

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.

概要

4286 群是为单功能遥控发射器而开发的瑞萨独创的 4 位单片机，内置 1 个能设定各种载波的 8 位定时器（有 2 个重加载寄存器）和 1 个能自动控制载波输出的 8 位定时器（有重加载寄存器）。

4286 群具有丰富的产品种类，详细内容请参照下表。

特点

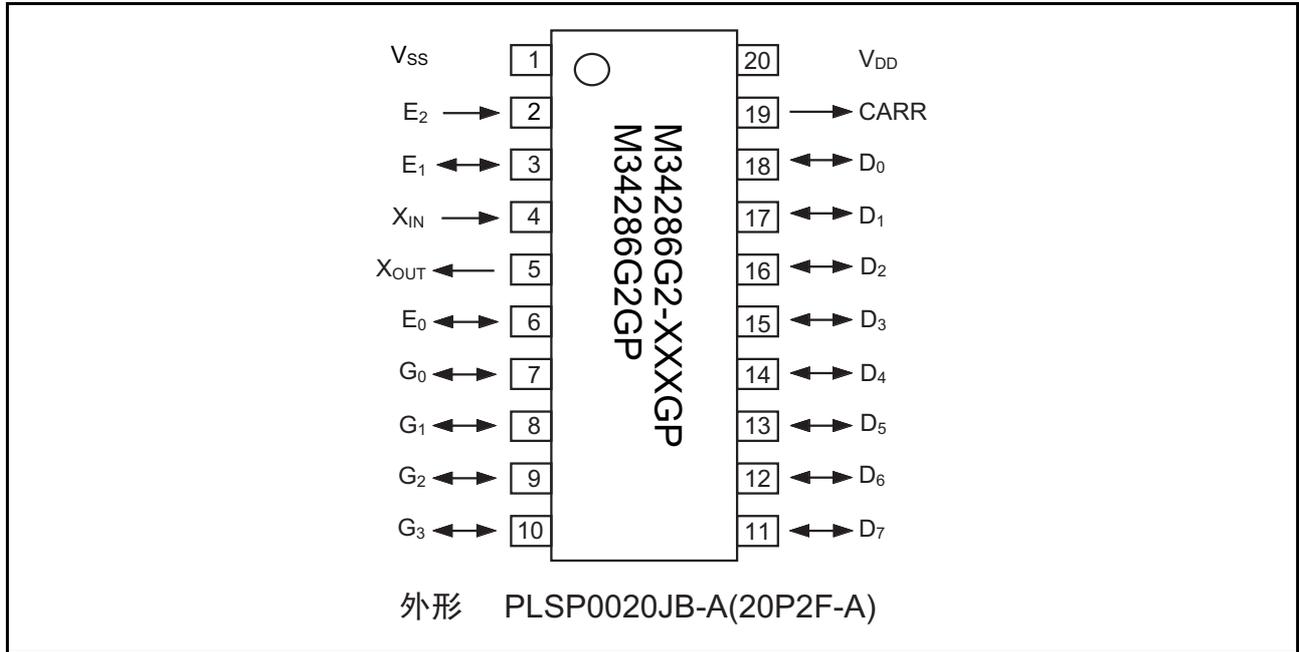
- 基本机器指令 72
- 最小指令执行时间 2 μ s
(在 $f(X_{IN})=4.0\text{MHz}$ 、系统时钟= $f(X_{IN})/2$ 的情况下)
- 电源电压 1.8 ~ 3.6V
- 子程序嵌套 4 级
- 定时器
 定时器 1 8 位
(有重加载寄存器和载波输出自动控制功能)
 定时器 2 8 位
(有 2 个重加载寄存器和载波发生功能)
- 键唤醒功能
(端口 D₀ ~ D₇、E₀ ~ E₂、G₀ ~ G₃) 15 个
- 逻辑运算功能 (XOR、OR、AND)
- RAM 保持功能
- 输入/输出端口
(端口 D、E、G、CARR) 16 个
- 振荡电路 陶瓷谐振
- 内置看门狗定时器
- 内置上电复位电路
- 低电压检测电路
 未执行 CLVD 时:
 复位发生电压: 1.5V (当 Ta=25°C 时)
 复位解除电压: 1.7V (当 Ta=25°C 时)
 执行 CLVD 时:
 复位发生/解除电压: 1.7V (当 Ta=25°C 时)

应用

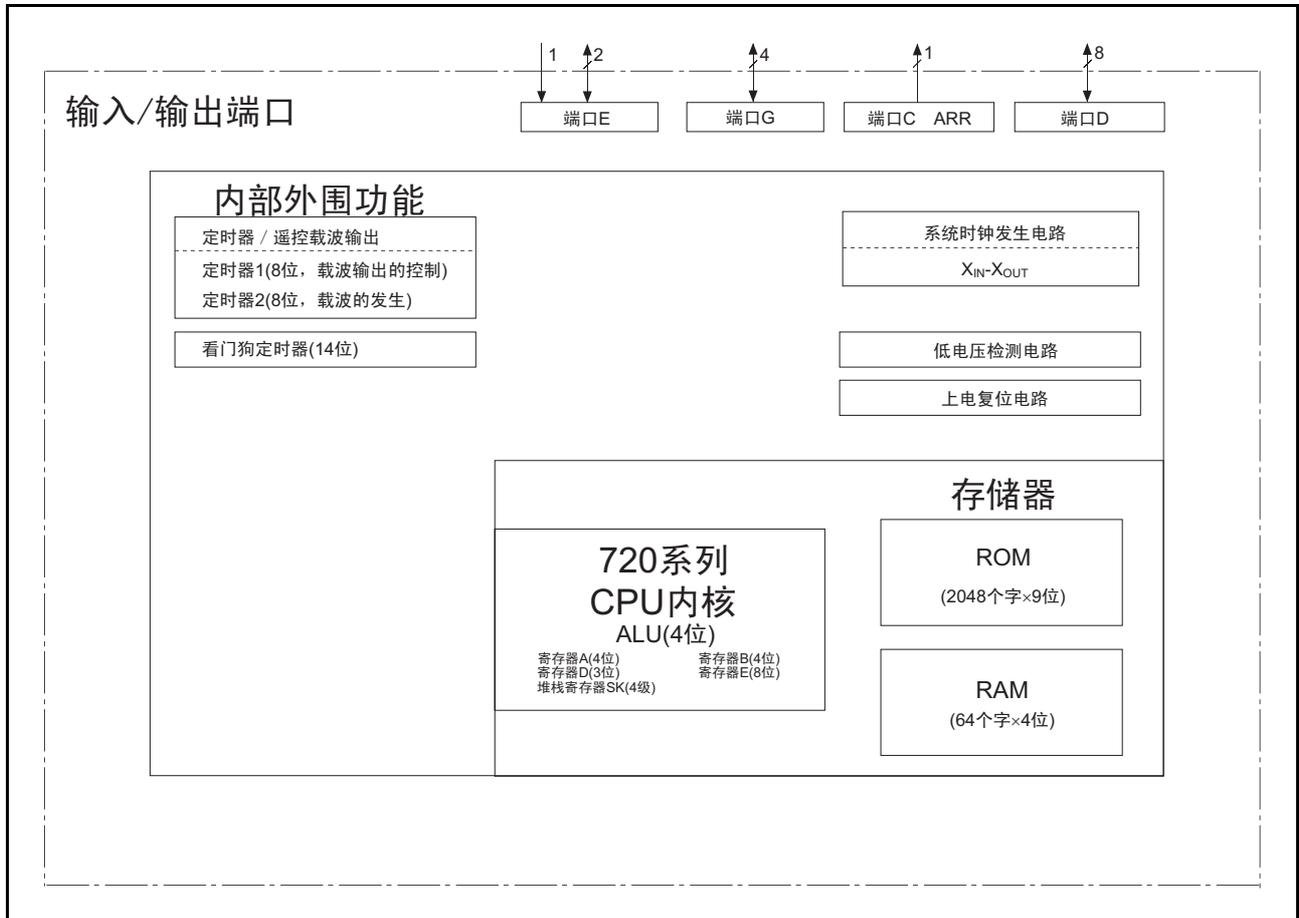
民用遥控发射器

| 产品型号 | ROM 容量 ($\times 9$ 位) | RAM 容量 ($\times 4$ 位) | 封装 | ROM 种类 |
|-----------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------|
| M34286G2--XXXGP | 2048 个字 | 64 个字 | PLSP0020JB-A(20P2F-A) | QzROM |
| M34286G2GP | 2048 个字 | 64 个字 | PLSP0020JB-A(20P2F-A) | QzROM (空白出货产品) |

引脚连接图（俯视图）



功能框图



性能概要

| 项目 | | 性能 | |
|---------------|-----------|---|-------------------------------|
| 基本指令数 | | 72 | |
| 最小指令执行时间 | | 2.0 μ s (f(XIN)=4.0MHz、系统时钟 =f(XIN)/2、VDD=3.0V) | |
| 存储器容量 | ROM | 2048 个字 \times 9 位 | |
| | RAM | 64 个字 \times 4 位 | |
| 输入 / 输出端口 | D0 ~ D7 | 输入 / 输出 | 1 位 \times 8, 具有下拉功能和键唤醒功能。 |
| | E0 ~ E2 | 输入 / 输出 | 3 位 \times 1, 具有下拉功能和键唤醒功能。 |
| | G0 ~ G3 | 输入 / 输出 | 4 位 \times 1, 具有下拉功能和键唤醒功能。 |
| | CARR | 输出 | 1 位 \times 1, CMOS 输出 |
| 定时器 | 定时器 1 | 8 位定时器, 有重加载寄存器。 | |
| | 定时器 2 | 8 位定时器, 有 2 个重加载寄存器。 | |
| 子程序嵌套 | | 4 级 (但是, 在执行 TABP p 时为 3 级) | |
| 元件结构 | | CMOS 硅栅 | |
| 封装 | | 20 引脚塑模 LSSOP(PLSP0020JB-A(20P2F-A)) | |
| 工作环境温度 | | -40 ~ 85°C | |
| 电源电压 | | 1.8 ~ 3.6V | |
| 消耗电流 (标准值) | 工作时 | 400 μ A (VDD=3V、STCK=f(XIN)/8、f(XIN)=4MHz) | |
| | RAM 备份模式时 | 0.1 μ A (Ta=25°C、VDD=3V) | |

引脚功能的说明

| 引脚名 | 名称 | 输入 / 输出 | 功能 |
|---------|-------------|---------|---|
| VDD | 电源 | — | 这是供给正电源电压的引脚。 |
| VSS | 接地 | — | 这是 GND 引脚。 |
| XIN | 时钟输入 | 输入 | 这是时钟发生电路的输入 / 输出引脚。在 XIN 引脚和 XOUT 引脚之间连接陶瓷谐振器。在 XIN 引脚和 XOUT 引脚之间内置了反馈电阻。 |
| XOUT | 时钟输出 | 输出 | |
| D0 ~ D7 | 输入 / 输出端口 D | 输入 / 输出 | 每个引脚都具有 1 位的输入 / 输出功能。 如果将输出锁存器置“0”, 这些引脚就变为可输入状态。当将内部下拉晶体管设定为“ON”时, “H”电平感测的键唤醒功能和下拉晶体管有效。 输出形式为 P 沟道漏极开路。 |
| E0 ~ E2 | 输入 / 输出端口 E | 输出 | 端口 E 具有 2 位 (E0 和 E1) 的输出功能。 输出形式为 P 沟道漏极开路。 |
| | | 输入 | 端口 E 具有 3 位的输入功能。 如果将输出锁存器置“0”, 端口 E0 和 E1 就都变为可输入状态。当将内部下拉晶体管设定为“ON”时, “H”电平感测的键唤醒功能和下拉晶体管有效。端口 E2 为输入专用端口, 内置了“H”电平检测的键唤醒功能和下拉晶体管。 |
| G0 ~ G3 | 输入 / 输出端口 G | 输入 / 输出 | 端口 G 具有 4 位的输入 / 输出功能。 如果将输出锁存器置“0”, 此端口就变为可输入状态。 输出形式为 P 沟道漏极开路。当将内部下拉晶体管设定为“ON”时, “H”电平感测的键唤醒功能和下拉晶体管有效。 |
| CARR | 遥控载波输出 | 输出 | 这是用于遥控发射的载波输出引脚。 输出形式为 CMOS 电路。 |

时钟和周期的定义

系统时钟（STCK）

系统时钟是控制本产品的基本时钟。

如表 1 所示，能通过指定是否使用分频指令选择系统时钟。

CCK 指令、CCK2 指令和 CCK4 指令只能执行 1 次。在执行其任意 1 条指令后，即使执行相同的指令或者其他分频指令，也为 NOP 操作。

另外，当从 RAM 备份模式返回时，系统时钟恢复到初始状态（ $f(X_{IN})/8$ ）。

表 1 系统时钟的选择

| 分频指令 | 系统时钟 | 指令时钟 |
|--------------|---------------|----------------|
| 在不使用分频指令时 | $f(X_{IN})/8$ | $f(X_{IN})/32$ |
| 在使用 CCK 指令时 | $f(X_{IN})$ | $f(X_{IN})/4$ |
| 在使用 CCK2 指令时 | $f(X_{IN})/2$ | $f(X_{IN})/8$ |
| 在使用 CCK4 指令时 | $f(X_{IN})/4$ | $f(X_{IN})/16$ |

机器周期

机器周期是执行指令时所需的基准周期。

指令时钟（INSTCK）

指令时钟是控制 CPU 的基准时钟。

指令时钟是系统时钟的 4 分频信号，1 个周期生成 1 个机器周期。

端口功能一览表

| 端口名 | 引脚名 | 输入 / 输出 | 输出形式 | 控制单位 | 控制指令 | 控制寄存器 | 特记事项 |
|---------|----------------------------------|------------------|--------------|--------------------------|---------------------|------------|------------------------------|
| 端口 D | D ₀ ~ D ₇ | 输入 / 输出 (8 个) | P 沟道 漏极开路 | 1 位 | SD RD CLD SZD | PU1 PU2 | 具有下拉功能和键唤醒功能 (能通过软件进行转换)。 |
| 端口 E | E ₀ E ₁ | 输入 / 输出 (2 个) | P 沟道 漏极开路 | 输出: 2 位 输入: 3 位 | OEA IAE IAE | PU0 | 具有下拉功能和键唤醒功能 (能通过软件进行转换)。 |
| | E ₂ | 输入 (1 个) | | | | | |
| 端口 G | G ₀ ~ G ₃ | 输入 / 输出 (4 个) | P 沟道 漏极开路 | 4 位 | OGA IAG | PU0 | 具有下拉功能和键唤醒功能 (能通过软件进行转换)。 |
| 端口 CARR | CARR | 输出 (1 个) | CMOS | 1 位 | SCAR RCAR | | |

未使用引脚的处理

| 引脚名 | 处理方法 | 使用条件 |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| D ₀ ~ D ₇ | 开路 (将输出锁存器置“1”) | 下拉晶体管 OFF |
| | 开路 (将输出锁存器置“0”) | |
| | 连接 V _{DD} | 下拉晶体管 OFF |
| E ₀ 、E ₁ | 开路 (将输出锁存器置“1”) | 下拉晶体管 OFF |
| | 开路 (将输出锁存器置“0”) | |
| | 连接 V _{DD} | 下拉晶体管 OFF |
| E ₂ | 开路 | |
| | 连接 V _{SS} | |
| G ₀ ~ G ₃ | 开路 (将输出锁存器置“1”) | 下拉晶体管 OFF |
| | 开路 (将输出锁存器只置“0”) | |
| | 连接 V _{DD} | 下拉晶体管 OFF |
| CARR | 开路 | |

(连接 V_{DD} 引脚和 V_{SS} 引脚时的注意事项)

- 为了防止噪声的传播, 必须尽量使用短而粗的接线处理未使用的引脚。

端口框图

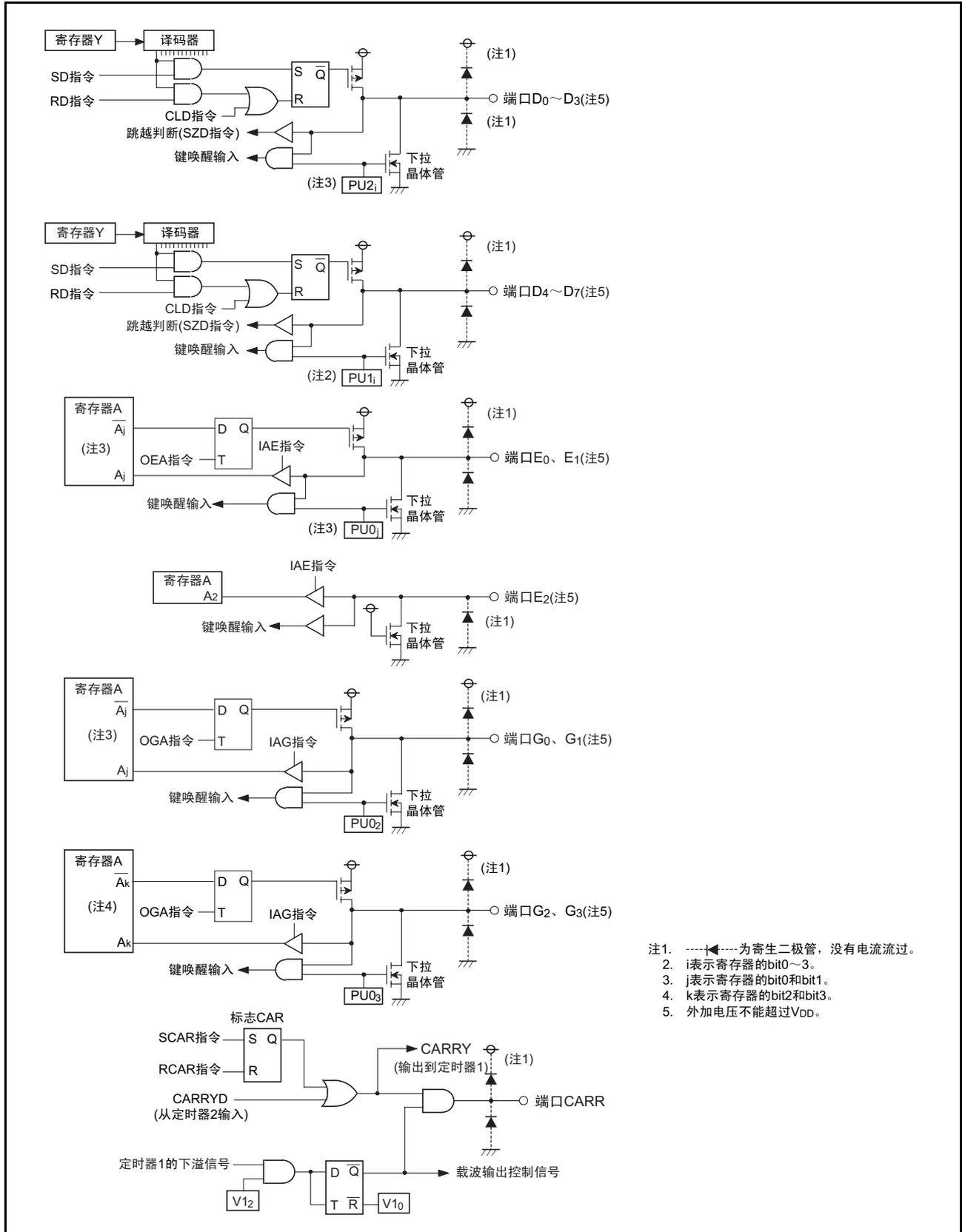


图1 端口框图

功能块的运行说明

CPU

(1) 4 位逻辑运算单元 (ALU)

ALU 是进行 4 位加法、比较和位处理等运算的单元。

(2) 寄存器 A 和进位标志 (CY)

寄存器 A 是以运算、传送、转换和输入 / 输出等数据处理为主的 4 位寄存器。

如果在执行 AMC 指令时发生进位，就将标志 CY 置“1”（图 2）。

即使执行 An 指令和 AM 指令，标志 CY 的内容也不变。另外，通过执行 RAR 指令，将 A₀ 的值保存到标志 CY（图 3）。

标志 CY 通过 SC 指令置“1”，通过 RC 指令清“0”。

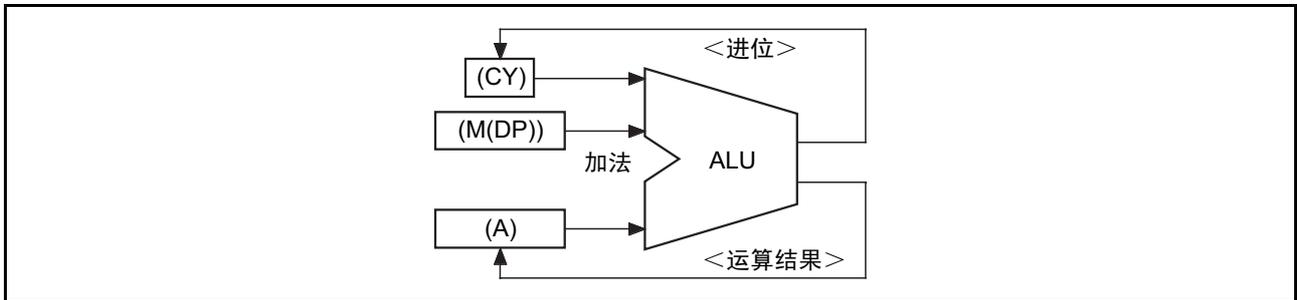


图 2 AMC 指令的执行例子

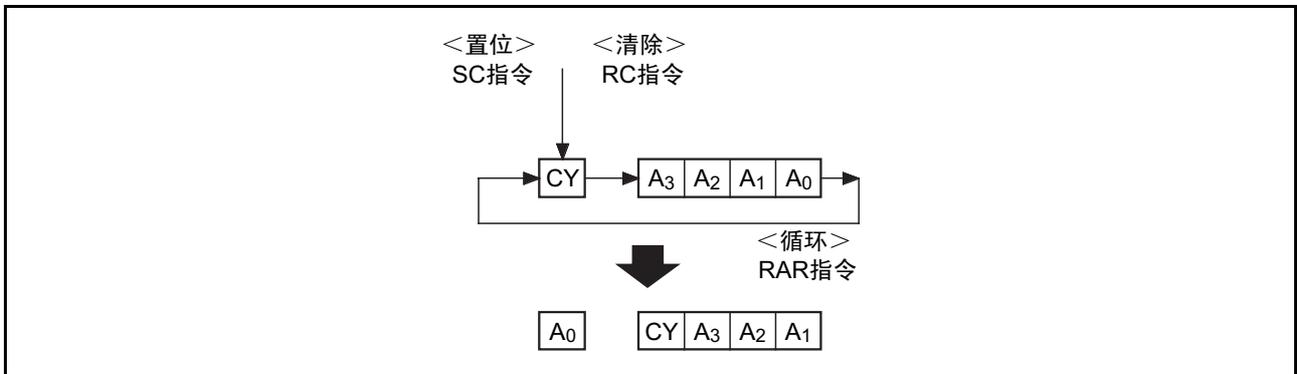


图 3 RAR 指令的执行例子

(3) 寄存器 B、E

寄存器 B 由 4 位构成，用于暂存 4 位数据或者用于和寄存器 A 组合进行 8 位的数据传送。

寄存器 E 由 8 位构成，用于将寄存器 B 作为高 4 位、寄存器 A 作为低 4 位的 8 位数据传送（图 4）。

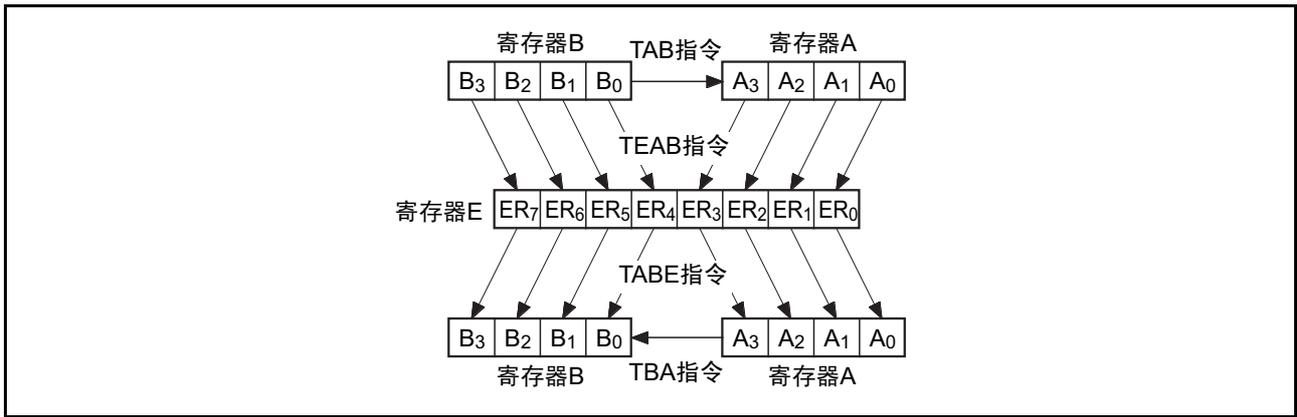


图 4 寄存器 A、B 和寄存器 E

(4) 寄存器 D

寄存器 D 由 3 位构成，与寄存器 A 组合来保存 7 位地址，在执行 TABP_p 指令、BLA_p 指令和 BMLA_p 指令时用作指定页的指针（图 5）。

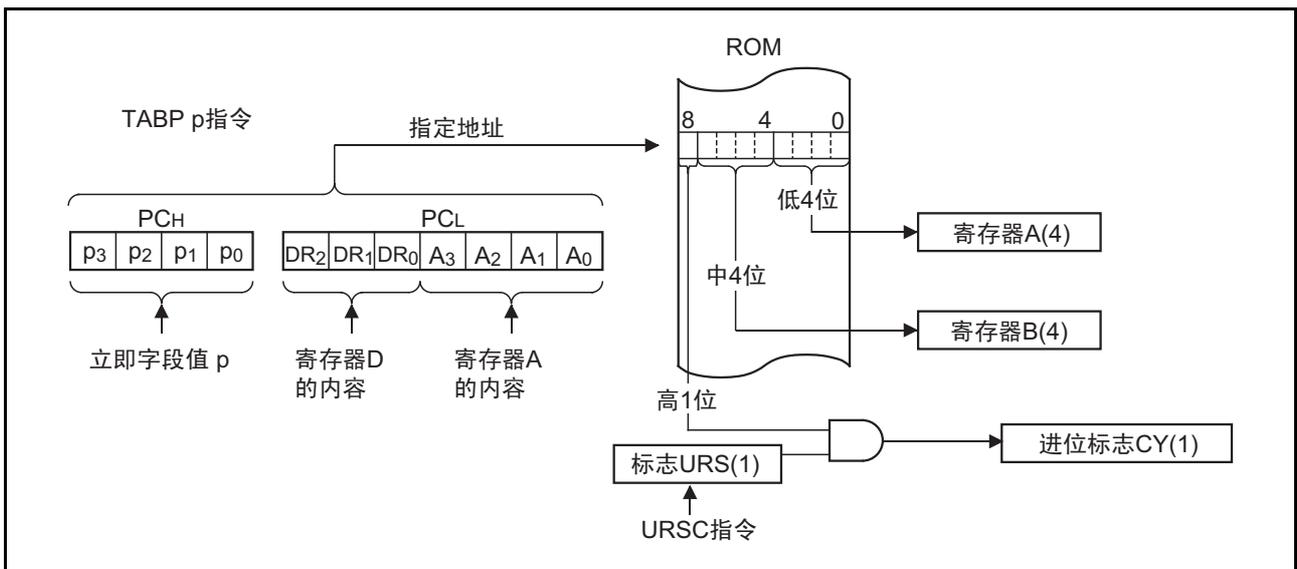


图 5 TABP_p 指令的执行例子

(5) 最高位 ROM 码的参照允许标志 (URS)

标志 URS 控制在执行 TABP_p 指令时是否参照 ROM 码的最高位 (bit8) 内容。当标志 URS 为 “0” 时，即使执行 TABP_p 指令也不参照 ROM 码的最高位内容；当标志 URS 为 “1” 时，将 ROM 码的最高位内容置给标志 CY（图 5）。

在解除复位或者从 RAM 备份模式返回后，标志 URS 的状态为 “0”。能通过 URSC 指令将标志 URS 置 “1”，但是不能清 “0”。

(6) 堆栈寄存器 SK 和堆栈指针 (SP)

寄存器 SK 是在执行子程序调用或者查表指令 (TABP p) 时使用的 4 段 11 位寄存器, 用于在返回原程序前, 暂存转移前的程序计数器内容。

寄存器 SK 由 4 段构成, 最多能使用 4 级子程序。但是, 因为在执行查表指令时也使用 1 段寄存器 SK, 所以必须注意: 在同时进行这些处理时, 其总数不能超过 4 级。否则, 将破坏寄存器 SK 的内容。

另外, 通过由 2 位构成的堆栈指针 (SP) 自动指定寄存器 SK 的嵌套。

寄存器 SK 的结构和子程序调用时的运行例子分别如图 6 和图 7 所示。

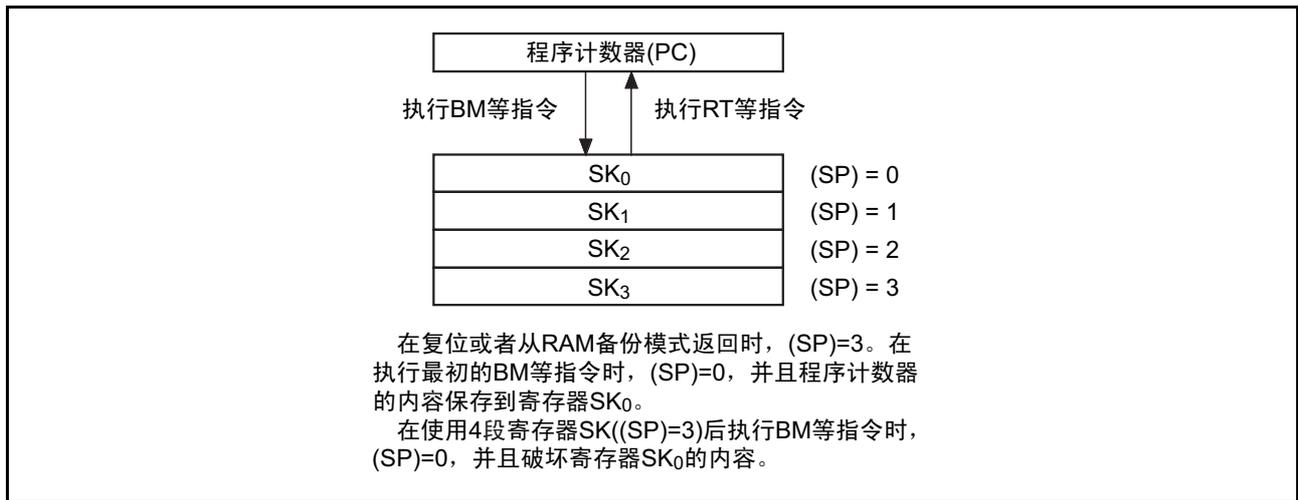


图 6 堆栈寄存器 SK 的结构

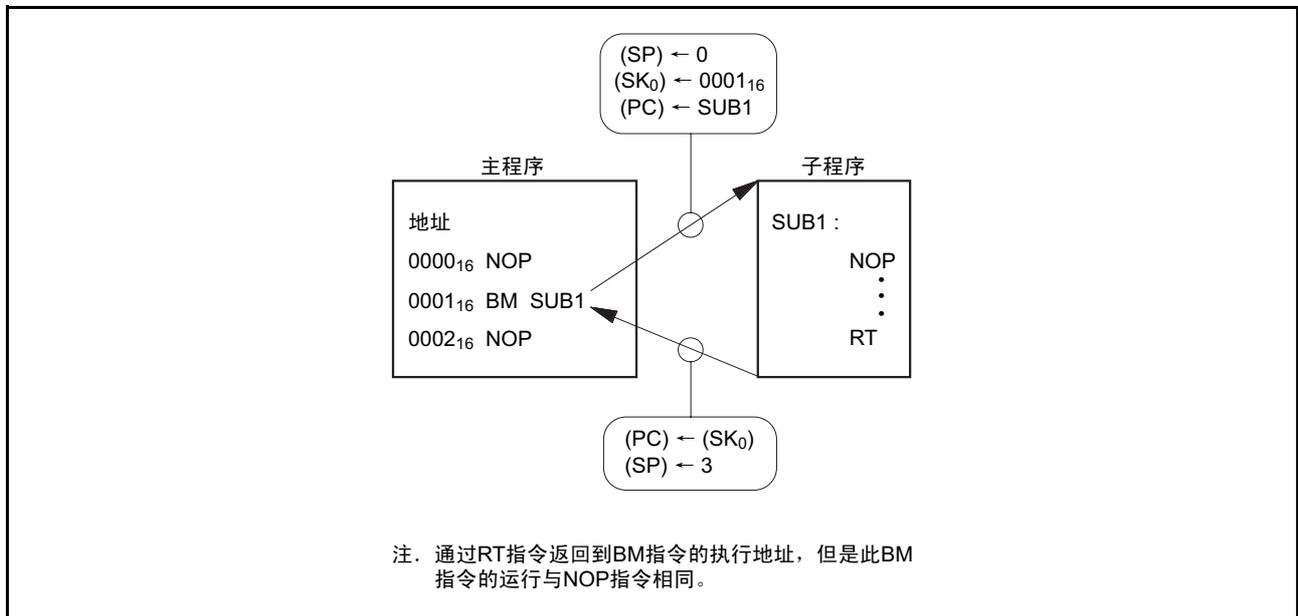


图 7 调用子程序时的运行例子

(7) 跳越标志

跳越标志是对条件跳越指令和连续记述跳越指令的跳越判断进行控制的标志。在发生跳越时, 只是将下一条指令置为无效, 并非执行程序计数器的内容+2。因此, 无论是否发生跳越, 周期数都不变。但是, 在跳越TABP p指令、RT指令或者RTS指令时, 周期数为“1”。

(8) 程序计数器 (PC)

程序计数器是指定 ROM 地址 (页和地址) 的计数器, 决定 ROM 中保存指令的读取顺序。

程序计数器是 2 进制计数器, 每执行 1 条指令就将指令字节数 +1。但是, 在执行转移指令、子程序调用指令、返回指令或者查表指令 (TABPp) 时, 程序计数器为指定的地址值。

程序计数器分为指定 ROM 页的 PCH (最高位 ~ bit7) 和指定页内地址的 PCL (bit6 ~ bit0), 如果到达各页的最后地址 (地址 127), 就指定下一页的地址 0 (图 8)。

必须注意: PCH 不能指定内部 ROM 最后页以后的页。

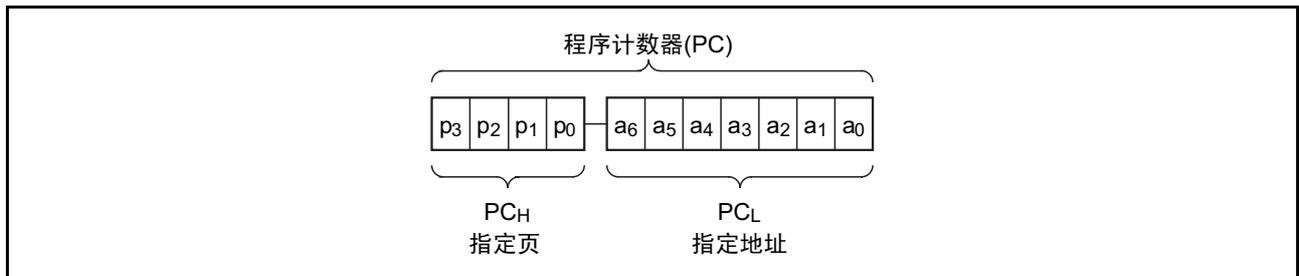


图 8 程序计数器 (PC) 的结构

(9) 数据指针 (DP)

数据指针是指定 RAM 地址的寄存器, 由寄存器 X 和寄存器 Y 构成 (图 9)。其中, 寄存器 X 指定 RAM 的文件, 寄存器 Y 指定 RAM 的位数。

另外, 寄存器 Y 也用于指定端口 D 的位的位置。在使用端口 D 时, 必须给寄存器 Y 设定端口 D 的位 (引脚位置) 来执行 SD 指令、RD 指令或者 SZD 指令。

SD 指令的执行例子如图 10 所示。

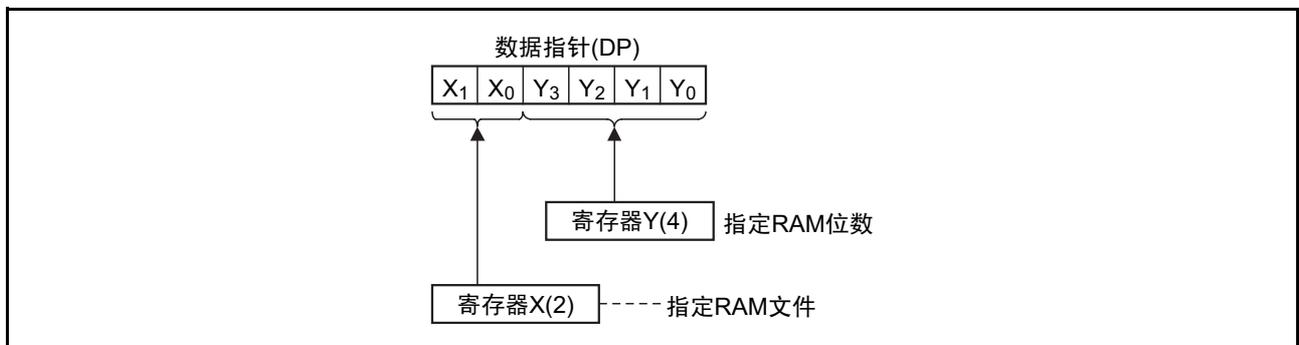


图 9 数据指针 (DP) 的结构

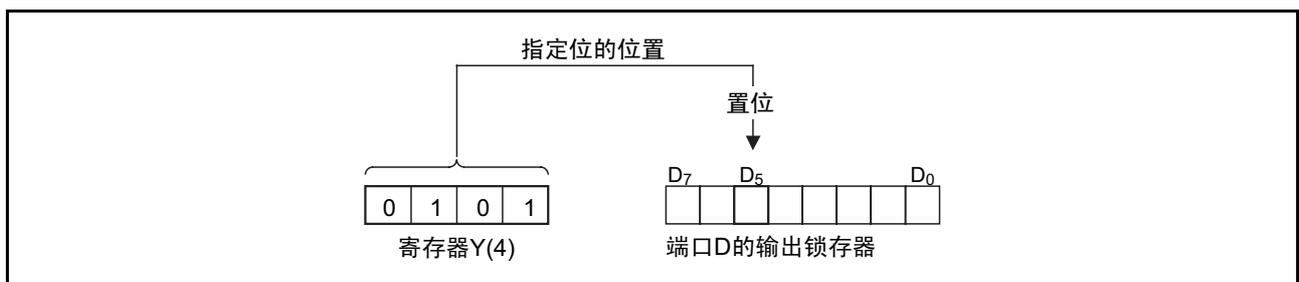


图 10 SD 指令的执行例子

程序存储器（ROM）

程序存储器的 1 个字由 9 位构成，以每 128 个字（地址 0 ~ 127）为 1 个页单位进行划分。

页 2（0100₁₆ ~ 017F₁₆）是用于子程序调用的特殊页（图 11），能通过单字指令（BM 指令）从任意页调用写在此页的子程序。即使是从页 2 跨越到其他页的子程序，只要起始地址在页 2，就能通过 BM 指令进行调用。

另外，能通过 TABP p 指令将全部地址的 ROM 模式区用作数据区。

表 2 ROM 容量和页数

| 产品型号 | ROM 容量（×9 位） | 页数 |
|----------|--------------|------------|
| M34286G2 | 2048 个字 | 16(0 ~ 15) |

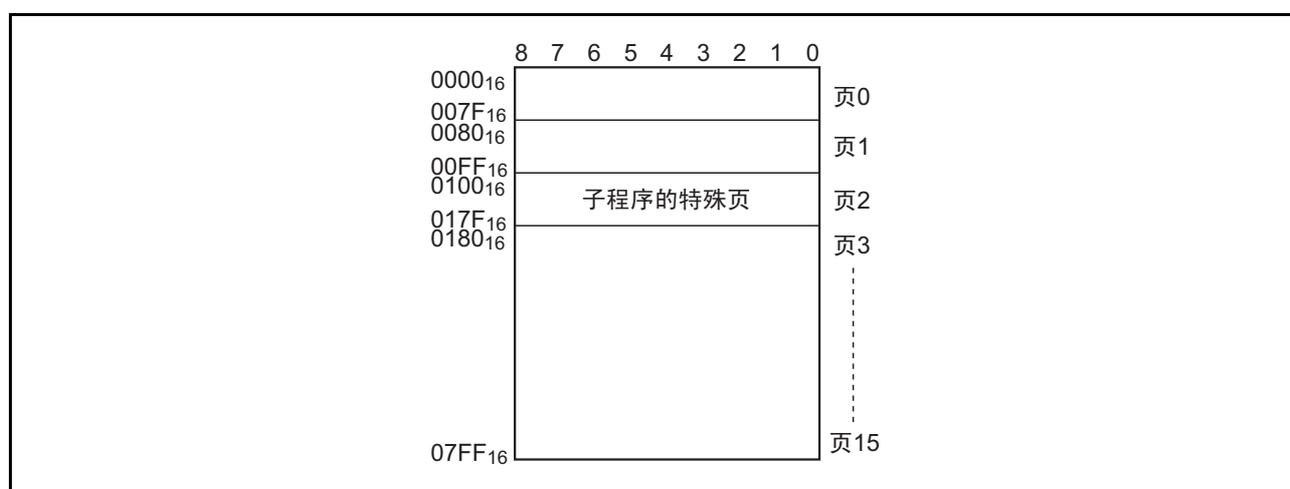


图 11 M34286G2 的 ROM 映像

数据存储器（RAM）

RAM 的 1 个字由 4 位构成，能通过 SB j 指令、RB j 指令和 SZB j 指令，以位为单位对全部的存储区进行处理。

通过由寄存器 X 和寄存器 Y 构成的数据指针指定 RAM 的地址。在执行 RAM 的存取指令时，必须给数据指针设定值。

RAM 容量和 RAM 映像分别如表 3 和图 12 所示。

表 3 RAM 容量

| 产品型号 | RAM 容量 |
|----------|--------------------|
| M34286G2 | 64 个字 × 4 位（256 位） |

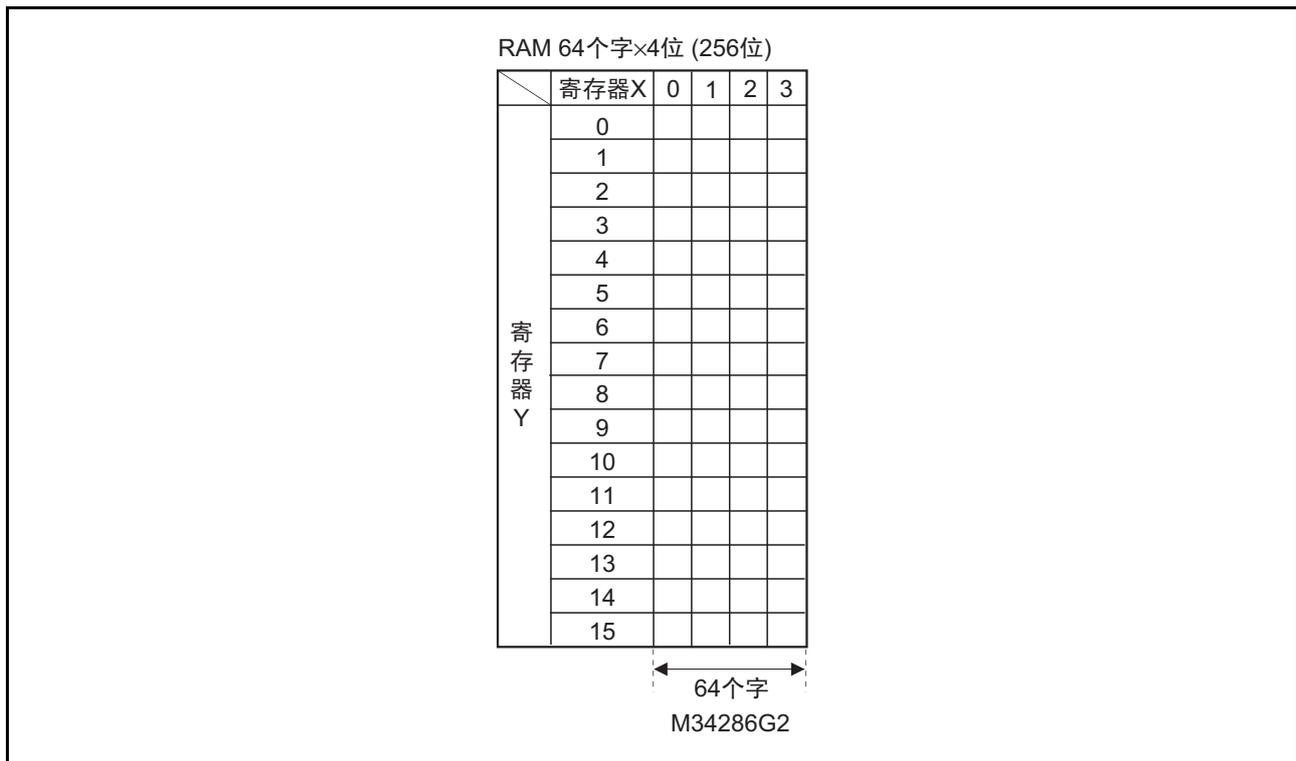


图 12 RAM 映像

定时器

本产品内置的定时器是可编程定时器。

可编程定时器

可编程定时器能设定分频比，有重加载寄存器。如果从设定值 n 开始递减计数后发生下溢（进行 $n+1$ 计数），就将定时器 1 的下溢标志置“1”，并在从重加载寄存器重新加载数据后继续进行计数（自动重加载功能）。

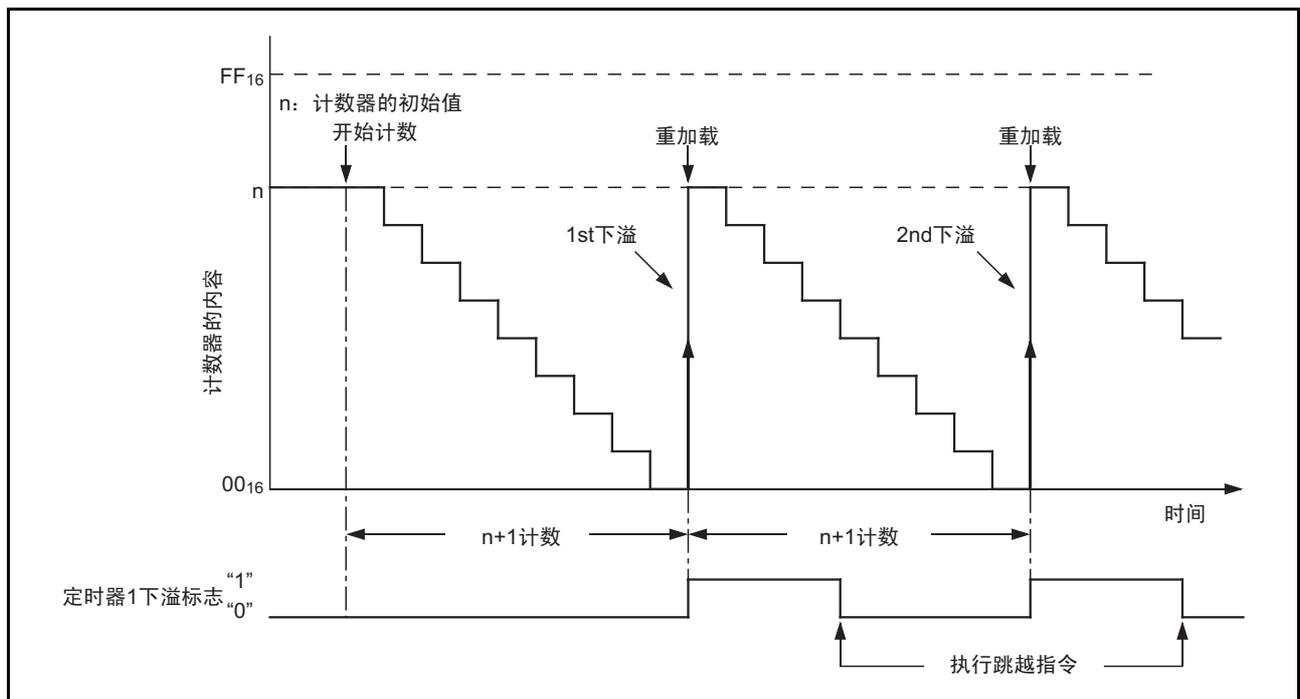


图 13 自动重加载功能

本产品的定时器由以下电路构成：

- 定时器 1：8 位可编程定时器
- 定时器 2：8 位可编程定时器

能通过定时器控制寄存器 V1 和 V2 对定时器 1 和定时器 2 进行控制。

以下说明各功能：

表 4 定时器的功能一览表

| 电路名 | 结构 | 计数源 | 分频比 | 输出信号的用途 | 控制 |
|---------|------------------|--|---------|--|----|
| 定时器 1 | 8 位可编程 2 进制递减计数器 | <ul style="list-style-type: none"> • 载波的输出 (CARRY) • 看门狗定时器的 bit5 | 1 ~ 256 | <ul style="list-style-type: none"> • 载波的输出控制 | V1 |
| 定时器 2 | 8 位可编程 2 进制递减计数器 | <ul style="list-style-type: none"> • $f(X_{IN})$ • $f(X_{IN})/2$ | 1 ~ 256 | <ul style="list-style-type: none"> • 载波输出 | V2 |
| 14 位定时器 | 14 位固定分频 | <ul style="list-style-type: none"> • 指令时钟 | 16384 | <ul style="list-style-type: none"> • 看门狗定时器 • 定时器 1 的计数源 | |

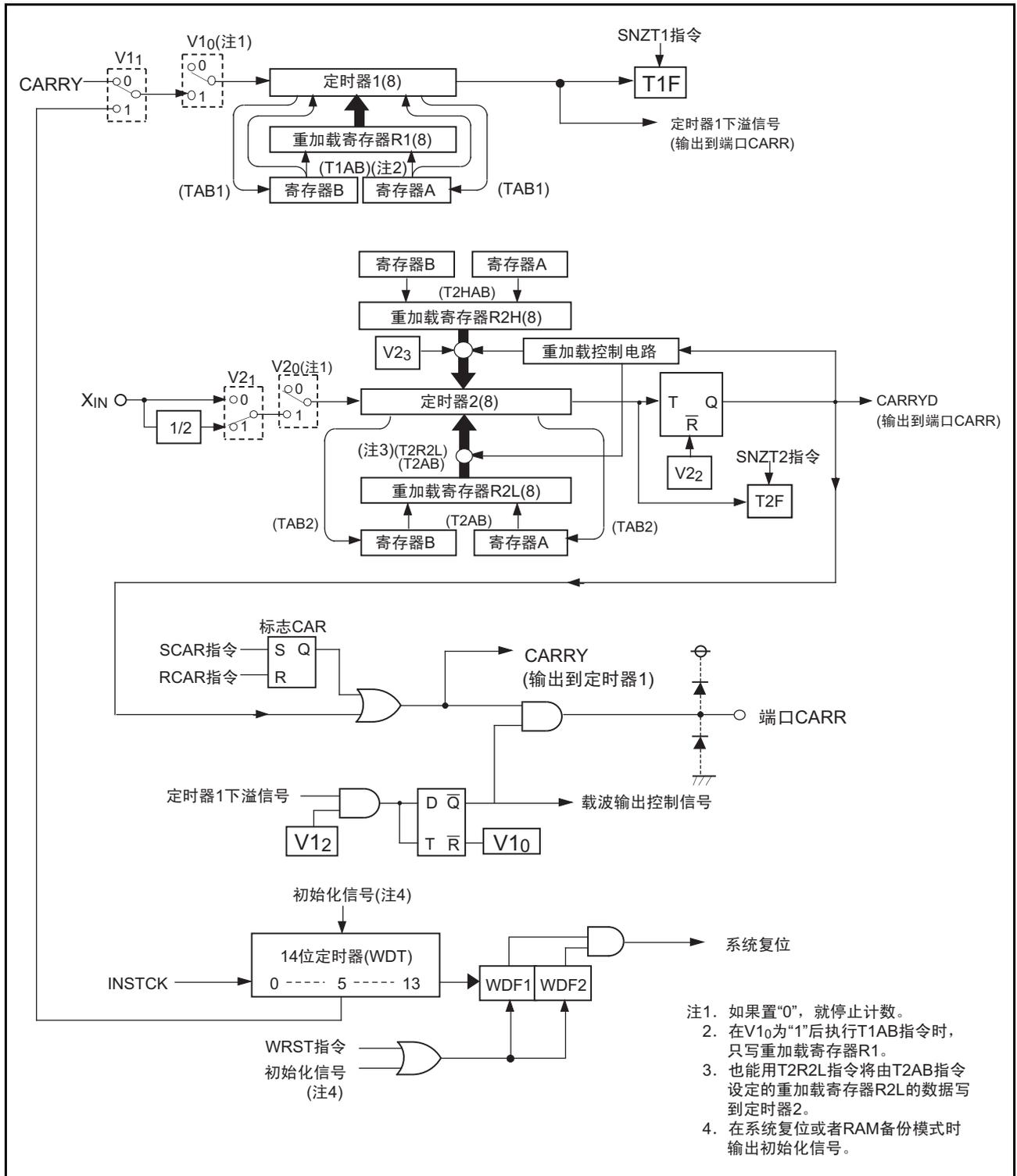


图 14 定时器的结构

表 5 定时器控制寄存器 V1

| 定时器控制寄存器 V1 | | 复位时: 000 ₂ | RAM 备份模式时: 000 ₂ | W |
|-----------------|---------------|-----------------------|-----------------------------|---|
| V1 ₂ | 载波输出的自动控制位 | 0 | 定时器 1 的自动输出控制无效 | |
| | | 1 | 定时器 1 的自动输出控制有效 | |
| V1 ₁ | 定时器 1 的计数源选择位 | 0 | 载波的输出 (CARRY) | |
| | | 1 | 看门狗定时器 (WDT) 的 bit5 | |
| V1 ₀ | 定时器 1 的控制位 | 0 | 停止 (保持定时器 1 的状态) | |
| | | 1 | 运行 | |

【注】“W”表示可编程。

表 6 定时器控制寄存器 V2

| 定时器控制寄存器 V2 | | 复位时: 0000 ₂ | RAM 备份模式时: 0000 ₂ | W |
|-----------------|---------------|------------------------|--|---|
| V2 ₃ | 载波“H”期间扩展位 | 0 | “H”期间的扩展功能无效 | |
| | | 1 | “H”期间的扩展功能有效 (在选择 V2 ₂ =“1”时) | |
| V2 ₂ | 载波发生功能的控制位 | 0 | 载波发生功能无效 | |
| | | 1 | 载波发生功能有效 | |
| V2 ₁ | 定时器 2 的计数源选择位 | 0 | f(X _{IN}) | |
| | | 1 | f(X _{IN})/2 | |
| V2 ₀ | 定时器 2 的控制位 | 0 | 停止 (保持定时器 2 的状态) | |
| | | 1 | 运行 | |

【注】“W”表示可编程。

(1) 定时器相关的控制寄存器

- 定时器控制寄存器 V1
寄存器 V1 对定时器 1 的计数源及其端口 CARR 载波输出的自动控制功能进行控制。必须使用 TV1A 指令通过寄存器 A 设定此寄存器的内容。
- 定时器控制寄存器 V2
寄存器 V2 对定时器 2 的计数源及其载波发生功能进行控制。必须使用 TV2A 指令通过寄存器 A 设定此寄存器的内容。

(2) 注意事项

在使用定时器时，必须注意以下几点：

- 有关计数源的注意事项
在转换定时器 1 和定时器 2 的计数源时，必须先停止各定时器的计数，然后转换计数源。
- 有关读定时器计数值的注意事项
在读定时器 1 和定时器 2 的数据时，必须先停止各定时器的计数，然后执行数据的读指令 (TAB1 或者 TAB2)。
- 有关看门狗定时器 (WDT) 的注意事项
为了使 WDT 有效，必须特别注意执行 WRST 指令的位置。
- 有关写重加载寄存器 R1 的注意事项
在定时器 1 运行中给重加载寄存器 R1 写数据时，必须通过与定时器 1 下溢不重叠的时序写数据。

- 有关定时器1计数的注意事项
如果选择看门狗定时器（WDT）的bit5作为定时器1的计数源，就会在定时器1开始计数到定时器1发生下溢的期间，产生最大 $\pm 64\mu\text{s}$ （最小指令执行时间： $2.0\mu\text{s}$ ）的误差。在编程时必须考虑此误差。
- 有关停止定时器2的注意事项
必须通过与定时器2下溢不重叠的时序，停止定时器2的计数。
- 有关写重加载寄存器R2H的注意事项
在定时器2运行中给重加载寄存器R2H写数据时，必须通过与定时器下溢不重叠的时序写数据。
- 有关定时器2载波输出功能的注意事项
在选择载波“H”电平期间的扩展功能有效时，重加载寄存器R2H的设定值至少为“1”。
- 有关定时器1和定时器2的计数开始时序以及运行开始时的计数时间的注意事项
在定时器1和定时器2开始运行（图15①）后，从计数源下降后的上升沿（图15②）开始计数。
根据定时器和计数源的运行开始时序，计数开始后的第一次下溢的时间（图15③）不同于以后的下溢时间（图15④）。

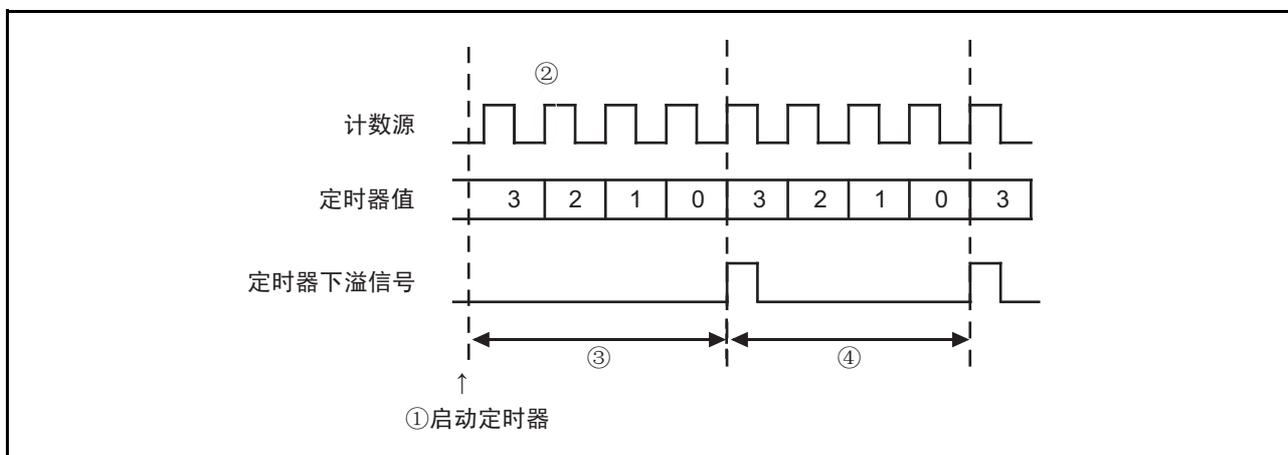


图 15 定时器的计数开始时序和运行开始时的计数时间（T1 和 T2）

(3) 定时器 1

定时器 1 是 8 位 2 进制计数器，有重加载寄存器 R1。

在停止计数时，能通过 T1AB 指令同时给定时器 1 和重加载寄存器 R1 设定数据；在计数时，能通过 T1AB 指令只给重加载寄存器 R1 设定数据。

如果在计数时给重加载寄存器 R1 设定下一个计数数据，就必须在定时器 1 发生下溢前设定数据。

在给定时器 1 设定数据后，如果通过寄存器 V1 的 bit1 选择计数源并将寄存器 V1 的 bit0 置“1”，定时器 1 就开始计数。

如果在开始计数后定时器 1 发生下溢（在定时器 1 的内容变为“0”后，输入下一个计数脉冲），就将定时器 1 的下溢标志（T1F）置“1”，并在从重加载寄存器 R1 重新加载数据后继续进行计数（自动重加载功能）。

假设重加载寄存器 R1 的设定值为 n，则定时器 1 对计数源的信号进行 n+1 分频（n=0 ~ 255）。

如果将寄存器 V1 的 bit2 置“1”，就能在每次定时器 1 发生下溢时，交替产生端口 CARR 的载波输出的允许/禁止区间（图 16）。

能将数据从定时器 1 读到寄存器 A 和寄存器 B。在读数据时，必须在停止计数后执行 TAB1 指令。

(4) 定时器 2

定时器 2 是 8 位 2 进制计数器，有重加载寄存器 R2H 和 R2L。

能通过 T2AB 指令给定时器 2 和重加载寄存器 R2L 同时设定数据，通过 T2R2L 指令将由 T2AB 指令设定的重加载寄存器 R2L 的内容重新设定到定时器 2；能通过 T2HAB 指令给重加载寄存器 R2H 设定数据。

在给定时器 2 设定数据后，如果通过寄存器 V2 的 bit1 选择计数源，通过 bit2 选择载波发生功能的有效/无效（在选择载波发生功能有效时，通过 bit3 选择载波的“H”电平期间扩展功能的有效/无效），并且将 bit0 置“1”，定时器 2 就开始计数。

在选择载波发生功能无效（V2₂=“0”）时，如果在开始计数后定时器 2 发生下溢（在定时器 2 的内容变为“0”后，输入下一个计数脉冲），就将定时器 2 的下溢标志（T2F）置“1”，并在从重加载寄存器 R2L 重新加载数据后继续进行计数（自动重加载功能）。

假设重加载寄存器 R2L 的设定值为 n，则定时器 2 对计数源的信号进行 n+1 分频（n=0～255）。

在选择选择载波发生功能有效（V2₂=“1”）时，能输出具有重加载寄存器 R2L 设定的“L”电平期间和重加载寄存器 R2H 设定的“H”电平期间的载波（图 17）。

在载波“L”电平期间的计数开始后，如果定时器 2 发生下溢，就将定时器 2 的下溢标志（T2F）置“1”，并在从重加载寄存器 R2H 重新加载载波“H”电平期间的数据后继续进行计数。如果在自动重加载后又发生下溢，就将定时器 2 的下溢标志置“1”，并在从重加载寄存器 R2L 重新加载载波“L”电平期间的数据后继续进行计数。然后，在每次下溢时，交替从重加载寄存器 R2H 和 R2L 重新加载数据。

假设重加载寄存器 R2H 的设定值为 n，则载波的“H”电平期间：

① 在选择“H”电平期间扩展功能无效时（V2₃=“0”）

计数源 $\times(n+1)$ ，n=0～255

② 在选择“H”电平期间扩展功能有效时（V2₃=“1”）

计数源 $\times(n+1.5)$ ，n=1～255

假设重加载寄存器 R2L 的设定值为 m，则载波的“L”电平期间为计数源 $\times(m+1)$ ，m=0～255。能通过寄存器 A 和寄存器 B 从定时器 2 读数据。在读数据时，必须在停止计数后执行 TAB2 指令。

(5) 定时器的下溢标志（T1F 和 T2F）

当定时器发生下溢时，标志 T1F 和 T2F 被置“1”。

能通过执行跳越指令（SNZT1 指令和 SNZT2 指令）确认标志 T1F 和 T2F 的状态。

如果执行跳越指令，标志 T1F 和 T2F 就被清“0”。

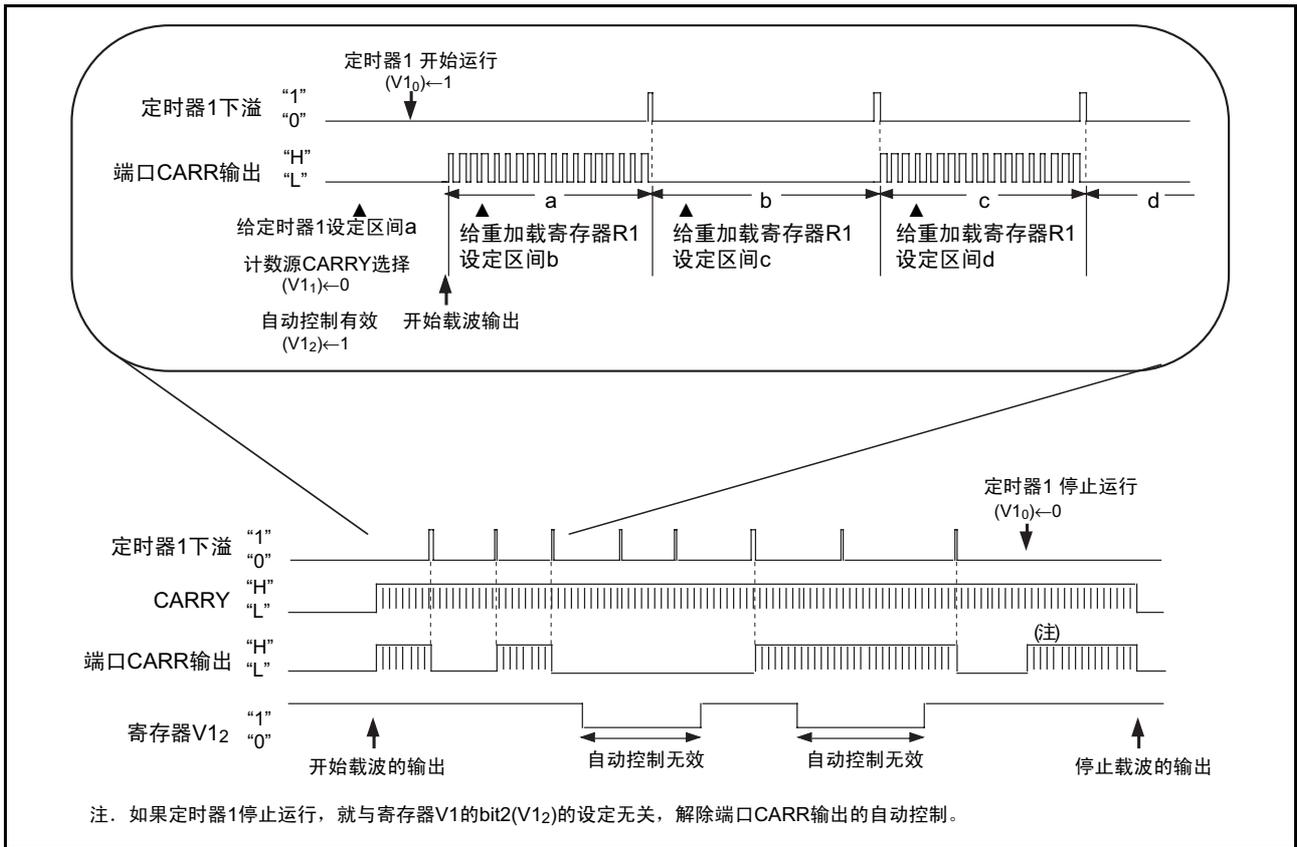


图 16 通过定时器 1 进行端口 CARR 输出的自动控制

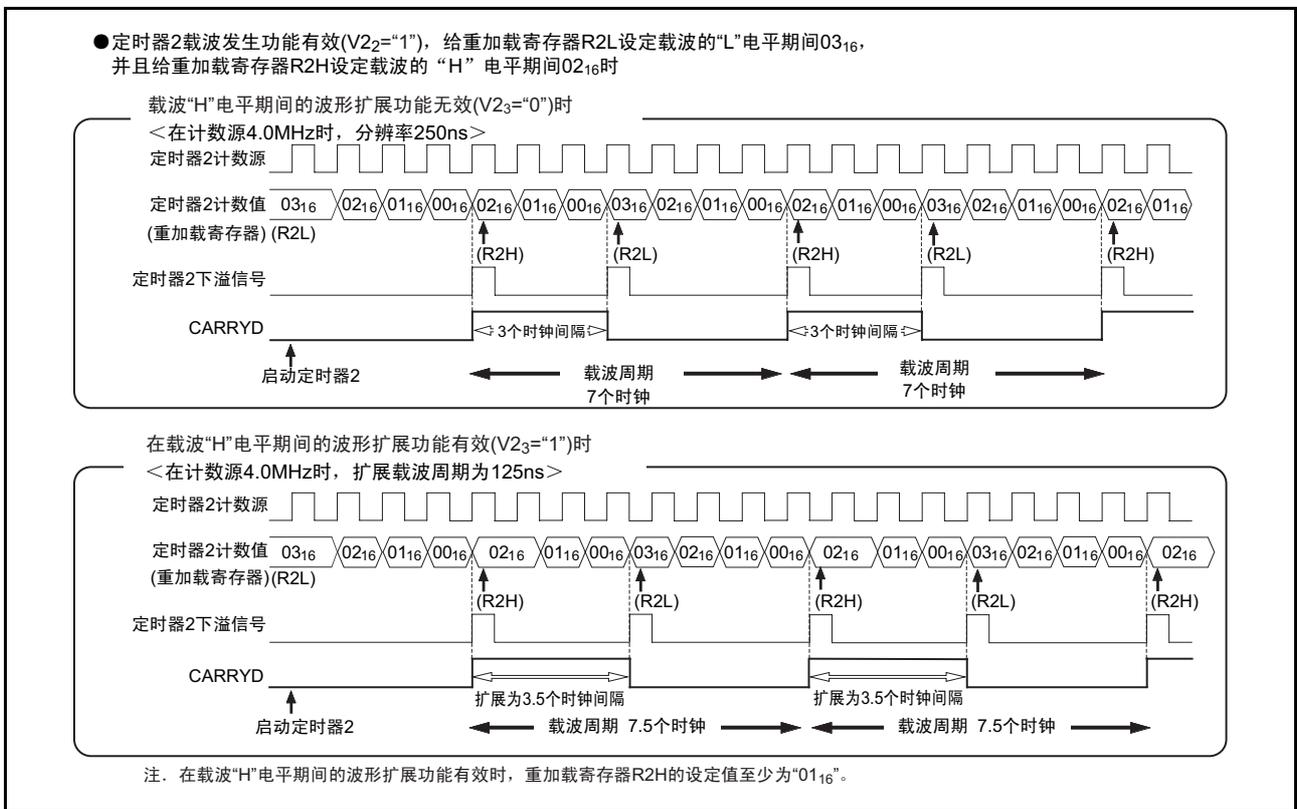
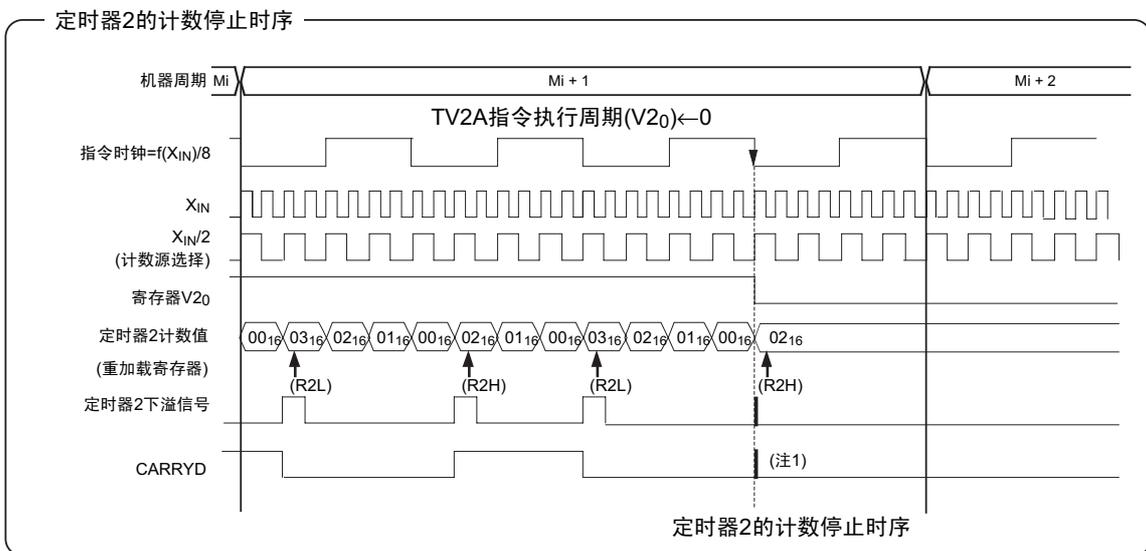
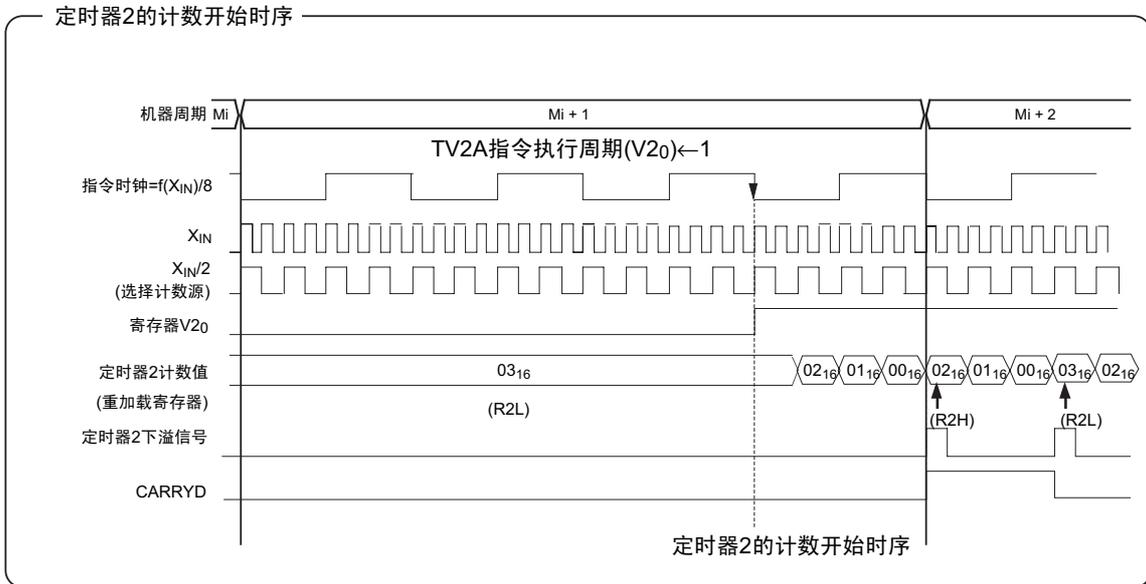


图 17 通过定时器 2 产生载波的例子

- 载波“H”期间的波形扩展功能无效($V2_3=“0”$),
 定时器2载波发生功能有效($V2_2=“1”$),
 选择计数源 $X_{IN}/2$ ($V2_1=“1”$),
 给重加载寄存器R2L设定载波的“L”电平期间 03_{16} ,
 并且给重加载寄存器R2H设定载波的“H”电平期间 02_{16} 时



注1. 在载波发生功能有效($V2_2=“1”$)时, 如果要停止定时器2运行, 就必须在定时器2的计数停止时序和定时器2下溢信号不重叠时使定时器2停止。
 如果时序重叠, 载波输出波形就有可能出现问题。
 2. 在载波发生功能有效时, 如果在载波的“H”电平输出中要停止定时器2运行, 就必须在重加载寄存器R2H设定的“H”电平期间后使定时器2停止。

图 18 定时器 2 的计数开始 / 停止时序

看门狗定时器

看门狗定时器是在因失控而无法正常运行程序的情况下，对单片机进行系统复位并使单片机重新启动的定时器。看门狗定时器由 14 位定时器（WDT）和看门狗定时器标志（WDF1 和 WDF2）构成。

在解除复位后，定时器 WDT 立即将指令时钟（INSTCK）作为计数源开始递减计数，如果在计数值为 0000_{16} 时发生下溢，就将标志 WDF1 置“1”。

此后，如果在定时器 WDT 计数到 16383 期间没有执行 WRST 指令，就将标志 WDF2 置“1”，在产生内部复位信号后，对单片机进行系统复位。

为了保持单片机的正常运行，必须通过软件在不超过 16383 个机器周期的条件下执行 WRST 指令。

另外，定时器 WDT 还用于生成振荡稳定时间，当从系统复位到开始运行时或者通过键输入从 RAM 备份模式返回时，在定时器 WDT 递减计数到 $3E00_{16}$ 的振荡稳定时间后，软件开始执行。

有关看门狗定时器（WDT）的注意事项

为了使 WDT 有效，必须特别注意执行 WRST 指令的位置。

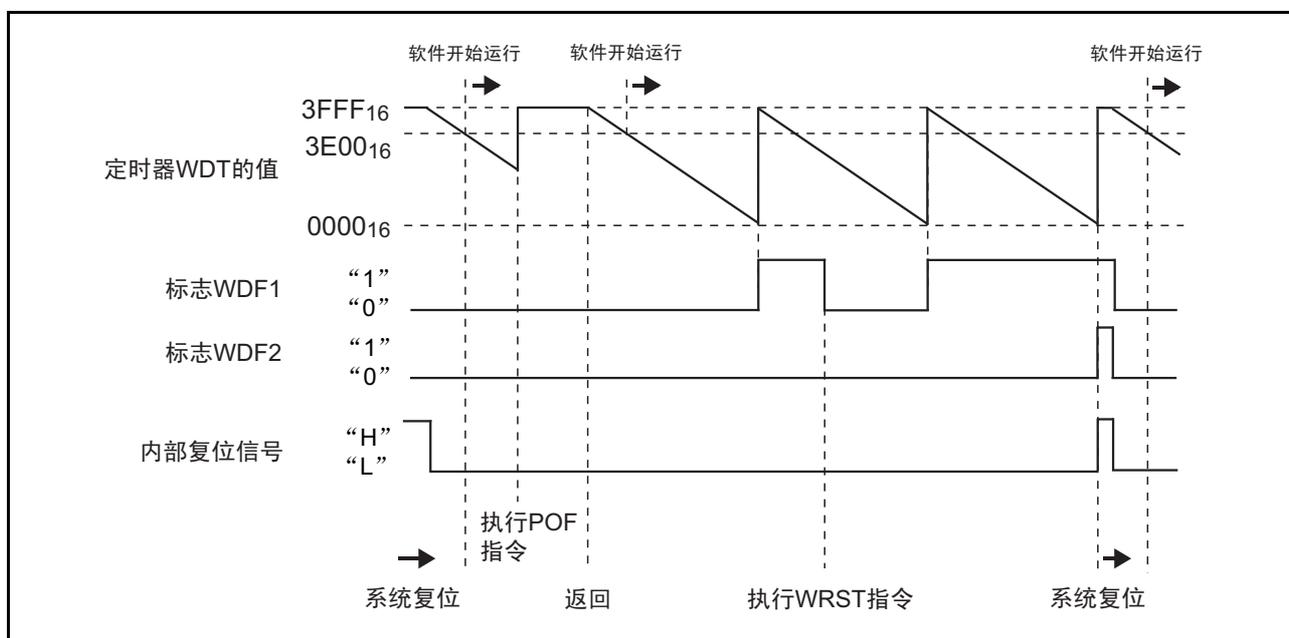


图 19 看门狗定时器的功能

逻辑运算功能

本产品具有对寄存器 A 的内容和寄存器 E 的低 4 位内容进行逻辑运算并将其结果保存到寄存器 A 的 4 位逻辑运算功能。

能通过逻辑运算选择寄存器 LO 的设定进行各种逻辑运算的选择。

必须使用 TLOA 指令通过寄存器 A 设定此寄存器的内容。通过 LGOP 指令执行寄存器 LO 选择的逻辑运算。寄存器 LO 的结构如表 7 所示。

表 7 逻辑运算选择寄存器 LO

| 逻辑运算选择寄存器 LO | | 复位时: 00 ₂ | | RAM 备份模式时: 00 ₂ | W |
|-----------------|---------|----------------------|-----------------|----------------------------|---|
| LO ₁ | 逻辑运算选择位 | LO ₁ | LO ₀ | 逻辑运算功能 | |
| | | 0 | 0 | 异或运算 (XOR) | |
| LO ₀ | | 0 | 1 | 逻辑或运算 (OR) | |
| | | 1 | 0 | 逻辑与运算 (AND) | |
| | | 1 | 1 | 禁止使用 | |

【注】“W”表示可编程。

复位功能

本产品没有 $\overline{\text{RESET}}$ 引脚，但是内置了上电复位电路。在接通电源时，自动执行系统复位（上电复位），从页 0 的地址 0 开始执行软件。

为了使内部上电复位电路有效，必须将接通电源时的 $V_{\text{DD}}=0 \sim 2.2\text{V}$ 的电压上升时间设定在 1ms 以内 ($T_{\text{a}}=-20^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$)。

注意事项

本产品内置的上电复位电路在以下条件下发生复位：

在 1ms 以内电源电压 (V_{DD}) 从 0V 上升到 2.2V 时 ($T_{\text{a}}=-20^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$)。

必须注意：在以下条件下有可能不发生复位：

当电源电压 (V_{DD}) 从高于 0V 的电压开始上升时

在超过 1ms 的时间内电源电压 (V_{DD}) 从 0V 上升到 2.2V 时 ($T_{\text{a}}=-20^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$)。

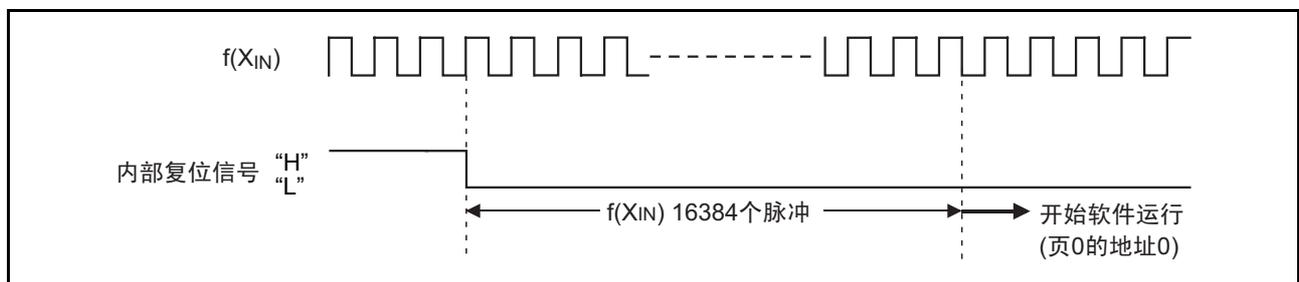


图 20 复位解除时序

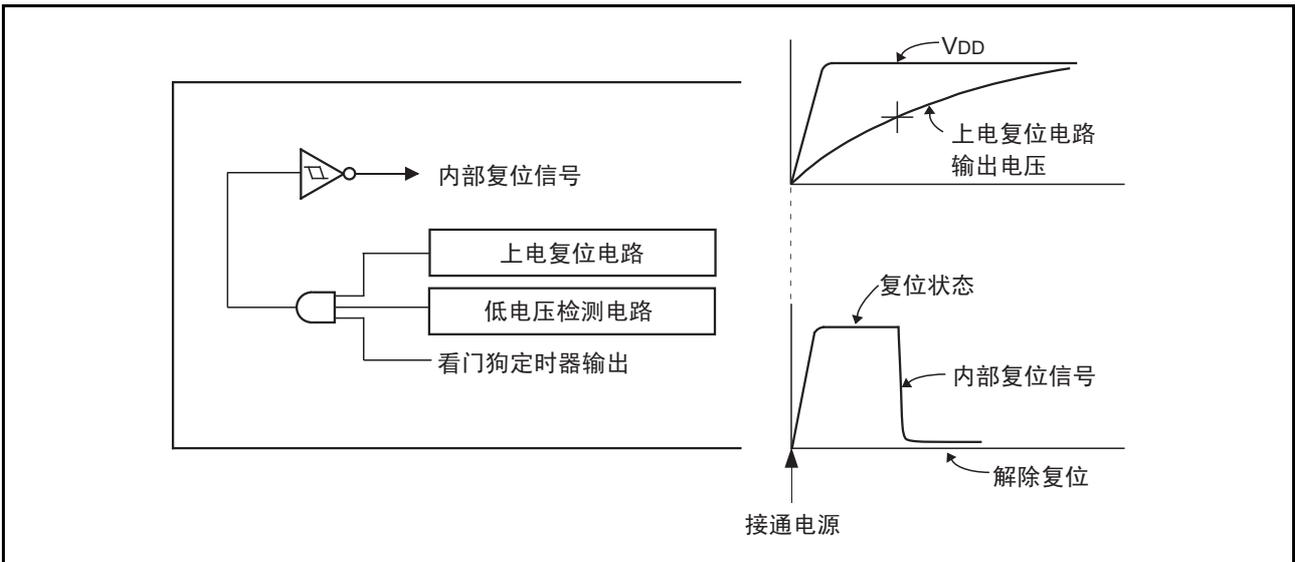


图 21 上电复位

(1) 复位时的内部状态

复位时的内部状态和端口状态如下所示（刚解除复位后也处于相同状态）。图 22 以外的定时器、寄存器、标志和 RAM 等的内容为不定值，所以需要进行初始设定。

| | |
|-----------------------------|-------------------------|
| • 程序计数器 (PC) ----- | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 |
| 设定页0的地址0。 | |
| • 掉电标志 (P) ----- | 0 |
| • 定时器1下溢标志 (T1F) ----- | 0 |
| • 定时器2下溢标志 (T2F) ----- | 0 |
| • 定时器控制寄存器 V1 ----- | 0 0 0 |
| • 定时器控制寄存器 V2 ----- | 0 0 0 0 |
| • 端口CARR输出标志(CAR) ----- | 0 |
| • 下拉控制寄存器 PU0 ----- | 0 0 0 0 |
| • 下拉控制寄存器 PU1 ----- | 0 0 0 0 |
| • 下拉控制寄存器 PU2 ----- | 0 0 0 0 |
| • 逻辑运算选择寄存器 LO ----- | 0 0 |
| • 最高位ROM码参照允许标志 (URS) ----- | 0 |
| • 进位标志 (CY) ----- | 0 |
| • 寄存器 A ----- | 1 1 1 1 |
| • 寄存器 B ----- | 1 1 1 1 |
| • 寄存器 X ----- | x x |
| • 寄存器 Y ----- | x x x x |
| • 堆栈指针(SP) ----- | 1 1 |

x表示不定值。

图 22 复位时的内部状态

表 8 复位时的端口状态

| 端口名 | 复位时的状态 |
|---------------------------------|------------------|
| D ₀ ~ D ₇ | 高阻抗状态（下拉晶体管 OFF） |
| G ₀ ~ G ₃ | 高阻抗状态（下拉晶体管 OFF） |
| E ₀ 、E ₁ | 高阻抗状态（下拉晶体管 OFF） |
| CARR | “L”电平输出 |

【注】 端口输出锁存器的内容全部被初始化为“0”。

低电压检测电路

如果电源电压下降到不超过复位发生电压，就进行系统复位。

如果电源电压上升到不低于复位解除电压，振荡电路就进入工作状态，解除系统复位。

能通过 CLVD 指令改变复位发生电压值。有关复位发生电压值和复位解除电压值，请参照电特性。

另外，在 CPU 为初始化状态且处于停止状态的 RAM 备份模式中，低电压检测电路停止工作，降低电流消耗。

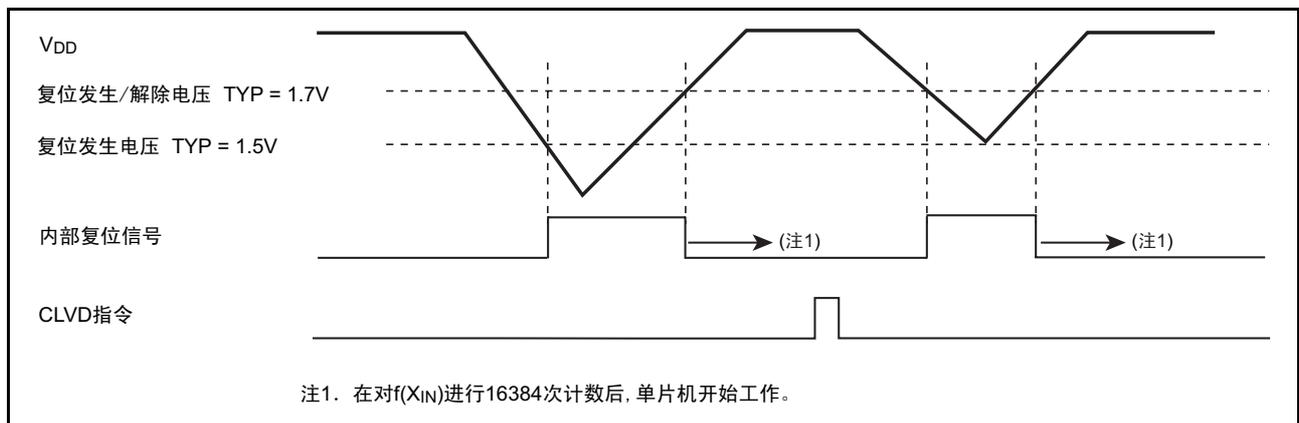


图 23 低电压检测电路的运行波形

注意事项

本产品的低电压检测电路的检测电压低于单机电源电压推荐工作条件的下限值。因为实际工作下限电压低于复位发生电压，所以 CPU 运行时只要不在电源电压下降到复位发生电压之前停止振荡，就不会发生误动作。在进行系统设计时，必须仔细确认所用振荡器的振荡停止电压和频率等。

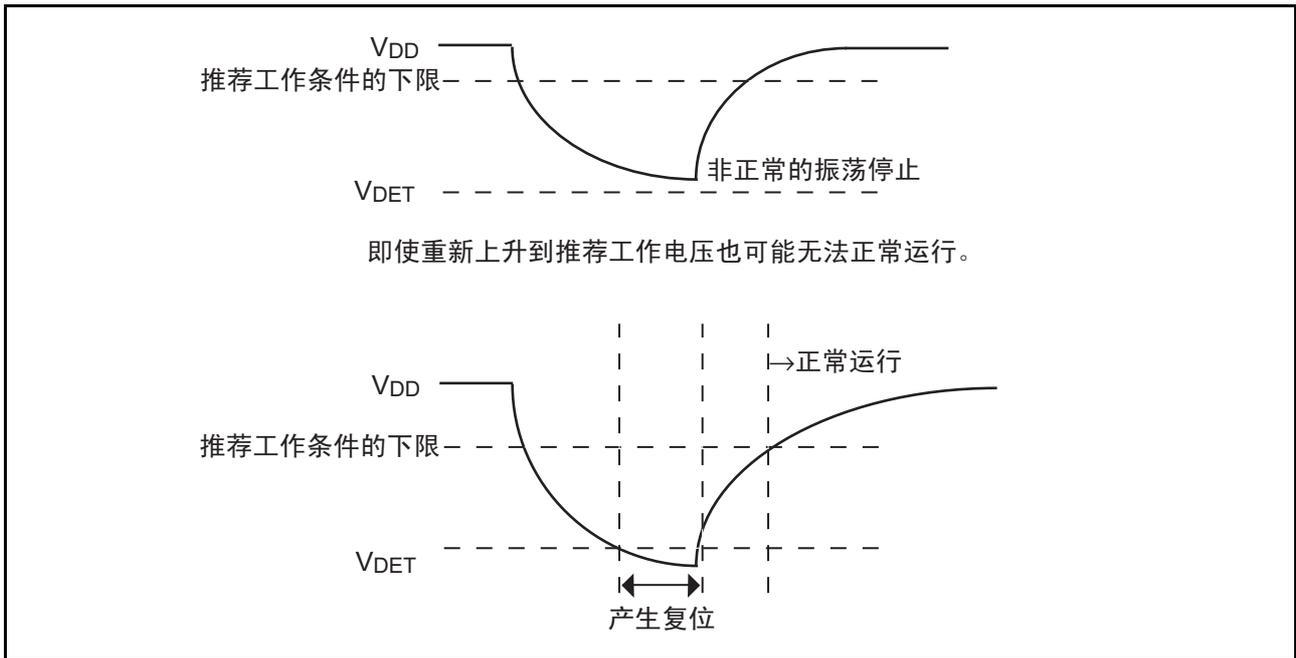


图 24 V_{DD} 和 V_{DET}

RAM 备份模式

本产品具有 RAM 备份模式，通过执行 POF 指令进入 RAM 备份状态。

在 RAM 备份模式中，因为在保持 RAM、复位电路的功能和状态下停止振荡，所以能在不丢失 RAM 数据的状态下降低消耗电流。

RAM 备份模式中的内部状态和状态转移图分别如表 9 和图 25 所示。

表 9 RAM 备份模式中保持的功能和状态

| 功能 | RAM 备份模式 |
|--|----------|
| 寄存器 A、寄存器 B、程序计数器 (PC) 进位标志 (CY) 堆栈指针 (SP) (注 2) | × |
| RAM 的内容 | ○ |
| 端口 CARR | × |
| 端口 D ₀ ~ D ₇ | ○ |
| 端口 E ₀ 、E ₁ | ○ |
| 端口 G | ○ |
| 定时器控制寄存器 V1、V2 | × |
| 下拉控制寄存器 PU0、PU1、PU2 | ○ |
| 逻辑运算选择寄存器 LO | × |
| 定时器 1 和定时器 2 | × |
| 看门狗定时器 (WDT) | × |
| 定时器下溢标志 (T1F、T2F) | × |
| 看门狗定时器标志 (WDF1、WDF2) | × |
| 最高位 ROM 码参照允许位 (URS) | × |

- 【注】 1 表中，“○”表示能保持，“×”表示被初始化。因为在 RAM 备份模式中，上述以外的寄存器和标志的内容为不定值，所以必须在返回后设定初始值。
2. 堆栈指针 (SP) 表示堆栈寄存器的位置，在 RAM 备份模式中被初始化为“3”。

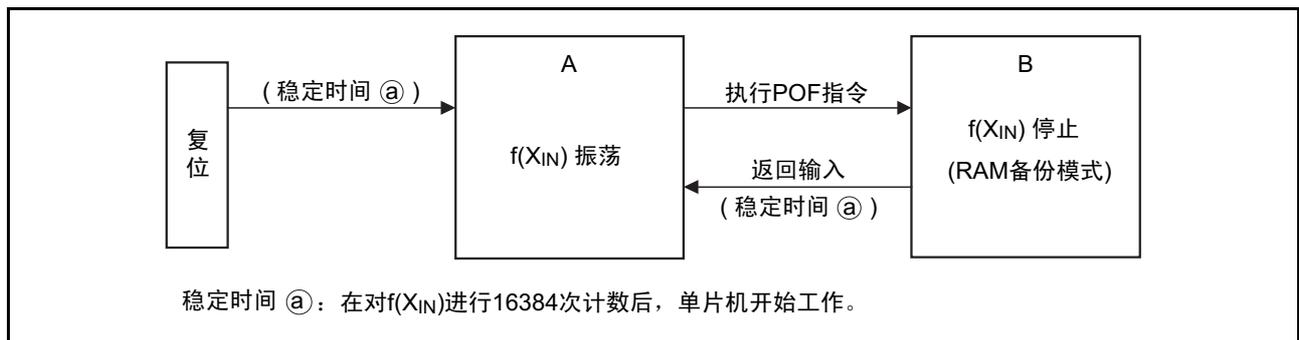


图 25 状态转移图

(1) 热启动条件

如果在执行 POF 指令进入 RAM 备份状态后输入外部唤醒信号，CPU 就从页 0 的地址 0 开始执行软件。此时，标志 P 为“1”。

(2) 冷启动条件

在以下任意的条件下，CPU 从页 0 的地址 0 开始执行软件。此时，标志 P 为“0”。

- 通过上电复位电路进行复位
- 通过看门狗定时器进行复位
- 通过低电压检测电路进行复位

(3) 冷启动和热启动的识别

能通过 SNZP 指令检查掉电标志 (P) 的状态来识别热启动 (从 RAM 备份状态返回) 和冷启动 (从通常的复位状态返回) 的启动条件。

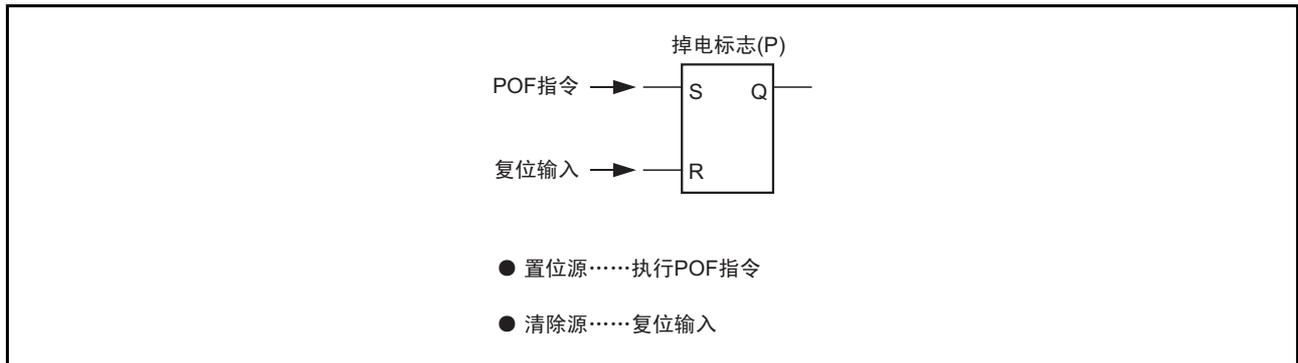


图 26 掉电标志 (P) 的置位源和清除源

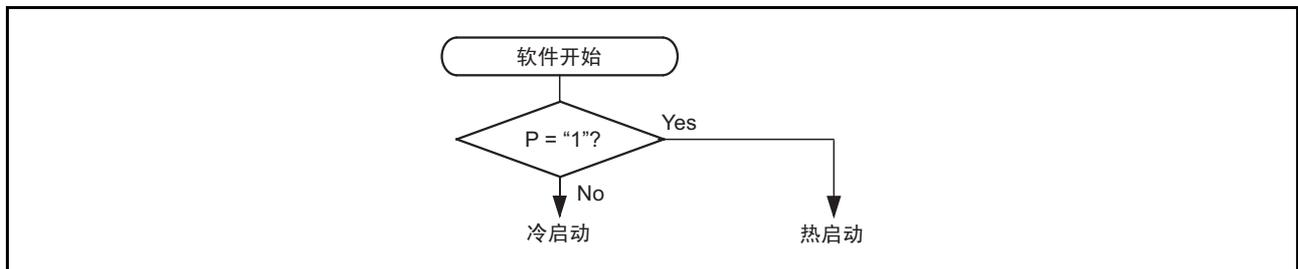


图 27 通过 SNZP 指令识别启动条件的例子

(4) 返回信号

根据外部唤醒信号从 RAM 备份模式返回，返回源和返回条件如表 10 所示。

表 10 返回源和返回条件

| 返回源 | 返回条件 | 备注 |
|--------------------------------------|-----------------|--|
| 端口 D ₀ ~ D ₇ | 通过外部输入的“H”电平返回。 | 只有通过寄存器 PU1 和 PU2 将下拉晶体管设定为“ON”的端口的键唤醒功能才有效。 |
| 端口 E ₀ 、E ₁ 、G | 通过外部输入的“H”电平返回。 | 只有通过寄存器 PU0 将下拉晶体管设定为“ON”的端口的键唤醒功能才有效。 |
| 端口 E ₂ | 通过外部输入的“H”电平返回。 | 键唤醒功能总是有效。 |

(5) 下拉控制寄存器

下拉控制寄存器 PU0、PU1 和 PU2 由 4 位构成，分别控制端口 E₀、E₁、G 和端口 D₀ ~ D₇ 的下拉晶体管
和键唤醒功能的 ON/OFF。

必须使用 TPU0A 指令、TPU1A 指令和 TPU2A 指令，通过寄存器 A 分别设定寄存器 PU0、PU1 和 PU2 的
内容。

表 11 下拉控制寄存器

| 下拉控制寄存器 PU0 | | 复位时: 0000 ₂ | RAM 备份模式时: 保持状态 | W |
|------------------|---|------------------------|------------------|---|
| PU0 ₃ | 端口 G ₂ 、G ₃ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |
| PU0 ₂ | 端口 G ₀ 、G ₁ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |
| PU0 ₁ | 端口 E ₁ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |
| PU0 ₀ | 端口 E ₀ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |

| 下拉控制寄存器 PU1 | | 复位时: 0000 ₂ | RAM 备份模式时: 保持状态 | W |
|------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|---|
| PU1 ₃ | 端口 D ₇ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |
| PU1 ₂ | 端口 D ₆ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |
| PU1 ₁ | 端口 D ₅ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |
| PU1 ₀ | 端口 D ₄ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |

| 下拉控制寄存器 PU2 | | 复位时: 0000 ₂ | RAM 备份模式时: 保持状态 | W |
|------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|---|
| PU2 ₃ | 端口 D ₃ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |
| PU2 ₂ | 端口 D ₂ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |
| PU2 ₁ | 端口 D ₁ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |
| PU2 ₀ | 端口 D ₀ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |

【注】“W”表示可编程。

时钟控制

时钟控制电路由以下电路构成：

- 系统时钟发生电路
- 停止时钟振荡的控制电路
- 从RAM备份状态返回的控制电路

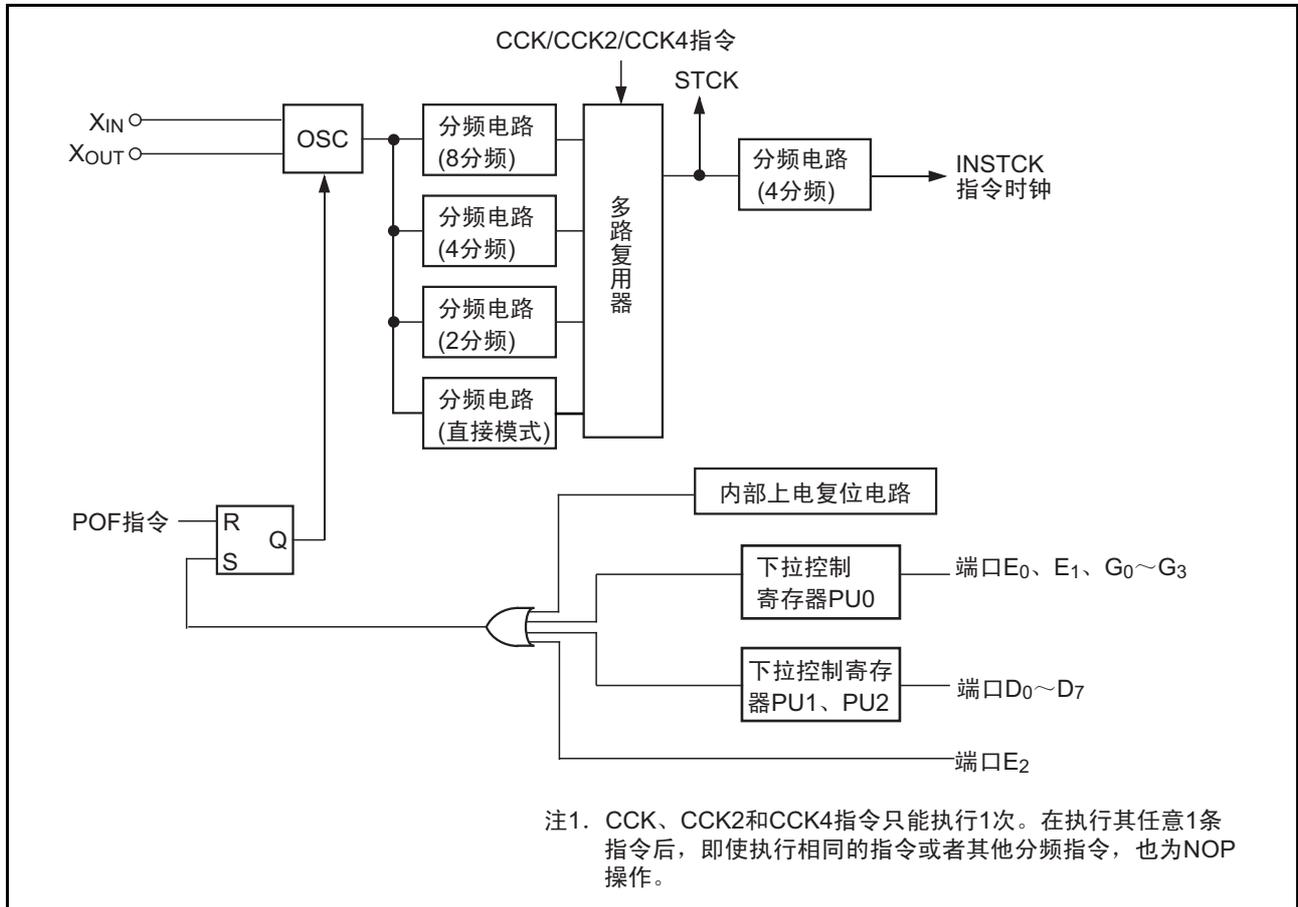


图 28 时钟控制电路的结构

时钟发生电路

如果外接陶瓷谐振器，就能得到系统时钟信号（ $f(X_{IN})$ ）。请参照图 29，在 X_{IN} 引脚和 X_{OUT} 引脚之间尽量以最短的距离连接此外接电路。另外，在 X_{IN} 引脚和 X_{OUT} 引脚之间内置了反馈电阻。

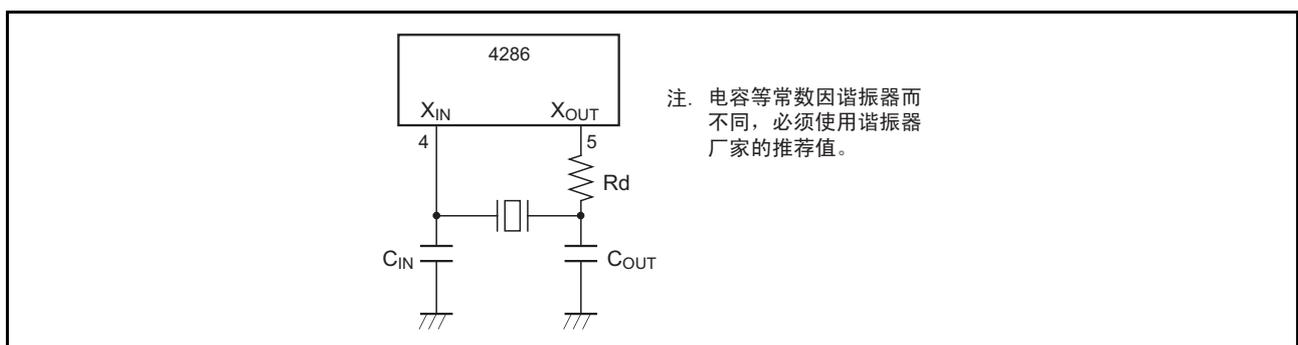


图 29 陶瓷谐振器的外接电路

使用注意事项（总结）

(1) 噪声和闩锁对策

作为噪声和闩锁对策，必须在 V_{DD} 引脚和 V_{SS} 引脚之间以最短的距离、等宽度、等布线长度并且尽可能使用粗线连接电容（≈ 0.01μF）。

端口 E₂ 和 V_{PP} 引脚兼用。必须尽量将约 5kΩ 的电阻靠近 E₂/V_{PP} 引脚并连接到 V_{SS} 引脚。

(2) 寄存器的初始值 1

因为以下寄存器在复位解除后的初始值不定，所以必须在解除复位后进行初始设定。

寄存器 D（3 位）

寄存器 E（8 位）

(3) 寄存器的初始值 2

因为以下寄存器在 RAM 备份模式中的初始值不定，所以必须在从 RAM 备份模式返回后重新设定。

寄存器 X（4 位）

寄存器 Y（4 位）

寄存器 D（3 位）

寄存器 E（8 位）

(4) 堆栈寄存器（SK）

堆栈寄存器（SK）由 4 段构成，最多能使用 4 级子程序。但是，因为在执行查表指令（TABP p）时也使用 1 段寄存器 SK，所以必须注意：在同时进行这些处理时，其总数不能超过 4 级。

(5) 未使用引脚的处理

| 引脚名 | 处理方法 | 使用条件 |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| D ₀ ~ D ₇ | 开路（将输出锁存器置“1”） | 下拉晶体管 OFF |
| | 开路（将输出锁存器置“0”） | |
| | 连接 V _{DD} | 下拉晶体管 OFF |
| E ₀ 、E ₁ | 开路（将输出锁存器置“1”） | 下拉晶体管 OFF |
| | 开路（将输出锁存器置“0”） | |
| | 连接 V _{DD} | 下拉晶体管 OFF |
| E ₂ | 开路 | |
| | 连接 V _{SS} | |
| G ₀ ~ G ₃ | 开路（将输出锁存器置“1”） | 下拉晶体管 OFF |
| | 开路（将输出锁存器置“0”） | |
| | 连接 V _{DD} | 下拉晶体管 OFF |
| CARR | 开路 | |

（连接 V_{DD} 引脚和 V_{SS} 引脚时的注意事项）

- 为了防止噪声的传播，必须尽量使用短而粗的接线处理未使用的引脚。

(6) 定时器

- 有关计数源的注意事项
在转换定时器1和定时器2的计数源时，必须先停止定时器的计数，然后转换计数源。
- 有关读定时器计数值的注意事项
在从定时器1和定时器2读数据时，必须先停止各定时器的计数，然后执行数据的读指令（TAB1或者TAB2）。
- 有关看门狗定时器（WDT）的注意事项
为了使WDT有效，必须特别注意执行WRST指令的位置。
- 有关写重加载寄存器R1的注意事项
在定时器1运行中给定时器1的重加载寄存器R1写数据时，必须通过与定时器1下溢不重叠的时序写数据。
- 有关定时器1计数的注意事项
如果选择看门狗定时器（WDT）的bit5作为定时器1的计数源，就会在从定时器1开始计数到定时器1发生下溢的期间，产生最大 $\pm 64\mu\text{s}$ （最小指令执行时间： $2.0\mu\text{s}$ ）的误差。在编程时必须考虑此误差。
- 有关停止定时器2的注意事项
必须通过与定时器2下溢不重叠的时序，停止定时器2的计数。
- 有关写重加载寄存器R2H的注意事项
在定时器2运行中给定时器2的重加载寄存器R2H写数据时，必须通过与定时器2下溢不重叠的时序写数据。
- 有关定时器2载波输出功能的注意事项
在选择载波“H”电平期间的扩展功能有效时，重加载寄存器R2H的设定值至少为“1”。
- 有关定时器1和定时器2的计数开始时序以及运行开始时的计数时间的注意事项
在定时器1和定时器2开始运行（图30①）后，从计数源下降后的上升沿（图30②）开始计数。根据定时器和计数源的运行开始时序，计数开始后的第一次下溢的时间（图30③）不同于以后的下溢时间（图30④）。

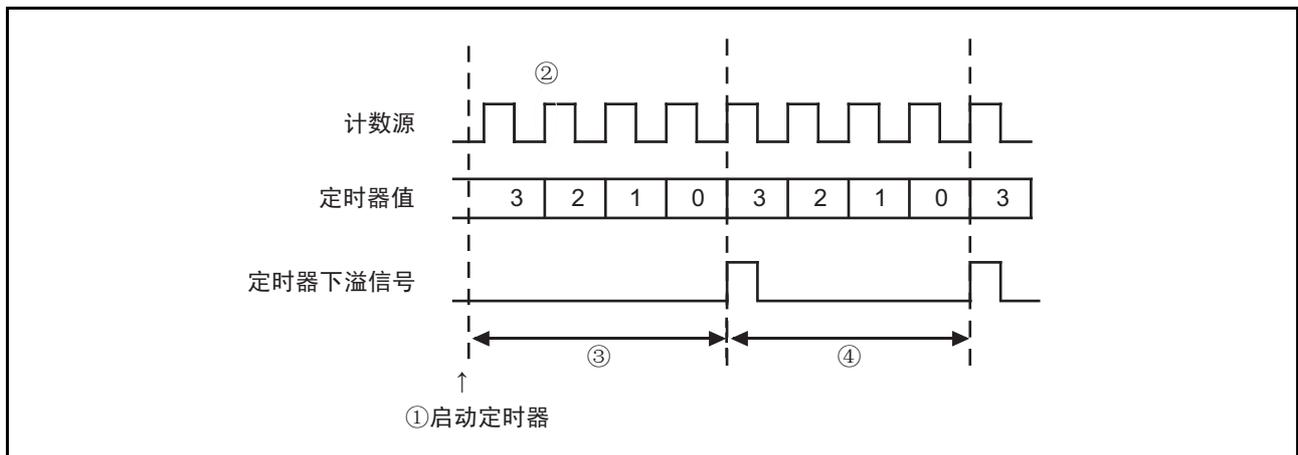


图 30 定时器的计数开始时序和运行开始时的计数时间（T1 和 T2）

(7) 程序计数器

必须注意：程序计数器不指定内部 ROM 最后页以后的页。

(8) 上电复位

本产品内置的上电复位电路在以下条件下发生复位：

在 1ms 以内电源电压（V_{DD}）从 0V 上升到 2.2V（Ta=-20°C ~ 85°C）

必须注意：在以下条件下有可能不发生复位：

当电源电压（V_{DD}）从高于 0V 的电压开始上升时

在超过 1ms 的时间内电源电压（V_{DD}）从 0V 上升到 2.2V 时（Ta=-20°C ~ 85°C）

(9) 低电压检测电路

本产品的低电压检测电路的检测电压低于单片机电源电压推荐工作条件的下限值。因为实际工作下限电压低于复位发生电压，所以 CPU 运行时只要不在电源电压下降到复位发生电压之前停止振荡，就不会发生误动作。在进行系统设计时，必须仔细确认所用振荡器的振荡停止电压和频率等。

(10) 电源电压

当单片机的电源电压低于推荐工作条件的值时，单片机有可能无法正常运行，处于不稳定的运行状态。

对于在电源电压下降和切断电源时电源电压缓慢下降的系统，在进行系统设计时必须考虑：在电源电压低于推荐工作条件值时的不稳定运行情况下，采用单片机复位等手段使系统不发生异常。

(11) QzROM

1. 因为过电压有可能改写 QzROM 的内容，所以必须注意不能产生过电压，尤其是在接通电源时需要注意。
2. 因为在组装工程前对空白出货产品充分进行了 QzROM 写测试，而在组装工程后没有对用户 ROM 区进行写测试，所以有可能发生 0.1% 左右的写失败。另外，写环境也是造成写失败的原因之一，因此在使用时必须充分注意电缆的接触和插座上的异物等。

【注】 空白出货产品：从工厂出货时，没有进行 QzROM 内容的编程。

(12) 有关 ROM 码保护的注意事项（编程后的出货产品）

QzROM 编程后的出货产品的 ROM 码保护由建立掩模文件时的 ROM 选项数据决定（订货时由用户提供）。

有保护时，将建立屏蔽文件时的 ROM 选项数据设定为“00₁₆”；没有保护时，设定为“FF₁₆”。

必须注意：在没有设定 ROM 选项数据或者设定了“00₁₆”和“FF₁₆”以外的数据时，不能接受该掩模文件。

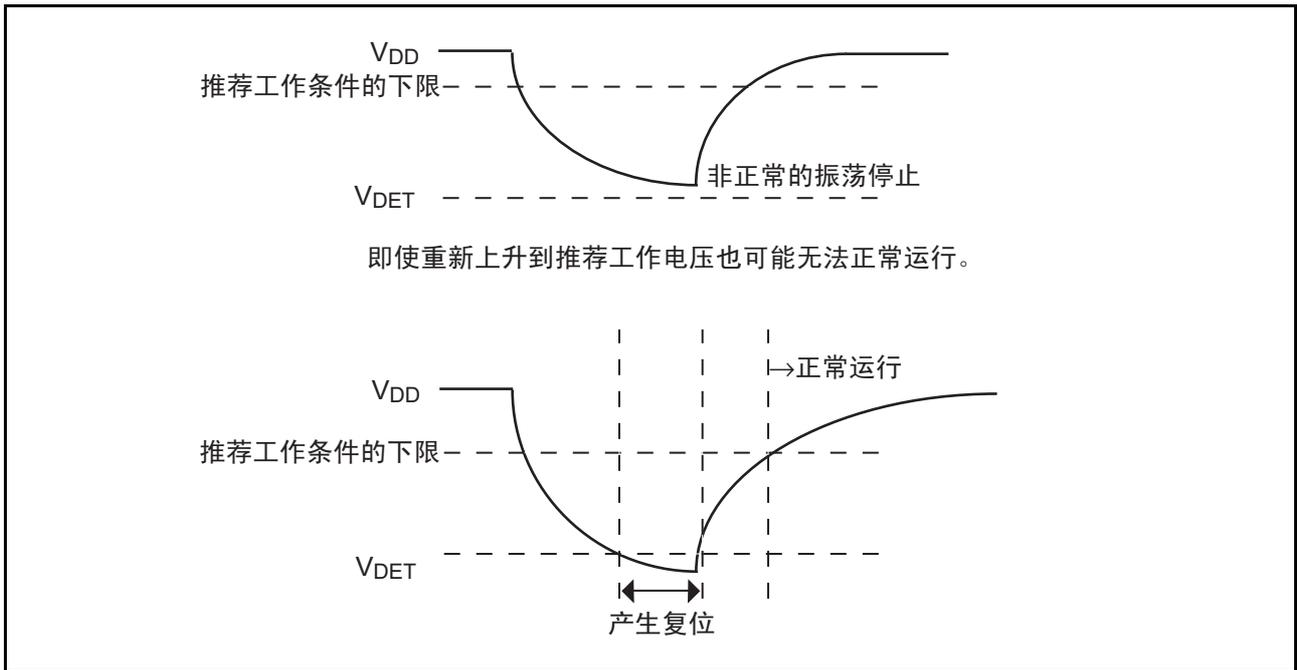


图 31 V_{DD} 和 V_{DET}

指令

4286 群有 72 种指令，通过以下结构说明各指令：

1. 按指令功能的索引
2. 按英文字母顺序排序的机器指令一览表
3. 按功能分类的机器指令一览表（以左右 2 页的双联页形式）
4. 指令码对应表

按指令功能的索引和机器指令一览表使用以下符号：

符号

| 符号 | 内容 | 符号 | 内容 |
|-----------------|-----------------------------|---|--|
| A | 寄存器 A (4 位) | D | 端口 D (8 位) |
| B | 寄存器 B (4 位) | E | 端口 E (3 位) |
| DR | 寄存器 D (3 位) | G | 端口 G (4 位) |
| ER | 寄存器 E (8 位) | CARR | 端口 CARR (1 位) |
| V1 | 定时器控制寄存器 V1 (3 位) | CAR | 标志 CAR (1 位) |
| V2 | 定时器控制寄存器 V2 (4 位) | x | 16 进制变量 |
| PU0 | 下拉控制寄存器 PU0 (4 位) | y | 16 进制变量 |
| PU1 | 下拉控制寄存器 PU1 (4 位) | p | 16 进制变量 |
| PU2 | 下拉控制寄存器 PU2 (4 位) | n | 表示立即数的 16 进制变量 |
| LO | 逻辑运算选择寄存器 LO (2 位) | j | 表示立即数的 16 进制变量 |
| X | 寄存器 X (2 位) | A ₃ A ₂ A ₁ A ₀ | 16 进制变量 A 的 2 进制表示 (其它也同样) |
| Y | 寄存器 Y (4 位) | ← | 数据的移动方向 |
| DP | 数据指针 (6 位) (由寄存器 X、Y 构成) | () | 寄存器和存储器等的內容 |
| PC | 程序计数器 (11 位) | - | 否定, 即使在执行指令后标志也不变。 |
| PCH | 程序计数器的高 4 位 | M(DP) | 用数据指针指定的 RAM 地址 |
| PC _L | 程序计数器的低 7 位 | a | 表示地址 a ₆ a ₅ a ₄ a ₃ a ₂ a ₁ a ₀ 的标号 |
| SK | 堆栈寄存器 (11 位 × 4) | p, a | 表示页 p ₃ p ₂ p ₁ p ₀ 内地址 a ₆ a ₅ a ₄ a ₃ a ₂ a ₁ a ₀ 的标号 |
| SP | 堆栈指针 (2 位) | C | 16 进制数 C+16 进制数 × (其它也同样) |
| CY | 进位标志 | + | |
| R1 | 定时器 1 的重加载寄存器 | × | |
| T1 | 定时器 1 | ? | 判断被表示在 ? 前的状态。 |
| T1F | 定时器 1 下溢标志 | ↔ | 交换寄存器和存储器之间的数据。 |
| R2H | 定时器 2 的重加载寄存器 | | |
| R2L | 定时器 2 的重加载寄存器 | | |
| T2 | 定时器 2 | | |
| T2F | 定时器 2 下溢标志 | | |
| WDT | 看门狗定时器 | | |
| WDF1 | 看门狗定时器标志 1 | | |
| WDF2 | 看门狗定时器标志 2 | | |
| URS | 最高位 ROM 码参照允许标志 | | |
| P | 掉电标志 | | |
| STCK | 系统时钟 | | |
| INSTCK | 指令时钟 | | |

【注】 4286 群的指令跳越方法：在发生跳越时，只是将下一条指令置为无效，并非执行程序计数器的内容 +2。因此，即使不发生跳越，周期数也不变。

但是，如果跳越 TABP p 指令、RT 指令或者 RTS 指令，周期数就为“1”。

(1) 按指令功能的索引

| 分类 | 指令符号 | 功能 | 页 | 分类 | 指令符号 | 功能 | 页 |
|---|--|--|----------|-----------------------|---|---|----|
| 寄存器间的 传送指令 | TAB | $(A) \leftarrow (B)$ | 49 | 运算 指令 | LA n | $(A) \leftarrow n$ $n=0 \sim 15$ | 42 |
| | TBA | $(B) \leftarrow (A)$ | 51 | | TABP p | $(SP) \leftarrow (SP)+1$ $(SK(SP)) \leftarrow (PC)$ $(PC_H) \leftarrow p, p=0 \sim 15$ $(PC_L) \leftarrow (DR_2 \sim DR_0, A_3 \sim A_0)$ 在 URS=0 时, $(B) \leftarrow (ROM(PC))_{7 \sim 4}$ $(A) \leftarrow (ROM(PC))_{3 \sim 0}$ 在 URS=1 时, $(CY) \leftarrow (ROM(PC))_8$ $(B) \leftarrow (ROM(PC))_{7 \sim 4}$ $(A) \leftarrow (ROM(PC))_{3 \sim 0}$ | 50 |
| | TAY | $(A) \leftarrow (Y)$ | 51 | | AM | $(A) \leftarrow (A)+(M(DP))$ | 37 |
| | TYA | $(Y) \leftarrow (A)$ | 53 | | AMC | $(A) \leftarrow (A)+(M(DP))+(CY)$ $(CY) \leftarrow \text{Carry}$ | 37 |
| | TEAB | $(ER_7 \sim ER_4) \leftarrow (B)$ $(ER_3 \sim ER_0) \leftarrow (A)$ | 51 | | A n | $(A) \leftarrow (A)+n$ $n=0 \sim 15$ | 37 |
| | TABE | $(B) \leftarrow (ER_7 \sim ER_4)$ $(A) \leftarrow (ER_3 \sim ER_0)$ | 50 | | SC | $(CY) \leftarrow 1$ | 45 |
| TDA | $(DR_2 \sim DR_0) \leftarrow (A_2 \sim A_0)$ | 51 | RC | $(CY) \leftarrow 0$ | 44 | | |
| RAM 地址 指令 | LXY x, y | $(X) \leftarrow x, x=0 \sim 3$ $(Y) \leftarrow y, y=0 \sim 15$ | 42 | SZC | $(CY)=0?$ | 48 | |
| | INY | $(Y) \leftarrow (Y)+1$ | 41 | CMA | $(A) \leftarrow (\bar{A})$ | 40 | |
| | DEY | $(Y) \leftarrow (Y)-1$ | 41 | RAR |  | 43 | |
| RAM 和 寄 存 器 间 的 传 送 指 令 | TAM j | $(A) \leftarrow (M(DP))$ $(X) \leftarrow (X) \text{EXOR}(j)$ $j=0 \sim 3$ | 50 | LGOP | 逻辑运算指令 XOR、OR、AND | 42 | |
| | XAM j | $(A) \leftrightarrow (M(DP))$ $(X) \leftarrow (X) \text{EXOR}(j)$ $j=0 \sim 3$ | 54 | 位 操 作 指 令 | SB j | $(M_j(DP)) \leftarrow 1$ $j=0 \sim 3$ | 45 |
| | XAMD j | $(A) \leftrightarrow (M(DP))$ $(X) \leftarrow (X) \text{EXOR}(j)$ $j=0 \sim 3$ $(Y) \leftarrow (Y)-1$ | 54 | | RB j | $(M_j(DP)) \leftarrow 0$ $j=0 \sim 3$ | 44 |
| | XAMI j | $(A) \leftrightarrow (M(DP))$ $(X) \leftarrow (X) \text{EXOR}(j)$ $j=0 \sim 3$ $(Y) \leftarrow (Y)+1$ | 54 | | SZB j | $(M_j(DP))=0?$ $j=0 \sim 3$ | 47 |
| | | | 比较 指令 | | SEAM | $(A)=(M(DP))?$ | 46 |
| | | | | | SEA n | $(A)=n$ $n=0 \sim 15$ | 46 |

| 分类 | 指令符号 | 功能 | 页 | 分类 | 指令符号 | 功能 | 页 | |
|---------|----------|--|----|---------|-----------|--|---|----|
| 转移指令 | B a | (PCL)← a ₆ ~ a ₀ | 37 | 定时器操作指令 | TV1A | (V ₁₂ ~ V ₁₀)←(A ₂ ~ A ₀) | 53 | |
| | BL p, a | (PCH)←p (PCL)←a ₆ ~ a ₀ | 38 | | TAB1 | (B)←(T ₁₇ ~ T ₁₄) (A)←(T ₁₃ ~ T ₁₀) | 49 | |
| | BA a | (PCL) ←(a ₆ ~ a ₄ , A ₃ ~ A ₀) | 38 | | T1AB | 在定时器 1 停止运行时 (R ₁₇ ~ R ₁₄)←(B) (T ₁₇ ~ T ₁₄)←(B) (R ₁₃ ~ R ₁₀)←(A) (T ₁₃ ~ T ₁₀)←(A) | 48 | |
| | BLA p, a | (PCH)←p (PCL)←(a ₆ ~ a ₄ , A ₃ ~ A ₀) | 38 | | | 在定时器 1 运行时 (V ₁₀ =0), (R ₁₇ ~ R ₁₄)←(B) (R ₁₃ ~ R ₁₀)←(A) | | |
| 子程序调用指令 | BM a | (SP) ←(SP)+1 (SK(SP)) ←(PC) (PCH)← 2 (PCL)←a ₆ ~ a ₀ | 38 | | SNZT1 | (T1F)=1? (T1F)← 0 | 47 | |
| | BML p, a | (SP)←(SP)+1 (SK(SP)) ←(PC) (PCH)←p, p=0 ~ 15 (PCL)←a ₆ ~ a ₀ | 39 | | TV2A | (V ₂₃ ~ V ₂₀)←(A ₃ ~ A ₀) | 53 | |
| | BMLA p a | (SP)← (SP)+1 (SK(SP))← (PC) (PCH)←p, p= 0 ~ 15 (PCL)←(a ₆ ~ a ₄ , A ₃ ~ A ₀) | 39 | | TAB2 | (B)←(T ₂₇ ~ T ₂₄) (A)←(T ₂₃ ~ T ₂₀) | 50 | |
| 返回指令 | RT | (PC)←(SK(SP)) (SP)←(SP)-1 | 45 | | T2AB | (R _{2L7} ~ R _{2L4})←(B) (T ₂₇ ~ T ₂₄)←(B) (R _{2L3} ~ R _{2L0})←(A) (T ₂₃ ~ T ₂₀)←(A) | 48 | |
| | RTS | (PC)←(SK(SP)) (SP)← (SP)-1 | 45 | | T2HAB | (R _{2H7} ~ R _{2H4})←(B) (R _{2H3} ~ R _{2H0})←(A) | 49 | |
| | | | | | T2R2L | (T ₂₇ ~ T ₂₄)←(R _{2L7} ~ R _{2L4}) (T ₂₃ ~ T ₂₀)←(R _{2L3} ~ R _{2L0}) | 49 | |
| | | | | | SNZT2 | (T2F)=1? (T2F) ←0 | 47 | |
| | | | | | 输入 / 输出指令 | CLD | (D)←0 | 40 |
| | | | | | | SD | (D(Y))←1 (Y)= 0 ~ 7 | 46 |
| | | | | | | RD | (D(Y))←0 (Y)=0 ~ 7 | 44 |
| | | | | | | SZD | (D(Y))=0? (Y) = 0 ~ 7 | 48 |
| | | | | | | OEA | (E ₁ , E ₀)←(A ₁ , A ₀) | 43 |
| | | | | IAE | | (A ₂ , A ₀)←(E ₂ , E ₀) | 41 | |
| | | | | OGA | | (G)←(A) | 43 | |
| | | | | IAG | (A)←(G) | 41 | | |

| 分类 | 指令符号 | 功能 | 页 |
|--------|-------|--|----|
| 载波控制指令 | SCAR | $(CAR) \leftarrow 1$ | 46 |
| | RCAR | $(CAR) \leftarrow 0$ | 44 |
| 其他 | NOP | $(PC) \leftarrow (PC) + 1$ | 42 |
| | POF | RAM 备份模式 | 43 |
| | SNZP | $(P)=1?$ | 47 |
| | CCK | 更改为 $STCK=f(X_{IN})$ | 39 |
| | CCK2 | 更改为 $STCK=f(X_{IN})/2$ | 39 |
| | CCK4 | 更改为 $STCK=f(X_{IN})/4$ | 40 |
| | CLVD | 更改复位发生电压 | 40 |
| | TLOA | $(LO_1, LO_0) \leftarrow (A_1, A_0)$ | 52 |
| | URSC | $(URS) \leftarrow 1$ | 53 |
| | TPU0A | $(PU_0_3 \sim PU_0_0) \leftarrow (A_3 \sim A_0)$ | 52 |
| | TPU1A | $(PU_1_3 \sim PU_1_0) \leftarrow (A_3 \sim A_0)$ | 52 |
| | TPU2A | $(PU_2_3 \sim PU_2_0) \leftarrow (A_3 \sim A_0)$ | 52 |
| | WRST | $(WDF1) \leftarrow 0$ | 54 |

(2) 按英文字母顺序排序的机器指令一览表

| An (Add n and accumulator) | | | | |
|---|---|-----|-------|--------|
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 0 1 0 1 0 n₃ n₂ n₁ n₀ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 0 A n </div> </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | 溢出 = 0 |
| 功能式: $(A) \leftarrow (A) + n$ 其中, $n = 0 \sim 15$ | 分类: 运算指令 详细说明: 寄存器 A 的内容加上立即字段的值 n, 进位标志 (CY) 的内容不变。如果运算结果不发生上溢, 就跳越下一条指令。 | | | |
| AM (Add accumulator and Memory) | | | | |
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 0 0 0 0 0 1 0 1 0 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 0 0 A </div> </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: $(A) \leftarrow (A) + (M(DP))$ | 分类: 运算指令 详细说明: 寄存器 A 的内容加上 M(DP) 的内容, 其结果保存到寄存器 A, 进位标志 (CY) 的内容不变。 | | | |
| AMC (Add accumulator, Memory and Carry) | | | | |
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 0 0 0 0 0 1 0 1 1 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 0 0 B </div> </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | 0/1 | — |
| 功能式: $(A) \leftarrow (A) + (M(DP)) + (CY)$ $(CY) \leftarrow$ 进位 | 分类: 运算指令 详细说明: 寄存器 A 的内容加上 M(DP) 和进位标志 (CY) 的内容, 其结果保存到寄存器 A 和标志 CY。 | | | |
| Ba (Branch to address a) | | | | |
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 1 1 a₆ a₅ a₄ a₃ a₂ a₁ a₀ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 1 $\frac{8}{+a}$ a </div> </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: $(PCL) \leftarrow a_6 \sim a_0$ | 分类: 转移指令 详细说明: 页内转移, 转移到同一页的地址 a。 | | | |

| BA a (Branch to address a + Accumulator) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|---|---|----|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-----|-------|-------|------|
| 机器码: D ₈ D ₀ <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> </table> ₂ <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> </table> ₁₆ <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>1</td><td>1</td><td>a₆</td><td>a₅</td><td>a₄</td><td>a₃</td><td>a₂</td><td>a₁</td><td>a₀</td></tr> </table> ₂ <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>1</td><td>a₇</td><td>a</td></tr> </table> ₁₆ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | a ₆ | a ₅ | a ₄ | a ₃ | a ₂ | a ₁ | a ₀ | 1 | a ₇ | a | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | a ₆ | a ₅ | a ₄ | a ₃ | a ₂ | a ₁ | a ₀ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | a ₇ | a | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 2 | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 分类: 转移指令 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 详细说明: 页内转移, 转移到通过寄存器 A 的内容对同一页内地址 a 的低 4 位进行转换后的地址 a ₆ a ₅ a ₄ A ₃ A ₂ A ₁ A ₀ 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 功能式: (PCL) ← a ₆ ~ a ₄ A ₃ ~ A ₀ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BL p,a (Branch Long to address a in page p) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 机器码: D ₈ D ₀ <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>p₃</td><td>p₂</td><td>p₁</td><td>p₀</td></tr> </table> ₂ <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>0</td><td>3</td><td>p</td></tr> </table> ₁₆ <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>1</td><td>1</td><td>a₆</td><td>a₅</td><td>a₄</td><td>a₃</td><td>a₂</td><td>a₁</td><td>a₀</td></tr> </table> ₂ <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>1</td><td>a₇</td><td>a</td></tr> </table> ₁₆ | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | p ₃ | p ₂ | p ₁ | p ₀ | 0 | 3 | p | 1 | 1 | a ₆ | a ₅ | a ₄ | a ₃ | a ₂ | a ₁ | a ₀ | 1 | a ₇ | a | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | p ₃ | p ₂ | p ₁ | p ₀ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 3 | p | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | a ₆ | a ₅ | a ₄ | a ₃ | a ₂ | a ₁ | a ₀ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | a ₇ | a | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 2 | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 分类: 转移指令 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 详细说明: 页外转移, 转移到页 p 的地址 a。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 功能式: (PCH) ← p (PCL) ← a ₆ ~ a ₀ (注) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注意: p = 0 ~ 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BLA p, a (Branch Long to address a in page p) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 机器码: D ₈ D ₀ <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table> ₂ <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table> ₁₆ <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>1</td><td>1</td><td>a₆</td><td>a₅</td><td>a₄</td><td>p₃</td><td>p₂</td><td>p₁</td><td>p₀</td></tr> </table> ₂ <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>1</td><td>a₇</td><td>p</td></tr> </table> ₁₆ | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | a ₆ | a ₅ | a ₄ | p ₃ | p ₂ | p ₁ | p ₀ | 1 | a ₇ | p | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | a ₆ | a ₅ | a ₄ | p ₃ | p ₂ | p ₁ | p ₀ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | a ₇ | p | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 2 | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 分类: 转移指令 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 详细说明: 页外转移: 转移到通过寄存器 A 的内容对页 p 地址 a 的低 4 位进行转换后的地址 a ₆ a ₅ a ₄ A ₃ A ₂ A ₁ A ₀ 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注意: p = 0 ~ 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 功能式: (PCH) ← p (PCL) ← a ₆ ~ a ₄ A ₃ ~ A ₀ (注) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BM a (Branch and Mark to address a in page 2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 机器码: D ₈ D ₀ <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>1</td><td>0</td><td>a₆</td><td>a₅</td><td>a₄</td><td>a₃</td><td>a₂</td><td>a₁</td><td>a₀</td></tr> </table> ₂ <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>1</td><td>a</td><td>a</td></tr> </table> ₁₆ | 1 | 0 | a ₆ | a ₅ | a ₄ | a ₃ | a ₂ | a ₁ | a ₀ | 1 | a | a | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | a ₆ | a ₅ | a ₄ | a ₃ | a ₂ | a ₁ | a ₀ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | a | a | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 1 | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 分类: 子程序调用指令 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 详细说明: 页 2 的子程序调用, 调用页 2 的地址 a 的子程序。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 功能式: (SK(SP)) ← (PC) (SP) ← (SP) + 1 (PCH) ← 2 (PCL) ← a ₆ ~ a ₀ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| BML p, a (Branch and Mark Long to address a in page p) | | | | |
|---|---|-----|-------|------|
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p₃</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p₂</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p₁</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p₀</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">16</div> </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 2 | 2 | — | — |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">a₆</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">a₅</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">a₄</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">a₃</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">a₂</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">a₁</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">a₀</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">a</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">a</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">16</div> </div> | 分类: 子程序调用指令 详细说明: 子程序调用, 调用页 p 地址 a 的子程序。 注意: p=0 ~ 15 | | | |
| 功能式: (SK(SP)) ← (PC) (SP) ← (SP) + 1 (PC _H) ← p (PC _L) ← a ₆ ~ a ₀ (注) | | | | |
| BMLA p, a (Branch and Mark Long to address a in page p) | | | | |
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">16</div> </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 2 | 2 | — | — |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">a₆</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">a₅</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">a₄</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p₃</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p₂</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p₁</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p₀</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">a</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">16</div> </div> | 分类: 子程序调用指令 详细说明: 子程序调用, 调用通过寄存器 A 的内容对页 p 地址 a 的低 4 位进行转换后的地址 a ₆ a ₅ a ₄ A ₃ A ₂ A ₁ A ₀ 的子程序。 注意: p= 0 ~ 15 | | | |
| 功能式: (SK(SP)) ← (PC) (SP) ← (SP) + 1 (PC _H) ← p (PC _L) ← (a ₆ ~ a ₄ , A ₃ ~ A ₀) | | | | |
| CCK (Change system Clock to f(X _{IN})) | | | | |
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">16</div> </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: 更改为 STCK = f(X _{IN}) | | | | |
| 分类: 其他 详细说明: 将系统时钟 (STCK) 从 f(X _{IN})/8 更改为 f(X _{IN})。 | | | | |
| CCK2 (Change system Clock to f(X _{IN})/2) | | | | |
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">16</div> </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: 更改为 STCK= f(X _{IN})/2 | | | | |
| 分类: 其他 详细说明: 将系统时钟 (STCK) 从 f(X _{IN})/8 更改为 f(X _{IN})/2。 | | | | |

CCK4 (Change system CloCk to $f(X_{IN})/4$)

| 机器码: D ₈ | D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | |
|-------------------------------|----------------|--------|-----|-------|------|--|---|
| 0 0 0 1 0 1 1 0 1 | 2 | 0 2 D | 16 | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: 更改为 $STCK = f(X_{IN})/4$ | | 分类: 其他 | | | | 详细说明: 将系统时钟 (STCK) 从 $f(X_{IN})/8$ 更改为 $f(X_{IN})/4$ 。 | |

CLD (CLear port D)

| 机器码: D ₈ | D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | |
|-------------------------|----------------|---------------|-----|-------|------|--------------------------|---|
| 0 0 0 0 1 0 0 0 1 | 2 | 0 1 1 | 16 | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: $(D) \leftarrow 0$ | | 分类: 输入 / 输出指令 | | | | 详细说明: 将端口 D 清 0 (高阻抗状态)。 | |

CLVD (Change Voltage Drop Detection)

| 机器码: D ₈ | D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | |
|--------------------------------------|----------------|---------------|-----|-------|------|--|---|
| 0 0 0 1 0 1 1 1 0 | 2 | 0 2 E | 16 | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: 更改复位发生电压 $1.5 \rightarrow 1.7V$ | | 分类: 输入 / 输出指令 | | | | 详细说明: 将复位发生电压从 1.5V 更改为 1.7V (Ta=25°C, 典型值)。 | |

CMA (CoMplement of Accumulator)

| 机器码: D ₈ | D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | |
|--------------------------------------|----------------|----------|-----|-------|------|---------------------------------|---|
| 0 0 0 0 1 1 1 0 0 | 2 | 0 1 C | 16 | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: $(A) \leftarrow \overline{(A)}$ | | 分类: 运算指令 | | | | 详细说明: 将寄存器 A 内容的 1 的补码保存到寄存器 A。 | |

DEY (DEcrement register Y)

| | | | | |
|---|--|-----|-------|----------|
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> 2 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</div> 16 </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | (Y) = 15 |
| 功能式: $(Y) \leftarrow (Y) - 1$ | 分类: RAM 地址指令 详细说明: 寄存器 Y 的内容减 1。如果寄存器 Y 的内容为 “15”，就跳越下一条指令。 | | | |

IAE (Input Accumulator from port E)

| | | | | |
|---|---|-----|-------|------|
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> 2 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</div> 16 </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: $(A_2, A_0) \leftarrow (E_2, E_0)$ | 分类: 输入 / 输出指令 详细说明: 将端口 E 的内容传送到寄存器 A。 | | | |

IAG (Input Accumulator from port PG)

| | | | | |
|---|---|-----|-------|------|
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> 2 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8</div> 16 </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: $(A) \leftarrow (G)$ | 分类: 输入 / 输出指令 详细说明: 将端口 G 的内容传送到寄存器 A。 | | | |

INY (INcrement register Y)

| | | | | |
|---|---|-----|-------|---------|
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> 2 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</div> 16 </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | (Y) = 0 |
| 功能式: $(Y) \leftarrow (Y) + 1$ | 分类: RAM 地址指令 详细说明: 寄存器 Y 的内容加 1。如果寄存器 Y 的内容为 “0”，就跳越下一条指令。 | | | |

| LA n (Load n in Accumulator) | | | | |
|--|--|-----|-------|------|
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 0 1 0 1 1 n₃ n₂ n₁ n₀ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 0 B n </div> </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | 连续记述 |
| 功能式: (A) ← n 其中, n=0 ~ 15 | 分类: 运算指令 详细说明: 将立即字段的值 n 加载到寄存器 A。在连续记述并执行多条 LA 指令时, 跳越除最初记述的 LA 指令以外的 LA 指令。 | | | |
| LGOP (LoGic Operation between accumulator and register E) | | | | |
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 0 0 1 0 0 0 0 0 1 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 0 4 1 </div> </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: 逻辑运算指令 XOR、OR、AND | 分类: 运算指令 详细说明: 对寄存器 A 的内容和寄存器 E 的低 4 位的内容进行逻辑运算选择寄存器 LO 所选的逻辑运算, 其结果保存到寄存器 A。 | | | |
| LXY x,y (Load register X and Y with x and y) | | | | |
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 0 1 1 x₁ x₀ y₃ y₂ y₁ y₀ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 3 C_{+x} y </div> </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | 连续记述 |
| 功能式: (X) ← x, x = 0 ~ 3 (Y) ← y, y = 0 ~ 15 | 分类: RAM 地址指令 详细说明: 将立即字段的值 x 和立即字段的值 y 分别加载到寄存器 X 和寄存器 Y。在连续记述并执行多条 LXY 指令时, 跳越除最初记述的 LXY 指令以外的 LXY 指令。 | | | |
| NOP (No OPeration) | | | | |
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 0 0 0 0 0 0 0 0 0 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 0 0 0 </div> </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (PC) ← (PC) + 1 | 分类: 其他 详细说明: 空操作。 | | | |

| OEA (Output port E from Accumulator) | | | | |
|---|---|-----|-------|------|
| 机器码: D ₈ D ₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> </div> ₂ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 20px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 5px;">8</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 5px;">4</div> ₁₆ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (E ₁ , E ₀) ← (A ₁ , A ₀) | 分类: 输入 / 输出指令 详细说明: 将寄存器 A 的内容输出到端口 E。 | | | |
| OGA (Output port G from Accumulator) | | | | |
| 机器码: D ₈ D ₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> </div> ₂ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 20px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 5px;">8</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 5px;">0</div> ₁₆ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (G) ← (A) | 分类: 输入 / 输出指令 详细说明: 将寄存器 A 的内容输出到端口 G。 | | | |
| POF (Power OFF) | | | | |
| 机器码: D ₈ D ₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> </div> ₂ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 20px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 5px;">D</div> ₁₆ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: RAM 备份模式 | 分类: 其他 详细说明: 将系统设定为 RAM 备份状态。 | | | |
| RAR (Rotate Accumulator Right) | | | | |
| 机器码: D ₈ D ₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> </div> ₂ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 20px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 5px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 5px;">D</div> ₁₆ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | 0/1 | — |
| 功能式: <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 10px;"> → CY → A₃A₂A₁A₀ </div> | 分类: 运算指令 详细说明: 包含进位标志 (CY), 将寄存器 A 的内容右循环 1 位。 | | | |

| RB j (Reset Bit) | | | | |
|--|---|-----|-------|------|
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">j₁</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">j₀</div> 2 </div> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C_j</div> 16 </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (Mj(DP)) ← 0 其中, j = 0 ~ 3 | 分类: 位操作指令 详细说明: 将 M(DP) 内容的第 j 位 (由立即字段的值 j 指定的位) 清 0。 | | | |
| RC (Reset Carry flag) | | | | |
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> 2 </div> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</div> 16 </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (CY) ← 0 | 分类: 运算指令 详细说明: 将进位标志 (CY) 清 0。 | | | |
| RCAR (Reset CAR flag) | | | | |
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> 2 </div> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</div> 16 </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | 0 | — |
| 功能式: (CAR) ← 0 | 分类: 载波控制指令 详细说明: 将端口 CARR 的输出标志 (CAR) 清 0。 | | | |
| RD (Reset port D specified by register Y) | | | | |
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> 2 </div> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</div> 16 </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (D(Y)) ← 0, (Y) = 0 ~ 7 | 分类: 输入 / 输出指令 详细说明: 将端口 D 寄存器 Y 的内容指定的端口清 0 (高阻抗状态)。 | | | |

| RT (ReTurn from subroutine) | | | | |
|--|---|-----|-------|-------|
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> 2 </div> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</div> 16 </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 2 | — | — |
| 功能式: (SP) ← (SP) - 1 (PC) ← (SK(SP)) | 分类: 返回指令 详细说明: 从子程序返回到调用此子程序的程序。 | | | |
| RTS (ReTurn from subroutine and Skip) | | | | |
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> 2 </div> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</div> 16 </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 2 | — | 无条件跳越 |
| 功能式: (SP) ← (SP) - 1 (PC) ← (SK(SP)) | 分类: 返回指令 详细说明: 从子程序返回到调用此子程序的程序, 无条件跳越下一条指令。 | | | |
| SB j (Set Bit) | | | | |
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">j₁</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">j₀</div> 2 </div> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C_j</div> 16 </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (M _j (DP)) ← 1 其中, j = 0 ~ 3 | 分类: 位操作指令 详细说明: 将 M(DP) 内容的第 j 位 (由立即字段的值 j 指定的位) 置 1。 | | | |
| SC (Set Carry flag) | | | | |
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> 2 </div> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</div> 16 </div> | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | 1 | — |
| 功能式: (CY) ← 1 | 分类: 运算指令 详细说明: 将进位标志 (CY) 置 1。 | | | |

| SCAR (Set CAR flag) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|----------------|--|-----|-------|----------------|---|----------------|----------------|---|---|---|---|----|----------|---|---|-----------------------|
| 机器码: | D ₈ | D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 8 | 7 | 16 | 1 | 1 | 0 | — |
| 功能式: (CAR) ← 1 | | | 分类: 载波控制指令 | | | | 详细说明: 将端口 CARR 的输出标志 (CAR) 置 1。 | | | | | | | | | | | |
| SD (Set port D specified by register Y) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 机器码: | D ₈ | D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 5 | 16 | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (D(Y)) ← 1 (Y) = 0 ~ 7 | | | 分类: 输入 / 输出指令 | | | | 详细说明: 将端口 D 寄存器 Y 的内容指定的端口置 1。 | | | | | | | | | | | |
| SEA n (Skip Equal, Accumulator with immediate data n) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 机器码: | D ₈ | D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 2 | 5 | 16 | 2 | 2 | — | (A) = n n = 0 ~ 15 |
| | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | n ₃ | n ₂ | n ₁ | n ₀ | 2 | 0 | B | n | 16 | 分类: 比较指令 | | | |
| 功能式: (A) = n? 其中, n=0 ~ 15 | | | 详细说明: 如果寄存器 A 的内容和立即字段的值 n 相等, 就跳越下一条指令。 | | | | | | | | | | | | | | | |
| SEAM (Skip Equal, Accumulator with Memory) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 机器码: | D ₈ | D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2 | 6 | 16 | 1 | 1 | — | (A) = (M(DP)) |
| 功能式: (A) = (M(DP))? | | | 分类: 比较指令 | | | | 详细说明: 如果寄存器 A 的内容和 M(DP) 的内容相等, 就跳越下一条指令。 | | | | | | | | | | | |

| SNZP (Skip if Non Zero condition of Power down flag) | | | | |
|--|--|-----|-------|---------------------------|
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> </div> ₂ <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</div> </div> ₁₆ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | (P)=1 |
| 功能式: (P) = 1? | 分类: 其他 详细说明: 当掉电标志 (P) 的内容为 “1” 时, 跳越下一条指令。在跳越后标志 P 不变。 | | | |
| SNZT1 (Skip if Non Zero condition of Timer 1 underflow flag) | | | | |
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> </div> ₂ <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> </div> ₁₆ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | (T1F)=1 |
| 功能式: (T1F) = 1? (T1F) ← 0 | 分类: 定时器操作指令 详细说明: 当定时器 1 下溢标志 (T1F) 为 “1” 时, 将标志 T1F 清 0, 并跳越下一条指令。 | | | |
| SNZT2 (Skip if Non Zero condition of Timer 2 underflow flag) | | | | |
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> </div> ₂ <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> </div> ₁₆ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | (T2F) = 1 |
| 功能式: (T2F) = 1? (T2F) ← 0 | 分类: 定时器操作指令 详细说明: 当定时器 2 下溢标志 (T2F) 为 “1” 时, 将标志 T2F 清 0, 并跳越下一条指令。 | | | |
| SZB j (Skip if Zero, Bit) | | | | |
| 机器码: D ₈ D₀ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">j₁</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">j₀</div> </div> ₂ <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">j</div> </div> ₁₆ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | (Mj(DP)) = 0 其中, j=0~3 |
| 功能式: (Mj(DP)) = 0? 其中, j = 0 ~ 3 | 分类: 位操作指令 详细说明: 当 M(DP) 内容的第 j 位 (由立即字段的值 j 指定的位) 为 “0” 时, 跳越下一条指令。 | | | |

| SZC (Skip if Zero, Carry flag) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|-------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|-------|------|
| 机器码: D ₈ D ₀ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> </tr> </table> ₂ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">F</td> </tr> </table> ₁₆ | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | F | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 2 | F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 1 | — | (CY) = 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 功能式: (CY) = 0? | 分类: 运算指令 详细说明: 当进位标志 (CY) 的内容为 “0” 时, 跳越下一条指令。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SZD (Skip if Zero, port D specified by register Y) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 机器码: D ₈ D ₀ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> </tr> </table> ₂ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</td> </tr> </table> ₁₆ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> </tr> </table> ₂ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">B</td> </tr> </table> ₁₆ | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | B | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 2 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 2 | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 2 | — | (D(Y)) = 0 (Y) = 0 ~ 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 功能式: (D(Y)) = 0? (Y) = 0 ~ 7 | 分类: 输入 / 输出指令 详细说明: 当端口 D 寄存器 Y 的内容指定的端口内容为 “0” 时, 跳越下一条指令。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T1AB (Transfer data to timer 1 and register R1 from Accumulator and register B) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 机器码: D ₈ D ₀ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> </tr> </table> ₂ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</td> </tr> </table> ₁₆ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 7 | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 4 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 1 | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 功能式: 在定时器 1 停止运行时 (V1 ₀ =0), (R1 ₇ ~ R1 ₄) ← (B)、(R1 ₃ ~ R1 ₀) ← (A) (T1 ₇ ~ T1 ₄) ← (B)、(T1 ₃ ~ T1 ₀) ← (A) 在定时器 1 运行时 (V1 ₀ =1), (R1 ₇ ~ R1 ₄) ← (B)、(R1 ₃ ~ R1 ₀) ← (A) | 分类: 定时器操作指令 详细说明: 在定时器 1 停止运行时 (V1 ₀ =0), 将寄存器 A 和寄存器 B 的内容分别传送到定时器 1 和定时器 1 的重加载寄存器 R1。在定时器 1 运行时 (V1 ₀ =1), 只将寄存器 A 和寄存器 B 的内容传送到重加载寄存器 R1。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T2AB (Transfer data to timer 2 and register R2L from Accumulator and register B) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 机器码: D ₈ D ₀ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> </tr> </table> ₂ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8</td> </tr> </table> ₁₆ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 8 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 1 | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 功能式: (R2L ₇ ~ R2L ₄) ← (B) (R2L ₃ ~ R2L ₀) ← (A) (T2 ₇ ~ T2 ₄) ← (B) (T2 ₃ ~ T2 ₀) ← (A) | 分类: 定时器操作指令 详细说明: 将寄存器 A 和寄存器 B 的内容分别传送到定时器 2 和定时器 2 的重加载寄存器 R2L。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

T2HAB (Transfer data to register R2H from Accumulator and register B)

| 机器码: D ₈ | D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | |
|---|----------------|--|-----|-------|------|---|---|
| 0 1 0 0 0 1 0 0 1 | 2 | 0 8 9 | 16 | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (R2H ₇ ~ R2H ₄) ← (B) (R2H ₃ ~ R2H ₀) ← (A) | | 分类: 定时器操作指令 详细说明: 将寄存器 A 和寄存器 B 的内容传送到重加载寄存器 R2H。 | | | | | |

T2R2L (Transfer data to timer 2 from register R2L)

| 机器码: D ₈ | D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | |
|---|----------------|---|-----|-------|------|---|---|
| 0 0 1 0 1 0 0 1 1 | 2 | 0 5 3 | 16 | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (T2 ₇ ~ T2 ₄) ← (R2L ₇ ~ R2L ₄) (T2 ₃ ~ T2 ₀) ← (R2L ₃ ~ R2L ₀) | | 分类: 定时器操作指令 详细说明: 将重加载寄存器 R2L 的内容传送到定时器 2。 | | | | | |

TAB (Transfer data to Accumulator from register B)

| 机器码: D ₈ | D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | |
|---------------------|----------------|--|-----|-------|------|---|---|
| 0 0 0 0 1 1 1 1 0 | 2 | 0 1 E | 16 | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (A) ← (B) | | 分类: 寄存器间的传送指令 详细说明: 将寄存器 B 的内容传送到寄存器 A。 | | | | | |

TAB1 (Transfer data to Accumulator and register B from timer 1)

| 机器码: D ₈ | D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | |
|---|----------------|---|-----|-------|------|---|---|
| 0 0 1 0 1 0 1 1 1 | 2 | 0 5 7 | 16 | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (B) ← (T1 ₇ ~ T1 ₄) (A) ← (T1 ₃ ~ T1 ₀) | | 分类: 定时器操作指令 详细说明: 将定时器 1 的内容传送到寄存器 A 和寄存器 B。 | | | | | |

TAB2 (Transfer data to Accumulator and register B from timer 2)

| 机器码: D ₈ D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
|--|---|-----|-------|------|
| $\begin{array}{ c c c c c c c c c } \hline 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array}_2 \quad \begin{array}{ c c c } \hline 0 & 4 & 0 \\ \hline \end{array}_{16}$ | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (B) ← (T ₂₇ ~ T ₂₄) (A) ← (T ₂₃ ~ T ₂₀) | 分类: 定时器操作指令 详细说明: 将定时器 2 的内容传送到寄存器 A 和寄存器 B。 | | | |

TABE (Transfer data to Accumulator and register B from register E)

| 机器码: D ₈ D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
|--|---|-----|-------|------|
| $\begin{array}{ c c c c c c c c c } \hline 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ \hline \end{array}_2 \quad \begin{array}{ c c c } \hline 0 & 2 & A \\ \hline \end{array}_{16}$ | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (B) ← (E ₇ ~ E ₄) (A) ← (E ₃ ~ E ₀) | 分类: 寄存器间的传送指令 详细说明: 将寄存器 E 的内容传送到寄存器 A 和寄存器 B。 | | | |

TABP p (Transfer data to Accumulator and register B from Program memory in page p)

| 机器码: D ₈ D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
|---|---|-----|----------|------|
| $\begin{array}{ c c c c c c c c c } \hline 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & p_3 & p_2 & p_1 & p_0 \\ \hline \end{array}_2 \quad \begin{array}{ c c c } \hline 0 & 9 & p \\ \hline \end{array}_{16}$ | 1 | 3 | — 0/1 | — |
| 功能式: (SK(SP)) ← (PC)、(SP) ← (SP) + 1 (PCH) ← p(注)、(PCL) ← (DR ₂ ~ DR ₀ , A ₃ ~ A ₀) 在 URS=0 时, (B) ← (ROM(PC)) _{7~4} 、(A) ← (ROM(PC)) _{3~0} 在 URS=1 时, (CY) ← (ROM(PC)) ₈ (B) ← (ROM(PC)) _{7~4} 、(A) ← (ROM(PC)) _{3~0} (SP) ← (SP) - 1、(PC) ← (SK(SP)) | 分类: 运算指令 详细说明: 当标志 URS 被清 0 时, 将由页 p 的寄存器 D 和寄存器 A 内容所指地址 (DR ₂ DR ₁ DR ₀ A ₃ A ₂ A ₁ A ₀) 的 ROM 模式区的 bit _{7~4} 、bit _{3~0} 分别传送到寄存器 B 和寄存器 A。 CY=0/1: 当标志 URS 被置 1 时 (在执行 URSC 指令后), 还将 ROM 模式区的 bit ₈ 传送到标志 CY (在执行此指令时, 使用 1 段堆栈)。 注意: p=0 ~ 15 | | | |

TAM j (Transfer data to Accumulator from Memory)

| 机器码: D ₈ D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
|--|--|-----|-------|------|
| $\begin{array}{ c c c c c c c c c } \hline 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & j_1 & j_0 \\ \hline \end{array}_2 \quad \begin{array}{ c c c } \hline 0 & 6 & 4+j \\ \hline \end{array}_{16}$ | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (A) ← (M(DP)) (X) ← (X)EXOR(j) j = 0 ~ 3 | 分类: RAM 和寄存器间的传送指令 详细说明: 在将 M(DP) 的内容传送到寄存器 A 后, 对寄存器 X 的内容和立即字段的值 j 进行逻辑异或运算, 其结果保存到寄存器 X。 | | | |

TAY (Transfer data to Accumulator from register Y)

| 机器码: D ₈ D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
|--|--|-----|-------|------|
| $\begin{array}{ c c c c c c c c c } \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ \hline \end{array}_2 \quad \begin{array}{ c c c } \hline 0 & 1 & F \\ \hline \end{array}_{16}$ | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: $(A) \leftarrow (Y)$ | 分类: 寄存器间的传送指令 详细说明: 将寄存器 Y 的内容传送到寄存器 A。 | | | |

TBA (Transfer data to register B from Accumulator)

| 机器码: D ₈ D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
|--|--|-----|-------|------|
| $\begin{array}{ c c c c c c c c c } \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ \hline \end{array}_2 \quad \begin{array}{ c c c } \hline 0 & 0 & E \\ \hline \end{array}_{16}$ | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: $(B) \leftarrow (A)$ | 分类: 寄存器间的传送指令 详细说明: 将寄存器 A 的内容传送到寄存器 B。 | | | |

TDA (Transfer data to register D from Accumulator)

| 机器码: D ₈ D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
|--|--|-----|-------|------|
| $\begin{array}{ c c c c c c c c c } \hline 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ \hline \end{array}_2 \quad \begin{array}{ c c c } \hline 0 & 2 & 9 \\ \hline \end{array}_{16}$ | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: $(DR_2 \sim DR_0) \leftarrow (A_2 \sim A_0)$ | 分类: 寄存器间的传送指令 详细说明: 将寄存器 A 的内容传送到寄存器 D。 | | | |

TEAB (Transfer data to register E from Accumulator and register B)

| 机器码: D ₈ D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
|--|---|-----|-------|------|
| $\begin{array}{ c c c c c c c c c } \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ \hline \end{array}_2 \quad \begin{array}{ c c c } \hline 0 & 1 & A \\ \hline \end{array}_{16}$ | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: $(ER_7 \sim ER_4) \leftarrow (B)$ $(ER_3 \sim ER_0) \leftarrow (A)$ | 分类: 寄存器间的传送指令 详细说明: 将寄存器 A 和寄存器 B 的内容传送到寄存器 E。 | | | |

TLOA (Transfer data to register LO from Accumulator)

| 机器码: D ₈ D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
|--|---|-----|-------|------|
| $\begin{array}{ c c c c c c c c } \hline 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} \substack{2} \quad \begin{array}{ c c c } \hline 0 & 5 & 8 \\ \hline \end{array} \substack{16}$ | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: $(LO_1, LO_0) \leftarrow (A_1, A_0)$ | 分类: 输入 / 输出指令 详细说明: 将寄存器 A 的内容传送到逻辑运算选择寄存器 LO。 | | | |

TPU0A (Transfer data to register PU0 from Accumulator)

| 机器码: D ₈ D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
|--|---------------------------------------|-----|-------|------|
| $\begin{array}{ c c c c c c c c } \hline 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ \hline \end{array} \substack{2} \quad \begin{array}{ c c c } \hline 0 & 8 & F \\ \hline \end{array} \substack{16}$ | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: $(PU_3 \sim PU_0) \leftarrow (A_3 \sim A_0)$ | 分类: 其他 详细说明: 将寄存器 A 的内容传送到寄存器 PU0。 | | | |

TPU1A (Transfer data to register PU1 from Accumulator)

| 机器码: D ₈ D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
|--|---------------------------------------|-----|-------|------|
| $\begin{array}{ c c c c c c c c } \hline 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ \hline \end{array} \substack{2} \quad \begin{array}{ c c c } \hline 0 & 8 & E \\ \hline \end{array} \substack{16}$ | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: $(PU_{13} \sim PU_{10}) \leftarrow (A_3 \sim A_0)$ | 分类: 其他 详细说明: 将寄存器 A 的内容传送到寄存器 PU1。 | | | |

TPU2A (Transfer data to register PU2 from Accumulator)

| 机器码: D ₈ D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
|--|---------------------------------------|-----|-------|------|
| $\begin{array}{ c c c c c c c c } \hline 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ \hline \end{array} \substack{2} \quad \begin{array}{ c c c } \hline 0 & 8 & D \\ \hline \end{array} \substack{16}$ | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: $(PU_{23} \sim PU_{20}) \leftarrow (A_3 \sim A_0)$ | 分类: 其他 详细说明: 将寄存器 A 的内容传送到寄存器 PU2。 | | | |

| TV1A (Transfer data to register V1 from Accumulator) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|----------------|---------------|-----|-------|------|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|
| 机器码: | D ₈ | D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 5 | B | 16 | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (V1 ₂ ~ V1 ₀) ← (A ₂ ~ A ₀) | | | 分类: 定时器操作指令 | | | | 详细说明: 将寄存器 A 的内容传送到寄存器 V1。 | | | | | | | | | | | |
| TV2A (Transfer data to register V2 from Accumulator) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 机器码: | D ₈ | D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 5 | A | 16 | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (V2 ₃ ~ V2 ₀) ← (A ₃ ~ A ₀) | | | 分类: 定时器操作指令 | | | | 详细说明: 将寄存器 A 的内容传送到寄存器 V2。 | | | | | | | | | | | |
| TYA (Transfer data to register Y from Accumulator) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 机器码: | D ₈ | D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | C | 16 | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (Y) ← (A) | | | 分类: 寄存器间的传送指令 | | | | 详细说明: 将寄存器 A 的内容传送到寄存器 Y。 | | | | | | | | | | | |
| URSC (Sets Upper ROM Code reference enable flag) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 机器码: | D ₈ | D ₀ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 8 | 2 | 16 | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (URS) ← 1 | | | 分类: 其他 | | | | 详细说明: 将最高位的 ROM 码参照允许标志 (URS) 置 1。 | | | | | | | | | | | |

| WRST (Watchdog timer ReSeT) | | | | |
|---|---|-----|-------|--------|
| 机器码: D ₈ D ₀ $\begin{array}{ c c c c c c c c } \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ \hline \end{array}$ ₂ $\begin{array}{ c c c } \hline 0 & 0 & F \\ \hline \end{array}$ ₁₆ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (WDF1) ← 0 | 分类: 其它 详细说明: 对看门狗定时器标志 (WDF1) 进行初始化。 | | | |
| XAM j (eXchange Accumulator and Memory data) | | | | |
| 机器码: D ₈ D ₀ $\begin{array}{ c c c c c c c c } \hline 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & j_1 & j_0 \\ \hline \end{array}$ ₂ $\begin{array}{ c c c } \hline 0 & 6 & j \\ \hline \end{array}$ ₁₆ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | — |
| 功能式: (A) ↔ (M(DP)) (X) ← (X)EXOR(j) j = 0 ~ 3 | 分类: RAM 和寄存器间的传送指令 详细说明: 在交换 M(DP) 的内容和寄存器 A 的内容后, 对寄存器 X 的内容和立即字段的值 j 进行逻辑异或运算, 其结果保存到寄存器 X。 | | | |
| XAMD j (eXchange Accumulator and Memory data and Decrement register Y and skip) | | | | |
| 机器码: D ₈ D ₀ $\begin{array}{ c c c c c c c c } \hline 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & j_1 & j_0 \\ \hline \end{array}$ ₂ $\begin{array}{ c c c } \hline 0 & 6 & C_{+j} \\ \hline \end{array}$ ₁₆ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | (Y)=15 |
| 功能式: (A) ↔ (M(DP)) (X) ← (X)EXOR(j) j = 0 ~ 3 (Y) ← (Y) - 1 | 分类: RAM 和寄存器间的传送指令 详细说明: 在交换 M(DP) 的内容和寄存器 A 的内容后, 对寄存器 X 的内容和立即字段的值 j 进行逻辑异或运算, 其结果保存到寄存器 X。 寄存器 Y 的内容减 1, 如果其结果为“15”, 就跳越下一条指令。 | | | |
| XAMI j (eXchange Accumulator and Memory data and Increment register Y and skip) | | | | |
| 机器码: D ₈ D ₀ $\begin{array}{ c c c c c c c c } \hline 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & j_1 & j_0 \\ \hline \end{array}$ ₂ $\begin{array}{ c c c } \hline 0 & 6 & B_{+j} \\ \hline \end{array}$ ₁₆ | 字数 | 周期数 | 标志 CY | 跳越条件 |
| | 1 | 1 | — | (Y)=0 |
| 功能式: (A) ↔ (M(DP)) (X) ← (X)EXOR(j) j = 0 ~ 3 (Y) ← (Y) + 1 | 分类: RAM 和寄存器间的传送指令 详细说明: 在交换 M(DP) 的内容和寄存器 A 的内容后, 对寄存器 X 的内容和立即字段的值 j 进行逻辑异或运算, 其结果保存到寄存器 X。 寄存器 Y 的内容加 1, 如果其结果为“0”, 就跳越下一条指令。 | | | |

(3) 指令码对应表

| D ₃ ~D ₀ | D ₈ ~D ₄ 16进制 制码 | 00000 | 00001 | 00010 | 00011 | 00100 | 00101 | 00110 | 00111 | 01000 | 01001 | 01010 | 01011 | 01100 | 01101 | 01110 | 01111 | 10000 10111 | 11000 11111 |
|--------------------------------|--|-------|-------|----------|-------|---------|---------|-----------|-------|-------|------------|---------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|----------------|
| | | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 0A | 0B | 0C | 0D | 0E | 0F | 10~17 | 18~1F |
| 0000 | 0 | NOP | BLA | SZB 0 | BL | TAB2 | BMLA | XAM 0 | BML | OGA | TABP 0 | A 0 | LA 0 | LXY 0,0 | LXY 1,0 | LXY 2,0 | LXY 3,0 | BM | B |
| 0001 | 1 | BA | CLD | SZB 1 | BL | LGOP | — | XAM 1 | BML | — | TABP 1 | A 1 | LA 1 | LXY 0,1 | LXY 1,1 | LXY 2,1 | LXY 3,1 | BM | B |
| 0010 | 2 | — | — | SZB 2 | BL | SNZT1 | SNZT2 | XAM 2 | BML | URSC | TABP 2 | A 2 | LA 2 | LXY 0,2 | LXY 1,2 | LXY 2,2 | LXY 3,2 | BM | B |
| 0011 | 3 | SNZP | INY | SZB 3 | BL | — | T2R2L | XAM 3 | BML | — | TABP 3 | A 3 | LA 3 | LXY 0,3 | LXY 1,3 | LXY 2,3 | LXY 3,3 | BM | B |
| 0100 | 4 | — | RD | SZD | BL | RT | — | TAM 0 | BML | OEA | TABP 4 | A 4 | LA 4 | LXY 0,4 | LXY 1,4 | LXY 2,4 | LXY 3,4 | BM | B |
| 0101 | 5 | — | SD | SEAn | BL | RTS | — | TAM 1 | BML | — | TABP 5 | A 5 | LA 5 | LXY 0,5 | LXY 1,5 | LXY 2,5 | LXY 3,5 | BM | B |
| 0110 | 6 | RC | — | SEAM | BL | — | IAE | TAM 2 | BML | RCAR | TABP 6 | A 6 | LA 6 | LXY 0,6 | LXY 1,6 | LXY 2,6 | LXY 3,6 | BM | B |
| 0111 | 7 | SC | DEY | — | BL | T1AB | TAB1 | TAM 3 | BML | SCAR | TABP 7 | A 7 | LA 7 | LXY 0,7 | LXY 1,7 | LXY 2,7 | LXY 3,7 | BM | B |
| 1000 | 8 | — | — | IAG | BL | — | TLOA | XAMI 0 | BML | T2AB | TABP 8 | A 8 | LA 8 | LXY 0,8 | LXY 1,8 | LXY 2,8 | LXY 3,8 | BM | B |
| 1001 | 9 | — | CCK2 | TDA | BL | — | CCK | XAMI 1 | BML | T2HAB | TABP 9 | A 9 | LA 9 | LXY 0,9 | LXY 1,9 | LXY 2,9 | LXY 3,9 | BM | B |
| 1010 | A | AM | TEAB | TABE | BL | — | TV2A | XAMI 2 | BML | — | TABP 10 | A 10 | LA 10 | LXY 0,10 | LXY 1,10 | LXY 2,10 | LXY 3,10 | BM | B |
| 1011 | B | AMC | — | — | BL | — | TV1A | XAMI 3 | BML | — | TABP 11 | A 11 | LA 11 | LXY 0,11 | LXY 1,11 | LXY 2,11 | LXY 3,11 | BM | B |
| 1100 | C | TYA | CMA | — | BL | RB 0 | SB 0 | XAMD 0 | BML | — | TABP 12 | A 12 | LA 12 | LXY 0,12 | LXY 1,12 | LXY 2,12 | LXY 3,12 | BM | B |
| 1101 | D | POF | RAR | CCK4 | BL | RB 1 | SB 1 | XAMD 1 | BML | TPU2A | TABP 13 | A 13 | LA 13 | LXY 0,13 | LXY 1,13 | LXY 2,13 | LXY 3,13 | BM | B |
| 1110 | E | TBA | TAB | CLVD | BL | RB 2 | SB 2 | XAMD 2 | BML | TPU1A | TABP 14 | A 14 | LA 14 | LXY 0,14 | LXY 1,14 | LXY 2,14 | LXY 3,14 | BM | B |
| 1111 | F | WRST | TAY | SZC | BL | RB 3 | SB 3 | XAMD 3 | BML | TPU0A | TABP 15 | A 15 | LA 15 | LXY 0,15 | LXY 1,15 | LXY 2,15 | LXY 3,15 | BM | B |

上表为机器码和机器指令的对应表。D₃~D₀表示机器码的低4位，D₈~D₄表示机器码的高5位。同时，还表示了这些代码的16进制码。有单字指令和双字指令2种，各种指令的第1个字码和双字指令的第2个字码分别如上表和下表所示。

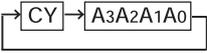
【注】 不能使用用“—”表示的码。

| | 第2个字 | | | |
|------|------|---|-----|------|
| BL | 1 | 1 | aaa | aaaa |
| BML | 1 | 0 | aaa | aaaa |
| BA | 1 | 1 | aaa | aaaa |
| BLA | 1 | 1 | aaa | pppp |
| BMLA | 1 | 0 | aaa | pppp |
| SEA | 0 | 1 | 011 | nnnn |
| SZD | 0 | 0 | 010 | 1011 |

(4) 按功能分类的机器指令一览表

| 分类 | 指令符号 | 指令码 | | | | | | | | 16 进制码 | 字数 | 周期数 | 功能 | |
|-----------------------------------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----|----|--|
| | | D ₈ | D ₇ | D ₆ | D ₅ | D ₄ | D ₃ | D ₂ | D ₁ | | | | | D ₀ |
| 寄存器间的 传送指令 | TAB | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 1 E | 1 | 1 | (A)←(B) |
| | TBA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 0 E | 1 | 1 | (B)←(A) |
| | TAY | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 1 F | 1 | 1 | (A)←(Y) |
| | TYA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 0 C | 1 | 1 | (Y)←(A) |
| | TEAB | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 1 A | 1 | 1 | (ER ₇ ~ ER ₄)←(B) (ER ₃ ~ ER ₀)←(A) |
| | TABE | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 2 A | 1 | 1 | (B)←(ER ₇ ~ ER ₄) (A)←(ER ₃ ~ ER ₀) |
| | TDA | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 2 9 | 1 | 1 | (DR ₂ ~ DR ₀)←(A ₂ ~ A ₀) |
| RAM 地址 指令 | LXY x, y | 0 | 1 | 1 | x ₁ | x ₀ | y ₃ | y ₂ | y ₁ | y ₀ | 0 C y + x | 1 | 1 | (X)←x, x=0 ~ 3 (Y)←y, y=0 ~ 15 |
| | INY | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 1 3 | 1 | 1 | (Y)←(Y)+1 |
| | DEY | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 1 7 | 1 | 1 | (Y)←(Y)-1 |
| RAM 和寄 存器 间的 传送 指令 | TAM j | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | j ₁ | j ₀ | 0 6 4 + j | 1 | 1 | (A)←(M(DP)) (X)←(X)EXOR(j) j=0 ~ 3 |
| | XAM j | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | j ₁ | j ₀ | 0 6 j | 1 | 1 | (A)←→(M(DP)) (X)←(X)EXOR(j) j=0 ~ 3 |
| | XAMD j | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | j ₁ | j ₀ | 0 6 C + j | 1 | 1 | (A)←→(M(DP)) (X)←(X)EXOR(j) (Y)←(Y)-1, j=0 ~ 3 |
| | XAMI j | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | j ₁ | j ₀ | 0 6 8 + j | 1 | 1 | (A)←→(M(DP)) (X)←(X)EXOR(j) (Y)←(Y)+1, j=0 ~ 3 |

| 跳越条件 | 标志 CY | 详细说明 |
|---------|----------|--|
| — | — | 将寄存器 B 的内容传送到寄存器 A。 |
| — | — | 将寄存器 A 的内容传送到寄存器 B。 |
| — | — | 将寄存器 Y 的内容传送到寄存器 A。 |
| — | — | 将寄存器 A 的内容传送到寄存器 Y。 |
| — | — | 将寄存器 A 和寄存器 B 的内容传送到寄存器 E。 |
| — | — | 将寄存器 E 的内容传送到寄存器 A 和寄存器 B。 |
| — | — | 将寄存器 A 的内容传送到寄存器 D。 |
| 连续记述 | — | 将立即字段的值 x 和立即字段的值 y 分别加载到寄存器 X 和寄存器 Y。 在连续记述并执行多条 LXY 指令时，跳越除最初记述的 LXY 指令以外的 LXY 指令。 |
| (Y)=0 | — | 寄存器 Y 的内容加 1。如果寄存器 Y 的内容为“0”，就跳越下一条指令。 |
| (Y)=15 | — | 寄存器 Y 的内容减 1。如果寄存器 Y 的内容为“15”，就跳越下一条指令。 |
| — | — | 在将 M(DP) 的内容传送到寄存器 A 后，对寄存器 X 的内容和立即字段的值 j 进行逻辑异或运算，其结果保存到寄存器 X。 |
| — | — | 在交换 M(DP) 和寄存器 A 的内容后，对寄存器 X 的内容和立即字段的值 j 进行逻辑异或运算，其结果保存到寄存器 X。 |
| (Y)= 15 | — | 在交换 M(DP) 和寄存器 A 的内容后，对寄存器 X 的内容和立即字段的值 j 进行逻辑异或运算，其结果保存到寄存器 X。 寄存器 Y 的内容减 1，如果其结果为“15”，就跳越下一条指令。 |
| (Y)=0 | — | 在交换 M(DP) 和寄存器 A 的内容后，对寄存器 X 的内容和立即字段的值 j 进行逻辑异或运算，其结果保存到寄存器 X。 寄存器 Y 的内容加 1，如果其结果为“0”，就跳越下一条指令。 |

| 分类 | 指令符号 | 指令码 | | 字数 | 周期数 | 功能 |
|-------|-------------------|--|------------|----|-------------------|--|
| | | D ₈ D ₇ D ₆ D ₅ D ₄ D ₃ D ₂ D ₁ D ₀ | 16 进制码 | | | |
| 运算指令 | LA n | 0 1 0 1 1 n ₃ n ₂ n ₁ n ₀ | 0 B n | 1 | 1 | (A)←n, n=0~15 |
| | TABP p | 0 1 0 0 1 p ₃ p ₂ p ₁ p ₀ | 0 9 p | 1 | 3 | (SK(SP))←(PC)、(SP)←(SP)+1 (PC _H)←p(注) (PC _L)←DR ₂ ~DR ₀ A ₃ ~A ₀ 在 URS=0 时, (B)←(ROM(PC)) _{7~4} (A)←(ROM(PC)) _{3~0} 在 URS=1 时, (CY)←(ROM(PC)) ₈ (B)←(ROM(PC)) _{7~4} (A)←(ROM(PC)) _{3~0} (SP)←(SP)-1、(PC)←(SK(SP)) |
| | AM | 0 0 0 0 0 1 0 1 0 | 0 0 A | 1 | 1 | (A)←(A)+(M(DP)) |
| | AMC | 0 0 0 0 0 1 0 1 1 | 0 0 B | 1 | 1 | (A)←(A)+(M(DP))+(CY) (CY)←进位 |
| | A n | 0 1 0 1 0 n ₃ n ₂ n ₁ n ₀ | 0 A n | 1 | 1 | (A)←(A)+n, n=0~15 |
| | SC | 0 0 0 0 0 0 1 1 1 | 0 0 7 | 1 | 1 | (CY)←1 |
| | RC | 0 0 0 0 0 0 1 1 0 | 0 0 6 | 1 | 1 | (CY)←0 |
| | SZC | 0 0 0 1 0 1 1 1 1 | 0 2 F | 1 | 1 | (CY)=0? |
| | CMA | 0 0 0 0 1 1 1 0 0 | 0 1 C | 1 | 1 | (A)←(Ā) |
| | RAR | 0 0 0 0 1 1 1 0 1 | 0 1 D | 1 | 1 |  |
| LGOP | 0 0 1 0 0 0 0 0 1 | 0 4 1 | 1 | 1 | 逻辑运算指令 XOR、OR、AND | |
| 位操作指令 | SB j | 0 0 1 0 1 1 1 j ₁ j ₀ | 0 5 C + | 1 | 1 | (M _j (DP))←1, j=0~3 |
| | RB j | 0 0 1 0 0 1 1 j ₁ j ₀ | 0 4 C + | 1 | 1 | (M _j (DP))←0, j=0~3 |
| | SZB j | 0 0 0 1 0 0 0 j ₁ j ₀ | 0 2 j | 1 | 1 | (M _j (DP))=0?, j=0~3 |

【注】 P 为 0~15。

| 跳越条件 | 标志 CY | 详细说明 |
|------------------------------------|----------|--|
| 连续记述 | — | 将立即字段的值 n 加载到寄存器 A。在连续记述并执行多条 LA 指令时，跳越除最初描述的 LA 指令以外的 LA 指令。 |
| — | — | 在标志 URS 被清 0 时，将由页 p 的寄存器 D 和寄存器 A 内容所指地址 (DR ₂ DR ₁ DR ₀ A ₃ A ₂ A ₁ A ₀) 的 ROM 模式区的 bit7 ~ 4、bit3 ~ 0 分别传送到寄存器 B 和寄存器 A。 |
| | 0/1 | 在标志 URS 被置 1 时（在执行 URSC 指令后），还将 ROM 模式区的 bit8 传送到标志 CY。（在执行此指令时，使用 1 段堆栈。） |
| — | — | 寄存器 A 加上 M(DP) 的内容，其结果保存到寄存器 A，进位标志 (CY) 的内容不变。 |
| — | 0/1 | 寄存器 A 加上 M(DP) 和进位标志 CY 的内容，其结果保存到寄存器 A 和标志 CY。 |
| 溢出 = 0 | — | 寄存器 A 的内容加上立即字段的值 n，进位标志 (CY) 的内容不变。如果运算结果不发生上溢，就跳越下一条指令。 |
| — | 1 | 将进位标志 (CY) 置 1。 |
| — | 0 | 将进位标志 (CY) 清 0。 |
| (CY)= 0 | — | 当进位标志 (CY) 的内容为“0”时，跳越下一条指令。 |
| — | — | 将寄存器 A 内容的 1 的补码保存到寄存器 A。 |
| — | 0/1 | 包含进位标志 (CY)，寄存器 A 的内容右循环 1 位。 |
| — | — | 对寄存器 A 的内容和寄存器 E 的低 4 位进行由逻辑运算选择寄存器选择的逻辑运算，其结果保存到寄存器 A。 |
| — | — | 将 M(DP) 内容的第 j 位（由立即字段的值 j 指定的位）置 1。 |
| — | — | 将 M(DP) 内容的第 j 位（由立即字段的值 j 指定的位）清 0。 |
| (M _j (DP))=0 j=0 ~ 3 | — | 当 M(DP) 内容的第 j 位（由立即字段的值 j 指定的位）为“0”时，跳越下一条指令。 |

| 分类 | 指令符号 | 指令码 | | 字数 | 周期数 | 功能 |
|---------|-----------|---|--------------------------|----|-----|---|
| | | D ₈ D ₇ D ₆ D ₅ D ₄ D ₃ D ₂ D ₁ D ₀ | 16 进制码 | | | |
| 比较指令 | SEAM | 0 0 0 1 0 0 1 1 0 | 0 2 6 | 1 | 1 | (A)=(M(DP))? |
| | SEA n | 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 1 0 1 1 n ₃ n ₂ n ₁ n ₀ | 0 2 5 0 B n | 2 | 2 | (A)=n ?, n=0 ~ 15 |
| 转移指令 | B a | 1 1 a ₆ a ₅ a ₄ a ₃ a ₂ a ₁ a ₀ | 1 8 a + a | 1 | 1 | (PC _L)←a ₆ ~ a ₀ |
| | BL p, a | 0 0 0 1 1 p ₃ p ₂ p ₁ p ₀ 1 1 a ₆ a ₅ a ₄ a ₃ a ₂ a ₁ a ₀ | 0 3 p 1 8 a + a | 2 | 2 | (PC _H)←p (PC _L)←a ₆ ~ a ₀ (注) |
| | BA a | 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 a ₆ a ₅ a ₄ a ₃ a ₂ a ₁ a ₀ | 0 0 1 1 8 a + a | 2 | 2 | (PC _L)←a ₆ ~ a ₄ A ₃ ~ A ₀ |
| | BLA p, a | 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 a ₆ a ₅ a ₄ p ₃ p ₂ p ₁ p ₀ | 0 1 0 1 8 p + a | 2 | 2 | (PC _H)←p (PC _L)←a ₆ ~ a ₄ A ₃ ~ A ₀ (注) |
| 子程序调用指令 | BM a | 1 0 a ₆ a ₅ a ₄ a ₃ a ₂ a ₁ a ₀ | 1 a a | 1 | 1 | (SK(SP))←(PC)、(SP)←(SP)+1 (PC _H)←2、(PC _L)←a ₆ ~ a ₀ |
| | BML p, a | 0 0 1 1 1 p ₃ p ₂ p ₁ p ₀ 1 0 a ₆ a ₅ a ₄ a ₃ a ₂ a ₁ a ₀ | 0 7 p 1 a a | 2 | 2 | (SK(SP))←(PC)、(SP)←(SP)+1 (PC _H)←p、(PC _L)←a ₆ ~ a ₀ (注) |
| | BMLA p, a | 0 0 1 0 1 0 0 0 0 1 0 a ₆ a ₅ a ₄ p ₃ p ₂ p ₁ p ₀ | 0 5 0 1 a p | 2 | 2 | (SK(SP))←(PC)、(SP)←(SP)+1 (PC _H)←p (PC _L)←a ₆ ~ a ₄ A ₃ ~ A ₀ (注) |
| 返回指令 | RT | 0 0 1 0 0 0 1 0 0 | 0 4 4 | 1 | 2 | (SP)←(SP)-1、(PC)←(SK(SP)) |
| | RTS | 0 0 1 0 0 0 1 0 1 | 0 4 5 | 1 | 2 | (SP)←(SP)-1、(PC)←(SK(SP)) |
| 定时器操作指令 | T1AB | 0 0 1 0 0 0 1 1 1 | 0 4 7 | 1 | 1 | 在定时器 1 停止运行时 (V ₁₀ =0), (R ₁₇ ~ R ₁₄)←(B) (R ₁₃ ~ R ₁₀)←(A) (T ₁₇ ~ T ₁₄)←(B)、(T ₁₃ ~ T ₁₀)←(A) 在定时器 1 运行时 (V ₁₀ =1), (R ₁₇ ~ R ₁₄)←(B) (R ₁₃ ~ R ₁₀)←(A) |

【注】 P 为 0 ~ 15

| 跳越条件 | 标志 CY | 详细说明 |
|-------------------|----------|--|
| (A)=(M(DP)) | — | 如果寄存器 A 的内容和 M(DP) 的内容相等, 就跳越下一条指令。 |
| (A)=n n=0 ~ 15 | — | 如果寄存器 A 的内容和立即字段的值 n 相等, 就跳越下一条指令。 |
| — | — | 页内转移: 转移到同一页的地址 a。 |
| — | — | 页外转移: 转移到页 p 的地址 a。 |
| — | — | 页内转移: 转移到通过寄存器 A 的内容对同一页内地址 a 的低 4 位进行转换后的地址 a6a5a4A3A2A1A0。 |
| — | — | 页外转移: 转移到通过寄存器 A 的内容对页 p 地址 a 的低 4 位进行转换后的地址 a6a5a4A3A2A1A0。 |
| — | — | 页 2 的子程序调用: 调用页 2 的地址 a 的子程序。 |
| — | — | 子程序调用: 调用页 p 的地址 a 的子程序。 |
| — | — | 子程序调用: 调用通过寄存器 A 的内容对页 p 地址 a 的低 4 位进行转换后的地址 a6a5a4A3A2A1A0 的子程序。 |
| — | — | 从子程序返回到调用此子程序的程序。 |
| 无条件跳越 | — | 从子程序返回到调用此子程序的程序, 无条件跳越下一条指令。 |
| — | — | 在定时器 1 停止运行时 (V10=0), 将寄存器 A 和寄存器 B 的内容分别传送到定时器 1 和重加载寄存器 R1。 在定时器 1 运行时 (V10=1), 只将寄存器 A 和寄存器 B 的内容传送到重加载寄存器 R1。 |

| 分类 | 指令符号 | 指令码 | | | | | | | | 字数 | 周期数 | 功能 | | |
|-----------|-------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|-------|----|----------------------|---|
| | | D ₈ | D ₇ | D ₆ | D ₅ | D ₄ | D ₃ | D ₂ | D ₁ | | | | D ₀ | 16 进制码 |
| 定时器操作指令 | TAB1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 5 7 | 1 | 1 | (B) \leftarrow (T ₁₇ ~ T ₁₄)、(A) \leftarrow (T ₁₃ ~ T ₁₀) |
| | TV1A | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 5 B | 1 | 1 | (V ₁₂ ~ V ₁₀) \leftarrow (A ₂ ~ A ₀) |
| | SZNT1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 4 2 | 1 | 1 | (T _{1F})=1? (T _{1F}) \leftarrow 0 |
| | T2AB | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 8 8 | 1 | 1 | (R _{2L7} ~ R _{2L4}) \leftarrow (B) (R _{2L3} ~ R _{2L0}) \leftarrow (A) (T ₂₇ ~ T ₂₄) \leftarrow (B)、(T ₂₃ ~ T ₂₀) \leftarrow (A) |
| | TAB2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 4 0 | 1 | 1 | (B) \leftarrow (T ₂₇ ~ T ₂₄) (A) \leftarrow (T ₂₃ ~ T ₂₀) |
| | TV2A | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 5 A | 1 | 1 | (V ₂₃ ~ V ₂₀) \leftarrow (A ₃ ~ A ₀) |
| | SZNT2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 5 2 | 1 | 1 | (T _{2F})=1? (T _{2F}) \leftarrow 0 |
| | T2HAB | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 8 9 | 1 | 1 | (R _{2H7} ~ R _{2H4}) \leftarrow (B) (R _{2H3} ~ R _{2H0}) \leftarrow (A) |
| | T2R2L | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 5 3 | 1 | 1 | (T ₂₇ ~ T ₂₄) \leftarrow (R _{2L7} ~ R _{2L4}) (T ₂₃ ~ T ₂₀) \leftarrow (R _{2L3} ~ R _{2L0}) |
| 载波指令 | SCAR | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 8 7 | 1 | 1 | (CAR) \leftarrow (1) |
| | RCAR | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 8 6 | 1 | 1 | (CAR) \leftarrow (0) |
| 输入 / 输出指令 | CLD | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 1 1 | 1 | 1 | (D) \leftarrow 0 |
| | SD | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 1 5 | 1 | 1 | (D(Y)) \leftarrow 1, (Y)=0 ~ 7 |
| | RD | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 1 4 | 1 | 1 | (D(Y)) \leftarrow 0, (Y)=0 ~ 7 |
| | SZD | 0 0 0 1 0 0 1 0 0 | 0 2 4 | 2 | 2 | (D(Y))=0? | | | | | | | | |
| | | 0 0 0 1 0 1 0 1 1 | 0 2 B | | | (Y)=0 ~ 7 | | | | | | | | |
| | OEA | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 8 4 | 1 | 1 | (E ₁ , E ₀) \leftarrow (A ₁ , A ₀) |
| | IAE | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 5 6 | 1 | 1 | (A ₂ , A ₀) \leftarrow (E ₂ , E ₀) |
| | OGA | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 8 0 | 1 | 1 | (G) \leftarrow (A) |
| IAG | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 2 8 | 1 | 1 | (A) \leftarrow (G) | |

| 跳越条件 | 标志 CY | 详细说明 |
|-----------------------|----------|---|
| — | — | 将定时器 1 的内容传送到寄存器 B。 |
| — | — | 将定时器 A 的内容传送到寄存器 V1。 |
| (T1F)=1 | — | 当定时器 1 下溢标志 (T1F) 为 “1” 时, 将标志 T1F 清 0, 并跳越下一条指令。 |
| — | — | 将寄存器 A 和寄存器 B 的内容分别传送到定时器 2 和重加载寄存器 R2L。 |
| — | — | 将定时器 2 的内容传送到寄存器 B。 |
| — | — | 将定时器 A 的内容传送到寄存器 V2。 |
| (T2F)=1 | — | 当定时器 2 下溢标志 (T2F) 为 “1” 时, 将标志 T2F 清 0, 并跳越下一条指令。 |
| — | — | 将寄存器 A 和寄存器 B 的内容传送到重加载寄存器 R2H。 |
| — | — | 将重加载寄存器 R2L 的内容传送到定时器 2。 |
| — | — | 将端口 CARR 的输出标志 (CAR) 置 1。 |
| — | — | 将端口 CARR 的输出标志 (CAR) 清 0。 |
| — | — | 将端口 D 清 0 (高阻抗状态)。 |
| — | — | 将端口 D 的寄存器 Y 指定的端口置 1。 |
| — | — | 将端口 D 的寄存器 Y 指定的端口清 0 (高阻抗状态)。 |
| (D(Y))=0 (Y)=0 ~ 7 | — | 当端口 D 的寄存器 Y 内容指定的端口内容为 “0” 时, 跳越下一条指令。 |
| — | — | 将寄存器 A 的内容输出到端口 E。 |
| — | — | 将端口 E 的内容传送到寄存器 A。 |
| — | — | 将寄存器 A 的内容输出到端口 G。 |
| — | — | 将端口 G 的内容传送到寄存器 A。 |

| 分类 | 指令符号 | 指令码 | | | | | | | | | 字数 | 周期数 | 功能 | | | |
|----|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-----|----|--------|---|---|
| | | D ₈ | D ₇ | D ₆ | D ₅ | D ₄ | D ₃ | D ₂ | D ₁ | D ₀ | | | | 16 进制码 | | |
| 其他 | NOP | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | (PC)←(PC)+1 |
| | POF | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | D | 1 | 1 | RAM 备份模式 |
| | SNZP | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | (P)=1? |
| | CCK | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | 9 | 1 | 1 | 更改为 STCK=f(X _{IN}) |
| | CCK2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 9 | 1 | 1 | 更改为 STCK=f(X _{IN})/2 |
| | CCK4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | D | 1 | 1 | 更改为 STCK=f(X _{IN})/4 |
| | CLVD | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | E | 1 | 1 | 更改复位发生电压 1.5V→1.7V |
| | TLOA | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 8 | 1 | 1 | (LO ₁ , LO ₀)←(A ₁ , A ₀) |
| | URSC | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 8 | 2 | 1 | 1 | (URS)←1 |
| | TPU0A | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 8 | F | 1 | 1 | (PU ₀₃ ~ PU ₀₀)←(A ₃ ~ A ₀) |
| | TPU1A | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 8 | E | 1 | 1 | (PU ₁₃ ~ PU ₁₀)←(A ₃ ~ A ₀) |
| | TPU2A | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 8 | D | 1 | 1 | (PU ₂₃ ~ PU ₂₀)←(A ₃ ~ A ₀) |
| | WRST | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | F | 1 | 1 | (WDF1)←0 |

| 跳越条件 | 标志 CY | 详细说明 |
|-------|----------|--|
| — | — | 空操作 |
| — | — | 将系统设定为 RAM 备份状态。 |
| (P)=1 | — | 当掉电标志 (P) 的内容为 “1” 时, 跳越下一条指令。在跳越后标志 P 不变。 |
| — | — | 将系统时钟 (STCK) 从 $f(X_{IN})/8$ 更改为 $f(X_{IN})$ 。 |
| — | — | 将系统时钟 (STCK) 从 $f(X_{IN})/8$ 更改为 $f(X_{IN})/2$ 。 |
| — | — | 将系统时钟 (STCK) 从 $f(X_{IN})/8$ 更改为 $f(X_{IN})/4$ 。 |
| — | — | 将复位发生电压从 1.5V 更改为 1.7V (Ta=25°C 典型值)。 |
| — | — | 将寄存器 A 的内容传送到逻辑运算选择寄存器 LO。 |
| — | — | 将最高位的 ROM 码参照允许标志 (URS) 置 1。 |
| — | — | 将寄存器 A 的内容传送到寄存器 PU0。 |
| — | — | 将寄存器 A 的内容传送到寄存器 PU1。 |
| — | — | 将寄存器 A 的内容传送到寄存器 PU2。 |
| — | — | 对看门狗定时器标志 (WDF1) 进行初始化。 |

控制寄存器一览表

| 定时器控制寄存器 V1 | | 复位时: 000 ₂ | RAM 备份模式时: 000 ₂ | W |
|-----------------|---------------|-----------------------|-----------------------------|---|
| V1 ₂ | 载波输出的自动控制位 | 0 | 定时器 1 的自动输出控制无效 | |
| | | 1 | 定时器 1 的自动输出控制有效 | |
| V1 ₁ | 定时器 1 的计数源选择位 | 0 | 载波的输出 (CARRY) | |
| | | 1 | 看门狗定时器 (WDT) 的 bit5 | |
| V1 ₀ | 定时器 1 的控制位 | 0 | 停止 (保持定时器 1 的状态) | |
| | | 1 | 运行 | |

| 定时器控制寄存器 V2 | | 复位时: 0000 ₂ | RAM 备份模式时: 0000 ₂ | W |
|-----------------|---------------|------------------------|--|---|
| V2 ₃ | 载波的“H”期间扩展位 | 0 | “H”期间的扩展功能无效 | |
| | | 1 | “H”期间的扩展功能有效 (在选择 V2 ₂ =“1”时) | |
| V2 ₂ | 载波发生功能的控制位 | 0 | 载波发生功能无效 | |
| | | 1 | 载波发生功能有效 | |
| V2 ₁ | 定时器 2 的计数源选择位 | 0 | f(X _{IN}) | |
| | | 1 | f(X _{IN})/2 | |
| V2 ₀ | 定时器 2 的控制位 | 0 | 停止 (保持定时器 2 的状态) | |
| | | 1 | 运行 | |

| 下拉控制寄存器 PU0 | | 复位时: 0000 ₂ | RAM 备份模式时: 保持状态 | W |
|------------------|---|------------------------|------------------|---|
| PU0 ₃ | 端口 G ₂ 、G ₃ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |
| PU0 ₂ | 端口 G ₀ 、G ₁ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |
| PU0 ₁ | 端口 E ₁ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |
| PU0 ₀ | 端口 E ₀ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |

| 下拉控制寄存器 PU1 | | 复位时: 0000 ₂ | RAM 备份模式时: 保持状态 | W |
|------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|---|
| PU1 ₃ | 端口 D ₇ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |
| PU1 ₂ | 端口 D ₆ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |
| PU1 ₁ | 端口 D ₅ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |
| PU1 ₀ | 端口 D ₄ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |

| 下拉控制寄存器 PU2 | | 复位时: 0000 ₂ | RAM 备份模式时: 保持状态 | W |
|------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|---|
| PU2 ₃ | 端口 D ₃ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |
| PU2 ₂ | 端口 D ₂ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |
| PU2 ₁ | 端口 D ₁ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |
| PU2 ₀ | 端口 D ₀ 的下拉晶体管控制位 | 0 | 下拉晶体管 OFF, 键唤醒无效 | |
| | | 1 | 下拉晶体管 ON, 键唤醒有效 | |

【注】“W”表示可编程。

| 逻辑运算选择寄存器 LO | | 复位时: 00 ₂ | | RAM 备份模式时: 00 ₂ | W |
|-----------------|---------|----------------------|-----------------|----------------------------|---|
| LO ₁ | | LO ₁ | LO ₀ | 逻辑运算功能 | |
| | | 0 | 0 | 异或运算 (XOR) | |
| LO ₀ | 逻辑运算选择位 | 0 | 1 | 逻辑或运算 (OR) | |
| | | 1 | 0 | 逻辑与运算 (AND) | |
| | | 1 | 1 | 禁止使用 | |

【注】“W”表示可编程。

绝对最大额定值

| 符号 | 项目 | 条件 | 额定值 | 单位 |
|------------------|--------|----------------------|-----------------------------|----|
| V _{DD} | 电源电压 | | -0.3 ~ 5 | V |
| V _I | 输入电压 | | -0.3 ~ V _{DD} +0.3 | V |
| V _O | 输出电压 | | -0.3 ~ V _{DD} +0.3 | V |
| P _d | 功耗 | T _a =25°C | 300 | mW |
| T _{opr} | 工作环境温度 | | -40 ~ 85 | °C |
| T _{stg} | 保存温度 | | -65 ~ 125 | °C |

推荐工作条件

(在没有指定的情况下, T_a=-40 ~ 85°C, V_{DD}=1.8 ~ 3.6V)

| 符号 | 项目 | 测量条件 | 规格值 | | | 单位 |
|-------------------------------|------------------------------------|--|--------------------|-----|--------------------|-----|
| | | | 最小 | 典型 | 最大 | |
| V _{DD} | 电源电压 | | 1.8 | | 3.6 | V |
| V _{RAM} | 电源电压 (RAM 备份模式时) | | 1.1 | | 3.6 | V |
| V _{SS} | 电源电压 | | | 0 | | V |
| V _{IH} | “H”电平输入电压 端口 D、E、G | V _{DD} =3.0V | 0.7V _{DD} | | V _{DD} | V |
| V _{IH} | “H”电平输入电压 X _{IN} | V _{DD} =3.0V | 0.8V _{DD} | | V _{DD} | V |
| V _{IL} | “L”电平输入电压 端口 D、E、G | V _{DD} =3.0V | 0 | | 0.2V _{DD} | V |
| V _{IL} | “L”电平输入电压 X _{IN} | V _{DD} =3.0V | 0 | | 0.2V _{DD} | V |
| I _{OH(peak)} | “H”电平峰值输出电流 端口 D、E ₁ 、G | V _{DD} =3.0V | | | -4 | mA |
| I _{OH(peak)} | “H”电平峰值输出电流 端口 E ₀ | V _{DD} =3.0V | | | -24 | mA |
| I _{OH(peak)} | “H”电平峰值输出电流 端口 CARR | V _{DD} =3.0V | | | -20 | mA |
| I _{OL(peak)} | “L”电平峰值输出电流 端口 CARR | V _{DD} =3.0V | | | 4 | mA |
| I _{OH(avg)} | “H”电平平均输出电流 端口 D、E ₁ 、G | V _{DD} =3.0V | | | -2 | mA |
| I _{OH(avg)} | “H”电平平均输出电流 端口 E ₀ | V _{DD} =3.0V | | | -12 | mA |
| I _{OH(avg)} | “H”电平平均输出电流 端口 CARR | V _{DD} =3.0V | | | -10 | mA |
| I _{OL(avg)} | “L”电平平均输出电流 端口 CARR | V _{DD} =3.0V | | | 2 | mA |
| f(X _{IN}) | 时钟频率 | 在选择 STCK=f(X _{IN})/8、 f(X _{IN})/4、f(X _{IN})/2 时 | 陶瓷谐振 | | 4 | MHz |
| | | 在选择 STCK=f(X _{IN}) 时 | 陶瓷谐振 | | 2 | MHz |
| V _{DET} | 低电压检测电路的检测电压 (未执行 CLVD 指令时) | 发生复位 | | 1.1 | 1.9 | V |
| | | T _a =25°C | | 1.4 | 1.5 | |
| | 解除复位 | | | 1.2 | 2.2 | V |
| | | T _a =25°C | | 1.6 | 1.7 | |
| 低电压检测电路的检测电压 (执行 CLVD 指令时) | 复位发生 / 解除 | | | 1.2 | 2.2 | V |
| | T _a =25°C | | | 1.6 | 1.7 | |
| T _{DET} | 低电压检测电路的低电压判断时间 | 电源电压在 ±50V/s 的 条件下通过检测电压时 | | 0.2 | 1.2 | ms |
| T _{PON} | 上电复位电路的有效电流上升时间 | V _{DD} =0→2.2V T _a =-20°C ~ 85°C | | | 1 | ms |
| | | V _{DD} =0→2.2V T _a =-40°C ~ 85°C | | | 100 | μs |

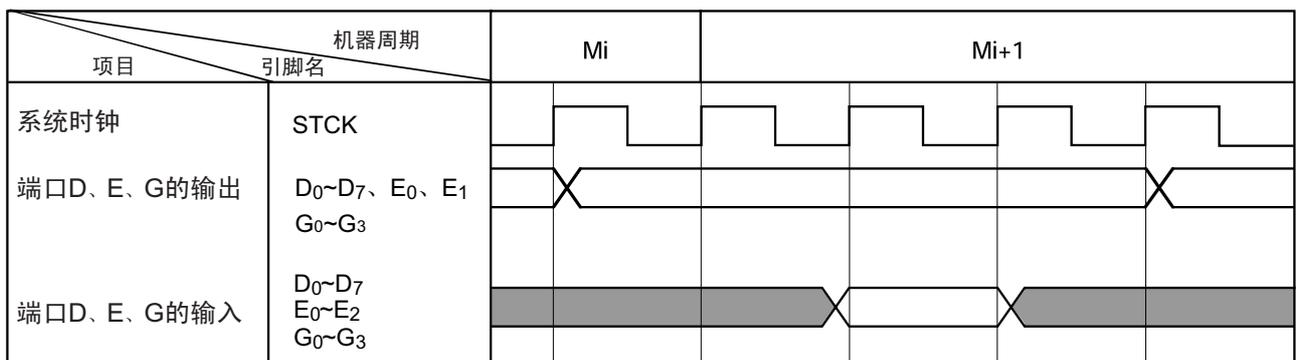
【注】 平均输出电流规格值为 100ms 期间的平均电流值。

电特性

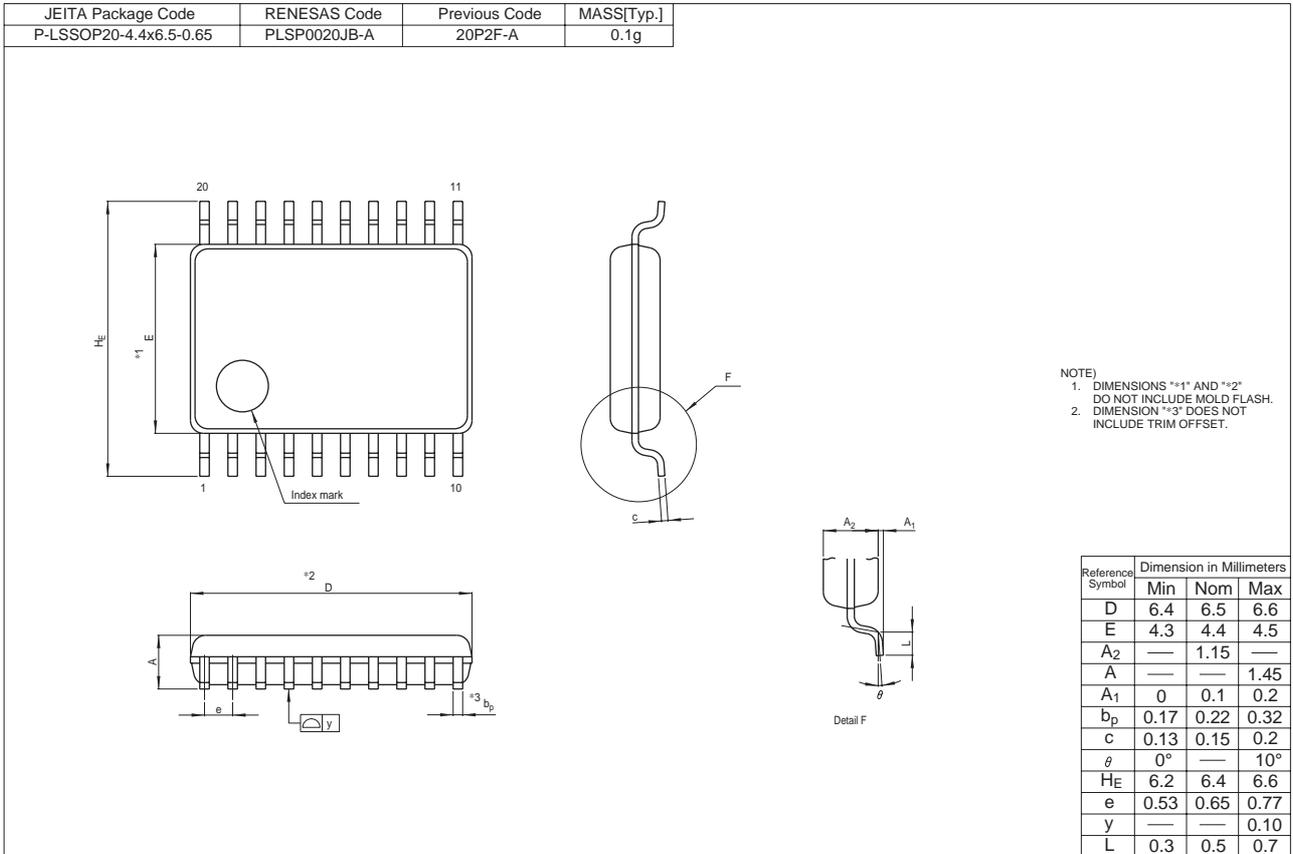
(在没有指定的情况下, $T_a = -40 \sim 85^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 3\text{V}$)

| 符号 | 项目 | 测量条件 | 规格值 | | | 单位 |
|-----------|--|-----------------------------|-----|-----|------|------------------|
| | | | 最小 | 典型 | 最大 | |
| V_{OL} | “L”电平输出电压 端口 CARR | $I_{OL} = 2\text{mA}$ | | | 0.9 | V |
| V_{OL} | “L”电平输出电压 X_{OUT} | $I_{OL} = 0.2\text{mA}$ | | | 0.9 | V |
| V_{OH} | “H”输出电压 端口 D、E ₁ 、G | $I_{OH} = -2\text{mA}$ | 2.1 | | | V |
| V_{OH} | “H”电平输出电压 端口 E ₀ | $I_{OH} = -12\text{mA}$ | 1.5 | | | V |
| V_{OH} | “H”电平输出电压 端口 CARR | $I_{OH} = -10\text{mA}$ | 1.0 | | | V |
| V_{OH} | “H”输出电压 X_{OUT} | $I_{OH} = -0.2\text{mA}$ | 2.1 | | | V |
| I_{IL} | “L”电平输入电流 端口 D、E、G | $V_I = V_{SS}$ | | | -1 | μA |
| I_{IH} | “H”电平输入电流 端口 E ₀ 、E ₁ | $V_I = V_{DD}$ 下拉晶体管 OFF | | | 1 | μA |
| I_{OZ} | OFF 时的电流 D、E ₀ 、E ₁ 、G | $V_O = V_{SS}$ | | | -1 | μA |
| I_{DD} | 电源电流 (工作时) | $f(X_{IN}) = 4.0\text{MHz}$ | | 400 | 800 | μA |
| | | $f(X_{IN}) = 2.0\text{MHz}$ | | 350 | 700 | μA |
| | | $f(X_{IN}) = 1.0\text{MHz}$ | | 300 | 600 | μA |
| | | $f(X_{IN}) = 500\text{kHz}$ | | 250 | 500 | μA |
| | 电源电流 (RAM 备份模式时) | $T_a = 25^\circ\text{C}$ | | 0.1 | 0.5 | μA |
| R_{PH} | 下拉电阻值 端口 D、G、E | $V_I = 3\text{V}$ | 75 | 150 | 300 | $\text{k}\Omega$ |
| R_{OSC} | X_{IN} - X_{OUT} 之间的反馈电阻值 | | 700 | | 3200 | $\text{k}\Omega$ |

基本时序图



封装尺寸图



Notes:

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 lifeRenesas 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.

株式会社 瑞萨科技

下面所记中文只作为参考译文，英文具有正式效力。

请遵循安全第一进行电路设计:

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担任何责任。
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) 生命维持装置。
 - 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、散热特性、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故,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、采取延缓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离的安全设计。如果从顾客的设备上剥离而造成事故时,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。



RENESAS SALES OFFICES

<http://www.renesas.com>

Refer to "<http://www.renesas.com/en/network>" for the latest and detailed information.

Renesas Technology America, Inc.

450 Holger Way, San Jose, CA 95134-1368, U.S.A
Tel: <1> (408) 382-7500, Fax: <1> (408) 382-7501

Renesas Technology Europe Limited

Dukes Meadow, Millboard Road, Bourne End, Buckinghamshire, SL8 5FH, U.K.
Tel: <44> (1628) 585-100, Fax: <44> (1628) 585-900

Renesas Technology (Shanghai) Co., Ltd.

Unit 204, 205, AZIACenter, No.1233 Lujiazui Ring Rd, Pudong District, Shanghai, China 200120
Tel: <86> (21) 5877-1818, Fax: <86> (21) 6887-7858/7898

Renesas Technology Hong Kong Ltd.

7th Floor, North Tower, World Finance Centre, Harbour City, Canton Road, Tsimshatsui, Kowloon, Hong Kong
Tel: <852> 2265-6688, Fax: <852> 2377-3473

Renesas Technology Taiwan Co., Ltd.

10th Floor, No.99, Fushing North Road, Taipei, Taiwan
Tel: <886> (2) 2715-2888, Fax: <886> (2) 3518-3399

Renesas Technology Singapore Pte. Ltd.

1 Harbour Front Avenue, #06-10, Keppel Bay Tower, Singapore 098632
Tel: <65> 6213-0200, Fax: <65> 6278-8001

Renesas Technology Korea Co., Ltd.

Kukje Center Bldg. 18th Fl., 191, 2-ka, Hangang-ro, Yongsan-ku, Seoul 140-702, Korea
Tel: <82> (2) 796-3115, Fax: <82> (2) 796-2145

Renesas Technology Malaysia Sdn. Bhd

Unit 906, Block B, Menara Amcorp, Amcorp Trade Centre, No.18, Jln Persiaran Barat, 46050 Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia
Tel: <603> 7955-9390, Fax: <603> 7955-9510