
RL78/G11

R01AN4435CC0100

INTFO 功能在外部信号采样中的应用

Rev.1.00

2018.12.31

要点

本篇应用说明介绍了使用 RL78/G11 单片机的 8 位间隔定时器、12 位间隔定时器、A/D 转换（硬件触发等待模式（选择模式和单次转换模式））、INTFO（中断标志位输出）功能、DTC（重复模式）和 ELC 功能，定时开关外部传感器，并将从外部传感器采集来的信号进行 A/D 转换，将转换结果存储到 RAM 中并算出平均值的方法，从而达到降低系统功耗的目的。

对象 MCU

RL78/G11

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	10
5.3	常量一览	10
5.4	变量一览	10
5.5	函数一览	11
5.6	函数说明	11
5.7	流程图	16
5.7.1	整体流程图	16
5.7.2	初始化函数	16
5.7.3	系统函数	17
5.7.4	CPU 时钟设置	18
5.7.5	8 位间隔定时器的初始化	19
5.7.6	12 位间隔定时器的初始化	25
5.7.7	A/D 转换器的初始化	31
5.7.8	DTC 的初始设置	43
5.7.9	ELC 的初始设置	56
5.7.10	INTFO 功能的初始设置	58
5.7.11	主函数处理	69
5.7.12	允许 INTFO 功能	70
5.7.13	允许 DTC 运行	72
5.7.14	允许 A/D 转换器运行	73
5.7.15	允许 8 位间隔定时器运行	75
5.7.16	设置 DTC1 和 DTC2 的传送次数	77
5.7.17	8 位间隔定时器中断和 A/D 转换结束中断	78
5.7.18	12 位间隔定时器开始计数	79
6.	参考例程	80
7.	参考文献	80
	公司主页和咨询窗口	80

1. 规格

本篇应用说明介绍了使用 RL78/G11 的 8 位间隔定时器和 INTFO（中断标志位输出）功能，每隔 125ms 启动外部温度传感器。因为外部温度传感器需要启动时间（本应用说明中以 1ms 举例，用户在实际使用时，请对系统进行详细的评价）以保证结果正常，所以在 8 位间隔定时器中断中触发 12 位间隔定时器开始计数，等待 1ms 后，通过 ELC 功能触发 A/D 转换器开始转换。A/D 转换器在选择模式和单次转换模式下，对 P22/ANI2 引脚上的模拟电压输入进行 A/D 转换，使用 DTC 传送转换值到 RAM 中。每 125ms 触发一次 A/D 转换，A/D 转换完成后，转换结果存储到 10 位 A/D 转换结果寄存器（ADCR），产生 A/D 转换结束中断，触发 DTC，将 A/D 转换结果从 ADCR 寄存器传送到 RAM 中，同时使用 DTC 的链传送，关闭 12 位间隔定时器，并且清除中断请求标志的状态输出（INTFO）。上述 A/D 转换和 DTC 传送都完成后，求 8 次 A/D 转换结果的平均值，最终得到每 1s 的温度值。

本文中用到的相关外围功能和用途，请参见“表 1.1”。动作概要，请参见“图 1.1”。

表 1.1 相关外围功能和用途

外围功能	用途
8 位间隔定时器	进行 125ms 的计数，并在中断中启动 12 位间隔定时器
INTFO	8 位间隔定时器中断时，将中断请求标志位输出至 INTFO 引脚，以启动外部温度传感器电路
12 位间隔定时器	进行 1ms 的计数
ELC	12 位间隔定时器 1ms 计数结束后触发 A/D 转换
A/D 转换器	对外部温度传感器产生的模拟输入电压进行 A/D 转换
DTC	A/D 转换结束后，执行如下操作 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 将 A/D 转换结果传送到 RAM 中 ▪ 关闭 12 位间隔定时器 ▪ 清除中断请求标志的状态输出（INTFO）

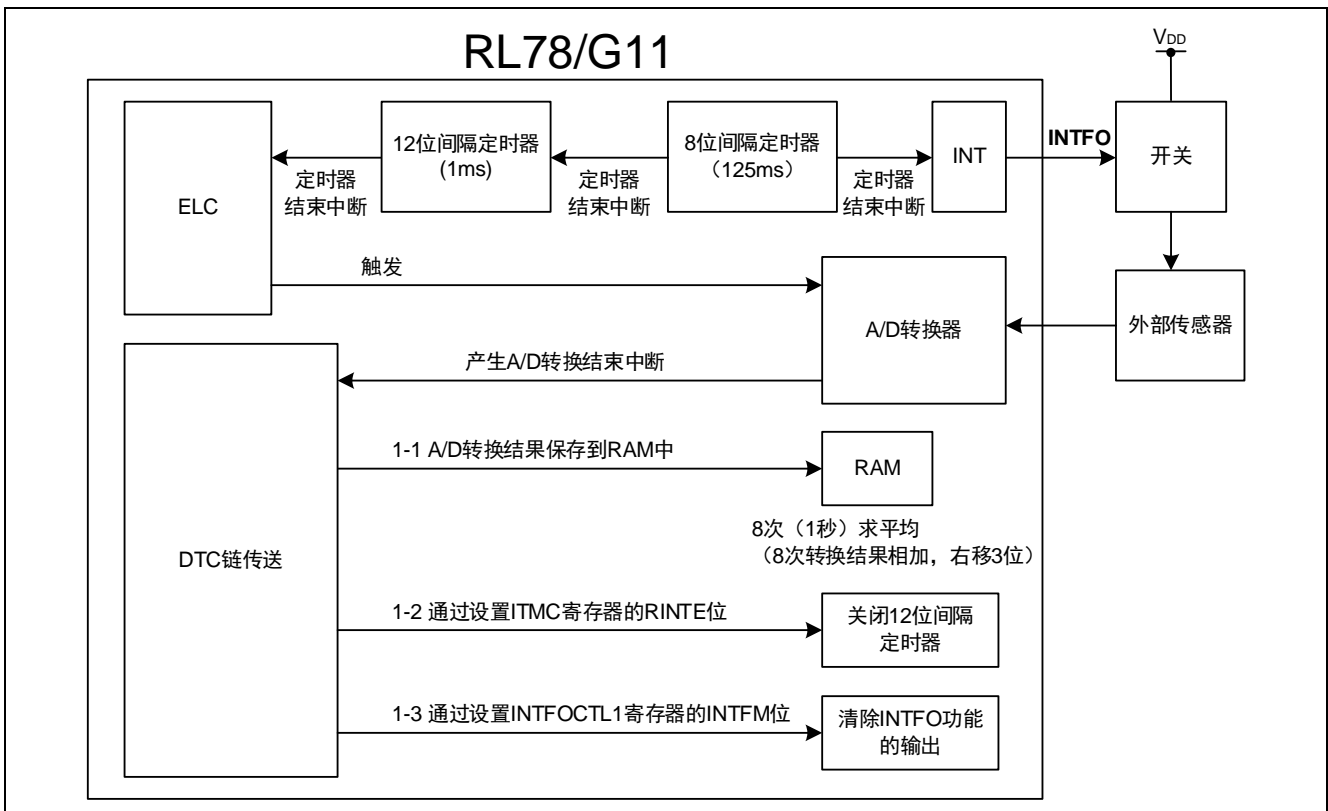


图 1.1 动作概要

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/G11 (R5F1056A)
工作频率	高速内部振荡器 (f _{HOCO}) 时钟: 24MHz (典型值) CPU/外围功能时钟 (f _{CLK}): 24MHz
工作电压	3.3V (工作电压范围: 2.7V ~ 5.5V) LVD 工作模式 (V _{LVD}): 复位模式 复位发生电平: 1.63 V
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 (e ² studio)	e ² studio V6.0.0 (瑞萨电子开发)
C 编译器 (e ² studio)	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说明。

- RL78/G11 A/D 转换器 (软件触发、连续转换模式) CC-RL (R01AN3803CC)
- RL78/G14 群 使用DTC 传送 A/D 转换结果 (R01AN0863CC)

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”。

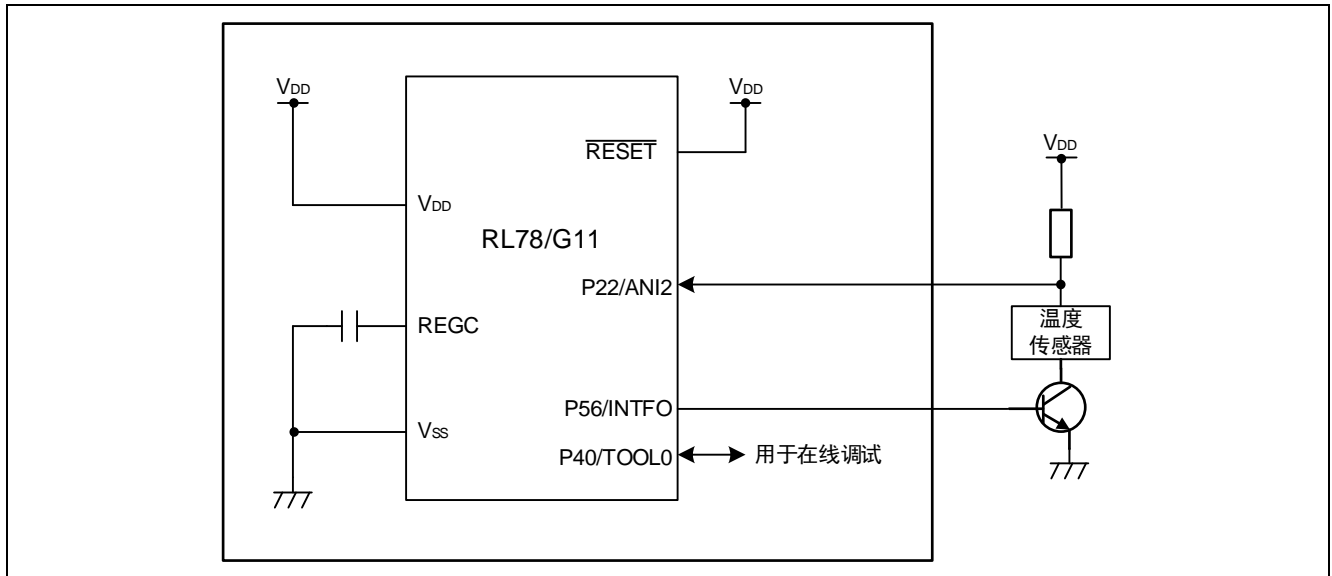


图 4.1 硬件配置

- 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. 请将 V_{DD} 电压值保持在 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
P56/INTFO	输出	中断请求标志位的输出控制
P22/ANI2	输入	A/D 转换器输入（ANI2）

5. 软件说明

5.1 操作概要

本篇应用说明参考例程中，使用 8 位间隔定时器进行 125ms 的计时，发生定时器结束中断时，触发 12 位定时器的同时，也通过 INTFO（中断标志位输出）功能启动外部温度传感器电路。

12 位定时器发生结束中断时，通过 ELC 功能触发 A/D 转换器开始转换。

A/D 转换器在选择模式和单次转换模式下，对 P22/ANI2 引脚上的模拟电压输入进行 A/D 转换，A/D 转换完成后，转换结果存储到 10 位 A/D 转换结果寄存器（ADCR），产生 A/D 转换结束中断，触发 DTC，完成以下三个操作：

- 将 A/D 转换结果从 ADCR 寄存器传送到 RAM 中。
- 通过设置 ITMC 寄存器的 RINTE 位，关闭 12 位间隔定时器。
- 通过设置 INTFOCTL1 寄存器的 INTFCLR 位，清除中断请求标志的状态输出。

在 DTC 重复模式下把传送目标地址设置成重复区域，把 8 次温度传感器的 A/D 转换结果依次存储到 RAM 中。

ANI2 引脚 A/D 转换完成后，从源地址（ADCR 寄存器（FFF1EH 和 FFF1FH））到目标地址（get_value [0]（FF900H 和 FF901H））进行第一次 DTC 传送。过 125ms 后 ANI2 引脚 A/D 转换再次完成时，从源地址（ADCR 寄存器（FFF1EH 和 FFF1FH））到目标地址（get_value [1]（FF902H 和 FF903H））进行第二次 DTC 传送。同理，直到 8 次 DTC 传送完成。第 8 次 DTC 传送完成后，产生 A/D 转换结束中断。

将 8 次的转换结果求平均值，最终得到每 1s 的温度值。

详细的步骤请参照下面的（1）~（15）。

- （1） 进行 8 位间隔定时器的初始化设置。

<设定条件>

- 设置间隔定时器时间为 125ms。
- 允许中断

- （2） 进行 12 位间隔定时器的初始化设置。

<设定条件>

- 设置间隔定时器时间为 1ms。

- （3） 进行 A/D 转换器的初始化设置。

<设定条件>

- 模拟输入设置为 P22/ANI2。
- A/D 转换通道选择设定为选择模式。
- A/D 转换工作模式设定为单次转换模式。
- A/D 转换开始条件设定为硬件触发等待模式。
- 硬件触发信号设定为 12 位间隔定时器中断信号（INTIT）。

- （4） 进行 INTFO 功能的初始化设置。

<设定条件>

- 允许中断请求标志的改变
- 将 8 位间隔定时器产生的中断请求标志状态输出到 INTFO 引脚。
- 输出逻辑：正逻辑
- 输出模式：软件清除模式

(5) 进行 DTC 的初始化设置。

<设定条件>

- DTC0 的设定（将数据从 ADCR 寄存器传送到地址 0xFF900~0xFF90F 中）
 - 传送源地址：设定为 0xFF1E。
 - 传送目标地址：设定为 0xF900~0xF90F。
 - 传送单位设定为 16 位。
 - 允许链传送。
 - 启动源：A/D 转换结束
 - 传送次数：8 次
 - 设定为重复模式。
 - 允许重复模式中断。
- DTC1 的设定（将数据从变量 stop_it 传送到 ITMC 寄存器中）
 - 传送源地址：设定为 0xF910。
 - 传送目标地址：设定为 0xFF90。
 - 传送单位设定为 16 位。
 - 允许链传送。
 - 启动源：A/D 转换结束
 - 传送次数：8 次
 - 设定为正常模式。
- DTC2 的设定（将数据从变量 clear_intfo 传送到 INTFOCTL1 寄存器中）
 - 传送源地址：设定为 0xF920。
 - 传送目标地址：设定为 0x044A。
 - 传送单位设定为 8 位。
 - 禁止链传送。
 - 启动源：A/D 转换结束
 - 传送次数：8 次
 - 设定为正常模式。

(6) 进行 ELC 的初始化设置。

<设定条件>

- 事件输出目标设定为 A/D 转换器
- 事件发生源选择 12 位间隔定时器的间隔信号检测

(7) 主函数中进行初始化设置。

<设定条件>

- 初始化数组 get_value[8]、变量 stop_it 和变量 clear_intfo。
- 事件发生源选择 12 位间隔定时器的间隔信号检测

(8) 启动 INTFO

- 清除 INTFO 中断请求标志位
- 允许 INTFO 中断

- (9) 启动 DTC0
 - 将 DTCEN1 寄存器的 DTCEN16 位设定为“1”（允许启动）
- (10) 启动 A/D 转换器
 - 允许 A/D 电压比较器运行
 - 清除 A/D 中断请求标志位
 - 允许 A/D 中断
- (11) 8 位间隔定时器开始计数
 - 清除 INTIT00 中断请求标志位
 - 允许 INTIT00 中断
 - 将 TRTCR0 寄存器的 TSTART00 位设置为“1”（开始计数）
- (12) 进入 STOP。
- (13) 8 位间隔定时器产生中断时，从 STOP 模式返回。
- (14) 判断 A/D 转换器是否发生中断（即 DTC 是否完成传送），如果 A/D 转换未结束，则进入 STOP 模式。如果 A/D 转换结束，则求 8 次 A/D 转换的平均值。然后初始化 DTC 计数、清除 INTAD 中断请求标志位后，进入 STOP 模式。
- (15) 重复步骤（12）到（14）。

本参考例程的时序图，请参见“图 5.1”。

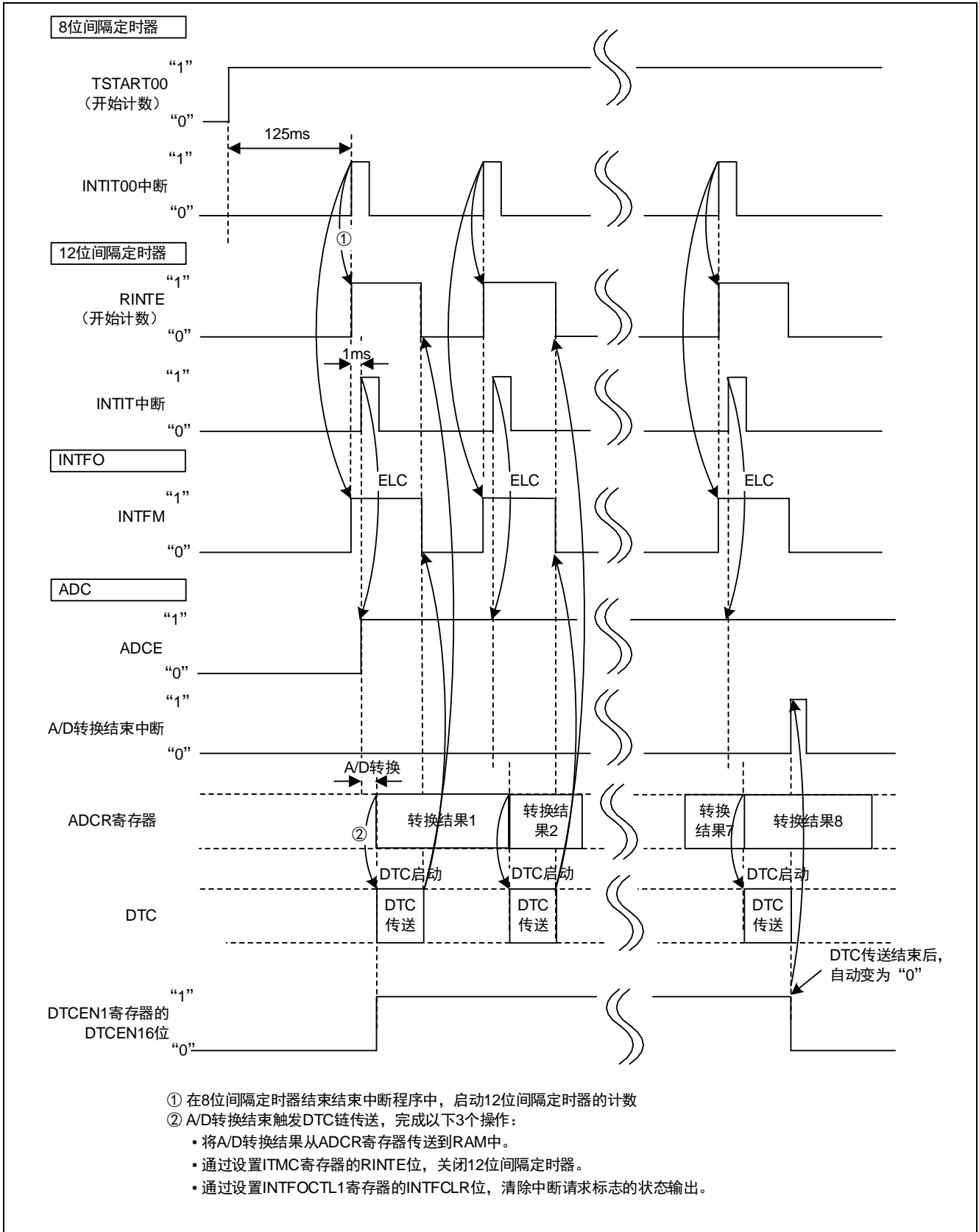


图 5.1 DTC 传送和 A/D 转换的时序图

5.2 选项字节设置一览

选项字节的设置，请参见“表 5.3”。必要时，请依据用户系统设置合适的值。

表 5.3 选项字节设置

地址	数值	说明
000C0H/010C0H	11101111B	看门狗定时器动作停止 (复位后，计数停止)
000C1H/010C1H	00011111B	LVD 复位模式 检测电压：上升沿 1.67V (1.64V~1.70V) /下降沿 1.63V (1.60V~1.66V)
000C2H/010C2H	11100000B	HS 模式、HOCO: 24MHz
000C3H/010C3H	10000100B	允许片上调试

5.3 常量一览

参考例程中使用的常量，请参见“表 5.4”。

表 5.4 参考例程使用的常量

常量名称	数值	说明
MAX_BUFFER	08H	DTC 传送 A/D 转换结果的个数

5.4 变量一览

参考例程中使用的全局变量，请参见“表 5.5”。

表 5.5 参考例程使用的变量

类型	变量名	内容	使用的函数
unsigned short	get_value[8]	存储 ANI2 的 A/D 转换结果	r_cg_main.c
unsigned char	g_dtc_finish	DTC 传送结束标志位	r_cg_main.c, r_cg_adc_user.c

5.5 函数一览

参考例程中使用的函数，请参见“表 5.6”。

表 5.6 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_IT8Bit0_Channel0_Create	8 位间隔定时器初始化设置
R_IT_Create	12 位间隔定时器初始化设置
R_ADC_Create	A/D 转换器的初始化设置
R_DTC_Create	DTC 初始化设置
R_ELC_Create	ELC 初始化设置
R_INTC_Create	INTFO 功能初始化设置
main	主函数处理
R_MAIN_UserInit	主函数初始化处理
R_INTFO_Start	启动 INTFO 功能
R_DTCD0_Start	DTC 启动
R_ADC_Set_OperationOn	允许 A/D 转换
R_ADC_Start	A/D 转换开始
R_IT8Bit0_Channel0_Start	8 位间隔定时器开始计数
r_adc_interrupt	A/D 转换结束中断
r_it8bit0_channel0_interrupt	8 位间隔定时器中断处理函数
R_IT_Start	12 位间隔定时器开始计数

5.6 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_it.h, r_cg_it8bit.h, r_cg_adc.h, r_cg_dtc.h, r_cg_elc.h, r_cg_intp.h, r_cg_userdefine.h
声明	void hdwinit(void)
说明	外围功能的初始化设置。
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_it.h, r_cg_it8bit.h, r_cg_adc.h, r_cg_dtc.h, r_cg_elc.h, r_cg_intp.h, r_cg_userdefine.h
声明	void R_Systeminit(void)
说明	本文档中用到的外围功能初始化设置。
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_cg.c.h, r_cg_userdefine.h
声明	void R_CGC_Create(void)
说明	CPU 时钟设置。
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名] R_IT8Bit0_Channel_Create

概要	8 位间隔定时器初始化设置
头文件	r_cg_macrodriver.h, r_cg_it8bit.h, r_cg_userdefine.h
声明	void R_IT8Bit0_Channel_Create(void)
说明	8 位间隔定时器初始化设置为 125ms 计数。
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名] R_IT_Create

概要	12 位间隔定时器初始化设置
头文件	r_cg_macrodriver.h, r_cg_it.h, r_cg_userdefine.h
声明	void R_IT_Create(void)
说明	12 位间隔定时器初始化设置为 1ms 计数。
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	A/D 转换器初始化设置软件触发、选择模式、单次转换。
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名] R_DTC_Create

概要	DTC 初始化设置
头文件	r_cg_macrodriver.h, r_cg_dtc.h, r_cg_userdefine.h
声明	void R_DTC_Create(void)
说明	DTC 初始化设置为重复模式、链传送。
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	ELC 初始化设置为 10 位间隔定时器计数结束触发 A/D 转换。
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名] R_INTC_Create

概要	INTFO 功能初始化设置
头文件	r_cg_macrodriver.h, r_cg_elc.h, r_cg_userdefine.h
声明	void R_ELC_Create(void)
说明	INTFO 功能初始化设置为将 8 位间隔定时器的中断状态标志位输出到引脚上。
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名] main

概要	主函数处理
头文件	r_cg_macrodriver.h, r_cg_cgic.h, r_cg_it.h, r_cg_it8bit.h, r_cg_adc.h, r_cg_dtc.h, r_cg_elc.h, r_cg_intp.h, r_cg_userdefine.h
声明	void main(void)
说明	主函数处理。
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名] R_MAIN_UserInit

概要	主函数初始化处理
头文件	r_cg_macrodriver.h, r_cg_cgic.h, r_cg_it.h, r_cg_it8bit.h, r_cg_adc.h, r_cg_dtc.h, r_cg_elc.h, r_cg_intp.h, r_cg_userdefine.h
声明	void R_MAIN_UserInit(void)
说明	初始化数组，并启动各模块运行。
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名] R_DTCD0_Start

概要	DTC 启动
头文件	r_cg_macrodriver.h, r_cg_dtc.h, r_cg_userdefine.h
声明	void R_DTCD0_Start(void)
说明	允许 DTC 启动。
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名] R_ADC_Set_OperationOn

概要	允许 A/D 转换
头文件	r_cg_macrodriver.h, r_cg_adc.h, r_cg_userdefine.h
声明	void R_ADC_Set_OperationOn(void)
说明	允许 A/D 电压比较器的运行。
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名] R_ADC_Start

概要	A/D 转换开始
头文件	r_cg_macrodriver.h, r_cg_adc.h, r_cg_userdefine.h
声明	void R_ADC_Start(void)
说明	允许 A/D 转换运行
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名] R_IT8Bit0_Channel0_Start

概要	8 位间隔定时器开始计数
头文件	r_cg_macrodriver.h, r_cg_it8bit.h, r_cg_userdefine.h
声明	void R_IT8Bit0_Channel0_Start(void)
说明	8 位间隔定时器开始计数。
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名] r_adc_interrupt

概要	A/D 转换结束中断
头文件	r_cg_macrodriver.h, r_cg_adc.h, r_cg_userdefine.h
声明	__interrupt static void r_adc_interrupt(void)
说明	A/D 转换中断服务程序。
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名] r_it8bit0_channel0_interrupt

概要	8 位间隔定时器中断
头文件	r_cg_macrodriver.h, r_cg_it.h, r_cg_adc.h, r_cg_userdefine.h
声明	__interrupt static void r_it8bit0_channel0_interrupt(void)
说明	8 位间隔定时器中断服务程序。
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名] R_IT_Start

概要	12 位间隔定时器开始计数
头文件	r_cg_macrodriver.h, r_cg_it.h, r_cg_userdefine.h
声明	Void R_IT_Start(void)
说明	12 位间隔定时器开始计数。
参数	无
返回值	无
参考	无

5.7 流程图

5.7.1 整体流程图

本篇应用说明中参考例程的整体流程，请参见“图 5.2”。

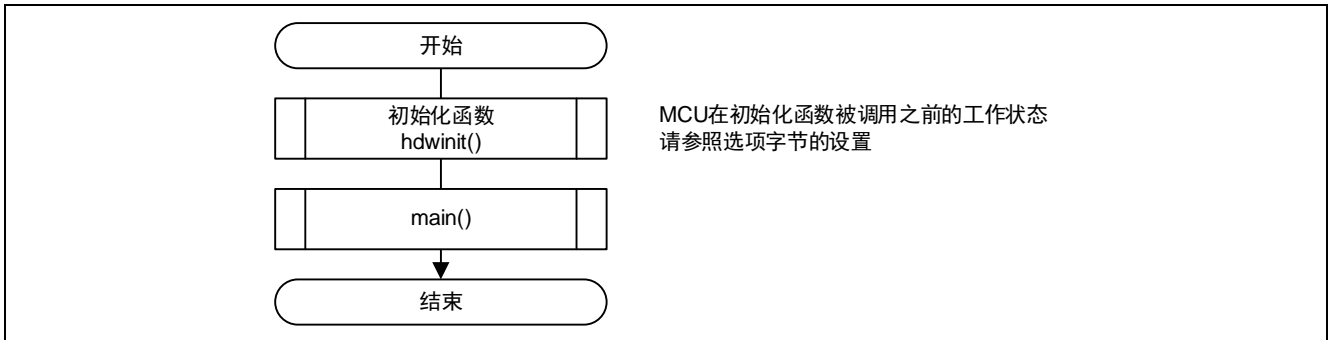


图 5.2 整体流程图

5.7.2 初始化函数

初始化函数流程，请参见“图 5.3”。

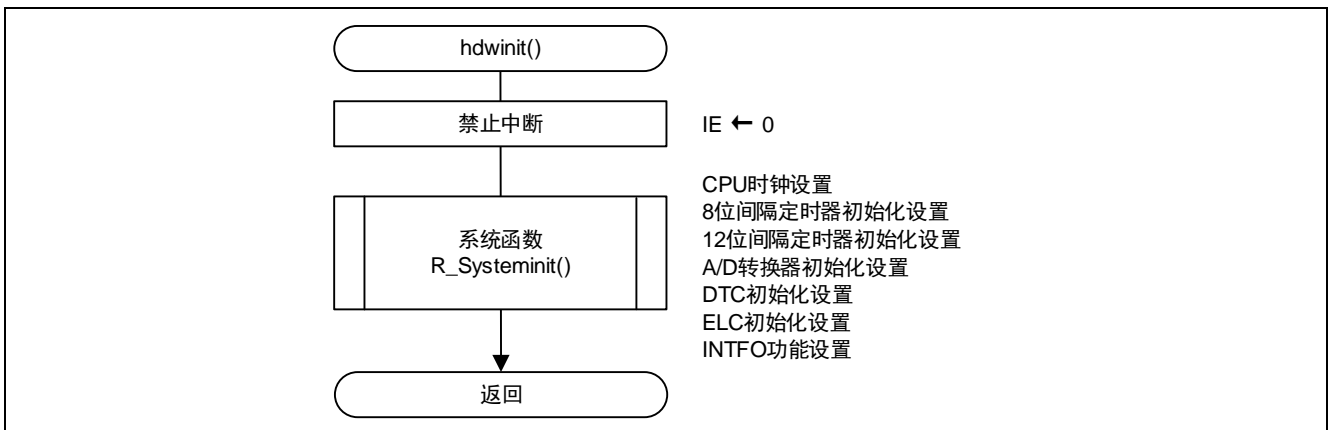


图 5.3 初始化函数

5.7.3 系统函数

系统函数流程，请参见“图 5.4”。

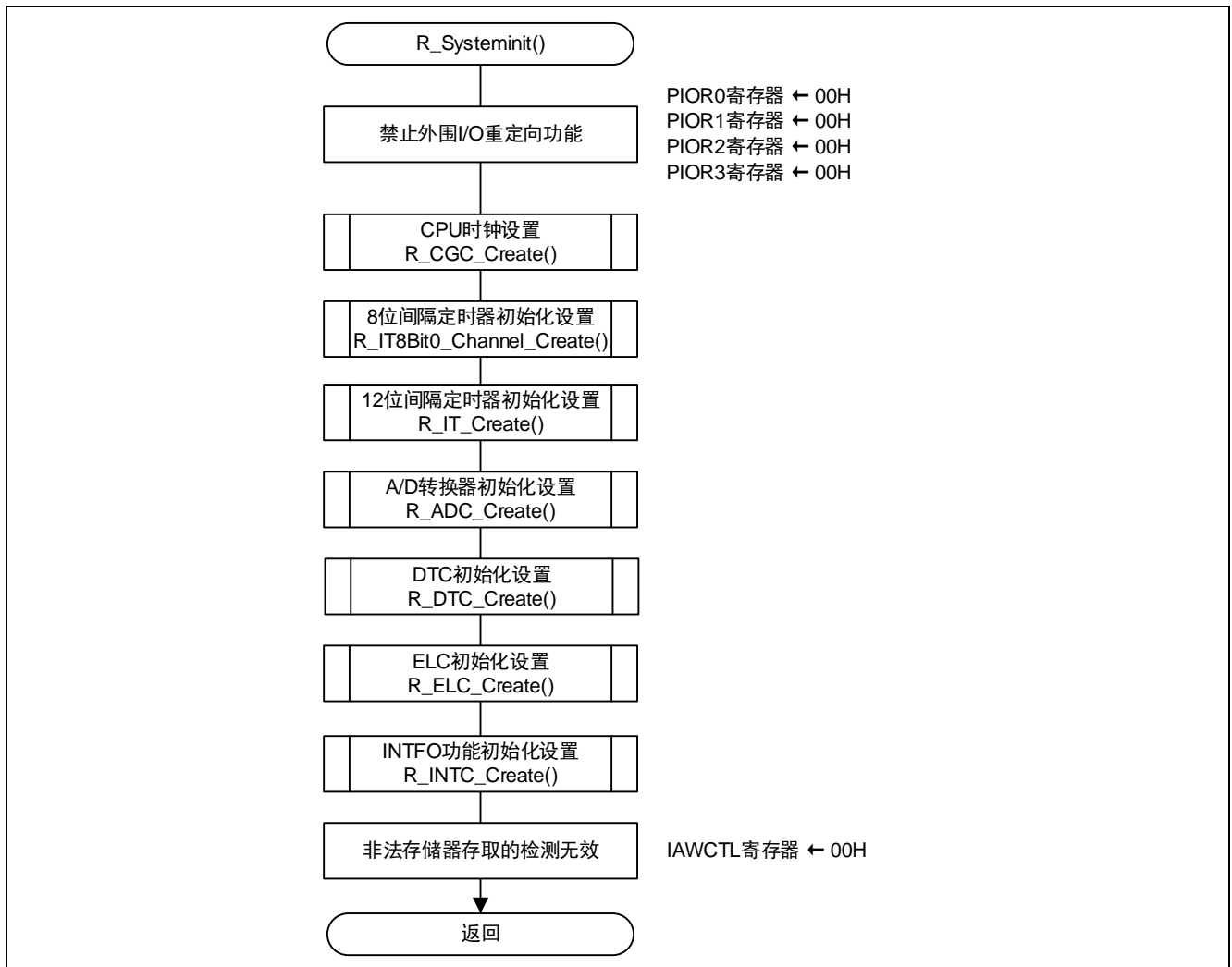


图 5.4 系统函数

5.7.4 CPU 时钟设置

CPU 时钟设置流程，请参见“图 5.5”。

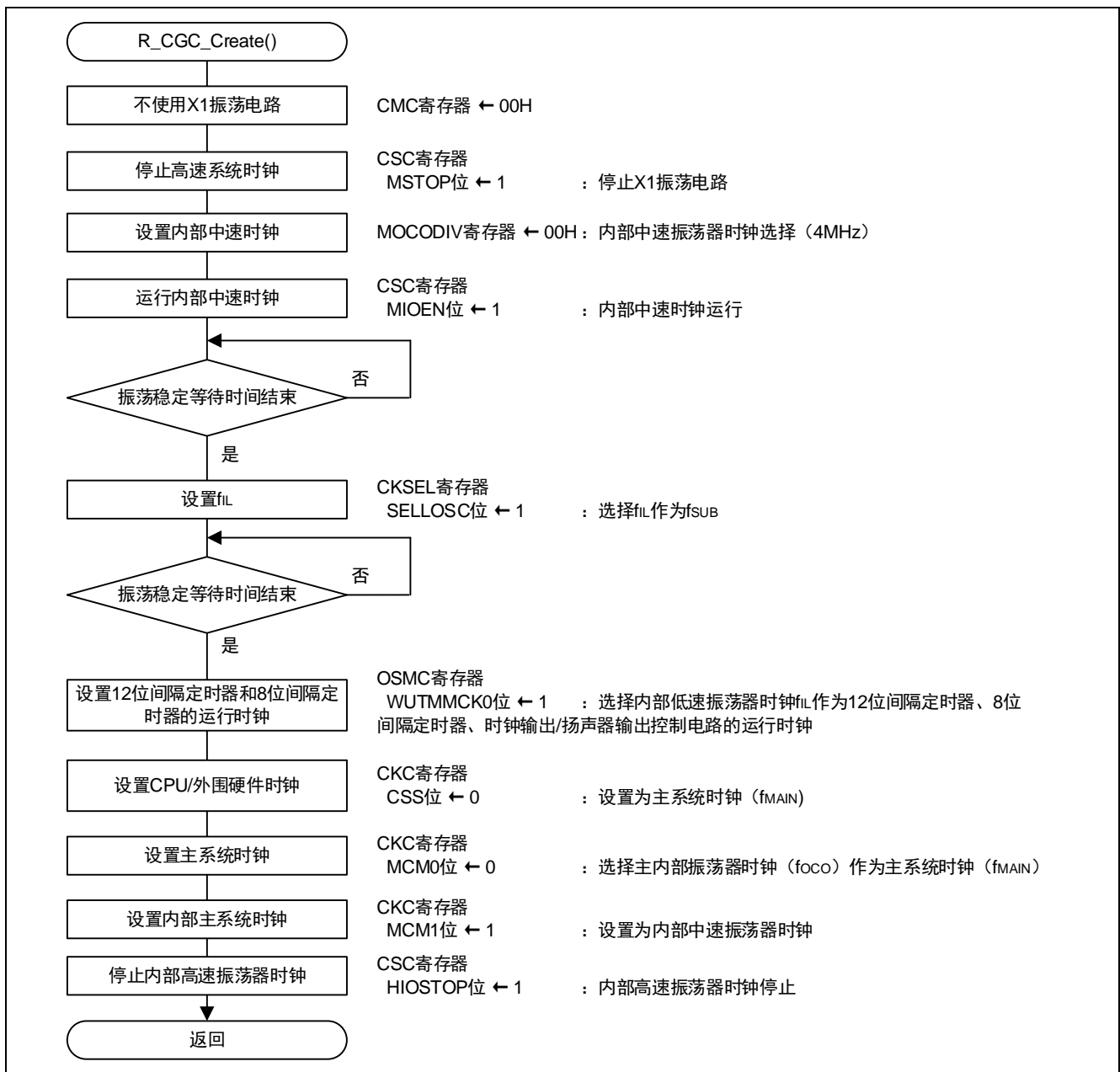


图 5.5 CPU 时钟设置

5.7.5 8 位间隔定时器的初始化

8 位间隔定时器的初始化，请参见“图 5.6”。

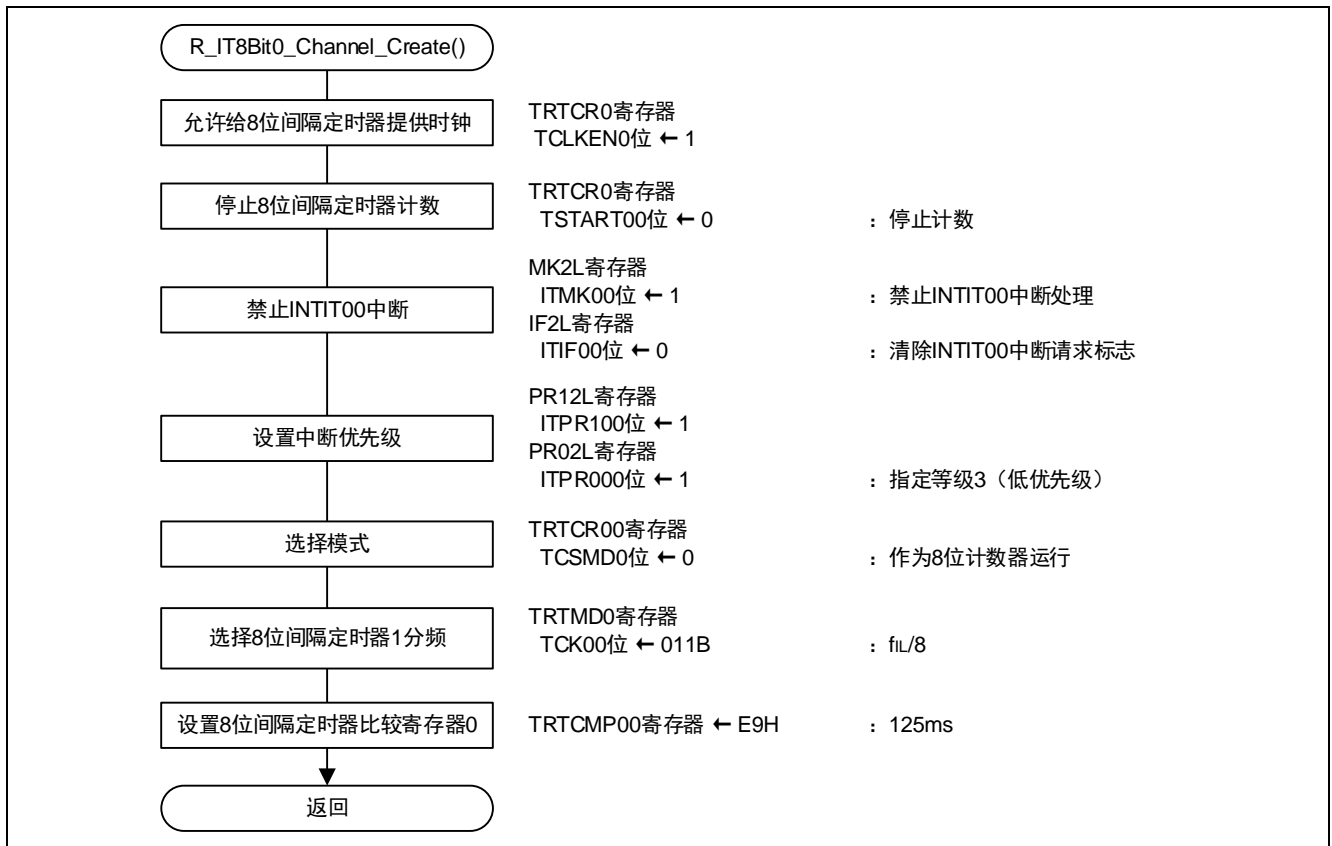


图 5.6 8 位间隔定时器的初始化

允许 8 位间隔定时器的时钟供给

• 8 位间隔定时器控制寄存器 0 (TRTCR0)

开始向 8 位间隔定时器提供时钟，并停止 8 位间隔定时器的计数。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
TRTCR0	TCSMD0	0	0	TCLKEN0	0	TSTART01	0	TSTART00
设定值		0	0	1	0	x	0	0

位 4

TCLKEN0	8 位间隔定时器时钟允许
0	停止时钟
1	提供时钟

位 0

TSTART00	8 位间隔定时器的计数开始
0	计数停止
1	计数开始

停止 8 位间隔定时器的计数

• 8 位间隔定时器控制寄存器 0 (TRTCR0)

停止 8 位间隔定时器的计数。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
TRTCR0	TCSMD0	0	0	TCLKEN0	0	TSTART01	0	TSTART00
设定值		0	0		0	x	0	0

位 0

TSTART00	8 位间隔定时器的计数开始
0	计数停止
1	计数开始

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

设置 8 位间隔定时器中断

- 中断屏蔽标志寄存器 (MK2L)
禁用中断。
- 中断请求标志寄存器 (IF2L)
清除中断请求标志。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
MK2L	FLMK	IICAMK1	TMKBMK0	ITMK01	ITMK00	DOCMK	CMPMK1	CMPMK0
设定值	x	x	x	x	1	x	x	x

位 3

ITMK00	控制中断处理
0	允许中断处理
1	禁止中断处理

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
IF2L	FLIF	IICAIF1	TMKBIF0	ITIF01	ITIF00	DOCIF	CMPIF1	CMPIF0
设定值	x	x	x	x	0	x	x	x

位 3

ITIF00	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/G11 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。

设置 INTIT00 中断优先级

- 优先级指定标志寄存器（PR02L、PR12L）

设置 INTIT00 优先级为优先级 3（低优先级）。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
PR02L	FLPR0	IICAPR01	TMKBPR00	ITPR001	ITPR000	DOCPR0	CMPPR01	CMPPR00
设定值	x	x	x	x	1	x	x	x

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
PR12L	FLPR1	IICAPR11	TMKBPR10	ITPR101	ITPR100	DOCPR1	CMPPR11	CMPPR10
设定值	x	x	x	x	1	x	x	x

位 3

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/G11 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。

设置 8 位间隔定时器的运行模式

• 8 位间隔定时器控制寄存器 0 (TRTCR0)

设置 8 位间隔定时器作为 8 位计数器运行。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
TRTCR0	TCSMD0	0	0	TCLKEN0	0	TSTART01	0	TSTART00
设定值	0	0	0		0	x	0	

位 7

TCSMD0	模式选择
0	作为 8 位计数器运行
1	1 作为 16 位计数器运行 (链接通道 0 和通道 1)

设置 8 位间隔定时器的计数源的分频比

• 8 位间隔定时器分频寄存器 0 (TRTMD0)

设置 8 位间隔定时器的计数源的分频比。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
TRTMD0	0	TCK01			0	TCK00		
设定值	0	x	x	x	0	0	1	1

位 2 ~ 0

TCK00			8 位间隔定时器 1 分频选择
位 2	位 1	位 0	
0	0	0	f_{IL}
0	0	1	$f_{IL}/2$
0	1	0	$f_{IL}/4$
0	1	1	$f_{IL}/8$
1	0	0	$f_{IL}/16$
1	0	1	$f_{IL}/32$
1	1	0	$f_{IL}/64$
1	1	1	$f_{IL}/128$

在 8 位间隔定时器模式下，TRT00 由设置为 TCK00 的计数源进行计数。

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

设置 8 位间隔定时器的比较寄存器

- 8 位间隔定时器比较寄存器 0 (TRTCMP00)

停止 8 位间隔定时器的计数。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
TRTCMP00	1	1	1	0	1	0	0	1

$$\begin{aligned}
 \text{8 位间隔定时器中断 (INTIT00) 的产生} &= (\text{TRTCMP00 的设置值} + 1) \times \text{计数时钟周期} \\
 &= (233 + 1) \times (8 / 15) \\
 &\approx 125 \text{ (ms)}
 \end{aligned}$$

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

5.7.6 12 位间隔定时器的初始化

12 位间隔定时器的初始化，请参见“图 5.7”。

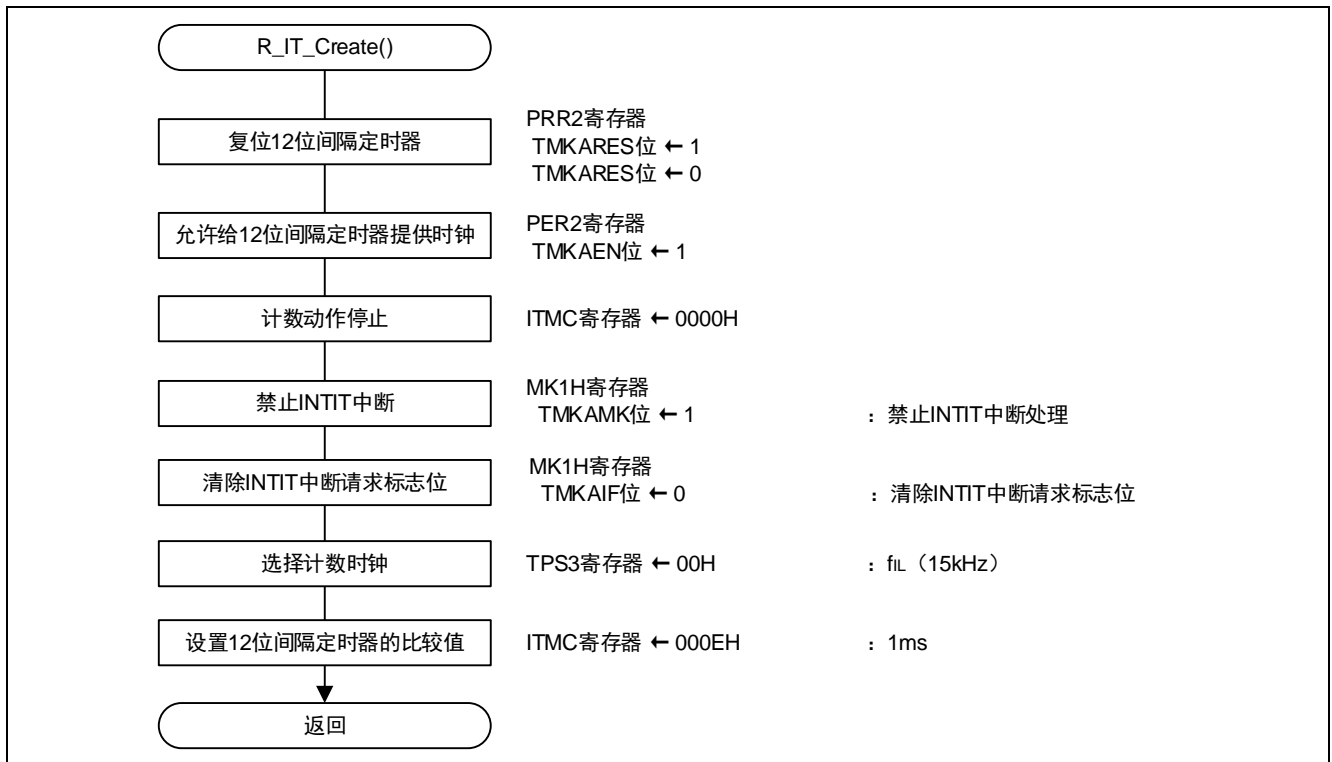


图 5.7 12 位间隔定时器的初始化

12 位间隔定时器的复位设置

- 外围复位控制寄存器 2 (PRR2)

设置 12 位间隔定时器的复位。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
PRR2	TMKARES	0	DOCRES	0	0	0	0	TKB0RES
设定值	0/1	0	x	0	0	0	0	x

位 7

TMKARES	12 位间隔定时器的复位控制
0	12 位间隔定时器解除复位
1	12 位间隔定时器处于复位状态

允许 12 位间隔定时器的时钟供给

- 外围允许寄存器 2 (PER2)

开始向 12 位间隔定时器提供时钟。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
PER2	TMKAEN	0	DOCEN	0	0	0	0	TKB0EN
设定值	1	0	x	0	0	0	0	x

位 7

TMKAEN	提供 12 位间隔定时器的输入时钟的控制
0	停止输入时钟的供应
1	允许输入时钟的供应

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

停止 12 位间隔定时器的计数

- 12 位间隔定时器控制寄存器 (ITMC)

12 位间隔定时器停止计数。

符号	15	14	13	12	11 ~ 0
ITMC	RINTE	0	0	0	ITCMP11 ~ ITCMP0
设定值	0	0	0	0	

位 15

RINTE	12 位间隔定时器的运行控制
0	停止计数器运行
1	开始计数器运行

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

中断设置

- 中断屏蔽标志寄存器 (MK1H)

解除中断屏蔽。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
MK1H	PMK11	PMK10	PMK9	PMK8	PMK7	KRMK	TMKAMK	ADMK
设定值	x	x	x	x	x	x	1	

位 1

TMKAMK	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 (IF1H)

清除中断请求标志。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
IF1H	PIF11	PIF10	PIF9	PIF8	PIF7	KRIF	TMKAIF	ADIF
设定值	x	x	x	x	x	x	0	

位 1

TMKAIF	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/G11 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。

计数时钟的设置

• 时钟选择寄存器 3 (TPS3)

设置计数时钟。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
TPS3	0	0	0	0	0	TPS302	TPS301	TPS300
设定值	0	0	0	0	0	0	0	0

位 2~0

PRS003	PRS001	PRS000	运行时钟 (CK00) 的选择					
			f _{CLK} = 2 MHz	f _{CLK} = 5 MHz	f _{CLK} = 10 MHz	f _{CLK} = 20 MHz	f _{CLK} = 24 MHz	
0	0	0	f _{IL}	1.5kHz				
0	0	1	f _{CLK}	2 MHz	5 MHz	5 MHz	20 MHz	24 MHz
0	1	0	f _{CLK} /2	1 kHz	2.5 MHz	5 MHz	10 MHz	12 MHz
0	1	1	f _{CLK} /2 ²	500 kHz	1.25 MHz	2.5 MHz	5 MHz	6 MHz
1	0	0	f _{CLK} /2 ³	250 kHz	625 kHz	1.25 MHz	2.5 MHz	3 MHz
1	0	1	f _{CLK} /2 ⁴	125 kHz	313 kHz	625 kHz	1.25 MHz	1.5 MHz
1	1	0	f _{CLK} /2 ⁵	62.5 kHz	156 kHz	313 kHz	625 kHz	750 kHz
其他			禁止设置					

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

设置 12 位间隔定时器的比较值

• 12 位间隔定时器控制寄存器 (ITMC)

设置 12 位间隔定时器的比较值。

符号	15	14	13	12	11 ~ 0
ITMC	RINTE	0	0	0	ITCMP11 ~ ITCMP0
设定值		0	0	0	00EH

位 11 ~ 0

ITCMP11 - ITCMP0	设置 12 位间隔定时器的比较值
001H	产生“计数时钟周期 × (ITCMP 的设置值 + 1)”的固定周期中断 该应用例程中： $\text{固定周期中断} = 1/1.5\text{kHz} \times (00\text{EH} + 1)$ $= 1/1.5\text{kHz} \times (14 + 1)$ $= 1\text{ms}$
00EH	
FFFH	
000H		禁止设置

将 ITCMP11 - ITCMP0 设为 001H 或 FFFH 时的中断周期例：

- ITCMP11 - ITCMP0 = 001H, 计数时钟：当 $f_{\text{IL}} = 15 \text{ kHz}$ 时
 $1/15 [\text{kHz}] \times (1 + 1) = 0.133 [\text{ms}] \approx 13.3 [\mu\text{s}]$
- ITCMP11 - ITCMP0 = FFFH, 计数时钟：当 $f_{\text{IL}} = 15 \text{ kHz}$ 时
 $1/15 [\text{kHz}] \times (4095 + 1) = 273 [\text{ms}]$

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

5.7.7 A/D 转换器的初始化

A/D 转换器的初始化，请参见“图 5.8”。



图 5.8 A/D 转换器的初始化

A/D 转换器的复位设置

- 外围复位控制寄存器 0 (PRR0)

设置 A/D 转换器的复位。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
PRR0	0	IICA1RES	ADCRES	IICA0RES	0	SAU0RES	0	TAU0RES
设定值	0	x	0/1	x	0	x	0	x

位 5

ADCRES	A/D 转换器的复位控制
0	A/D 转换器解除复位
1	A/D 转换器处于复位状态

启动提供 A/D 转换器的输入时钟

- 外围允许寄存器 0 (PER0)

允许 A/D 转换器的时钟供给。

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	x

位 5

ADCEN	A/D 转换器的输入时钟的控制
0	停止提供输入时钟 <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 能读写 A/D 转换器使用的 SFR

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

停止 A/D 转换器

- A/D 转换器的模式寄存器 0 (ADM0)

停止 A/D 转换器。

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/G11 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。

禁止 A/D 转换中断

- 中断屏蔽标志寄存器 (MK1H)

禁止 A/D 转换中断。

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 A/D 转换中断处理
1	禁止 A/D 转换中断处理

设置 A/D 转换中断请求标志

- 中断请求标志寄存器 (IF1H)

清除 A/D 转换中断请求标志。

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/G11 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。

设置 A/D 转换中断优先级

- 优先级指定标志寄存器（PR11H 和 PR01H）
设置为 3（低优先级）。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
PR11H	TMPR110	TRJPR10	SRPR13 CSIPR131 IICPR131	STPR13 CSIPR130 IICPR130	KRPR1	ITPR1	RTCPR1	ADPR1
设定值	x	x	x	x	x	x	x	1

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
PR01H	TMPR010	TRJPR00	SRPR03 CSIPR031 IICPR031	STPR03 CSIPR030 IICPR030	KRPR0	ITPR0	RTCPR0	ADPR0
设定值	x	x	x	x	x	x	x	1

位 0

ADPR1	ADPR0	优先级的选择
0	0	指定等级 0（高优先级）
0	1	指定等级 1
1	0	指定等级 2
1	1	指定等级 3（低优先级）

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

设置端口模式寄存器 2

- 端口模式控制寄存器 2 (PMC2)

设置端口模式寄存器 2 为模拟输入。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
PMC2	1	1	1	1	PMC23	PMC22	PMC21	PMC20
设定值	1	1	1	1	x	1	x	x

位 2

PMC22	P22 引脚的数字输入/输出或者模拟输入的选择
0	数字输入/输出 (模拟输入以外的复用功能)
1	模拟输入

- 端口模式寄存器 2 (PM2)

设置端口模式寄存器 2 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	1	x	x

位 2

PM22	P22 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/G11 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。

设置 A/D 转换模式和转换时间

• A/D 转换器的模式寄存器 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	1	0	0	

位 6

ADMD	A/D 转换通道选择模式的设置
0	选择模式
1	扫描模式

位 5 ~ 1

A/D 转换器的模式寄存器 0 (ADM0)					模式	转换时钟 (f _{AD})	A/D 电源稳定等待时间+10 位分辨率时的转换时间				
FR2	FR1	FR0	LV1	LV0			f _{CLK} = 1MHz	f _{CLK} = 4MHz	f _{CLK} = 8MHz	f _{CLK} = 16MHz	f _{CLK} = 24MHz
0	0	0	0	0	标准 1	f _{CLK} /64	禁止设置	禁止设置	108μs	72μs	
0	0	1				108μs		54μs	36μs		
0	1	0				禁止设置	108μs	54μs	27μs	18μs	
0	1	1					54μs	27μs	20.25μs	9μs	
1	0	0					40.5μs	20.25μs	16.875μs	6.75μs	
1	0	1					135μs	33.75μs	16.875μs	13.5μs	5.625μs
1	1	0				f _{CLK} /4	108μs	27μs	13.5μs	6.75μs	4.5μs
1	1	1				f _{CLK} /2	54μs	13.5μs	6.75μs	3.375μs	2.25μs
0	0	0	0	1	标准 2	f _{CLK} /64	禁止设置	禁止设置	100μs	66.667μs	
0	0	1				100μs		50μs	33.333μs		
0	1	0				禁止设置	100μs	50μs	25μs	16.667μs	
0	1	1					50μs	37.5μs	12.5μs	8.333μs	
1	0	0					37.5μs	31.25μs	9.375μs	6.25μs	
1	0	1					125μs	31.25μs	25μs	7.8125μs	5.208μs
1	1	0				f _{CLK} /4	100μs	25μs	12.5μs	6.25μs	4.167μs
1	1	1				f _{CLK} /2	50μs	12.5μs	6.25μs	3.125μs	2.083μs
x	x	x	1	0	低电 压 1	...	...	...	...	...
x	x	x	1	1	低电 压 2	...	...	...	...	...

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

设置 A/D 转换触发模式

- A/D 转换器的模式寄存器 1 (ADM1)

设置 A/D 转换触发。

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

位 7 和位 6

ADTMD1	ADTMD0	A/D 转换触发模式的选择
0	—	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 转换模式的设置
0	连续转换模式
1	单次转换模式

位 1 和位 0

ADTRS1	ADTRS0	硬件触发信号的选择
0	0	定时器/通道 1 计数完成或捕获完整中断信号 (INTTM01)
0	1	ELC 选择的事件信号
1	0	禁止设置
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/G11 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。

设置 A/D 转换触发模式

• A/D 转换器的模式寄存器 2 (ADM2)

设置 A/D 转换器基准电压，转换结果上限值和下限值的检查，设置转换分辨率。

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	0	x	0	0

位 7 和位 6

ADREFP1	ADREFP0	A/D 转换器的正 (+) 基准电压源的选择
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 (1.44V) 提供
1	1	禁止设置

• 要更改 ADREFP1 位和 ADREFP0 位，必须按照以下步骤进行设置：

- ①将 ADCE 位置 “0”
- ②更改 ADREFP1 位和 ADREFP0 位的值
- ③参考电压稳定等待时间 (A)
- ④将 ADCE 位置 “1”
- ⑤参考电压稳定等待时间 (B)

更改 ADREFP1 位和 ADREFP0 位 = 10 时，A = 10μs，B = 1μs。
更改 ADREFP1 位和 ADREFP0 位 = 00 或者 01 时，A 不需要等待，B = 1μs。
请在⑤的等待之后，开始 A/D 转换。

• 当 ADREFP1 位和 ADREFP0 位 = 10 时，温度传感器输出电压和内部参考电压不能进行 A/D 转换。务必在设置 ADISS = 0 后进行 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 寄存器时，产生中断信号 (INTAD)
1	当 ADCR 寄存器 < ADLL 寄存器 或者 ADUL 寄存器 < ADCR 寄存器时，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/G11 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。

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/G11 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。

设置模拟输入通道

• 模拟输入通道指定寄存器 (ADS)

指定 ANI2 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	x	0	0	0	0	0	1	0

位 7 和位 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/ANI0AV _{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	1	0	0	0	0	ANI16	P01/ANI16 引脚
0	1	0	0	0	1	ANI17	P00/ANI17 引脚
0	1	0	0	1	0	ANI18	P33/ANI18 引脚
0	1	0	0	1	1	ANI19	P32/ANI19 引脚
0	1	0	1	0	0	ANI20	P31/ANI20 引脚
0	1	0	1	0	1	ANI21	P30/ANI21 引脚
0	1	0	1	1	0	ANI22	P56/ANI22 引脚
0	1	0	1	1	1	—	PGAOUT (PGA 输出)
1	0	0	0	0	0	—	温度传感器输出电压
1	0	0	0	0	1	—	内部基准电压 (1.45V)
其他						禁止设定	

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

设置 A/D 电压比较器

• A/D 转换器的模式寄存器 0 (ADM0)

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/G11 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。

5.7.8 DTC 的初始设置

DTC 的初始设置流程，请参见“图 5.9”。

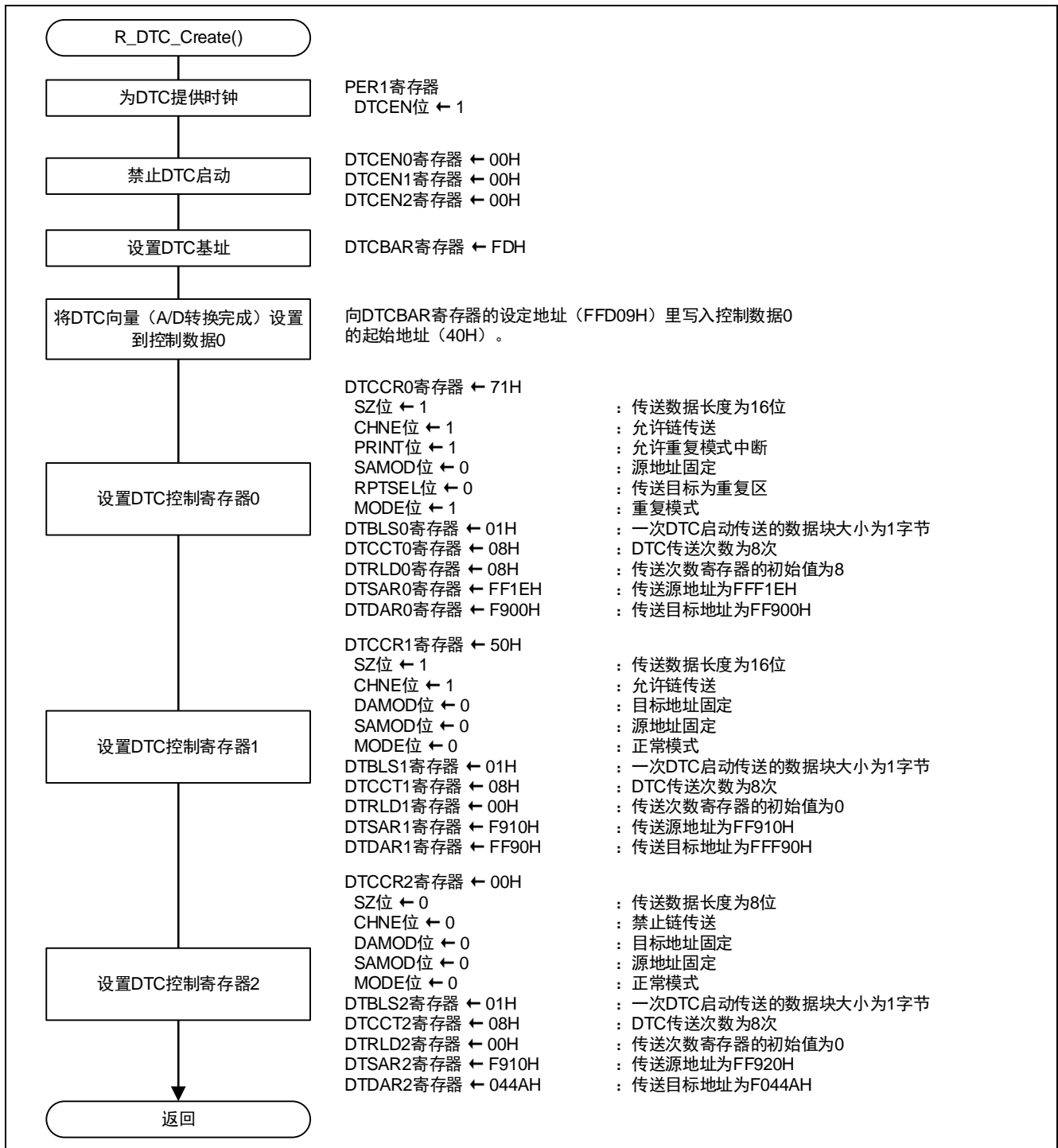


图 5.9 DTC 的初始设置

提供 DTC 的输入时钟

- 外围允许寄存器 1 (PER1)

提供 DTC 的输入时钟。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
PER1	DACEN	TRGEN	CMPEN	TRD0EN	DTCEN	0	0	TRJ0EN
设定值	x	x	x	x	1	0	0	x

位 3

DTCEN	提供 DTC 的输入时钟的控制
0	停止提供输入时钟
1	提供输入时钟

禁止启动 DTC

- DTC 启动允许寄存器 i (DTCENi) (i = 0 ~ 2)

禁止启动 DTC。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTCENi	DTCENi7	DTCENi6	DTCENi5	DTCENi4	DTCENi3	DTCENi2	DTCENi1	DTCENi0
设定值	0	0	0	0	0	0	0	0

位 7

DTCENi7	DTC 启动的允许 i7
0	禁止启动
1	允许启动
根据传送结束中断的发生条件，DTCENi7 位变为“0”（禁止启动）。	

位 6

DTCENi6	DTC 启动的允许 i6
0	禁止启动
1	允许启动
根据传送结束中断的发生条件，DTCENi6 位变为“0”（禁止启动）。	

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

位 5

DTCENi5	DTC 启动的允许 i5
0	禁止启动
1	允许启动
根据传送结束中断的发生条件，DTCENi5 位变为“0”（禁止启动）。	

位 4

DTCENi4	DTC 启动的允许 i4
0	禁止启动
1	允许启动
根据传送结束中断的发生条件，DTCENi4 位变为“0”（禁止启动）。	

位 3

DTCENi3	DTC 启动的允许 i3
0	禁止启动
1	允许启动
根据传送结束中断的发生条件，DTCENi3 位变为“0”（禁止启动）。	

位 2

DTCENi2	DTC 启动的允许 i2
0	禁止启动
1	允许启动
根据传送结束中断的发生条件，DTCENi2 位变为“0”（禁止启动）。	

位 1

DTCENi1	DTC 启动的允许 i1
0	禁止启动
1	允许启动
根据传送结束中断的发生条件，DTCENi1 位变为“0”（禁止启动）。	

位 0

DTCENi0	DTC 启动的允许 i0
0	禁止启动
1	允许启动
根据传送结束中断的发生条件，DTCENi0 位变为“0”（禁止启动）。	

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

设置 DTC 基址寄存器

- DTC 基址寄存器 (DTCBAR)

设置 DTC 基址为“FDH”。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTCBAR	DTCBAR7	DTCBAR6	DTCBAR5	DTCBAR4	DTCBAR3	DTCBAR2	DTCBAR1	DTCBAR0
设定值	1	1	1	1	1	1	0	1

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

设置 DTC 控制寄存器 0

• DTC 控制寄存器 0 (DTCCR0)

设置 DTC 控制寄存器 0。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTCCR0	0	SZ	RPTINT	CHNE	DAMOD	SAMOD	RPTSEL	MODE
设定值	0	1	1	1	0	0	0	1

位 6

SZ	传送数据长度的选择
0	8 位
1	16 位

位 5

RPTINT	重复模式中中断的允许/禁止
0	禁止发生中断
1	允许发生中断

位 4

CHNE	链传送的允许/禁止
0	禁止链传送
1	允许链传送

位 2

SAMOD	传送源地址的控制
0	固定
1	递增

在 MODE 位为“1”（重复模式）并且 RPTSEL 位为“1”（传送源为重复区）时，SAMOD 位的设定无效。

位 1

RPTSEL	重复区的选择
0	传送目标为重复区
1	传送源为重复区

位 0

MODE	传送模式的选择
0	正常模式
1	重复模式

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

设置 DTC 块大小寄存器 0

• DTC 块大小寄存器 0 (DTBLS0)

设置 DTC 块大小寄存器 0 为“02H” (2 字节)。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTBLS0	DTBLS07	DTBLS06	DTBLS05	DTBLS04	DTBLS03	DTBLS02	DTBLS01	DTBLS00
设定值	0	0	0	0	0	0	1	0

DTBLS0	传送块大小	
	8 位传送	16 位传送
00H	256 字节	512 字节
01H	1 字节	2 字节
02H	2 字节	4 字节
•	•	•
•	•	•
•	•	•
FEH	254 字节	508 字节
FFH	255 字节	510 字节

设置 DTC 传送次数寄存器 0

• DTC 传送次数寄存器 0 (DTCCT0)

设置 DTC 传送次数寄存器 0 为“08H” (8 次)。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTCCT0	DTCCT07	DTCCT06	DTCCT05	DTCCT04	DTCCT03	DTCCT02	DTCCT01	DTCCT00
设定值	0	0	0	0	1	0	0	0

DTCCT0	传送次数
00H	256 次
01H	1 次
02H	2 次
•	•
•	•
•	•
08H	8 次
•	•
•	•
•	•
FEH	254 次
FFH	255 次

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

设置 DTC 传送次数重加载寄存器 0

- DTC 传送次数重加载寄存器 0 (DTRLD0)

设置 DTC 传送次数重加载寄存器 0 为“08H”（8 次）。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTRLD0	DTRLD07	DTRLD06	DTRLD05	DTRLD04	DTCCT03	DTCCT02	DTCCT01	DTCCT00
设定值	0	0	0	0	1	0	0	0

设置 DTC 源地址寄存器 0

- DTC 源地址寄存器 0 (DTSAR0)

设置 DTC 源地址寄存器 0 为“FF1EH”。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTSAR0	DTSAR015	DTSAR014	DTSAR013	DTSAR012	DTSAR011	DTSAR010	DTSAR09	DTSAR08
设定值	1	1	1	1	1	1	1	1

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTSAR0	DTSAR07	DTSAR06	DTSAR05	DTSAR04	DTSAR03	DTSAR02	DTSAR01	DTSAR00
设定值	0	0	0	1	1	1	1	0

设置 DTC 目标地址寄存器 0

- DTC 目标地址寄存器 0 (DTDAR0)

设置 DTC 目标地址寄存器 0 为“F900H”。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTDAR0	DTDAR015	DTDAR014	DTDAR013	DTDAR012	DTDAR011	DTDAR010	DTDAR09	DTDAR08
设定值	1	1	1	1	1	0	0	1

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTDAR0	DTDAR07	DTDAR06	DTDAR05	DTDAR04	DTDAR03	DTDAR02	DTDAR01	DTDAR00
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/G11 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。

设置 DTC 控制寄存器 1

• DTC 控制寄存器 1 (DTCCR1)

设置 DTC 控制寄存器 1。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTCCR1	0	SZ	RPTINT	CHNE	DAMOD	SAMOD	RPTSEL	MODE
设定值	0	1	0	1	0	0	0	0

位 6

SZ	传送数据长度的选择
0	8 位
1	16 位

位 5

RPTINT	重复模式中中断的允许/禁止
0	禁止发生中断
1	允许发生中断

在 MODE 位为“0”（正常模式）时，RPTINT 位的设定无效。

位 4

CHNE	链传送的允许/禁止
0	禁止链传送
1	允许链传送

位 2

SAMOD	传送源地址的控制
0	固定
1	递增

位 1

RPTSEL	重复区的选择
0	传送目标为重复区
1	传送源为重复区

在 MODE 位为“0”（正常模式）时，RPTSEL 位的设定无效。

位 0

MODE	传送模式的选择
0	正常模式
1	重复模式

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

设置 DTC 块大小寄存器 1

• DTC 块大小寄存器 1 (DTBLS1)

设置 DTC 块大小寄存器 1 为“01H” (1 字节)。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTBLS1	DTBLS17	DTBLS16	DTBLS15	DTBLS14	DTBLS13	DTBLS12	DTBLS11	DTBLS10
设定值	0	0	0	0	0	0	0	1

DTBLS1	传送块大小	
	8 位传送	16 位传送
00H	256 字节	512 字节
01H	1 字节	2 字节
02H	2 字节	4 字节
•	•	•
•	•	•
•	•	•
FEH	254 字节	508 字节
FFH	255 字节	510 字节

设置 DTC 传送次数寄存器 1

• DTC 传送次数寄存器 1 (DTCCT1)

设置 DTC 传送次数寄存器 1 为“08H” (8 次)。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTCCT1	DTCCT17	DTCCT16	DTCCT15	DTCCT14	DTCCT13	DTCCT12	DTCCT11	DTCCT10
设定值	0	0	0	0	1	0	0	0

DTCCT1	传送次数
00H	256 次
01H	1 次
•	•
•	•
•	•
08H	8 次
•	•
•	•
•	•
FEH	254 次
FFH	255 次

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

设置 DTC 传送次数重加载寄存器 1

- DTC 传送次数重加载寄存器 1 (DTRLD1)

设置 DTC 传送次数重加载寄存器 1 为“00H” (0 次)。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTRLD1	DTRLD17	DTRLD16	DTRLD15	DTRLD14	DTCCT13	DTCCT12	DTCCT11	DTCCT10
设定值	0	0	0	0	0	0	0	0

设置 DTC 源地址寄存器 1

- DTC 源地址寄存器 1 (DTSAR1)

设置 DTC 源地址寄存器 1 为“F910H”。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTSAR1	DTSAR115	DTSAR114	DTSAR113	DTSAR112	DTSAR111	DTSAR110	DTSAR19	DTSAR18
设定值	1	1	1	1	1	0	0	1

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTSAR1	DTSAR17	DTSAR16	DTSAR15	DTSAR14	DTSAR13	DTSAR12	DTSAR11	DTSAR10
设定值	0	0	0	1	0	0	0	0

设置 DTC 目标地址寄存器 1

- DTC 目标地址寄存器 1 (DTDAR1)

设置 DTC 目标地址寄存器 1 为“FF90H”。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTDAR1	DTDAR115	DTDAR114	DTDAR113	DTDAR112	DTDAR111	DTDAR110	DTDAR19	DTDAR18
设定值	1	1	1	1	1	1	1	1

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTDAR1	DTDAR17	DTDAR16	DTDAR15	DTDAR14	DTDAR13	DTDAR12	DTDAR11	DTDAR10
设定值	1	0	0	1	0	0	0	0

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

设置 DTC 控制寄存器 2

• DTC 控制寄存器 2 (DTCCR2)

设置 DTC 控制寄存器 2。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTCCR2	0	SZ	RPTINT	CHNE	DAMOD	SAMOD	RPTSEL	MODE
设定值	0	0	0	0	0	0	0	0

位 6

SZ	传送数据长度的选择
0	8 位
1	16 位

位 5

RPTINT	重复模式中断的允许/禁止
0	禁止发生中断
1	允许发生中断

在 MODE 位为“0”（正常模式）时，RPTINT 位的设定无效。

位 4

CHNE	链传送的允许/禁止
0	禁止链传送
1	允许链传送

位 2

SAMOD	传送源地址的控制
0	固定
1	递增

位 1

RPTSEL	重复区的选择
0	传送目标为重复区
1	传送源为重复区

在 MODE 位为“0”（正常模式）时，RPTSEL 位的设定无效。

位 0

MODE	传送模式的选择
0	正常模式
1	重复模式

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

设置 DTC 块大小寄存器 2

• DTC 块大小寄存器 2 (DTBLS2)

设置 DTC 块大小寄存器 2 为“01H”（1 字节）。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTBLS2	DTBLS27	DTBLS26	DTBLS25	DTBLS24	DTBLS23	DTBLS22	DTBLS21	DTBLS20
设定值	0	0	0	0	0	0	0	1

DTBLS2	传送块大小	
	8 位传送	16 位传送
00H	256 字节	512 字节
01H	1 字节	2 字节
02H	2 字节	4 字节
•	•	•
•	•	•
•	•	•
FEH	254 字节	508 字节
FFH	255 字节	510 字节

设置 DTC 传送次数寄存器 2

• DTC 传送次数寄存器 2 (DTCCT2)

设置 DTC 传送次数寄存器 2 为“08H”（8 次）。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTCCT2	DTCCT27	DTCCT26	DTCCT25	DTCCT24	DTCCT23	DTCCT22	DTCCT21	DTCCT20
设定值	0	0	0	0	1	0	0	0

DTCCT2	传送次数
00H	256 次
01H	1 次
•	•
•	•
•	•
08H	8 次
•	•
•	•
•	•
FEH	254 次
FFH	255 次

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

设置 DTC 传送次数重加载寄存器 2

- DTC 传送次数重加载寄存器 2 (DTRLD2)

设置 DTC 传送次数重加载寄存器 2 为“00H”。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTRLD2	DTRLD27	DTRLD26	DTRLD25	DTRLD24	DTCCT23	DTCCT22	DTCCT21	DTCCT20
设定值	0	0	0	0	0	0	0	0

设置 DTC 源地址寄存器 2

- DTC 源地址寄存器 2 (DTSAR2)

设置 DTC 源地址寄存器 2 为“F910H”。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTSAR2	DTSAR215	DTSAR214	DTSAR213	DTSAR212	DTSAR211	DTSAR210	DTSAR29	DTSAR28
设定值	1	1	1	1	1	0	0	1

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTSAR2	DTSAR27	DTSAR26	DTSAR25	DTSAR24	DTSAR23	DTSAR22	DTSAR21	DTSAR20
设定值	0	0	0	1	0	0	0	0

设置 DTC 目标地址寄存器 2

- DTC 目标地址寄存器 2 (DTDAR2)

设置 DTC 目标地址寄存器 2 为“044AH”。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTDAR2	DTDAR215	DTDAR214	DTDAR213	DTDAR212	DTDAR211	DTDAR210	DTDAR29	DTDAR28
设定值	0	0	0	0	0	1	0	0

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTDAR2	DTDAR27	DTDAR26	DTDAR25	DTDAR24	DTDAR23	DTDAR22	DTDAR21	DTDAR20
设定值	0	1	0	0	1	0	1	0

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

5.7.9 ELC 的初始设置

ELC 的初始设置流程，请参见“图 5.10”。

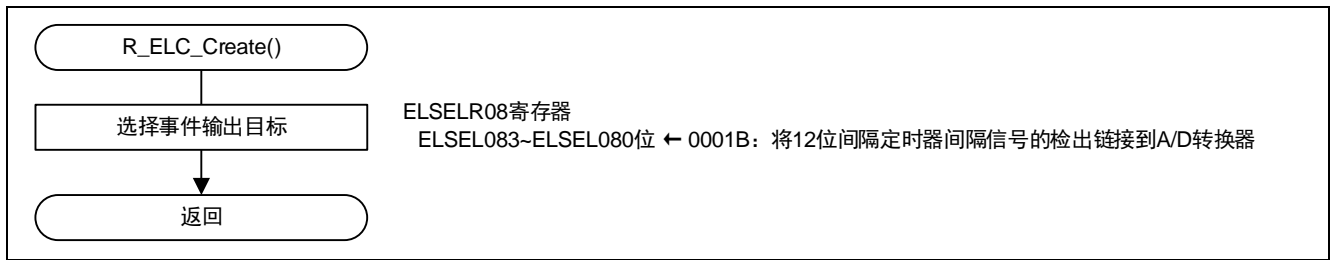


图 5.10 ELC 的初始设置

事件输出目标选择

- 事件输出目标选择寄存器 08 (ELSELR08)

将 10 位间隔定时器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
ELSELR08	0	0	0	0	0	ELSEL082	ELSEL081	ELSEL080
设定值	0	0	0	0	0	0	0	1

位 3 ~ 0

ELSEL082	ELSEL081	ELSEL080	事件链接的选择	R/W
0	0	0	禁止事件链接	R/W
0	0	1	选择所链接的外围功能 1 的运行	
0	1	0	选择所链接的外围功能 2 的运行	
0	1	1	选择所链接的外围功能 3 的运行	
1	0	0	选择所链接的外围功能 4 的运行	
其他			禁止设定	

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

寄存器名	事件发生源（事件输入 08 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	外部中断边沿检测 6	INTP6
ELSELR07	键返回信号检测	INTKR
ELSELR08	12 位间隔定时器间隔信号检测	INTIT
ELSELR09	8 位间隔定时器通道 00 的比较匹配或者 16 位间隔定时器通道 0 的比较匹配（级联时）	INTIT00
ELSELR10	8 位间隔定时器通道 00 的比较匹配	INTIT01
ELSELR11	TAU 通道 00 的计数结束/捕捉结束	INTTM00
ELSELR12	TAU 通道 01 的计数结束/捕捉结束	INTTM01
ELSELR13	TAU 通道 02 的计数结束/捕捉结束	INTTM02
ELSELR14	TAU 通道 03 的计数结束/捕捉结束	INTTM03
ELSELR15	比较器检测 0	INTCMP0
ELSELR16	比较器检测 1	INTCMP1
ELSELR17	TMKB 触发输出	INTTMKB0

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

5.7.10 INTFO 功能的初始设置

INTFO 功能的初始设置流程，请参见“图 5.11”。

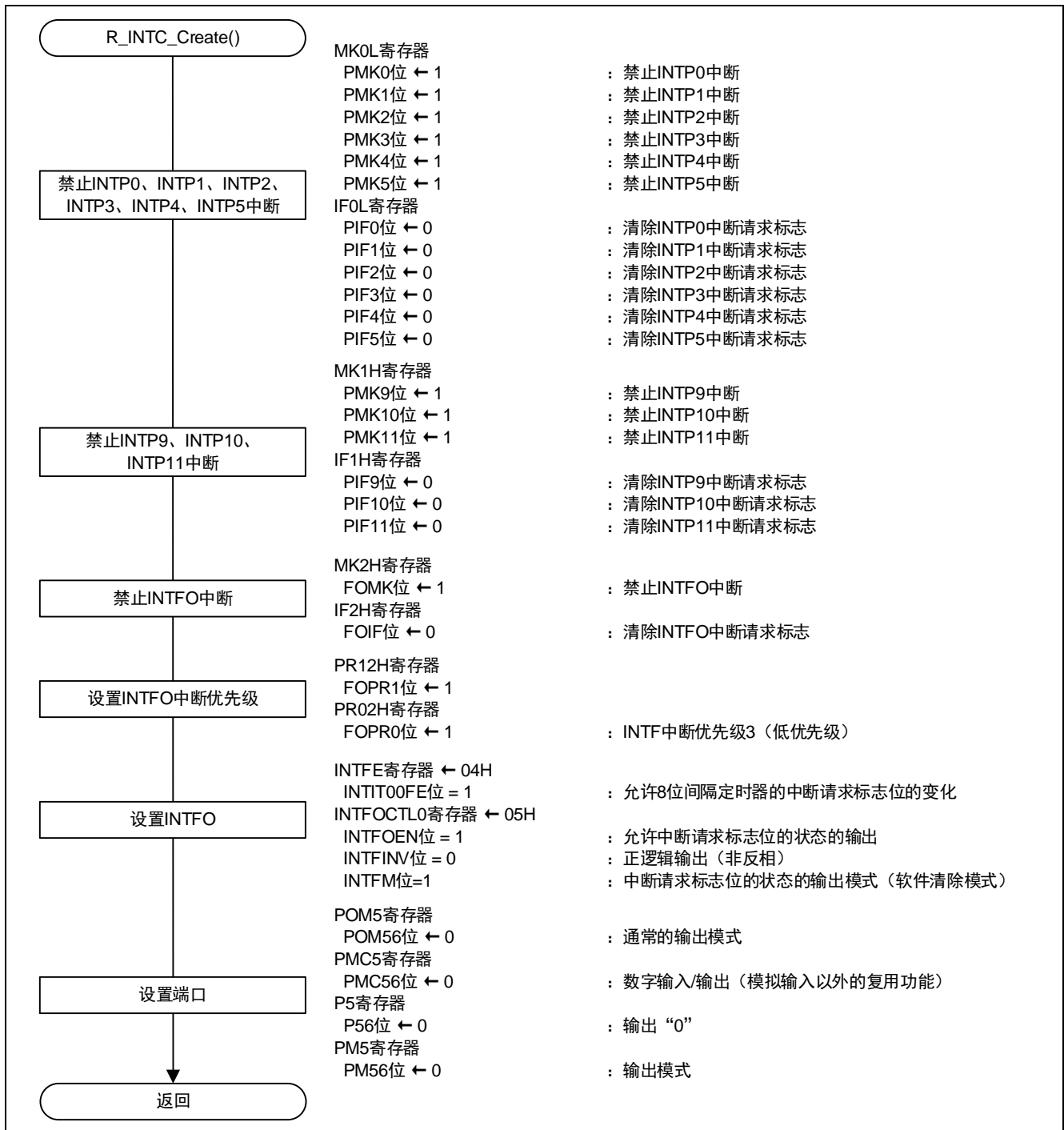


图 5.11 INTFO 功能的初始设置

禁止 INTP0、INTP1、INTP2、INTP3、INTP4、INTP5 中断

- 中断屏蔽标志寄存器 (MK0L)

设置禁止 INTP0、INTP1、INTP2、INTP3、INTP4、INTP5 中断。

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

位 7

PMK5	中断处理的控制
0	允许中断处理
1	禁止中断处理

位 6

PMK4	中断处理的控制
0	允许中断处理
1	禁止中断处理

位 5

PMK3	中断处理的控制
0	允许中断处理
1	禁止中断处理

位 4

PMK2	中断处理的控制
0	允许中断处理
1	禁止中断处理

位 3

PMK1	中断处理的控制
0	允许中断处理
1	禁止中断处理

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/G11 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。

清除 INTP0、INTP1、INTP2、INTP3、INTP4、INTP5 中断请求标志

- 中断请求标志寄存器 (IF0L)

清除 INTP0、INTP1、INTP2、INTP3、INTP4、INTP5 中断请求标志。

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

位 7

PIF5	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

位 6

PIF4	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

位 5

PIF3	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

位 4

PIF2	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

位 3

PIF1	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

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

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

禁止 INTP9、INTP10、INTP11 中断

- 中断屏蔽标志寄存器 (MK1H)

设置禁止 INTP9、INTP10、INTP11 中断。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
MK1H	PMK11	PMK10	PMK9	PMK8	PMK7	KRMK	TMKAMK	ADMK
设定值	1	1	1	x	x	x	x	x

位 7

PMK11	中断处理的控制
0	允许中断处理
1	禁止中断处理

位 6

PMK10	中断处理的控制
0	允许中断处理
1	禁止中断处理

位 5

PMK9	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/G11 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。

清除 INTP9、INTP10、INTP11 中断请求标志

- 中断请求标志寄存器 (IF1H)

清除 INTP9、INTP10、INTP11 中断请求标志。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
IF1H	PIF11	PIF10	PIF9	PIF8	PIF7	KRIF	TMKAIF	ADIF
设定值	0	0	0	x	x	x	x	x

位 7

PIF11	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

位 6

PIF10	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

位 5

PIF9	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/G11 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。

禁止 INTFO 中断

- 中断屏蔽标志寄存器 (MK2H)

设置禁止 INTFO 中断。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
MK2H	1	1	1	1	1	1	1	FOMK
设定值	1	1	1	1	1	1	1	1

位 0

FOMK	中断处理的控制
0	允许中断处理
1	禁止中断处理

清除 INTFO 中断请求标志

- 中断请求标志寄存器 (IF2H)

清除 INTFO 中断请求标志。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
IF2H	0	0	0	0	0	0	0	FOIF
设定值	0	0	0	0	0	0	0	0

位 0

FOIF	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/G11 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。

设置 INTFO 中断优先级

- 优先级指定标志寄存器 (PR02H、PR12H)

设置 INTFO 优先级为优先级 3 (低优先级)。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
PR02H	1	1	1	1	1	1	1	FOPR0
设定值	1	1	1	1	1	1	1	1

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
PR12H	1	1	1	1	1	1	1	FOPR1
设定值	1	1	1	1	1	1	1	1

位 0

FOPR1	FOPR0	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/G11 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。

设置 INTFO 功能

- 中断标志允许寄存器 (INTFE)

允许 8 位间隔定时器的中断请求标志位的变化。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
INTFE	INTCMP1FE	INTCMP0FE	INTDOCFE	INTTMKB0FE	INTIT01FE	INTIT00FE	INTITFE	INTADFE
设定值	x	x	x	x	x	1	x	x

位 2

INTIT00FE	启用/禁用 12 位间隔定时器的中断请求标志的更改
0	禁用中断请求标志更改
1	启用中断请求标志更改

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

- 中断标志输出控制寄存器 (INTFOCTL0)

允许中断请求标志位的状态的输出：正逻辑输出（非反相）。

中断请求标志位的状态的输出模式：软件清除模式。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
INTFOCTL0	0	0	0	0	0	INTFOEN	INTFINV	INTFM
设定值	0	0	0	0	0	1	0	1

位 2

INTFOEN	启用/禁用中断请求标志状态的输出
0	禁止输出中断请求标志状态
1	启用中断请求标志状态的输出

位 1

INTFINV	选择中断请求标志状态的输出逻辑
0	正逻辑输出（非反相）
1	负逻辑输出（反转）

位 0

INTFM ^注	选择中断请求标志状态的输出模式
0	硬件清除模式 输出与中断请求信号相同，不能通过软件清除
1	软件清除模式 只能用软件清除（不能用硬清除清除）

注： 当 IINTFM = 0 时，读取值固定为 0。

当 INTFM = 1 时，读取值是正逻辑中断请求标志的状态的输出电平。

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

设置 INTFO 引脚

- 端口输出模式寄存器 5 (POM5)

将 P56 引脚设为通常的输出模式。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
POM5	0	POM56	POM55	POM54	POM53	POM52	POM51	POM50
设定值	0	0	x	x	x	x	x	x

位 6

POM56	P56 引脚的输出模式的选择
0	通常的输出模式
1	N 沟道漏极开路输出 (V _{DD} 耐压) 模式

- 端口模式控制寄存器 5 (PMC5)

将 P56 引脚设为数字输入/输出 (模拟输入以外的复用功能)。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
PMC5	1	PMC56	1	1	1	1	1	1
设定值	1	0	1	1	1	1	1	1

位 6

PMC56	P56 引脚的数字输入/输出或者模拟输入的选择
0	数字输入/输出 (模拟输入以外的复用功能)
1	模拟输入

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

- 端口寄存器 5 (P5)

将 P56 引脚设为输出“0”。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
P5	0	P56	P55	P54	P53	P52	P51	0
设定值	0	0	x	x	x	x	x	0

位 6

PM20	P56 引脚的输出数据的控制
0	输出“0”
1	输出“1”

- 端口模式寄存器 5 (PM5)

将 P56 引脚设为输出模式。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
PM5	1	PM56	PM55	PM54	PM53	PM52	PM51	1
设定值	1	0	x	x	x	x	x	1

位 6

PM56	P56 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/G11 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。

5.7.11 主函数处理

主函数处理的流程，请参见“图 5.12”。

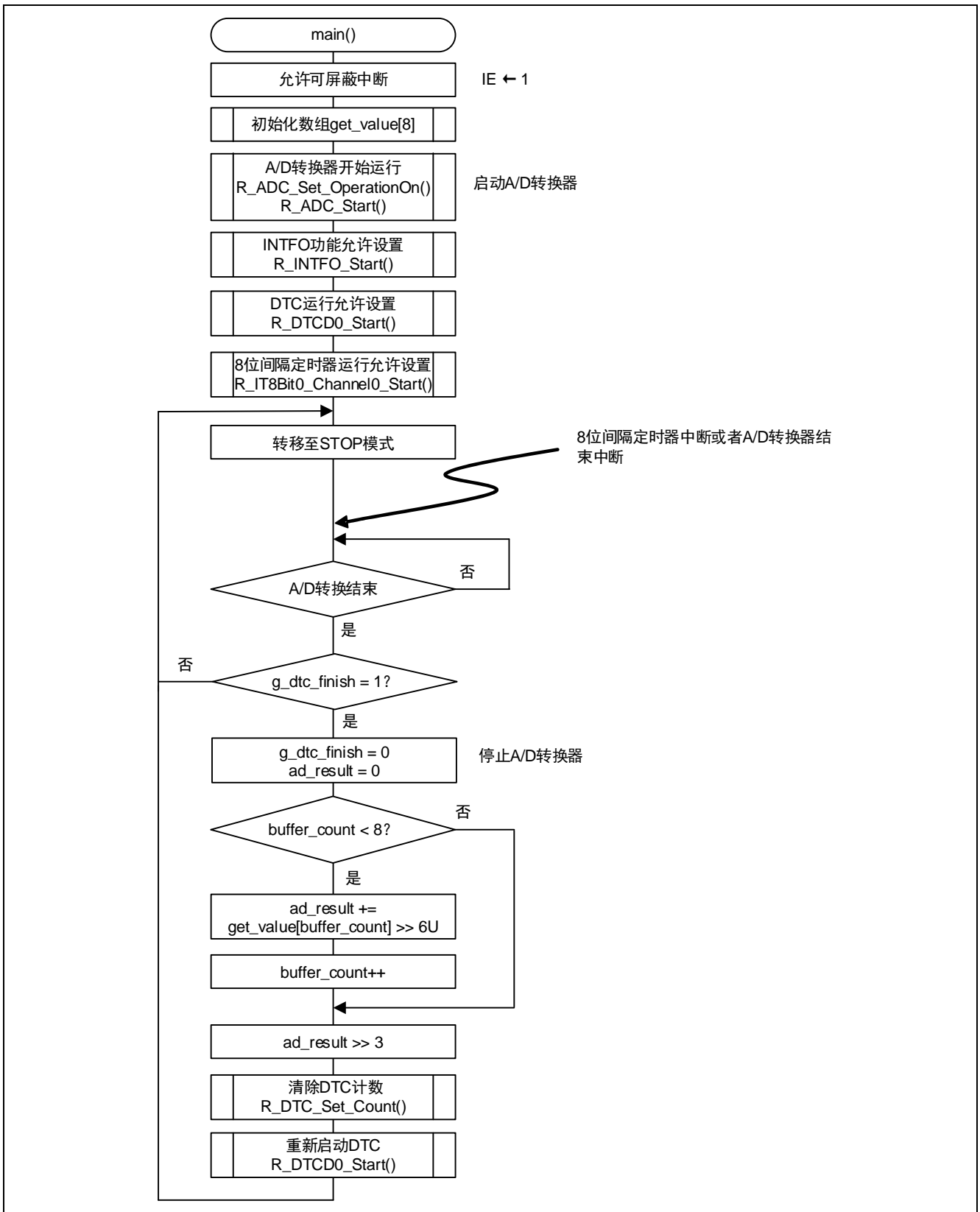


图 5.12 主函数处理

5.7.12 允许 INTFO 功能

允许 INTFO 功能的流程，请参见“图 5.13”。



图 5.13 允许 INTFO 功能

清除 INTFO 中断请求标志

- 中断请求标志寄存器 (IF2H)

清除 INTFO 中断请求标志。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
IF2H	0	0	0	0	0	0	0	FOIF
设定值	0	0	0	0	0	0	0	0

位 0

FOIF	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

允许 INTFO 中断

- 中断屏蔽标志寄存器 (MK2H)

设置允许 INTFO 中断。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
MK2H	1	1	1	1	1	1	1	FOMK
设定值	1	1	1	1	1	1	1	0

位 0

FOMK	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/G11 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。

5.7.13 允许 DTC 运行

允许 DTC 运行的流程，请参见“图 5.14”。

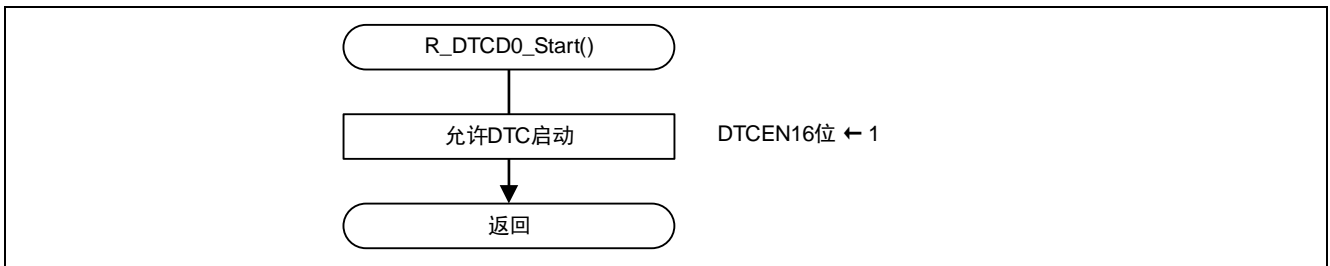


图 5.14 允许 DTC 运行

允许 DTC 启动

- DTC 启动允许寄存器 1 (DTCEN1)

允许 DTC 启动。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTCEN1	DTCEN17	DTCEN16	DTCEN15	DTCEN14	DTCEN13	DTCEN12	DTCEN11	DTCEN10
设定值		1						

位 6

DTCEN16	DTC 启动的允许 16
0	禁止启动
1	允许启动
根据传送结束中断的发生条件，DTCEN15 位变为“0”（禁止启动）。	

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

5.7.14 允许 A/D 转换器运行

允许 A/D 转换器运行的流程，请参见“图 5.15”。



图 5.15 允许 A/D 转换器运行

设置 A/D 转换中断请求标志

- 中断请求标志寄存器 (IF1H)

清除 A/D 转换中断请求标志。

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

允许 A/D 转换中断

- 中断屏蔽标志寄存器 (MK1H)

允许 A/D 转换中断。

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

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

5.7.15 允许 8 位间隔定时器运行

允许 8 位间隔定时器运行的流程，请参见“图 5.16”。

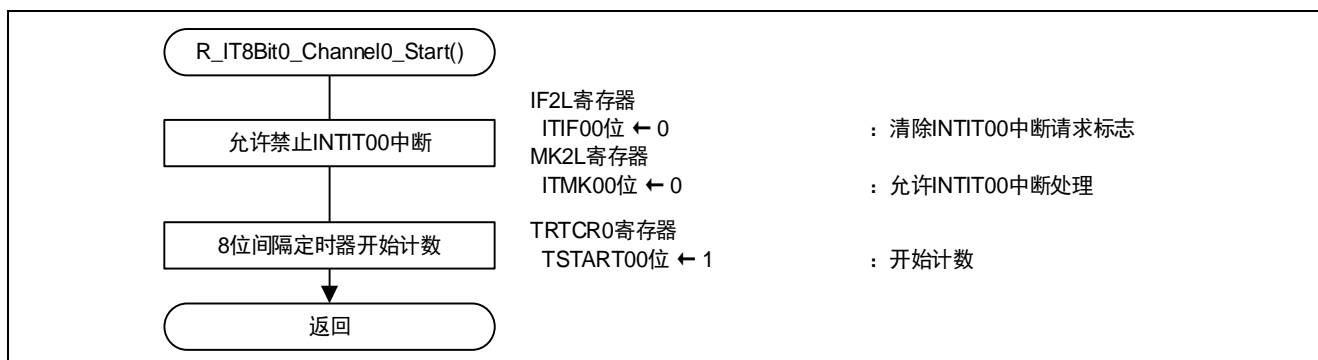


图 5.16 允许 8 位间隔定时器运行

设置 8 位间隔定时器中断请求标志

- 中断请求标志寄存器 (IF2L)

清除中断请求标志。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
IF2L	FLIF	IICAIF1	TMKBIF0	ITIF01	ITIF00	DOCIF	CMPIF1	CMPIF0
设定值	x	x	x	x	0	x	x	x

位 3

ITIF00	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/G11 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。

允许 8 位间隔定时器中断

- 中断屏蔽标志寄存器 (MK2L)

允许 8 位间隔定时器中断。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
MK2L	FLMK	IICAMK1	TMKBMK0	ITMK01	ITMK00	DOCMK	CMPMK1	CMPMK0
设定值	x	x	x	x	0	x	x	x

位 3

ITMK00	控制中断处理
0	允许中断处理
1	禁止中断处理

8 位间隔定时器开始计数

- 8 位间隔定时器控制寄存器 0 (TRTCR0)

8 位间隔定时器开始计数。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
TRTCR0	TCSMD0	0	0	TCLKEN0	0	TSTART01	0	TSTART00
设定值		0	0		0	x	0	1

位 0

TSTART00	8 位间隔定时器的计数开始
0	计数停止
1	计数开始

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

5.7.16 设置 DTC1 和 DTC2 的传送次数

设置 DTC1 和 DTC2 传送次数的流程，请参见“图 5.17”。



图 5.17 设置 DTC1 和 DTC2 的传送次数

5.7.17 8 位间隔定时器中断和 A/D 转换结束中断

8 位间隔定时器中断和 A/D 转换结束中断的流程，请参见“图 5.18”。

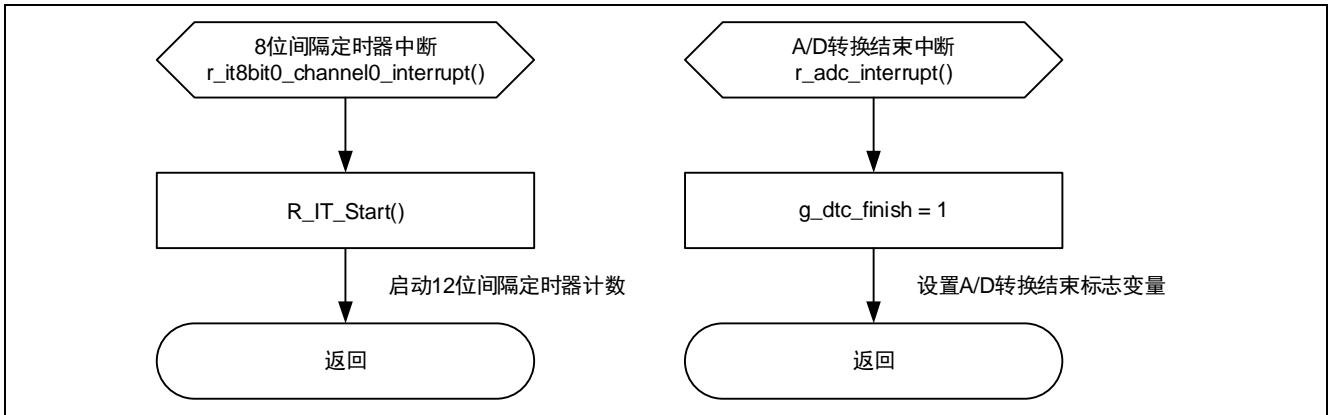


图 5.18 8 位间隔定时器中断和 A/D 转换结束中断

5.7.18 12 位间隔定时器开始计数

12 位间隔定时器开始计数的流程，请参见“图 5.19”。



图 5.19 12 位间隔定时器开始计数

12 位间隔定时器开始计数

- 12 位间隔定时器控制寄存器 (ITMC)

12 位间隔定时器开始计数。

符号	15	14	13	12	11 ~ 0
ITMC	RINTE	0	0	0	ITCMP11 ~ ITCMP0
设定值	1	0	0	0	

位 15

RINTE	12 位间隔定时器的运行控制
0	停止计数器运行
1	开始计数器运行

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 RL78/G11 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。

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/G11 User's Manual: Hardware (R01UH0637E)

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://www.renesas.com/zh-cn/>

咨询

- <https://www.renesas.com/zh-cn/support/contact.html>

修订记录

Rev.	发行日	修订内容	
		页	要点
1.00	2018.12	—	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 or any other use of the circuits, software, and information in the design of your product or system. Renesas Electronics disclaims any and all liability for any losses and damages incurred by you or third parties arising from the use of these circuits, software, or information.
2. Renesas Electronics hereby expressly disclaims any warranties against liability for infringement or any other claims involving 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, including but not limited to, the product data, drawings, charts, programs, algorithms, and application examples.
3. 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 shall not alter, modify, copy, or reverse engineer any Renesas Electronics product, whether in whole or in part. Renesas Electronics disclaims any and all liability for any losses or damages incurred by you or third parties arising from such alteration, modification, copying or reverse engineering.
5. Renesas Electronics products are classified according to the following two quality grades: "Standard" and "High Quality". The intended 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; industrial robots; etc.
"High Quality": Transportation equipment (automobiles, trains, ships, etc.); traffic control (traffic lights); large-scale communication equipment; key financial terminal systems; safety control equipment; etc.
Unless expressly designated as a high reliability product or a product for harsh environments in a Renesas Electronics data sheet or other Renesas Electronics document, Renesas Electronics products are not intended or 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 damage (space system; undersea repeaters; nuclear power control systems; aircraft control systems; key plant systems; military equipment; etc.). Renesas Electronics disclaims any and all liability for any damages or losses incurred by you or any third parties arising from the use of any Renesas Electronics product that is inconsistent with any Renesas Electronics data sheet, user's manual or other Renesas Electronics document.
6. When using Renesas Electronics products, refer to the latest product information (data sheets, user's manuals, application notes, "General Notes for Handling and Using Semiconductor Devices" in the reliability handbook, etc.), and ensure that usage conditions are within the ranges specified by Renesas Electronics with respect to maximum ratings, operating power supply voltage range, heat dissipation characteristics, installation, etc. Renesas Electronics disclaims any and all liability for any malfunctions, failure or accident arising out of the use of Renesas Electronics products outside of such specified ranges.
7. Although Renesas Electronics endeavors to improve the quality and reliability of Renesas Electronics products, semiconductor products have specific characteristics, such as the occurrence of failure at a certain rate and malfunctions under certain use conditions. Unless designated as a high reliability product or a product for harsh environments in a Renesas Electronics data sheet or other Renesas Electronics document, Renesas Electronics products are not subject to radiation resistance design. You are responsible for implementing safety measures to guard against the possibility of bodily injury, injury or damage caused by fire, and/or danger to the public in the event of a failure or malfunction of Renesas Electronics products, 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 and impractical, you are responsible for evaluating 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. You are responsible for carefully and sufficiently investigating applicable laws and regulations that regulate the inclusion or use of controlled substances, including without limitation, the EU RoHS Directive, and using Renesas Electronics products in compliance with all these applicable laws and regulations. Renesas Electronics disclaims any and all liability for damages or losses occurring as a result of your noncompliance with applicable laws and regulations.
9. Renesas Electronics products and technologies shall 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 shall comply with any applicable export control laws and regulations promulgated and administered by the governments of any countries asserting jurisdiction over the parties or transactions.
10. It is the responsibility of the buyer or distributor of Renesas Electronics products, or any other party who distributes, disposes of, or otherwise sells or transfers the product to a third party, to notify such third party in advance of the contents and conditions set forth in this document.
11. This document shall not be reprinted, 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.
(Note 1) "Renesas Electronics" as used in this document means Renesas Electronics Corporation and also includes its directly or indirectly controlled 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，仅作为参考译文，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。用户如在产品或系统设计中应用本文件中的电路、软件和相关信息或将此等内容用于其他目的时，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和损害，瑞萨电子概不承担任何责任。
2. 瑞萨电子在此明确声明，对于因使用瑞萨电子产品或本文件中所述技术信息（包括但不限于产品数据、图、表、程序、算法、应用实例）而造成的与第三方专利、版权或其他知识产权相关的侵权或任何其他索赔，瑞萨电子不作任何保证且不担任任何责任。
3. 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. 用户不得对瑞萨电子的任何产品进行全部或部分更改、修改、复制或反向工程。对于用户或第三方因上述更改、修改、复制或反向工程的行为而遭受的任何损失或损害，瑞萨电子概不承担任何责任。
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预期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、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（交通信号灯）、大型通讯设备、关键金融终端系统、安全控制设备等。
除非是瑞萨电子数据表或其他瑞萨电子文档中明确指定为高可靠性产品或用于恶劣环境的产品，否则瑞萨电子产品不能用于、亦未授权用于可能对人类生命造成直接威胁的产品或系统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、植埋于体内的装置等）中，或者可能造成重大财产损失的产品或系统（太空系统、海底增音机、核能控制系统、飞机控制系统、关键装置系统、军用设备等）中。对于用户或任何第三方因使用不符合瑞萨电子数据表、使用说明书或其他瑞萨电子文档的瑞萨电子产品而遭受的任何损害或损失，瑞萨电子概不承担任何责任。
6. 使用瑞萨电子产品时，请参阅最新产品信息（数据表、使用说明书、应用指南、可靠性手册中的“半导体元件处理和使用一般注意事项”等），并确保使用条件在瑞萨电子指定的最大额定值、电源工作电压范围、散热特性、安装条件等范围内使用。对于在上述指定范围之外使用瑞萨电子产品而产生的任何故障、失效或事故，瑞萨电子概不承担任何责任。
7. 虽然瑞萨电子一直致力于提高瑞萨电子产品的质量，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。除非是瑞萨电子数据表或其他瑞萨电子文档中指定为高可靠性产品或用于恶劣环境的产品，否则瑞萨电子产品未进行防辐射设计。用户负责执行安全措施，以避免因瑞萨电子产品失效或发生故障而造成人身伤害、火灾导致伤害或损害/或其他对公众构成危险的事故。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。由于对微软件单独进行评估非常困难且不实际，所以请用户自行负责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。用户负责仔细并充分查阅对管制物质的使用或含量进行管理的所有适用法律法规（包括但不限于《欧盟 RoHS指令》），并在使用瑞萨电子产品时遵守所有适用法律法规。对于因用户未遵守相应法律法规而导致的损害或损失，瑞萨电子概不承担任何责任。
9. 不可将瑞萨电子产品和技术用于或者输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。也不可将瑞萨电子产品或技术用于(1)与大规模杀伤性武器（例如核武器、化学武器、生物武器或运送此类武器的导弹，包括无人机(UAV)的开发、设计、制造、使用、存储等相关的任何目的；(2)与常规武器的开发、设计、制造或使用相关的任何目的；(3)扰乱国际和平与安全的任何其他目的，并且不可向任何第三方销售、出口、租赁、转让、或让与瑞萨电子产品或技术，无论直接或间接知悉或者有理由知悉该第三方或任何其他方将从事上述活动。用户必须遵守对各方或交易行使司法管辖权的任意国家/地区政府所公布和管理的任何适用出口管制法律法规。
10. 瑞萨电子产品的买方或部分销售者，或者分销、处置产品、或以其他方式向第三方出售或转让产品的任何其他方有责任事先向所述第三方通知本文件规定的内容和条件。
11. 在事先未得到瑞萨电子书面同意的情况下，不得以任何形式部分或全部再版、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，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。

(Rev.4.0-1 November 2017)



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.
1001 Murphy Ranch Road, Milpitas, CA 95035, U.S.A.
Tel: +1-408-432-8888, Fax: +1-408-434-5351

Renesas Electronics Canada Limited
9251 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, U.K
Tel: +44-1628-661700, Fax: +44-1628-651-804

Renesas Electronics Europe GmbH
Arcadistraße 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, 200333 P. R. China
Tel: +86-21-2226-0888, Fax: +86-21-2226-0999

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: +852-2265-6688, 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: +65-6213-0200, Fax: +65-6213-0300

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: +60-3-7955-9390, Fax: +60-3-7955-9510

Renesas Electronics India Pvt. Ltd.
No.777C, 100 Feet Road, HAL 2nd Stage, Indiranagar, Bangalore 560 038, India
Tel: +91-80-67208700, Fax: +91-80-67208777

Renesas Electronics Korea Co., Ltd.
17F, KAMCO Yangjae Tower, 262, Gangnam-daero, Gangnam-gu, Seoul, 06265 Korea
Tel: +82-2-558-3737, Fax: +82-2-558-5338