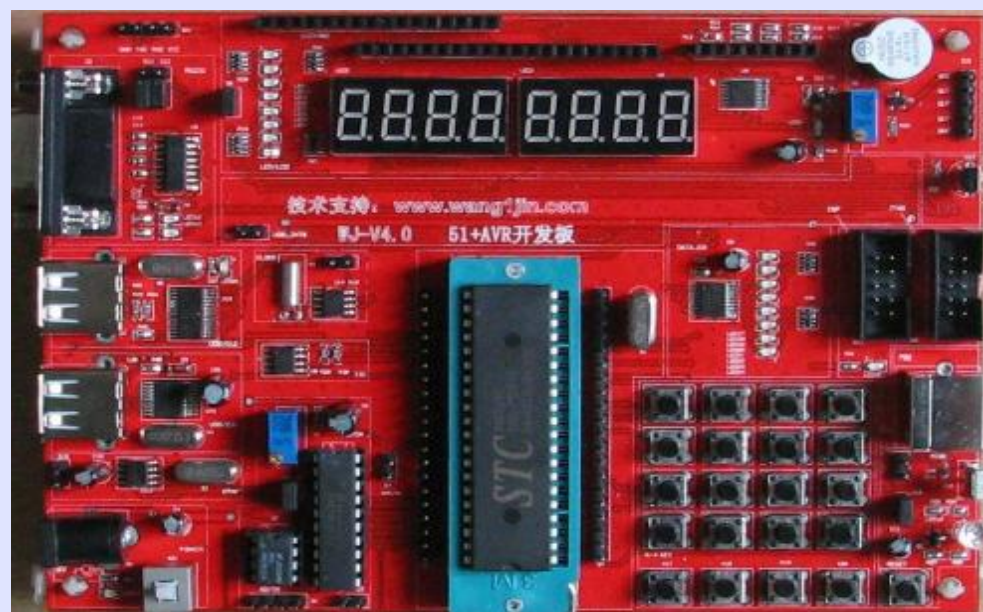


## 第五章:DS1302部分

配套开发板: WJ-V4.0

AVR+51开发板



# 本章内容介绍:

电子爱好者  
www.wang1jin.com

ØDS1302简介

ØDS1302硬件结构原理

ØDS1302操作时序讲解

ØDS1302内部寄存器功能讲解

ØDS1302时钟操作流程

ØDS1302时钟实验程序设计

Ø课后作业

---

主讲: wang1jin

技术支持: <http://www.wang1jin.com/bbs>

# DS1302简介

电子爱好者  
www.wang1jin.com

**DS1302**是由**DALLAS**公司生产,具有涓细电流充电能力的实时时钟电路.它是采用串行数据传输,可为掉电电池提供可编程的充电能力,它采用的是普通的**32.768K**晶振.

**DS1302**可输出年,月,日,星期,时,分,秒等信息,利用**DS1302**可以很简单的设计并制作一个时钟或万年历.

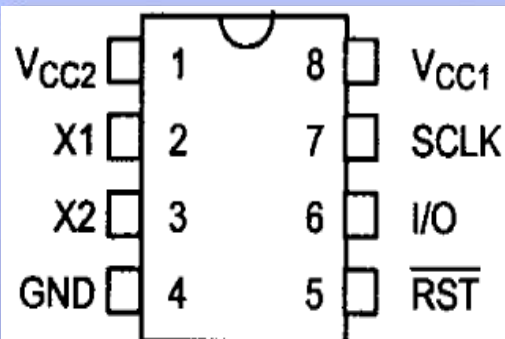
---

主讲: wang1jin

技术支持: <http://www.wang1jin.com/bbs>

# DS1302引脚功能

电子爱好者  
www.wang1jin.com



DS1302 是美国DALLAS公司推出的一种高性能、低功耗、带RAM的实时时钟电路，它可以对年、月、日、周、时、分、秒进行计时，具有闰年补偿功能，工作电压为2.5V~5.5V。DS1302内部有一个31字节的用于临时性存放数据的静态RAM寄存器。

采用三线接口与CPU进行同步通信，并可采用突发方式一次传送多个字节的时钟信号或RAM数据。

引脚号	引脚名称	功能
1	VCC2	主电源
2, 3	X1,X2	振荡源，外接32.768KHZ晶振
4	GND	接地
5	RST	复位/片选端
6	I/O	串行数据输入/输出端(双向)
7	SCLK	串行时钟输入端
8	VCC1	备用电源

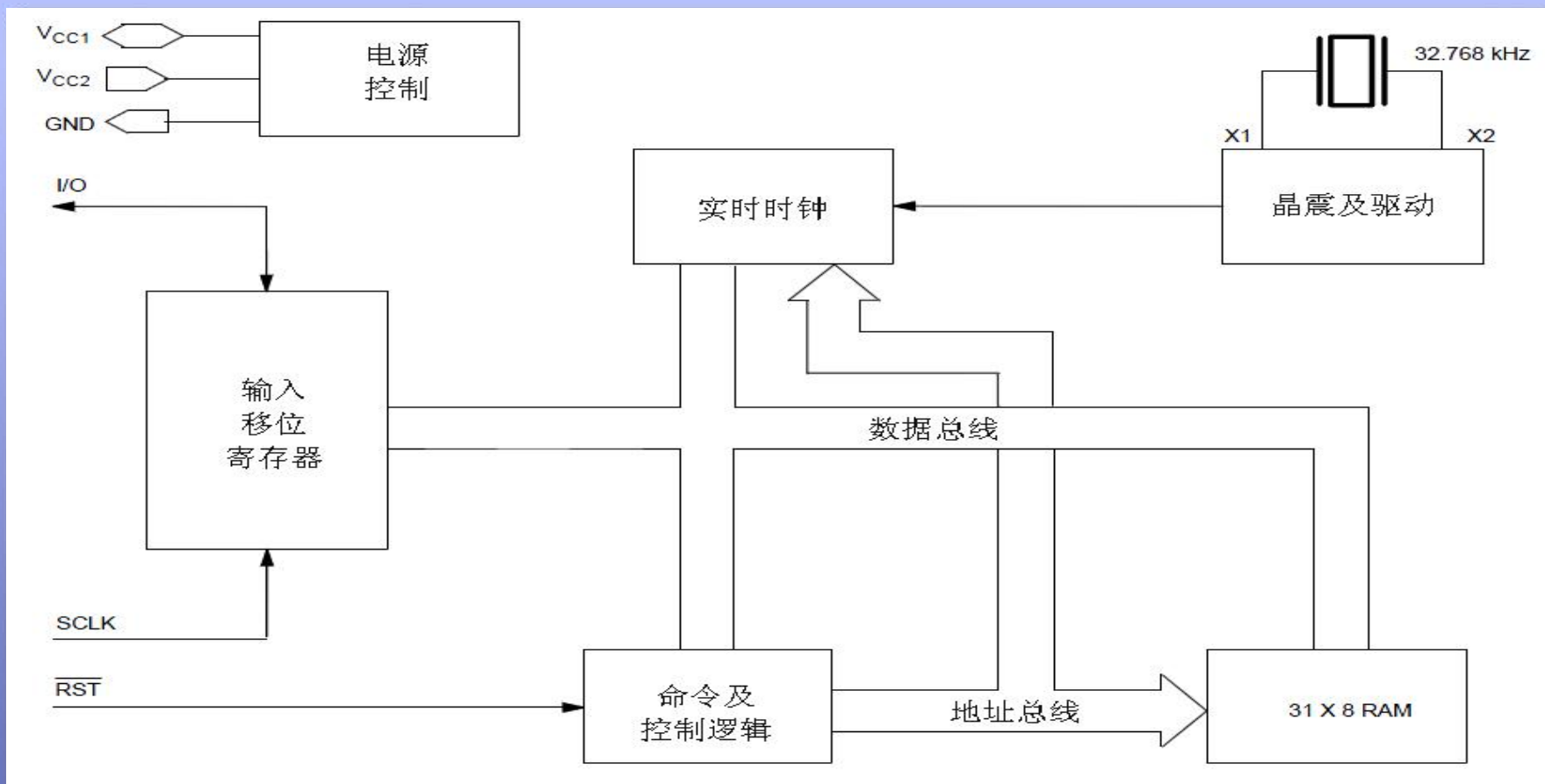
DS1302是DS1202的升级产品，与DS1202兼容，但增加了主电源/后背电源双电源引脚，同时提供了对后背电源进行涓细电流充电的能力。

主讲: wang1jin

技术支持: <http://www.wang1jin.com/bbs>

# DS1302内部结构图

电子爱好者  
www.wang1jin.com

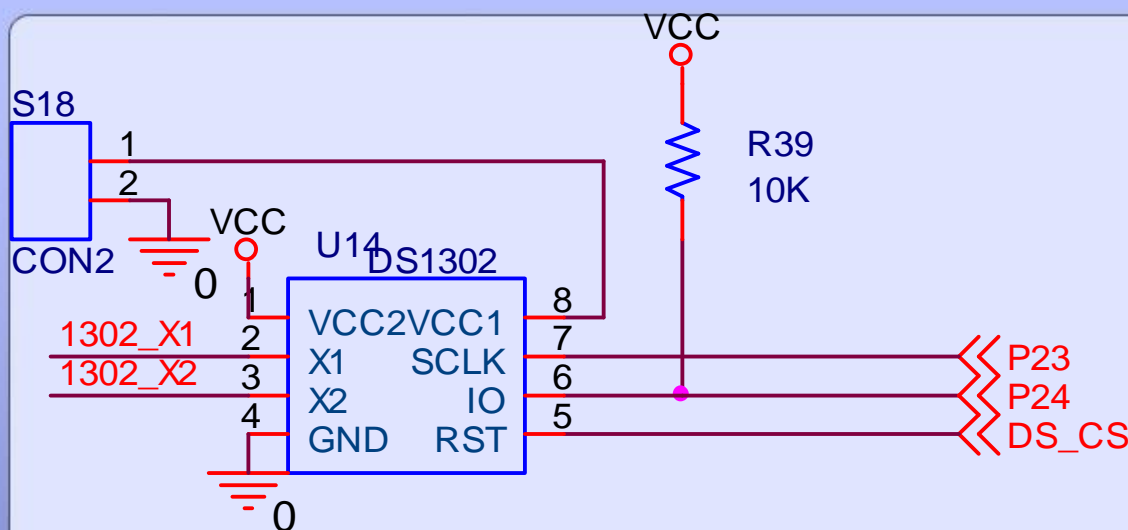


主讲: wang1jin

技术支持: <http://www.wang1jin.com/bbs>

# DS1302工作原理图

电子爱好者  
www.wang1jin.com



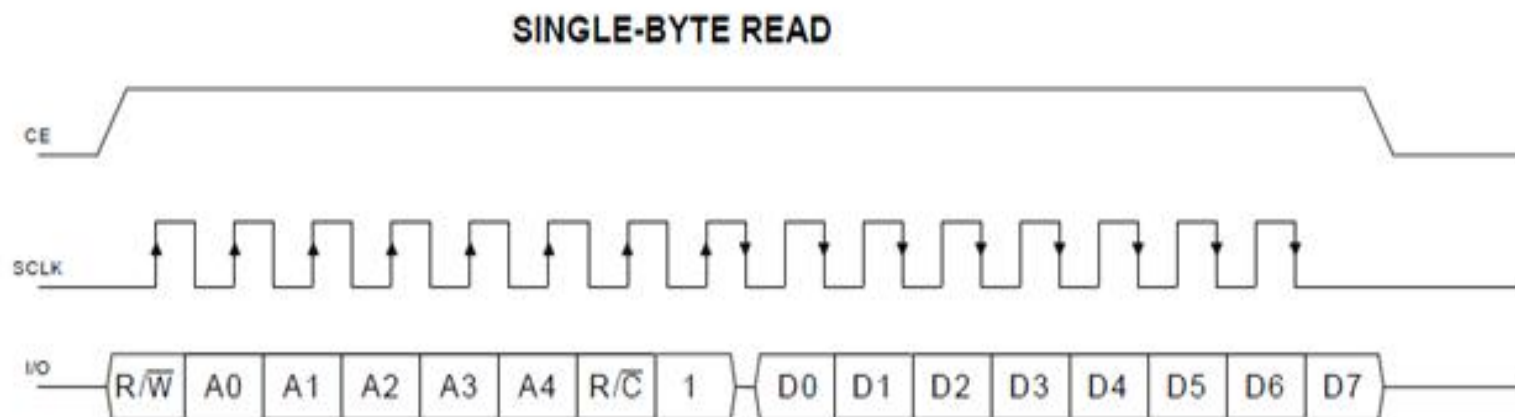
通过图可以看到，DS1302与单片机的连线只需3条，即SCL(7)、I/O(6)、和RST(5)。

接在CON2上的备用电池通过DS1302的第8脚为DS1302提供低功耗的电池备份。

VCC2在双电源系统中提供主电源，在这种方式下VCC1连接备用电源，当系统没有主电源的情况下，能保持时间信息及数据不丢失。DS1302由VCC1或VCC2两者中较大者供电。当VCC2大于VCC1 0.2V时，VCC2给DS1302供电。当VCC2小于VCC1时，DS1302由VCC1供电

# DS1302读数据工作时序

电子爱好者  
www.wang1jin.com



从时序上看,大家可以看得到**DS1302**是串行驱动的.通过**I/O**口先写入控制字,还需要读取相关寄存器的数据.在对**1302**操作前都要对**1302**进行初始化,需要将**RST**置为高电平,并将**8**位地址和命令信息装入移位寄存器.

数据在**SCLK**的上升沿输入,前**8**位指定访问地址命令,在之后的时钟周期,读操作时输出的数据,写操作时输入数据.时钟脉冲的个数在单字节方式下为**8**个地址加**8**位数据.

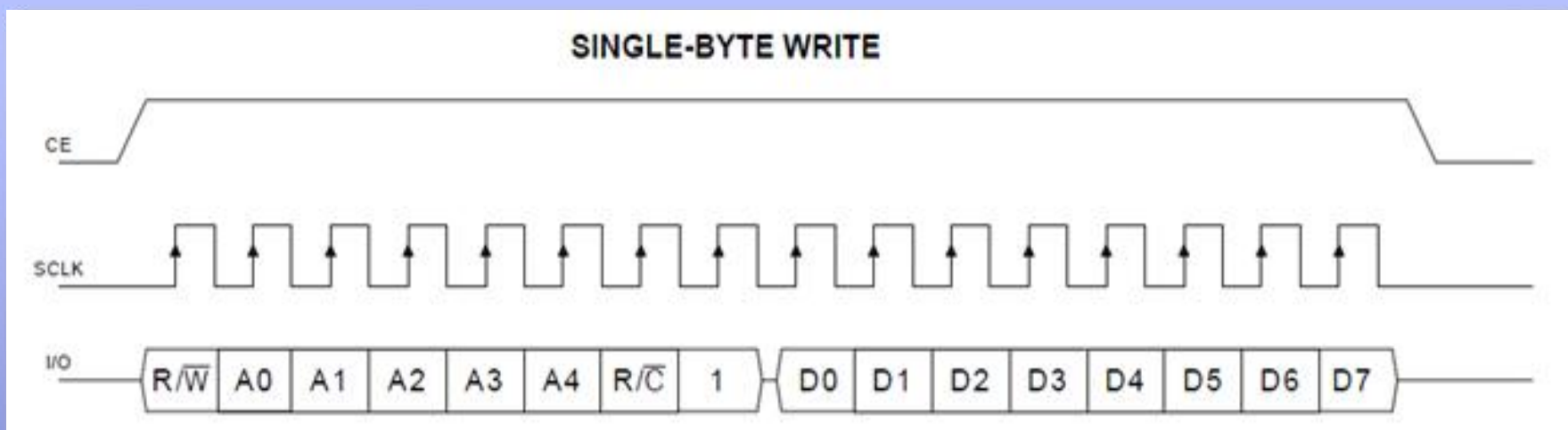
主讲: wang1jin

技术支持: <http://www.wang1jin.com/bbs>



# DS1302写数据的时序操作

电子爱好者  
www.wang1jin.com



数据在**SCLK**的上升沿输入,前**8**位指定访问地址命令,在之后的时钟周期,读操作时输出的数据,写操作时输入数据.时钟脉冲的个数在单字节方式下为**8**个地址加**8**位数据.

主讲: wang1jin

技术支持: <http://www.wang1jin.com/bbs>



# DS1302的控制字

电子爱好者  
www.wang1jin.com

7	6	5	4	3	2	1	0
1	RAM/CK	A4	A3	A2	A1	A0	RD/WR

位7:必须是逻辑1, 如果它为0, 则不能把数据写入到DS1302中。

位6: 如果为0, 则表示存取日历时钟数据, 为1表示存取RAM数据;

位5至位1 (A4~A0): 指示操作单元的地址;

位0 (最低有效位): 如为0, 表示要进行写操作, 为1表示进行读操作。

控制字数据输入从最低位 (0位) 开始输出。在控制字指令输入后的下一SCLK时钟上升沿时, 数据被写入DS1302, 如果有额外的SCLK周期, 他们将被忽略。

在紧跟8位的控制字指令后的下一个SCLK脉冲的下降沿, 读出DS1302的数据, 读出的数据也是从最低位到最高位。需要注意的是, 第一个数据位在命令字节的最后一位之后的第一个下降沿输出。只要RST保持高电平, 如果有额外的SCLK周期, 将重新发送数据字节, 即多字节传送。

主讲: wang1jin

技术支持: <http://www.wang1jin.com/bbs>

# 日历时钟寄存器与控制字对照表

电子爱好者  
www.wang1jin.com

寄存器名称	7	6	5	4	3	2	1	0
	1	RAM/CK	A4	A3	A2	A1	A0	RD/W
秒寄存器	1	0	0	0	0	0	0	1/0
分寄存器	1	0	0	0	0	0	1	1/0
小时寄存器	1	0	0	0	0	1	0	1/0
日寄存器	1	0	0	0	0	1	1	1/0
月寄存器	1	0	0	0	1	0	0	1/0
星期寄存器	1	0	0	0	1	0	1	1/0
年寄存器	1	0	0	0	1	1	0	1/0
写保护寄存器	1	0	0	0	1	1	1	1/0
慢充电寄存器	1	0	0	0	0	0	0	1/0
时钟突发寄存器	1	0	1	1	1	1	1	1/0

最后一位RD/WR为0表示要进行写操作，为1表示进行读操作。

主讲: wang1jin

技术支持: <http://www.wang1jin.com/bbs>

# 日历,时钟寄存器

电子爱好者  
www.wang1jin.com

寄存器名	命令字		取值范围	各位内容							
	写	读		7	6	5	4	3-0			
秒寄存器	80H	81H	00-59	CH	10SEC			SEC			
分寄存器	82H	83H	00-59	0	10MIN			MIN			
小时寄存器	84H	85H	00-12 00-23	12/24	0	$\frac{10}{AP}$		HR			
日寄存器	86H	87H	01-28, 29,30,31	0	0	10DATE		DATE			
月寄存器	88H	89H	01-12	0	0	0	10M	MONTH			
星期寄存器	8AH	8BH	01-07	0	0	0	0	DAY			
年寄存器	8CH	8DH	01-99	10YEAR				YEAR			
写保护寄存器	8EH	8FH		WP	0	0	0	0			
慢充电寄存器	90H	91H		TCS	TCS	TCS	TCS	DS	DS	RS	RS
时钟突发寄存器	BEH	BFH									

DS1302 还有年份寄存器、控制寄存器、充电寄存器、时钟突发寄存器及与RAM相关的寄存器等。时钟突发寄存器可一次性顺序读写除充电寄存器外的所有寄存器内容。

主讲: wang1jin

技术支持: <http://www.wang1jin.com/bbs>

# 寄存器功能说明

电子爱好者  
www.wang1jin.com

**CH: 时钟暂停位**，当此位设置为1时，振荡器停止，DS1302处于低功耗方式；当此位变为0时，时钟开始启动。

**12/24:** 12或24小时方式选择位，为1时选择12小时方式。在12小时方式下，位5是AM/PM选择位，此位为1时表示PM。在24小时方式下，位5是第2个小时位数据(20-23时)。

**WP:** 写保护位，写保护寄存器的0—6位始终为0，在读操作时读出始终为0。在对时钟或RAM进行写操作之前，位7 (WP)必须为0，当设置为高电平时，为写保护状态，可防止对其他任何寄存器进行写操作。

**TCS:** 控制慢充电的选择，为了防止偶然因素使DS1302充电方式工作，只有1010模式才能使慢速充电工作。

**DS:** 二极管选择位。如果DS为01，那么选择一个二极管；如果DS为10，则选择两个二极管。如果DS为11或00，那么充电器被禁止，与TCS无关。

**RS:** 选择连接在Vcc2与Vcc1之间的电阻，如果RS为00，那么充电被禁止，与TCS无关。充电状态如表12-4所示

# 读出数据与8421编码

电子爱好者  
www.wang1jin.com

DS1302输出的是8421编码，8421编码就是我们常说的BCD码。最常用的BCD编码，就是使用"0"至"9"这十个数值的二进制码来表示。这种编码方式，称之为“8421码”。其对应的编码如下：

十进制 8421码 0=0000 ; 1=0001 ; 2=0010 ; 3=0011;  
4=0100 ; 5=0101 ; 6=0110; 7=0111 ; 8=1000; 9=1001

如果我们从单片机读出来秒的数据是 0101 0011，则对应的十进制的53秒。而不是10进制的83。我们在处理的时候，一定要注意按格式处理好数据，再进行读写。如果你向D1302写入错误的数据，DS1302是不会报错的。但它在计数的时候就可能会出错。所以在使用的时候一定要注意。

---

主讲: wang1jin

技术支持: <http://www.wang1jin.com/bbs>

---

# 进制转换

电子爱好者  
www.wang1jin.com

## 十进制转8421编码:

$$32/10 = 3 \times 10 = 30 \text{ (十进制)}$$

$$32 \% 10 = 2$$

$$30 + 2 = 32 \times 10 + 32 \% 10 = 32 \text{ (8421编码)}$$

## 8421编码转十进制:

$$51 / 16 = 5 \times 10 \text{ (16进制)} = 50 \text{ (十进制)}$$

$$51 \% 16 = 1$$

$$50 + 1 = 51 / 16 + 51 \% 16 = 51 \text{ (十进制)}$$

---

主讲: wang1jin

技术支持: <http://www.wang1jin.com/bbs>

# 充电寄存器功能说明

电子爱好者  
www.wang1jin.com

TCS	TCS	TCS	TCS	DS	DS	RS	RS	充电状态
X	X	X	X	X	X	0	0	禁止
X	X	X	X	0	0	X	X	禁止
X	X	X	X	1	1	X	X	禁止
1	0	1	0	0	1	0	1	1 个二极管, 2K
1	0	1	0	0	1	1	0	1 个二极管, 4K
1	0	1	0	0	1	1	1	1 个二极管, 8K
1	0	1	0	1	0	0	1	2 个二极管, 2K
1	0	1	0	1	0	1	0	2 个二极管, 4K
1	0	1	0	1	0	1	1	2 个二极管, 8K
0	1	0	1	1	1	0	0	上电后初始状态

主讲: wang1jin

技术支持: <http://www.wang1jin.com/bbs>



# DS1302的RAM

寄存器名称	7	6	5	4	3	2	1	0
	1	RAM/CK	A4	A3	A2	A1	A0	RD/W
RAM0	1	1	0	0	0	0	0	
RAM1	1	1	0	0	0	0	1	
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
RAM30	1	1	1	1	1	1	0	
RAM 突发	1	1	1	1	1	1	1	

DS1302与RAM相关的寄存器分为两类：一类是单个RAM单元，共31个，每个单元为一个8位的字节，其命令控制字为C0H~FDH，其中奇数为读操作，偶数为写操作；另一类为突发方式下的RAM寄存器，此方式下可一次性读写所有的RAM的31个字节，命令控制字为FEH(写)、FFH(读)

主讲: wang1jin

技术支持: <http://www.wang1jin.com/bbs>

# RAM的读写操作

电子爱好者  
www.wang1jin.com

如果命令字节中的寻址位A0—A4均为1，可以把时钟/日历或RAM存储器规定为多字节方式。当命令字节为FFH或FEH，可以对片内31字节RAM进行读/写操作；当命令字节为BFH或BEH时，可对8个时钟/日历寄存器进行读/写操作，在时钟/日历寄存器中的地址9-31或RAM存储器中的地址31均不能使用。在多字节方式中读或写都是从地址0的第0位开始。

当以多字节方式写时钟/日历寄存器时，必须按传送次序写满8个寄存器，即DS1302在连续写入时间数据时，必须连续写入8个字节的数据；但是，当以多字节方式写RAM时，根据发送的要求，数据不必写入所有31字节。不管是否写入全部31字节，所写的字节都将传入送至RAM。

---

主讲：wang1jin

技术支持：<http://www.wang1jin.com/bbs>

# DS1302寄存器定义

电子爱好者  
www.wang1jin.com

## 读数据定义:

```
#define YEAR_R 0x8D           //读年数据;
#define DAY_R 0x8B           //读星期数据;
#define MONTH_R 0x89         //读月数据;
#define DATE_R 0x87          //读日数据;
#define HR_R 0x85            //读小时数据;
#define MIN_R 0x83           //读分数据;
#define SEC_R 0x81           //读秒数据;

#define CONTROL_R 0x8F        //读控制数据;
#define TRICKLE_CHARGER_R 0x91 //读充电控制数据;
#define CLOCK_BURST_R 0xBF    //读时充多字节数据;

#define RAM_BURST_R 0xFF      //读RAM字符组数据;
```

---

主讲: wang1jin

技术支持: <http://www.wang1jin.com/bbs>

---

# DS1302寄存器定义

电子爱好者  
www.wang1jin.com

## 充电方式控制寄存器:

```
#define TCS_OFF 0x00      //充电模式关闭充电;  
  
#define TCS1 0xA5        //充电模式选择一个二极管,电阻2K;  
  
#define TCS2 0xA6        //充电模式选择一个二极管,电阻4K;  
  
#define TCS3 0xA7        //充电模式选择一个二极管,电阻8K;  
  
#define TCS4 0xA9        //充电模式选择二个二极管,电阻2K;  
  
#define TCS5 0xAA        //充电模式选择二个二极管,电阻4K;
```

---

主讲: wang1jin

技术支持: <http://www.wang1jin.com/bbs>

# DS1302寄存器定义

电子爱好者  
www.wang1jin.com

## 写数据定义:

#define YEAR_W (0x8D&0xFE)	// 写 年数据;
#define DAY_W (0x8B&0xFE)	//写 星期数据;
#define MONTH_W (0x89&0xFE)	//写月数据;
#define DATE_W (0x87&0xFE)	//写日数据;
#define HR_W (0x85&0xFE)	//写小时数据;
#define MIN_W (0x83&0xFE)	//写分数数据;
#define SEC_W (0x81&0xFE)	//写秒数据;
#define CONTROL_W 0x8F&0xFE	//写控制数据;
#define TRICKLE_CHARGER_W 0x91&0xFE	//写充电控制数据;
#define CLOCK_BURST_W 0xBF&0xFE	//写时充多字节数据;
#define TCS6 0xAB	//充电模式选择二个二极管,电阻8K;
#define RAM_BURST_W 0xFE	//写RAM字符组数据;

主 讲: wang1jin

技术支持: <http://www.wang1jin.com/bbs>

# DS1302应用流程

电子爱好者  
www.wang1jin.com



主讲: wang1jin

技术支持: <http://www.wang1jin.com/bbs>

# 实例练习

电子爱好者  
www.wang1jin.com

1. 读取DS1302的时间数据，在LCD1602上显示年、月、日等时间数据。
2. 向DS1302临时RAM区写入0-30的数据，再读回到LCD1602上面显示。

---

主讲: wang1jin

技术支持: <http://www.wang1jin.com/bbs>



## 课后作业

- 1.用DS1302设计一个时钟，并用WJ-V4.0开发板按键实现对年、月、日、时、分进行调整，并将相关信息显示在LCD1602上面。
- 2.利用DS1302突发的模式，一次性将时间和RAM数据读到二个数组中，并将时间和RAM区的数据分时显示在LCD1602上。

作业请提交到: <http://www.wang1jin.com/bbs>

# Wang1jin 带您从零学单片机

电子爱好者  
[www.wang1jin.com](http://www.wang1jin.com)

欢迎光临我们的论坛：  
[www.wang1jin.com/bbs](http://www.wang1jin.com/bbs)

---

主 讲： wang1jin

技术支持： <http://www.wang1jin.com/bbs>

---