有其他关心的问题，请向本公司的营业窗口咨询。

© 2007. Renesas Technology Corp., All rights reserved.