

# 应用笔记

## 78K0S/Kx1+

### 8 位单片微控制器

### Flash 存储器编程（编程器）

---

**$\mu$ PD78F9200**

**$\mu$ PD78F9201**

**$\mu$ PD78F9202**

**$\mu$ PD78F9210**

**$\mu$ PD78F9211**

**$\mu$ PD78F9212**

**$\mu$ PD78F9221**

**$\mu$ PD78F9222**

**$\mu$ PD78F9232**

**$\mu$ PD78F9234**

[备忘录]

### ① 输入引脚处的电压波形

输入噪音或一个反射波引起的波形失真可能导致错误发生。如果由于噪音等的影响使CMOS设备的输入电压范围保持在 $V_{IL}$  (MAX) 和 $V_{IH}$  (MIN) 之间, 设备可能发生错误。在输入电平固定时以及输入电平从 $V_{IL}$  (MAX) 过渡到 $V_{IH}$  (MIN) 时的传输期间, 要防止散射噪声影响设备。

### ② 未使用的输入引脚的处理

CMOS设备的输入端保持开路可能导致误操作。如果一个输入引脚未被连接, 则由于噪音等原因可能会产生内部输入电平, 从而导致误操作。CMOS设备的操作特性与Bipolar或NMOS设备不同。CMOS设备的输入电平必须借助上拉或下拉电路固定在高电平或低电平。每一个未使用引脚都应该通过附加电阻连接到VDD或GND。如果有可能尽量定义为输出引脚。对未使用引脚的处理因设备而异, 必须遵循与设备相关的规定和说明。

### ③ ESD防护措施

如果MOS设备周围有强电场, 将会击穿氧化栅极, 从而影响设备的运行。因此必须采取措施, 尽可能防止静电产生。一旦有静电, 必须立即释放。对于环境必须有适当的控制。如果空气干燥, 应当使用增湿器。建议避免使用容易产生静电的绝缘体。半导体设备的存放和运输必须使用抗静电容器、抗静电屏蔽袋或导电材料容器。所有的测试和测量工具包括工作台和工作面必须良好接地。操作员应当佩戴静电消除手带以保证良好接地。不能用手直接接触半导体设备。对于装配有半导体设备的PW板也应采取类似的静电防范措施。

### ④ 初始化之前的状态

在上电时MOS设备的初始状态是不确定的。在刚刚上电之后, 具有复位功能的MOS设备并没有被初始化。因此上电不能保证输出引脚的电平, I/O设置和寄存器的内容。设备在收到复位信号后才进行初始化。具有复位功能的设备在上电后必须立即进行复位操作。

### ⑤ 电源开关顺序

在一个设备的内部操作和外部接口使用不同的电源的情况下, 按照规定, 应先在接通内部电源之后再接通外部电源。当关闭电源时, 按照规定, 先关闭外部电源再关闭内部电源。如果电源开关顺序颠倒, 可能会导致设备的内部组件过电压, 产生异常电流, 从而引起内部组件的误操作和性能的退化。

对于每个设备电源的正确开关顺序必须依据设备的规范说明分别进行判断。

### ⑥ 电源关闭状态下的输入信号

不要向没有加电的设备输入信号或提供I/O上拉电源。因为输入信号或提供I/O上拉电源将引起电流注入, 从而引起设备的误操作, 并产生异常电流, 从而使内部组件退化。

每个设备电源关闭时的信号输入必须依据设备的规范说明分别进行判断。

- 本文档信息先于产品的生产周期发布。将来可能未经预先通知而更改。在实际进行生产设计时，请参阅各产品最新的数据表或数据手册等相关资料以获取本公司产品的最新规格。
- 并非所有的产品和/或型号都向每个国家供应。请向本公司销售代表查询产品供应及其他信息。
- 未经本公司事先书面许可，禁止复制或转载本文件中的内容。本文件所登载内容的错误，本公司概不负责。
- 本公司对于因使用本文件中列明的本公司产品而引起的，对第三者的专利、版权以及其它知识产权的侵权行为概不负责。本文件登载的内容不应视为本公司对本公司或其他人所有的专利、版权以及其它知识产权作出任何明示或默示的许可及授权。
- 本文件中的电路、软件以及相关信息仅用以说明半导体产品的运作和应用实例。用户如在设备设计中应用本文件中的电路、软件以及相关信息，应自行负责。对于用户或其他人因使用了上述电路、软件以及相关信息而引起的任何损失，本公司概不负责。
- 虽然本公司致力于提高半导体产品的质量及可靠性，但用户应同意并知晓，我们仍然无法完全消除出现产品缺陷的可能。为了最大限度地减少因本公司半导体产品故障而引起的对人身、财产造成损害（包括死亡）的危险，用户务必在其设计中采用必要的安全措施，如冗余度、防火和防故障等安全设计。
- 本公司产品质量分为：

“标准等级”、“专业等级”以及“特殊等级”三种质量等级。

“特殊等级”仅适用于为特定用途而根据用户指定的质量保证程序所开发的日电电子产品。另外，各种日电电子产品的推荐用途取决于其质量等级，详见如下。用户在选用本公司的产品时，请事先确认产品的质量等级。

“标准等级”：计算机，办公自动化设备，通信设备，测试和测量设备，音频·视频设备，家电，加工机械以及产业用机器人。

“专业等级”：运输设备（汽车、火车、船舶等），交通信号控制设备，防灾装置，防止犯罪装置，各种安全装置以及医疗设备（不包括专门为维持生命而设计的设备）。

“特殊等级”：航空器械，宇航设备，海底中继设备，原子能控制系统，为了维持生命的医疗设备、用于维持生命的装置或系统等。

除在本公司半导体产品的数据表或数据手册等资料中另有特别规定以外，本公司半导体产品的质量等级均为“标准等级”。如果用户希望在本公司设计意图以外使用本公司半导体产品，务必事先与本公司销售代表联系以确认本公司是否同意为该项应用提供支持。

（注）

- （1）本声明中的“本公司”是指日本电气电子株式会社（NEC Electronics Corporation）及其控股公司。
- （2）本声明中的“本公司产品”是指所有由日本电气电子株式会社或为日本电气电子株式会社（定义如上）开发或制造的产品。

M8E02.11-1

[备忘录]

## 引言

- 读者对象** 本手册适用于那些希望了解 78K0S/Kx1+功能，并设计开发应用系统和程序的工程师。
- 目的** 本手册的目的是帮助用户去了解怎样开发专用 flash 存储器编程器去重写 78K0S/Kx1+的内部 flash 存储器。
- 组织** 本手册包含如下主要章节：
- 概述
  - 通讯协议
  - 设置 FLASH 存储器编程模式
  - 命令详述
  - FLASH 存储器编程参数特性
- 手册使用方法** 在阅读本手册前，读者应掌握电子工程、逻辑电路和微控制器等方面的一般知识。标识“<R>”处是主要修改的地方。在 PDF 文件中可以使用查找“<R>”，来很容易的找到修改的地方。
- 要了解更多的关于 78K0S/Kx1+ 的硬件功能：  
→ 可参阅每个 78K0S/Kx1+ 的用户手册。
- 规定**
- |              |                         |
|--------------|-------------------------|
| 数据规则：        | 数据的高位部分在左边，低位部分在右边      |
| 有效低电平表示法：    | xxx (在引脚和信号名称上划一条线)     |
| 注：           | 文中用 <b>注</b> 标注的相关术语的脚注 |
| <b>注意事项：</b> | 需要特别关注的信息               |
| <b>备注：</b>   | 补充信息                    |
| 数的表示法：       | 二进制..... xxxx 或 xxxxB   |
|              | 十进制..... xxxx           |
|              | 十六进制..... xxxxH         |
- 相关文档** 本手册中指出的相关文档可能包括了初级的版本，但未注明。

### 设备相关文档

文档名称	文档编号
78K0S/KU1+用户手册	U18172E
78K0S/KY1+用户手册	U16994E
78K0S/KA1+用户手册	U16898E
78K0S/KB1+用户手册	U17446E
78K/0S 系列指令用户手册	U11047E

# 目录

第一章 概述 .....	9
1.1 系统配置.....	9
1.2 78K0S/Kx1+ 的信息细节 .....	10
第二章 通讯协议 .....	12
2.1 通讯设定.....	12
2.2 帧格式 .....	13
2.2.1 通讯数据格式.....	13
2.2.2 命令帧格式 (从编程器到 78K0S/Kx1+).....	13
2.2.3 区域的描述.....	13
2.2.4 状态数据格式 (从 78K0S/Kx1+ 到编程器).....	13
2.2.5 校验数据格式 (从 78K0S/Kx1+ 到编程器).....	13
第三章 设置 FLASH 存储器编程模式 .....	14
3.1 设置 Flash 存储器编程模式的顺序 .....	15
3.2 从 Flash 存储器编程模式退出.....	18
第四章 命令详述 .....	19
4.1 命令概述.....	20
4.2 状态列表.....	21
4.3 片上空白检测处理 .....	22
4.3.1 描述 .....	22
4.3.2 基本命令帧.....	22
4.3.3 正常终止 .....	22
4.3.4 不正常终止.....	23
4.3.5 命令流程 .....	24
4.3.6 时序图.....	25
4.4 Block 空白检测处理 .....	26
4.4.1 描述 .....	26
4.4.2 基本命令帧.....	26
4.4.3 正常终止 .....	26
4.4.4 不正常终止.....	26
4.4.5 命令流程 .....	27
4.4.6 时序图.....	28
4.5 片上擦除处理 .....	29
4.5.1 描述 .....	29
4.5.2 基本命令帧.....	29
4.5.3 正常终止 .....	30
4.5.4 不正常终止.....	30
4.5.5 命令流程 .....	31
4.5.6 时序图.....	34
4.6 Block 擦除处理.....	35
4.6.1 描述 .....	35

4.6.2	基本命令帧 .....	35
4.6.3	正常终止 .....	35
4.6.4	不正常终止 .....	36
4.6.5	命令流程 .....	37
4.6.6	时序图 .....	39
<b>4.7</b>	<b>写入处理 .....</b>	<b>40</b>
4.7.1	描述 .....	40
4.7.2	基本命令帧 .....	40
4.7.3	正常终止 .....	41
4.7.4	不正常终止 .....	41
4.7.5	命令流程 .....	42
4.7.6	时序图 .....	47
<b>4.8</b>	<b>安全设置过程 .....</b>	<b>48</b>
4.8.1	描述 .....	48
4.8.2	基本命令帧 .....	48
4.8.3	正常终止 .....	49
4.8.4	不正常终止 .....	50
4.8.5	命令流程 .....	51
4.8.6	时序图 .....	54
<b>4.9</b>	<b>校验和处理 .....</b>	<b>55</b>
4.9.1	描述 .....	55
4.9.2	基本命令帧 .....	55
4.9.3	正常终止 .....	55
4.9.4	不正常终止 .....	55
4.9.5	命令流程 .....	56
4.9.6	时序图 .....	57
4.9.7	校验和运算法则 .....	58
<b>第五章</b>	<b>FLASH 存储器编程参数特性 .....</b>	<b>59</b>
<b>附录</b>	<b>修订历史 .....</b>	<b>61</b>
<b>A.1</b>	<b>此版本的主要修订 .....</b>	<b>61</b>
<b>A.2</b>	<b>前一版的修订历史 .....</b>	<b>62</b>

## 第一章 概述

为了重新写入 78K0S/Kx1+ 的内部 flash 存储器的内容，通常使用一个专用的 flash 存储器编程器（以后我们用“编程器”来指代）。

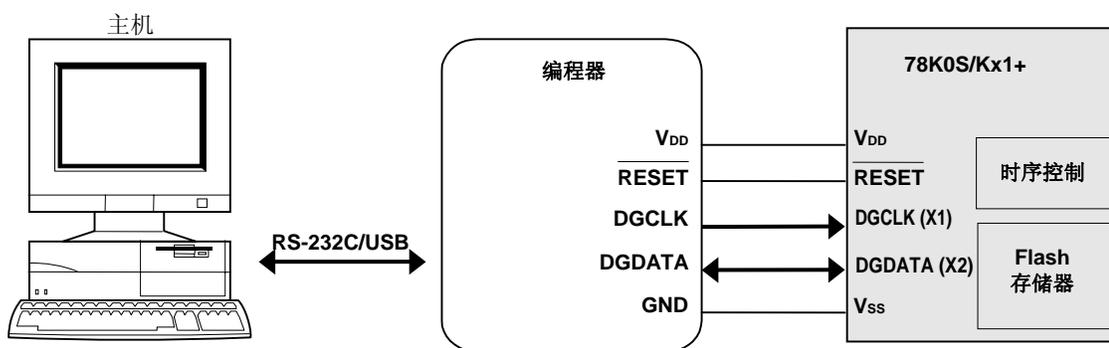
本应用笔记将说明如何去开发一个专用的编程器。

### 1.1 系统配置

如图 1-1，为 flash 存储器编程的系统配置示例。

图中显示如何在主机控制下为 flash 存储器编程。

图 1-1. 编程环境



**注意事项** 在设置存储器编程模式以前电源 V<sub>DD</sub> 从 0V 到正确初始化设备的电压。

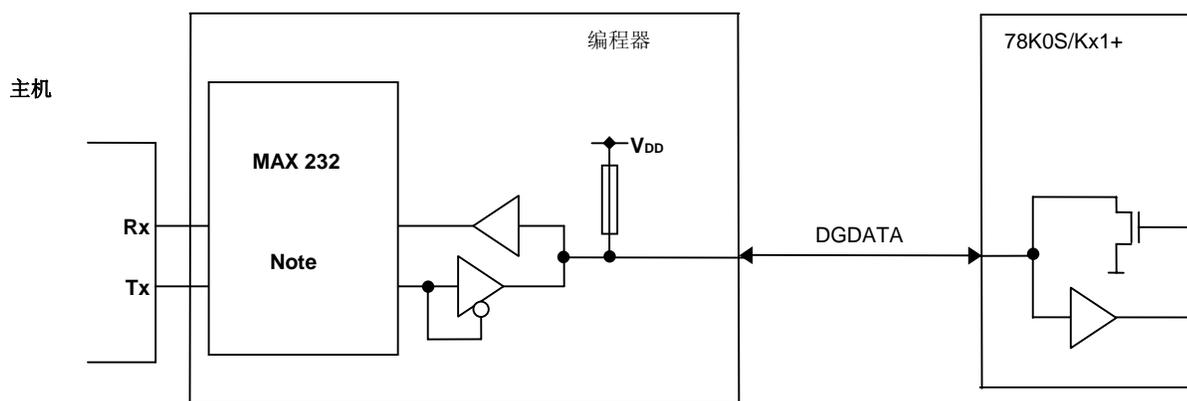
**备注** 编程器和 78K0S/Kx1+ 之间的接口通讯命令/数据是使用 DGDATA 引脚的单线 UART。

依据编程器的连接模式，如果用户程序已经被先期下载到编程器中，则编程器可以在不连接主机的情况下脱机使用。例如，NEC 电子公司的 flash 存储器编程器 PG-FP4 能够在与一个主机连接下使用 GUI 软件或在脱机模式下被使用。

如上所述，编程器与 78K0S/Kx1+ 通过单线 UART 建立联系。

图 1-2 显示如果主机和编程器通过 RS-232C 连接时，驱动配制的示例。

图 1-2. 驱动配置示例



注 没有显示所有的连接。

## 1.2 78K0S/Kx1+ 的信息细节

78K0S/Kx1+ 没有一个“标志”作为产品的标识。

编程器管理产品细节信息是很必要的（例如设备名称和存储器信息）。

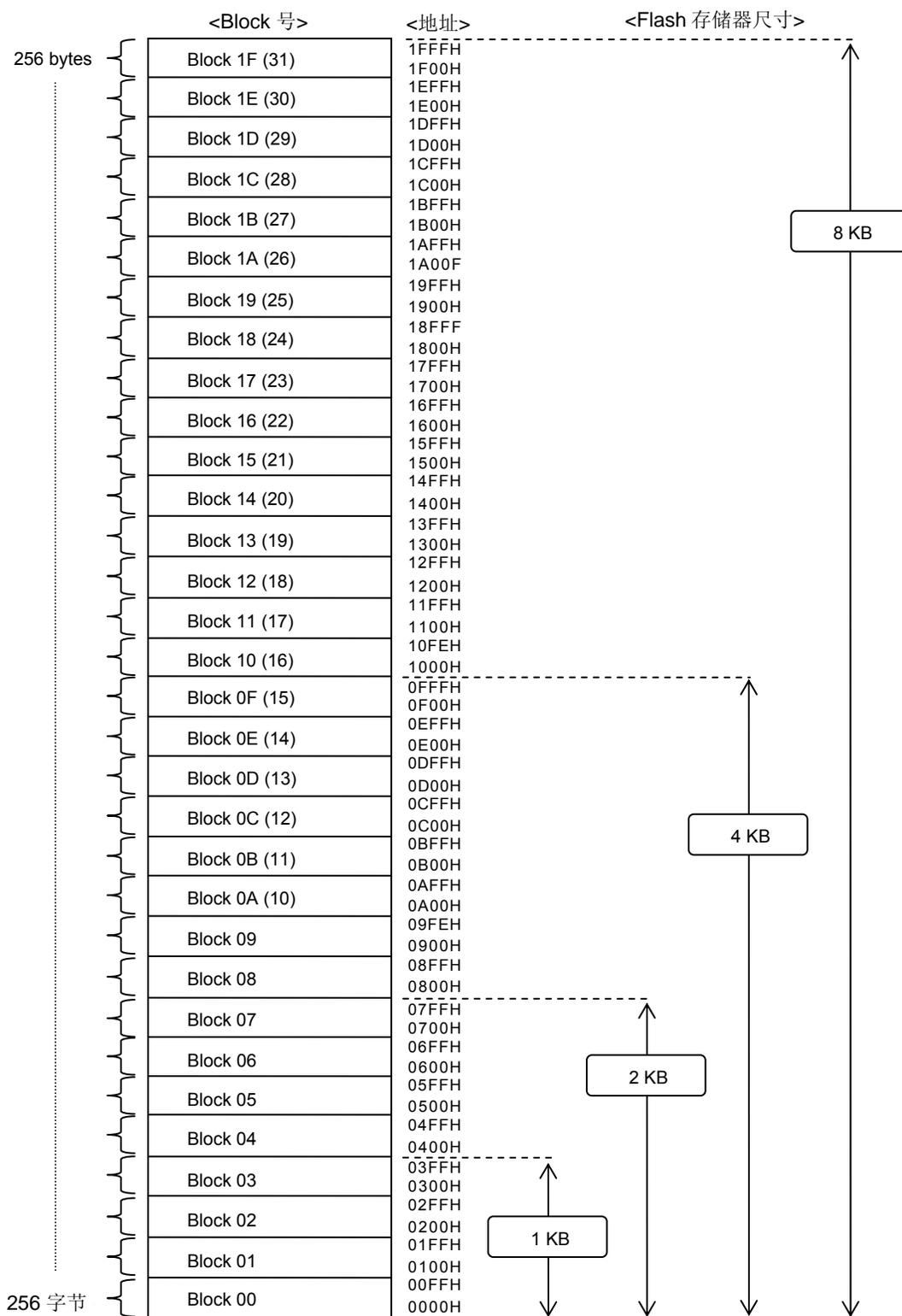
表 1-1 显示 78K0S/Kx1+ 的 flash 存储器容量，图 1-3 显示 flash 存储器的配置。

<R>

表 1-1. Flash 存储器容量

设备名称		Flash 存储器容量
78K0S/KU1+	$\mu$ PD78F9200	1 KB
	$\mu$ PD78F9201	2 KB
	$\mu$ PD78F9202	4 KB
78K0S/KY1+	$\mu$ PD78F9210	1 KB
	$\mu$ PD78F9211	2 KB
	$\mu$ PD78F9212	4 KB
78K0S/KA1+	$\mu$ PD78F9221	2 KB
	$\mu$ PD78F9222	4 KB
78K0S/KB1+	$\mu$ PD78F9232	4 KB
	$\mu$ PD78F9234	8 KB

图 1-3. Flash 存储器结构



## 第二章 通讯协议

### 2.1 通讯设定

编程器和 78K0S/Kx1+ 的通讯是建立在单线 UART 上的。

表 2-1 显示单线 UART 的基本协议。

表 2-1. 基本协议

项目	描述
方向	LSB 优先
校验位	偶校验
停止位	1 位
数据长度	8 位
典型时钟* (DGCLK)	8 MHz $\pm$ 1%
典型波特率	115200 bps

**注** 设定 flash 存储器编程模式后输出典型波特率。

**注意事项** 检查目标系统的串行/并行振荡器频率及反向振荡器频率，设置写入器的写入频率与目标系统的振荡器频率偏差至少大于 10%。

提供一个时钟到 DGCLK，使用推荐的典型波特率和典型时钟组合。

当振荡器安装在目标系统时，向 DGCLK 提供时钟，则表 2-2 所列出的时钟和波特率也将被使用。

表 2-2. 时钟和波特率的组合（当振荡器安装在目标系统）

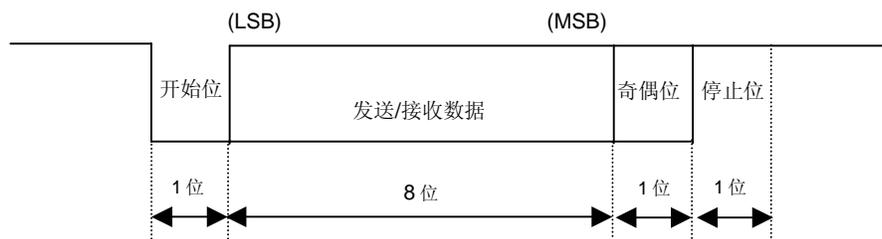
时钟	波特率
10 MHz $\pm$ 1%	144000 bps
9 MHz $\pm$ 1%	129600 bps
6 MHz $\pm$ 1%	86400 bps

## 2.2 帧格式

### 2.2.1 通讯数据格式

图 2-1 显示通讯数据格式。

图 2-1. 通讯数据格式



### 2.2.2 命令帧格式 (从编程器到 78K0S/Kx1+)

使用下列命令帧中的 4 个区域实现通讯。

命令区域 (1 字节)	Block 区域 (1 字节)	偏移区域 (1 字节) 固定为 00H	最后地址区域 (1 字节)
----------------	--------------------	---------------------------	------------------

### 2.2.3 区域的描述

下面解释上述区域。如果在命令区域中发送一个错误的值则将返回一个“不可辨认错误 (01H)”的状态码。

表 2-3. 区域的描述

区域	描述	值
命令	命令号	19H, 20H, 22H, 30H, 32H, 40H, B0H, A0H
Block	Block 号	00H ~ 1FH <sup>*</sup>
偏移	固定值	00H
最后地址	被写的最后地址的最低字节的值	FFH, 00H

注 根据 flash 存储器容量的不同, 可用的 block 号也是不同的。

<Flash 存储器容量>	<Block 号>
1 KB	00H ~ 03H
2 KB	00H ~ 07H
4 KB	00H ~ 0FH
8 KB	00H ~ 1FH

### 2.2.4 状态数据格式 (从 78K0S/Kx1+ 到编程器)

作为从 78K0S/Kx1+ 的响应, 1 位状态数据被发送到编程器。

### 2.2.5 校验和数据格式 (从 78K0S/Kx1+ 到编程器)

作为从编程器发送的校验和命令的响应, 78K0S/Kx1+ 发送 2 字节的校验和数据到编程器。校验和数据的低字节和高字节以这个顺序发送。

### 第三章 设置 FLASH 存储器编程模式

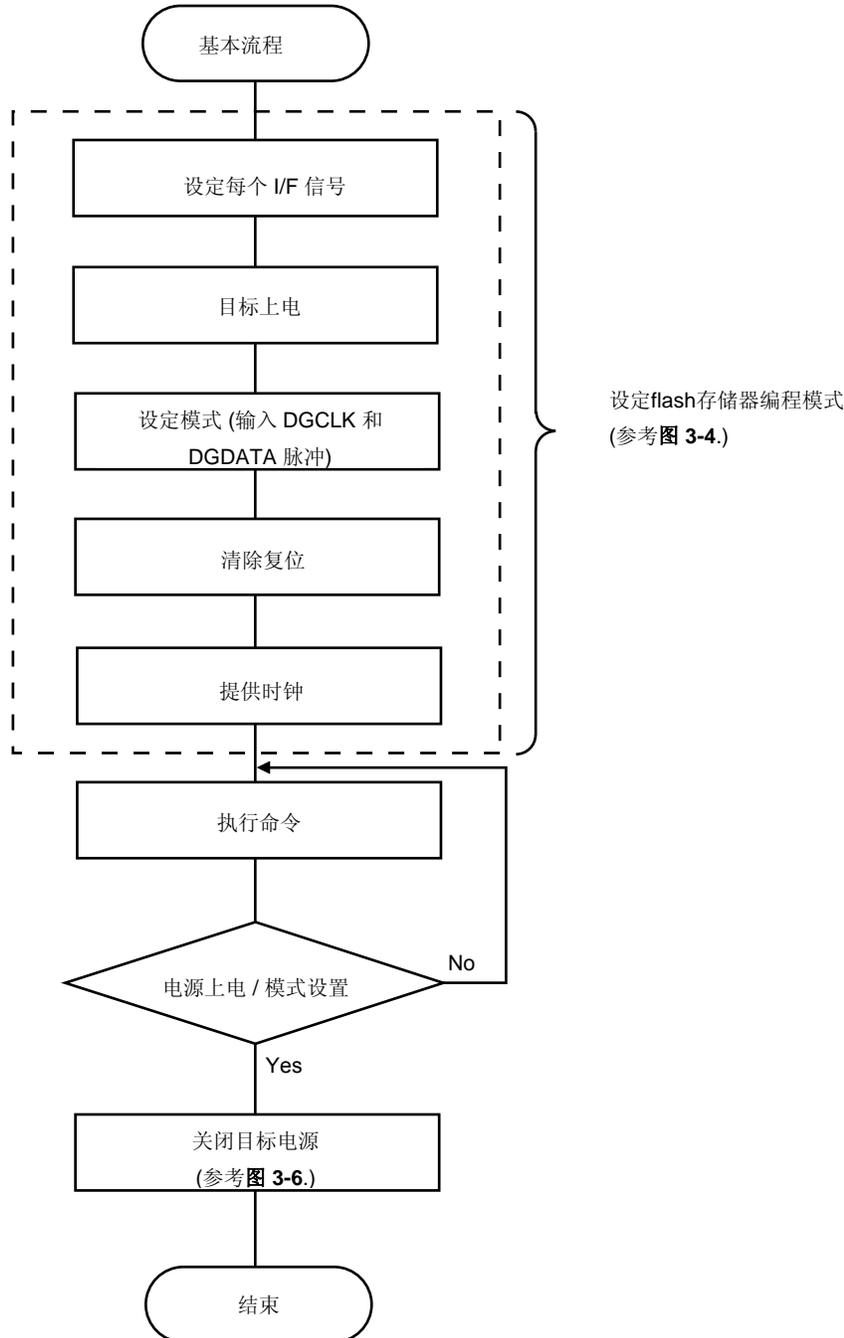
为了使用编程器重写 flash 存储器的内容，78K0S/Kx1+ 必须先被设置为 flash 存储器编程模式。

通过 power-on-clear (POC) 电路，内部复位信号被清除后，如果 DGCLK, DGDATA 和 RESET 引脚被判定为指定序列，则模式被设定。

提供  $V_{DD}$  从 0V 开始，确保 power-on-clear (POC) 电路正常运行。

图 3-1 显示设定编程器的基本流程。

图 3-1. 设定编程器的基本流程



### 3.1 设置 Flash 存储器编程模式的顺序

设置 Flash 存储器编程模式的顺序如下

#### <第一步： 初始化硬件>

首先，将  $\overline{\text{RESET}}$  引脚置低，并且将 DGCLK 和 DGDATA 置高。

使用阻值几  $k\Omega$  的电阻分别上拉 DGCLK 和 DGDATA 引脚（当  $\overline{\text{RESET}}$  输入时，在 78K0S/Kx1+ 内部 DGCLK 和 DGDATA 引脚通过大电阻（30  $k\Omega$ ）下拉）。

上电后，由 POC 电路产生一个内部复位信号，并且每个硬件单元都被初始化。

#### <第二步： 设定模式>

设置 78K0S/Kx1+ 为 flash 存储器编程模式如下。

为了设置 flash 存储器编程模式，在内部复位信号已经通过 POC 电路被清除之后，当  $\overline{\text{RESET}}$  引脚为低电平时，下列格式的脉冲必须被发送，从编程器到 DGCLK 和 DGDATA 引脚。

- 从编程器到 DGCLK 引脚  
输入一个单个脉冲 高 → 低 → 高
- 从编程器到 DGDATA 引脚  
在输入单个脉冲到 DGCLK 引脚之后，输入 5 个脉冲 高 → 低 → 高

如果额外的脉冲从 DGCLK 引脚输入，或者如果输入 DGDATA 引脚的时钟数不够，则 flash 存储器编程模式将不能设定，而只能设置正常运行模式。

#### <第三步： 固定模式和操作 flash 编程>

在步骤 1 和 2 之后，使用  $\overline{\text{RESET}}$  引脚决定 flash 存储器编程模式。在模式已经被确定后，从编程器向 DGCLK 引脚提供时钟。在指定内部稳定时间后，78K0S/Kx1+ 进入命令等待状态。

时序图显示设定 flash 存储器编程模式的步骤和设定模式的流程，如下。

在下图中对于  $T_x$  的值，请参考 第五章 FLASH 存储器编程参数特性。

图 3-2. 改变模式为 flash 存储器编程模式的时序  
(当设定模式和执行命令时)

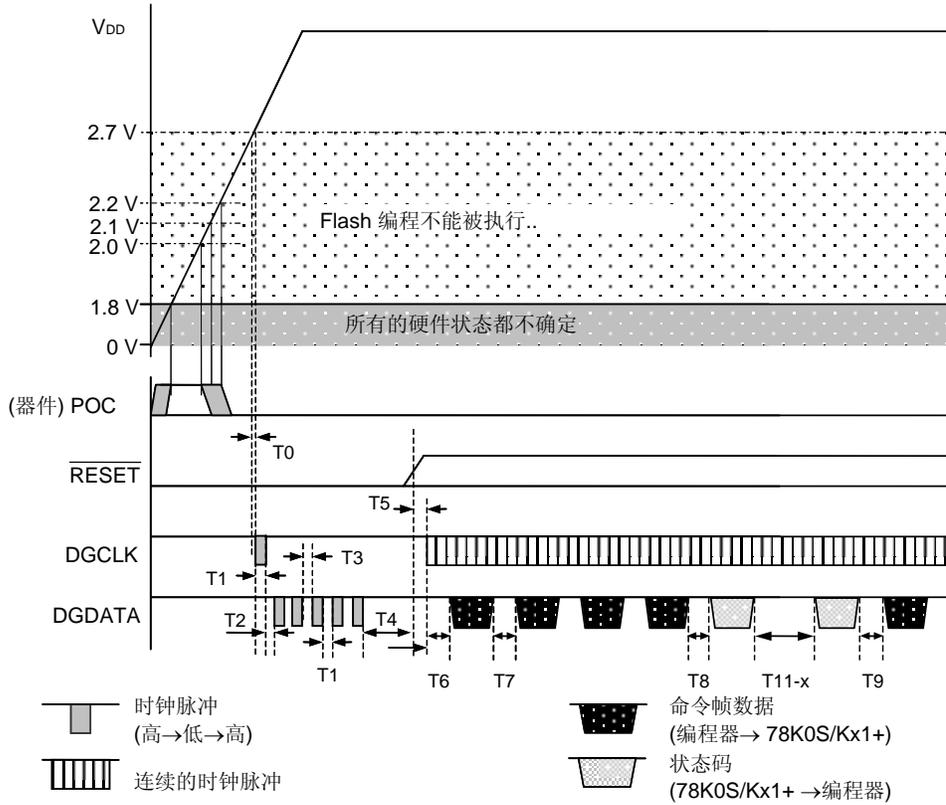


图 3-3. 改变到 FLASH 存储器编程模式的时序 (当执行命令时)

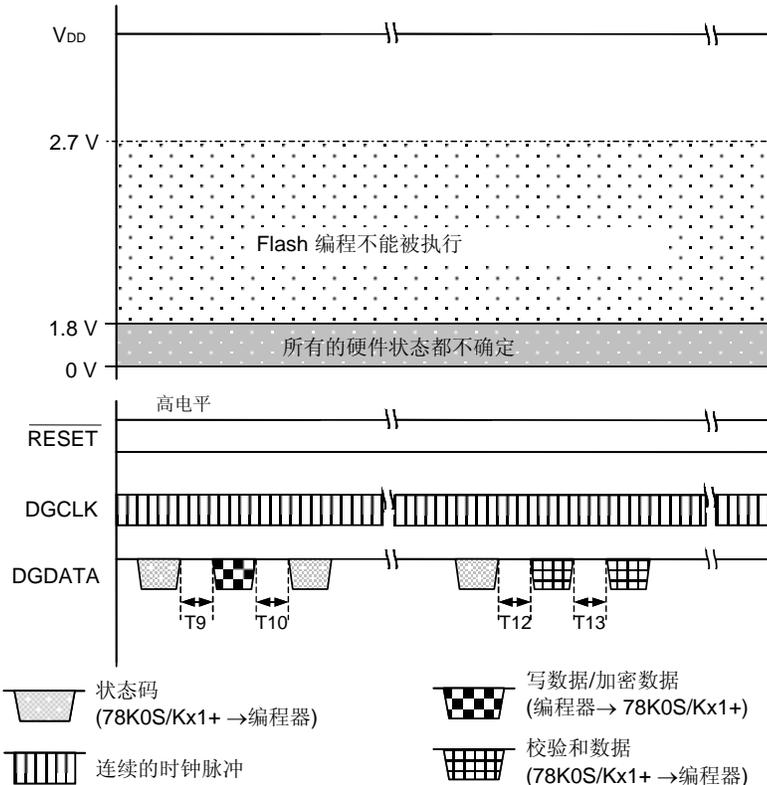
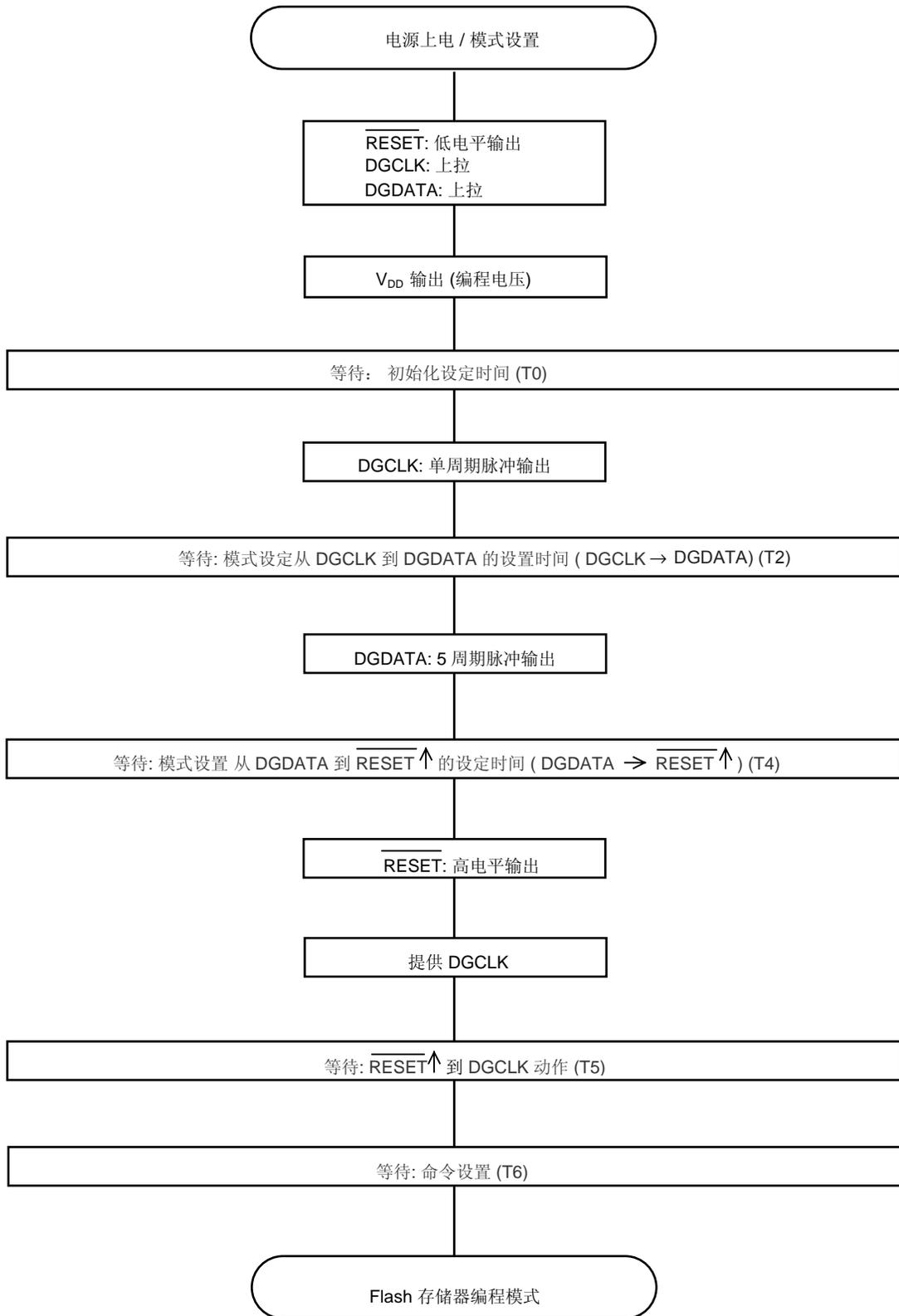


图 3-4. 设置 Flash 存储器编程模式的流程



### 3.2 从 Flash 存储器编程模式退出

为了退出 flash 存储器编程模式，需要停止输出 DGCLK，向  $\overline{\text{RESET}}$  引脚输入一个低电平，并且关闭 78K0S/Kx1+的供电。

一个时序图和流程图用来显示退出 flash 存储器编程模式的进程，如下。

**注意事项** 当一个如 ACK 的状态码已经被接收之后，在适当的时间停止输出 DGCLK。在命令处理时，不要输入复位信号或关闭电源。

图 3-5. 退出 flash 存储器编程模式的时序

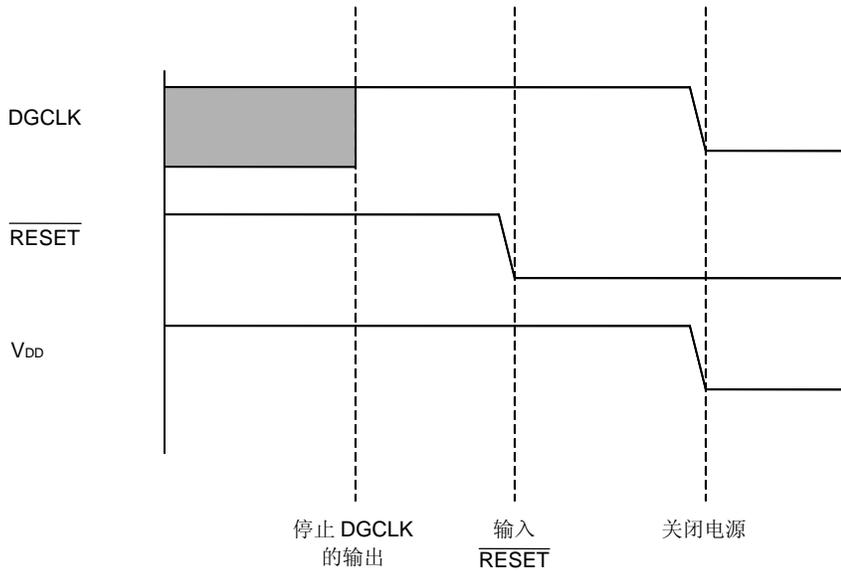
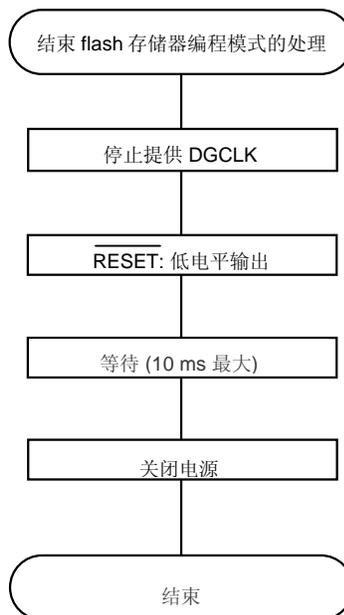


图 3-6. 退出 flash 存储器编程模式的流程

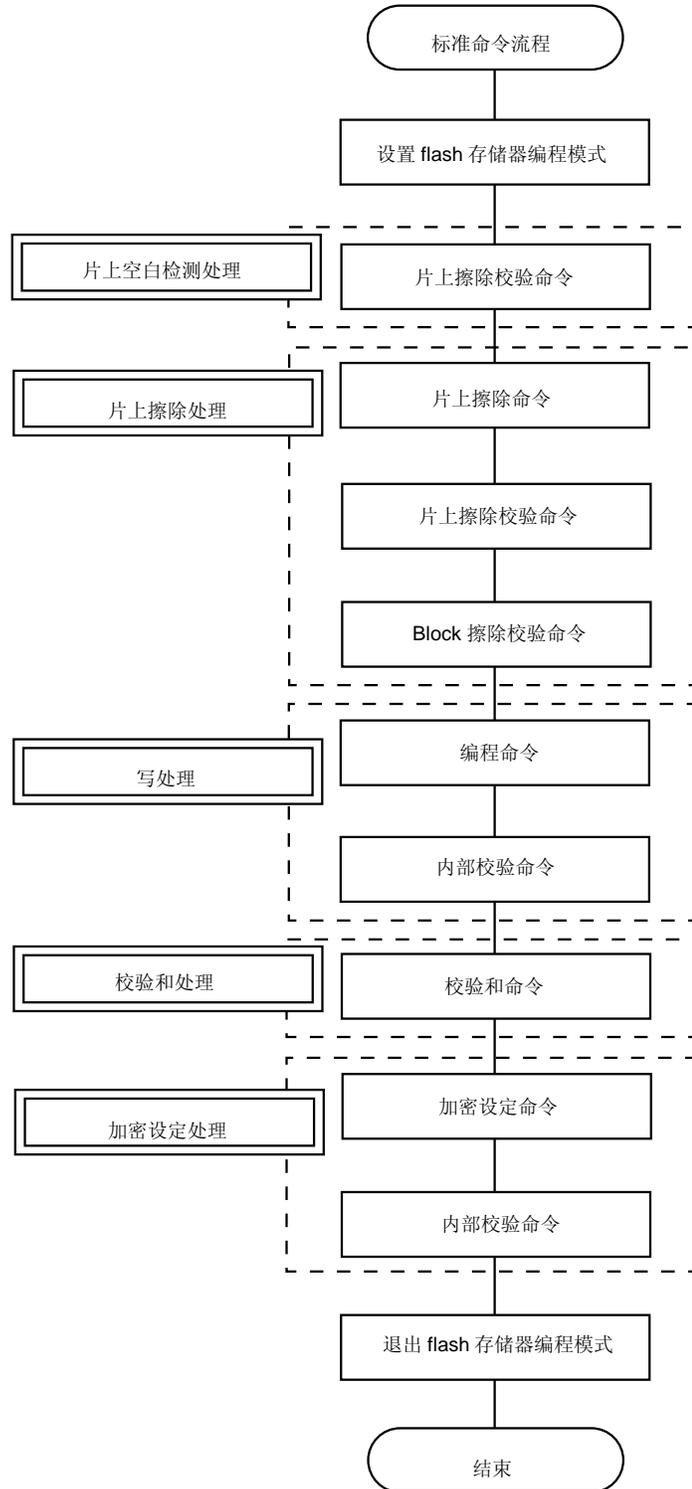


## 第四章 命令详述

图 4-1 显示使用编程器重写 flash 存储器的标准命令流程。

<R>

图 4-1. 重写的标准命令流程



**备注** 另外除了以上部分，block 空白检测处理和 block 擦除处理也可以被支持使用。

## 4.1 命令概述

编程器使用的命令和他们的功能如下。

表 4-1. 命令列表

命令编号	命令名	功能
20H	片上擦除	擦除整个flash存储器。 通过加密设置命令，这个命令也可以被用于初始化信息。 在执行这个命令后，要确保执行片上删除校验和Block删除校验命令。
30H	片上擦除校验	检查整个flash存储器的擦除状态。
22H	Block擦除	擦除flash存储器的指定block。 在执行这个命令后，确保执行block擦除校验命令。
32H	Block擦除校验	检查指定block的擦除状态。
40H	编程	向指定block写入数据。 在执行这个命令以前，确保执行一个擦除操作（整个片上或指定block）。在执行这个命令后，确保执行内部校验命令。
19H	内部校验	检查指定block的写入状态。
B0H	校验和	接收指定block数据的校验和的值。
40H	加密设置	设置加密信息。在执行这个命令后，确保执行内部校验命令。

## 4.2 状态列表

以下表格列出了编程器从 78K0S/Kx1+接收的状态码。

表 4-2. 状态码列表

状态码	状态	描述
01H	不明错误	如果不支持的命令或接收一个不正常的帧，则报错。
06H	正常应答 (ACK)	正常应答。 当以下条件时，返回此状态码： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 正确的接收到一个命令。</li> <li>• 已经接收到写入的数据。</li> <li>• 下一个要写入的数据被接收并且 1 个字节已经被写入。</li> <li>• 写入了 1 个字节。</li> <li>• 正确完成片上擦除校验。</li> <li>• 正确完成 block 擦除校验。</li> <li>• 正确完成内部校验。</li> </ul>
15H	不正常应答 (NACK)	不正常应答。 如果在命令或数据中发现奇偶错误，则返回这个状态码。
1AH	MRG10 错误	擦除校验错误。
1BH	MRG11 错误	内部校验错误。
1CH	写入错误	写入错误。
1DH	接收到写入数据但写入错误	如果写入失败且已经接收到写入错误，则报错。
1EH	写入数据接收错误并且写入错误	如果接收的写入数据错误并且写入失败，则报错。
1FH	写入数据接收错误但是写入正常	如果接受写入数据失败，但是写入成功，则报错。
FFH	处理中 (BUSY)	-

### 4.3 片上空白检测处理

#### 4.3.1 描述

本处理用来检测整个 flash 存储器数据是否已经被删除。

<R> 为了执行片上空白检测处理，执行片上擦除校验命令。

#### 4.3.2 基本命令帧

图 4-2 显示为了片上空白检测处理所执行的命令帧。

图 4-2. 片上删除验证命令帧

区域	命令	Block	偏移	最后地址
值	30H	最大block号 <sup>注</sup>	00H	FFH

注 根据 flash 存储器容量，最大 block 数是不同的，显示如下。

<Flash 存储器容量>	<Block 号>
1 KB	03H
2 KB	07H
4 KB	0FH
8 KB	1FH

#### 4.3.3 正常终止

<R> 为了执行片上空白检测处理，需要执行片上擦除校验命令。

当处理被正常终止时，78K0S/Kx1+和编程器间的处理流程如下。

- <1> 编程器发送片上擦除校验命令给 78K0S/Kx1+。
- <2> 当 78K0S/Kx1+ 接收到片上擦除验证命令时，发送 ACK，并且开始擦除校验。
- <3> 编程器接收到表示擦除校验结束的 ACK。则片上空白检测处理完成。

#### 4.3.4 不正常终止

在下列三种情况下，发送不正常终止。

- 当 78K0S/Kx1+从编程器收到一个命令时，如果发生奇偶错误，78K0S/Kx1+就会返回一个NACK。之后，78K0S/Kx1+进入命令等待状态。
- 如果编程器发出的命令不能被支持，或者命令的格式错误，则 78K0S/Kx1+将返回一个不明错误。78K0S/Kx1+接着进入命令等待状态。
- 如果在片上擦除校验命令中检测到一个错误，78K0S/Kx1+将终止删除验证处理，并且返回一个错误状态（MRG 10 错误）。如果果然发生了，编程器将终止片上擦除校验处理，假定发生了片上空白检测处理出错。

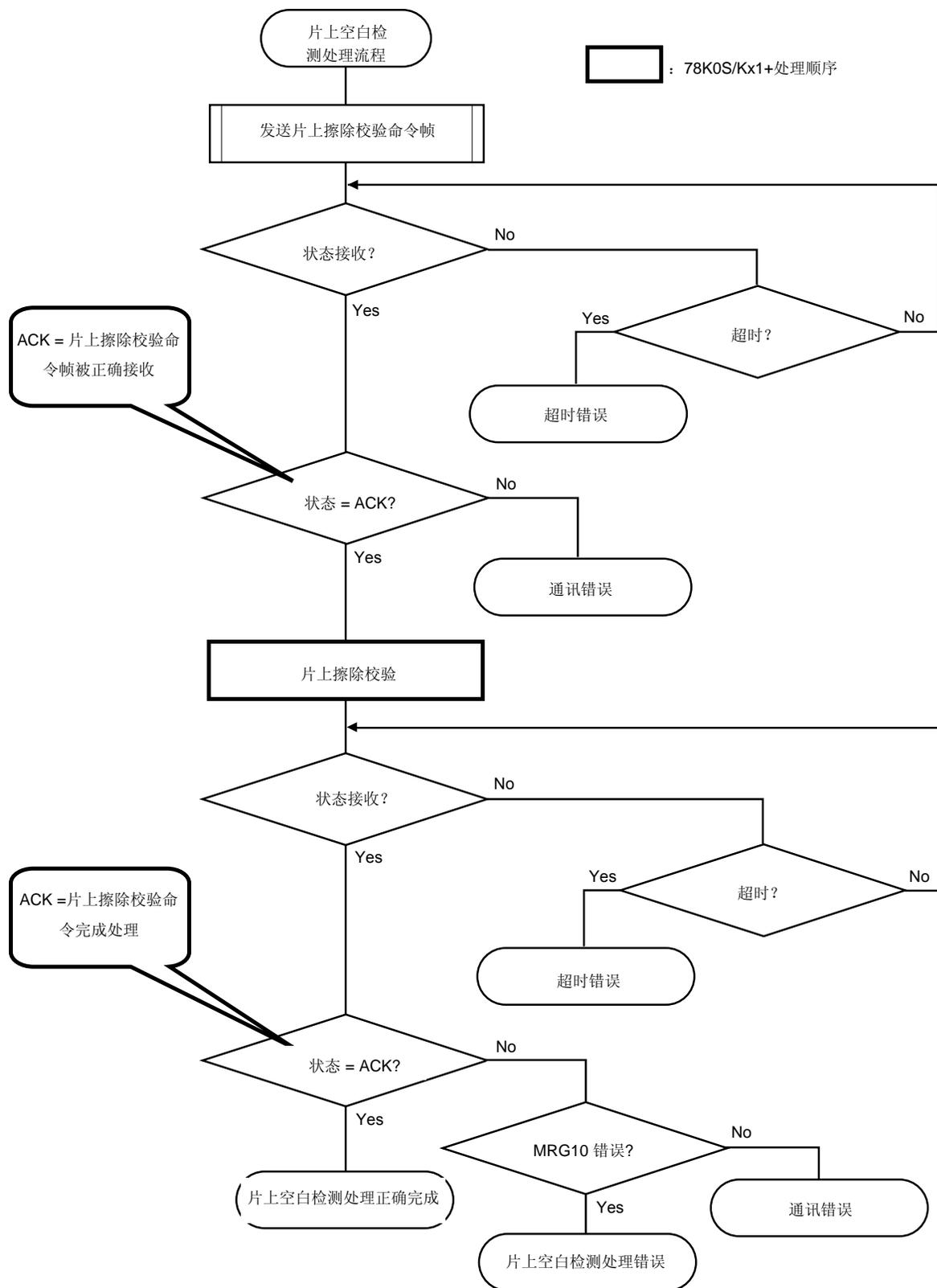
<R>

4.3.5 命令流程

图 4-3 显示片上空白检测处理流程。

<R>

Figure 4-3. 片上空白检测处理流程



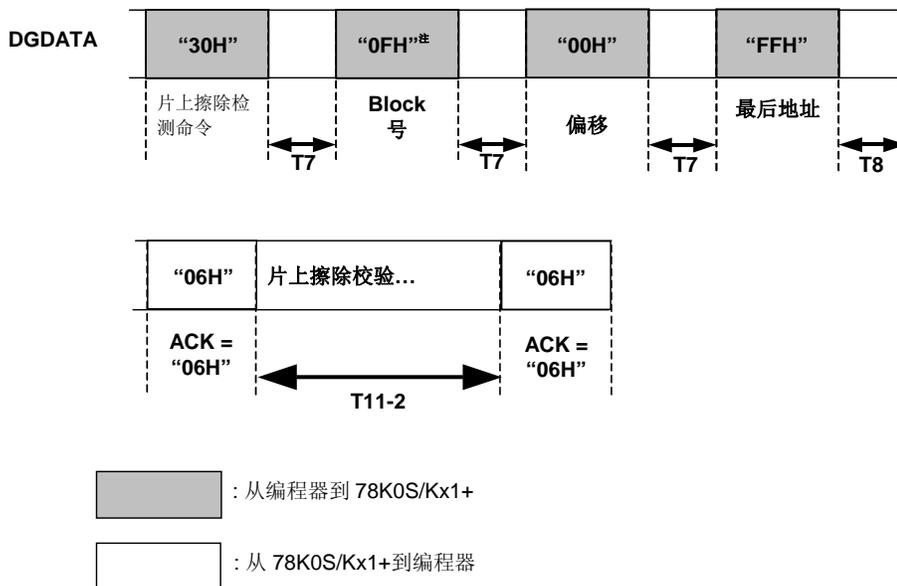
### 4.3.6 时序图

图 4-4 显示片上空白检测处理的时序。

对于表中T<sub>n</sub>的值，请参看 第五章 FLASH存储器编程参数特性。

<R>

Figure 4-4. 片上空白检测处理的时序



注 这个 block 号码是当 flash 存储器容量为 4KB 时的。它根据 flash 存储器容量而不同。

## 4.4 Block 空白检测处理

### 4.4.1 描述

本处理通过执行 block 擦除校验命令去检测指定 block 内的 flash 存储器数据是否已经被删除。

### 4.4.2 基本命令帧

对于 block 空白检测处理中执行的基本命令帧如下图 4-5 。

Figure 4-5. Block Erase Verify Command Frame

区域	命令	Block	偏移	最后地址
值	32H	Block号 <sup>#</sup>	00H	FFH

**注** 根据 flash 存储器容量，最大 block 数是不同的，显示如下。

< Flash 存储器容量 >	< Block 号 >
1 KB	00H ~ 03H
2 KB	00H ~ 07H
4 KB	00H ~ 0FH
8 KB	00H ~ 1FH

### 4.4.3 正常终止

对于 block 空白检测处理，要执行 block 擦除校验命令。

如果正常终止命令的执行，78K0S/Kx1+和编程器之间的处理流程如下。

- <1> 编程器发送 Block 擦除校验命令给 78K0S/Kx1+ 。
- <2> 当 78K0S/Kx1+收到 block 擦除校验命令时，它发送 ACK 并开始擦除校验。
- <3> 编程器接收到表示完成擦除校验的 ACK，完成 block 空白检测处理。

### 4.4.4 不正常终止

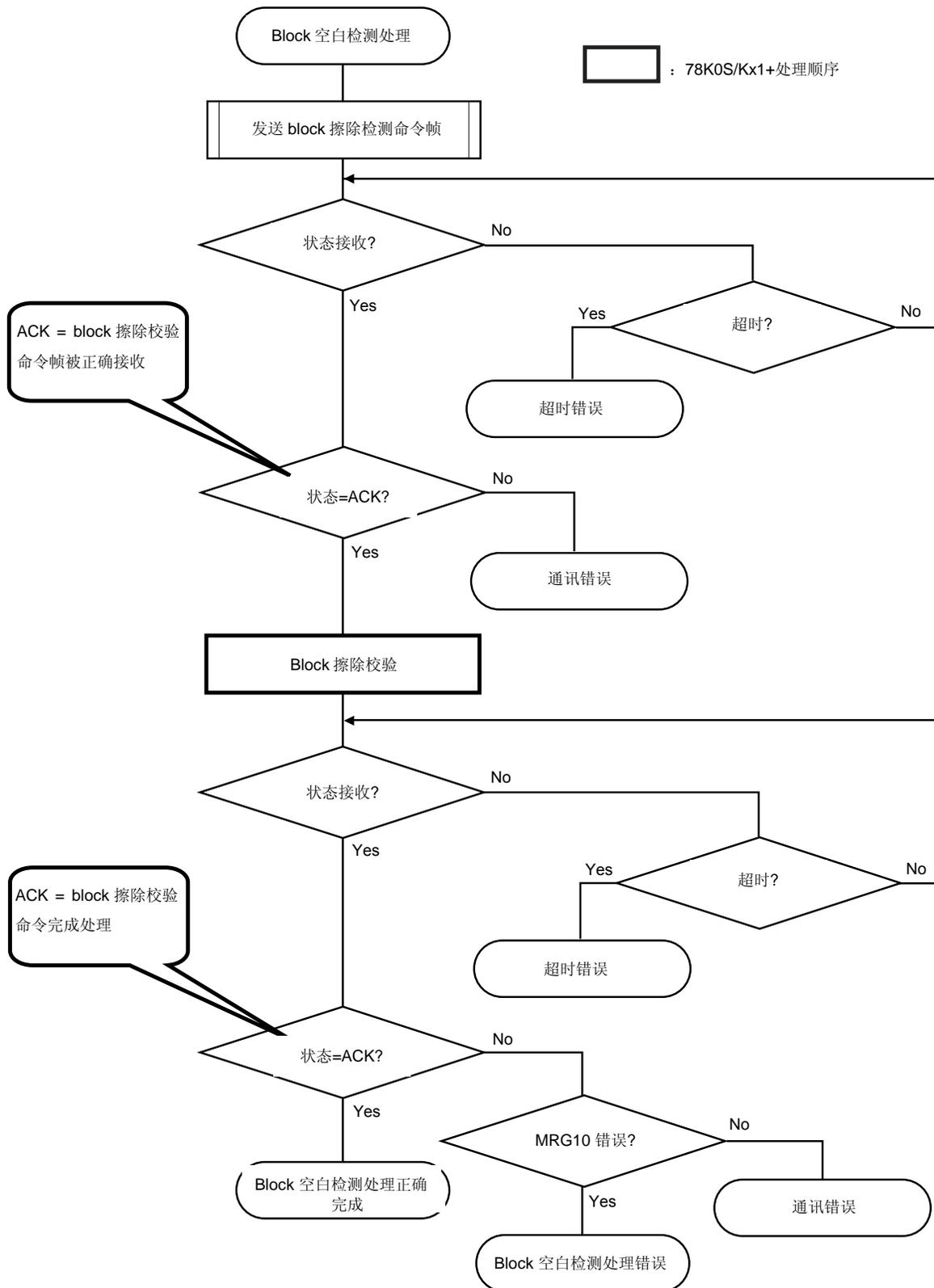
在以下情况发送不正常终止。

- 当 78K0S/Kx1+从编程器收到一个命令时，如果发生奇偶错误，78K0S/Kx1+就会返回一个 NACK。之后，78K0S/Kx1+进入命令等待状态。
- 如果编程器发出的命令不能被支持，或者命令的格式错误，则 78K0S/Kx1+将返回一个不明错误。然后 78K0S/Kx1+进入命令等待状态。
- 如果在 block 擦除校验命令中检测到一个错误，78K0S/Kx1+将终止擦除校验处理，并且返回一个错误状态（MRG 10 错误）。如果果然发生了，编程器将终止 block 空白检测处理，假定发生了 block 空白检测处理出错。

4.4.5 命令流程

图 4-6 显示了 block 空白检测处理的流程。

Figure 4-6. Block 空白检测处理流程

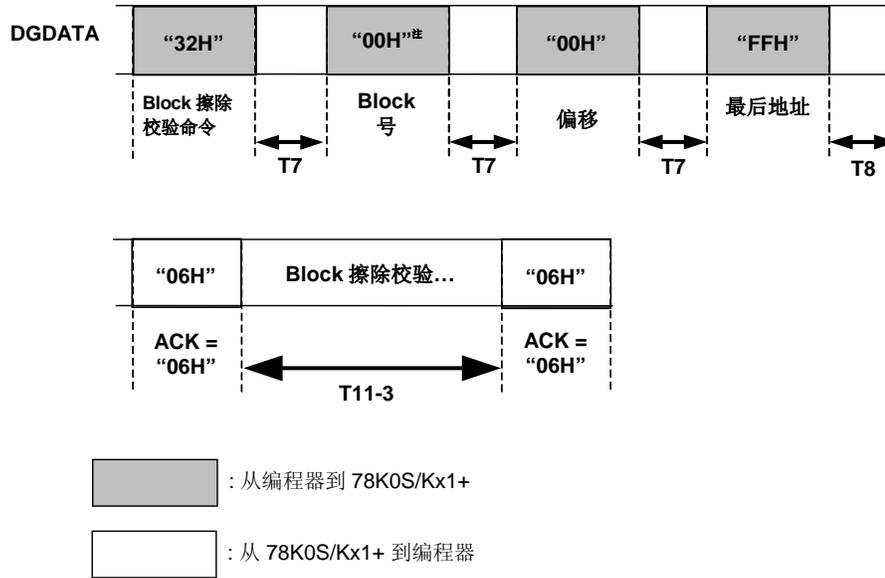


4.4.6 时序图

图 4-7 显示 block 空白检测处理的时序。

对于表中T<sub>x</sub>的值，请参看 第五章 FLASH存储器编程参数特性。

Figure 4-7. block 空白验证处理时序



注 这是对 block 00 进行 block 空白检测时的 block 号

## 4.5 片上擦除处理

### 4.5.1 描述

本处理用于擦除整个 flash 存储器（片上）。

通过安全设置命令设置的所有信息也可以被初始化。

但是，当芯片禁止擦除时，片上擦除不能被执行。

为了执行片上擦除处理，需要连续执行片上擦除、片上擦除校验和 block 擦除校验命令。

### 4.5.2 基本命令帧

片上擦除处理中执行的三个命令的基本命令帧如图 4-8 ~ 图 4-10 。

Figure 4-8. 片上擦除命令帧

区域	命令	Block	偏移	最后地址
值	20H	最大 block 号*	00H	FFH

Figure 4-9. 片上擦除校验命令帧

区域	命令	Block	偏移	最后地址
值	30H	最大block号*	00H	FFH

**注** 根据 flash 存储器容量，最大 block 数是不同的，显示如下。

< Flash 存储器容量 >	<Block 号>
1 KB	03H
2 KB	07H
4 KB	0FH
8 KB	1FH

Figure 4-10. block 擦除校验命令帧

区域	命令	Block	偏移	最后地址
值	32H	80H (固定)	00H	FFH

### 4.5.3 正常终止

为了执行片上擦除处理，应确保顺序执行片上擦除、片上擦除校验和 block 擦除校验命令。

如果正常终止命令执行，78K0S/Kx1+ 和编程器间的处理流程如下。

- <1> 编程器发送片上擦除命令给 78K0S/Kx1+ 。
- <2> 当 78K0S/Kx1+ 收到片上擦除命令时，它发送 ACK 并且开始擦除整个片上数据。
- <3> 当编程器收到表示完成删除处理的 ACK 时，它发送片上擦除校验命令。
- <4> 当 78K0S/Kx1+ 收到片上擦除校验命令时，它发送 ACK 并且开始校验整个存储器是否已经被正确擦除。
- <5> 当编程器收到表示完成擦除校验的 ACK 时，它发送 block 擦除校验命令给 block 80H。
- <6> 当 78K0S/Kx1+ 收到 block 擦除校验命令时，它发送 ACK 并且开始验证 block 80H 是否已经被正确擦除。
- <7> 当编程器收到表示完成擦除校验的 ACK 时，片上擦除处理完成。

### 4.5.4 不正常终止

在以下情况发生不正常终止。

- 当 78K0S/Kx1+从编程器收到一个命令时，如果发生奇偶错误，78K0S/Kx1+就会返回一个 NACK。之后，78K0S/Kx1+进入命令等待状态。
- 如果编程器发出的命令不能被支持，或者命令的格式错误，则 78K0S/Kx1+将返回一个不明错误。78K0S/Kx1+接着进入命令等待状态。
- 如果在片上/block 擦除校验命令中检测到一个错误，78K0S/Kx1+将终止擦除校验处理，并且返回一个错误状态（MRG 10 错误）。如果果然发生了，编程器再次执行片上擦除和片上/block 擦除校验命令。执行片上擦除命令一共 256 次。如果命令已经被执行 256 次后，错误状态依然没有被清除，则编程器终止片上擦除处理，假定发生了片上擦除处理错误。

4.5.5 命令流程

图 4-11 显示片上擦除处理流程。

Figure 4-11. 片上擦除处理流程 (1/3)

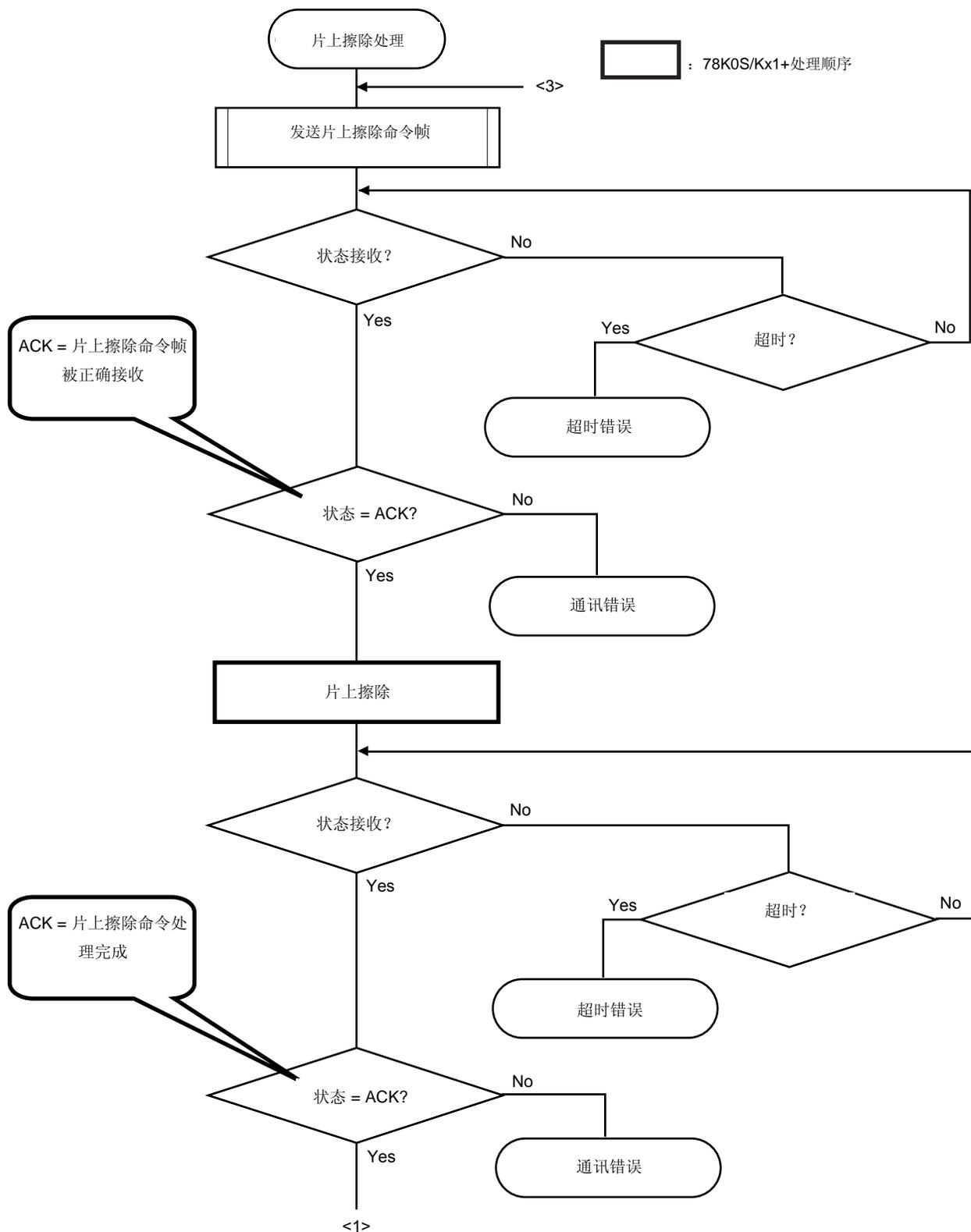


Figure 4-11. 片上擦除处理流程 (2/3)

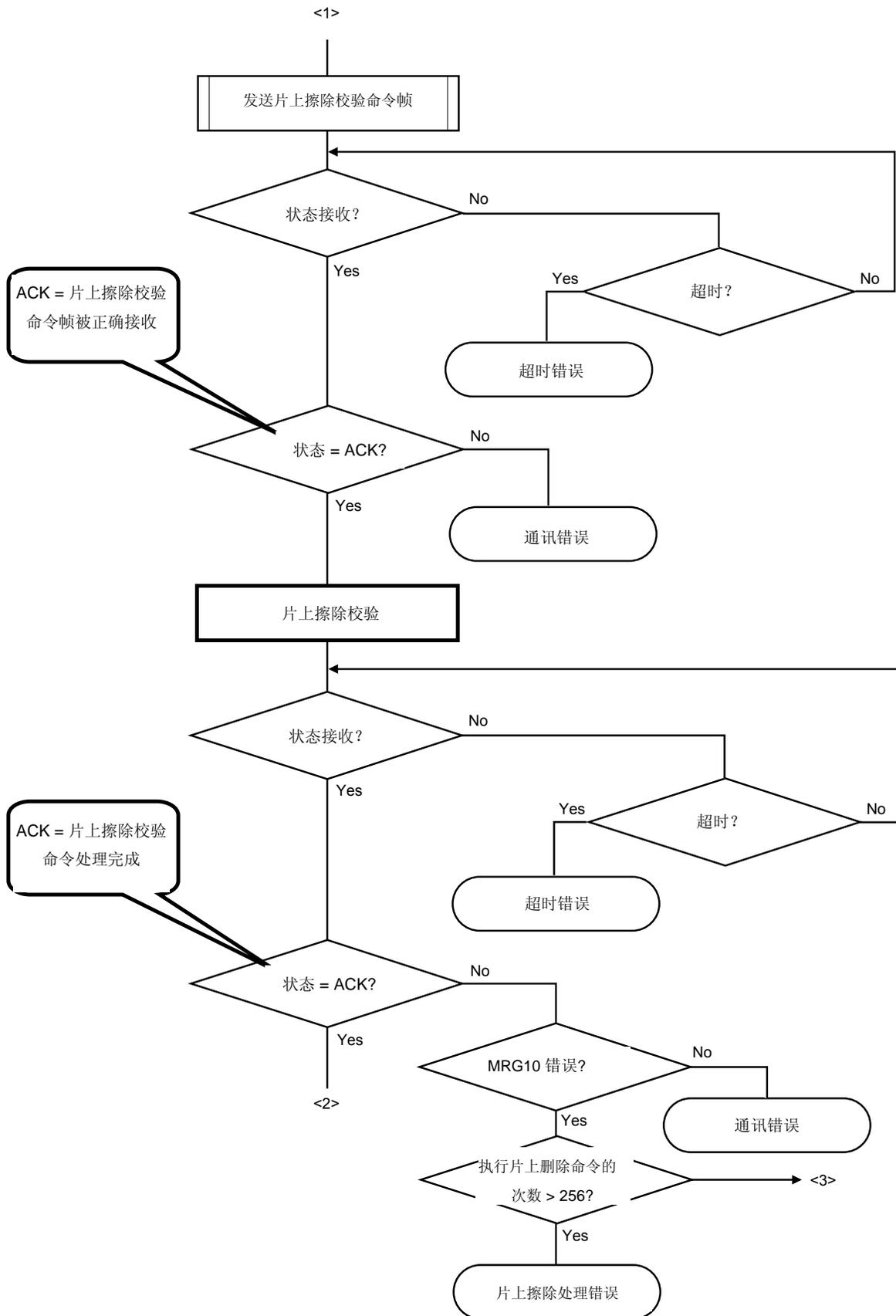
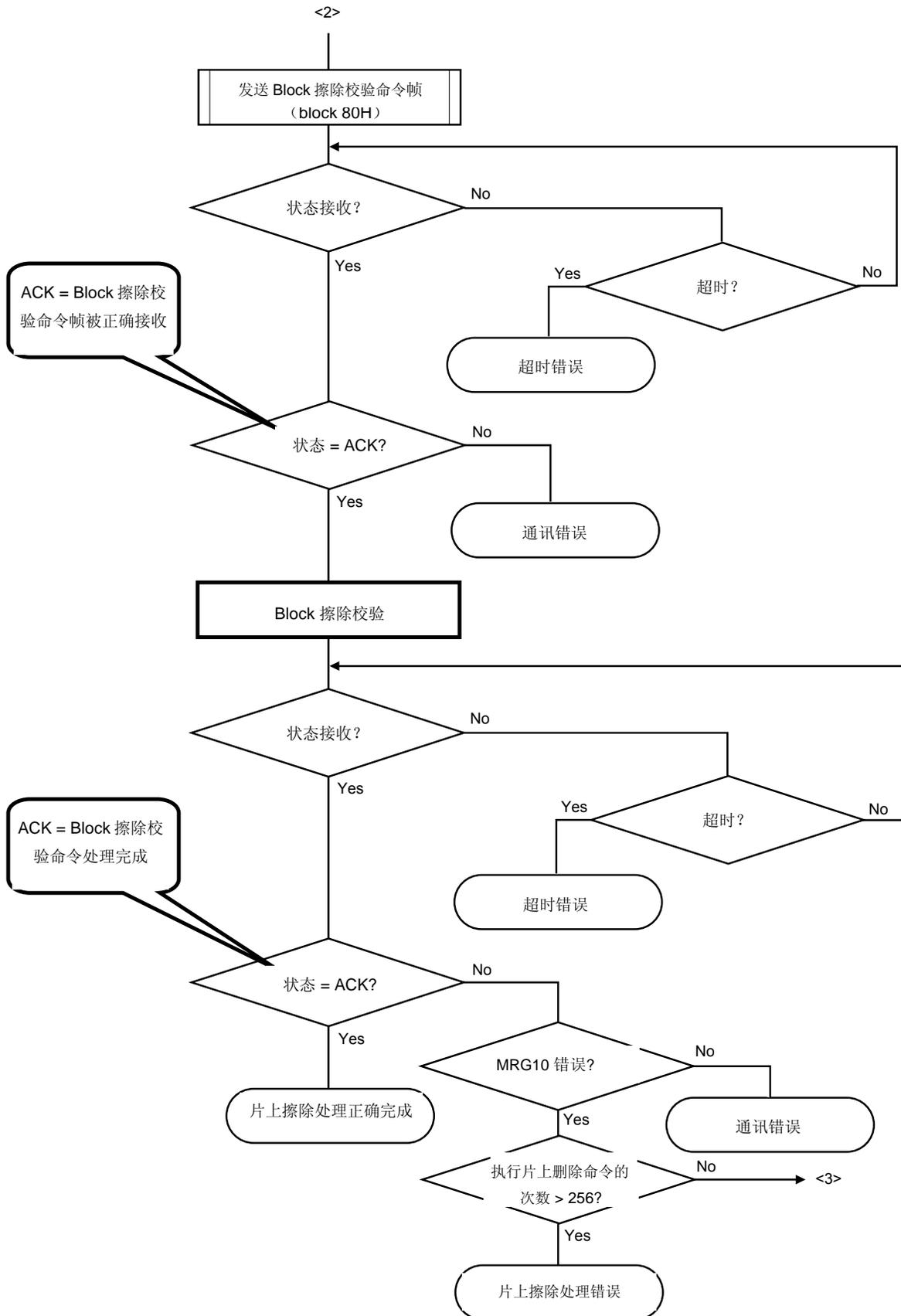


Figure 4-11. 片上擦除处理流程 (3/3)

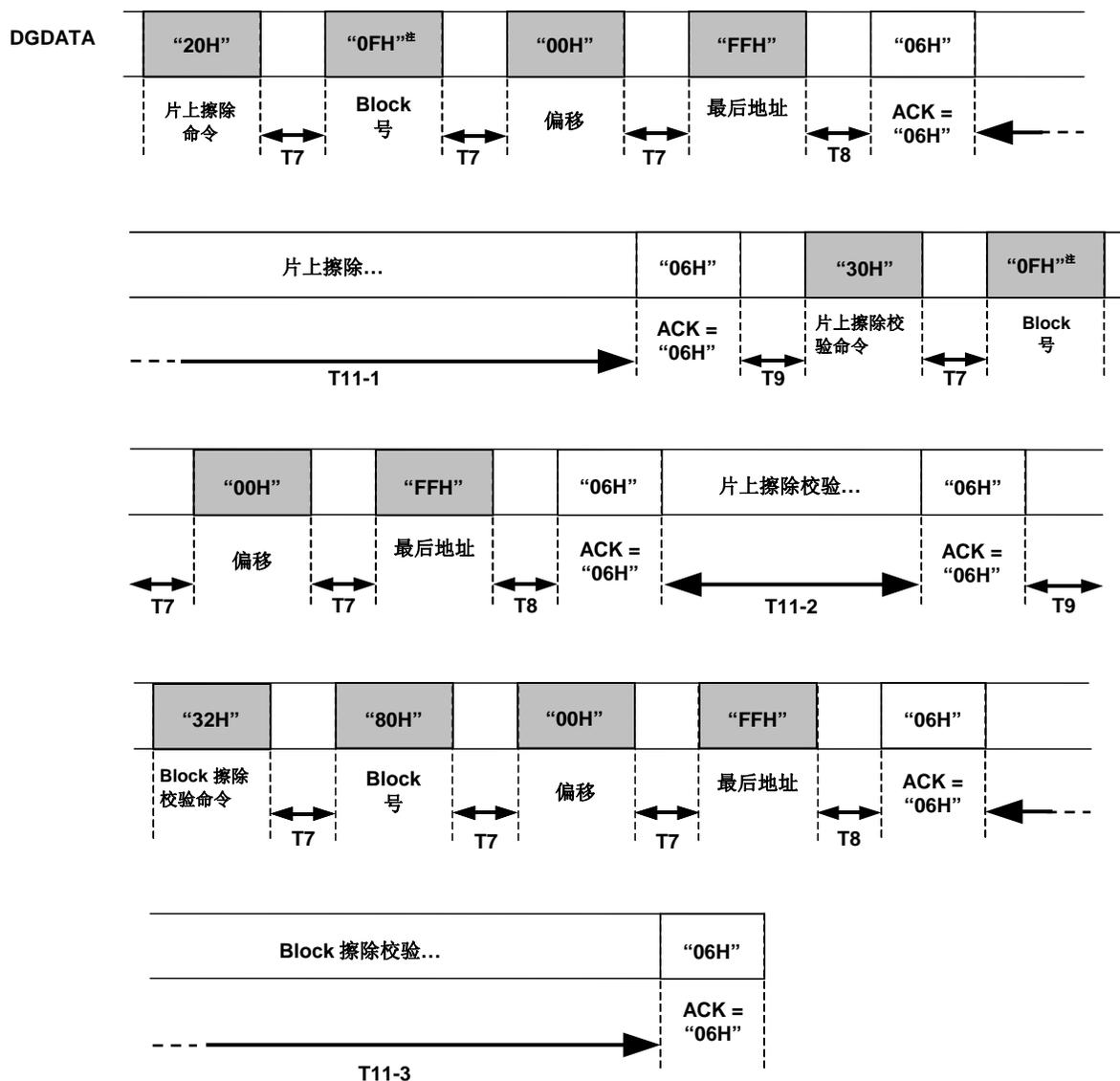


4.5.6 时序图

图 4-12 显示片上擦除处理的时序。

对于表中T<sub>x</sub>的值，请参看 第五章 FLASH存储器编程参数特性。

Figure 4-12. 片上擦除处理时序



■ : 从编程器到 78K0S/Kx1+

□ : 从 78K0S/Kx1+到编程器

注 这个block号是当flash存储器容量为4KB时的。它根据flash存储器容量而不同。

## 4.6 Block 擦除处理

### 4.6.1 描述

本处理用于擦除一个指定 block 内的数据。

为了删除 block，要顺序执行 block 删除和 block 删除验证命令。

### 4.6.2 基本命令帧

block 删除处理中执行的两个命令的基本命令帧如下图 4-13 和 图 4-14 。

Figure 4-13. Block 删除命令帧

区域	命令	Block	偏移	最后地址
值	22H	Block 号 <sup>注</sup>	00H	FFH

注 根据 flash 存储器容量，最大 block 数是不同的，显示如下。

< Flash 存储器容量 >	<Block 号>
1 KB	00H ~ 03H
2 KB	00H ~ 07H
4 KB	00H ~ 0FH
8 KB	00H ~ 1FH

Figure 4-14. Block 擦除校验命令帧

区域	命令	Block	偏移	最后地址
值	32H	Block号 <sup>注</sup>	00H	FFH

注 block 擦除校验命令的 block 号必须与 block 擦除命令的 block 号相同。

### 4.6.3 正常终止

为了执行 block 擦除处理，应确保顺序执行 block 擦除和 block 擦除校验命令。

如果正常终止命令执行，78K0S/Kx1+ 和编程器间的处理流程如下。

- <1> 编程器发送 block 擦除命令给 78K0S/Kx1+ 。
- <2> 当 78K0S/Kx1+ 收到 block 擦除命令时，它发送 ACK 并且开始擦除 block 数据。
- <3> 当编程器收到表示完成擦除处理的 ACK 时，它发送 block 擦除校验命令
- <4> 当 78K0S/Kx1+ 收到 block 擦除校验命令时，它发送 ACK 并且开始校验 block 是否已经被正确擦除。
- <5> 当编程器收到表示完成 block 擦除校验的 ACK 时，block 擦除处理完成。

#### 4.6.4 不正常终止

在以下情况发生不正常终止。

- 当 78K0S/Kx1+从编程器收到一个命令时，如果发生奇偶错误，78K0S/Kx1+就会返回一个 NACK。之后，78K0S/Kx1+进入命令等待状态。
- 如果编程器发出的命令不能被支持，或者命令的格式错误，则 78K0S/Kx1+将返回一个不明错误。78K0S/Kx1+接着进入命令等待状态。
- 如果在 block 擦除校验命令中检测到一个错误，78K0S/Kx1+将终止擦除校验处理，并且返回一个错误状态（MRG 10 错误）。如果果然发生了，编程器将再次执行 block 擦除和 block 擦除校验命令。一共执行片上擦除命令 256 次。如果命令已经被执行 256 次后，错误状态依然没有被清除，则编程器终止 block 擦除处理，假定发生了 block 擦除处理错误。

4.6.5 命令流程

图 4-15 显示 block 擦除处理流程。

图 4-15. Block 擦除处理流程 (1/2)

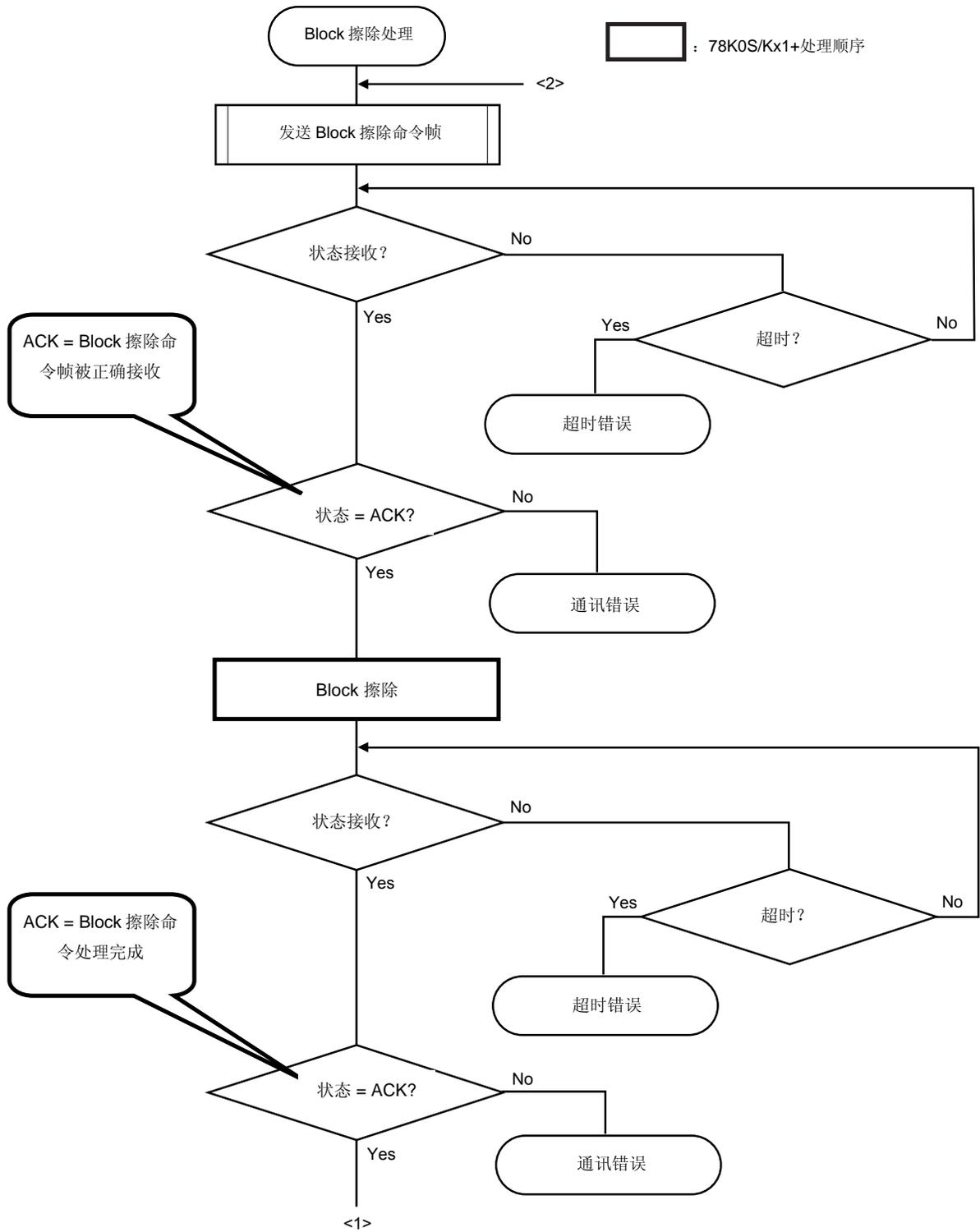
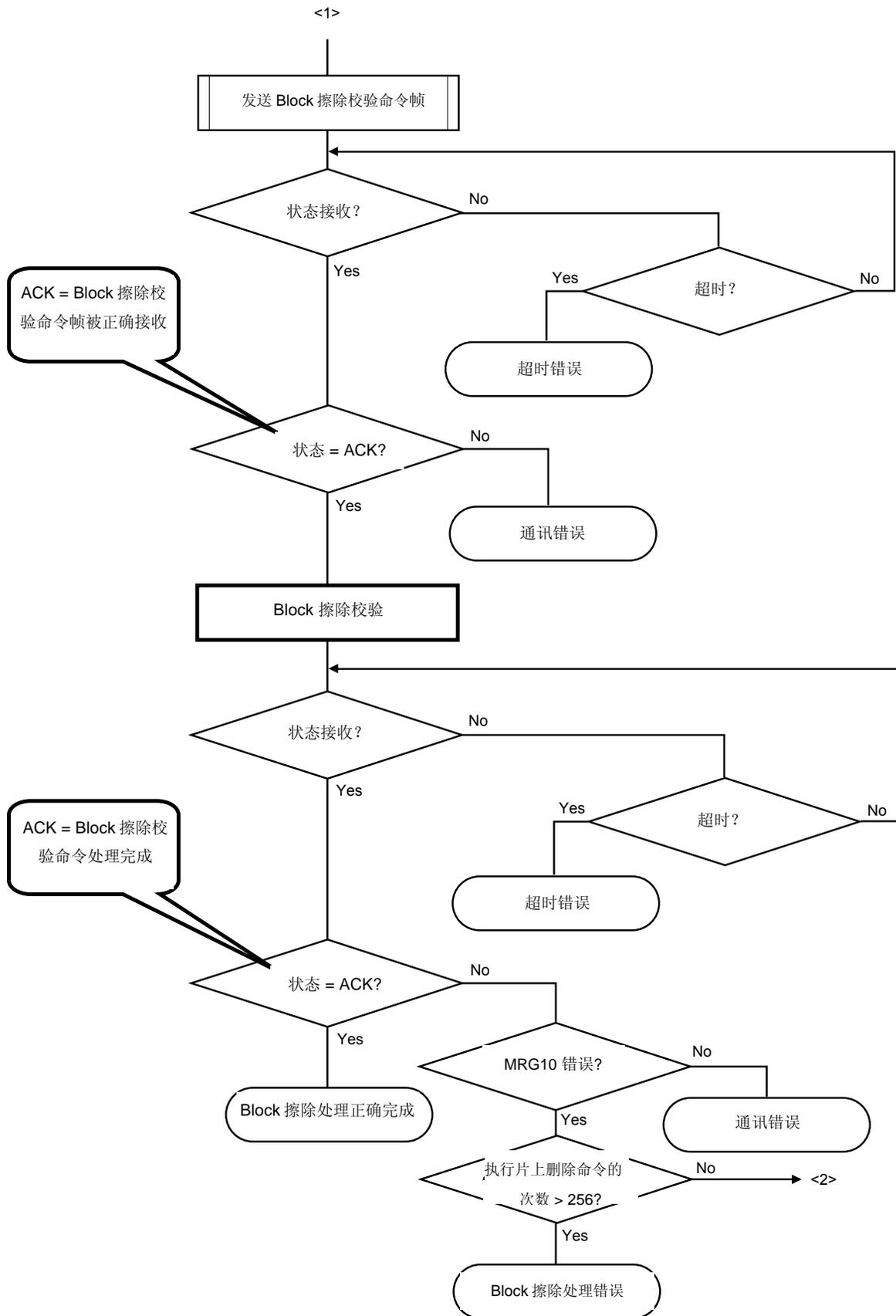


图 4-15. Block 擦除处理流程 (2/2)

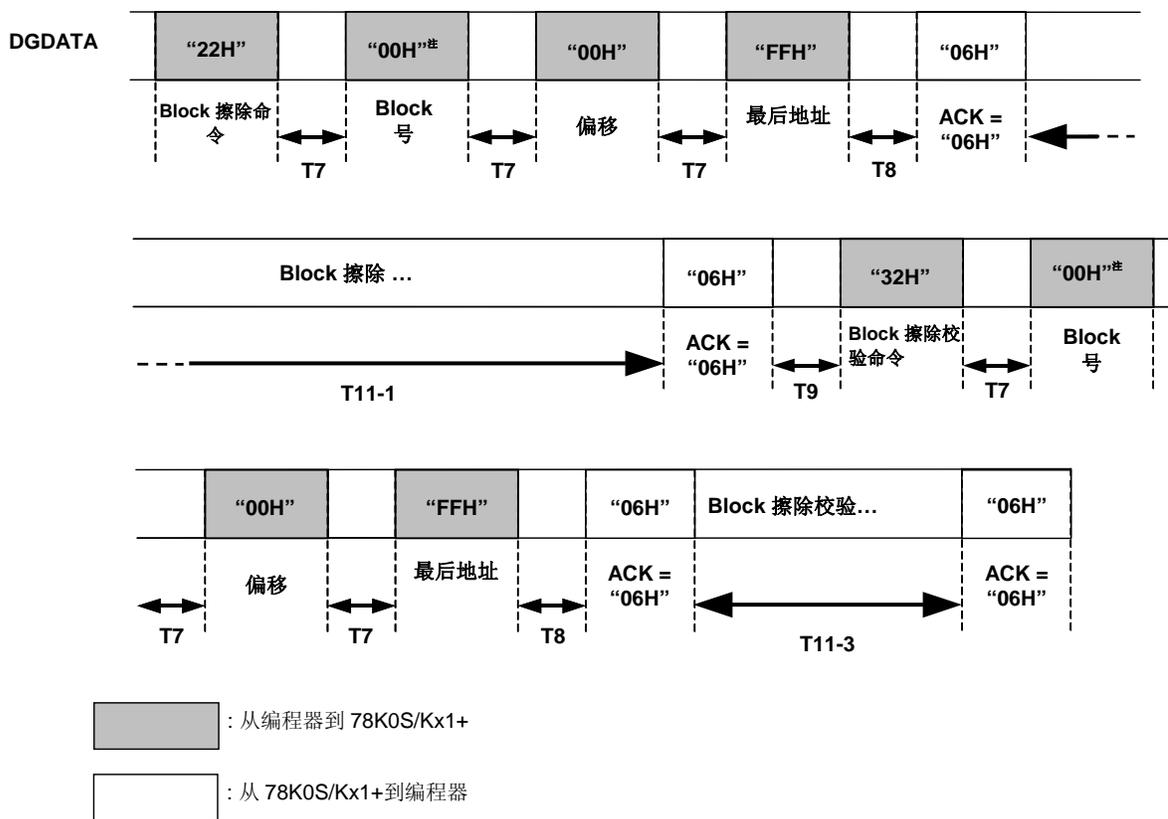


4.6.6 时序图

图 4-16 显示 block 擦除处理的时序。

对于表中T<sub>n</sub>的值，请参看 第五章 FLASH存储器编程参数特性。

图 4-16. block 擦除处理时序



注 这是当 block 00 被删除时的 block 号。

## 4.7 写入处理

### 4.7.1 描述

本处理通过执行编程命令将一个用户程序写入 flash 存储器内的 block (256 字节) 单元。之后, 执行内部校验命令以检查写入状态。

### 4.7.2 基本命令帧

写入处理中执行的两个命令的基本命令帧显示如下图 4-17 和 图 4-18 。

图 4-17. 编程命令帧

区域	命令	Block	偏移	最后地址
值	40H	Block 号 <sup>#</sup>	00H	FFH

图 4-18. 内部校验命令帧

区域	命令	Block	偏移	最后地址
值	19H	Block号 <sup>#</sup>	00H	FFH

**注** 根据 flash 存储器容量, 最大 block 数是不同的, 显示如下。

<Flash 存储器容量>	<Block 号>
1 KB	00H ~ 03H
2 KB	00H ~ 07H
4 KB	00H ~ 0FH
8 KB	00H ~ 1FH

内部校验命令的 block 号必须与编程命令的 block 号相同。

### 4.7.3 正常终止

为了对 flash 存储器编程，应确保顺序执行编程和内部校验命令。

如果正常终止命令执行，78K0S/Kx1+ 和编程器间的处理流程如下。

- <1> 编程器发送编程命令给 78K0S/Kx1+。当它收到 ACK 时，它发送写入数据的第一个字节。
- <2> 当 78K0S/Kx1+ 收到写入数据的第一个字节时，它发送 ACK 并且开始对 flash 存储器编程。
- <3> 编程器发送写入数据的第二个字节（在 78K0S/Kx1+ 正在编程时，它也可以发送数据）。
- <4> 当 78K0S/Kx1+ 完成了第一个字节的写入并且收到了第二个字节时，它开始写第二个字节。
- <5> 使用这个方法直到最后的地址。
- <6> 当 78K0S/Kx1+ 已经收到第 256 个字节时（最后的数据），它按以下方式发送 ACK 两次。
  - 第一次 ACK: 当第 255 个字节被写入并且第 256 个字节被接收时。
  - 第二次 ACK: 第 256 个字节被写完。
- <7> 当编程器收到第二个 ACK 时，编程器发送内部校验命令。
- <8> 当 78K0S/Kx1+ 已经收到内部校验命令后，它发送 ACK 并且开始内部校验。
- <9> 当编程器收到表示内部校验完成的 ACK 时，编程处理完成。

### 4.7.4 不正常终止

在以下四种情况情况发生不正常终止。

- 当 78K0S/Kx1+ 从编程器收到一个命令时，如果发生奇偶错误，78K0S/Kx1+ 就会返回一个 NACK。之后，78K0S/Kx1+ 进入命令等待状态。
- 如果编程器发出的命令不能被支持，或者命令的格式错误，则 78K0S/Kx1+ 将返回一个不明错误。78K0S/Kx1+ 接着进入命令等待状态。
- 如果在执行编程命令时，发生了一个写入错误（状态码：1CH, 1DH, 1EH 或者 1FH），78K0S/Kx1+ 进入命令等待状态。编程器终止处理，假定发生写入处理错误。
- 如果在内部验证命令中检测到一个错误，78K0S/Kx1+ 将终止内部校验处理，并且返回一个错误状态（MRG 11 错误）。它将进入命令等待状态。编程器终止处理，假定发生了写入处理错误。

4.7.5 命令流程

图 4-19 显示写入处理流程。

图 4-19. 写入处理流程(1/5)

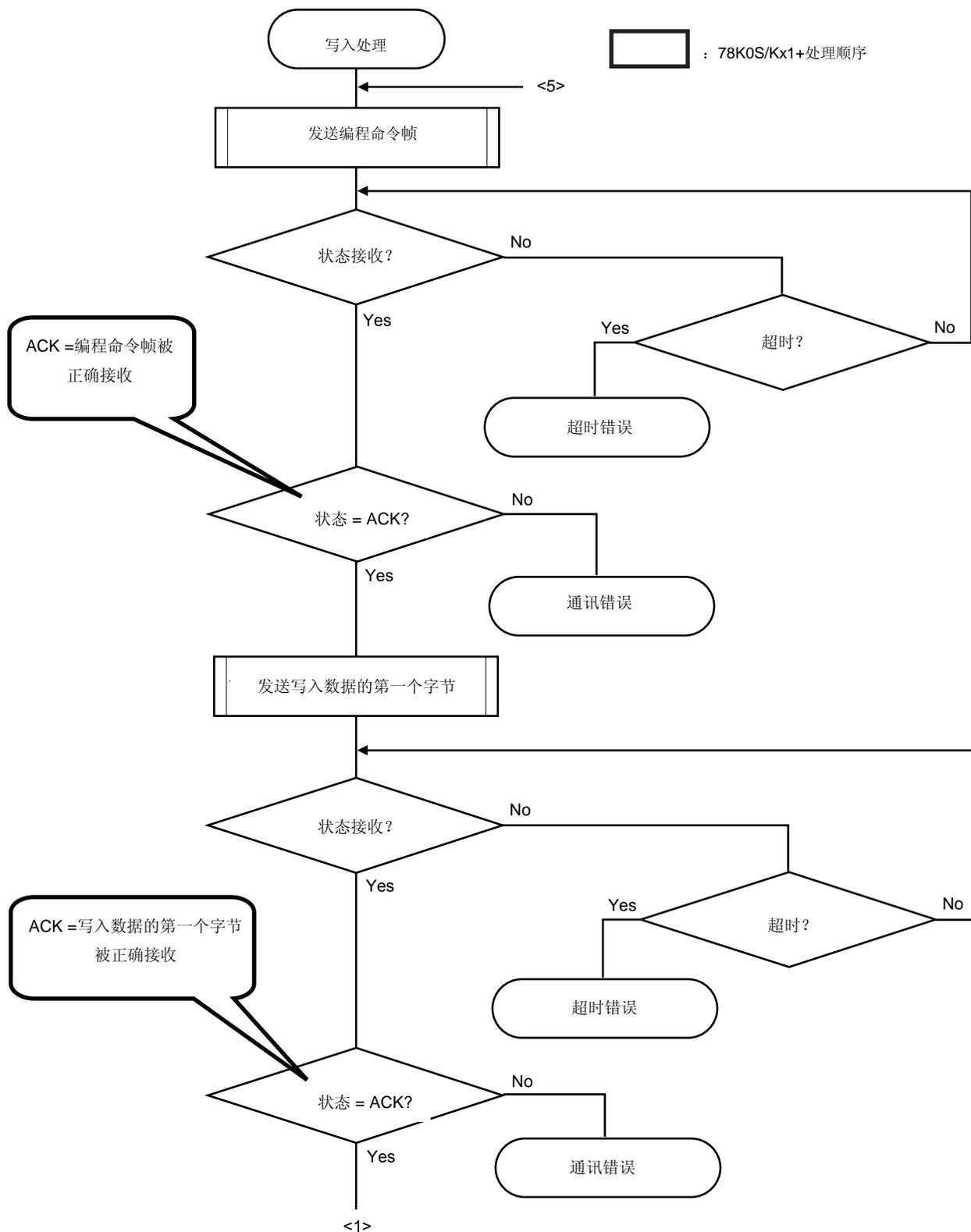


图 4-19. 写入处理流程 (2/5)

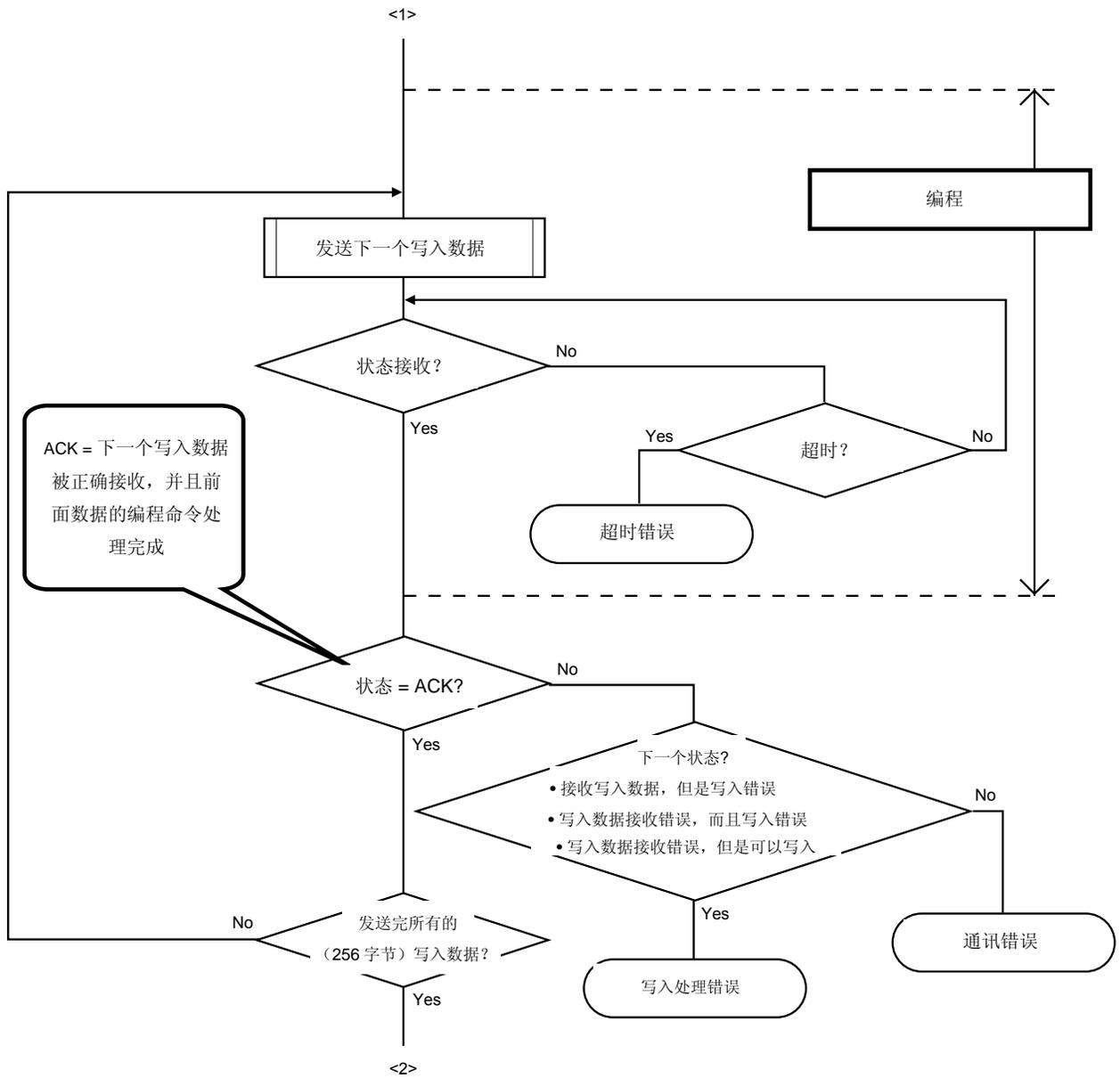


图 4-19. 写入处理流程(3/5)

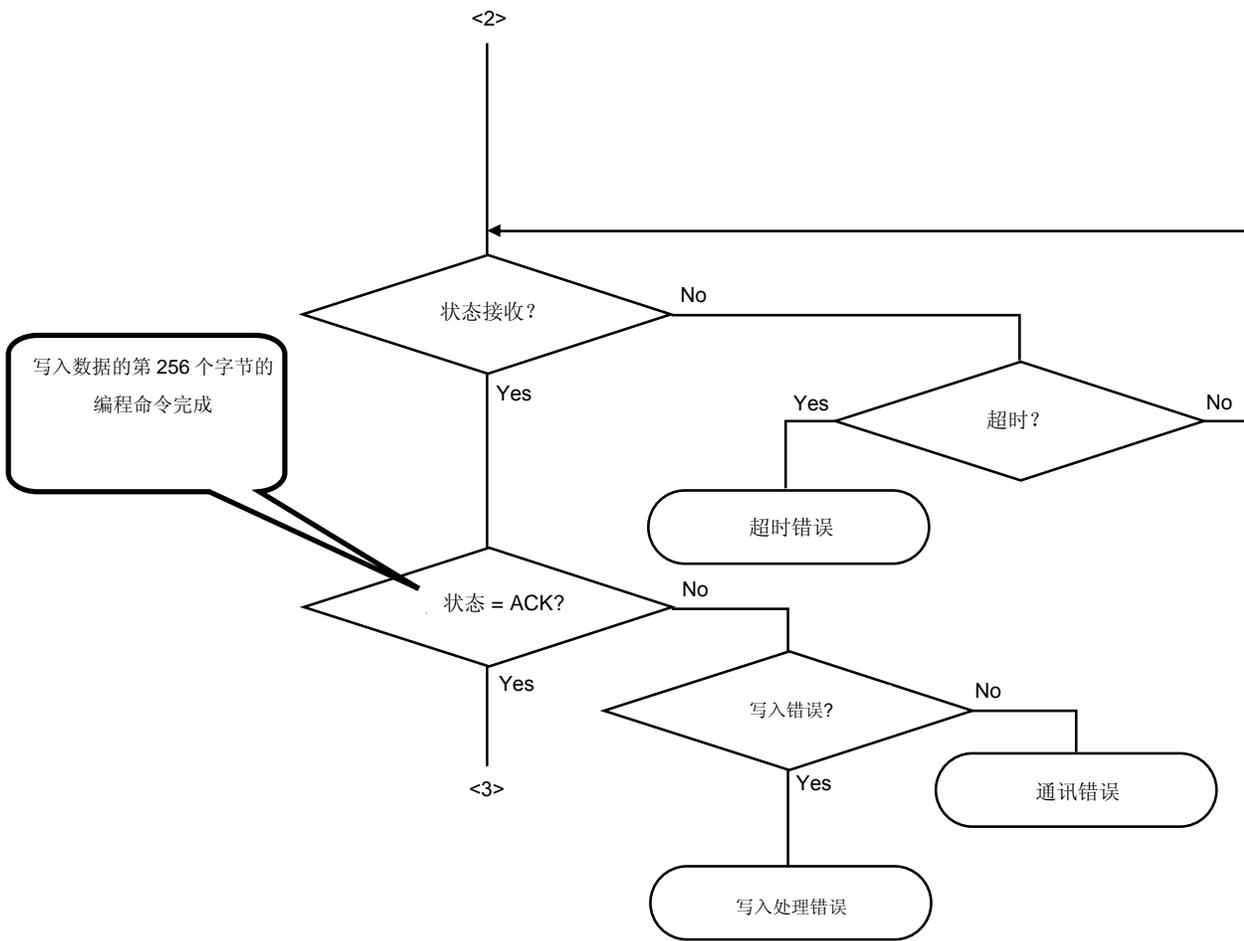


图 4-19. 写入处理流程(4/5)

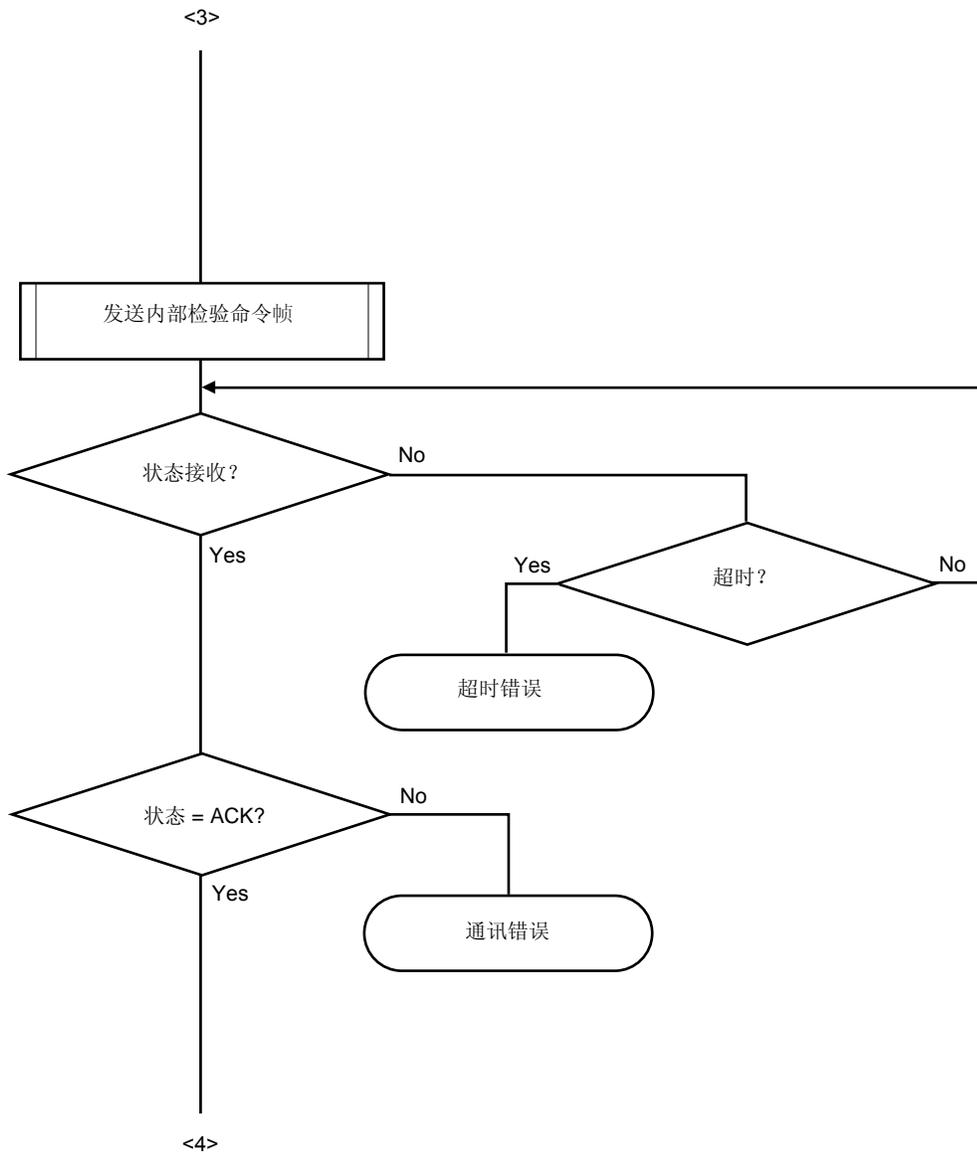
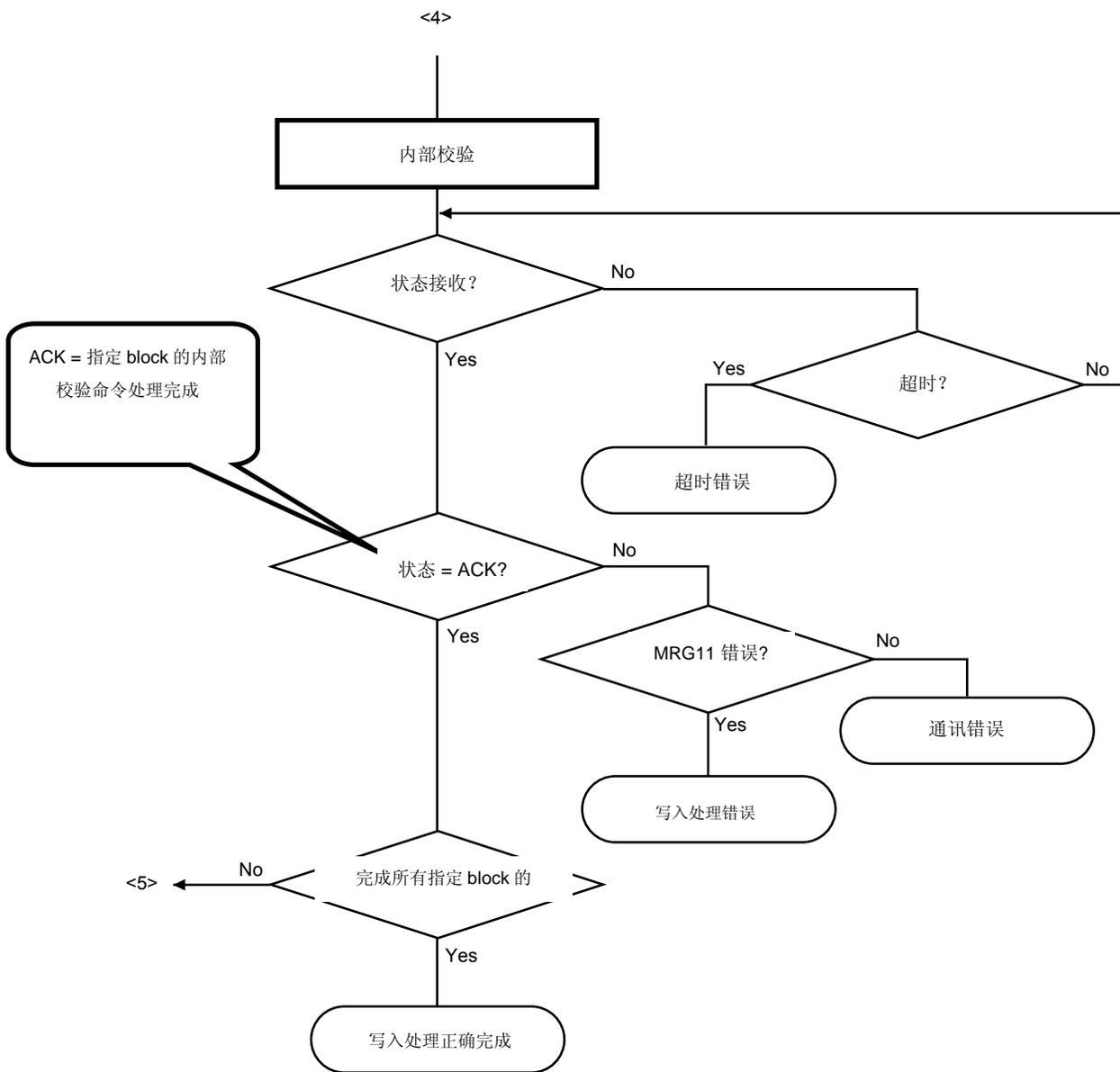


图 4-19. 写入处理流程(5/5)

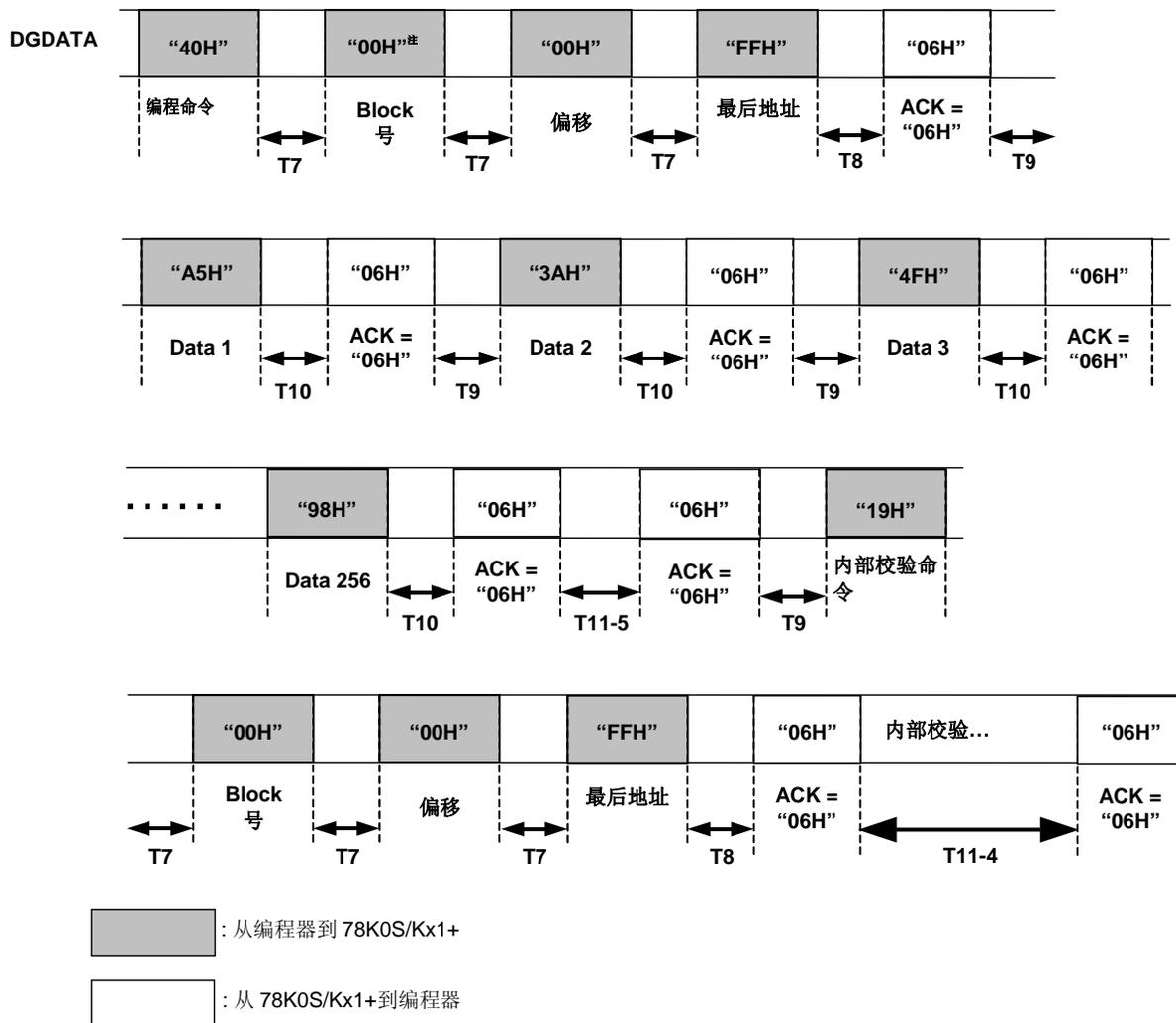


4.7.6 时序图

图 4-20 显示写入处理的时序。

对于表中T<sub>n</sub>的值，请参看 第五章 FLASH存储器编程参数特性。

图 4-20. 写入处理的时序图



注 这是写 block 00 时的 block 号。

备注 数据 1 到 256 是写到 flash 存储器的数据。

## 4.8 安全设置程序

### 4.8.1 描述

本处理通过设置安全标志以保护 flash 存储器中的数据，使其免于第三方的非法访问。

有三种安全标志类型：禁止写入标志，禁止 block 擦除标志和禁止片上擦除标志。

为了设置安全标志，需要依次执行安全设置和内部验证命令。

Flash 存储器编程模式被清除后并且再次设置，安全标志才变的可用。

### 4.8.2 基本命令帧

安全设置处理中执行的两个命令的基本命令帧显示如下图 4-21 和 图 4-22 。

图 4-21. 安全设置命令帧

区域	命令	Block	偏移	最后地址
值	40H	80H	00H	00H

图 4-22. 内部校验命令帧

区域	命令	Block	偏移	最后地址
值	19H	80H	00H	00H

图 4-23. 安全数据（仅一个字节）

	7	6	5	4	3	2	1	0
安全	1	1	PR5	PR4	PR3	PR2	PR1	PR0

在安全设置命令执行后，安全标志被设置与安全数据一致，并且依据安全标志的设定值，执行编程、片上擦除和 block 擦除命令被禁止。当片上擦除后，安全标志也被初始化。当安全标志已经被初始化，则可以再次执行所有的命令。如果安全标志设置为禁止片上删除，则无论安全标志还是 flash 存储器都不能被初始化。建议在设置安全标志以前，对要设置的安全标志进行确认。

安全数据帧的低 6 位中的每两位控制一种安全功能。

如果两位中的一位或两位被清除为 0，就不能执行相应的命令。详细信息如下显示。

[位 5 和 4] 写保护

PR5	PR4	控制
1	1	允许写入
1	0	禁止写入
0	1	
0	0	

[位 3 和 2] 片上擦除保护

PR3	PR2	控制
1	1	允许片上擦除
1	0	禁止片上擦除
0	1	
0	0	

[位 1 和 0] Block 擦除保护

PR1	PR0	控制
1	1	允许block擦除
1	0	禁止 block擦除
0	1	
0	0	

安全设置中的每一个项目和给定设置时命令是否能执行，显示如下。

操作模式	Flash 存储器编程模式			自编程模式
安全设置项	安全设置后的命令操作 √:可执行 x:不可执行			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 不管安全设置如何，所有命令都可执行。</li> <li>• 仅保持安全设置的值</li> </ul>
	命令	编程	片上擦除	
禁止写入	x	√	x	
禁止片上擦除	√	x	x	
禁止 block 擦除	√	√	x	

### 4.8.3 正常终止

流程与写入处理相同。

为了执行安全标志设置，应确保顺序执行安全设置和内部校验命令。

如果正常终止命令执行，78K0S/Kx1+ 和编程器间的处理流程如下。

- <1> 编程器发送安全设置命令给 78K0S/Kx1+ 。当它收到 ACK 后，它发送安全数据（一个字节）。
- <2> 当 78K0S/Kx1+ 收到安全数据（一个字节）后，它按以下方式发送 ACK 两次。
  - 第一次 ACK: 78K0S/Kx1+ 接收到安全数据时。
  - 第二次 ACK: 完成安全数据的写入。
- <3> 当编程器收到第二个 ACK 时，编程器发送内部校验命令。
- <4> 当 78K0S/Kx1+ 已经收到内部校验命令后，它发送 ACK 并且开始内部校验。
- <5> 当编程器收到表示内部校验完成的 ACK 时，安全设定处理完成。

#### 4.8.4 不正常终止

如果写入处理没有正确完成，需要使用片上擦除命令。

一旦安全设置已经被设置，则安全标志不能被重新设置（改变或设置）。如果有这种操作，将产生一个写入错误（1CH）。

在以下四种情况下，发生不正常终止（与执行编程命令相同）。

- 当 78K0S/Kx1+从编程器收到一个命令时，如果发生奇偶错误，78K0S/Kx1+就会返回一个 NACK。之后，78K0S/Kx1+进入命令等待状态。
- 如果编程器发出的命令不能被支持，或者命令的格式错误，则 78K0S/Kx1+将返回一个不明错误。78K0S/Kx1+接着进入命令等待状态。
- 如果在执行安全设置命令时，发生了一个写入错误（状态码：1CH, 1DH, 1EH 或者 1FH），78K0S/Kx1+ 进入命令等待状态。编程器终止处理，假定发生写入处理错误。
- 如果在内部校验命令中检测到一个错误，78K0S/Kx1+将终止内部验证处理，并且返回一个错误状态（MRG 11 错误）。然后进入命令等待状态。编程器终止处理，假定发生了安全设置处理错误。

**注意事项** 如果安全设置处理并没有正确完成，在复位或关闭设备电源以前应执行片上擦除命令。

4.8.5 命令流程

图 4-24 显示安全设置处理流程。

图 4-24. 安全设置处理流程 (1/3)

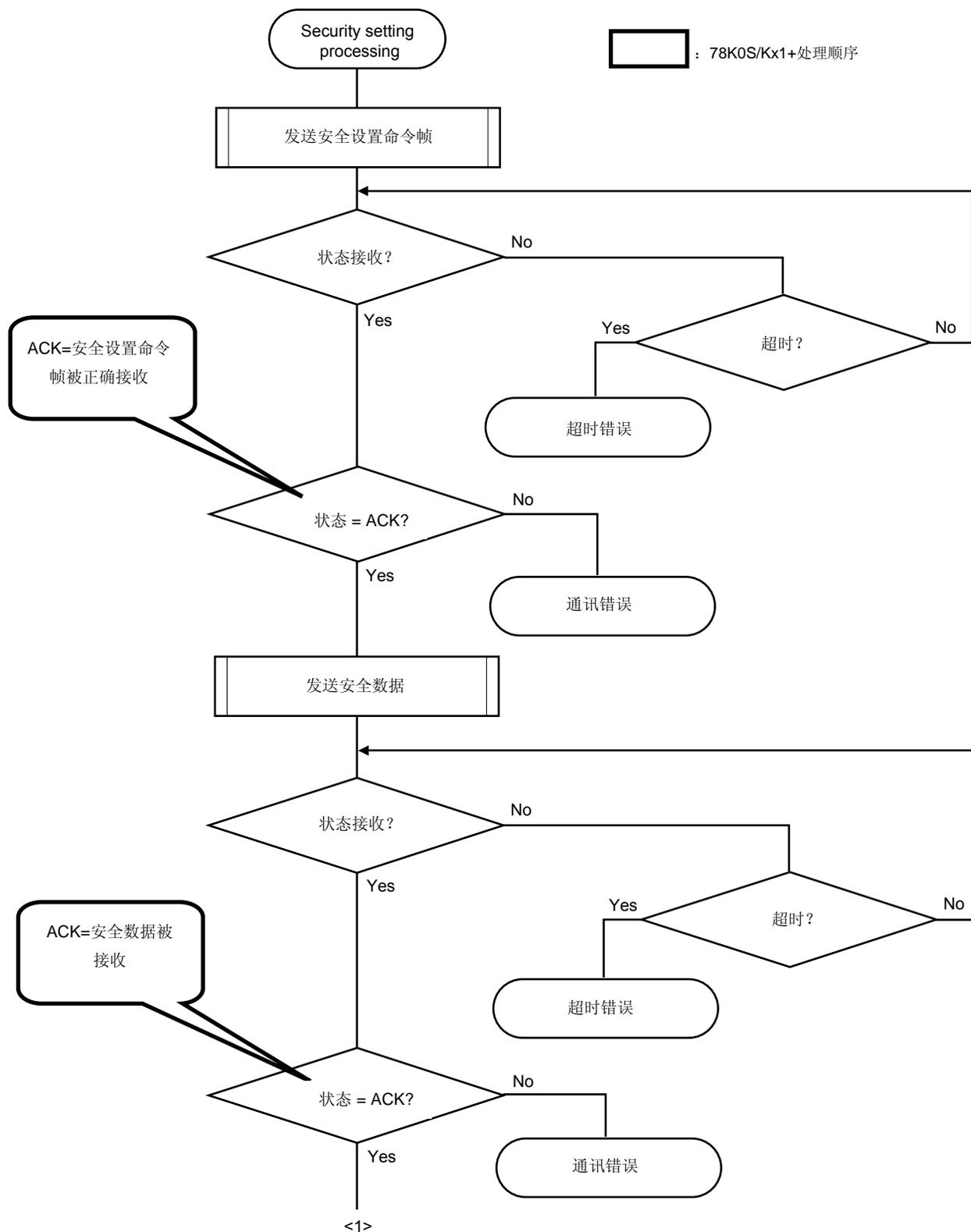


图 4-24. 安全设置处理流程 (2/3)

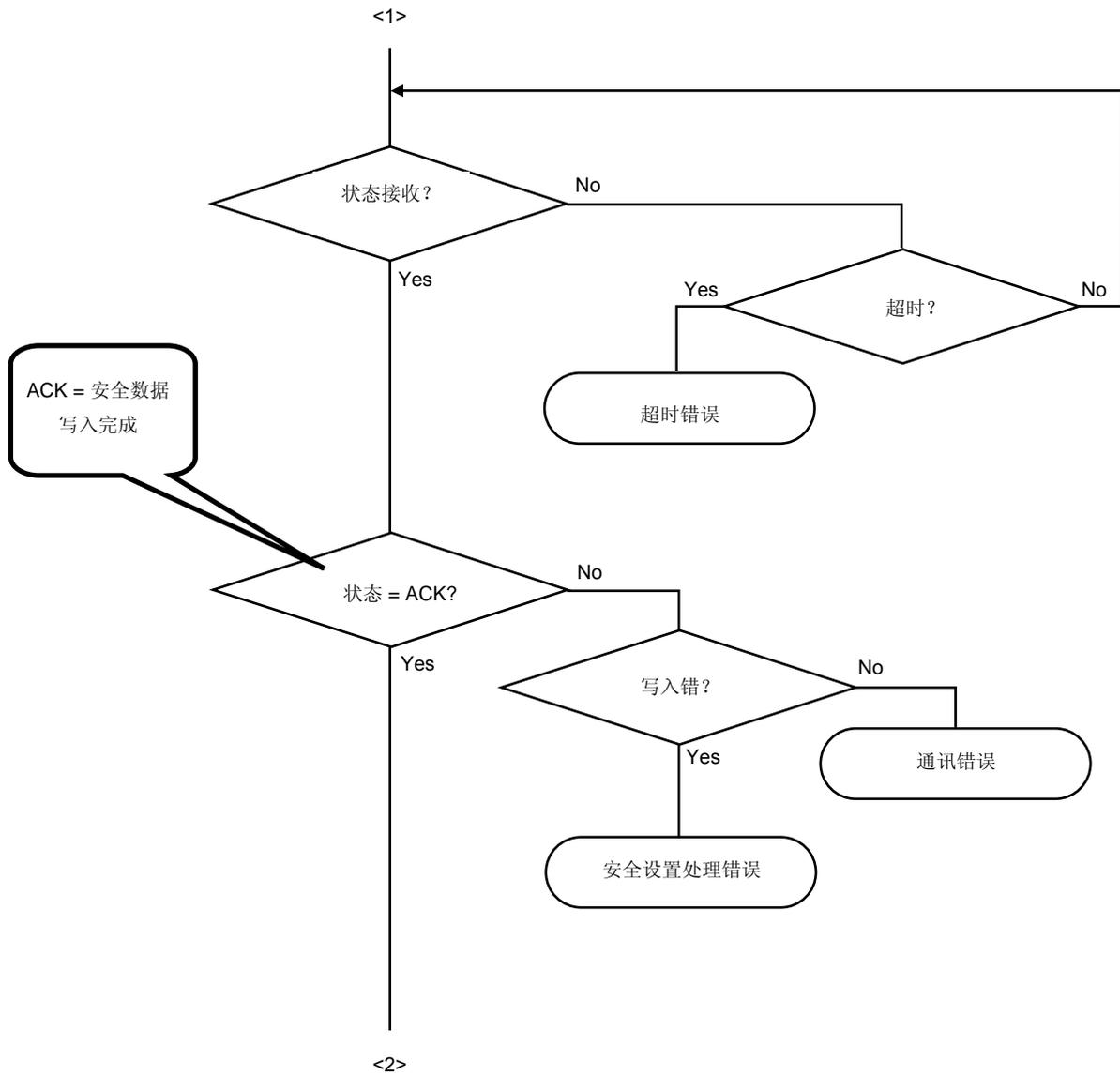
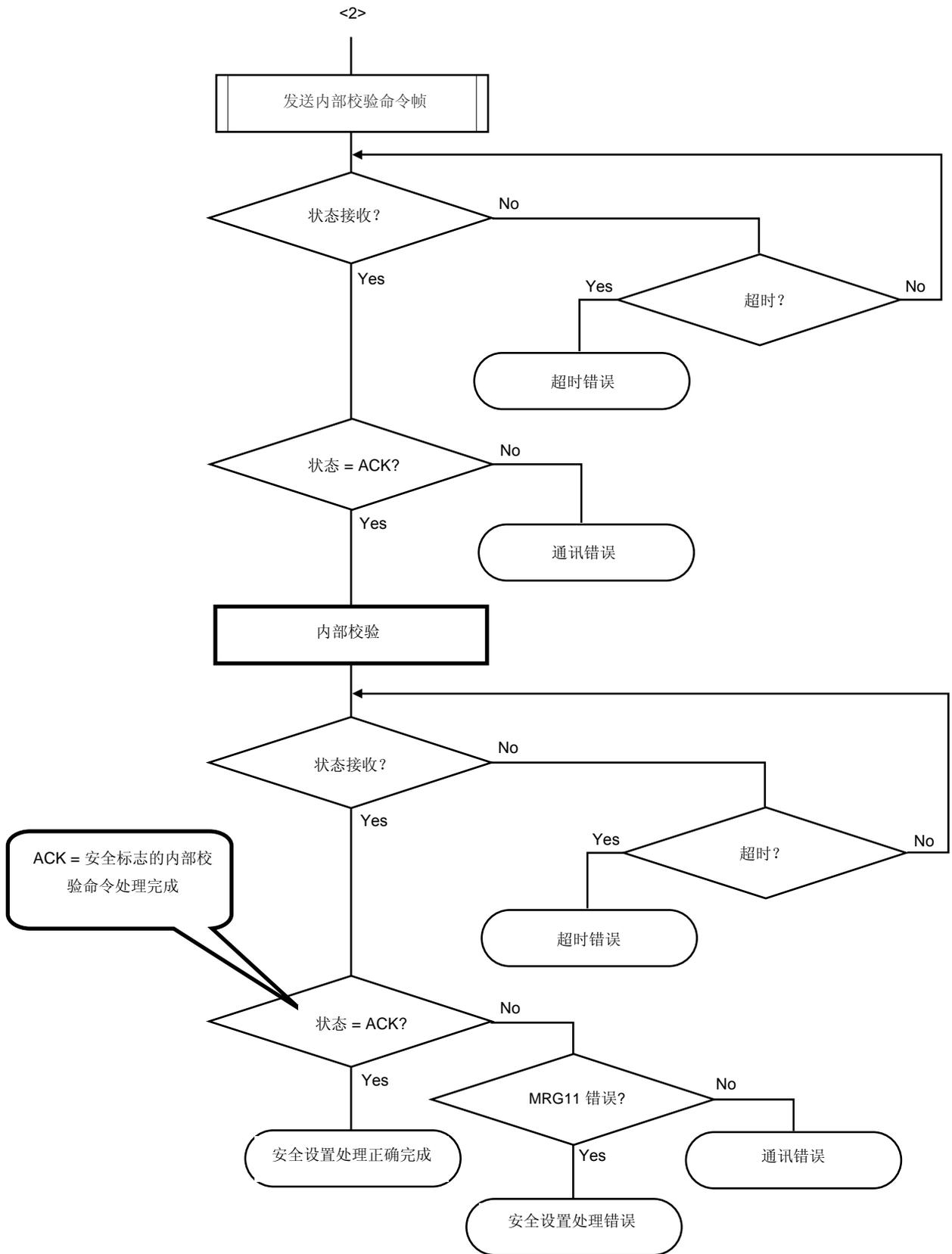


图 4-24. 安全设置处理流程 (3/3)

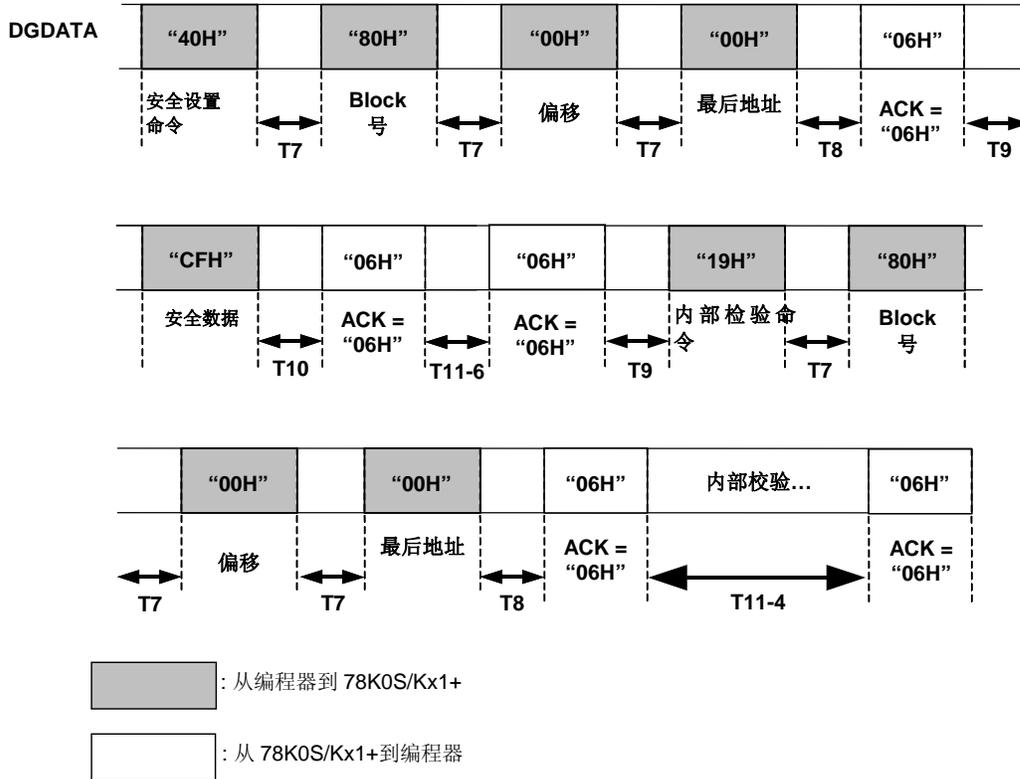


4.8.6 时序图

图 4-25 显示安全设置处理的时序。

对于表中T<sub>x</sub>的值，请参看 第五章 FLASH存储器编程参数特性。

图 4-25. 安全设置处理时序



备注 对于安全数据，请参看 4.8.2 基本命令帧。

## 4.9 校验和处理

### 4.9.1 描述

本处理用于接收 block 0 到指定 block 的区域的校验和数据。

校验和的值 — 操作结果的低两位字节从 78K0S/Kx1+ 发送，以先低字节后高字节的顺序。

### 4.9.2 基本命令帧

校验和处理中执行的基本命令帧显示如下图 4-26 。

图 4-26. 校验和命令帧

区域	命令	Block	偏移	最后地址
值	B0H	Block号 <sup>*</sup>	00H	FFH

注 根据 flash 存储器容量，最大 block 数是不同的，显示如下。

<Flash 存储器容量>	<Block 号>
1 KB	00H ~ 03H
2 KB	00H ~ 07H
4 KB	00H ~ 0FH
8 KB	00H ~ 1FH

### 4.9.3 正常终止

操作结果的低两位字节的校验和数据被接收。顺序为先低字节后高字节。

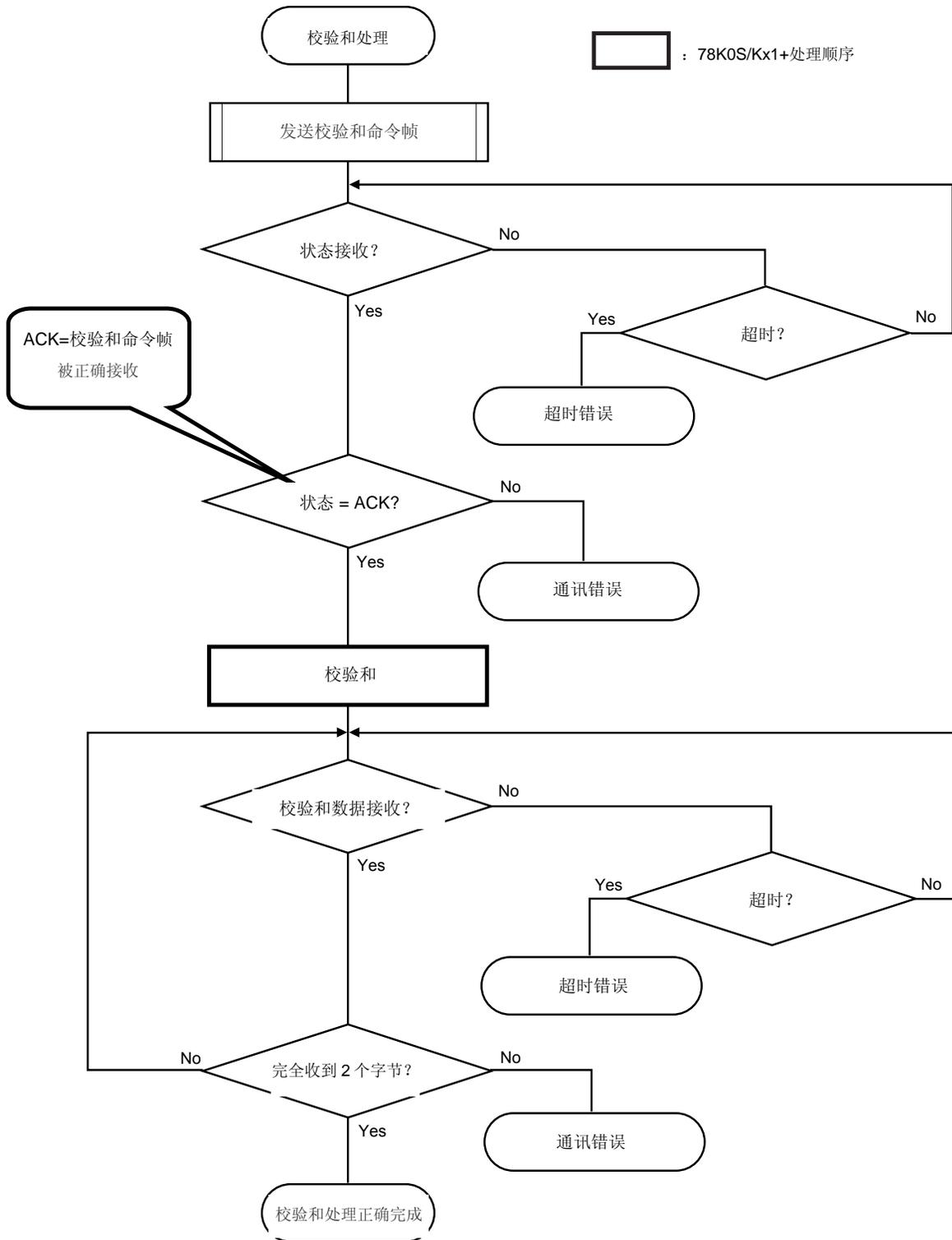
### 4.9.4 不正常终止

如果发生奇偶错误，78K0S/Kx1+就会返回一个 NACK，并终止校验和处理。

4.9.5 命令流程

图 4-27 显示校验和处理流程。

图 4-27. 校验和处理流程

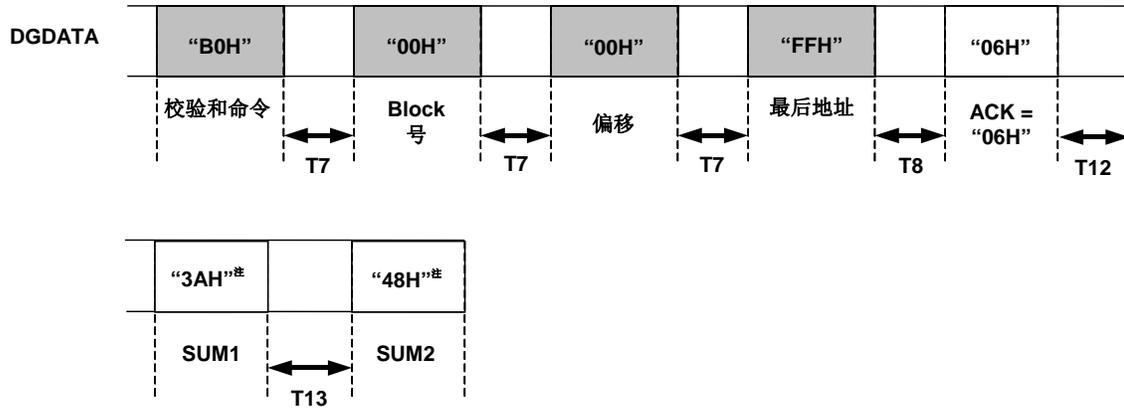


4.9.6 时序图

图 4-28 显示校验和处理的时序。

对于表中T<sub>n</sub>的值，请参看 第五章 FLASH存储器编程参数特性。

图 4-28. 校验和处理时序图



注 校验和的值 483AH 是 SUM1 和 SUM2 的数据。

Remark SUM1 是校验和值的低字节。  
 SUM2 是校验和值的高字节。

## 4.9.7 校验和运算法则

图 4-29 显示校验和处理的运算法则。

图 4-29. 校验和处理运算法则

```
#define BLOCKSIZ 256

/* ROM data of one block must be stored. */
unsigned char    rom_data [BLOCKSIZ];

unsigned char
bist_calc()
{
    int    i;
    unsigned short bist, bist_temp;

    bist = 0;
    for(i = 0; i < BLOCKSIZ; i++){
        bist_temp = bist & 0x1;
        bist_temp = (bist_temp << 8) | (bist_temp << 9) | (bist_temp << 11) | (bist_temp << 12);
        bist = (bist >> 1) ^ rom_data[i] ^ bist_temp;
    }
    return((unsigned char)bist);
}
```

## 第五章 FLASH 存储器编程参数特性

这一章描述了在 flash 存储器编程模式下编程器和 78K0S/Kx1+ 间的参数特性。  
当设计编程器时，一定要参看 78K0S/Kx1+ 用户手册的电气说明。

### 参数特性 1 ( $T_A = -40$ to $+85^\circ\text{C}$ , $2.7\text{ V} \leq V_{DD} \leq 5.5\text{ V}$ , $V_{SS} = 0\text{ V}$ )

特性	符号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	单位
频率误差	$\Delta F$	DGCLK 频率误差	-1		1	%
波特率	-	DGCLK = 8 MHz		115.2		kbps
可选波特率 (当振荡器安装在目标系统 时)	-	DGCLK = 10 MHz		144.0		kbps
	-	DGCLK = 9 MHz		129.6		kbps
	-	DGCLK = 6 MHz		86.4		kbps

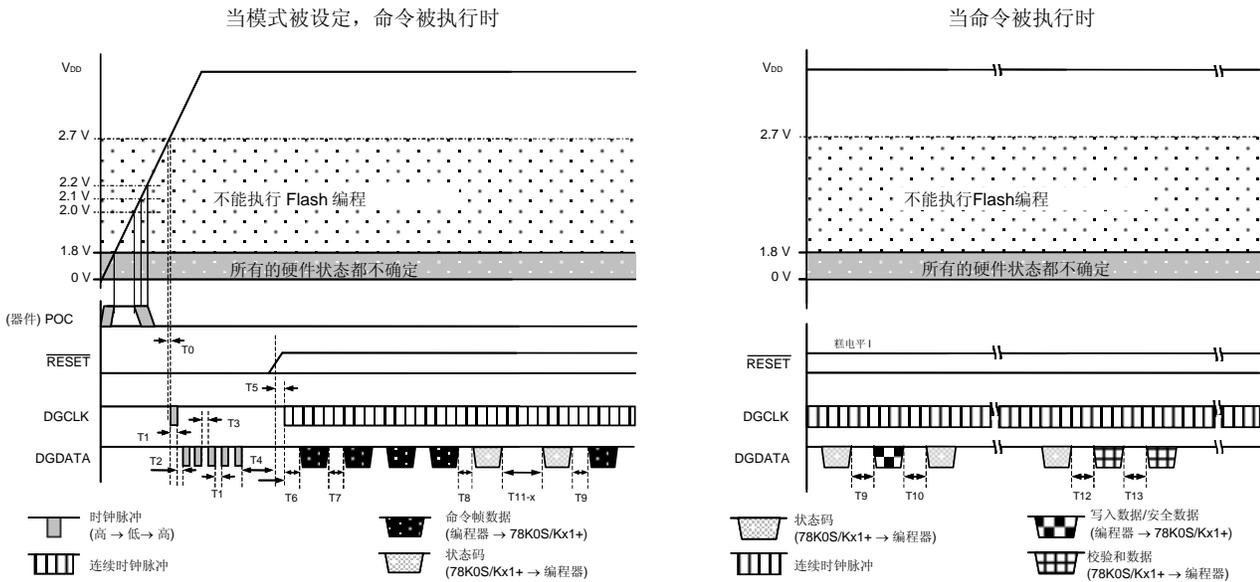
### 参数特性 2 ( $T_A = -40$ to $+85^\circ\text{C}$ , $2.7\text{ V} \leq V_{DD} \leq 5.5\text{ V}$ , $V_{SS} = 0\text{ V}$ )

项目	符号	MIN.	TYP.	MAX.	单位
初始化设置时间	T0	10			ms
模式设置的低电平最小时间	T1	1			$\mu\text{s}$
模式设置的从 DGCLK 到 DGDATA 的设置时间	T2	1			$\mu\text{s}$
模式设置的高电平最小时间	T3	1			$\mu\text{s}$
模式设置的 DGDATA 到 RESET $\uparrow$ 的设置时间	T4	1			$\mu\text{s}$
RESET $\uparrow$ 到 DGCLK 活动	T5	2			ms
命令设置	T6	2			$\mu\text{s}$
命令数据间隔	T7	20			$\mu\text{s}$
命令到状态间隔 <sup>注1</sup>	T8			6	$\mu\text{s}$
状态到命令/数据的间隔	T9	1			$\mu\text{s}$
数据到状态间隔 <sup>注1</sup>	T10			150	$\mu\text{s}$
ACK 到状态间隔	片上/Block 擦除命令 <sup>注2</sup>	T11-1		10	ms
	片上擦除校验命令 <sup>注2</sup>	T11-2		16	ms
	Block 擦除校验命令 <sup>注2</sup>	T11-3		500	$\mu\text{s}$
	内部校验命令 <sup>注2</sup>	T11-4		6	ms
	编程命令 <sup>注2</sup> (最后的 (第 256 个子节) 写入数据被发送后)	T11-5		150	$\mu\text{s}$
	安全命令 <sup>注2</sup> (安全数据被发送后)	T11-6		150	$\mu\text{s}$
ACK 到校验和第一个字节 (校验和命令) <sup>注3</sup>	校验和区域到 4 KB	T12-1		4	ms
	校验和区域到 8 KB	T12-2		8	ms
校验和第一个字节到校验和第二个字节(校验和命令) <sup>注4</sup>	T13			2	$\mu\text{s}$

(注 1 ~ 4 和备注写在下一页)

- 注**
1. 78K0S/Kx1+ 从接收到编程器的一个命令帧或者数据到它发送一个状态数据为止，最大的时间要求。编程器需要继续接收处理状态，直到它的最大时间。
  2. 78K0S/Kx1+ 从编程器接收命令帧或数据所返回的 ACK，到命令处理完成所发的 ACK，两者之间的最大时间要求。编程器需要继续接收处理状态直到最大时间。
  3. 78K0S/Kx1+ 从编程器收到一个命令帧到它发送校验和数据的第一个字节所要求的最大时间。编程器需要继续接收处理状态直到最大时间。
  4. 从 78K0S/Kx1+ 发送校验和数据的第一个字节直到它发送校验和的第二个字节所要求的最大时间。编程器需要继续数据接收处理直到最大时间。

**备注** “ACK 到状态间隔” 的项目名称都与从编程器到 78K0S/Kx1+ 发出的命令名有关。



## 附录 修订历史

### A.1 此版本的主要修订

页	描述
p. 10	在表 1-1. 78K0S/Kx1+Flash 存储器尺寸中增加 78K0S/KU1+
p. 19	图 4-1. 重写的标准命令流程修改
p. 22	4.3.1 描述修改
p. 22	删除图 4-3. Block 擦除校验命令帧
p. 22	修改和删除 4.3.3 正常终止的描述
p. 23	在 4.3.4 不正常终止中修改描述和删除注意事项
p. 24	修改图 4-3. 片上空白检测处理流程并删除了一个图例 (2/2)
p. 25	修改图 4-4. 片上空白检测处理时序图
p. 62 上个版本	删除 第六章 电气特性 (参考)

## A.2 上一个版本的修订历史

本版本之前的修订历史如下，“应用到:” 标明这个修订应用到的章节

版本	描述	应用到:
第二版	Modifications to 图 3-2 改变模式到 Flash 存储器编程模式(当模式设置和命令被执行)的时序和图 3-3 改变模式到 Flash 存储器编程模式(命令被执行)的时序	第三章 设置 FLASH 存储器编程模式
	图 4-21 写入处理时序图改变 “T11” 至 “T11-5”	第四章 命令详述
	图 4-26 安全设置处理时序图改变符号名称	
	图 4-29 校验和处理时序图改变符号名称	
第五章 FLASH 存储器编程参数特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>增加参数特性 1 表, 并且修改参数特性 2 表</li> <li>修改 DGDATA 时序图</li> </ul>	第五章 FLASH 存储器编程参数特性	
第三版	修改 2.1 通讯设置 中的描述和表 2-2. 的标题	第二章 通讯协议
	图 4-1 重写的标准命令流程中修改校验和处理的位置	第四章 命令详述
	表 4-1 命令列表中修改安全设置的命令号	
	图 4-26 安全设置处理时序图中修改最后地址值	
第五章 FLASH 存储器编程参数特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>参数特性 1 中修改“可选波特率” 参数</li> <li>参数特性 2 中修改 T8 最大值</li> <li>参数特性 2 中按校验和区域分成两部分修改 T12 描述</li> </ul>	第五章 FLASH 存储器编程参数特性	

详细信息请联系:

(中国区)

网址:

<http://www.cn.necel.com/>

<http://www.necel.com/>

**[北京]**

日电电子(中国)有限公司  
中国北京市海淀区知春路 27 号  
量子芯座 7, 8, 9, 15 层  
电话: (+86)10-8235-1155  
传真: (+86)10-8235-7679

**[深圳]**

日电电子(中国)有限公司深圳分公司  
深圳市福田区益田路卓越时代广场大厦 39 楼  
3901, 3902, 3909 室  
电话: (+86)755-8282-9800  
传真: (+86)755-8282-9899

**[上海]**

日电电子(中国)有限公司上海分公司  
中国上海市浦东新区银城中路 200 号  
中银大厦 2409-2412 和 2509-2510 室  
电话: (+86)21-5888-5400  
传真: (+86)21-5888-5230

**[香港]**

香港日电电子有限公司  
香港九龙旺角太子道西 193 号新世纪广场  
第 2 座 16 楼 1601-1613 室  
电话: (+852)2886-9318  
传真: (+852)2886-9022  
2886-9044

上海恩益禧电子国际贸易有限公司  
中国上海市浦东新区银城中路 200 号  
中银大厦 2511-2512 室  
电话: (+86)21-5888-5400  
传真: (+86)21-5888-5230