

## R7F0C014

R01AN2211CC0100

Rev.1.00

## MCU 控制尺寸为 128×64 的点阵 LCD

2014.09.30

### 要点

本篇应用说明举例介绍了如何使用 R7F0C014 单片机控制一个尺寸为 128×64 的点阵 LCD。

### 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 .....                  | 6  |
| 4. 软件说明 .....                     | 7  |
| 4.1 操作说明 .....                    | 7  |
| 4.1.1 尺寸为 128×64 的点阵 LCD 控制 ..... | 7  |
| 4.1.2 按键控制 .....                  | 9  |
| 4.1.3 时序图 .....                   | 9  |
| 4.1.4 操作概要 .....                  | 10 |
| 4.2 选项字节设置一览 .....                | 11 |
| 4.3 常量一览 .....                    | 11 |
| 4.4 变量一览 .....                    | 12 |
| 4.5 函数一览 .....                    | 12 |
| 4.6 函数说明 .....                    | 13 |
| 4.7 流程图 .....                     | 17 |
| 4.7.1 系统函数 .....                  | 17 |
| 4.7.2 初始化端口 .....                 | 18 |
| 4.7.3 12 位间隔定时器设置 .....           | 23 |
| 4.7.4 串行阵列单元设置 .....              | 25 |
| 4.7.5 外部中断功能初始化设置 .....           | 35 |
| 4.7.6 主函数处理 .....                 | 38 |
| 4.7.7 显示欢迎界面 .....                | 39 |
| 4.7.8 显示界面 0 .....                | 39 |
| 4.7.9 显示界面 1 .....                | 39 |
| 4.7.10 显示界面 2 .....               | 40 |
| 4.7.11 显示界面 3 .....               | 40 |
| 4.7.12 INTPO 中断处理函数 .....         | 41 |
| 5. 参考例程 .....                     | 42 |
| 6. 参考文献 .....                     | 42 |
| 公司主页和咨询窗口 .....                   | 42 |

## 1. 规格

本篇应用说明介绍了使用 R7F0C014 单片机控制一个尺寸为 128×64 的点阵 LCD。

相关外围功能及用途，请参见“表 1.1”。

表 1.1 主控 MCU 的相关外围功能及用途

| 外围功能           | 用途                                       |
|----------------|--|
| 12 位间隔定时器      | 控制 1ms 的硬件延时。                            |
| 串行阵列单元 0 的通道 0 | 在时钟同步串行通信的模式下，发送数据控制 LCD。                |
| 数字输入/输出端口      | 在并行控制的模式下，作为数字输出端口控制 LCD。                |
| 外部中断请求输入       | 改变 MCU 控制 LCD 的模式，每次按下按键，在串行控制和并行控制之间切换。 |

## 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 | R7F0C014B2D  |
| 工作频率   | 高速内部振荡器 (HOCO) 时钟: 64MHz<br>CPU/外围功能时钟: 32MHz                          |
| 工作电压   | 5.0V (工作电压范围: 4.5V~5.5V)<br>LVD 工作模式: 复位模式<br>上升沿: 2.92V<br>下降沿: 2.86V |
| 集成开发环境 | CubeSuite+ V2.01.00 (瑞萨电子开发)   |
| C 编译器  | CA78K0R V1.60 (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 CMOS 输出端口对 128×64 的点阵 LCD 进行控制。主控 MCU 将字符数据显示在 LCD 上，按键控制串行控制模式和并行控制模式的切换，复位后默认状态是串行控制模式。

本篇应用说明中使用的硬件配置示例，请参见“图 3.1”。

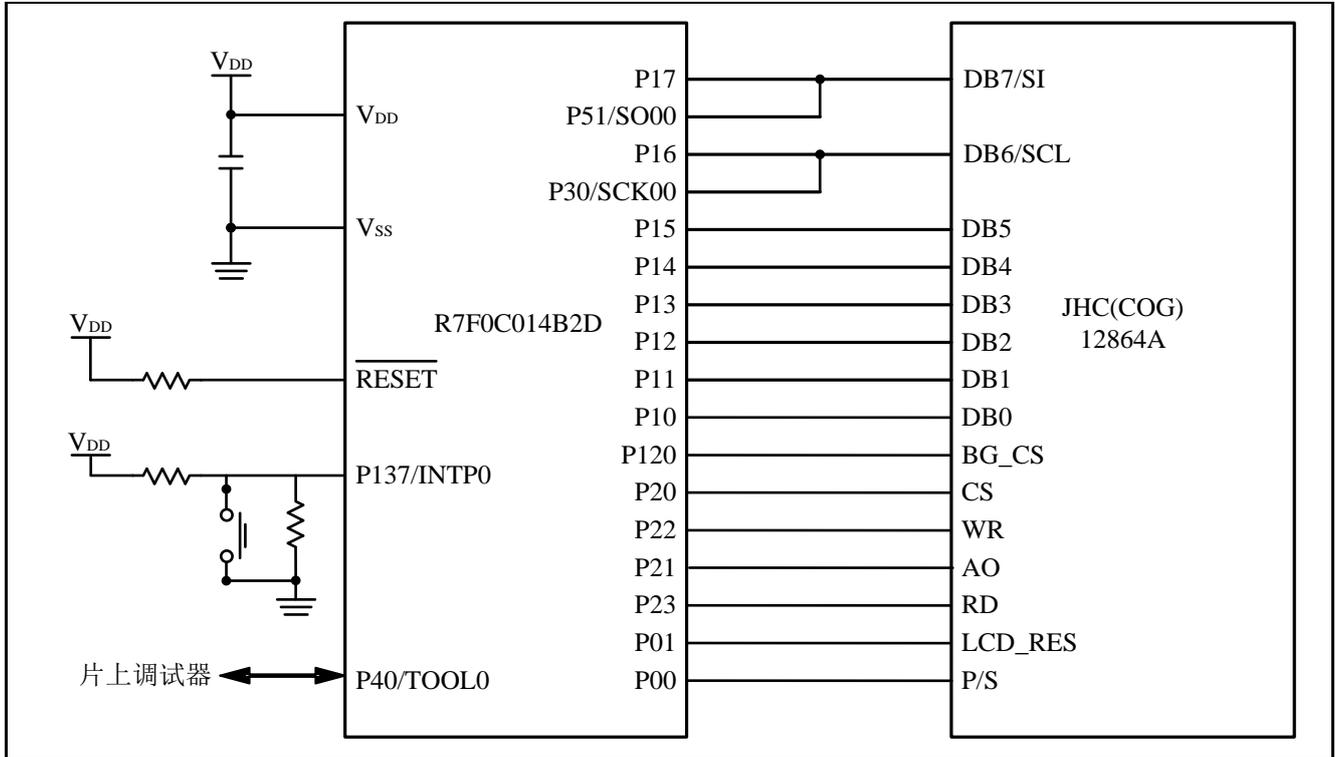


图 3.1 硬件配置

- 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. 请将  $V_{DD}$  电压值保持在 LVD 设定的复位解除电压（ $V_{LVDD}$ ）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                          |
|------|-------|-----------------------------|
| P120 | 输出    | 控制 LCD 背光, BG_CS            |
| P10  | 输出    | 并行控制: DB0                   |
| P11  | 输出    | 并行控制: DB1                   |
| P12  | 输出    | 并行控制: DB2                   |
| P13  | 输出    | 并行控制: DB3                   |
| P14  | 输出    | 并行控制: DB4                   |
| P15  | 输出    | 并行控制: DB5                   |
| P16  | 输出    | 并行控制: DB6                   |
| P17  | 输出    | 并行控制: DB7                   |
| P30  | 输出    | 串行控制: SCL                   |
| P23  | 输出    | 读信号                         |
| P51  | 输出    | 串行控制: SI                    |
| P21  | 输出    | 命令/数据选择端, 高电平: 数据; 低电平: 命令  |
| P22  | 输出    | 写信号                         |
| P20  | 输出    | 片选信号                        |
| P00  | 输出    | 串行/并行选择信号, 低电平: 串行; 高电平: 并行 |
| P01  | 输出    | 复位信号                        |
| P137 | 输入    | 按键输入                        |

## 4. 软件说明

### 4.1 操作说明

本篇应用说明介绍了如何使用 R7F0C014 单片机通过 CMOS 输出端口，控制尺寸为 128×64 的点阵 LCD。

#### 4.1.1 尺寸为 128×64 的点阵 LCD 控制

LCD（型号为 JHC(COG)12864A）的片选信号 CS、读信号 RD、写信号 WR、串并选择信号 P/S、命令数据选择信号 RS 和数据线（并行控制时为 DB7~DB0，串行控制时为 SCL 和 SI）由 MCU 控制，实现在 LCD 上显示字符的功能。

LCD 为 64 行 128 列的点阵，按照每 8 行作为一个页进行控制。串并选择信号为低时，实现串行控制，此时 DB7/SCL 传送时钟，DB6/SI 传送数据。串并选择信号为高时，实现并行控制，此时 DB7~DB0 传送数据。

LCD 显示的字符大小为 32×32，每个字符占用 128（ $32 \times 32 / 8 = 128$ ）个字节。采用字模软件提取数据时，设置为纵向取模，字节倒序的配置方式。对于每一个 32×32 的字符，在屏幕上的排列，请参见“图 4.1”。

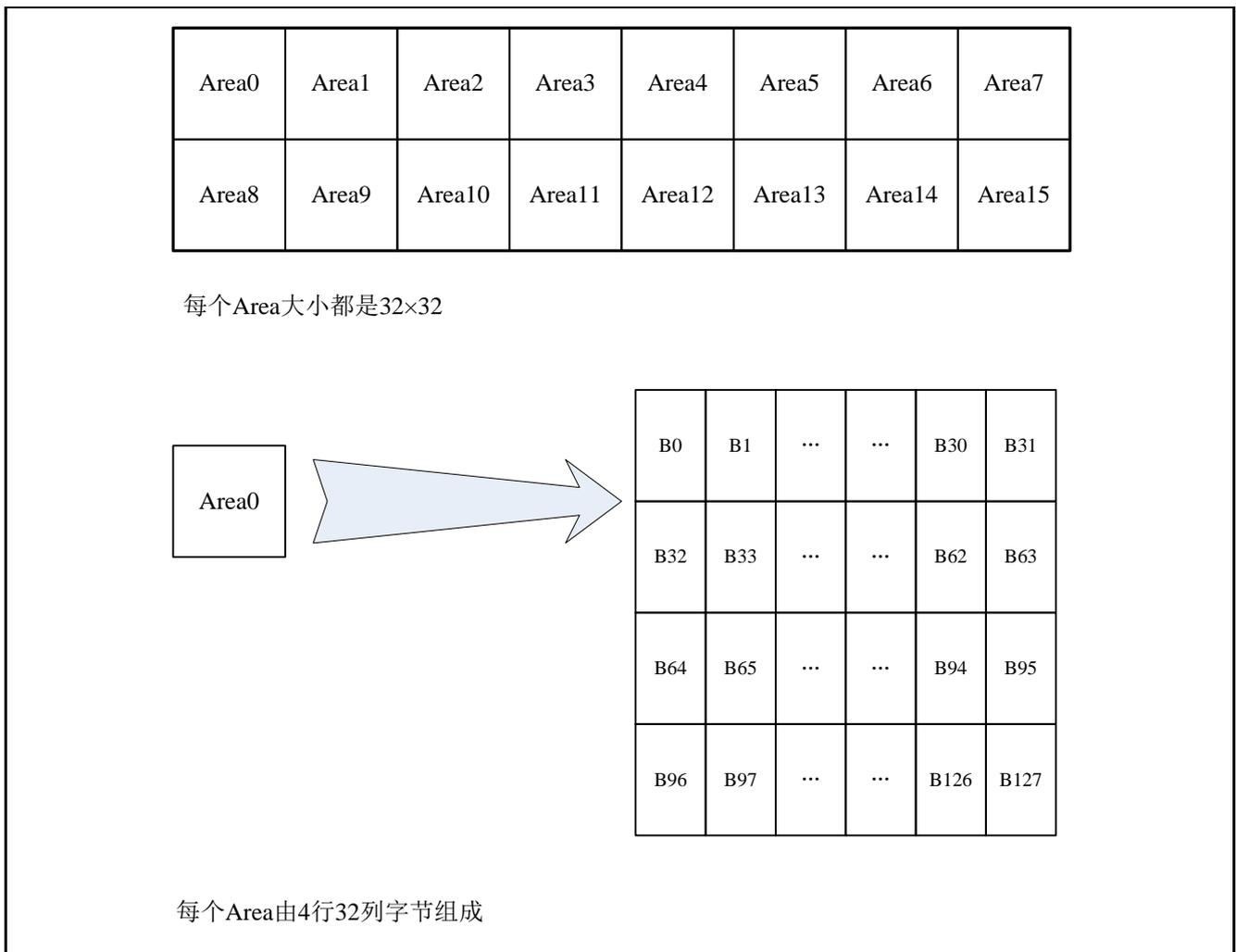


图 4.1 32×32 字符内容

对于每一个字节，由于采用字节倒序的方式，在 LCD 屏上跟像素点的对应关系，请参见“图 4.2”。

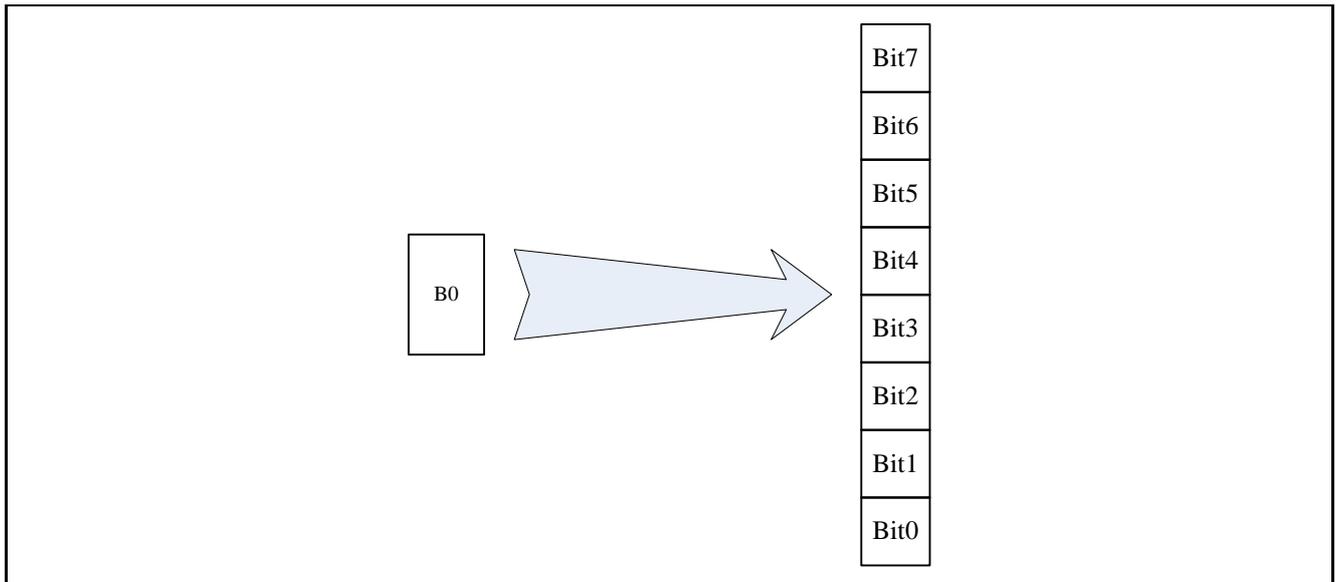


图 4.2 字符数据与像素点的对应关系

MCU 控制显示的内容在 LCD 屏上按照设定的顺序循环显示，依次为从右向左、从下向上、从右下向左上和从左下向右上。

### 4.1.2 按键控制

使用 INTPO 按键触发控制模式的切换，每次按键按下使得控制模式在并行和串行之间切换一次。串行通信时，字符以标准方式显示；并行通信时，以反白显示。

### 4.1.3 时序图

MCU 控制 LCD 的时序，请参见“图 4.3”。

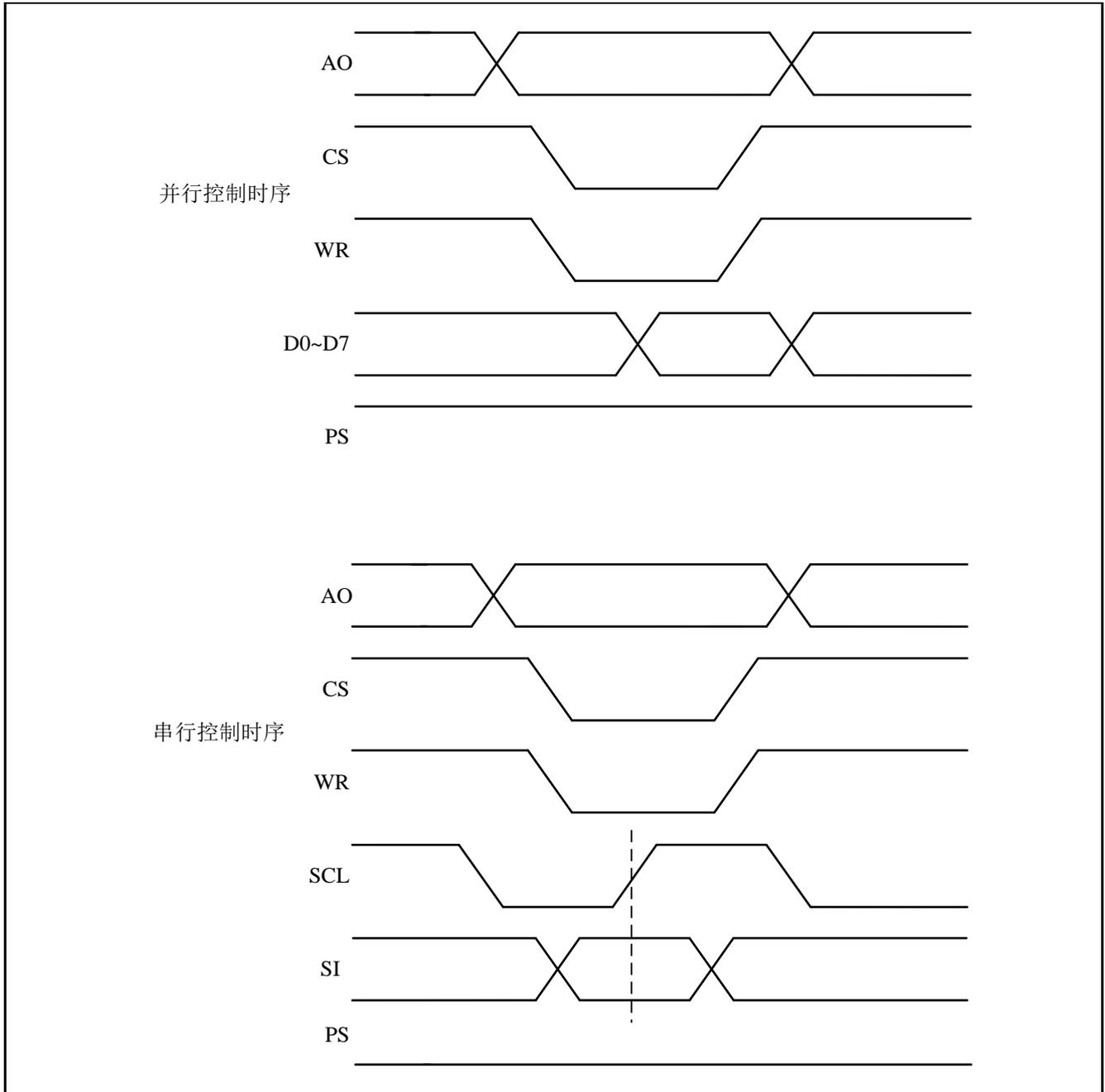


图 4.3 时序图

#### 4.1.4 操作概要

(1) 禁止中断

(2) 初始化端口

- 设置 P04 为输出模式。
- 设置 P27~P20 为数字端口，输出模式。
- 设置 P54~P50 为输出模式。
- 设置 P30 为输出模式。
- 设置 P74、P71 为输出模式。

(3) 初始化 12 位间隔定时器

- 低速内部振荡器时钟为 12 位间隔定时器的运行时钟。
- 12 位间隔定时器比较值设定为 14。

(4) 初始化 CSI00

- SAU0 通道 0 工作在 CSI 模式。
- 主控发送模式下，传送结束作为中断源，传送数据长度为 8 位，传送速率为  $f_{CLK}/2$ ，在串行时钟开始运行时开始数据输出，MSB 优先。

(5) 初始化按键

- 设置外部中断 INTPO 为下降沿有效。

(6) 初始化 LCD

- 对 LCD 的寄存器进行初始化设置。

(7) 允许中断

(8) 循环显示

- 按照四种循环方式显示设定的字符数据。

<整体操作流程>

- (1) 系统运行开始后，显示最初的欢迎界面——“瑞萨电子欢迎您！”，其中“瑞萨电子”四个字在 LCD 第一行以从右向左的顺序显示，“欢迎您！”则在第二行以由远及近的方式显示。
- (2) 按照从右向左的顺序显示“瑞萨电子欢迎您”。
- (3) 按照从下向上的顺序显示“瑞萨电子欢迎您”。
- (4) 按照从右下到左上的顺序显示“瑞萨电子欢迎您”。
- (5) 按照从右上到左下的顺序显示“瑞萨电子欢迎您”。

注：任何时刻，按下按键，则 MCU 控制 LCD 的模式在串行控制和并行控制之间切换。

## 4.2 选项字节设置一览

参考例程的选项字节设置，请参见“表 4.1”。

表 4.1 选项字节设置

| 地址            | 数值        | 内容                           |
|---------------|-----------|------------------------------|
| 000C0H/010C0H | 01101110B | 看门狗定时器动作停止<br>(复位后，停止计数)     |
| 000C1H/010C1H | 01111011B | LVD 复位模式：上升沿 2.92V，下降沿 2.86V |
| 000C2H/010C2H | 11111000B | HS 模式、HOCO：64MHz             |
| 000C3H/010C3H | 10000100B | 允许片上调试                       |

## 4.3 常量一览

参考例程中使用的常量，请参见“表 4.2”。

表 4.2 参考例程中使用的常量

| 常量                   | 设定值 | 内容                  |
|----------------------|-----|---------------------|
| CN_ST20_RUI[]        |     | 宋体的 20 号“瑞”字生成的字符数据 |
| CN_ST20_SA[]         |     | 宋体的 20 号“萨”字生成的字符数据 |
| CN_ST20_DIAN[]       |     | 宋体的 20 号“电”字生成的字符数据 |
| CN_ST20_ZI[]         |     | 宋体的 20 号“子”字生成的字符数据 |
| CN_STn_HUAN[]        |     | 宋体的 n 号“欢”字生成的字符数据  |
| CN_STn_YING[]        |     | 宋体的 n 号“迎”字生成的字符数据  |
| CN_STn_NIN[]         |     | 宋体的 n 号“您”字生成的字符数据  |
| CN_STn_EXCLAMATION[] |     | 宋体的 n 号“！”字生成的字符数据  |

注：n=8、9、10、11、12、14、16、18、20。

#### 4.4 变量一览

参考例程中使用的全局变量，请参见“表 4.3”。

表 4.3 参考例程中使用的全局变量

| 类型      | 变量名            | 内容  | 使用的函数  |
|---------|----------------|---|--|
| uint8_t | COM_MODE       | 指示 MCU 控制 LCD 的模式，为 0 时表示串行控制，为 1 时表示并行控制 | interrupt_intp0()<br>Wcmd(uint8_t cmd)<br>Wdat(uint8_t dat)                |
| uint8_t | CN_ALL_00[128] | 赋值为全 0x00，用于写白清空 LCD 的内容                  | main(void);<br>WriteLCD(uint8_t x, uint8_t y, uint8_t length, uint8_t *p); |
| uint8_t | CN_ALL_FF[128] | 赋值为全 0xFF，用于写黑清空 LCD 的内容                  | WriteLCD(uint8_t x, uint8_t y, uint8_t length, uint8_t *p);                |

#### 4.5 函数一览

主控 MCU 的参考例程中使用的函数，请参见“表 4.4”。

表 4.4 参考例程中使用的函数

| 函数名                     | 概要                                 |
|-------------------------|------------------------------------|
| main                    | 主函数                                |
| System_Init             | 系统初始化                              |
| CSI_Init                | CSI 初始化，为串行控制 LCD 做准备              |
| Intp0_Init              | 按键初始化，下降沿有效                        |
| LCD_Init                | 对 LCD 模组进行基本的初始化配置                 |
| Port_Init               | 端口初始化                              |
| Timer_Init              | 配置 12 位间隔定时器，用于硬件延时                |
| DELAYMS                 | 延时 1ms                             |
| Display0                | 显示界面 0，屏上从右向左显示“瑞萨电子欢迎您”           |
| Display1                | 显示界面 1，屏上从下向上显示“瑞萨电子欢迎您”           |
| Display2                | 显示界面 2，屏上从右下到左上显示“瑞萨电子欢迎您”         |
| Display3                | 显示界面 3，屏上从右上到左下显示“瑞萨电子欢迎您”         |
| interrupt_intp0         | 按键处理服务程序，每次将控制模式的标志反转，根据标志重新初始化端口  |
| Wcmd                    | LCD 写命令函数                          |
| Wdat                    | LCD 写数据函数                          |
| WelcomeInterfaceDisplay | 显示初始的欢迎界面“瑞萨电子欢迎您！”                |
| WriteLCD                | 在 LCD 上任意位置（列起点为页的起点）写任意尺寸（n×n）的字符 |

## 4.6 函数说明

以下是对参考例程中使用的函数进行说明。

### [函数名] main

---

|     |                                    |
|-----|------------------------------------|
| 概要  | 主函数                                |
| 头文件 | Userdefine.h<br>LCD.h<br>display.h |
| 声明  | void main(void)                    |
| 说明  | 初始化系统，并执行在 LCD 上显示字符等。             |
| 参数  | 无                                  |
| 返回值 | 无                                  |
| 参考  | 无                                  |

### [函数名] System\_Init

---

|     |  |
|-----|--|
| 概要  | 初始化函数  |
| 头文件 | Userdefine.h<br>timer.h<br>csi.h<br>intp0.h<br>lcd.h |
| 声明  | void Port_Init(void)                                 |
| 说明  | 初始化各个 I/O 端口的状态、12 位间隔定时器、CSI、外部中断 0 和 LCD。          |
| 参数  | 无  |
| 返回值 | 无  |
| 参考  | 无  |

### [函数名] CSI\_Init

---

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| 概要  | CSI 初始化                          |
| 头文件 | 无                                |
| 声明  | void CSI_Init(void)              |
| 说明  | 初始化串行控制单元为 CSI 模式，为串行控制 LCD 做准备。 |
| 参数  | 无                                |
| 返回值 | 无                                |
| 参考  | 无                                |

### [函数名] Intp0\_Init

---

|     |                                 |
|-----|---------------------------------|
| 概要  | 初始化外部中断 0                       |
| 头文件 | 无                               |
| 声明  | void Intp0_Init(void)           |
| 说明  | 初始化外部中断 0，下降沿有效，使能外部中断 0 的中断处理。 |
| 参数  | 无                               |
| 返回值 | 无                               |
| 参考  | 无                               |

**[函数名] LCD\_Init**


---

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| 概要  | 对 LCD 模组进行基本的初始化设置               |
| 头文件 | lcd.h                            |
| 声明  | void LCD_Init(void)              |
| 说明  | 第一行从右向左显示“瑞萨电子”，第二行从小到大显示“欢迎您！”。 |
| 参数  | 无                                |
| 返回值 | 无                                |
| 参考  | 无                                |

**[函数名] Port\_Init**


---

|     |                      |
|-----|----------------------|
| 概要  | 端口初始化                |
| 头文件 | 无                    |
| 声明  | void Port_Init(void) |
| 说明  | 初始化各个 I/O 端口的状态。     |
| 参数  | 无                    |
| 返回值 | 无                    |
| 参考  | 无                    |

**[函数名] Timer\_Init**


---

|     |                               |
|-----|-------------------------------|
| 概要  | 初始化 12 位间隔定时器                 |
| 头文件 | Userdefine.h                  |
| 声明  | void Timer_Init(void)         |
| 说明  | 初始化 12 位间隔定时器，用于产生 1ms 的硬件延时。 |
| 参数  | 无                             |
| 返回值 | 无                             |
| 参考  | 无                             |

**[函数名] DELAYMS**


---

|     |                              |
|-----|------------------------------|
| 概要  | 硬件延时 1ms                     |
| 头文件 | timer.h                      |
| 声明  | void DELAYMS(uint16_t Delay) |
| 说明  | 利用 12 位间隔定时器实现 1ms 的硬件延时。    |
| 参数  | Delay: 延时的 ms 数              |
| 返回值 | 无                            |
| 参考  | 无                            |

**[函数名] Display0**


---

|     |                     |
|-----|---------------------|
| 概要  | 显示界面 0              |
| 头文件 | display.h<br>lcd.h  |
| 声明  | void Display0(void) |
| 说明  | 从右向左的顺序显示“瑞萨电子欢迎您”。 |
| 参数  | 无                   |
| 返回值 | 无                   |
| 参考  | 无                   |

**[函数名] Display1**

---

|     |                     |
|-----|---------------------|
| 概要  | 显示界面 1              |
| 头文件 | display.h<br>lcd.h  |
| 声明  | void Display1(void) |
| 说明  | 从下向上的顺序显示“瑞萨电子欢迎您”。 |
| 参数  | 无                   |
| 返回值 | 无                   |
| 参考  | 无                   |

**[函数名] Display2**

---

|     |                       |
|-----|-----------------------|
| 概要  | 显示界面 2                |
| 头文件 | display.h<br>lcd.h    |
| 声明  | void Display2(void)   |
| 说明  | 从右下向左上的顺序显示“瑞萨电子欢迎您”。 |
| 参数  | 无                     |
| 返回值 | 无                     |
| 参考  | 无                     |

**[函数名] Display3**

---

|     |                       |
|-----|-----------------------|
| 概要  | 显示界面 3                |
| 头文件 | display.h<br>lcd.h    |
| 声明  | void Display3(void)   |
| 说明  | 从右上向左下的顺序显示“瑞萨电子欢迎您”。 |
| 参数  | 无                     |
| 返回值 | 无                     |
| 参考  | 无                     |

**[函数名] interrupt\_intp0**

---

|     |                                 |
|-----|---------------------------------|
| 概要  | 外部中断 0 处理                       |
| 头文件 | Userdefine.h<br>csi.h           |
| 声明  | interrupt INTPO interrupt_intp0 |
| 说明  | 接收外部中断，做对应的控制标志切换，并进行对应的初始化。    |
| 参数  | 无                               |
| 返回值 | 无                               |
| 参考  | 无                               |

## [函数名] Wcmd

---

|     |                        |
|-----|------------------------|
| 概要  | LCD 写命令函数              |
| 头文件 | Userdefine.h           |
| 声明  | void Wcmd(uint8_t cmd) |
| 说明  | 向 LCD 写入控制命令。          |
| 参数  | cmd: 控制命令的内容           |
| 返回值 | 无                      |
| 参考  | 无                      |

## [函数名] Wdat

---

|     |                        |
|-----|------------------------|
| 概要  | LCD 写数据函数              |
| 头文件 | Userdefine.h           |
| 声明  | void Wdat(uint8_t dat) |
| 说明  | 向 LCD 写入数据。            |
| 参数  | dat: 要显示的数据            |
| 返回值 | 无                      |
| 参考  | 无                      |

## [函数名] WelcomeDisplay

---

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| 概要  | 显示欢迎界面                           |
| 头文件 | 无                                |
| 声明  | void WelcomeDisplay(void)        |
| 说明  | 第一行从右向左显示“瑞萨电子”，第二行从小到大显示“欢迎您！”。 |
| 参数  | 无                                |
| 返回值 | 无                                |
| 参考  | 无                                |

## [函数名] WriteLCD

---

|     |  |
|-----|--|
| 概要  | 在 LCD 上显示字符  |
| 头文件 | 无  |
| 声明  | void WriteLCD(uint8_t x, int8_t y, uint8_t length, uint8_t *p) |
| 说明  | 在 LCD 的屏幕坐标为 (x, y) 起点处显示尺寸为 length×length 的字符块。               |
| 参数  | x: 起点横坐标<br>y: 起点纵坐标<br>length: 字符块长度（宽度跟长度相等）<br>p: 显示内容的起始地址 |
| 返回值 | 无  |
| 参考  | 无  |

## 4.7 流程图

### 4.7.1 系统函数

系统函数的流程，请参见“图 4.4”。

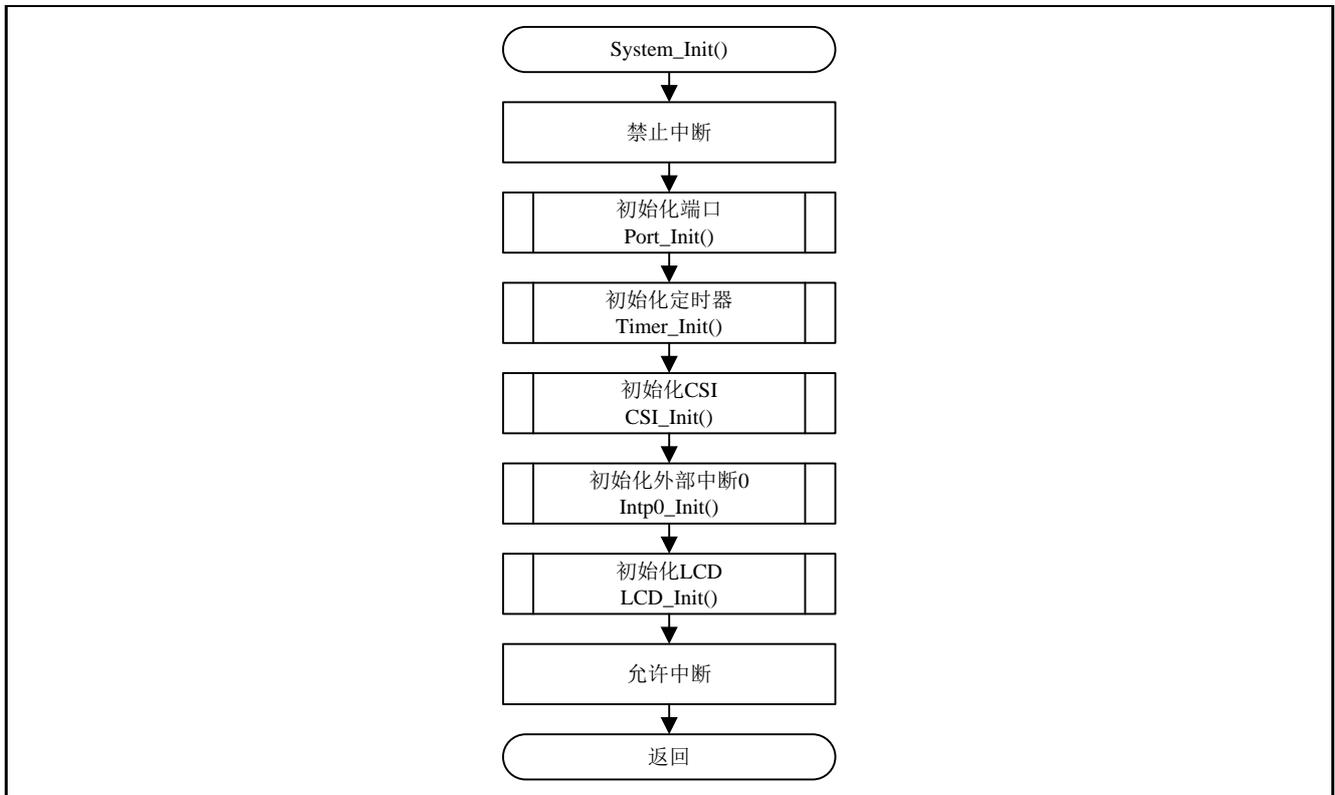


图 4.4 初始化函数

### 4.7.2 初始化端口

初始化端口的流程，请参见“图 4.5”。

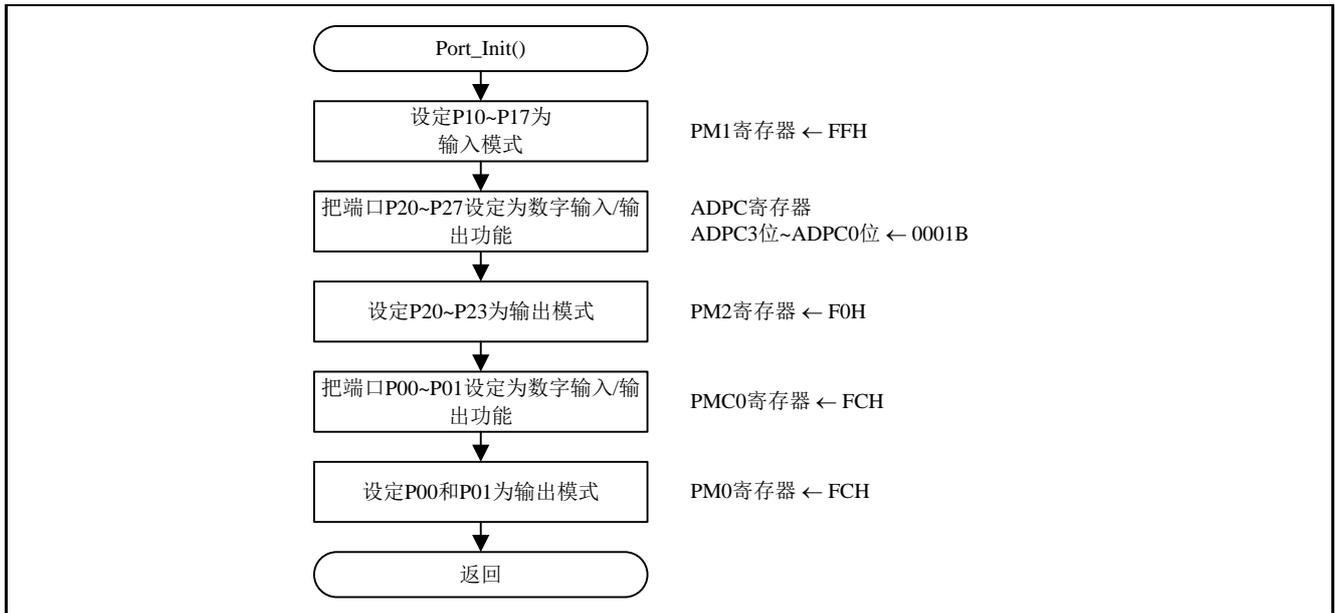


图 4.5 初始化端口

注意：关于未使用端口的设置，请注意根据系统具体要求进行适当的端口处理，并满足电气特性的要求。未使用的输入专用端口，请分别通过电阻上拉到  $V_{DD}$  或是下拉到  $V_{SS}$ 。

设置端口寄存器

•端口模式寄存器 1 (PM1)

设置 P10~P17 引脚为输入模式。

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

位 7~位 0

| PM1n | P1n 引脚的输入/输出模式的选择 (n=0~7) |
|------|---------------------------|
| 0    | 输出模式 (用作输出端口 (输出缓冲器 OFF)) |
| 1    | 输入模式 (用作输入端口 (输出缓冲器 ON))  |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014B2D、R7F0C014L2D 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

•A/D 端口配置寄存器（ADPC）

设置 P27~P20 引脚为端口的数字输入/输出。

|      |   |   |   |   |       |       |       |       |
|------|---|---|---|---|-------|-------|-------|-------|
| 符号   | 7 | 6 | 5 | 4 | 3     | 2     | 1     | 0     |
| ADPC | 0 | 0 | 0 | 0 | ADPC3 | ADPC2 | ADPC1 | ADPC0 |
| 设定值  | — | — | — | — | 0     | 0     | 0     | 1     |

位 3~位 0

| ADPC3    | ADPC2    | ADPC1    | ADPC0    | 模拟功能（A）和数字输入/输出（D）的切换 |            |            |            |            |           |           |          |          |          |          |               |               |          |          |  |
|----------|----------|----------|----------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|---------------|---------------|----------|----------|--|
|          |          |          |          | ANI14/P156            | ANI13/P155 | ANI12/P154 | ANI11/P153 | ANI10/P152 | ANI9/P151 | ANI8/P150 | ANI7/P27 | ANI6/P26 | ANI5/P25 | ANI4/P24 | ANI3/ANO1/P23 | ANI2/ANO0/P22 | ANI1/P21 | ANI0/P20 |  |
| 0        | 0        | 0        | 0        | A                     | A          | A          | A          | A          | A         | A         | A        | A        | A        | A        | A             | A             | A        | A        |  |
| <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>D</b>              | <b>D</b>   | <b>D</b>   | <b>D</b>   | <b>D</b>   | <b>D</b>  | <b>D</b>  | <b>D</b> | <b>D</b> | <b>D</b> | <b>D</b> | <b>D</b>      | <b>D</b>      | <b>D</b> | <b>D</b> |  |
| 0        | 0        | 1        | 0        | D                     | D          | D          | D          | D          | D         | D         | D        | D        | D        | D        | D             | D             | D        | A        |  |
| 0        | 0        | 1        | 1        | D                     | D          | D          | D          | D          | D         | D         | D        | D        | D        | D        | D             | D             | A        | A        |  |
| 0        | 1        | 0        | 0        | D                     | D          | D          | D          | D          | D         | D         | D        | D        | D        | D        | D             | A             | A        | A        |  |
| 0        | 1        | 0        | 1        | D                     | D          | D          | D          | D          | D         | D         | D        | D        | D        | D        | A             | A             | A        | A        |  |
| 0        | 1        | 1        | 0        | D                     | D          | D          | D          | D          | D         | D         | D        | D        | D        | A        | A             | A             | A        | A        |  |
| 0        | 1        | 1        | 1        | D                     | D          | D          | D          | D          | D         | D         | D        | D        | A        | A        | A             | A             | A        | A        |  |
| 1        | 0        | 0        | 0        | D                     | D          | D          | D          | D          | D         | D         | D        | A        | A        | A        | A             | A             | A        | A        |  |
| 1        | 0        | 0        | 1        | D                     | D          | D          | D          | D          | D         | D         | D        | A        | A        | A        | A             | A             | A        | A        |  |
| 1        | 0        | 1        | 0        | D                     | D          | D          | D          | D          | D         | A         | A        | A        | A        | A        | A             | A             | A        | A        |  |
| 1        | 0        | 1        | 1        | D                     | D          | D          | D          | D          | A         | A         | A        | A        | A        | A        | A             | A             | A        | A        |  |
| 1        | 1        | 0        | 0        | D                     | D          | D          | D          | A          | A         | A         | A        | A        | A        | A        | A             | A             | A        | A        |  |
| 1        | 1        | 0        | 1        | D                     | D          | D          | A          | A          | A         | A         | A        | A        | A        | A        | A             | A             | A        | A        |  |
| 1        | 1        | 1        | 0        | D                     | D          | A          | A          | A          | A         | A         | A        | A        | A        | A        | A             | A             | A        | A        |  |
| 1        | 1        | 1        | 1        | D                     | A          | A          | A          | A          | A         | A         | A        | A        | A        | A        | A             | A             | A        | A        |  |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014B2D、R7F0C014L2D 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

- 端口模式寄存器 2 (PM2)  
设置 P27~P20 引脚为输出模式。

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

位 7~位 0

| PM2n | P2n 引脚的输入/输出模式的选择 (n=0~7) |
|------|---------------------------|
| 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)) |

- 端口模式控制寄存器 0 (PMC0)  
设置 P01~P00 引脚为输出模式。

| 符号   | 7 | 6 | 5 | 4 | 3     | 2     | 1     | 0     |
|------|---|---|---|---|-------|-------|-------|-------|
| PMC0 | 1 | 1 | 1 | 1 | PMC03 | PMC02 | PMC01 | PMC00 |
| 设定值  | — | — | — | — | 1     | 1     | 0     | 0     |

位 3~位 2

| PMC0n | P0n 引脚的输入/输出或者模拟输入的选择 (n=2~3) |
|-------|-------------------------------|
| 0     | 数字输入/输出 (模拟输入以外的复用功能)         |
| 1     | 模拟输入                          |

位 1~位 0

| PMC0n | P0n 引脚的输入/输出或者模拟输入的选择 (n=0~1) |
|-------|-------------------------------|
| 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 R7F0C014B2D、R7F0C014L2D 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

•端口模式寄存器 0 (PM0)

设置 P00、P01 引脚为输出模式。

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

位 1 和位 0

|      |                           |
|------|---------------------------|
| PM0n | P0n 引脚的输入/输出模式选择 (n=0、1)  |
| 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)) |

位 6~位 2

|      |                           |
|------|---------------------------|
| PM0n | P0n 引脚的输入/输出模式选择 (n=2~6)  |
| 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 R7F0C014B2D、R7F0C014L2D 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

### 4.7.3 12 位间隔定时器设置

12 位间隔定时器设置的流程图，请参见“图 4.6”。

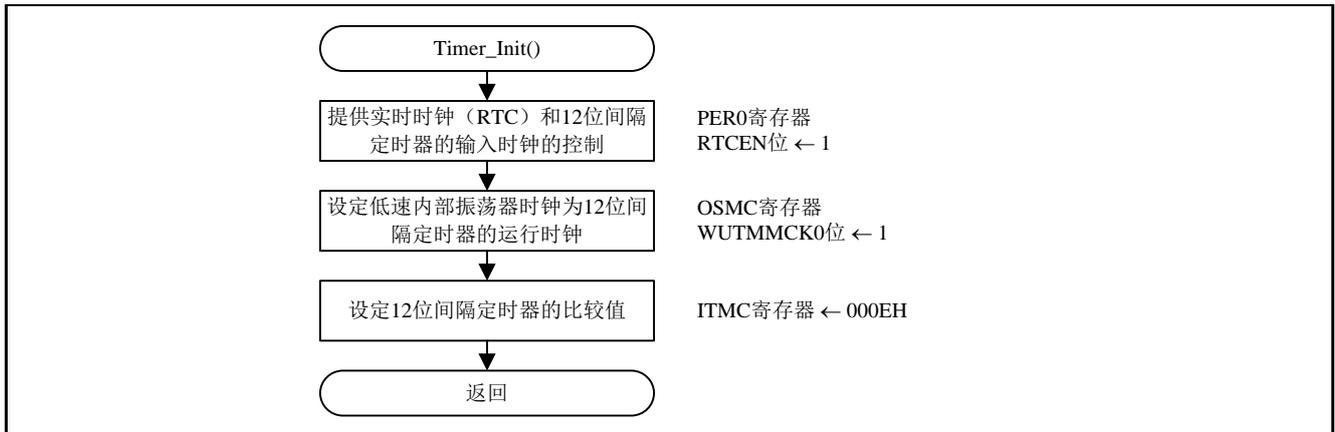


图 4.6 12 位间隔定时器设置

设定低速内部振荡器时钟为 12 位间隔定时器的运行时钟

•副系统时钟提供模式控制寄存器（OSMC）

低速内部振荡器时钟为实时时钟和 12 位间隔定时器的运行时钟。

|      |        |   |   |          |   |   |   |   |
|------|--------|---|---|----------|---|---|---|---|
| 符号   | 7      | 6 | 5 | 4        | 3 | 2 | 1 | 0 |
| OSMC | RTCLPC | 0 | 0 | WUTMMCK0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 设定值  | x      | — | — | 1        | — | — | — | — |

位 4

|          |  |
|----------|--|
| WUTMMCK0 | 实时时钟、12 位间隔定时器和定时器 RJ 的运行时钟的选择   |
| 0        | <ul style="list-style-type: none"> <li>副系统时钟为实时时钟和 12 位间隔定时器的运行时钟。</li> <li>不能选择低速内部振荡器作为定时器 RJ 的计数源。</li> </ul>           |
| 1        | <ul style="list-style-type: none"> <li>低速内部振荡器时钟为实时时钟和 12 位间隔定时器的运行时钟。</li> <li>能选择低速内部振荡器或者副系统时钟作为定时器 RJ 的计数源。</li> </ul> |

设定 12 位间隔定时器的比较值

•12 位间隔定时器的控制寄存器（ITMC）

12 位间隔定时器比较值设定为 14。

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

位 11~位 0

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| ITCMP11~ITCMP0  | 12 位间隔定时器比较值的设定                     |
| 001H  | 这些位产生“计数时钟周期×（ITCMP 设定值+1）”的固定周期中断。 |
| •   |                                     |
| •   |                                     |
| FFFH  |                                     |
| 000H  | 禁止设定。                               |
| ITCMP11~ITCMP0 为“00EH”时的中断周期  |                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ITCMP11~ITCMP0 = 00EH, 计数时钟: <math>f_{IL}=15\text{KHz}</math><br/> <math>1/15[\text{kHz}] \times (14+1)=1[\text{ms}]</math></li> </ul> |                                     |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014B2D、R7F0C014L2D 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

#### 4.7.4 串行阵列单元设置

串行阵列单元设置的流程，请参见“图 4.7”。

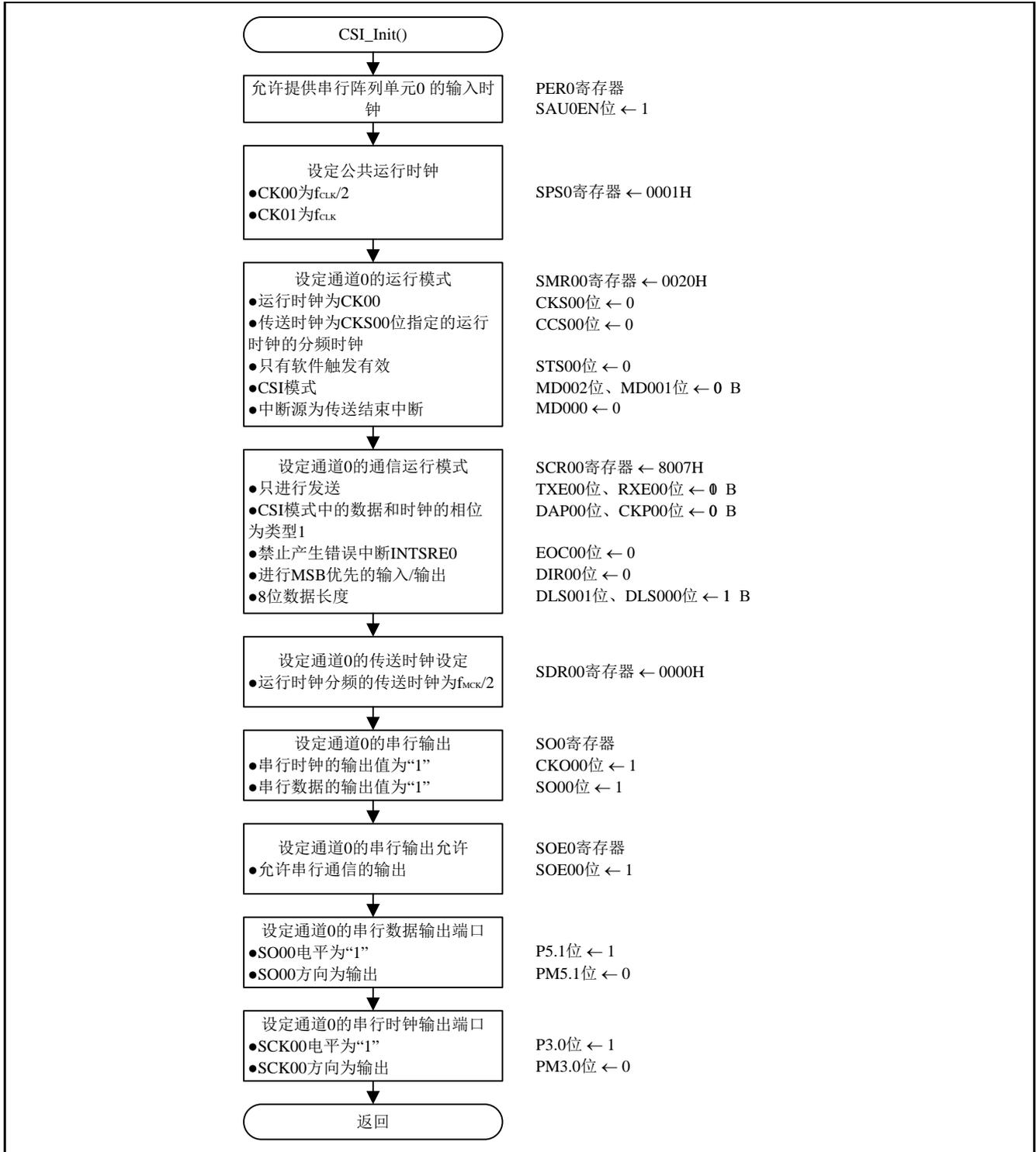


图 4.7 串行阵列单元设置

允许串行阵列单元 0 的时钟供应

•外围允许寄存器 0 (PER0)

允许串行阵列单元 0 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       | x     | x       | x      | 1      | x      | x      |

位 2

| SAU0EN | 串行阵列单元输入时钟供应的控制   |
|--------|---|
| 0      | 停止提供输入时钟。<br>•不能写串行阵列单元 0 使用的 SFR。<br>•串行阵列单元 0 处于复位状态。 |
| 1      | 允许提供输入时钟。<br>•能读写串行阵列单元 0 使用的 SFR。                      |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014B2D、R7F0C014L2D 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

串行时钟频率的设定

• 串行时钟选择寄存器 0 (SPS0)

选择 SAU0 的操作时钟为 16MHz。

|      |    |    |    |    |    |    |   |   |
|------|----|----|----|----|----|----|---|---|
| 符号   | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| SPS0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 |
| 设定值  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | — | — |

|      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 符号   | 7      | 6      | 5      | 4      | 3      | 2      | 1      | 0      |
| SPS0 | PRS013 | PRS012 | PRS011 | PRS010 | PRS003 | PRS002 | PRS001 | PRS000 |
| 设定值  | x      | x      | x      | x      | 0      | 0      | 0      | 1      |

位 3 ~ 0

| PRS003   | PRS002   | PRS001   | PRS000   |                                   | 操作时钟 (CK00) 的选择          |                          |                           |                           |                           |
|----------|----------|----------|----------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|          |          |          |          |                                   | f <sub>CLK</sub> = 2 MHz | f <sub>CLK</sub> = 5 MHz | f <sub>CLK</sub> = 10 MHz | f <sub>CLK</sub> = 20 MHz | f <sub>CLK</sub> = 32 MHz |
| 0        | 0        | 0        | 0        | f <sub>CLK</sub>                  | 2 MHz                    | 5 MHz                    | 10 MHz                    | 20 MHz                    | 32 MHz                    |
| <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>f<sub>CLK</sub>/2</b>          | 1 MHz                    | 2.5 MHz                  | 5 MHz                     | 10 MHz                    | <b>16MHz</b>              |
| 0        | 0        | 1        | 0        | f <sub>CLK</sub> /2 <sup>2</sup>  | 500 kHz                  | 1.25MHz                  | 2.5 MHz                   | 5 MHz                     | 8 MHz                     |
| 0        | 0        | 1        | 1        | f <sub>CLK</sub> /2 <sup>3</sup>  | 250 kHz                  | 625 kHz                  | 1.25MHz                   | 2.5 MHz                   | 4 MHz                     |
| 0        | 1        | 0        | 0        | f <sub>CLK</sub> /2 <sup>4</sup>  | 125 kHz                  | 313 kHz                  | 625 kHz                   | 1.25MHz                   | 2 MHz                     |
| 0        | 1        | 0        | 1        | f <sub>CLK</sub> /2 <sup>5</sup>  | 62.5 kHz                 | 156 kHz                  | 313 kHz                   | 625 kHz                   | 1MHz                      |
| 0        | 1        | 1        | 0        | f <sub>CLK</sub> /2 <sup>6</sup>  | 31.3 kHz                 | 78.1 kHz                 | 156 kHz                   | 313 kHz                   | 500 kHz                   |
| 0        | 1        | 1        | 1        | f <sub>CLK</sub> /2 <sup>7</sup>  | 15.6 kHz                 | 39.1 kHz                 | 78.1 kHz                  | 156 kHz                   | 250 kHz                   |
| 1        | 0        | 0        | 0        | f <sub>CLK</sub> /2 <sup>8</sup>  | 7.81 kHz                 | 19.5 kHz                 | 39.1 kHz                  | 78.1 kHz                  | 125 kHz                   |
| 1        | 0        | 0        | 1        | f <sub>CLK</sub> /2 <sup>9</sup>  | 3.91 kHz                 | 9.77 kHz                 | 19.5 kHz                  | 39.1 kHz                  | 62.5 kHz                  |
| 1        | 0        | 1        | 0        | f <sub>CLK</sub> /2 <sup>10</sup> | 1.95 kHz                 | 4.88 kHz                 | 9.77 kHz                  | 19.5 kHz                  | 31.3 kHz                  |
| 1        | 0        | 1        | 1        | f <sub>CLK</sub> /2 <sup>11</sup> | 977 Hz                   | 2.44 kHz                 | 4.88 kHz                  | 9.77 kHz                  | 15.6 kHz                  |
| 1        | 1        | 0        | 0        | f <sub>CLK</sub> /2 <sup>12</sup> | 488 Hz                   | 1.22kHz                  | 2.44 kHz                  | 4.88 kHz                  | 7.81 kHz                  |
| 1        | 1        | 0        | 1        | f <sub>CLK</sub> /2 <sup>13</sup> | 244 Hz                   | 610 Hz                   | 1.22kHz                   | 2.44 kHz                  | 3.91 kHz                  |
| 1        | 1        | 1        | 0        | f <sub>CLK</sub> /2 <sup>14</sup> | 122 Hz                   | 305 Hz                   | 610 Hz                    | 1.22kHz                   | 1.95 kHz                  |
| 1        | 1        | 1        | 1        | f <sub>CLK</sub> /2 <sup>15</sup> | 61 Hz                    | 153 Hz                   | 305 Hz                    | 610 Hz                    | 977 Hz                    |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014B2D、R7F0C014L2D 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

设置发送通道的运行模式

•串行模式寄存器 00 (SMR00)

通道 0 运行时钟、传送时钟、开始触发源、接收数据的电平反向控制、运行模式和中断源的设定。

|       |       |       |    |    |    |    |   |       |
|-------|-------|-------|----|----|----|----|---|-------|
| 符号    | 15    | 14    | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8     |
| SMR00 | CKS00 | CCS00 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | STS00 |
| 设定值   | 0     | 0     | —  | —  | —  | —  | — | 0     |

|       |   |        |   |   |   |       |       |       |
|-------|---|--------|---|---|---|-------|-------|-------|
| 符号    | 7 | 6      | 5 | 4 | 3 | 2     | 1     | 0     |
| SMR00 | 0 | SIS000 | 1 | 0 | 0 | MD002 | MD001 | MD000 |
| 设定值   | — | 0      | — | — | — | 0     | 0     | 0     |

位 15

|       |                                   |
|-------|-----------------------------------|
| CKS00 | 通道 0 运行时钟 (f <sub>MCK</sub> ) 的选择 |
| 0     | SPS0 寄存器设定的运行时钟 CK00              |
| 1     | SPS0 寄存器设定的运行时钟 CK01              |

位 14

|       |  |
|-------|--|
| CCS00 | 通道 0 传送时钟 (f <sub>CLK</sub> ) 的选择              |
| 0     | CKS00 位指定的运行时钟 f <sub>MCK</sub> 的分频时钟          |
| 1     | 来自 SCK0 引脚的输入时钟 f <sub>SCK</sub> (CSI 模式的从属传送) |

位 8

|       |                                     |
|-------|-------------------------------------|
| STS00 | 开始触发源的选择                            |
| 0     | 只有软件触发有效 (在 CSI、UART 发送、简易 IIC 时选择) |
| 1     | RxD 引脚的有效边沿 (在 UART 接收时选择)          |

位 6

|        |                             |
|--------|-----------------------------|
| SIS000 | UART 模式中的通道 0 接收数据的电平反相控制   |
| 0      | 将下降沿检测为起始位<br>不将输入的通信数据进行反相 |
| 1      | 将上升沿检测为起始位<br>将输入的通信数据进行反相  |

位 2 和位 1

|       |       |              |
|-------|-------|--------------|
| MD002 | MD001 | 通道 0 运行模式的设定 |
| 0     | 0     | CSI 模式       |
| 0     | 1     | UART 模式      |
| 1     | 0     | 简易 IIC 模式    |
| 1     | 1     | 禁止设定         |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014B2D、R7F0C014L2D 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 0

| MD000 | 通道 0 中断源的选择                       |
|-------|-----------------------------------|
| 0     | 传送结束汇总段                           |
| 1     | 缓冲器空中断（在数据从 SDR00 寄存器传送到移位寄存器时发生） |

在连续发送时，如果 MD000 位为“1”并且 SDR00 的数据为空，就写下一个发送数据。

设置发送通道的通信动作

• 串行通信运行设定寄存器 00 (SCR00)

设定数据发送和接收模式、数据和时钟相位、是否屏蔽错误信号、奇偶检验位、起始位、停止位和数据长度等。

| 符号    | 15    | 14    | 13    | 12    | 11 | 10    | 9      | 8      |
|-------|-------|-------|-------|-------|----|-------|--------|--------|
| SCR00 | TXE00 | RXE00 | DAP00 | CKP00 | 0  | EOC00 | PTC001 | PTC000 |
| 设定值   | 1     | 0     | 0     | 0     | —  | 0     | 0      | 0      |

| 符号    | 7     | 6 | 5      | 4      | 3 | 2 | 1      | 0      |
|-------|-------|---|--------|--------|---|---|--------|--------|
| SCR00 | DIR00 | 0 | SLC001 | SLC000 | 0 | 1 | DLS001 | DLS000 |
| 设定值   | 0     | — | 0      | 0      | — | — | 1      | 1      |

位 15 和位 14

| TXE00 | RXE00 | 通道 0 运行模式的设定 |
|-------|-------|--------------|
| 0     | 0     | 禁止通信         |
| 0     | 1     | 只进行接收        |
| 1     | 0     | 只进行发送        |
| 1     | 1     | 进行发送和接收      |

位 13 和位 12

| DAP00 | CKP00 | CSI 模式中的数据和时钟的相位选择 | 类型 |
|-------|-------|--------------------|----|
| 0     | 0     | 禁止通信               | 1  |
| 0     | 1     | 只进行接收              | 2  |
| 1     | 0     | 只进行发送              | 3  |
| 1     | 1     | 进行发送和接收            | 4  |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014B2D、R7F0C014L2D 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

| EOC00 | 错误中断信号 (INTSRE0) 的屏蔽控制               |
|-------|--------------------------------------|
| 0     | 禁止产生错误中断 INTSRE0 (产生 INTSR0)。        |
| 1     | 允许产生错误中断 INTSRE0 (在发生错误时不产生 INTSR0)。 |

## 位 9 和位 8

| PTC001 | PTC000 | UART 模式中的奇偶校验位的设定 |            |
|--------|--------|-------------------|------------|
|        |        | 发送                | 接收         |
| 0      | 0      | 不输出奇偶校验位。         | 接收时没有奇偶校验。 |
| 0      | 1      | 输出奇偶校验。           | 不判断奇偶校验。   |
| 1      | 0      | 输出偶校验。            | 判断偶校验。     |
| 1      | 1      | 输出奇校验。            | 判断奇校验。     |

## 位 7

| DIR00 | CSI 和 UART 模式中的数据传送顺序的选择 |
|-------|--------------------------|
| 0     | 进行 MSB 优先的输入/输出。         |
| 1     | 进行 LSB 优先的输入/输出。         |

## 位 5 和位 4

| SLC001 | SLC001 | UART 模式中的停止位的设定 |
|--------|--------|-----------------|
| 0      | 0      | 无停止位            |
| 0      | 1      | 停止位长度=1 位       |
| 1      | 0      | 停止位长度=2 位       |
| 1      | 1      | 禁止设定            |

## 位 1 和位 0

| DLS001 | DLS000 | CSI 和 UART 模式中的数据长度的设定                           |
|--------|--------|--|
| 0      | 0      | 9 位数据长度 (保存在 SDR00 寄存器的位 0~位 8) (只在 UART 模式中可选择) |
| 1      | 0      | 7 位数据长度 (保存在 SDR00 寄存器的位 0~位 6)                  |
| 1      | 1      | 8 位数据长度 (保存在 SDR00 寄存器的位 0~位 7)                  |
| 其他     |        | 禁止设定   |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014B2D、R7F0C014L2D 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

设置发送通道的运行时钟

• 串行数据寄存器 00 (SDR00)

设置通信时钟频率:  $f_{MCK}/2 (=8MHz)$

|       |    |    |    |    |    |    |   |   |
|-------|----|----|----|----|----|----|---|---|
| 符号    | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| SDR00 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 |

|       |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 符号    | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| SDR00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

位 15~位 9

| SDR00[15:9] |   |   |   |   |   |   | 根据操作时钟 ( $f_{MCK}$ ) 的分频设置传送时钟 |
|-------------|---|---|---|---|---|---|--------------------------------|
| 0           | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | $f_{MCK}/2$                    |
| 0           | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | $f_{MCK}/4$                    |
| 0           | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | $f_{MCK}/6$                    |
| 0           | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | $f_{MCK}/8$                    |
| .           | . | . | . | . | . | . | .                              |
| .           | . | . | . | . | . | . | .                              |
| .           | . | . | . | . | . | . | .                              |
| 1           | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | $f_{MCK}/130$                  |
| .           | . | . | . | . | . | . | .                              |
| .           | . | . | . | . | . | . | .                              |
| .           | . | . | . | . | . | . | .                              |
| 1           | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | $f_{MCK}/254$                  |
| 1           | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | $f_{MCK}/256$                  |

注意: 关于寄存器设置的详细方法, 请参考 R7F0C014B2D、R7F0C014L2D 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

设置串行输出的缓冲寄存器

• 串行输出寄存器 0 (SO0)

设定串行数据输出引脚和串行时钟输出引脚的输出值

| 符号  | 15 | 14 | 13 | 12 | 11    | 10    | 9     | 8     |
|-----|----|----|----|----|-------|-------|-------|-------|
| SO0 | 0  | 0  | 0  | 0  | CKO03 | CKO02 | CKO01 | CKO00 |
| 设定值 | —  | —  | —  | —  | x     | x     | x     | 1     |

| 符号  | 7 | 6 | 5 | 4 | 3    | 2    | 1    | 0    |
|-----|---|---|---|---|------|------|------|------|
| SO0 | 0 | 0 | 0 | 0 | SO03 | SO02 | SO01 | SO00 |
| 设定值 | — | — | — | — | x    | x    | x    | 1    |

位 8

| CKO00 | 通道 0 的串行时钟输出 |
|-------|--------------|
| 0     | 串行时钟的输出值为“0” |
| 1     | 串行时钟的输出值为“1” |

位 0

| SO00 | 通道 0 的串行数据输出 |
|------|--------------|
| 0    | 串行数据的输出值为“0” |
| 1    | 串行数据的输出值为“1” |

设置串行输出允许寄存器 0

• 串行输出允许寄存器 0 (SOE0)

允许通道 0 的串行通信的输出。

| 符号   | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
|------|----|----|----|----|----|----|---|---|
| SOE0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 |
| 设定值  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | — | — |

| 符号   | 7 | 6 | 5 | 4 | 3     | 2     | 1     | 0     |
|------|---|---|---|---|-------|-------|-------|-------|
| SOE0 | 0 | 0 | 0 | 0 | SOE03 | SOE02 | SOE01 | SOE00 |
| 设定值  | — | — | — | — | x     | x     | x     | 1     |

位 0

| SOE00 | 通道 0 串行输出的允许或者禁止 |
|-------|------------------|
| 0     | 停止串行通信的输出。       |
| 1     | 允许串行通信的输出。       |

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C014B2D、R7F0C014L2D 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

设置端口寄存器

•端口寄存器 5 (P5)

设定端口 P51 输出高电平。

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 符号  | 7   | 6   | 5   | 4   | 3   | 2   | 1   | 0   |
| P5  | P57 | P56 | P55 | P54 | P53 | P52 | P51 | P50 |
| 设定值 | x   | x   | x   | x   | x   | x   | 1   | x   |

位 1

| P51 | 输出数据的控制 (输出模式) | 输入数据的控制 (输入模式) |
|-----|----------------|----------------|
| 0   | 输出“0”。         | 输入低电平。         |
| 1   | 输出“1”。         | 输入高电平。         |

设置端口模式寄存器

•端口模式寄存器 5 (PM5)

设定端口 P51 为输出模式。

|     |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 符号  | 7    | 6    | 5    | 4    | 3    | 2    | 1    | 0    |
| PM5 | PM57 | PM56 | PM55 | PM54 | PM53 | PM52 | PM51 | PM50 |
| 设定值 | x    | x    | x    | x    |      |      | 0    |      |

位 1

| PM51 | P51 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 R7F0C014B2D、R7F0C014L2D 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

设置端口寄存器

•端口寄存器 3 (P3)

设定端口 P30 输出高电平。

|     |   |   |   |   |   |   |     |     |
|-----|---|---|---|---|---|---|-----|-----|
| 符号  | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1   | 0   |
| P3  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P31 | P30 |
| 设定值 | — | — | — | — | — | — | x   | 1   |

位 0

| P30 | 输出数据的控制 (输出模式) | 输入数据的控制 (输入模式) |
|-----|----------------|----------------|
| 0   | 输出“0”。         | 输入低电平。         |
| 1   | 输出“1”。         | 输入高电平。         |

设置端口模式寄存器

•端口模式寄存器 3 (PM3)

设定端口 P30 为输出模式。

|     |   |   |   |   |   |   |      |      |
|-----|---|---|---|---|---|---|------|------|
| 符号  | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1    | 0    |
| PM3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | PM31 | PM30 |
| 设定值 | — | — | — | — | — | — | x    | 0    |

位 0

| PM30 | P30 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 R7F0C014B2D、R7F0C014L2D 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

#### 4.7.5 外部中断功能初始化设置

外部中断功能初始化的流程，请参见“图 4.8”。

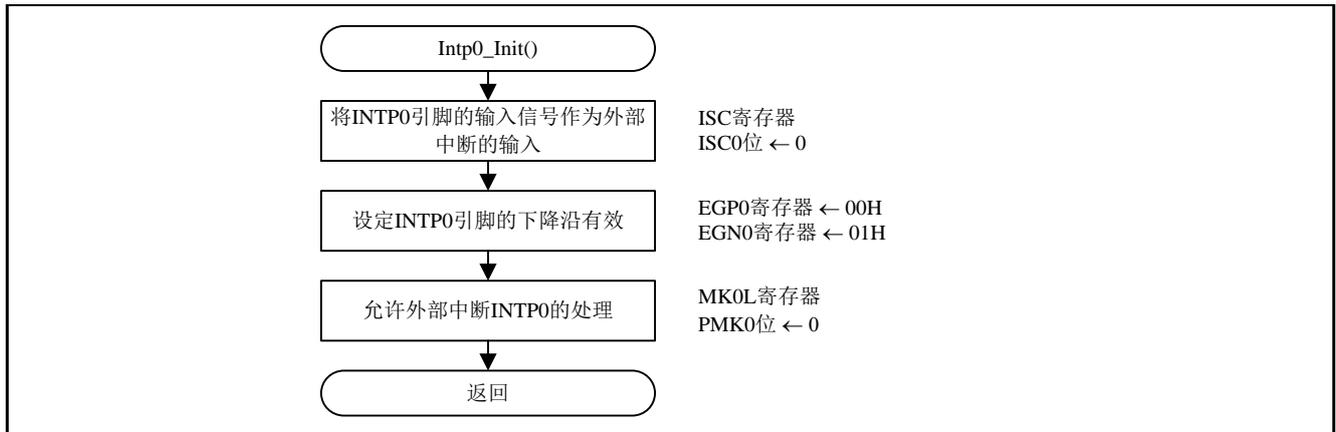


图 4.8 外部中断功能初始化设置

## 外部中断配置

## ●输入切换控制寄存器 (ISC)

将 INTPO 引脚的输入信号作为外部中断的输入。

| 符号  | 7      | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1    | 0    |
|-----|--------|---|---|---|---|---|------|------|
| ISC | SSIE00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ISC1 | ISC0 |
| 设定值 | x      | — | — | — | — | — | x    | 0    |

## 位 0

| ISC0 | 外部中断 (INTPO) 的输入切换                |
|------|-----------------------------------|
| 0    | 将 INTPO 引脚的输入信号作为外部中断的输入 (通常运行)。  |
| 1    | 将 RxD0 引脚的输入信号作为外部中断的输入 (唤醒信号检测)。 |

## 设置外部中断有效边沿

## ●外部中断上升沿允许寄存器 (EGP0)

设置 INTPO 引脚下降沿有效。

| 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    | 0    |

## ●外部中断下降沿允许寄存器 (EGN0)

设置 INTPO 引脚下降沿有效。

| 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    | 1    |

## 位 0

| EGP0 | EGN0 | INTPO 引脚有效边沿的选择 |
|------|------|-----------------|
| 0    | 0    | 禁止边沿检测          |
| 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 R7F0C014B2D、R7F0C014L2D 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

允许外部中断处理

•中断屏蔽标志寄存器 (MK0L)

将 INTP0 引脚的输入信号作为外部中断的输入。

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

位 2

| PMK0 | 外部中断 (INTP0) 的中断处理的控制 |
|------|-----------------------|
| 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 R7F0C014B2D、R7F0C014L2D 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

#### 4.7.6 主函数处理

主函数处理的流程，请参见“图 4.9”。

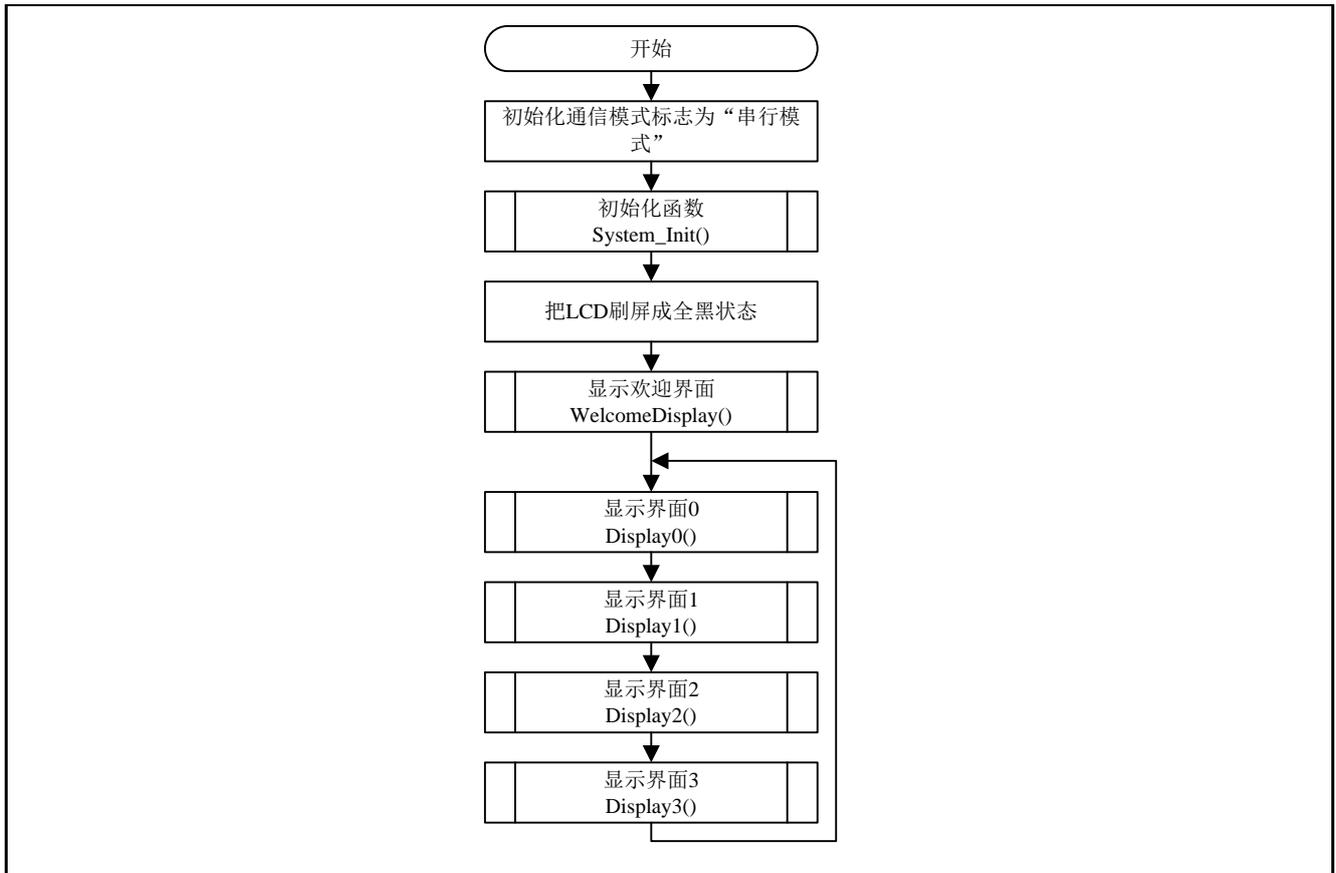


图 4.9 主函数处理

#### 4.7.7 显示欢迎界面

显示欢迎界面的流程，请参见“图 4.10”。

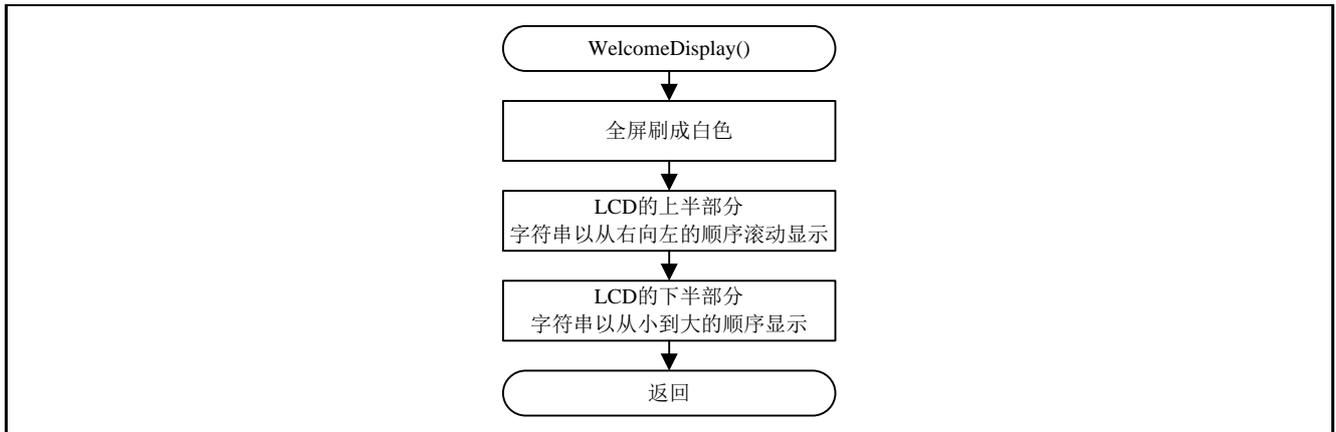


图 4.10 欢迎界面的流程

#### 4.7.8 显示界面 0

显示界面 0 的流程，请参见“图 4.11”。

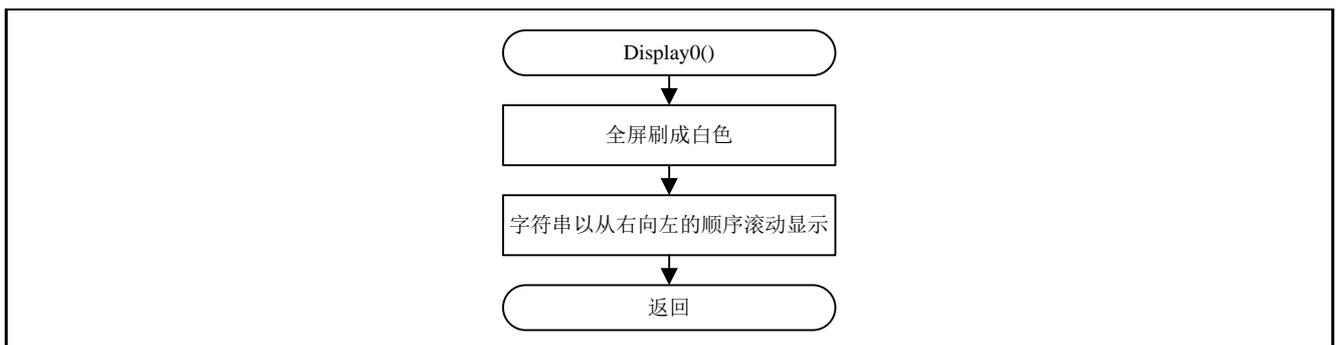


图 4.11 界面 0 的流程

#### 4.7.9 显示界面 1

显示界面 1 的流程，请参见“图 4.12”。

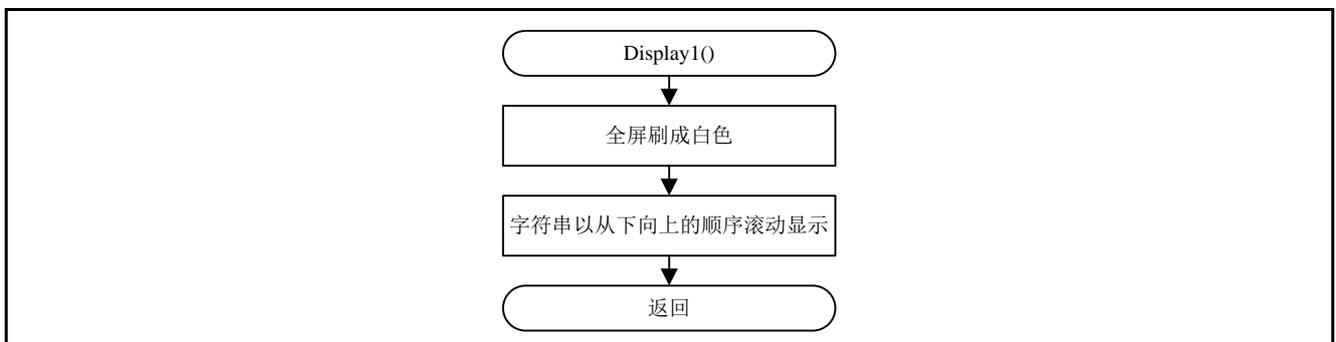


图 4.12 界面 1 的流程

#### 4.7.10 显示界面 2

显示界面 2 的流程，请参见“图 4.13”。

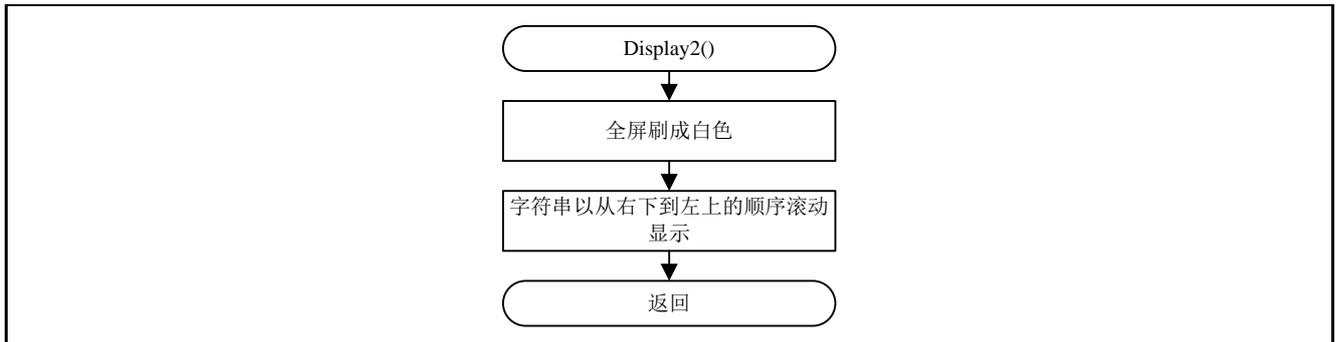


图 4.13 界面 2 的流程

#### 4.7.11 显示界面 3

显示界面 3 的流程，请参见“图 4.14”。

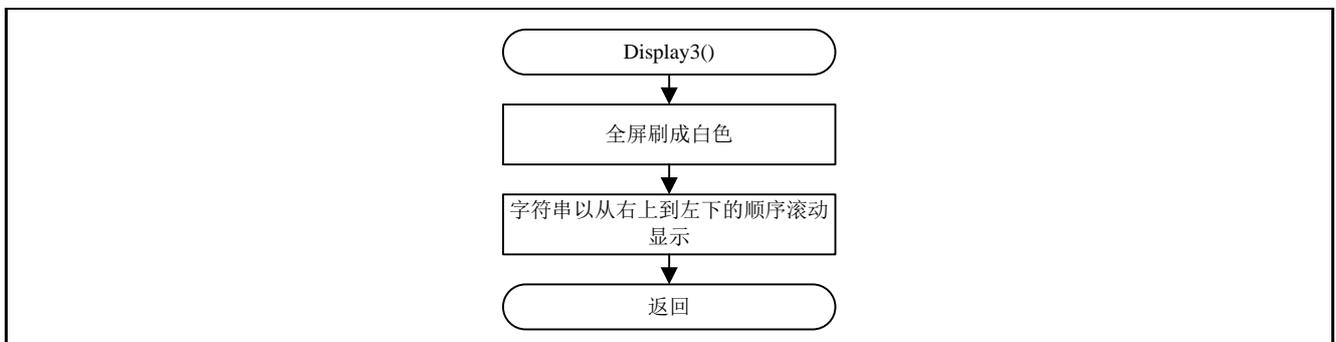


图 4.14 界面 3 的流程

### 4.7.12 INTP0 中断处理函数

INTP0 中断处理函数的流程，请参见“图 4.15”。

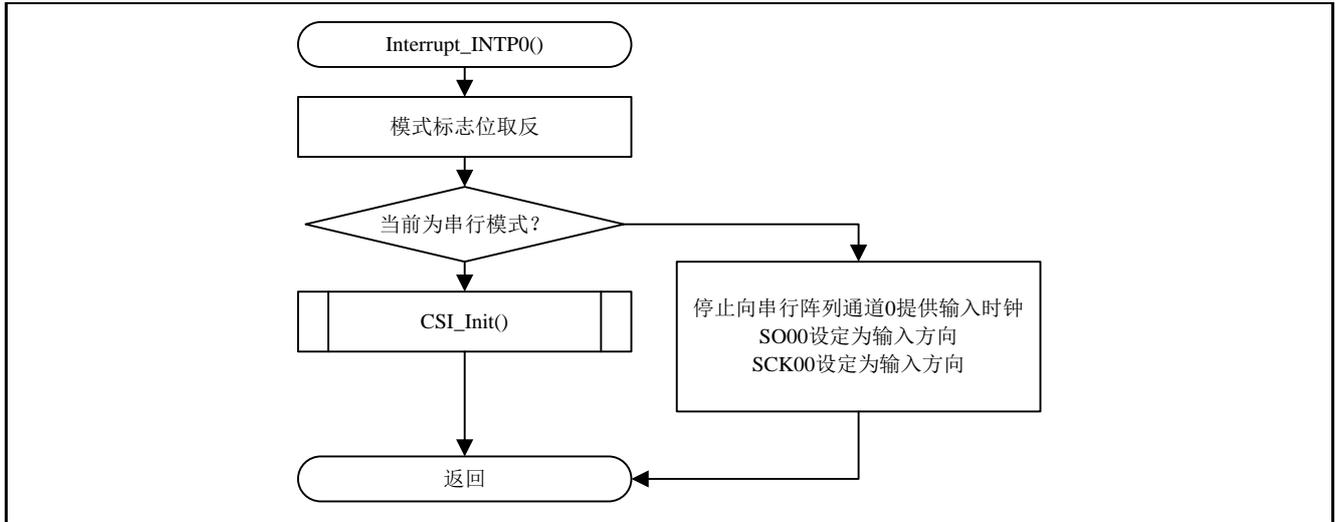


图 4.15 INTP0 中断处理函数流程

## 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 | 2014.09 | —    | 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、个人电子产品以及工业机器人等。  
高质量等级：运输设备（汽车、火车、轮船等）、交通控制系统、防火系统、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（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.**  
2880 Scott Boulevard Santa Clara, CA 95050-2554, U.S.A.  
Tel: +1-408-588-6000, Fax: +1-408-588-6130

**Renesas Electronics Canada Limited**  
1101 Nicholson Road, Newmarket, Ontario L3Y 9C3, Canada  
Tel: +1-905-898-5441, Fax: +1-905-898-3220

**Renesas Electronics Europe Limited**  
Dukes Meadow, Millboard Road, Bourne End, Buckinghamshire, SL8 5FH, U.K.  
Tel: +44-1628-651-700, Fax: +44-1628-651-804

**Renesas Electronics Europe GmbH**  
Arcadiasstrasse 10, 40472 Düsseldorf, Germany  
Tel: +49-211-65030, Fax: +49-211-6503-1327

**Renesas Electronics (China) Co., Ltd.**  
7th Floor, Quantum Plaza, No.27 ZhichunLu Haidian District, Beijing 100083, 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 Rd., Putuo District, Shanghai, China  
Tel: +86-21-2226-0889, Fax: +86-21-2226-0899

**Renesas Electronics Hong Kong Limited**  
Unit 1601-1613, 16/F., Tower 2, Grand Century Place, 193 Prince Edward Road West, Mongkok, Kowloon, Hong Kong  
Tel: +852-2886-9318, Fax: +852-2886-9022/9044

**Renesas Electronics Taiwan Co., Ltd.**  
13F, No. 363, Fu Shing North Road, Taipei, 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 906, 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 Korea Co., Ltd.**  
12F., 234 Teheran-ro, Gangnam-Gu, Seoul, 135-080, Korea  
Tel: +82-2-559-3737, Fax: +82-2-559-5141