

RL78/G14

R01AN2860CC0100

Rev.1.00

2017.12.31

使用 ELC 实现 3 个事件组合的运行 CC-RL

要点

本篇应用说明中，介绍了使用 RL78/G14 的事件链接控制器（以下简称 ELC），将外部中断（以下简称 INTP）、定时器阵列单元 0（以下简称 TAU0）和 A/D 转换器相互连接（链接）起来的方法。

对象 MCU

RL78/G14

本篇应用说明也适用于其他与上面所述的群具有相同 SFR（特殊功能寄存器）定义的产品。关于产品功能的改进，请参看手册中的相关信息。在使用本篇应用说明的程序前，需进行详细的评价。

目录

| | |
|---------------------------|----|
| 1. 规格 | 3 |
| 2. 动作确认条件 | 4 |
| 3. 相关应用说明 | 4 |
| 4. 硬件说明 | 5 |
| 4.1 硬件配置示例 | 5 |
| 4.2 使用引脚一览 | 5 |
| 5. 软件说明 | 6 |
| 5.1 操作概要 | 6 |
| 5.2 选项字节设置一览 | 8 |
| 5.3 变量一览 | 8 |
| 5.4 函数一览 | 9 |
| 5.5 函数说明 | 9 |
| 5.6 流程图 | 12 |
| 5.6.1 整体流程 | 12 |
| 5.6.2 初始化函数 | 12 |
| 5.6.3 系统函数 | 13 |
| 5.6.4 CPU 时钟设置 | 14 |
| 5.6.5 A/D 转换器初始化设置 | 15 |
| 5.6.6 TAU0 初始化设置 | 25 |
| 5.6.7 INTP0 初始化设置 | 34 |
| 5.6.8 ELC 初始化设置 | 37 |
| 5.6.9 主函数处理 | 40 |
| 5.6.10 TAU00 运行允许设置 | 40 |
| 5.6.11 A/D 转换动作允许设置 | 41 |
| 5.6.12 A/D 转换中断 | 43 |
| 5.6.13 读取 A/D 转换结果 | 43 |
| 6. 参考例程 | 44 |
| 7. 参考文献 | 44 |
| 公司主页和咨询窗口 | 44 |

1. 规格

使用 ELC，在 CPU 不进行干预的情况下执行以下操作。

在 P137/INTP0 引脚有上升沿输入时，TAU0 的通道 0 (TAU00) 开始进行 2ms 计数。计数完成后，A/D 转换器对 P20/ANI0 引脚的输入电压进行 A/D 转换，并将转换结果存储在 RAM 中。

相关外围功能及用途，请参见“表 1.1”。外围功能关系图，请参见“图 1.1”。

表 1.1 相关外围功能和用途

| 外围功能 | 用途 |
|---------|--------------------------|
| ELC | 链接 INTP0、TAU00 和 A/D 转换器 |
| 外部中断 | 检出外部中断边沿 |
| 定时器阵列单元 | 对 A/D 转换器的开始时间进行延迟计数 |
| A/D 转换器 | 对模拟输入电压进行 A/D 转换 |

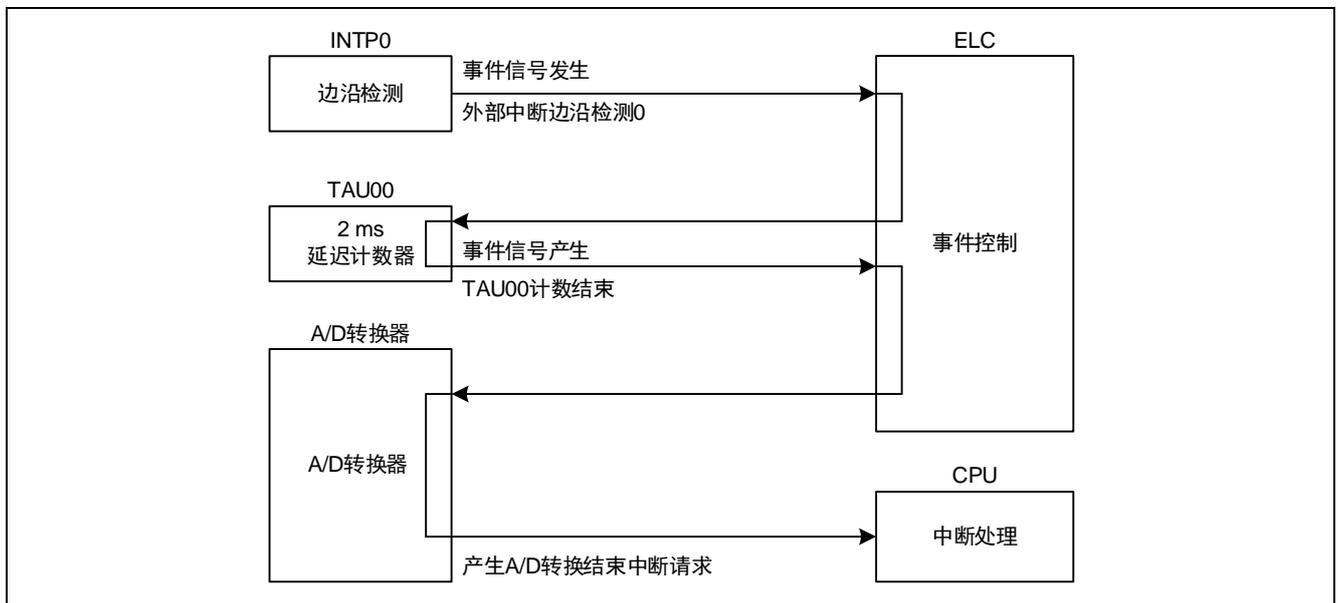


图 1.1 外围功能关系图

2. 动作确认条件

本应用说明中的参考例程，是在下面的条件下进行动作确认的。

表 2.1 动作确认条件

| 项目 | 内容 |
|-------------------|---|
| 所用微控制器 | RL78/G14 (R5F104LEA) |
| 工作频率 | 高速内部振荡器时钟 (f _{HOCO}) : 64MHz (典型值) CPU/外围功能时钟 (f _{CLK}) : 32MHz |
| 工作电压 | 5.0V (工作电压范围: 2.9V~5.5V) LVD 工作模式 (V _{LVD}) : 复位模式 上升沿 2.81V (2.76V~2.87V) 下降沿 2.75V (2.70V~2.81V) |
| 集成开发环境 (CS+) | CS+ V6.00.00 (瑞萨电子开发) |
| C 编译器 (CS+) | CC-RL V1.05.00 (瑞萨电子开发) |
| 集成开发环境 (e2studio) | e2studio V6.0.0 (瑞萨电子开发) |
| C 编译器 (e2studio) | CC-RL V1.05.00 (瑞萨电子开发) |

3. 相关应用说明

使用本应用说明时，请同时参考以下相关的应用说明。

- RL78/G14 ELC 入门 (R01AN0862C) 应用说明

4. 硬件说明

4.1 硬件配置示例

本篇应用说明中使用的硬件配置示例，请参见“图 4.1”。

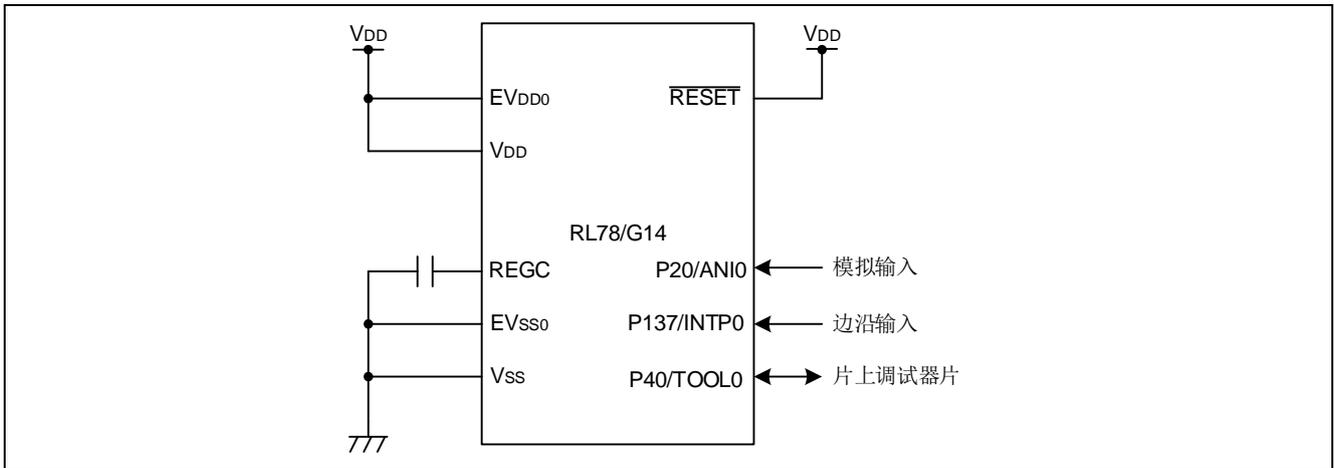


图 4.1 硬件配置

- 注意：1. 上述硬件配置图是为了表示硬件连接情况的简化图。在实际电路设计时，请注意根据系统具体要求进行适当的引脚处理，并满足电气特性的要求（输入专用引脚请注意分别通过电阻上拉到 V_{DD} 或是下拉到 V_{SS} ）。
2. 将所有名字以 EV_{SS} 开始的引脚连接到 V_{SS} ，将所有名字以 EV_{DD} 开始的引脚连接到 V_{DD} 。
3. 请将 V_{DD} 电压值保持在由 LVD 设定的复位解除电压 V_{LVD} 以上。

4.2 使用引脚一览

使用的引脚及其功能，请参见“表 4.1”。

表 4.1 使用的引脚及其功能

| 引脚名 | 输入/输出 | 内容 |
|------------|-------|--------------|
| P20/ANI0 | 输入 | A/D 转换器的模拟输入 |
| P137/INTP0 | 输入 | 外部中断输入 |

5. 软件说明

5.1 操作概要

本篇应用说明中，将 P137/INTP0 引脚的上升沿输入检测作为 TAU00 的事件源，TAU00 作为延迟计数器开始进行 2ms 计数。之后，TAU00 计数结束时，作为 A/D 转换器的事件源，对 P20/ANI0 引脚的输入电压进行 A/D 转换。

A/D 转换结束时产生中断请求，中断处理中将 A/D 转换结果保存到 RAM 中。

ELC 的设定内容请参见“表 5.1”。

表 5.1 ELC 的设定内容

| 事件源 | 链接目标外围功能 | 事件接受时的动作 |
|-------------------------|----------|------------|
| 外部冲断边沿检测 0 (INTP0) | TAU00 | 延迟计数器的计数开始 |
| TAU00 计数结束 (INTTM00) | A/D 转换器 | A/D 转换开始 |

- (1) INTP0、TAU00 和 A/D 转换器进行初始化设置。在 ELC 中，将 TAU00 设置为 INTP0 事件信号的接受方，将 A/D 转换器设为 TAU00 事件信号的接受方。
- (2) INTP0 引脚的上升沿检出时，启动 ELC。
- (3) 启动 ELC 的同时，TAU00 作为延迟计数器开始运行。
- (4) 2ms 后启动 ELC。
- (5) 启动 ELC 的同时，A/D 转换器开始进行 A/D 转换。
- (6) A/D 转换完成时，产生 A/D 转换结束中断请求，在中断处理中将 A/D 转换结果存储到 RAM 中。
- (7) 之后，每次从 INTP0 引脚输入上升沿时执行 (2) ~ (6)。

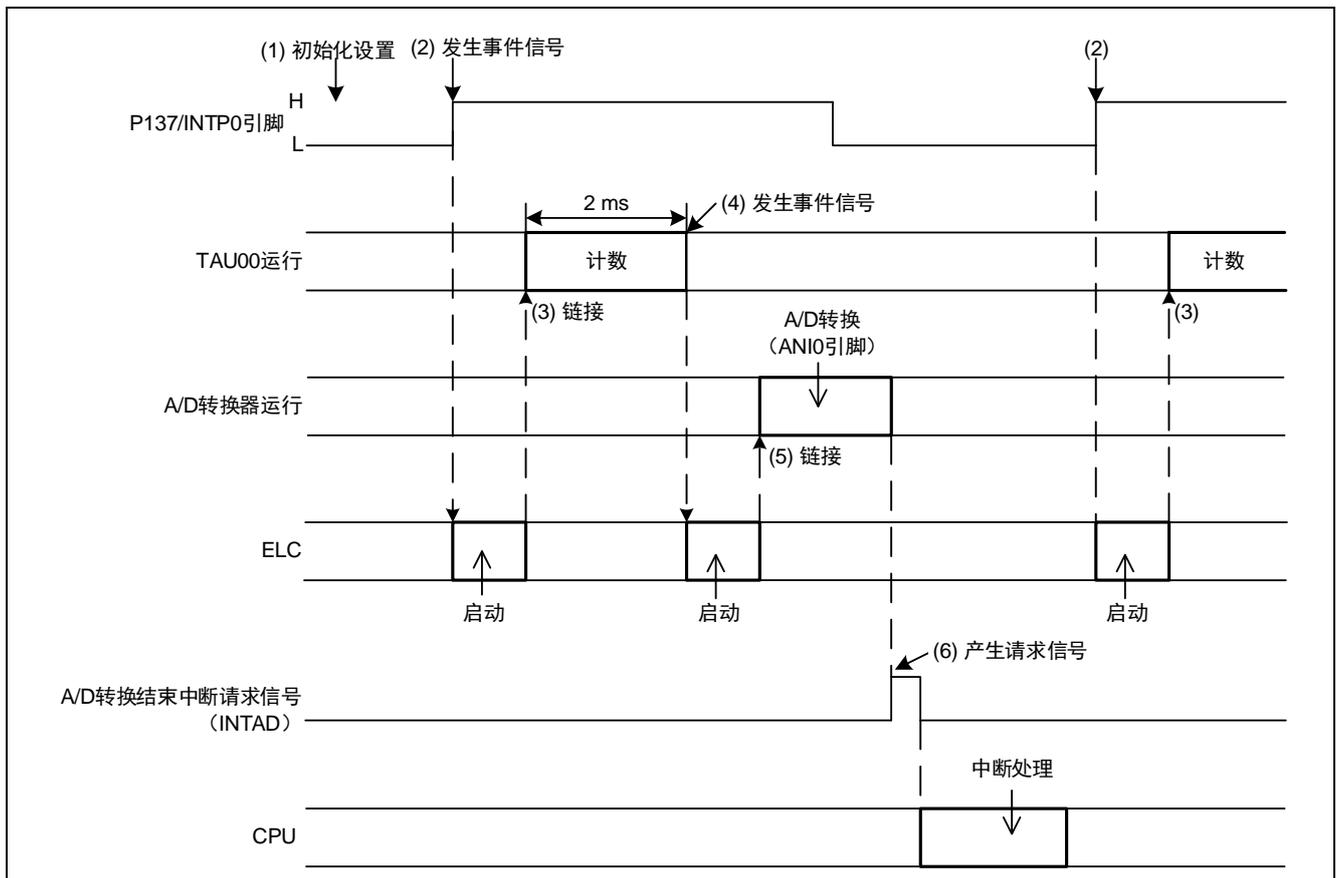


图 5.1 ELC 和各外围功能的时序图

5.2 选项字节设置一览

选项字节的设置，请参见“表 5.1”。

表 5.1 选项字节设置

| 地址 | 设定值 | 内容 |
|---------------|-----------|--|
| 000C0H/010C0H | 11101111B | 看门狗定时器动作停止 (复位后, 停止计数) |
| 000C1H/010C1H | 01111111B | LVD 复位模式 检测电压: 上升沿 2.81V (2.76V~2.87V), 下降 沿 2.75V (2.70V~2.81V) |
| 000C2H/010C2H | 11101000B | HS 模式 HOCO: 32MHz |
| 000C3H/010C3H | 10000100B | 允许片上调试 |

5.3 变量一览

参考例程中使用的全局变量，请参见“表 5.2”。

表 5.2 参考例程中使用的全局变量

| 类型 | 变量名 | 内容 | 使用的函数 |
|----------|----------|---------|-----------------|
| uint16_t | ad_value | A/D 转换值 | r_adc_interrupt |

5.4 函数一览

参考例程中使用的函数，请参见“表 5.3”。

表 5.3 函数

| 函数名 | 概要 |
|-----------------------|--------------|
| hdwinit | 初始化函数 |
| R_Systeminit | 系统函数 |
| R_CGC_Create | CPU 时钟设置 |
| R_ADC_Create | A/D 转换器初始化设置 |
| R_TAU0_Create | TAU0 初始化设置 |
| R_INTC_Create | INTP0 初始化设置 |
| R_ELC_Create | ELC 初始化设置 |
| main | 主函数处理 |
| R_TAU0_Channel0_Start | TAU0 运行允许设置 |
| R_ADC_Start | A/D 转换动作允许设置 |
| r_adc_interrupt | A/D 转换中断 |
| R_ADC_Get_Result | 读取 A/D 转换结果 |

5.5 函数说明

本节对参考例程中使用的函数进行说明。

[函数名] hdwinit

| | |
|-----|--|
| 概要 | 初始化函数 |
| 头文件 | r_cg_macrodriver.h, r_cg_cgc.h, r_cg_intc.h, r_cg_adc.h, r_cg_timer.h, r_cg_elc.h, r_cg_userdefine.h |
| 声明 | void hdwinit(void) |
| 说明 | 执行系统函数。 |
| 参数 | 无 |
| 返回值 | 无 |
| 参考 | 无 |

[函数名] R_Systeminit

| | |
|-----|--|
| 概要 | 系统函数 |
| 头文件 | r_cg_macrodriver.h, r_cg_cgc.h, r_cg_intc.h, r_cg_adc.h, r_cg_timer.h, r_cg_elc.h, r_cg_userdefine.h |
| 声明 | void R_Systeminit(void) |
| 说明 | 对本应用说明中使用的外围功能进行初始化设置。 |
| 参数 | 无 |
| 返回值 | 无 |
| 参考 | 无 |

[函数名] R_CGC_Create

| | |
|-----|---|
| 概要 | CPU 时钟设置 |
| 头文件 | r_cg_macrodriver.h, r_cg_cgc.h, r_cg_userdefine.h |
| 声明 | void R_CGC_Create(void) |
| 说明 | 执行 CPU 时钟的初始化设置。 |
| 参数 | 无 |
| 返回值 | 无 |
| 参考 | 无 |

[函数名] R_ADC_Create

| | |
|-----|---|
| 概要 | A/D 转换器初始化设置 |
| 头文件 | r_cg_macrodriver.h, r_cg_adc.h, r_cg_userdefine.h |
| 声明 | void R_ADC_Create(void) |
| 说明 | 通过 ELC 的事件输入信号开始进行 A/D 转换。 |
| 参数 | 无 |
| 返回值 | 无 |
| 参考 | 无 |

[函数名] R_TAU0_Create

| | |
|-----|---|
| 概要 | TAU0 初始化设置 |
| 头文件 | r_cg_macrodriver.h, r_cg_timer.h, r_cg_userdefine.h |
| 声明 | void R_TAU0_Create(void) |
| 说明 | 通过 ELC 的事件输入信号，作为延迟计数器运行。 |
| 参数 | 无 |
| 返回值 | 无 |
| 参考 | 无 |

[函数名] R_INTC_Create

| | |
|-----|--|
| 概要 | INTP0 初始化设置 |
| 头文件 | r_cg_macrodriver.h, r_cg_intc.h, r_cg_userdefine.h |
| 声明 | void R_INTC_Create(void) |
| 说明 | 将外部中断上升沿设置为 ELC 事件源。 |
| 参数 | 无 |
| 返回值 | 无 |
| 参考 | 无 |

[函数名] R_ELC_Create

| | |
|-----|---|
| 概要 | ELC 初始化设置 |
| 头文件 | r_cg_macrodriver.h, r_cg_elc.h, r_cg_userdefine.h |
| 声明 | void R_ELC_Create(void) |
| 说明 | 设置链接 INTP0 和 TAU00、TAU00 和 A/D 转换器。 |
| 参数 | 无 |
| 返回值 | 无 |
| 参考 | 无 |

5.6 流程图

5.6.1 整体流程

本篇应用说明中参考例程的整体流程，请参见“图 5.2”。

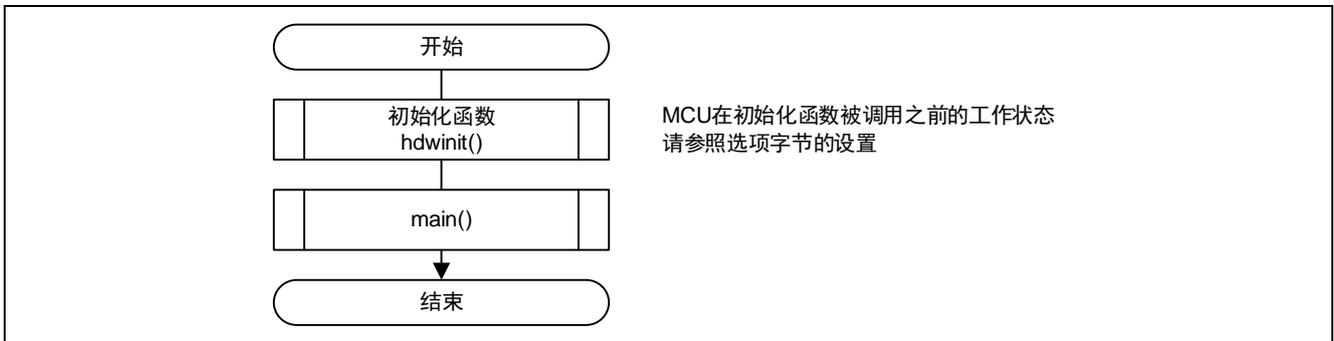


图 5.2 整体流程图

5.6.2 初始化函数

初始化函数的流程，请参见“图 5.3”。

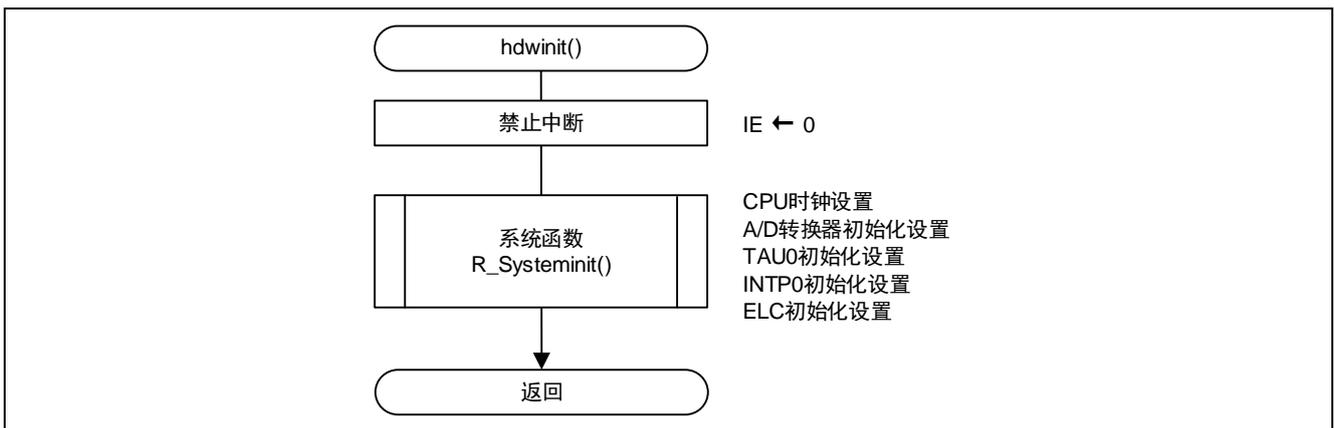


图 5.3 初始化函数

5.6.3 系统函数

系统函数的流程，请参见“图 5.4”。

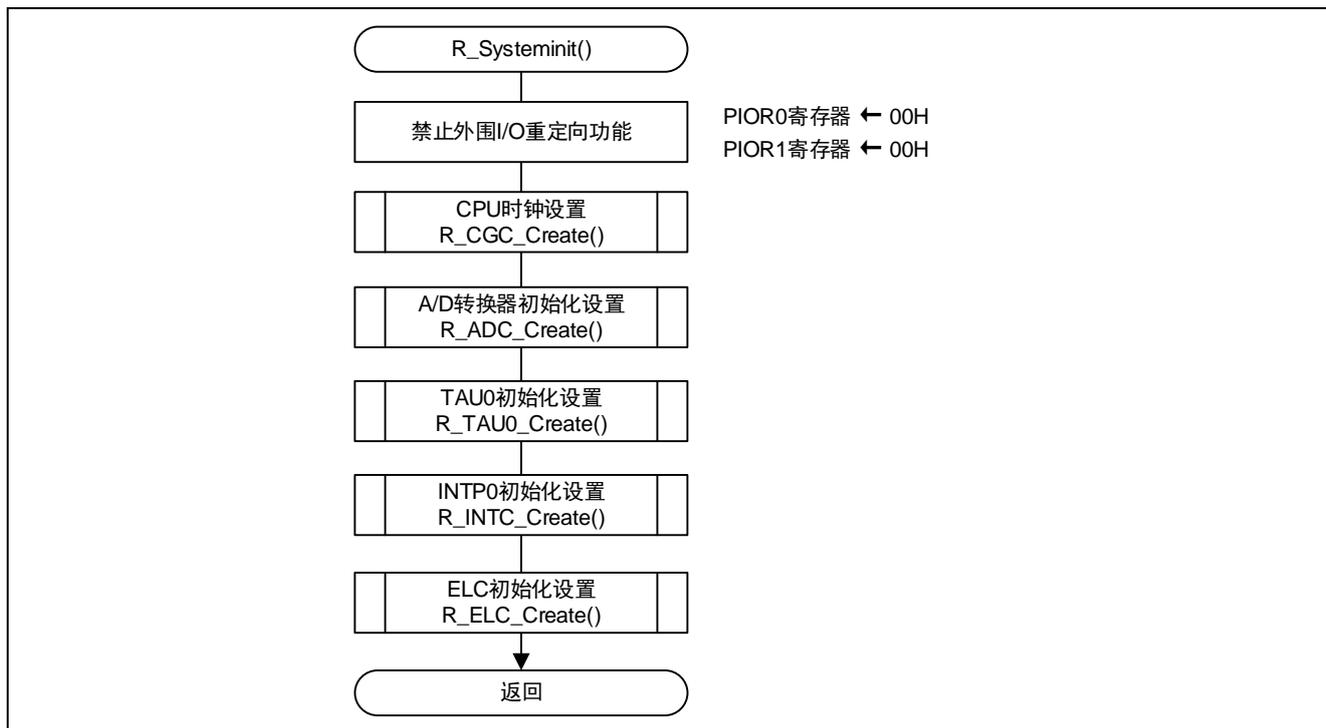


图 5.4 系统函数

5.6.4 CPU 时钟设置

CPU 时钟设置的流程，请参见“图 5.5”。

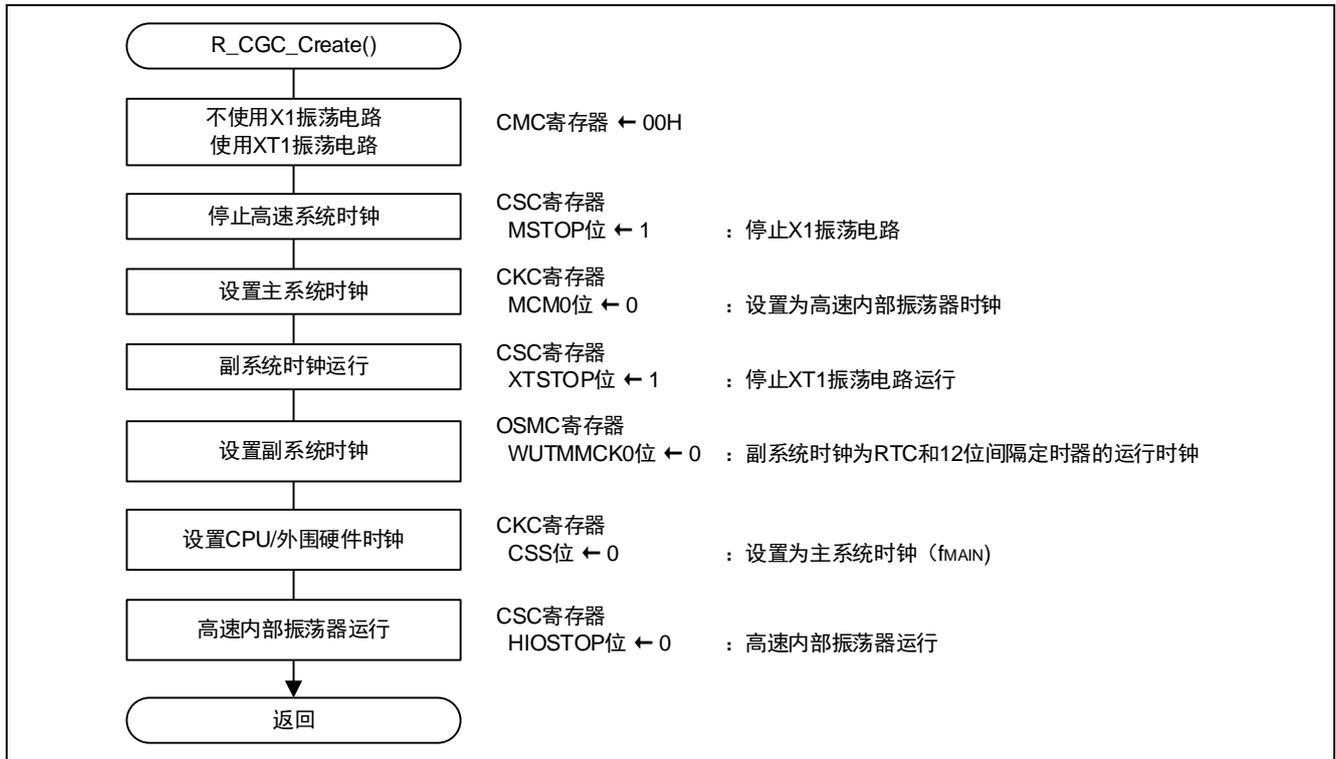


图 5.5 CPU 时钟设置

5.6.5 A/D 转换器初始化设置

A/D 转换器初始化设置的流程，请参见“图 5.6”。



图 5.6 A/D 转换器初始化设置

允许 A/D 转换器的时钟供应

- 外围允许寄存器 0 (PER0)
允许 A/D 转换器的时钟供应。

| | | | | | | | | |
|------|-------|---------|-------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| PER0 | RTCEN | IICA1EN | ADCEN | IICA0EN | SAU1EN | SAU0EN | TAU1EN | TAU0EN |
| 设定值 | x | x | 1 | x | x | x | x | |

位 5

| | |
|-------|---|
| ADCEN | A/D 转换器输入时钟的控制 |
| 0 | 停止提供输入时钟 • 不能写 A/D 转换器使用的 SFR • A/D 转换器处于复位状态 |
| 1 | 提供输入时钟 • 能读写 A/D 转换器使用的 SFR |

停止 A/D 转换器

- A/D 转换器模式寄存器 0 (ADM0)
将 A/D 转换运行设置为停止状态。

| | | | | | | | | |
|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| ADM0 | ADCS | ADMD | FR2 | FR1 | FR0 | LV1 | LV0 | ADCE |
| 设定值 | 0 | | | | | | | 0 |

位 7

| | |
|------|---|
| ADCS | A/D 转换运行的控制 |
| 0 | 停止转换运行 [读时] 停止转换运行 / 待机状态 |
| 1 | 允许转换运行 [读时] 软件触发模式时：转换运行状态 硬件触发等待模式时：A/D 电源等待稳定状态 + 转换运行状态 |

位 0

| | |
|------|-----------------|
| ADCE | A/D 电压比较器的运行控制 |
| 0 | 停止 A/D 电压比较器的运行 |
| 1 | 允许 A/D 电压比较器的运行 |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x：未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

禁止 A/D 转换中断

- 中断屏蔽标志寄存器 (MK1H)
禁止 INTAD 中断处理。

| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|--------|--------|-----------------------------|-----------------------------|------|------|-------|------|
| MK1H | TMMK10 | TRJMK0 | SRMK3 CSIMK31 IICMK31 | STMK3 CSIMK30 IICMK30 | KRMK | ITMK | RTCMK | ADMK |
| 设定值 | x | x | x | x | x | x | x | 1 |

位 0

| ADMK | 中断处理的控制 |
|------|---------|
| 0 | 允许中断处理 |
| 1 | 禁止中断处理 |

- 中断请求标志寄存器 (IF1H)
清除 INTAD 中断请求标志。

| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|--------|--------|-----------------------------|-----------------------------|------|------|-------|------|
| IF1H | TMIF10 | TRJIF0 | SRIF3 CSIIF31 IICIF31 | STIF3 CSIIF30 IICIF30 | KRIF | ITIF | RTCIF | ADIF |
| 设定值 | x | x | x | x | x | x | x | 0 |

位 0

| ADIF | 中断请求标志 |
|------|-----------------|
| 0 | 不产生中断请求信号 |
| 1 | 产生中断请求，处于中断请求状态 |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x: 未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

设置 A/D 转换中断优先级

- 优先级指定标志寄存器 (PR11H、PR01H)
将 INTAD 中断优先级设为优先级 0 (高优先级)。

| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-------|---------|---------|--------------------------------|--------------------------------|-------|---------|--------|----------|
| PR11H | TMPR110 | TRJPR10 | SRPR13 CSIPR131 IICPR131 | STPR13 CSIPR130 IICPR130 | KRPR1 | TMKAPR1 | RTCPR1 | ADPR1 |
| 设定值 | x | x | x | x | x | x | x | 0 |

| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-------|---------|---------|--------------------------------|--------------------------------|-------|---------|--------|----------|
| PR01H | TMPR010 | TRJPR00 | SRPR03 CSIPR031 IICPR031 | STPR03 CSIPR030 IICPR030 | KRPR0 | TMKAPR0 | RTCPR0 | ADPR0 |
| 设定值 | x | x | x | x | x | x | x | 0 |

位 0

| ADPR1 | ADPR0 | 优先级的选择 |
|----------|----------|----------------|
| 0 | 0 | 指定优先级 0 (高优先级) |
| 0 | 1 | 指定优先级 1 |
| 1 | 0 | 指定优先级 2 |
| 1 | 1 | 指定优先级 3 (低优先级) |

- 端口模式寄存器 2 (PM2)
将 P20 引脚设为输入模式。

| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| PM2 | PM27 | PM26 | PM25 | PM24 | PM23 | PM22 | PM21 | PM20 |
| 设定值 | x | x | x | x | x | x | x | 1 |

位 0

| PM20 | P20 引脚的输入/输出模式的选择 |
|----------|-------------------|
| 0 | 输出模式 (输出缓冲器 ON) |
| 1 | 输入模式 (输出缓冲器 OFF) |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x: 未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

设置 A/D 转换模式、转换时间

- A/D 转换器模式寄存器 0 (ADM0)
设置 A/D 转换模式和转换时间。

| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| ADM0 | ADCS | ADMD | FR2 | FR1 | FR0 | LV1 | LV0 | ADCE |
| 设定值 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

位 6

| ADMD | A/D 转换通道选择模式的指定 |
|------|-----------------|
| 0 | 选择模式 |
| 1 | 扫描模式 |

位 5 ~ 1

| A/D 转换模式寄存器 0 (ADM0) | | | | | 模式 | 转换时间选择 | | | | | | 转换时钟 (f _{AD}) | |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------|
| FR2 | FR1 | FR0 | LV1 | LV0 | | f _{CLK} = 1 MHz | f _{CLK} = 2 MHz | f _{CLK} = 4 MHz | f _{CLK} = 8 MHz | f _{CLK} = 16 MHz | f _{CLK} = 32 MHz | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 标准 1 | 禁止设定 | 禁止设定 | 禁止设定 | 禁止设定 | 禁止设定 | 38 μs | f _{CLK} /64 | |
| 0 | 0 | 1 | | | | | | 38 μs | 19 μs | 19 μs | 9.5 μs | f _{CLK} /32 | |
| 0 | 1 | 0 | | | | | | 38 μs | 19 μs | 9.5 μs | 4.75 μs | f _{CLK} /16 | |
| 0 | 1 | 1 | | | | | | 38 μs | 19 μs | 9.5 μs | 4.75 μs | f _{CLK} /8 | |
| 1 | 0 | 0 | | | | | | 28.5 μs | 14.25 μs | 7.125 μs | 3.5625 μs | f _{CLK} /6 | |
| 1 | 0 | 1 | | | | | | 23.75 μs | 11.875 μs | 5.938 μs | 2.9688 μs | f _{CLK} /5 | |
| 1 | 1 | 0 | | | | | | 38 μs | 19 μs | 9.5 μs | 4.75 μs | 2.375 μs | f _{CLK} /4 |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | 38 μs | 19 μs | 9.5 μs | 4.75 μs | 2.375 μs | 禁止设定 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 标准 2 | 禁止设定 | 禁止设定 | 禁止设定 | 禁止设定 | 禁止设定 | 34 μs | f _{CLK} /64 | |
| 0 | 0 | 1 | | | | | | 34 μs | 17 μs | 17 μs | 8.5 μs | f _{CLK} /32 | |
| 0 | 1 | 0 | | | | | | 34 μs | 17 μs | 8.5 μs | 4.25 μs | f _{CLK} /16 | |
| 0 | 1 | 1 | | | | | | 34 μs | 17 μs | 8.5 μs | 4.25 μs | f _{CLK} /8 | |
| 1 | 0 | 0 | | | | | | 25.5 μs | 12.75 μs | 6.375 μs | 3.1875 μs | f _{CLK} /6 | |
| 1 | 0 | 1 | | | | | | 21.25 μs | 10.625 μs | 5.3125 μs | 2.6563 μs | f _{CLK} /5 | |
| 1 | 1 | 0 | | | | | | 34 μs | 17 μs | 8.5 μs | 4.25 μs | 2.125 μs | f _{CLK} /4 |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | 34 μs | 17 μs | 8.5 μs | 4.25 μs | 2.125 μs | 禁止设定 |
| × | × | × | 1 | 0 | 低电压 1 | 禁止设定 | | | | | | — | |
| × | × | × | 1 | 1 | 低电压 2 | 禁止设定 | | | | | | — | |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x: 未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

设置 A/D 转换触发模式、转换运行模式、触发信号

• A/D 转换模式寄存器 1 (ADM1)

选择 A/D 转换触发模式、A/D 转换运行模式、硬件触发信号。

| | | | | | | | | |
|------|--------|--------|-------|---|---|---|--------|--------|
| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| ADM1 | ADTMD1 | ADTMD0 | ADSCM | 0 | 0 | 0 | ADTRS1 | ADTRS0 |
| 设定值 | 1 | 0 | 1 | — | — | — | 0 | 1 |

位 7 ~ 6

| ADTMD1 | ADTMD0 | A/D 转换触发模式的选择 |
|--------|--------|---------------|
| 0 | x | 软件触发模式 |
| 1 | 0 | 硬件触发无等待模式 |
| 1 | 1 | 硬件触发等待模式 |

位 5

| ADSCM | A/D 转换模式的设定 |
|-------|-------------|
| 0 | 连续转换模式 |
| 1 | 单次转换模式 |

位 1 ~ 0

| ADTRS1 | ADTRS0 | 硬件触发信号的选择 |
|--------|--------|------------------------------------|
| 0 | 0 | 定时器通道 01 的计数结束或者捕捉结束中断信号 (INTTM01) |
| 0 | 1 | ELC 选择的事件信号 |
| 1 | 0 | 实时时钟中断信号 (INTRTC) |
| 1 | 1 | 12 位间隔定时器中断信号 (INTIT) |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x：未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

设置 A/D 转换器的基准电压、A/D 转换结果的上限值/下限值、分辨率

• A/D 转换器的模式寄存器 2 (ADM2)

选择 A/D 转换器的基准电压、转换结果上限值和下限值的检查、分辨率。

| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|---------|---------|--------|---|-------|-----|---|-------|
| ADM2 | ADREFP1 | ADREFP0 | ADREFM | 0 | ADRCK | AWC | 0 | ADTYP |
| 设定值 | 0 | 0 | 0 | — | 0 | x | — | 0 |

位 7 ~ 6

| ADREFP1 | ADREFP0 | A/D 转换器的正 (+) 基准电压的选择 |
|---------|---------|-----------------------------------|
| 0 | 0 | 由 V _{DD} 提供 |
| 0 | 1 | 由 P20/AV _{REFP} /ANI0 提供 |
| 1 | 0 | 由内部基准电压 (1.45V) 提供 |
| 1 | 1 | 禁止设定 |

• 要改写 ADREFP1 位和 ADREFP0 位时，必须按照以下步骤进行设定：

- ① 将 ADCE 位置“0”。
- ② 更改 ADREFP1 位和 ADREFP0 位的值。
- ③ 等待基准电压稳定等待时间 (A)。
- ④ 将 ADCE 位置“1”。
- ⑤ 等待基准电压稳定等待时间 (B)。
- ⑥ 当将 ADREFP1 位和 ADREFP0 位改为“1”和“0”时，A=5 μs，B=1 μs。
当将 ADREFP1 位和 ADREFP0 位改为“0”和“0”或者“0”和“1”时，A 不需等待，B=1 μs。
必须在等待⑤的稳定时间后开始 A/D 转换。

• 当将 ADREFP1 位和 ADREFP0 位置“1”和“0”时，不能对温度传感器的输出电压和内部基准电压进行 A/D 转换。
必须在 ADISS 位为“0”时进行 A/D 转换。

位 5

| ADREFM | A/D 转换器的负 (-) 基准电压的选择 |
|--------|-----------------------------------|
| 0 | 由 V _{SS} 提供 |
| 1 | 由 P21/AV _{REFM} /ANI1 提供 |

位 3

| ADRCK | 转换结果上限值和下限值的检查 |
|-------|--|
| 0 | 当 ADLL 寄存器 ≤ ADCR 寄存器 ≤ ADUL 寄存器 (AREA1) 时，产生中断信号 (INTAD)。 |
| 1 | 当 ADCR 寄存器 < ADLL 寄存器 (AREA2) 或者 ADUL 寄存器 < ADCR 寄存器 (AREA3) 时，产生中断信号 (INTAD)。 |

位 0

| ADTYP | A/D 转换分辨率的选择 |
|-------|--------------|
| 0 | 10 位分辨率 |
| 1 | 8 位分辨率 |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x: 未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

设置转换结果比较上限值

- 转换结果比较上限值设置寄存器 (ADUL)
设置转换结果比较上限值为“FFH”。

| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ADUL | ADUL7 | ADUL6 | ADUL5 | ADUL4 | ADUL3 | ADUL2 | ADUL1 | ADUL0 |
| 设定值 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

设置转换结果比较下限值

- 转换结果比较下限值设置寄存器 (ADLL)
设置转换结果比较下限值为“00H”。

| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ADLL | ADLL7 | ADLL6 | ADLL5 | ADLL4 | ADLL3 | ADLL2 | ADLL1 | ADLL0 |
| 设定值 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x: 未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

设置模拟输入通道

- 模拟输入通道指定寄存器 (ADS)

指定 ANI0 为要进行 A/D 转换的模拟电压输入通道。

| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-----|-------|---|---|------|------|------|------|------|
| ADS | ADISS | 0 | 0 | ADS4 | ADS3 | ADS2 | ADS1 | ADS0 |
| 设定值 | 0 | — | — | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

位 7、位 4~0

| ADISS | ADS4 | ADS3 | ADS2 | ADS1 | ADS0 | 模拟输入通道 | 输入源 |
|-------|------|------|------|------|------|--------|--------------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ANI0 | P20/ANI0/AV _{REFP} 引脚 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | ANI1 | P21/ANI1/AV _{REFM} 引脚 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | ANI2 | P22/ANI2 引脚 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | ANI3 | P23/ANI3 引脚 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ANI4 | P24/ANI4 引脚 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ANI5 | P25/ANI5 引脚 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | ANI6 | P26/ANI6 引脚 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | ANI7 | P27/ANI7 引脚 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | ANI8 | P150/ANI8 引脚 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | ANI9 | P151/ANI9 引脚 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | ANI10 | P152/ANI10 引脚 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | ANI11 | P153/ANI11 引脚 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | ANI12 | P154/ANI12 引脚 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | ANI13 | P155/ANI13 引脚 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | ANI14 | P156/ANI14 引脚 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ANI16 | P03/ANI16 引脚 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | ANI17 | P02/ANI17 引脚 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | ANI18 | P147/ANI18 引脚 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | ANI19 | P120/ANI19 引脚 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ANI20 | P100/ANI20 引脚 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | 温度传感器的输出电压 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | — | 内部基准电压 (1.45V) |
| 上述以外 | | | | | | 禁止设定 | |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x: 未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

允许 A/D 电压比较器运行

- A/D 转换器模式寄存器 0 (ADM0)
设置允许 A/D 电压比较器的运行。

| | | | | | | | | |
|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| ADM0 | ADCS | ADMD | FR2 | FR1 | FR0 | LV1 | LV0 | ADCE |
| 设定值 | | | | | | | | 1 |

位 0

| | |
|------|-----------------|
| ADCE | A/D 电压比较器的运行控制 |
| 0 | 停止 A/D 电压比较器的运行 |
| 1 | 允许 A/D 电压比较器的运行 |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x：未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

5.6.6 TAU0 初始化设置

TAU0 初始化设置的流程，请参见“图 5.7”。

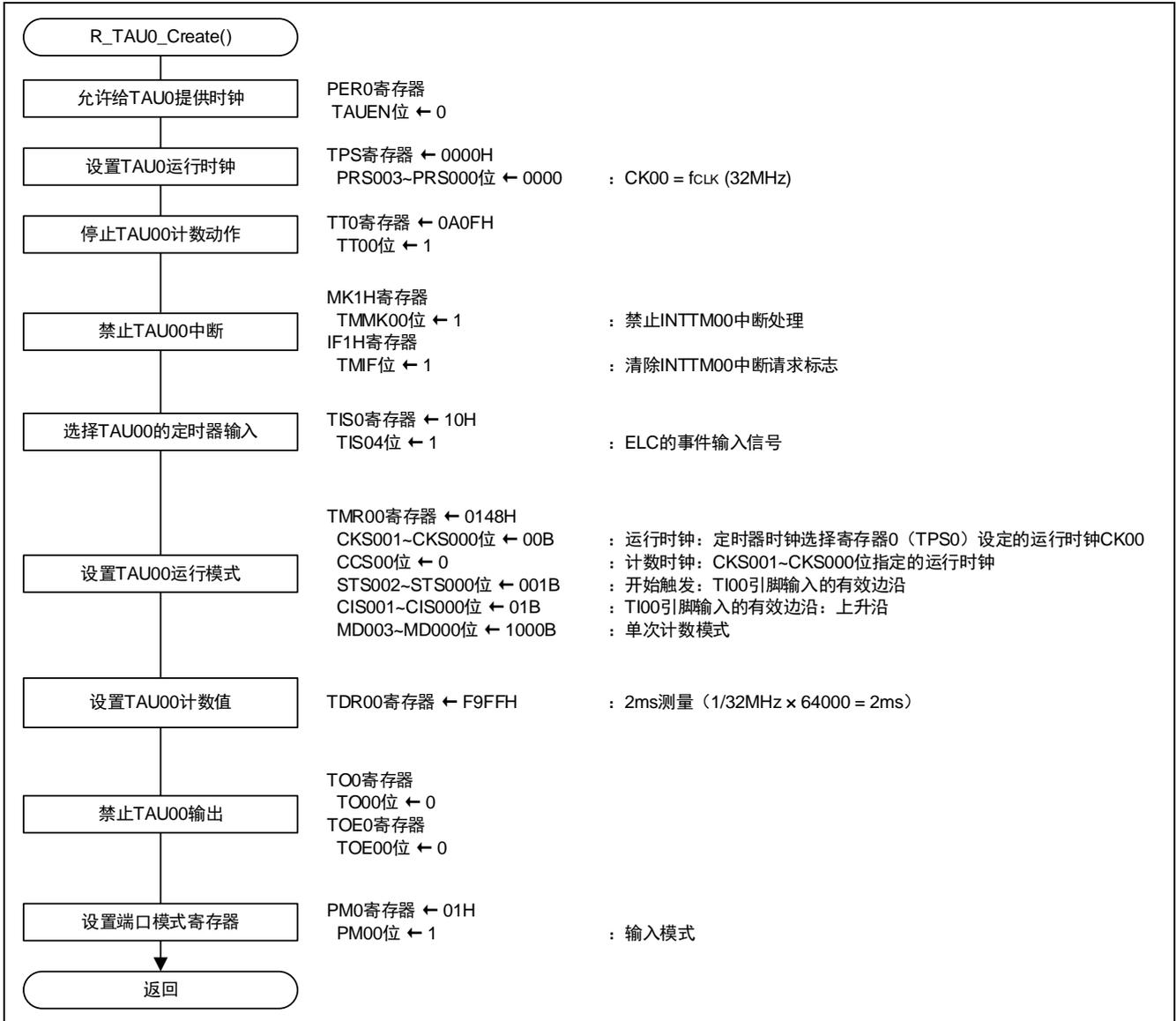


图 5.7 TAU0 初始化设置

允许 TAU0 的时钟供给

- 外围允许寄存器 0 (PER0)
开始向 TAU0 提供时钟。

| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|-------|---------|-------|---------|--------|--------|--------|--------|
| PER0 | RTCEN | IICA1EN | ADCEN | IICA0EN | SAU1EN | SAU0EN | TAU1EN | TAU0EN |
| 设定值 | x | x | | x | x | x | x | 1 |

位 0

| TAU0EN | 控制定时器阵列单元的输入时钟 |
|--------|--|
| 0 | 停止提供输入时钟 • 不能写定时器阵列单元 0 使用的 SFR。 • 定时器阵列单元 0 处于复位状态。 |
| 1 | 提供输入时钟 • 能读写定时器阵列单元 0 使用的 SFR。 |

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x：未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

设置 TAU0 的运行时钟

- 定时器时钟选择寄存器 0 (TPS0)
设置 TAU0 的运行时钟。

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|------------|------------|----|----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 符号 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| TPS0 | 0 | 0 | PRS 031 | PRS 030 | 0 | 0 | PRS 021 | PRS 020 | PRS 013 | PRS 012 | PRS 011 | PRS 010 | PRS 003 | PRS 002 | PRS 001 | PRS 000 |
| 设定 值 | — | — | x | x | — | — | x | x | x | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 |

位 3 ~ 0

| PRS 003 | PRS 002 | PRS 001 | PRS 000 | 运行时钟 (CK00) 的选择 | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | | | f _{CLK} = 2 MHz | f _{CLK} = 4 MHz | f _{CLK} = 8 MHz | f _{CLK} = 20 MHz | f _{CLK} = 32 MHz |
| 0 | 0 | 0 | 0 | f _{CLK} | 2 MHz | 4 MHz | 8 MHz | 20 MHz | 32 MHz |
| 0 | 0 | 0 | 1 | f _{CLK} /2 | 1 MHz | 2 MHz | 4 MHz | 10 MHz | 16 MHz |
| 0 | 0 | 1 | 0 | f _{CLK} /2 ² | 500 kHz | 1 MHz | 2 MHz | 5 MHz | 8 MHz |
| 0 | 0 | 1 | 1 | f _{CLK} /2 ³ | 250 kHz | 500 kHz | 1 MHz | 2.5 MHz | 4 MHz |
| 0 | 1 | 0 | 0 | f _{CLK} /2 ⁴ | 125 kHz | 250 kHz | 500 kHz | 1.25 MHz | 2 MHz |
| 0 | 1 | 0 | 1 | f _{CLK} /2 ⁵ | 62.5 kHz | 125 kHz | 250 kHz | 625 kHz | 1 MHz |
| 0 | 1 | 1 | 0 | f _{CLK} /2 ⁶ | 31.3 kHz | 62.5 kHz | 125 kHz | 313 kHz | 500 kHz |
| 0 | 1 | 1 | 1 | f _{CLK} /2 ⁷ | 15.6 kHz | 31.3 kHz | 62.5 kHz | 156 kHz | 250 kHz |
| 1 | 0 | 0 | 0 | f _{CLK} /2 ⁸ | 7.81 kHz | 15.6 kHz | 31.3 kHz | 78.1 kHz | 125 kHz |
| 1 | 0 | 0 | 1 | f _{CLK} /2 ⁹ | 3.91 kHz | 7.81 kHz | 15.6 kHz | 39.1 kHz | 62.5 kHz |
| 1 | 0 | 1 | 0 | f _{CLK} /2 ¹⁰ | 1.95 kHz | 3.91 kHz | 7.81 kHz | 19.5 kHz | 31.25 kHz |
| 1 | 0 | 1 | 1 | f _{CLK} /2 ¹¹ | 977 Hz | 1.95 kHz | 3.91 kHz | 9.77 kHz | 15.6 kHz |
| 1 | 1 | 0 | 0 | f _{CLK} /2 ¹² | 488 Hz | 977 Hz | 1.95 kHz | 4.88 kHz | 7.81 kHz |
| 1 | 1 | 0 | 1 | f _{CLK} /2 ¹³ | 244 Hz | 488 Hz | 977 Hz | 2.44 kHz | 3.91 kHz |
| 1 | 1 | 1 | 0 | f _{CLK} /2 ¹⁴ | 122 Hz | 244 Hz | 488 Hz | 1.22 Hz | 1.95 kHz |
| 1 | 1 | 1 | 1 | f _{CLK} /2 ¹⁵ | 61.0 Hz | 122 Hz | 244 Hz | 610 Hz | 977 Hz |

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x: 未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

停止 TAU00 计数运行

- 定时器通道停止寄存器 0 (TT0)
停止 TAU00 的计数运行。

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|-------|----|-------|---|---|---|---|---|------|------|------|------|
| 符号 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| TT0 | 0 | 0 | 0 | 0 | TTH03 | 0 | TTH01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | TT03 | TT02 | TT01 | TT00 |
| 设定值 | — | — | — | — | x | — | x | — | — | — | — | — | x | x | x | 1 |

位 0

| | |
|------|------------------------|
| TT00 | 通道 0 的运行停止触发 |
| 0 | 将 TE00 位清“0”，进入计数停止状态。 |
| 1 | 停止运行（产生停止触发）。 |

禁止 INTTM00 中断

- 中断屏蔽标志寄存器 (MK1L)
设置禁止 INTTM00 中断。

| | | | | | | | | |
|------|--------|--------|--------|--------|---------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| MK1L | TMMK03 | TMMK02 | TMMK01 | TMMK00 | IICAMK0 | SREMK1 TMMK03H | SRMK1 CSIMK11 IICMK11 | STMK1 CSIMK10 IICMK10 |
| 设定值 | x | x | x | 1 | x | x | x | x |

位 4

| | |
|--------|--------|
| TMMK00 | 控制中断处理 |
| 0 | 允许中断处理 |
| 1 | 禁止中断处理 |

- 中断请求标志寄存器 (IF1L)
清除 INTTM00 中断请求标志。

| | | | | | | | | |
|------|--------|--------|--------|--------|---------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| IF1L | TMIF03 | TMIF02 | TMIF01 | TMIF00 | IICAIF0 | SREIF1 TMIF03H | SRIF1 CSIIF11 IICIF11 | STIF1 CSIIF10 IICIF10 |
| 设定值 | x | x | x | 0 | x | x | x | x |

位 4

| | |
|--------|-----------------|
| TMIF00 | 中断请求标志 |
| 0 | 不产生中断请求信号 |
| 1 | 产生中断请求，处于中断请求状态 |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x: 未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

选择 TAU00 的定时器输入

- 定时器输入选择寄存器 0 (TIS0)
设置定时器设为 ELC 的事件输入信号。

| | | | | | | | | |
|------|---|---|---|-------|---|-------|-------|-------|
| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| TIS0 | 0 | 0 | 0 | TIS04 | 0 | TIS02 | TIS01 | TIS00 |
| 设定值 | — | — | — | 1 | — | x | x | x |

位 4

| | |
|-------|----------------------|
| TIS04 | 通道 0 使用的定时器输入的选择 |
| 0 | 定时器输入引脚 (TI00) 的输入信号 |
| 1 | ELC 的事件输入信号 |

设置 TAU00 的运行模式

- 定时器模式寄存器 01 (TMR00)
设置 TAU00 的运行模式。

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|--------|----|-------|----|--------|--------|--------|--------|--------|---|---|-------|-------|-------|-------|
| 符号 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| TMR00 | CKS010 | CKS000 | 0 | CCS00 | 0 | STS002 | STS001 | STS000 | CIS001 | CIS000 | 0 | 0 | MD003 | MD002 | MD001 | MD000 |
| 设定值 | 0 | 0 | — | 0 | — | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | — | — | 1 | 0 | 0 | 0 |

位 15 ~ 14

| | | |
|--------|--------|-----------------------------------|
| CKS010 | CKS000 | 通道 0 运行时钟 (f _{MCK}) 的选择 |
| 0 | 0 | 定时器时钟选择寄存器 0 (TPS0) 设定的运行时钟 CK00 |
| 0 | 1 | 定时器时钟选择寄存器 0 (TPS0) 设定的动作时钟 CK02 |
| 1 | 0 | 定时器时钟选择寄存器 0 (TPS0) 设定的动作时钟 CK01 |
| 1 | 1 | 定时器时钟选择寄存器 0 (TPS0) 设定的动作时钟 CK03 |

运行时钟 (f_{MCK}) 用于边沿检测电路。通过设定 CCS00 位来产生采样时钟和计数时钟 (f_{TCLK})。只有通道 1 和通道 3 才能选择运行时钟 CK02 和 CK03。

位 12

| | |
|-------|---|
| CCS00 | 通道 0 计数时钟 (f _{TCLK}) 的选择 |
| 0 | CKS001 位和 CKS000 位指定的运行时钟 (f _{MCK}) |
| 1 | TI00 引脚的输入信号的有效边沿 |

计数时钟 (f_{TCLK}) 用于计数器、输出控制电路和中断控制电路。

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x: 未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

位 10 ~ 8

| STS012 | STS011 | STS010 | 通道 0 的开始触发和捕捉触发的设定 |
|----------|----------|----------|------------------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 只有软件触发开始有效（不选择其他触发源） |
| 0 | 0 | 1 | 将 TI00 引脚输入的有效边沿用于开始触发和捕捉触发 |
| 0 | 1 | 0 | 将 TI00 引脚输入的双边沿分别用于开始触发和捕捉触发 |
| 1 | 0 | 0 | 使用主控通道的中断信号（多通道联动运行功能的从属通道的情况）。 |
| 上述以外 | | | 禁止设定 |

位 7 ~ 6

| CIS001 | CIS000 | TI00 引脚有效边沿的选择 |
|--|----------|------------------------------------|
| 0 | 0 | 下降沿 |
| 0 | 1 | 上升沿 |
| 1 | 0 | 双边沿（测量低电平宽度时） 开始触发：下降沿，捕捉触发：上升沿 |
| 1 | 1 | 双边沿（测量高电平宽度时） 开始触发：上升沿，捕捉触发：下降沿 |
| 当 STS002 ~ STS000 位不为“010B”并且使用双边沿指定时，必须将 CIS001 ~ CIS000 位置“10B”。 | | |

位 3 ~ 1

| MD003 | MD002 | MD001 | 通道 0 的运行模式设定 | 对应功能 | TCR 的计数运行 |
|----------|----------|----------|---------------|---------------------------------|-------------|
| 0 | 0 | 0 | 间隔定时器模式 | 间隔定时器/方波输出/分频器功能/PWM 输出（主控） | 递减计数 |
| 0 | 1 | 0 | 捕捉模式 | 输入脉冲间隔的测量 | 递增计数 |
| 0 | 1 | 1 | 事件计数器模式 | 外部事件计数器 | 递减计数 |
| 1 | 0 | 0 | 单次计数模式 | 延迟计数器/单触发脉冲输出/PWM 输出（从属） | 递减计数 |
| 1 | 1 | 0 | 捕捉&单次计数模式 | 输入信号的高低电平宽度的测量 | 递增计数 |
| 上述以外 | | | 禁止设定 | | |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x：未使用位；空白：未变更位；一：预留位或者是什么都不配置的位

各模式操作根据 MD000 位的不同而有所差异（详情请参见下表）。

| 操作模式 (由 MD003 至 MD001 位设置值 (参照上表)) | MD000 | TCR 计数操作 |
|---------------------------------------|-------|--|
| 间隔定时器模式 (0,0,0) 捕捉模式 (0,1,0) | 0 | 在开始计数时不发生定时器中断 (定时器的输出也不发生变化) |
| | 1 | 在开始计数时发生定时器中断 (定时器的输出也会发生变化) |
| 事件计数器模式 (0,1,1) | 0 | 在开始计数时不发生定时器中断 (定时器的输出也不发生变化) |
| 单计数模式 (1,0,0) | 0 | 计数运行中的开始触发无效 此时不产生中断 |
| | 1 | 计数运行中的开始触发有效 此时不产生中断 |
| 捕捉&单计数模式 (1,1,0) | 0 | 在开始计数时不发生定时器中断 (定时器输出也不发生变化) 计数运行中的开始触发无效 此时不产生中断 |
| 上述以外 | | 禁止设定 |

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x: 未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

设置 TAU00 计数值

- 定时器数据寄存器 00 (TDR00H)
设置计数值为“F9FFH”，进行 2ms 测量。

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 符号 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| TDR00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

禁止 TAU00 输出

- 定时器输出寄存器 0 (TO0)
将定时器输出值设为“0”。

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|------|------|------|------|
| 符号 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| TO0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | TO03 | TO02 | TO01 | TO00 |
| 设定值 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | x | x | x | 0 |

位 0

| | |
|------|-------------|
| TO00 | 通道 0 的定时器输出 |
| 0 | 定时器的输出值为“0” |
| 1 | 定时器的输出值为“1” |

- 定时器输出允许寄存器 0 (TOE0)
设置禁止 TO00 引脚的输出。

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|-------|
| 符号 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| TOE0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | TOE03 | TOE02 | TOE01 | TOE00 |
| 设定值 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | x | x | x | 0 |

位 0

| | |
|-------|--|
| TOE00 | 通道 0 的定时器输出的允许/禁止 |
| 0 | 禁止定时器的输出。 定时器的运行不反映到 TO00 位，固定输出。 能写 TO00 位，并且从 TO00 引脚输出 TO00 位设定的电平。 |
| 1 | 允许定时器的输出。 定时器的运行反映到 TO00 位，产生输出波形。 忽视 TO00 位的写操作。 |

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x: 未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

设置端口模式寄存器 0

- 端口模式寄存器 0 (PM0)
将 P00 引脚设为输入模式。

| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-----|---|------|------|------|------|------|------|------|
| PM0 | 1 | PM06 | PM05 | PM04 | PM03 | PM02 | PM01 | PM00 |
| 设定值 | — | x | x | x | x | x | x | 1 |

位 0

| PM00 | P00 引脚的输入/输出模式的选择 |
|------|---------------------------|
| 0 | 输出模式 (用作输出端口 (输出缓冲器 ON)) |
| 1 | 输入模式 (用作输入端口 (输出缓冲器 OFF)) |

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x：未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

5.6.7 INTP0 初始化设置

INTP0 初始化设置的流程，请参见“图 5.8”。

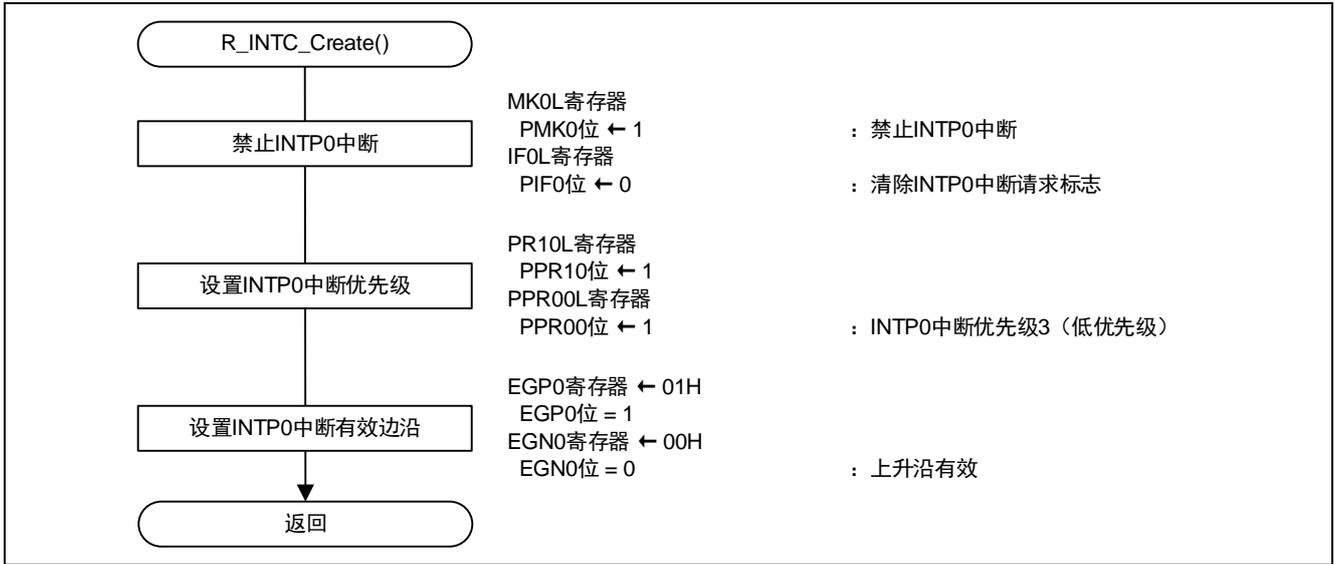


图 5.8 INTP0 初始化设置

禁止 INTP0 中断

- 中断屏蔽标志寄存器（MK0L）
设置禁止 INTP0 中断。

| | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| MK0L | PMK5 | PMK4 | PMK3 | PMK2 | PMK1 | PMK0 | LVIMK | WDTMK |
| 设定值 | x | x | x | x | x | 1 | x | x |

位 2

| | |
|------|---------|
| PMK0 | 中断处理的控制 |
| 0 | 允许中断处理 |
| 1 | 禁止中断处理 |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x: 未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

- 中断请求标志寄存器 (IF0L)
清除 INTPO 中断请求标志。

| | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|--------|-------|
| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| IF0L | PIF5 | PIF4 | PIF3 | PIF2 | PIF1 | PIF0 | LVIIIF | WDTIF |
| 设定值 | x | x | x | x | x | 0 | x | x |

位 2

| | |
|------|-----------------|
| PIF0 | 中断请求标志 |
| 0 | 不产生中断请求信号 |
| 1 | 产生中断请求，处于中断请求状态 |

设置 INTPO 中断优先级

- 优先级指定标志寄存器 (PR00L、PR10L)
设置 INTPO 优先级为优先级 3 (低优先级)。

| | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| PR00L | PPR05 | PPR04 | PPR03 | PPR02 | PPR01 | PPR00 | LVIPR0 | WDTIPR0 |
| 设定值 | x | x | x | x | x | 1 | x | x |

| | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| PR10L | PPR15 | PPR14 | PPR13 | PPR12 | PPR11 | PPR10 | LVIPR1 | WDTIPR1 |
| 设定值 | x | x | x | x | x | 1 | x | x |

位 2

| | | |
|-------|-------|----------------|
| PPR10 | PPR00 | 优先级的选择 |
| 0 | 0 | 指定优先级 0 (高优先级) |
| 0 | 1 | 指定优先级 1 |
| 1 | 0 | 指定优先级 2 |
| 1 | 1 | 指定优先级 3 (低优先级) |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x: 未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

设置 INTP0 中断有效边沿

- 外部中断上升沿允许寄存器 (EGP0)
- 外部中断下降沿允许寄存器 (EGN0)

设置 INTP0 引脚的有效边沿为上升沿。

| | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| EGP0 | EGP7 | EGP6 | EGP5 | EGP4 | EGP3 | EGP2 | EGP1 | EGP0 |
| 设定值 | x | x | x | x | x | x | x | 1 |

| | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| EGN0 | EGN7 | EGN6 | EGN5 | EGN4 | EGN3 | EGN2 | EGN1 | EGN0 |
| 设定值 | x | x | x | x | x | x | x | 0 |

位 0

| EGP0 | EGN0 | INTP0 引脚有效边沿的选择 |
|----------|----------|-----------------|
| 0 | 0 | 禁止检测边沿 |
| 0 | 1 | 下降沿 |
| 1 | 0 | 上升沿 |
| 1 | 1 | 上升和下降的双边沿 |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x: 未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

5.6.8 ELC 初始化设置

ELC 初始化设置的流程，请参见“图 5.9”。



图 5.9 ELC 初始化设置

事件输出目标选择

- 事件输出目标选择寄存器 16 (ELSELR16)
将 TAU00 计数结束的事件信号链接到 A/D 转换器。

| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|----------|---|---|---|---|----------|----------|----------|----------|
| ELSELR16 | 0 | 0 | 0 | 0 | ELSEL163 | ELSEL162 | ELSEL161 | ELSEL160 |
| 设定值 | — | — | — | — | 0 | 0 | 0 | 1 |

- 事件输出目标选择寄存器 00 (ELSELR00)
将外部中断边沿检测 0 的事件信号链接到 TAU00。

| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|----------|---|---|---|---|----------|----------|----------|----------|
| ELSELR00 | 0 | 0 | 0 | 0 | ELSEL003 | ELSEL002 | ELSEL001 | ELSEL000 |
| 设定值 | — | — | — | — | 0 | 0 | 1 | 0 |

位 3 ~ 0

| ELSELn3 ^注 | ELSELn2 | ELSELn1 | ELSELn0 | 事件链接的选择 | R/W |
|----------------------|---------|---------|---------|------------------|-----|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 禁止事件链接 | R/W |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 选择所链接的外围功能 1 的运行 | |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 选择所链接的外围功能 2 的运行 | |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 选择所链接的外围功能 3 的运行 | |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 选择所链接的外围功能 4 的运行 | |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 选择所链接的外围功能 5 的运行 | |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 选择所链接的外围功能 6 的运行 | |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 选择所链接的外围功能 7 的运行 | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 选择所链接的外围功能 8 的运行 | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 选择所链接的外围功能 9 的运行 | |
| 上述以外 | | | | 禁止设定 | |

n = 16、00

注：只限于代码闪存容量大于等于 96KB 的产品。在代码闪存容量小于等于 64KB 的产品时，必须置“0”。

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x: 未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

| 寄存器名 | 事件发生源（事件输入 n 的输出源） | 事件内容 |
|------------------------|--------------------------------|----------------|
| ELSELR00 | 外部中断边沿检测 0 | INTP0 |
| ELSELR01 | 外部中断边沿检测 1 | INTP1 |
| ELSELR02 | 外部中断边沿检测 2 | INTP2 |
| ELSELR03 | 外部中断边沿检测 3 | INTP3 |
| ELSELR04 | 外部中断边沿检测 4 | INTP4 |
| ELSELR05 | 外部中断边沿检测 5 | INTP5 |
| ELSELR06 | 键返回信号检测 | INTKR |
| ELSELR07 | RTC 固定周期/闹钟一致检测 | INTRTC |
| ELSELR08 | 定时器 RD0 输入捕捉 A/比较匹配 A | INTTRD0 |
| ELSELR09 | 定时器 RD0 输入捕捉 B/比较匹配 B | INTTRD0 |
| ELSELR10 | 定时器 RD1 输入捕捉 A/比较匹配 A | INTTRD1 |
| ELSELR11 | 定时器 RD1 输入捕捉 B/比较匹配 B | INTTRD1 |
| ELSELR12 | 定时器 RD1 下溢 | TRD1 下溢信号 |
| ELSELR13 | 定时器 RJ0 下溢/脉宽测量期间结束/脉冲周期测量期间结束 | INTTRJ0 |
| ELSELR14 | 定时器 RG 输入捕捉 A/比较匹配 A | INTTRG |
| ELSELR15 | 定时器 RG 输入捕捉 B/比较匹配 B | INTTRG |
| ELSELR16 | TAU 通道 00 的计数结束/捕捉结束 | INTTM00 |
| ELSELR17 | TAU 通道 01 的计数结束/捕捉结束 | INTTM01 |
| ELSELR18 | TAU 通道 02 的计数结束/捕捉结束 | INTTM02 |
| ELSELR19 | TAU 通道 03 的计数结束/捕捉结束 | INTTM03 |
| ELSELR20 ^{注2} | TAU 通道 10 的计数结束/捕捉结束 | INTTM10 |
| ELSELR21 ^{注2} | TAU 通道 11 的计数结束/捕捉结束 | INTTM11 |
| ELSELR22 ^{注2} | TAU 通道 12 的计数结束/捕捉结束 | INTTM12 |
| ELSELR23 ^{注2} | TAU 通道 13 的计数结束/捕捉结束 | INTTM13 |
| ELSELR24 ^{注3} | 比较器检测 0 | INTCMP0 |
| ELSELR25 ^{注3} | 比较器检测 1 | INTCMP1 |

注 2：只限于 80、100 引脚的产品。

注 3：只限于代码闪存容量大于等于 96KB 的产品。

备注：n = 00 ~ 25

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x：未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

| ELSELRn 寄存器的 ELSEL3 ~ ELSEL0 位 | 链接目标 No. | 链接目标外围功能 | 接受事件时的运行 |
|-----------------------------------|-------------|----------------------------------|------------------------------|
| 0001B | 1 | A/D 转换器 | 开始 A/D 转换。 |
| 0010B | 2 | 定时器阵列单元 0 通道 0 的定时器输入 | 延迟计数器、输入脉冲间隔的测量、外部事件计数器 |
| 0011B | 3 | 定时器阵列单元 0 通道 1 的定时器输入 | 延迟计数器、输入脉冲间隔的测量、外部事件计数器 |
| 0100B | 4 | 定时器 RJ0 | 计数源 |
| 0101B | 5 | 定时器 RG | TRGIOB 的输入捕捉 |
| 0110B | 6 | 定时器 RD0 | TRDIOD0 的输入捕捉，脉冲输出的强制截止 |
| 0111B | 7 | 定时器 RD1 | TRDIOD1 的输入捕捉，脉冲输出的强制截止 |
| 1000B | 8 | DA0 | 实时输出（只限于代码闪存容量大于等于 96KB 的产品） |
| 1001B | 9 | DA1 | 实时输出（只限于代码闪存容量大于等于 96KB 的产品） |

备注：n = 00 ~ 25

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x：未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

5.6.9 主函数处理

主函数处理的流程，请参见“图 5.10”。

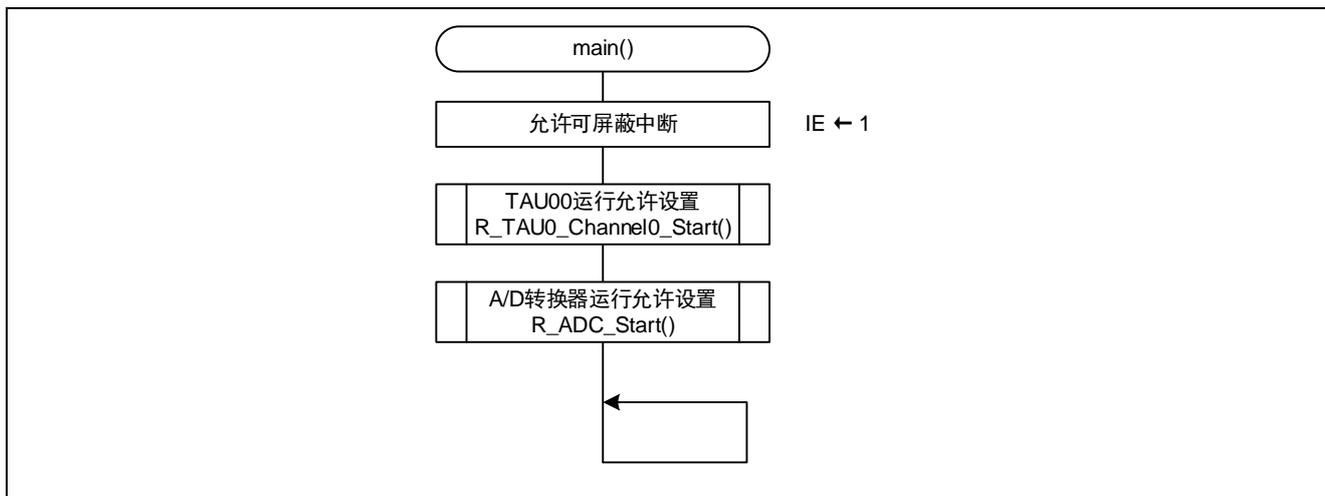


图 5.10 主函数处理

5.6.10 TAU00 运行允许设置

TAU00 运行允许设置的流程，请参见“图 5.11”。

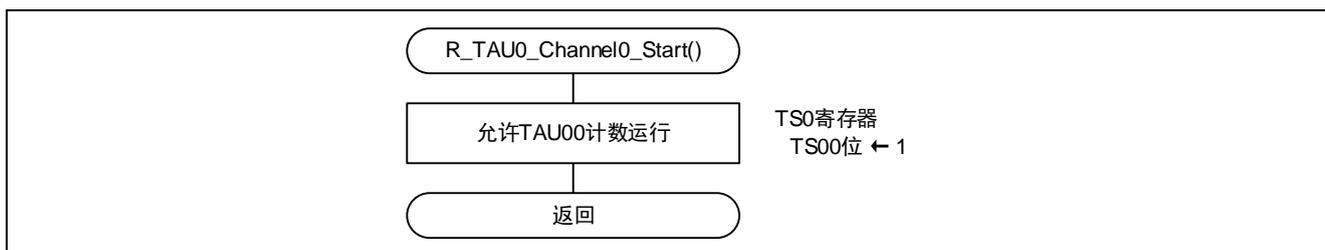


图 5.11 TAU00 运行允许设置

TAU00 计数运行允许

- 定时器通道开始寄存器 0 (TS0)
TAU00 设置为计数运行允许状态。

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|-------|----|-------|---|---|---|---|---|------|------|------|------|
| 符号 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| TS0 | 0 | 0 | 0 | 0 | TSH03 | 0 | TSH01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | TS03 | TS02 | TS01 | TS00 |
| 设定值 | — | — | — | — | x | — | x | — | — | — | — | — | x | x | x | 1 |

位 0

| | |
|------|---|
| TS00 | 通道 0 的运行允许（开始）触发 |
| 0 | 没有触发 |
| 1 | 将 TE00 位置“1”，进入计数允许状态。 计数允许状态下的 TCR00 寄存器的计数开始因各运行模式而不同。 |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x: 未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

5.6.11 A/D 转换动作允许设置

A/D 转换动作允许设置的流程，请参见“图 5.12”。

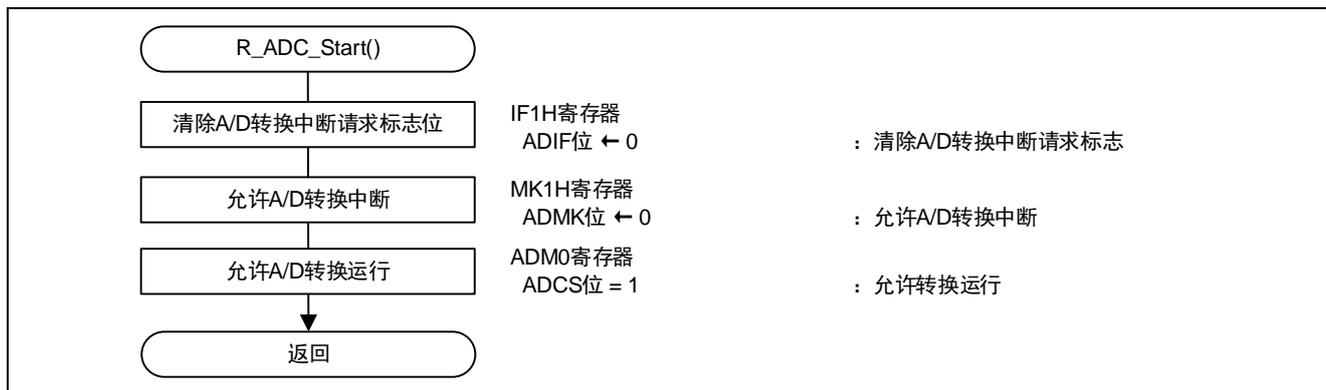


图 5.12 A/D 转换动作允许设置

清除 A/D 转换中断请求标志

- 中断请求标志寄存器 (IF1H)
清除 INTAD 中断请求标志。

| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|--------|--------|----------------------------|----------------------------|------|------|-------|------|
| IF1H | TMIF10 | TRJIF0 | SRIF3 CSIF31 IICIF31 | STIF3 CSIF30 IICIF30 | KRIF | ITIF | RTCIF | ADIF |
| 设定值 | x | x | x | x | x | x | x | 0 |

位 0

| ADIF | 中断请求标志 |
|------|-----------------|
| 0 | 不产生中断请求信号 |
| 1 | 产生中断请求，处于中断请求状态 |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x: 未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

允许 A/D 转换中断

- 中断屏蔽标志寄存器 (MK1H)
将 INTAD 中断设置为允许。

| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|--------|--------|-----------------------------|-----------------------------|------|------|-------|------|
| MK1H | TMMK10 | TRJMK0 | SRMK3 CSIMK31 IICMK31 | STMK3 CSIMK30 IICMK30 | KRMK | ITMK | RTCMK | ADMK |
| 设定值 | x | x | x | x | x | x | x | 0 |

位 0

| ADMK | 中断处理的控制 |
|------|---------|
| 0 | 允许中断处理 |
| 1 | 禁止中断处理 |

允许 A/D 转换动作

- A/D 转换器模式寄存器 0 (ADM0)
将 A/D 转换动作设置为允许。

| 符号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| ADM0 | ADCS | ADMD | FR2 | FR1 | FR0 | LV1 | LV0 | ADCE |
| 设定值 | 1 | | | | | | | |

位 7

| ADCS | A/D 转换运行的控制 |
|------|---|
| 0 | 停止转换运行 [读时] 停止转换运行 / 待机状态 |
| 1 | 允许转换运行 [读时] 软件触发模式时：转换运行状态 硬件触发等待模式时：A/D 电源等待稳定状态 + 转换运行状态 |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G14 用户手册 硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x：未使用位；空白：未变更位；—：预留位或者是什么都不配置的位

5.6.12 A/D 转换中断

A/D 转换中断的流程，请参见“图 5.13”。

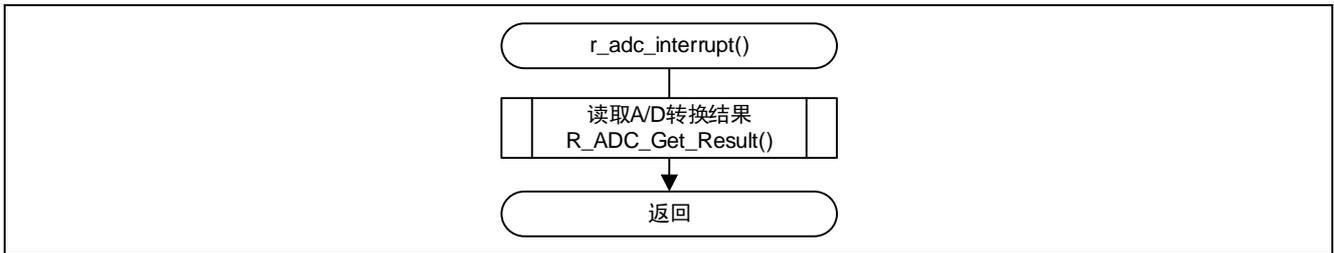


图 5.13 A/D 转换中断

5.6.13 读取 A/D 转换结果

读取 A/D 转换结果的流程，请参见“图 5.14”。

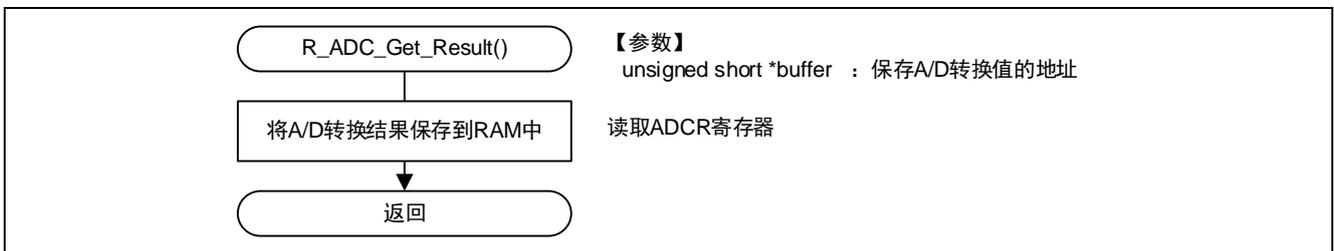


图 5.14 读取 A/D 转换结果

6. 参考例程

参考例程请从瑞萨电子网页上取得。

7. 参考文献

RL78/G14 用户手册 硬件篇 (R01UH0186C)

RL78 family User's Manual: Software (R01US0015E)

(最新版本请从瑞萨电子网页上取得)

技术信息/技术更新

(最新信息请从瑞萨电子网页上取得)

公司主页和咨询窗口

瑞萨电子主页

- <http://cn.renesas.com/>

咨询

- <http://cn.renesas.com/contact/>
- contact.china@renesas.com

修订记录

| Rev. | 发行日 | 修订内容 | |
|------|---------|------|------|
| | | 页 | 要点 |
| 1.00 | 2017.12 | — | 初版发行 |
| | | | |
| | | | |

所有商标及注册商标均归其各自所有者所有。

产品使用时的注意事项

本文对适用于单片机所有产品的“使用时的注意事项”进行说明。有关个别的使用时的注意事项请参照正文。此外，如果在记载上有与本手册的正文有差异之处，请以正文为准。

1. 未使用的引脚的处理

【注意】将未使用的引脚按照正文的“未使用引脚的处理”进行处理。

CMOS产品的输入引脚的阻抗一般为高阻抗。如果在开路的状态下运行未使用的引脚，由于感应现象，外加LSI周围的噪声，在LSI内部产生穿透电流，有可能被误认为是输入信号而引起误动作。未使用的引脚，请按照正文的“未使用引脚的处理”中的指示进行处理。

2. 通电时的处理

【注意】通电时产品处于不定状态。

通电时，LSI内部电路处于不确定状态，寄存器的设定和各引脚的状态不定。通过外部复位引脚对产品进行复位时，从通电到复位有效之前的期间，不能保证引脚的状态。

同样，使用内部上电复位功能对产品进行复位时，从通电到达到复位产生的一定电压的期间，不能保证引脚的状态。

3. 禁止存取保留地址（保留区）

【注意】禁止存取保留地址（保留区）

在地址区域中，有被分配将来用作功能扩展的保留地址（保留区）。因为无法保证存取这些地址时的运行，所以不能对保留地址（保留区）进行存取。

4. 关于时钟

【注意】复位时，请在时钟稳定后解除复位。

在程序运行中切换时钟时，请在要切换成的时钟稳定之后进行。复位时，在通过使用外部振荡器（或者外部振荡电路）的时钟开始运行的系统中，必须在时钟充分稳定后解除复位。另外，在程序运行中，切换成使用外部振荡器（或者外部振荡电路）的时钟时，在要切换成的时钟充分稳定后再进行切换。

5. 关于产品间的差异

【注意】在变更不同型号的产品时，请对每一个产品型号进行系统评价测试。

即使是同一个群的单片机，如果产品型号不同，由于内部ROM、版本模式等不同，在电特性范围内有时特性值、动作容限、噪声耐量、噪声辐射量等不同。因此，在变更不认同型号的产品时，请对每一个型号的产品进行系统评价测试。

Notice

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. You should not alter, modify, copy, or otherwise misappropriate any Renesas Electronics product, whether in whole or in part. Renesas Electronics assumes no responsibility for any losses incurred by you or third parties arising from such alteration, modification, copy or otherwise misappropriation of Renesas Electronics product.
5. Renesas Electronics products are classified according to the following two quality grades: "Standard" and "High Quality". The recommended applications for each Renesas Electronics product depends on the product's quality grade, as indicated below.
"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 etc.
"High Quality": Transportation equipment (automobiles, trains, ships, etc.); traffic control systems; anti-disaster systems; anti-crime systems; and safety equipment etc.
Renesas Electronics products are neither intended nor authorized for use in products or systems that may pose a direct threat to human life or bodily injury (artificial life support devices or systems, surgical implantations etc.), or may cause serious property damages (nuclear reactor control systems, military equipment etc.). 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 for which it is not intended. 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 which the product is not intended by Renesas Electronics.
6. 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.
7. 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 systems manufactured by you.
8. 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.
9. 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. You should not use Renesas Electronics products or 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. When exporting the Renesas Electronics 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.
10. It is the responsibility of the buyer or distributor of Renesas Electronics products, who distributes, disposes of, or otherwise places the product with a third party, to notify such third party in advance of the contents and conditions set forth in this document, Renesas Electronics assumes no responsibility for any losses incurred by you or third parties as a result of unauthorized use of Renesas Electronics products.
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.

以下"注意事项"为从英语原稿翻译的中文译文, 仅作参考译文, 英文版的"Notice"具有正式效力。

注意事项

1. 本文件中记载的关于电路、软件和其他相关信息仅用于说明半导体产品的操作和应用实例。用户如在设备设计中应用本文件中的电路、软件和相关信息, 请自行负责。对于用户或第三方因使用上述电路、软件或信息而遭受的任何损失, 瑞萨电子不承担任何责任。
2. 在准备本文件所记载的信息的过程中, 瑞萨电子已尽量做到合理注意, 但是, 瑞萨电子并不保证这些信息都是准确无误的。用户因本文件中记载的信息的错误或遗漏而遭受的任何损失, 瑞萨电子不承担任何责任。
3. 对于因使用本文件中的瑞萨电子产品或技术信息而造成的侵权行为或因此而侵犯第三方的专利、版权或其他知识产权的行为, 瑞萨电子不承担任何责任。本文件所记载的内容不应视为对瑞萨电子或其他人所有的专利、版权或其他知识产权作出任何明示、默示或其它方式的许可及授权。
4. 用户不得更改、修改、复制或其他方式部分或全部地非法使用瑞萨电子的任何产品。对于用户或第三方因上述更改、修改、复制或以其他方式非法使用瑞萨电子产品的行为而遭受的任何损失, 瑞萨电子不承担任何责任。
5. 瑞萨电子产品根据其质量等级分为两个等级: "标准等级"和"高质量等级"。每种瑞萨电子产品的推荐用途均取决于产品的质量等级, 如下所示:
标准等级: 计算机、办公设备、通讯设备、测试和测量设备、视听设备、家用电器、机械工具、个人电子设备以及工业机器人等。
高质量等级: 运输设备(汽车、火车、轮船等)、交通控制系统、防灾系统、预防犯罪系统以及安全设备等。
瑞萨电子产品无意用于且未被授权用于可能对人类生命造成直接威胁的产品或系统以及可能造成人身伤害的产品或系统(人工生命维持装置或系统、植入体内的装置等)中, 或者可能造成重大财产损失的产品或系统(核反应堆控制系统、军用设备等)中。在将每种瑞萨电子产品用于某种特定应用之前, 用户应先确认其质量等级。不得将瑞萨电子产品用于超出其设计用途之外的任何应用。对于用户或第三方因将瑞萨电子产品用于其设计用途之外而遭受的任何损害或损失, 瑞萨电子不承担任何责任。
6. 使用本文件中记载的瑞萨电子产品时, 应在瑞萨电子指定的范围内, 特别是在最大额定值、电源工作电压范围、移动电源电压范围、热辐射特性、安装条件以及其他产品特性的范围内使用。对于在上述指定范围之外使用瑞萨电子产品而产生的故障或损失, 瑞萨电子不承担任何责任。
7. 虽然瑞萨电子一直致力于提高瑞萨电子产品的质量和可靠性, 但是, 半导体产品有其自身的具体特性, 如一定的故障发生率以及在某些使用条件下会发生故障等。此外, 瑞萨电子产品均未进行防辐射设计, 所以请采取安全保护措施, 以避免当瑞萨电子产品在发生故障而造成火灾时导致人身事故、伤害或损害的事故。例如进行软硬件安全设计(包括但不限于冗余设计、防火控制以及故障预防等)、适当的老化处理或其他适当的措施等。由于难于对微机电系统单独进行评估, 所以请用户自行对最终产品或系统进行安全评估。
8. 关于环境保护方面的详细内容, 例如每种瑞萨电子产品的环境兼容性等, 请与瑞萨电子的营业部门联系。使用瑞萨电子产品时, 请遵守对管制物质的使用或含量进行管理的所有相关法律法规(包括但不限于《欧盟RoHS指令》)。对于因用户未遵守相关法律法规而导致的损害或损失, 瑞萨电子不承担任何责任。
9. 不可将瑞萨电子产品和技术用于或者嵌入日本国内或海外相应的法律法规所禁止生产、使用及销售的任何产品或系统中。也不可对本文件中记载的瑞萨电子产品或技术用于与军事应用或者军事用途有关的目的(如大规模杀伤性武器的开发等)。在本文件中记载的瑞萨电子产品或技术进行出口时, 应当遵守相应的出口管制法律法规, 并按照上述法律法规所规定的程序进行。
10. 向第三方分销或处分产品或者以其他方式将产品置于第三方控制之下的瑞萨电子产品买方或分销商, 有责任事先向上述第三方通知本文件规定的内容和条件; 对于用户或第三方因非法使用瑞萨电子产品而遭受的任何损失, 瑞萨电子不承担任何责任。
11. 在事先未得到瑞萨电子书面认可的情况下, 不得以任何形式部分或全部转载或复制本文件。
12. 如果对本文件所记载的信息或瑞萨电子产品有任何疑问, 或者用户有任何其他疑问, 请向瑞萨电子的营业部门咨询。
(注1) 瑞萨电子: 在本文件中指瑞萨电子株式会社及其控股子公司。
(注2) 瑞萨电子产品: 指瑞萨电子开发或生产的任何产品。



SALES OFFICES

Renesas Electronics Corporation

<http://www.renesas.com>

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

Renesas Electronics America Inc.
2801 Scott Boulevard Santa Clara, CA 95050-2549, U.S.A.
Tel: +1-408-588-6000, Fax: +1-408-588-6130

Renesas Electronics Canada Limited
3251 Yonge Street, Suite 8309 Richmond Hill, Ontario Canada L4C 9T3
Tel: +1-905-237-2004

Renesas Electronics Europe Limited
Dukes Meadow, Millboard Road, Bourne End, Buckinghamshire, SL8 5FH, UK
Tel: +44-1628-585-100, Fax: +44-1628-585-900

Renesas Electronics Europe GmbH
Arcadiastrasse 10, 40472 Düsseldorf, Germany
Tel: +49-211-6503-0, Fax: +49-211-6503-1327

Renesas Electronics (China) Co., Ltd.
Room 1709, Quantum Plaza, No.27 ZhiChunLu Haidian District, Beijing 100191, P.R.China
Tel: +86-10-8235-1155, Fax: +86-10-8235-7679

Renesas Electronics (Shanghai) Co., Ltd.
Unit 301, Tower A, Central Towers, 555 Langao Road, Putuo District, Shanghai, P. R. China 200333
Tel: +86-21-2226-0888, Fax: +86-21-2226-0899

Renesas Electronics Hong Kong Limited
Unit 1601-1611, 16/F., Tower 2, Grand Century Place, 193 Prince Edward Road West, Mongkok, Kowloon, Hong Kong
Tel: +852-2265-6888, Fax: +852-2886-9022

Renesas Electronics Taiwan Co., Ltd.
13F, No. 363, Fu Shing North Road, Taipei 10543, Taiwan
Tel: +886-2-8175-9600, Fax: +886-2-8175-9670

Renesas Electronics Singapore Pte. Ltd.
80 Bendemeer Road, Unit #06-02 Hyflux Innovation Centre, Singapore 339949
Tel: +65-6215-0200, Fax: +65-6215-0300

Renesas Electronics Malaysia Sdn.Bhd.
Unit 1207, Block B, Menara Amcorp, Amcorp Trade Centre, No. 18, Jin Persiaran Barat, 46050 Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia
Tel: +60-3-7855-9390, Fax: +60-3-7855-9510

Renesas Electronics India Pvt. Ltd.
No. 777C, 100 Feet Road, HAL, Stage, Indiranagar, Bangalore, India
Tel: +91-80-67208700, Fax: +91-80-67208777

Renesas Electronics Korea Co., Ltd.
12F., 234 Teheran-ro, Gangnam-Gu, Seoul, 135-080, Korea
Tel: +82-2-558-3737, Fax: +82-2-558-5141