

AN070219

PCF8563 中断输出功能

Rev 1.0 Date: 2008/10/29

产品应用手册

文件信息

类别	内容
关键词	ZLG, PCF8563, 中断输出
摘要	本文主要介绍 PCF8563 的中断输出功能

<http://www.zlgmcu.com>

广州周立功单片机发展有限公司

 周立功单片机

技术支持

如果您对文档有所疑问，您可以在办公时间（星期一至星期五上午 8:30~11:50；下午 1:30~5:30；星期六上午 8:30~11:50）拨打技术支持电话或 E-mail 联系。

网 址： www.zlgmcu.com

联系电话： +86 (020) 22644358 22644359 22644360 22644361

E-mail: zlgmcu.support@zlgmcu.com

销售与服务网络

广州周立功单片机发展有限公司

地址：广州市天河区北路 689 号光大银行大厦 12 楼 F4 邮编：510630

电话：(020)38730972 38730976 38730916 38730917 38730977

传真：(020)38730925

网址： <http://www.zlgmcu.com>

广州专卖店

地址：广州市天河区新赛格电子城 203-204 室

电话：(020)87578634 87569917

传真：(020)87578842

南京周立功

地址：南京市珠江路 280 号珠江大厦 2006 室

电话：(025)83613221 83613271 83603500

传真：(025)83613271

北京周立功

地址：北京市海淀区知春路 113 号银网中心 A 座 1207-1208 室（中发电子市场斜对面）

电话：(010)62536178 62536179 82628073

传真：(010)82614433

重庆周立功

地址：重庆市石桥铺科园一路二号大西洋国际大厦（赛格电子市场）1611 室

电话：(023)68796438 68796439

传真：(023)68796439

杭州周立功

地址：杭州市天目山路 217 号杭州电子科技大楼 502 室

电话：(0571)28139611 28139612 28139613

传真：(0571)28139621

成都周立功

地址：成都市一环路南二段 1 号数码同人港 401 室（磨子桥立交西北角）

电话：(028) 85439836 85437446

传真：(028)85437896

深圳周立功

地址：深圳市深南中路 2070 号电子科技大厦 C 座 4 楼 D 室

电话：(0755)83781788（5 线）

传真：(0755)83793285

武汉周立功

地址：武汉市洪山区广埠屯珞瑜路 158 号 12128 室（华中电脑数码市场）

电话：(027)87168497 87168297 87168397

传真：(027)87163755

上海周立功

地址：上海市北京东路 668 号科技京城东座 7E 室

电话：(021)53083452 53083453 53083496

传真：(021)53083491

西安办事处

地址：西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室

电话：(029)87881296 83063000 87881295

传真：(029)87880865

目 录

第 1 章 PCF8563 中断输出功能	1
1.1 概述.....	1
1.2 PCF8563 描述.....	1
1.2.1 特性.....	1
1.2.2 应用.....	1
1.2.3 管脚信息.....	1
1.3 系统框图.....	2
1.4 相关寄存器描述.....	2
1.4.1 定时器计数器.....	2
1.4.2 定时器控制寄存器.....	3
1.4.3 控制 / 状态寄存器 1.....	3
1.4.4 控制 / 状态寄存器 2.....	3
1.5 中断输出的实现.....	5
1.5.1 原理及硬件电路连接.....	5
1.5.2 软件编写.....	5
1.5.3 相关波形.....	6
1.6 中断输出应用.....	8
1.7 小结.....	10
A.1 版本信息.....	11
A.2 版权声明.....	11

第1章 PCF8563 中断输出功能

1.1 概述

本文主要描述 PCF8563 的中断输出功能，并给出相应的范例。范例实现每 1s 从 INT 脚产生一次中断输出的功能。用户可以修改范例中定时器时钟源和倒计时数值寄存器的值，以得到满足自己需要的中断输出周期，轻松实现 PCF8563 中断输出功能。

1.2 PCF8563 描述

PCF8563 是 NXP 半导体公司设计的一款低功耗 CMOS 实时时钟 / 日历芯片。它提供一个可编程时钟输出，一个中断输出和掉电检测器，所有的地址和数据通过 I²C 总线接口串行传递。最大总线速度为 400kHz，每次读写数据后，支持子地址自增。

1.2.1 特性

- 宽工作电压范围：1.0~5.5V；
- 低休眠电流；典型值为 0.25 μ A(VDD=3.0V,Tamb=25℃)；
- 400kHz 的 I²C 总线接口 (VDD=1.8~5.5V)；
- 可编程时钟输出：32.768kHz, 1024Hz, 32Hz, 1Hz；
- 世纪标志；
- 报警和定时器；
- 掉电检测器；
- 内部集成的振荡器电容；
- 片内电源复位功能；
- 开漏中断引脚。

1.2.2 应用

- 移动电话；
- 便携仪器；
- 传真机；
- 电池电源产品。

1.2.3 管脚信息

PCF8563 的管脚分布如下图所示。

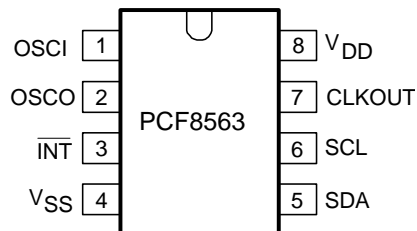


图 1.1 PCF8563 引脚分布图

PCF8563 的管脚描述如表 1.1所示。

表 1.1 PCF8563 管脚描述

管脚符号	管脚号	管脚描述
OSCI	1	振荡器输入
OSCO	2	振荡器输出
/INT	3	中断输出（开漏，低电平有效）
VSS	4	地
SDA	5	串行数据 I/O
SCL	6	串行时钟输入
CLKOUT	7	时钟输出（开漏）
VDD	8	正电源

1.3 系统框图

下图为 PCF8563 实现中断输出功能的框图。

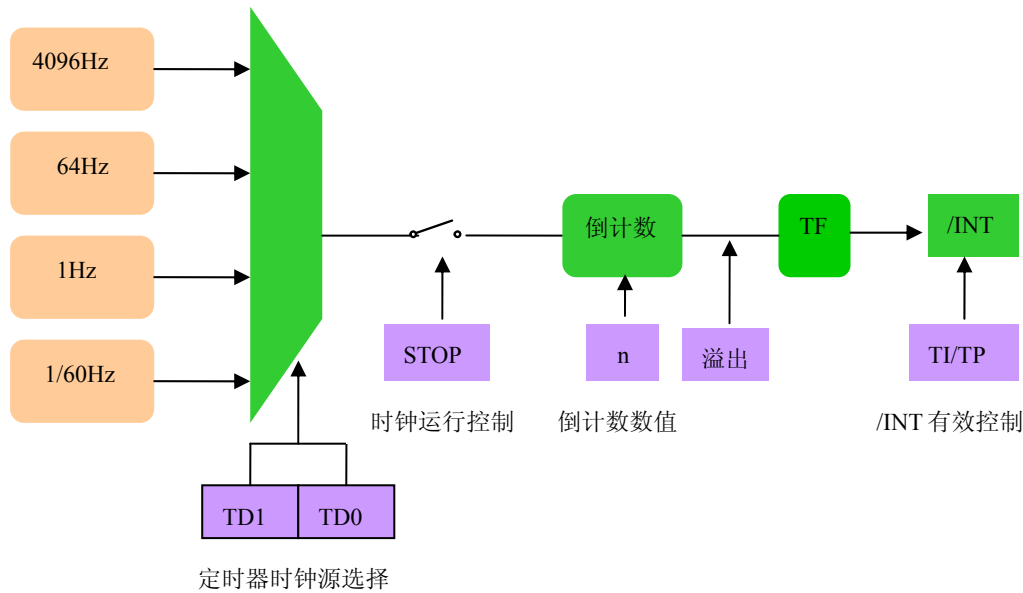


图 1.2 PCF8563 中断输出功能框图

从图 1.2可以看出，PCF8563 提供了 4 个（4096Hz、64Hz、1Hz、1/60Hz）定时器时钟源。用户可以根据定时中断的需要，适当地选取时钟源。通过对相关寄存器的控制，使倒计时定时器溢出时产生中断/INT信号，实现PCF8563 中断输出的功能。其中，倒计时寄存器的值可以由公式：【倒计时周期=倒计时数值 / 时钟频率】计算得出。

1.4 相关寄存器描述

实现 PCF8563 的中断输出功能一共涉及到 4 个寄存器，以下是对寄存器的详细描述。

1.4.1 定时器计数器

8 位的倒计时器（地址 0FH）由定时器控制寄存器（地址 0EH，参见表 1.2）控制。该寄存器的位描述如下表所示。

表 1.2 定时器倒数计数数值寄存器位描述（地址 0FH）

位	符号	位描述
7~0	<定时器倒数计数数值>	倒数计数数值“n”； 倒数计数周期= n / 时钟源

1.4.2 定时器控制寄存器

定时器控制寄存器用于设定定时器时钟源（4096 Hz，64 Hz，1 Hz，或 1 / 60Hz），以及设定定时器有效或无效。该寄存器的位描述如下表所示。

表 1.3 定时器控制寄存器位描述（地址 0EH）

位	符号	位描述
7	TE	TE=0：定时器无效； TE=1：定时器有效
6~2	-	无效
1	TD1	定时器时钟源选择位，决定倒数计数定时器的时钟源， 参见表 1.4；不用时TD1 和TD0 应设为“11” (1 / 60Hz)，以降低电源损耗
0	TD0	

表 1.4 定时器时钟源选择

TD0	TD1	定时器时钟源(Hz)
0	0	4096
0	1	64
1	0	1
1	1	1 / 60

1.4.3 控制 / 状态寄存器 1

芯片的时钟运行由控制 / 状态寄存器 1 的STOP位（参见表 1.5）用于控制芯片的时钟运行与停止。该寄存器的位描述如下表所示。

表 1.5 控制 / 状态寄存器 1 位描述（地址 00H）

位	符号	位描述
7	TEST1	TEST1=0，普通模式； TEST1=1，EXT_CLK 测试模式
5	STOP	STOP=0，芯片时钟运行； STOP=1，所有芯片分频器异步置逻辑 0。芯片时钟停止运行 (CLKOUT 在 32.768kHz 时可用)
3	TESTC	TESTC=0，电源复位功能失效（普通模式时置逻辑 0）； TESTC=1，电源复位功能有效
6、4、2、1、0	0	缺省值置逻辑 0

1.4.4 控制 / 状态寄存器 2

定时器从软件设置的 8 位二进制数倒数计数，每次倒数计数结束，定时器设置控制 / 状态寄存器 2 中的标志位TF（参见表 1.6），定时器标志位TF 只可以用软件清除，TF 用于产生

一个中断（/INT），每个倒数周期产生一个脉冲作为中断信号。设置控制 / 状态寄存器 2 中的TI/TP位（参见表 1.6）用于控制中断产生的条件。该寄存器的位描述如下表所示。

表 1.6 控制 / 状态寄存器 2 位描述（地址 01H）

位	符号	位描述
7、6、5	0	缺省值置逻辑 0
4	TI / TP	TI / TP=0，当 TF 有效时 INT 有效 (取决于 TIE 的状态); TI / TP=1，INT 脉冲有效,参见表 1.7 (取决于TIE 的状态) 注意：若 AF 和 AIE 都有效时，则 INT 一直有效
3	AF	当报警发生时，AF 被置逻辑 1；在定时器倒数计数结束时， TF 被置逻辑 1，它们在被软件重写前一直保持原有值，若定时器和报警中断都请求时，中断源由AF 和TF 决定，若要使清除一个标志位而防止另一标志位被重写，应运用逻辑指令AND，标志位AF 和TF 值描述参见表 1.8
2	TF	
1	AIE	标志位 AIE 和 TIE 决定一个中断的请求有效或无效,当 AF 或 TF 中一个为“1”时中断是 AIE 和 TIE 都置“1”时的逻辑或。 AE=0：报警中断无效；AIE=1：报警中断有效； TIE=0：定时器中断无效；TIE=1：定时器中断有效
0	TIE	

表 1.7 / INT 操作（位 TI / TP=1）

时钟源（Hz）	/ INT 周期	
4096	n=1	n>1
64	1 / 8192	1 / 4096
1	1 / 128	1 / 64
1 / 64	1 / 64	1 / 64

注：TF 和/ INT 同时有效，n 为倒数计数定

表 1.8 AF 和 TF 值描述

R / W	位： AF		位： TF	
	值	描述	值	描述
Read 读	0	报警标志无效	0	定时器标志无效
	1	报警标志有效	1	定时器标志有效
Write 写	0	报警标志被清除	0	定时器标志被清除
	1	报警标志保持不变	1	定时器标志保持不变

1.5 中断输出的实现

1.5.1 原理及硬件电路连接

本文描述的是采用 P89LPC932A1 作为主控 MCU，它通过 I²C 控制 PCF8563，实现 PCF8563 周期性中断输出功能。下图为 P89LPC932A1 与 PCF8563 之间的硬件连接图。

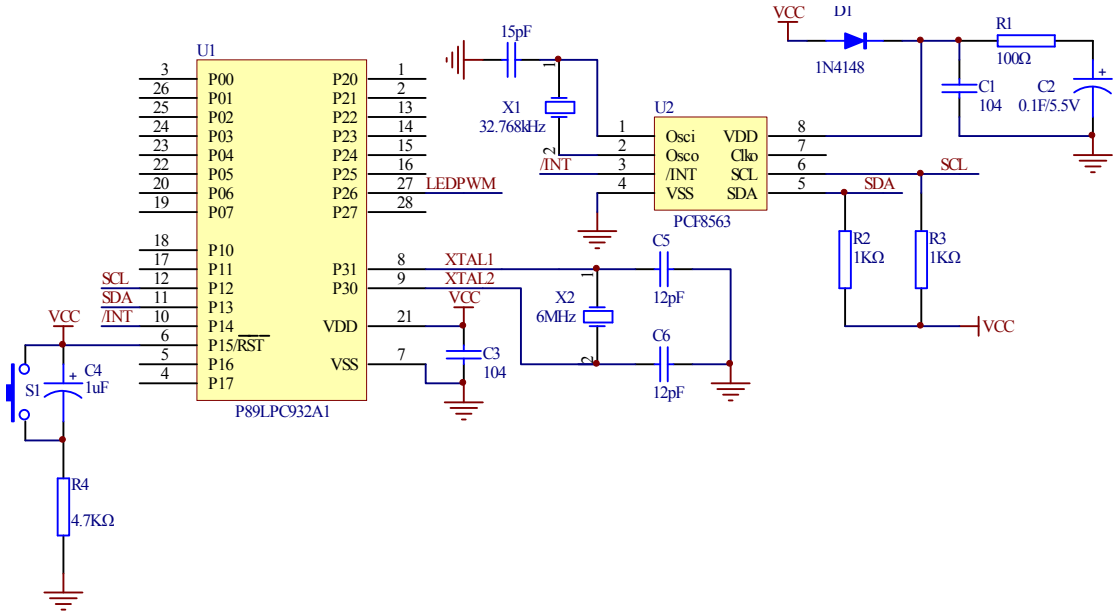


图 1.3 PCF8563 中断输出功能的硬件连接图

1.5.2 软件编写

PCF8563 中断输出功能的程序非常简单，其流程如图 1.4所示。

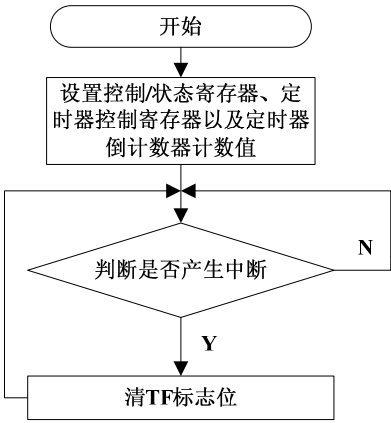


图 1.4 PCF8563 周期性中断输出功能的软件流程图

PCF8563 周期性中断输出功能的程序代码如程序清单 1.1所示。

程序清单 1.1 PCF8563 周期性中断输出功能程序代码

```
/**
**函数名称: main
**函数功能: PCF8563 采用 64Hz 的定时时钟源定时 1s, 实现周期为 1s 的周期性中断输出。
            中断输出接至单片机的 P1^4 口, 通过查询 P1^4 的状态来判断中断是否产生。
**函数说明: 程序中调了 LPC900 单片机的模拟 I2C 软件包。
***/

#include <reg932.h>
#include "VI2C_C51.h"
#define PCF8563 0xA2 //定义器件地址
sbit RTC_INT=P1^4;
void main (void)
{
    uchar databuff[16]={0}; //定义数组, 16 个寄存器均赋予 0x00 的初值
    P1M1=0x00; //设置 I/O 口工作模式, 即设置 P1^2、P1^3、P1^4 为准双向口
    P1M2=0x00;
    databuff[0] = 0x00; //控制/状态寄存器 1 设置, STOP=0, 芯片时钟运行
    databuff[1] = 0x01; //控制/状态寄存器 2 设置, TI/TP=0,TIE=1
    databuff[14] = 0x81; //设置定时器控制器寄存器 TE=1,TD1=0,TD0=0(64Hz)
    databuff[15] = 0x40; //设置定时器到计数器数值为 64, 即定时 1s
    while(1)
    {
        ISendStr( PCF8563, 0x00, databuff,16); //初始化 PCF8563
        while(RTC_INT); //查询中断是否产生, 没有则继续等待
        ISendStr( PCF8563, 0x01, databuff+1,1); //中断产生后清除 TF 标志位
    }
}
```

1.5.3 相关波形

程序经过编译下载到目标芯片中运行时使用逻辑分析仪的接插件管理器中的I²C总线分析可得到图 1.5~图 1.9的波形。其中图 1.5中的 0xA2 为PCF8563 从器件的地址。

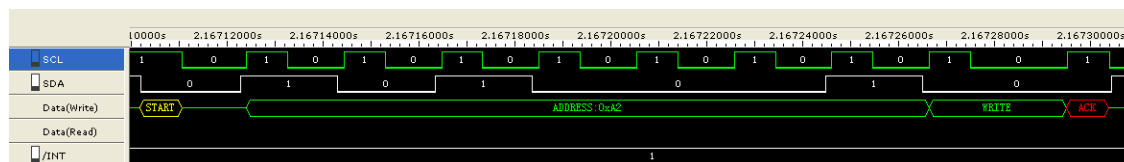


图 1.5 PCF8563 执行写操作命令的波形图

图 1.6中第一个字节 0x00 为PCF8563 从器件的子地址，接下来的 0x00、0x01 数据则为写入地址为 0x00、0x01 对应的控制/状态寄存器 1 和控制 / 状态寄存器 2 的值；

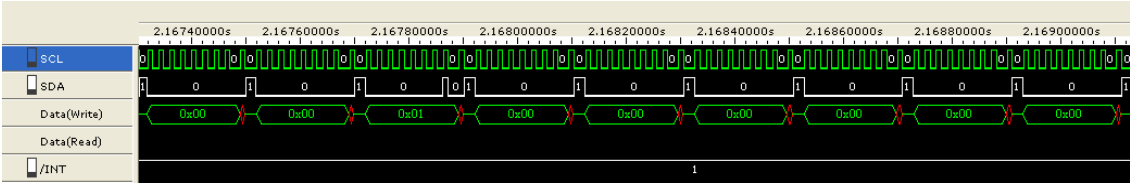


图 1.6 设置 PCF8563 地址为 00H~07H 的寄存器的值

图 1.7中 0x81、0x40 数据作则为写入地址为 0x0E、0x0F对应的的定时器控制寄存器定时器倒数计数数值寄存器的值。 .

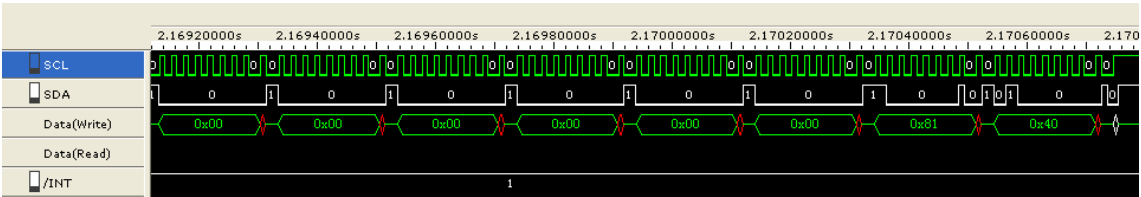


图 1.7 设置 PCF8563 地址为 08H~0FH 的寄存器的值

图 1.8中第一个 0x01 为控制 / 状态寄存器 2 的地址，后一个 0x01 是写入控制/状态寄存器 2 的数据，实现清TF标志的作用。

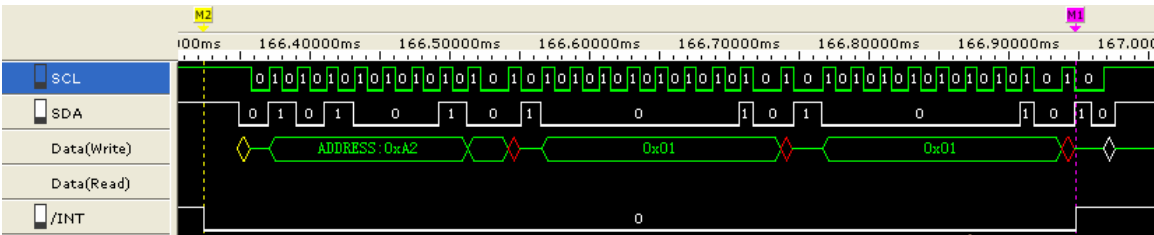


图 1.8 清除 PCF8563 定时器 TF 标志命令的波形图

单个 /INT 信号

图 1.9中/INT标号对应的波形即为PCF8563 周期性中断输出的波形图。为了体现周期性的概念，这里抓取了逻辑分析软件界面上的缩略图。每个中断信号的放大图可以参看图 1.8 上的标注。



图 1.9 PCF8563 引脚/INT 上的周期性中断输出波形

1.6 中断输出应用

PCF8563 的中断输出可以作为单片机外部中断的输入信号，有着广泛的应用。这里主要描述 PCF8563 的周期性中断输出用于实现周期性唤醒掉电的 CPU。

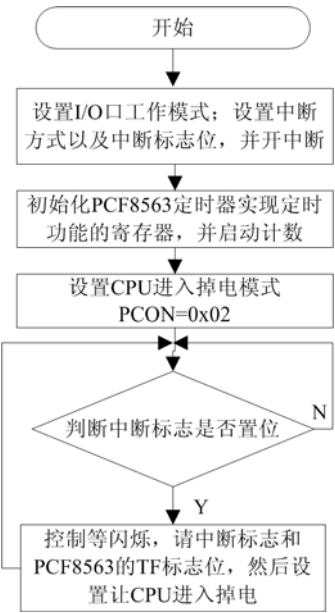


图 1.10 PCF8563 中断输出实现周期性唤醒掉电 CPU 主程序流程

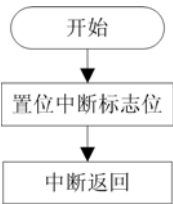


图 1.11 PCF8563 中断输出实现周期性唤醒掉电 CPU 的中断服务程序流程

PCF8563 中断输出实现周期性唤醒掉电 CPU 的程序清单如下。

程序清单 1.2 PCF8563 中断输出实现周期性唤醒掉电 CPU 的程序代码

```
#include <reg932.h>
#include "VI2C_C51.h"
#define PCF8563 0xA2 //定义器件地址
sbit RTC_INT=P1^4; //将 PCF8563 的中断脚输出信号接至单片机外部中断 1 的输入端
sbit LEDPWM=P2^6; //定义唤醒指示灯
uchar databuff[16]={0}; //定义数组，16 个寄存器均赋予 0x00 的初值
void PCF8563_Reg_Init(void); //函数声明
void INT1_ISR(void); //函数声明
volatile char INT_Flag; //定义中断标志
```

```

/*****
**函数名称: main
**函数功能: 利用单片机 LPC932A1 的外部中断 1 实现单片机每 1s 从掉电模式中唤醒。
            外部中断 1 由 PCF8563 定时器倒数定时产生, CPU 每唤醒一次 LED3A 灯闪烁一次。
**函数说明: 单片机的时钟采用外接晶振 (如 6MHz) 和内部 RC 振荡器均可。
*****/

void main (void)
{
    P1M1=0x00;           //设置 I/O 口工作模式, 即设置 P1.2、P1.3、P1.4 为准双向口
    P1M2=0x00;
    P2M1=0x40;
    P2M2=0x40;           //设置 P2.6 为开漏方式
    LEDPWM=1;             //初始化控制等为熄灭状态
    TCON&=0xFC;           //外部中断采用低电平触发方式
    IEN0=0x84;            //设置中断允许
    INT_Flag=0;           //初始化中断标志
    PCF8563_Reg_Init();
    PCON=0x02;            //掉电模式
    while(1)
    {
        if(INT_Flag)       //判断中断标志是否置位
        {
            LEDPWM=~LEDPWM;
            INT_Flag=0;     //清除中断标志
            ISendStr( PCF8563, 0x01, databuff+1,1); //清除 PCF8563 定时器 TF 标志位
            PCON=0x02;     //掉电模式
        }
    }
}

/*****
**函数名称: PCF8563_Reg_Init
**函数功能: 实现 PCF8563 定时器倒数定时 1s 相关寄存器的初始化
**函数说明: 程序中调了 LPC900 系列单片机模拟 I2C 软件包
*****/

void PCF8563_Reg_Init()
{
    databuff[0] = 0x00;    //控制/状态寄存器 1 设置, STOP=0, 芯片时钟运行
    databuff[1] = 0x01;    //控制/状态寄存器 2 设置, TI/TP=0,TIE=1
    databuff[14] = 0x81;   //设置定时器控制器寄存器 TE=1,TD1=0,TD0=0(64Hz)
    databuff[15] = 0x40;   //设置定时器到计数器数值为 40, 即定时 1s
    ISendStr( PCF8563, 0x00, databuff,16); //初始化 PCF8563
}

```

```
/******  
**函数名称: INT1_ISR  
**函数功能: 在中断服务程序中设置中断标志位  
**函数说明: 无  
*****/  
void INT1_ISR() interrupt 2 using 0  
{  
    INT_Flag=1;      //设置中断标志位  
}
```

1.7 小结

本文主要介绍了 PCF8563 的中断输出功能。从系统框图到寄存器的描述，再到具体程序流程与代码，以及调试中的波形，文章中都有很详细的描述。用户在使用时，只需按定时需要选择定时时钟源，并修改倒数计数数值寄存器就可以轻松实现。

在介绍 PCF8563 中断输出功能的应用时，文章也列出了详细的程序流程和程序代码。这给用户使用带来了很大的方便。

A.1 版本信息

修订版本	修订日期	描述
Rev 1.0	2008 年 10 月 29 日	原始版本

A.2 版权声明

广州周立功单片机发展有限公司随附提供的软件或文档资料旨在提供给您（本公司的客户）使用，仅限于且只能在本公司制造或销售的产品上使用。

该软件或文档资料为本公司和/或其供应商所有，并受适用的版权法保护。版权所有。如有违反，将面临相关适用法律的刑事制裁，并承担违背此许可的条款和条件的民事责任。

本公司保留在不通知读者的情况下，修改文档或软件相关内容的权利，对于使用中所出现的任何效果，本公司不承担任何责任。

该软件或文档资料“按现状”提供。不提供保证，无论是明示的、暗示的还是法定的保证。这些保证包括（但不限于）对出于某一特定目的应用此软件的适销性和适用性默示的保证。在任何情况下，公司不会对任何原因造成的特别的、偶然的或间接的损害负责。