

## R7F0C014

R01AN3055CC0100

Rev.1.00

2015.12.31

### 使用闹钟中断功能和 ELC 强制截止脉冲输出 CC-RL

#### 要点

本篇应用说明中，介绍了使用实时时钟（闹钟中断功能）和事件链接控制器（以下简称 ELC）功能的组合来强制截止脉冲输出的方法。

#### 对象 MCU

R7F0C014

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. 硬件说明 .....	5
3.1 硬件配置示例 .....	5
3.2 使用引脚一览 .....	5
4. 软件说明 .....	6
4.1 操作概要 .....	6
4.2 选项字节设置一览 .....	7
4.3 函数一览 .....	8
4.4 函数说明 .....	8
4.5 流程图 .....	11
4.5.1 整体流程 .....	11
4.5.2 初始化函数 .....	11
4.5.3 系统函数 .....	12
4.5.4 CPU 时钟设置 .....	13
4.5.5 RTC 初始化设置 .....	14
4.5.6 RTC 计时开始 .....	23
4.5.7 允许 RTC 闹钟功能 .....	24
4.5.8 ELC 初始化设置 .....	27
4.5.9 定时器 RD0 初始化设置 .....	28
4.5.10 定时器 RD0 计数开始 .....	39
4.5.11 主函数处理 .....	42
4.5.12 主函数初始化处理 .....	42
5. 参考例程 .....	43
6. 参考文献 .....	43
公司主页和咨询窗口 .....	43

## 1. 规格

本篇应用说明中，在实时时钟（以下简称 RTC）的闹钟中断发生时，通过脉冲输出强制截止功能，停止从 TRDI0B0 引脚输出的 PWM 脉冲。

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
RTC	通过 RTC 计数器和闹钟中断功能产生 ELC 事件
ELC	事件发生源：RTC 闹钟一致检测信号 事件输出目标：定时器 RD0 的脉冲输出强制截止
定时器 RD0	PWM 模式的脉冲输出

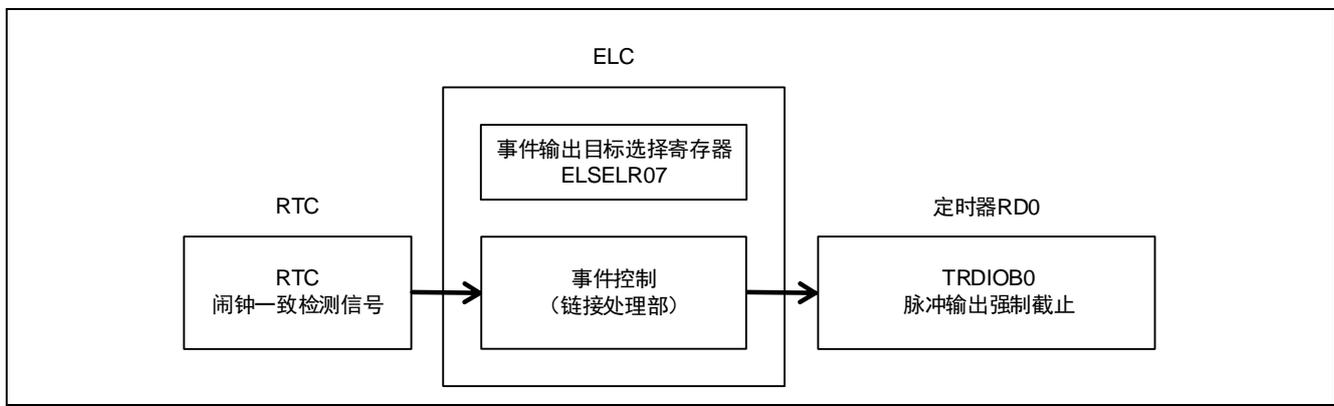


图 1.1 外围功能关系图

## 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	R7F0C014L
工作频率	高速内部振荡器时钟 (f <sub>HOCO</sub> ) : 32MHz (典型值) CPU/外围功能时钟 (f <sub>CLK</sub> ) : 32MHz RTC 运行时钟 (f <sub>SUB</sub> ) : 32.768kHz (典型值)
工作电压	5.0V (工作电压范围: 2.9V~5.5V) LVD 工作模式 (V <sub>LVD</sub> ) : 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+ V3.02.00 (瑞萨电子开发)
C 编译器	CC-RL V1.02.00 (瑞萨电子开发)

### 3. 硬件说明

#### 3.1 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 3.1”。

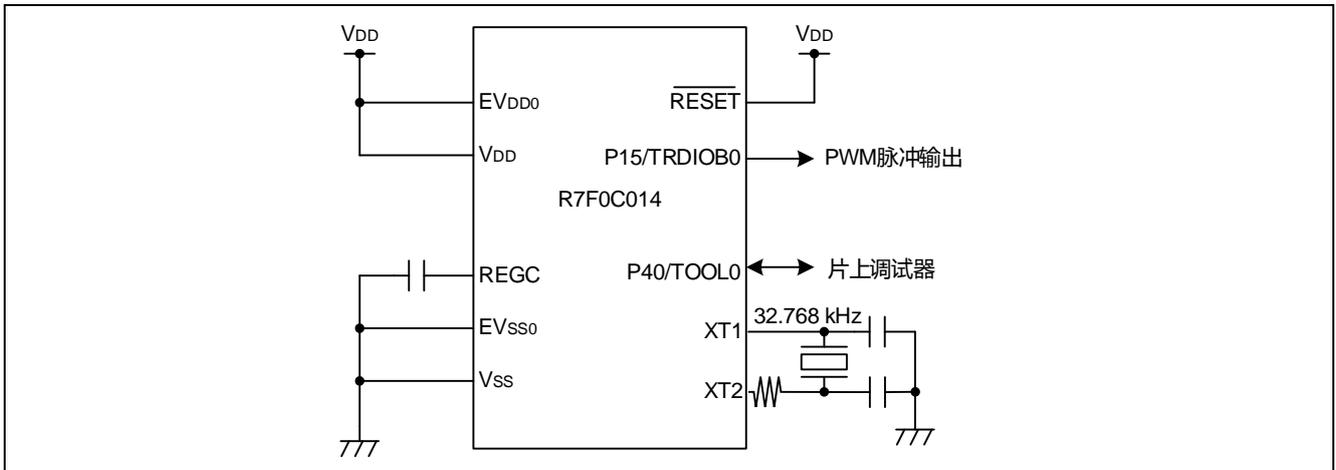


图 3.1 硬件配置

- 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。

#### 3.2 使用引脚一览

使用的引脚及其功能，请参见“表 3.1”。

表 3.1 使用的引脚及其功能

引脚名	输入/输出	内容
P15/TRDIOB0	输出	PWM 脉冲输出

## 4. 软件说明

### 4.1 操作概要

本篇应用说明中，RTC 启动后，在闹钟功能预设的时刻产生闹钟中断。通过 ELC，闹钟中断事件触发定时器 RD0 脉冲输出强制截止的请求。之后，TRDIOB0 引脚输出的 PWM 脉冲停止输出。

使用到的外围功能的设置如下。

#### <RTC 的设置>

- 选择副时钟 ( $f_{SUB}$ ) 为 RTC 的工作时钟。
- 12 小时系统/24 小时系统选择为 24 小时系统。
- 实时时钟的初始值设置为 2013 年 1 月 1 日 (星期二) 0:00:00。
- 闹钟设置为每天 2:00。
- 允许闹钟中断 (闹钟中断作为 ELC 的启动请求来使用)。
- 禁止固定周期中断。

#### <ELC 的设置>

- 设置闹钟一致检测信号为事件发生源。
- 设置事件输出目标为定时器 RD0 的脉冲输出强制截止功能。

#### <定时器 RD0 的设置>

- 动作模式设置为 PWM 模式。
- 计数源选择为  $f_{CLK}$  (32MHz)。
- 周期设置为 100 $\mu$ s。
- 占空比设置为 50%。
- 使用 TRDIOB0 引脚。初始输出设置为非有效电平，输出电平设置为有效电平“H”。
- 允许通过 ELC 事件输入产生强制截止信号。
- 禁止 INTTRD0 中断。

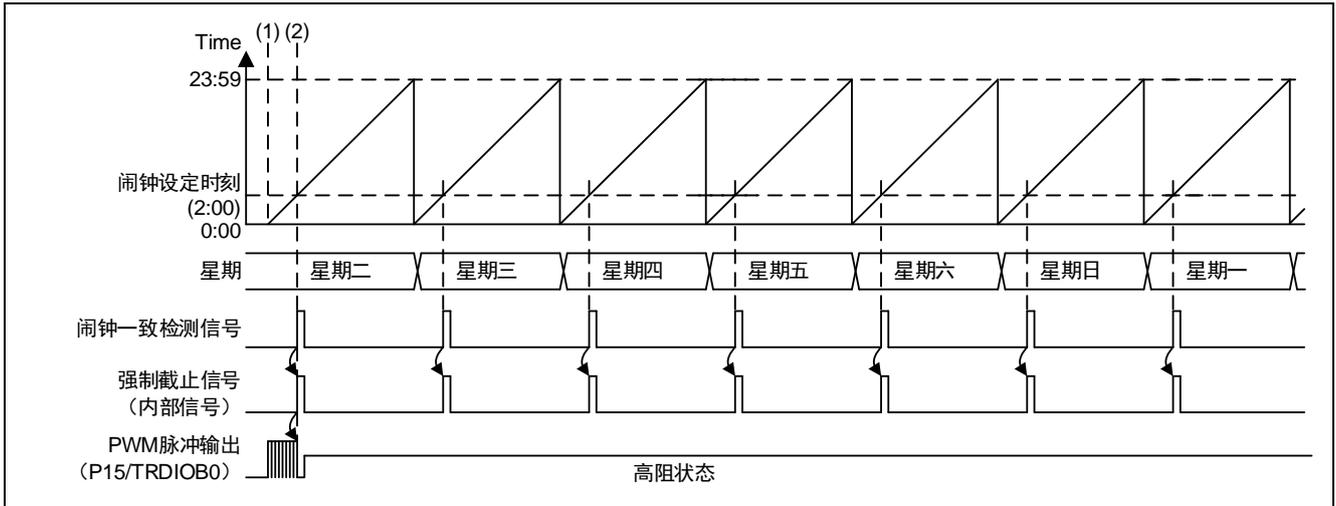


图 4.1 时序图

- (1) RTC 动作开始，定时器 RD0 动作开始，允许闹钟功能。  
RTC 和定时器 RD0 动作开始，允许闹钟功能。
- (2) 闹钟一致信号  
当 RTC 的时间与闹钟设定的星期和时间信息一致，就产生闹钟一致中断。  
闹钟一致检测信号通过 ELC 功能触发定时器 RD0 的脉冲输出强制截止信号。  
脉冲输出强制截止信号使得定时器 RD0 的 PWM 脉冲输出停止。

## 4.2 选项字节设置一览

选项字节的设置，请参见“表 4.1”。

表 4.1 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

### 4.3 函数一览

参考例程中使用的函数，请参见“表 4.2”。

表 4.2 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_RTC_Create	RTC 初始化设置
R_RTC_Start	RTC 计时开始
R_RTC_Set_AlarmOn	允许 RTC 闹钟功能
R_ELC_Create	ELC 初始化设置
R_TMR_RD0_Create	定时器 RD0 初始化设置
R_TMR_RD0_Start	定时器 RD0 计数开始
main	主函数处理
R_MAIN_UserInit	主函数初始化处理

### 4.4 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_timer.h, r_cg_rtc.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_timer.h, r_cg_rtc.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\_RTC\_Create**


---

概要	RTC 初始化设置
头文件	r_cg_macrodriver.h, r_cg_rtc.h, r_cg_userdefine.h
声明	void R_RTC_Create(void)
说明	执行 RTC 的初始化设置。
参数	无
返回值	无
参考	无

**[函数名] R\_RTC\_Start**


---

概要	RTC 计时开始
头文件	r_cg_macrodriver.h, r_cg_rtc.h, r_cg_userdefine.h
声明	void R_RTC_Start(void)
说明	RTC 计时开始处理。
参数	无
返回值	无
参考	无

**[函数名] R\_RTC\_Set\_AlarmOn**


---

概要	允许 RTC 闹钟功能
头文件	r_cg_macrodriver.h, r_cg_rtc.h, r_cg_userdefine.h
声明	void R_RTC_Set_AlarmOn(void)
说明	设置 RTC 闹钟功能动作允许的处理。
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	执行 ELC 的初始化设置。
参数	无
返回值	无
参考	无

**[函数名] R\_TMR\_RD0\_Create**


---

概要	定时器 RD0 初始化设置
头文件	r_cg_macrodriver.h, r_cg_timer.h, r_cg_userdefine.h
声明	void R_TMR_RD0_Create(void)
说明	执行定时器 RD0 工作在 PWM 模式下的初始化设置。
参数	无
返回值	无
参考	无

**[函数名] R\_TMR\_RD0\_Start**


---

概要	定时器 RD0 计数开始
头文件	r_cg_macrodriver.h, r_cg_timer.h, r_cg_userdefine.h
声明	void R_TMR_RD0_Start(void)
说明	定时器 RD0 计数开始的设置。
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_cgc.h, r_cg_timer.h, r_cg_rtc.h, r_cg_elc.h, r_cg_userdefine.h
声明	void main(void)
说明	执行主函数处理。
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_cgc.h, r_cg_timer.h, r_cg_rtc.h, r_cg_elc.h, r_cg_userdefine.h
声明	void R_MAIN_UserInit(void)
说明	执行主函数初始化设置。
参数	无
返回值	无
参考	无

## 4.5 流程图

### 4.5.1 整体流程

本篇应用说明中参考例程的整体流程，请参见“图 4.2”。

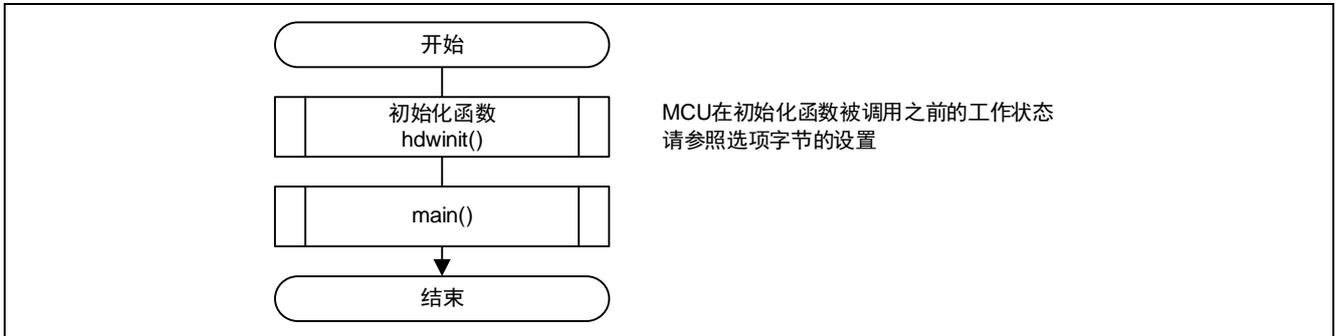


图 4.2 整体流程图

### 4.5.2 初始化函数

初始化函数的流程，请参见“图 4.3”。

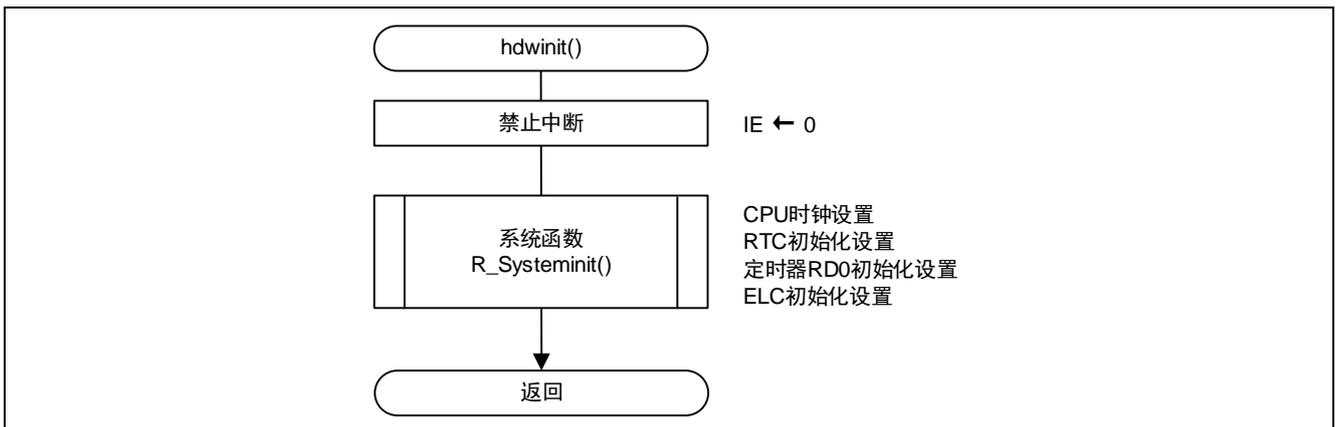


图 4.3 初始化函数

### 4.5.3 系统函数

系统函数的流程，请参见“图 4.4”。

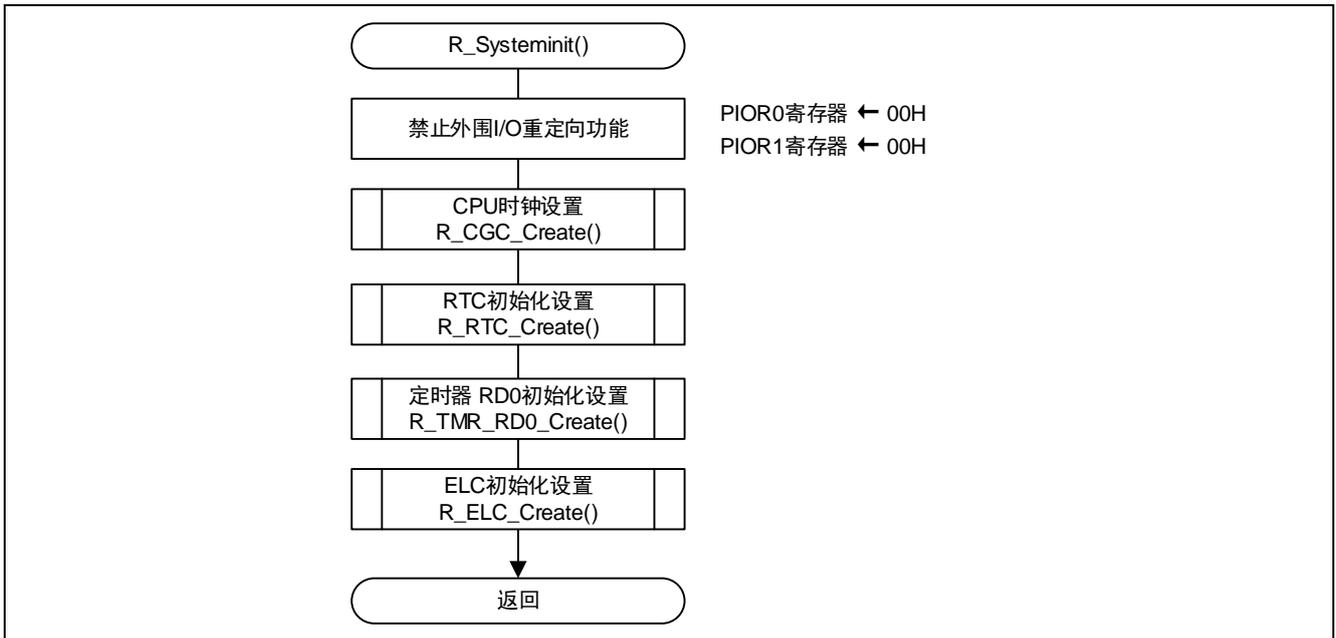


图 4.4 系统函数

## 4.5.4 CPU 时钟设置

CPU 时钟设置的流程，请参见“图 4.5”。

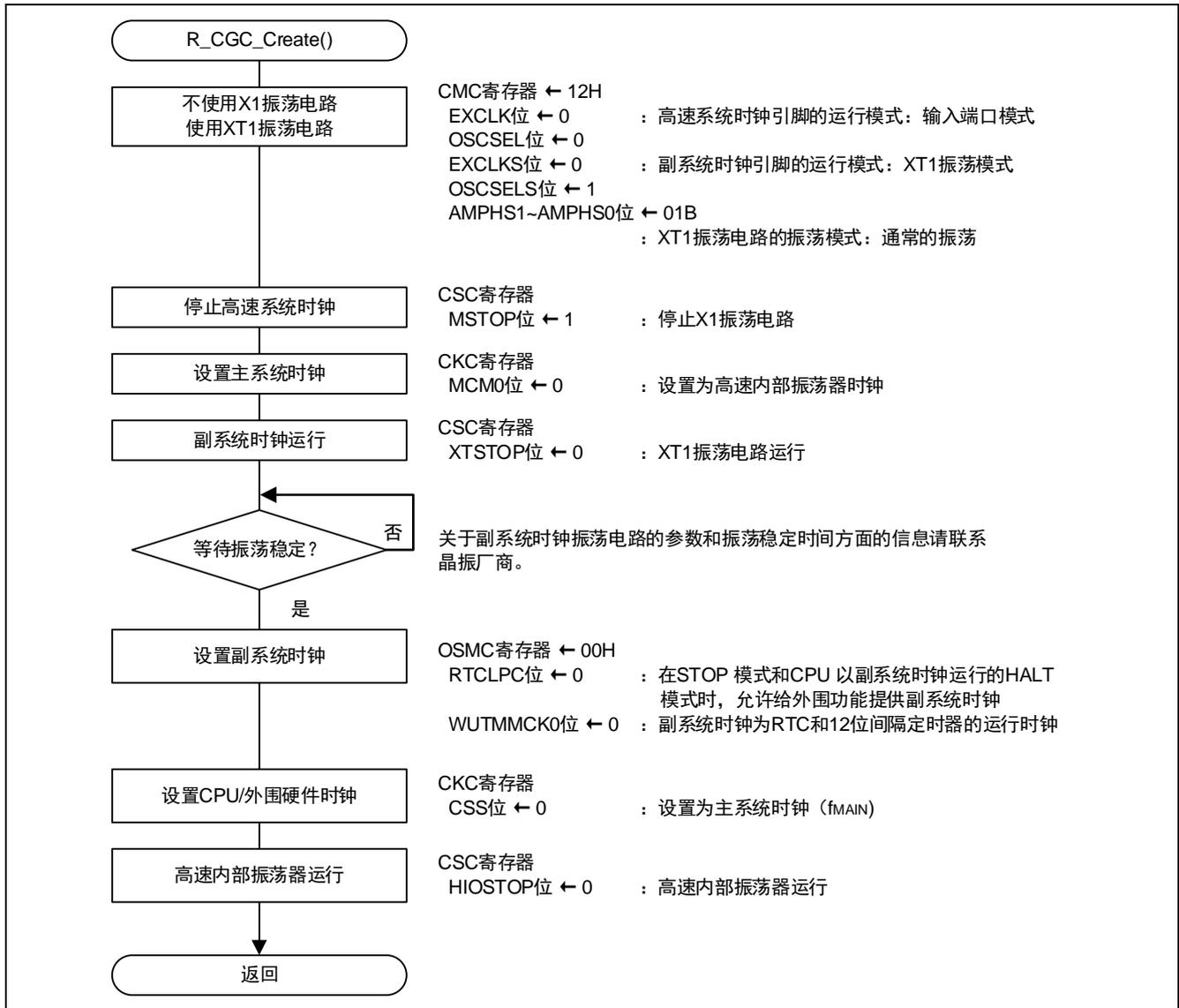


图 4.5 CPU 时钟设置

### 4.5.5 RTC 初始化设置

RTC 初始化设置的流程，请参见“图 4.6”。

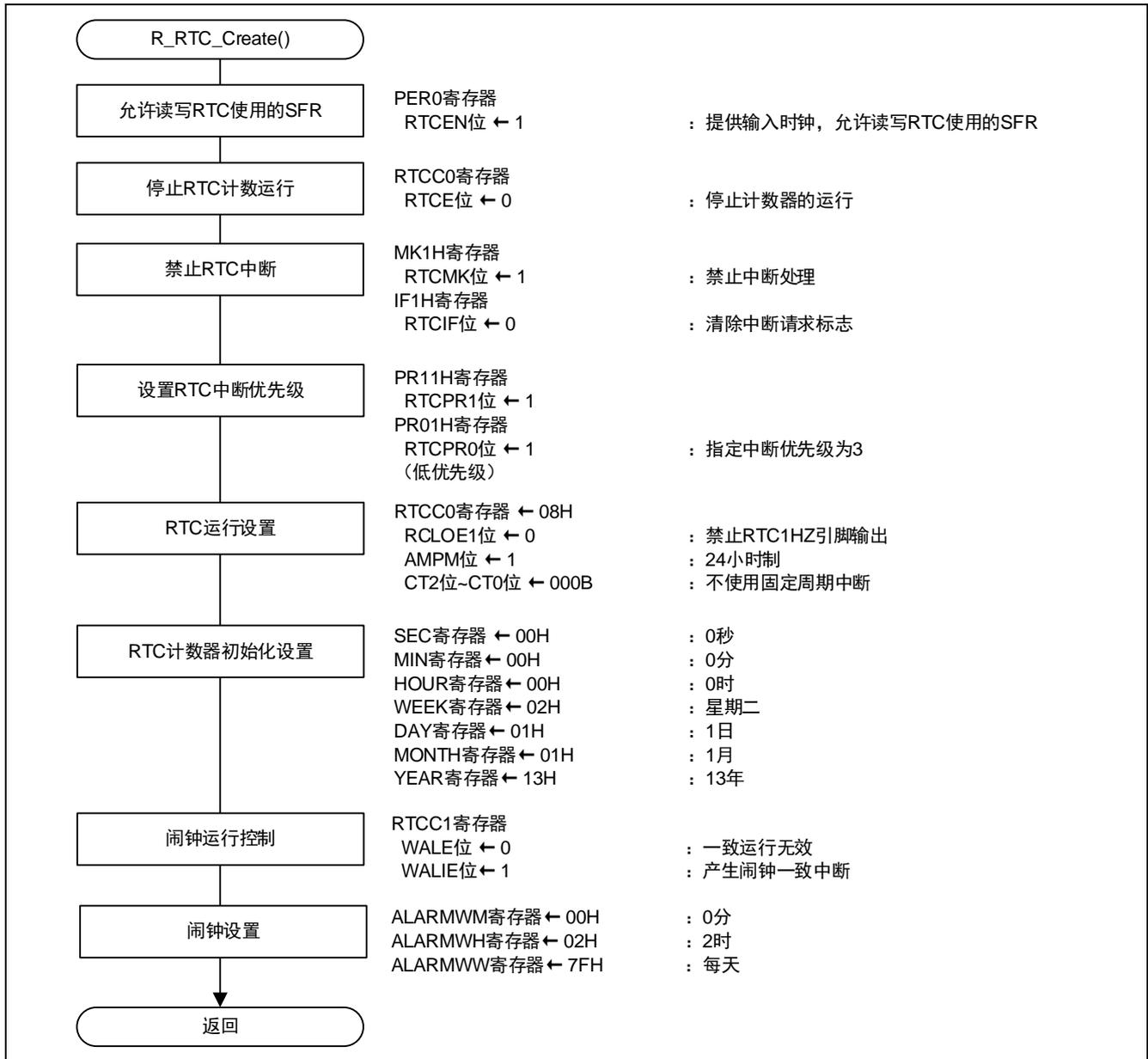


图 4.6 RTC 初始化设置

允许实时时钟的时钟供应

- 外围允许寄存器 0 (PER0)

允许实时时钟的时钟供应，允许读写 RTC 使用的 SFR。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
PER0	RTCEN	0	ADCEN	IICA0EN	SAU1EN	SAU0EN	0	TAU0EN
设定值	1	—	x	x	x	x	—	x

位 7

RTCEN	提供实时时钟 (RTC) 和 12 位间隔定时器的输入时钟的控制
0	停止提供输入时钟 • 不能写实时时钟 (RTC) 和 12 位间隔定时器使用的 SFR。 • 实时时钟 (RTC) 和 12 位间隔定时器处于复位状态。
1	提供输入时钟 • 能读写实时时钟 (RTC) 和 12 位间隔定时器使用的 SFR。

停止 RTC 计数运行

- 实时时钟控制寄存器 0 (RTCC0)

停止计数器的运行。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
RTCC0	RTCE	0	RCLOE1	0	AMPM	CT2	CT1	CT0
设定值	0	—		—				

位 7

RTCE	实时时钟的运行控制
0	停止计数器的运行
1	开始计数器的运行

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014 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 RTC 中断

- 中断屏蔽标志寄存器 (MK1H)  
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
MK1H	1	TRJMK0	1	1	KRMK	ITMK	RTCMK	ADMK
设定值	—	x	—	—	x	x	1	x

## 位 1

RTCMK	中断处理的控制
0	允许中断处理
1	禁止中断处理

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
IF1H	0	TRJIF0	0	0	KRIF	ITIF	RTCIF	ADIF
设定值	—	x	—	—	x	x	0	x

## 位 1

RTCIF	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 R7F0C014 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 RTC 中断优先级

- 优先级指定标志寄存器 (PR01H、PR11H)

设置 RTC 优先级。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
PR01H	1	TRJPR00	1	1	KRPR0	ITPR0	RTCPR0	ADPR0
设定值	—	x	—	—	x	x	1	x

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
PR11H	1	TRJPR10	1	1	KRPR1	ITPR1	RTCPR1	ADPR1
设定值	—	x	—	—	x	x	1	x

位 1

RTCPR1	RTCPR0	选择优先等级
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 R7F0C014 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

## RTC 运行设置

## • 实时时钟控制寄存器 0 (RTCC0)

RTC1HZ 引脚的输出：禁止输出

12 小时系统/24 小时系统选择：24 小时系统

固定周期中断功能：不使用

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
RTCC0	RTCE	0	RCLOE1	0	AMPM	CT2	CT1	CT0
设定值		—	0	—	1	0	0	0

## 位 5

RCLOE1	RTC1HZ 引脚的输出控制
0	禁止 RTC1HZ 引脚的输出 (1Hz)
1	允许 RTC1HZ 引脚的输出 (1Hz)

## 位 3

AMPM	12 小时系统/24 小时系统的选择
0	12 小时系统 (表示上午或者下午)
1	24 小时系统

## 位 2~0

CT2	CT1	CT0	固定周期中断 (INTRTC) 的选择
0	0	0	不使用固定周期中断功能
0	0	1	0.5 秒一次 (与秒累加同步)
0	1	0	1 秒一次 (与秒累加同时)
0	1	1	1 分钟一次 (每分钟的 00 秒)
1	0	0	1 小时一次 (每小时的 00 分 00 秒)
1	0	1	1 日一次 (每日的 00 点 00 分 00 秒)
1	1	x	1 个月一次 (每月的 1 日上午 00 点 00 分 00 秒)

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014 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

## RTC 计数器初始设置

- 秒计数寄存器 (SEC)  
设置初始值为 0 秒。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
SEC	0	SEC40	SEC20	SEC10	SEC8	SEC4	SEC2	SEC1
设定值	—	0	0	0	0	0	0	0

	功能
位 6~0	以 BCD 码设定十进制的 00~59。

- 分钟计数寄存器 (MIN)  
设置初始值为 0 分。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
MIN	0	MIN40	MIN20	MIN10	MIN8	MIN4	MIN2	MIN1
设定值	—	0	0	0	0	0	0	0

	功能
位 6~0	以 BCD 码设定十进制的 00~59。

- 小时计数寄存器 (HOUR)  
设置初始值为 0 时。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
HOUR	0	0	HOUR20	HOUR10	HOUR8	HOUR4	HOUR2	HOUR1
设定值	—	—	0	0	0	0	0	0

	功能
位 5~0	以 BCD 码设定十进制的 00~23 或者 01 ~12、21~32。

- 日期计数寄存器 (DAY)  
设置初始值为 1 日。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
DAY	0	0	DAY20	DAY10	DAY8	DAY4	DAY2	DAY1
设定值	—	—	0	0	0	0	0	1

	功能
位 5~0	以 BCD 码设定十进制的 01 ~ 31。

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014 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

- 星期计数寄存器 (WEEK)

设置初始值为星期二。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
WEEK	0	0	0	0	0	WEEK4	WEEK2	WEEK1
设定值	—	—	—	—	—	0	1	0

功能	
位 2~0	以 BCD 码设定十进制的 00~06。

- 月计数寄存器 (MONTH)

设置初始值为 1 月。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
MONTH	0	0	0	MONTH10	MONTH8	MONTH4	MONTH2	MONTH1
设定值	—	—	—	0	0	0	0	1

功能	
位 4~0	以 BCD 码设定十进制的 01~12。

- 年计数寄存器 (YEAR)

设置初始值为 13 年。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
YEAR	YEAR80	YEAR40	YEAR20	YEAR10	YEAR8	YEAR4	YEAR2	YEAR1
设定值	0	0	0	1	0	0	1	1

功能	
位 7~0	以 BCD 码设定十进制的 00~99。

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014 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

## 闹钟运行控制

## • 实时时钟控制寄存器 1 (RTCC1)

闹钟一致运行：无效

闹钟一致中断功能：产生

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
RTCC1	WALE	WALIE	0	WAFG	RIFG	0	RWST	RWAIT
设定值	0	1	—			—		

## 位 7

WALE	闹钟运行控制
0	一致运行无效
1	一致运行有效

## 位 6

WALIE	闹钟中断 (INTRTC) 功能运行控制
0	不产生闹钟一致中断
1	产生闹钟一致中断

## • 闹钟分钟计数寄存器 (ALARMWM)

设置闹钟分钟初始值为 0 分。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
ALARMWM	0	WM40	WM20	WM10	WM8	WM4	WM2	WM1
设定值	—	0	0	0	0	0	0	0

功能	
位 6~0	请使用十进制的 00~59 设置。

## • 闹钟小时计数寄存器 (ALARMWH)

设置闹钟小时初始值为 2 时。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
ALARMWH	0	0	WH20	WH10	WH8	WH4	WH2	WH1
设定值	—	—	0	0	0	0	1	0

功能	
位 5~0	请使用十进制的 00~23 设置，或者使用十进制的 01~12、21~32 设置。

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014 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

- 闹钟小时计数寄存器 (ALARMWW)  
设置闹钟日期初始值为每天。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
ALARMWW	0	WW6	WW5	WW4	WW3	WW2	WW1	WW0
设定值	—	1	1	1	1	1	1	1

位 6~0

	闹钟星期	功能	
		0	1
WW6	星期六	0	闹钟无效
		1	闹钟有效
WW5	星期五	0	闹钟无效
		1	闹钟有效
WW4	星期四	0	闹钟无效
		1	闹钟有效
WW3	星期三	0	闹钟无效
		1	闹钟有效
WW2	星期二	0	闹钟无效
		1	闹钟有效
WW1	星期一	0	闹钟无效
		1	闹钟有效
WW0	星期日	0	闹钟无效
		1	闹钟有效

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014 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

### 4.5.6 RTC 计时开始

RTC 计时开始的流程，请参见“图 4.7”。

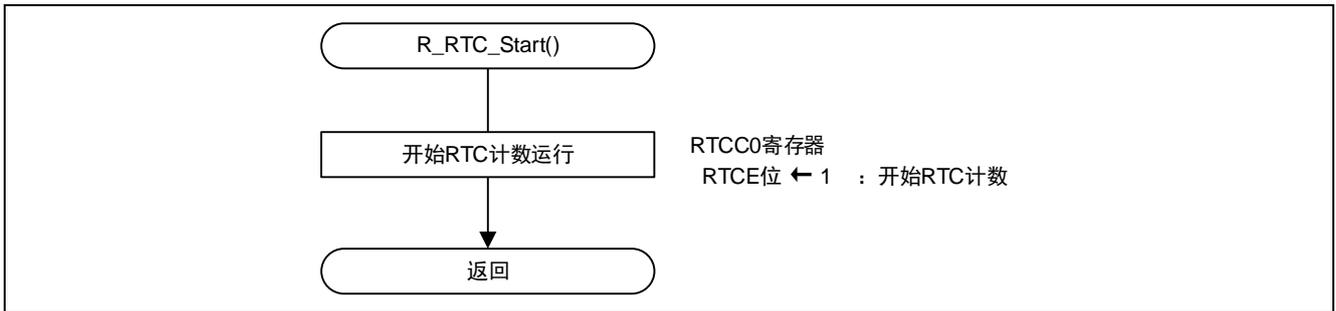


图 4.7 RTC 计时开始

#### RTC 计时开始设置

- 实时时钟控制寄存器 0 (RTCC0)  
开始 RTC 计数运行。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
RTCC0	RTCE	0	RCLOE1	0	AMPM	CT2	CT1	CT0
设定值	1	—		—				

位 7

RTCE	实时时钟的运行控制
0	停止计数
1	开始计数

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014 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

### 4.5.7 允许 RTC 闹钟功能

允许 RTC 闹钟功能的设置流程，请参见“图 4.8”。

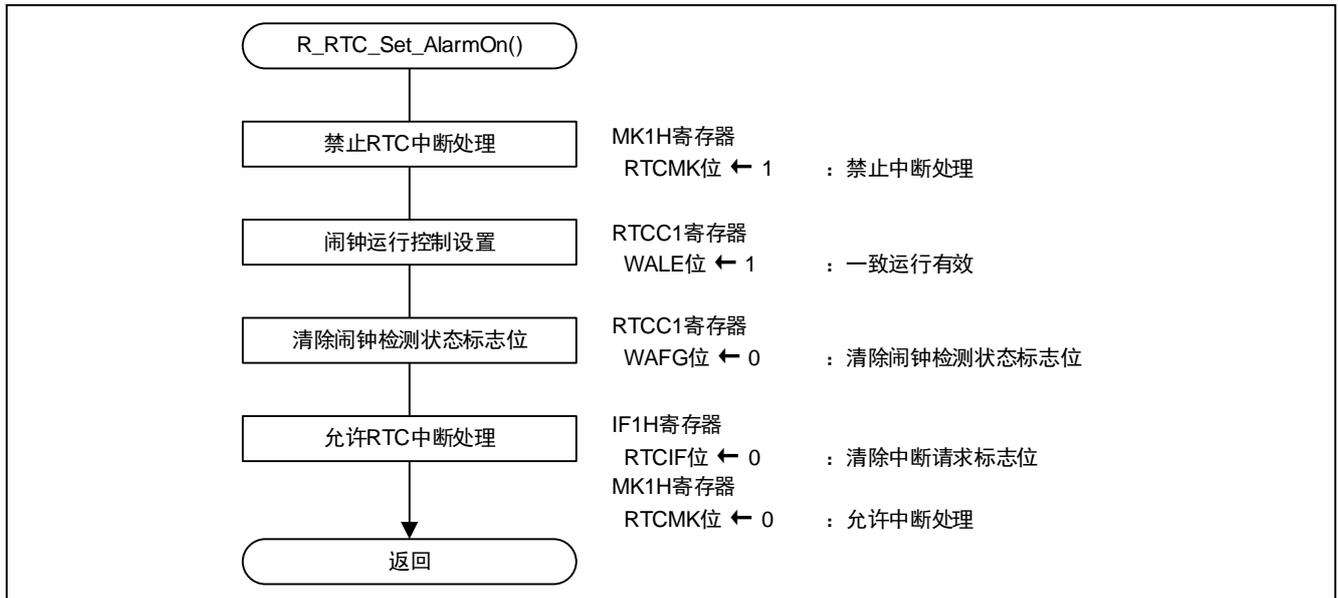


图 4.8 RTC 初始化设置

#### 禁止 RTC 中断

- 中断屏蔽标志寄存器 (MK1H)  
禁止中断处理。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
MK1H	1	TRJMK0	1	1	KRMK	ITMK	RTCMK	ADMK
设定值	—	x	—	—	x	x	1	x

#### 位 1

RTCMK	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 R7F0C014 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

## 闹钟运行控制

## • 实时时钟控制寄存器 1 (RTCC1)

闹钟一致运行：无效

清除闹钟检测状态标志位。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
RTCC1	WALE	WALIE	0	WAFG	RIFG	0	RWST	RWAIT
设定值	1		—	0		—		

## 位 7

WALE	闹钟运行控制
0	一致运行无效
1	一致运行有效

## 位 4

WAFG	闹钟检测状态标志位
0	未检出闹钟一致信号
1	检测出闹钟一致信号

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014 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 RTC 中断

- 中断请求标志寄存器 (IF1H)  
清除中断请求标志。
- 中断屏蔽标志寄存器 (MK1H)  
允许中断处理。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
IF1H	0	TRJIF0	0	0	KRIF	ITIF	RTCIF	ADIF
设定值	—	x	—	—	x	x	0	x

位 1

RTCIF	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

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
MK1H	1	TRJMK0	1	1	KRMK	ITMK	RTCMK	ADMK
设定值	—	x	—	—	x	x	0	x

位 1

RTCMK	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 R7F0C014 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

### 4.5.8 ELC 初始化设置

ELC 初始化设置的流程，请参见“图 4.9”。



图 4.9 ELC 初始化设置

设置事件发生源和事件目标

- 事件输出目标选择寄存器 07 (ELSELR07)  
事件发生源: RTC 固定周期/闹钟一致检测  
事件目标: 定时器 RD0 (脉冲输出强制截止)

寄存器名称	事件发生源 (事件输入 7 的输出源)	事件内容
ELSELR07	RTC 固定周期/闹钟一致检测	INTRTC

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
ELSELR07	0	0	0	0	0	ELSEL072	ELSEL071	ELSEL070
设定值	—	—	—	—	—	1	0	1

位 2~0

ELSEL072	ELSEL071	ELSEL070	事件链接的选择
0	0	0	禁止事件链接
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
1	0	1	链接目标外围功能: 定时器 RD0 事件接受时动作: TRDIOD0 的输入捕捉, 脉冲输出强制截止
1	1	0	选择所链接的外围功能 6 的运行
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 R7F0C014 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

## 4.5.9 定时器 RD0 初始化设置

定时器 RD0 初始化设置的流程，请参见“图 4.10”和“图 4.11”。

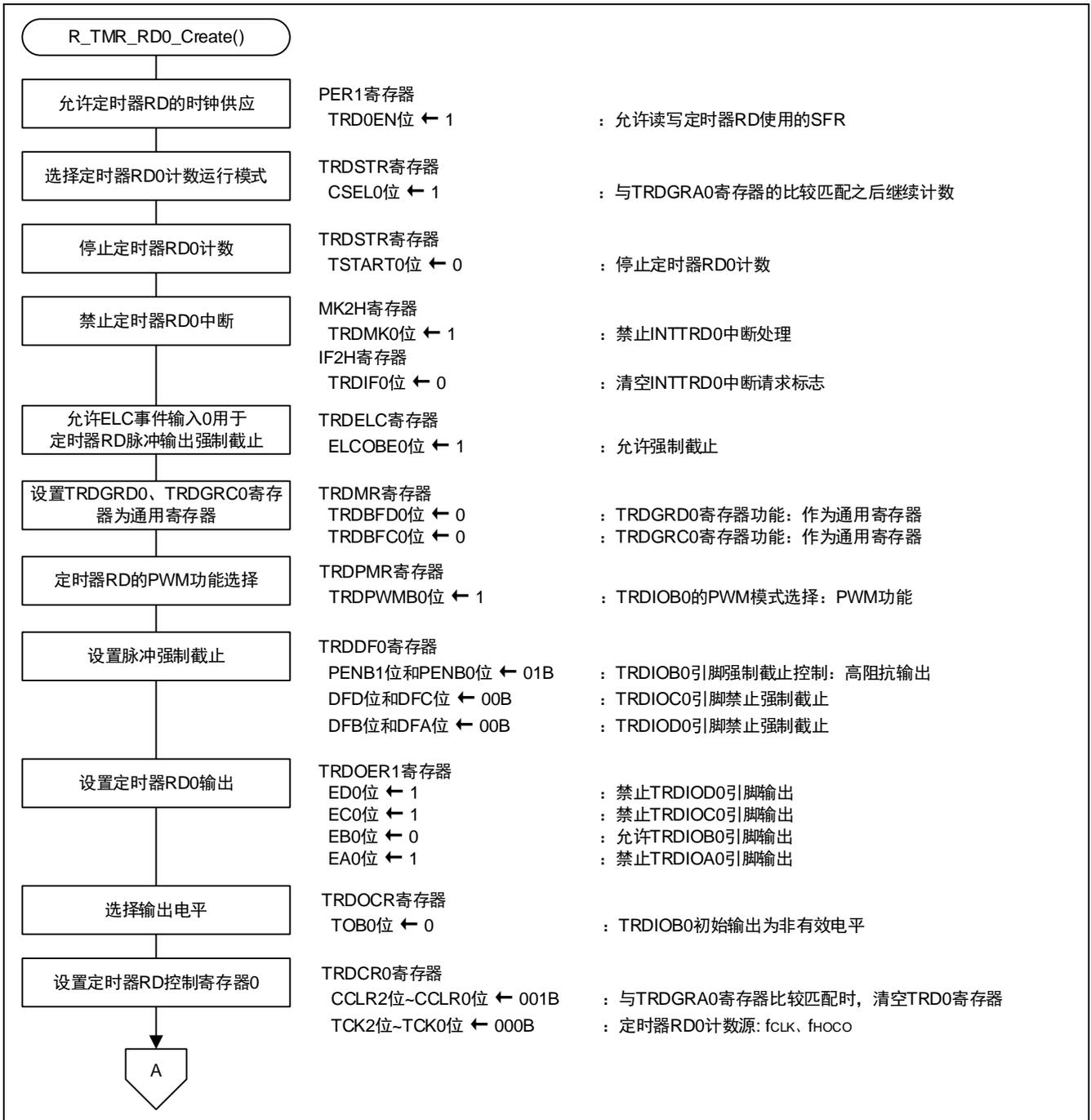


图 4.10 定时器 RD0 初始化设置 (1/2)

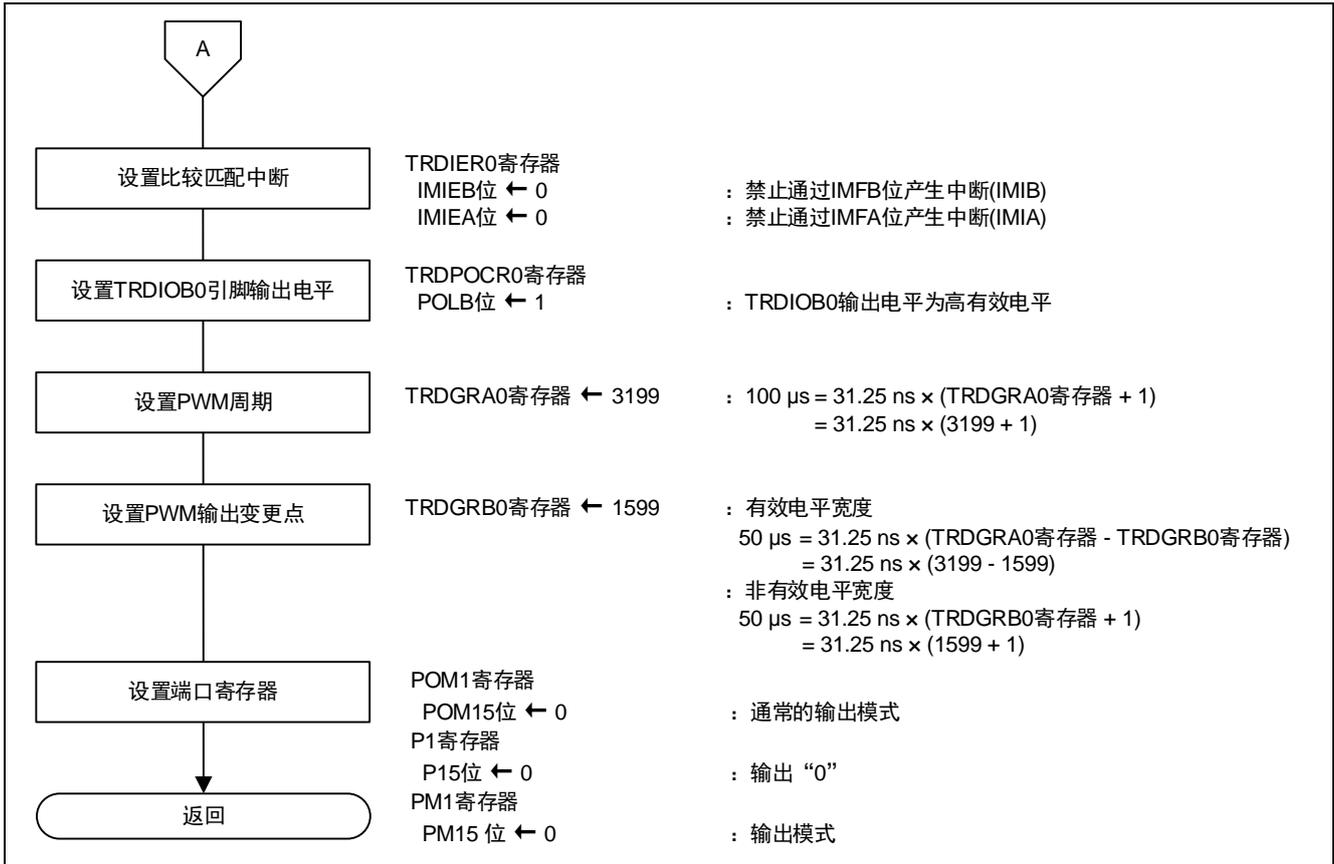


图 4.11 定时器 RD0 初始化设置 (2/2)

允许定时器 RD 时钟供应

- 外围允许寄存器 1 (PER1) 允许定时器 RD 的时钟供应。

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

位 4

TRD0EN	定时器 RD 输入时钟供应的控制
0	停止输入时钟供应 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 不可写入用于定时器 RD 的 SFR。</li> <li>• 定时器 RD 处于复位状态。</li> </ul>
1	允许输入时钟供应 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 可以读取和写入用于定时器 RD 的 SFR。</li> </ul>

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014 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

定时器 RD0 计数停止

• 定时器 RD 模式寄存器 (TRDSTR)

定时器 RD0 计数停止，设置定时器 RD0 计数动作。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
TRDSTR	0	0	0	0	CSEL1	CSEL0	TSTART1	TSTART0
设定值	—	—	—	—	x	1	x	0

位 2

CSEL0	TRD0 计数运行选择
0	与 TRDGRA0 寄存器比较匹配后停止计数
1	与 TRDGRA0 寄存器比较匹配后继续计数

位 0

TSTART0	TRD0 计数开始标志
0	停止计数
1	开始计数

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014 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

定时器 RD0 中断禁止

- 中断屏蔽标志寄存器 (MK2H)  
INTTRD0 中断禁止。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
MK2H	FLMK	1	1	1	1	TRDMK1	TRDMK0	PMK11
设定值	x	—	—	—	—	x	1	x

位 1

TRDMK0	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 (IF2H)  
清除 INTTRD0 中断请求标志。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
IF2H	FLIF	0	0	0	0	TRDIF1	TRDIF0	PIF11
设定值	x	—	—	—	—	x	0	x

位 1

TRDIF0	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 ELC 事件输入 0 用于定时器 RD 脉冲输出强制截止

- 定时器 RD ELC 寄存器 (TRDEL0)  
设置 ELC 事件输入 0 用于定时器 RD 脉冲输出强制截止。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
TRDEL0	0	0	ELCOBE1	ELCICE1	0	0	ELCOBE0	ELCICE0
设定值	—	—	x	x	—	—	1	x

位 1

ELCOBE0	允许 ELC 事件输入 0 用于定时器 RD 脉冲输出强制截止
0	禁止强制截止
1	允许强制截止

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014 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

设置定时器 RD 模式寄存器

- 定时器 RD 模式寄存器 (TRDMR)

使用寄存器 TRDGRC0、TRDGRD0 作为通用寄存器。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
TRDMR	TRDBFD1	TRDBFC1	TRDBFD0	TRDBFC0	0	0	0	TRDSYNC
设定值	x	x	0	0	—	—	—	x

位 5

TRDBFD0	TRDGRD0 寄存器功能选择
0	通用寄存器
1	TRDGRB0 寄存器的缓冲寄存器

位 4

TRDBFC0	TRDGRC0 寄存器功能选择
0	通用寄存器
1	TRDGRA0 寄存器的缓冲寄存器

设置定时器 RD 的 PWM 功能

- 定时器 RD PWM 功能选择寄存器 (TRDPMR)

设置 TRDIOB0 的 PWM 功能。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
TRDPMR	0	TRDPWMD1	TRDPWMC1	TRDPWMB1	0	TRDPWMD0	TRDPWMC0	TRDPWMB0
设定值	—	x	x	x	—	x	x	1

位 0

TRDPWMB0	TRDIOB0 PWM 功能选择
0	输入捕捉功能或输出比较功能
1	PWM 功能

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014 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

设置脉冲强制截止

- 定时器 RD 数字滤波器功能选择寄存器 0 (TRDDF0)

TRDIOB0 引脚脉冲强制截止：高阻抗输出。

TRDIOC0 引脚脉冲强制截止：禁止强制截止。

TRDIOD0 引脚脉冲强制截止：禁止强制截止。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
TRDDF0	DFCK1	DFCK0	PENB1	PENB0	DFD	DFC	DFB	DFA
设定值	0	0	0	1	0	0	0	0

位 7~6

DFK1	DFK0	TRDIOA0 引脚脉冲强制截止控制
0	0	禁止强制截止
0	1	高阻抗输出
1	0	“L” 电平输出
1	1	“H” 电平输出

位 5~4

PENB1	PENB0	TRDIOB0 引脚脉冲强制截止控制
0	0	禁止强制截止
0	1	高阻抗输出
1	0	“L” 电平输出
1	1	“H” 电平输出

位 3~2

DFD	DFC	TRDIOC0 引脚脉冲强制截止控制
0	0	禁止强制截止
0	1	高阻抗输出
1	0	“L” 电平输出
1	1	“H” 电平输出

位 1~0

DFB	DFA	TRDIOD0 引脚脉冲强制截止控制
0	0	禁止强制截止
0	1	高阻抗输出
1	0	“L” 电平输出
1	1	“H” 电平输出

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014 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

设置定时器 RD 输出

- 定时器 RD 输出允许寄存器 1 (TRDOER1)  
TRDIOB0 引脚允许输出，TRDIOC0、TRDIOD0、TRDIOA0 引脚禁止输出。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
TRDOER1	ED1	EC1	EB1	EA1	ED0	EC0	EB0	EA0
设定值	x	x	x	x	1	1	0	1

位 3

ED0	TRDIOD0 输出禁止
0	输出允许
1	输出禁止 (TRDIOD0 引脚功能作为输入/输出端口)

位 2

EC0	TRDIOC0 输出禁止
0	输出允许
1	输出禁止 (TRDIOC0 引脚功能作为输入/输出端口)

位 1

EB0	TRDIOB0 输出禁止
0	输出允许
1	输出禁止 (TRDIOB0 引脚功能作为输入/输出端口)

位 0

EA0	TRDIOA0 输出禁止
0	输出允许
1	输出禁止 (TRDIOA0 引脚功能作为输入/输出端口)

选择输出电平

- 定时器 RD 输出控制寄存器 (TRDOCR)  
设置 TRDIOB0 引脚初始输出为无效电平。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
TRDOCR	TOD1	TOC1	TOB1	TOA1	TOD0	TOC0	TOB0	TOA0
设定值	x	x	x	x	x	x	0	x

位 1

TOB0	TRDIOB0 初始输出电平选择
0	初始输出为无效电平
1	初始输出为有效电平

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014 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

设置定时器 RD 控制寄存器 0

- 定时器 RD 控制寄存器 0 (TRDCR0)

设置 TRD0 寄存器与 TRDGRA0 寄存器比较匹配时清除。

设置 f<sub>CLK</sub> 作为定时器 RD0 的计数源。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
TRDCR0	CCLR2	CCLR1	CCLR0	CKEG1	CKEG0	TCK2	TCK1	TCK0
设定值	0	0	1	x	x	0	0	0

位 7~5

CCLR2	CCLR1	CCLR0	TRD0 计数器清除选择
0	0	0	禁止清除 (自由运行)
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	在 TRDGRA0 的输入捕捉/ 比较匹配时进行清除
0	1	0	在 TRDGRB0 的输入捕捉/ 比较匹配时进行清除
0	1	1	同步清除 (和其他定时器 RD1 的计数器同时清除)
1	0	1	在 TRDGRC0 的输入捕捉/ 比较匹配时进行清除
1	1	0	在 TRDGRD0 的输入捕捉/ 比较匹配时进行清除
上述以外			禁止设置

位 2~0

TCK2	TCK1	TCK0	计数源选择
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	f <sub>CLK</sub> 、f <sub>HOCO</sub>
0	0	1	f <sub>CLK</sub> /2
0	1	0	f <sub>CLK</sub> /4
0	1	1	f <sub>CLK</sub> /8
1	0	0	f <sub>CLK</sub> /32
1	0	1	TRDCLK 输入
上述以外			禁止设置

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014 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

设置定时器 RD0 比较匹配中断

- 定时器 RD 中断允许寄存器 0 (TRDIER0)  
禁止通过 IMFA 位和 IMFB 位产生的中断。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
TRDIER0	0	0	0	OVIE	IMIED	IMIEC	IMIEB	IMIEA
设定值	—	—	—	x	x	x	0	0

位 1

IMIEB	输入捕捉/比较匹配中断允许 B
0	禁止通过 IMFB 位的中断 (IMIB)
1	允许通过 IMFB 位的中断 (IMIB)

位 0

IMIEA	输入捕捉/比较匹配中断允许 A
0	禁止通过 IMFA 位的中断 (IMIA)
1	允许通过 IMFA 位的中断 (IMIA)

设置 TRDIOB0 引脚输出电平

- 定时器 RD PWM 功能输出电平控制寄存器 0 (TRDPOCR0)  
设置 TRDIOB0 引脚的有效输出电平为“H”电平。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
TRDPOCR0	0	0	0	0	0	POLD	POLC	POLB
设定值	—	—	—	—	—	x	x	1

位 0

POLB	PWM 功能的输出电平控制 B
0	TRDIOB0 输出电平为“L”电平有效
1	TRDIOB0 输出电平为“H”电平有效

设置 PWM 周期

- 定时器 RD 通用寄存器 A0 (TRDGRA0)  
设置 PWM 周期为 100 $\mu$ s。

符号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
TRDGRA0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
设定值	3199															

	功能
位 15~0	通用寄存器，用于设置 PWM 周期。

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014 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 PWM 输出的变更点

- 定时器 RD 通用寄存器 B0 (TRDGRB0)

设置此寄存器从计数开始到改变 TRDIOB0 引脚输出的时间为 50 $\mu$ s。

符号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
TRDGRB0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
设定值	1599															

	功能
位 15~0	通用寄存器，用于设置从计数开始到改变 TRDIOB0 引脚输出的时间。

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014 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 TRDIOB0 引脚

- 端口输出模式寄存器 1 (POM1)

设置引脚 P15 输出模式为通常的输出模式。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
POM1	POM17	0	POM15	POM14	POM13	0	POM11	POM10
设定值	x	—	0	x	x	—	x	x

位 5

POM15	输出数据控制
0	通常的输出模式
1	N 沟道漏极开路输出 (EV <sub>DD</sub> 耐压) 模式

- 端口寄存器 1 (P1)

设置引脚 P15 输出为 “0”。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
P1	P17	P16	P15	P14	P13	P12	P11	P10
设定值	x	x	0	x	x	x	x	x

位 5

P15	输出数据控制
0	输出 “0”
1	输出 “1”

- 端口模式寄存器 1 (PM1)

设置引脚 P15 为输出模式。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
PM1	PM17	PM16	PM15	PM14	PM13	PM12	PM11	PM10
设定值	x	x	0	x	x	x	x	x

位 5

PM15	P15 引脚的输入/输出模式选择
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 R7F0C014 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

### 4.5.10 定时器 RD0 计数开始

定时器 RD0 计数开始设置的流程，请参见“图 4.12”。

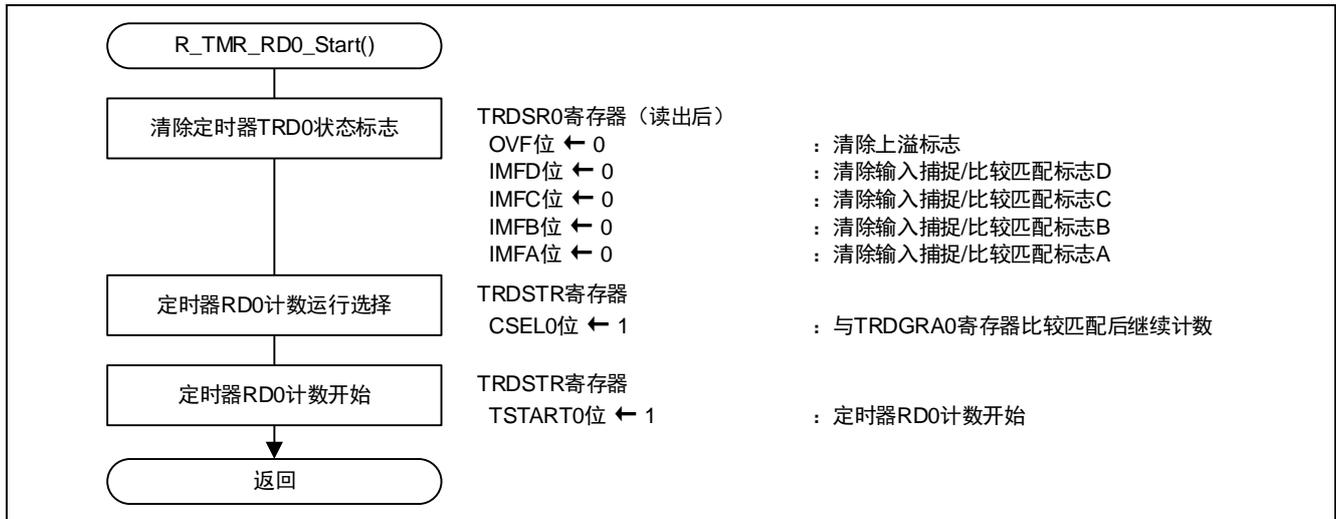


图 4.12 定时器 RD0 计数开始

清除比较匹配标志 A

- 定时器 RD 状态寄存器 0 (TRDSR0)

读取定时器 RD 状态寄存器 0 后清除比较匹配标志 A。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
TRDSR0	0	0	0	OVF	IMFD	IMFC	IMFB	IMFA
设定值	—	—	—	0	0	0	0	0

位 4

OVF	上溢标志
[置“0”的条件] 读取后写入“0”。	
[置“1”的条件] 当 TRD0 发生上溢时。	

位 3

IMFD	输入捕捉/比较匹配标志 D
[置“0”的条件] 读取后写入“0”。	
[置“1”的条件] 当 TRD0 与 TRDGRD0 的值匹配。	

位 2

IMFC	输入捕捉/比较匹配标志 C
[置“0”的条件] 读取后写入“0”。	
[置“1”的条件] 当 TRD0 与 TRDGRC0 的值匹配。	

位 1

IMFB	输入捕捉/比较匹配标志 B
[置“0”的条件] 读取后写入“0”。	
[置“1”的条件] 当 TRD0 与 TRDGRB0 的值匹配。	

位 0

IMFA	输入捕捉/比较匹配标志 A
[置“0”的条件] 读取后写入“0”。	
[置“1”的条件] 当 TRD0 与 TRDGRA0 的值匹配。	

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014 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

定时器 RD0 计数开始

- 定时器 RD 开始寄存器 (TRDSTR)  
定时器 RD0 计数开始。

符号	7	6	5	4	3	2	1	0
TRDSTR	0	0	0	0	CSEL1	CSEL0	TSTART1	TSTART0
设定值	—	—	—	—	x	1	x	1

位 2

CSEL0	TRD0 计数运行选择
0	与 TRDGRA0 寄存器比较匹配后停止计数
1	与 TRDGRA0 寄存器比较匹配后继续计数

位 0

TSTART0	TRD0 计数开始标志
0	停止计数
1	开始计数

注意： 关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014 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

#### 4.5.11 主函数处理

主函数处理的流程，请参见“图 5.11”。

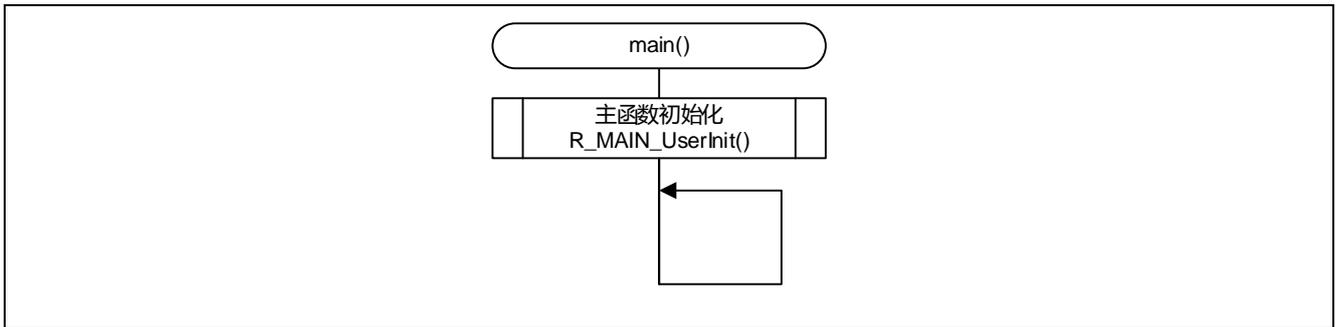


图 5.11 主函数处理

#### 4.5.12 主函数初始化处理

主函数初始化处理的流程，请参见“图 5.12”。

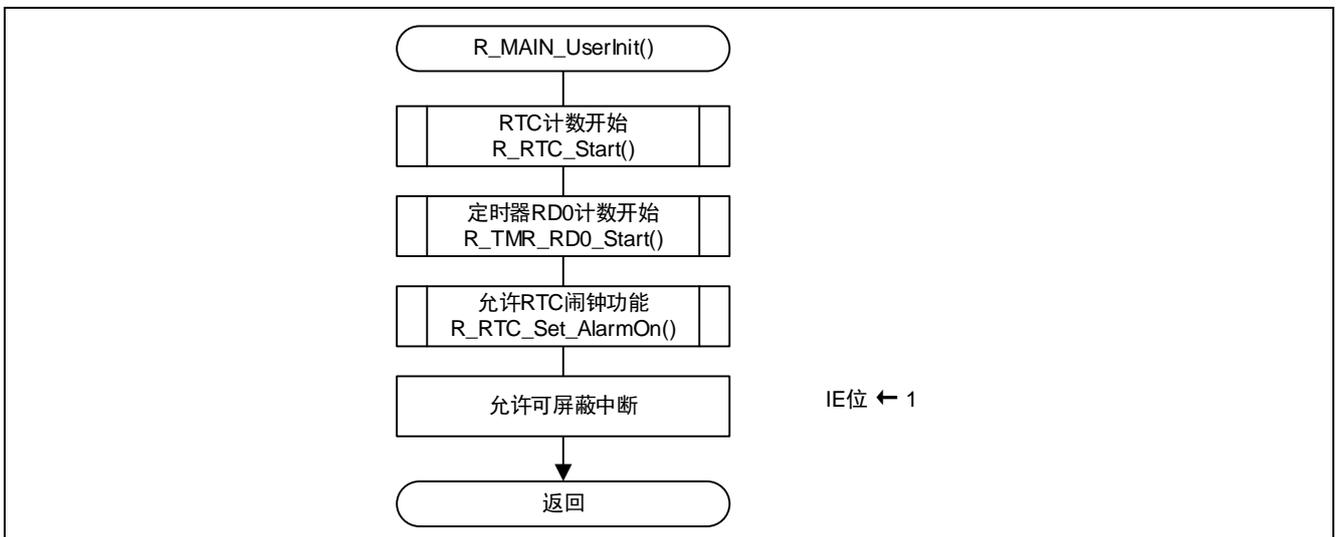


图 5.12 主函数初始化处理

## 5. 参考例程

参考例程请从瑞萨电子网页上取得。

## 6. 参考文献

R7F0C014B2D、R7F0C014L2D 用户手册 硬件篇 (R01UH0442C)

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](mailto:contact.china@renesas.com)

## 修订记录

Rev.	发行日	修订内容	
		页	要点
1.00	2015.12	—	初版发行

所有商标及注册商标均归其各自拥有者所有。

## 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 implants 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. 本文件中所记载的关于电路、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。用户因本文件中所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、复制或制作以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。由于难于对微软件单独进行评估，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应法律法规（包括但不限于《欧盟RoHS指令》）。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。也不可将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）。在将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**  
9251 Yonge Street, Suite 5309 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: +44-1628-585-100, 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 Languao Road, Putuo District, Shanghai, P. R. China 200333  
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: +852-2265-6668, 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 #05-02 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 II 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: +82-2-558-8141