版本号	修改时间	修改记录	修改人
V1.0	2023.03.20	初稿	FANMH
V1.1	2023.10.01	加入寄存器表定义	FANMH
V1.2	2024.01.08	修改封装资料	CHENDW
V1.3	2024.05.05	修改写保护寄存器和充电功能的描述	CHENDW
V1.4	2024.05.20	添加上电时间 VDDR 参数	CHENDW
V1.5	2024.08.15	修改充电管理描述	FANMH
V2.0	2024.08.23	增加电池切换描述	ZHANGLH
V2.0.1	2024.09.18	略微修改电路图，删除特性中星期的描述，修改部分大小写，修正数字校准描述中的错误型号	FANMH
V2.0.2	2024.09.30	部分格式修改，修改温度寄存器描述，修改图表字体，增加 VBAT 电压电压切换说明，更新芯片字符说明图	FANMH
V2.0.3	2024.10.08	翻译直流特性，接口时序图	FANMH
V2.0.4	2024.10.14	更新标题序号，更新部分字体格式，更新部分描述，	FANMH
V2.1	2024.10.17	修改 VBAT 和 VDD 切换时序图和描述；增加功能框图；修改部分内容错误描述。	ZHANGLH
V2.2	2024.10.25	增加焊接要求说明；更换晶振曲线图	ZHANGLH

SD8902 内置电源管理、通信校验的实时时钟芯片

1、概述

SD8902 是一种具有三线式接口的实时时钟芯片,CPU 可通过该接口读写片内寄存器的数据(包括时间寄存器、控制寄存器、电池电量寄存器、31 字节的用户 SRAM 寄存器及 8 字节的 ID 码寄存器)。

SD8902 具有一个后备电池输入脚 VBAT，内部的充电电路可对外接的充电电池或超级电容进行智能充电（可位选 3.1V/4.1V 充电电压），也可对电池或超级电容电压进行测量。

SD8902 具有通信校验功能，对接口通信数据进行校验，校验结果自动保存到专用寄存器，进一步提高实时时钟数据的可靠性。

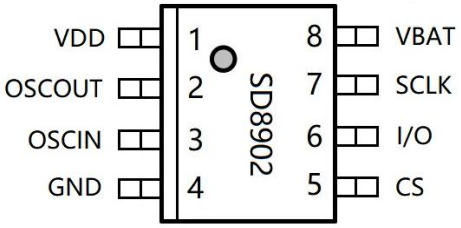
SD8902 内置 8 字节的 ID，每一颗芯片具备唯一的身份识别码。

SD8902 软硬件兼容 1302。

2、特性

- 低功耗：0.6μA 典型值（Ta=25℃）。
- 工作电压：1.8V～5.5V；计时电压:1.5～5.5V。
- 工作温度：-40℃～105℃。
- 三线式接口通信方式，最高速度2MHz。
- 年、月、日、时、分、秒的BCD码输入/输出，并可通过独立的地址访问各时间寄存器。
- 闰年自动调整功能（2000年～2099年）
- 内置充电功能，VBAT可位选3.1V/4.1V充电电压(注：当需要充电电压为3.1V或4.1V时，VDD须满足VDD-0.2V≥VBAT)。
- 内置电池电压与温度测量功能，可通过接口读取当前的电池电压和温度值。
- 内置走时精度数字调整功能，以提高计时精度。
- 内置通信校验功能，以提高通信的可靠性。
- 可通过I/O端口输出32.768kHz方波，实现对SD8902的走时精度快速测量功能。
- 内置写保护功能，避免对时钟等数据的误写操作，可更好地保护数据。
- 内置31字节通用SRAM寄存器，可用于存储用户的一般数据。
- 内置8字节的ID码，芯片出厂之前设定的、全球唯一的身份识别码。
- 芯片在兴威帆的评估板上可通过4KV的群脉冲(EFT)测试
- 芯片管脚ESD>4KV
- CMOS 工艺
- 封装形式：SOP8

3、管脚定义和功能框图

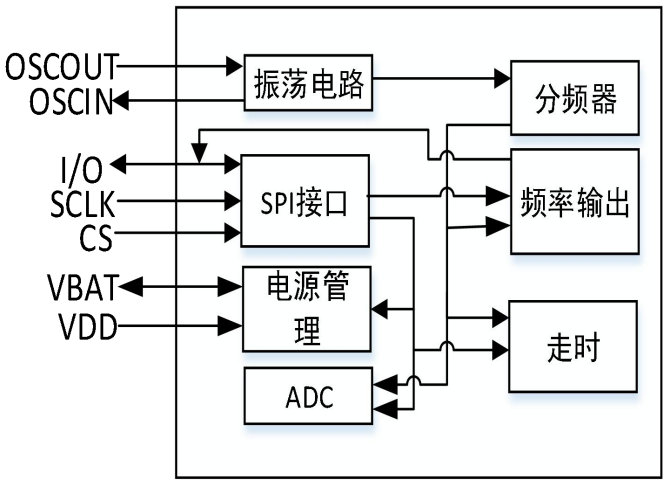


管脚定义

管脚定义说明如下表：

引脚	名称	功能	特征
1	VDD	正电源脚	1.8V～5.5V
2	OSCOUT	晶振的输出	0～1.5V 输出
3	OSCIN	晶振的输入	0～1.5V 输入
4	GND	电源地	
5	CS	通信使能脚,内部通过40kΩ的电阻下拉到地。	CMOS 输入
6	I/O	数据输入输出脚，内部通过 40kΩ的电阻下拉到地。	CMOS 输入输出
7	SCLK	串行时钟脚,内部通过40kΩ的电阻下拉到地。	CMOS 输入
8	VBAT	备用电池输入脚	

功能框图如下图：



SD8902 功能框图

4、基本功能定义

4.1 寄存器列表

写	读	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	复位值
80H	81H	秒	0	S40	S20	S10	S8	S4	S2	S1	0XXX-XXXX
82H	83H	分钟	0	MN40	MN20	MN10	MN8	MN4	MN2	MN1	0XXX-XXXX
84H	85H	小时	12/$\overline{24}$	0	$\overline{AM}$/PM H20	H10	H8	H4	H2	H1	X0XX-XXXX
86H	87H	日期	0	0	D20	D10	D8	D4	D2	D1	00XX-XXXX
88H	89H	月	0	0	0	MO10	MO8	MO4	MO2	MO1	000X-XXXX
8AH	8BH	星期	0	0	0	0	0	W3	W2	W1	0000-0XXX
8CH	8DH	年	Y80	Y40	Y20	Y10	Y8	Y4	Y2	Y1	XXXX-XXXX
8EH	8FH	写保护 1	WP	0	0	0	0	0	0	0	0000-0000
90H	91H	充电寄存器	TCS3	TCS2	TCS1	TCS0	DS1	DS0	RS1	RS0	0000-0000
-	93H	ID(8 字节)	128	64	32	16	8	4	2	1	XXXX-XXXX
⋮	⋮										
-	A1H										
-	AFH	温度寄存器	TM8	TM7	TM6	TM5	TM4	TM3	TM2	TM1	XXXX-XXXX
-	B1H		TM0	0	0	0	0	0	0	0	X000-0000
B2H	B3H	32K 输出	0	0	0	0	0	0	0	F32K	0000-0000
B4H	B5H	数字校准	1PPM/3PPM	F6	F5	F4	F3	F2	F1	F0	0000-0000
-	B7H	电池电量	BAT8_VAL	0	0	0	0	0	0	0	X000-0000
-	B9H		BAT6_VAL	BAT5_VAL	BAT4_VAL	BAT0_VAL	BAT3_VAL	BAT2_VAL	BAT1_VAL	BAT0_VAL	XXXX-XXXX
BAH	BBH	校验值	128	64	32	16	8	4	2	1	XXXX-XXXX
BCH	BDH	写保护 2	WPF	WP_SEQ4	WP_SEQ3	WP_SEQ2	WP_SEQ1	WP_SEQ0	0	0	0000-0000
C0H	C1H	用户 RAM（31Bytes）	128	64	32	16	8	4	2	1	XXXX-XXXX
⋮	⋮										
FCH	FDH										

4.2 实时时钟寄存器

实时时钟数据寄存器是七字节的存储器，它以 BCD 码的方式存储，包括年、月、日、时、分、秒。

4.2.1 秒寄存器

写	读	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
80H	81H	秒	0	S40	S20	S10	S8	S4	S2	S1

BCD 格式，如 08H-09H-10H-11H，数据范围为 00H～59H。

4.2.2 分钟寄存器

写	读	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
82H	83H	分钟	0	MN40	MN20	MN10	MN8	MN4	MN2	MN1

BCD 格式，如 08H-09H-10H-11H，数据范围为 00H～59H。

4.2.3 小时寄存器

写	读	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
84H	85H	小时	12/$\overline{24}$	0	$\overline{AM}$/PM H20	H10	H8	H4	H2	H1

BCD 码格式，如 08H-09H-10H-11H，数据范围：00H～23H。

12/$\overline{24}$为时制选择位。12/$\overline{24}$=0，选择 24 小时制；12/$\overline{24}$=1，选择 12 小时制。

Bit5 的 H20 同时也是$\overline{AM}$/PM 指示位。12 小时制下：$\overline{AM}$/PM=0，为 AM；$\overline{AM}$/PM=1，为 PM。

小时寄存器在 12 小时制和 24 小时制下数据和时间对应的关系如下表：

24 小时制		12 小时制	
寄存器	时间	寄存器	时间
00	0	92	AM12
01	1	81	AM1
02	2	82	AM2
03	3	83	AM3
04	4	84	AM4
05	5	85	AM5
06	6	86	AM6
07	7	87	AM7
08	8	88	AM8
09	9	89	AM9
10	10	90	AM10
11	11	91	AM11
12	12	B2	PM12
13	13	A1	PM1
14	14	A2	PM2
15	15	A3	PM3
16	16	A4	PM4
17	17	A5	PM5

18	18	A6	PM6
19	19	A7	PM7
20	20	A8	PM8
21	21	A9	PM9
22	22	B0	PM10
23	23	B1	PM11

注意：当读取小时数据时,要屏蔽掉 12/$\overline{24}$，否则在 12 小时制时会因为 12/$\overline{24}$=1 导致小时数据不对。

4.2.4 日期寄存器

写	读	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
86H	87H	日期	0	0	D20	D10	D8	D4	D2	D1

BCD 格式，如 08H-09H-10H-11H。

每月包含的天数通过自动日历功能来更改，范围如下：

1，3，5，7，8，10，12：1H～31H

4，6，9，11：1H～30H

2（闰年）：1H～29H

2（平年）：1H～28H

4.2.5 月寄存器

写	读	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
88H	89H	月	0	0	0	MO10	MO8	MO4	MO2	MO1

BCD 格式，如 08H-09H-10H-11H，数据范围为 01H～12H。

4.2.6 星期寄存器

写	读	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
8AH	8BH	星期	0	0	0	0	0	W3	W2	W1

数据范围：01H～07H。用户自定义星期与对应的值，必须连续。（如果 01 为星期一，则 02 即为星期二，以此类推）

4.2.7 年寄存器

写	读	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
8CH	8DH	年	Y80	Y40	Y20	Y10	Y8	Y4	Y2	Y1

BCD 格式，如 08H-09H-10H-11H，数据范围为 0H～99H。

4.2.8 时间设置示例

设置时间为 2006 年 12 月 20 日星期三 18 点 19 分 20 秒，实时寄存器分别设置：20H、19H、18H、20H、12H、03H、06H（预设 03 为星期三）。

注：

（1）上电复位时，芯片内部不对实时时钟数据寄存器作清零或置位处理。

（2）当写实时数据时（80H～8CH），不可以单独对七个时间数据中的某一位进行写操

作，否则可能引起时间数据的错误进位。所以要修改其中某一个数据，应一次性写入全部七个实时时钟数据。

（3）当芯片收到读实时时钟数据命令，所有实时时钟数据被锁存（时钟走时并不受影响），此功能可以避免时间数据的错读现象。

4.3 寄存器功能

4.3.1 写保护

SD8902 通过写保护 1 寄存器和写保护 2 寄存器实现双重写保护功能,这两个寄存器逻辑功能如下表：

写保护 1(WP)	写保护 2(WPF)	寄存器写
0	0	所有寄存器可写
1	0	除了写保护 1 寄存器、写保护 2 寄存器外均禁写。
0	1	除了写保护 2 寄存器外均禁写
1	1	除了写保护 2 寄存器外均禁写

注：1、写保护 2 的优先级高于写保护 1。

2、当写保护 1 和写保护 2 均处于关闭状态时，要启用写保护功能，须先打开写保护 1，再打开写保护 2。

3、当写保护 1 和写保护 2 均处于打开状态时，要关闭写保护功能，须先关闭写保护 2，再关闭写保护 1。

写保护寄存器 1:

写	读	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
8EH	8FH	写保护 1	**WP**	0	0	0	0	0	0	0

WP：写保护 1 使能位，WP=1，打开写保护 1，寄存器写禁止；WP=0，关闭写保护 1，寄存器写使能。

写保护寄存器 2:

写	读	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BCH	BDH	写保护 2	**WPF**	**WP_SEQ4**	**WP_SEQ3**	**WP_SEQ2**	**WP_SEQ1**	**WP_SEQ0**	0	0

为了提高数据的可靠性，在写保护使能时，除写保护控制的寄存器可写入外，其他寄存器都不能写入。

WPF：写保护标志位，默认为 0。WPF=1，写保护打开，寄存器写禁止状态，此时不能对寄存器进行写入；WPF=0，写保护关闭，寄存器写使能状态，可以对寄存器进行写入。

寄存器写禁止操作步骤：

（1）向寄存器的 Bit6～Bit2 写入 5’b00000，复位检测序列，进入第 2 步；

（2）向寄存器的 Bit6～Bit2 写入 5’b10101，进入第 3 步；向寄存器写入其他数值或向其他地址寄存写入任何值停留在第 2 步。

（3）向寄存器的 Bit6～Bit2 写入 5’b01010，进入第 4 步；向寄存器写入其他数值或向其他地址寄存写入任何值返回第 2 步；

（4）向寄存器的 Bit6～Bit2 写入 5’b10111，WPF=1，返回第 2 步；向寄存器写入其他数值或向其他地址寄存写入任何值返回第 2 步；

寄存器写使能操作步骤：

（1）向寄存器的 Bit6～Bit2 写入 5’b00000，复位检测序列，进入第 6 步。

（2）向寄存器的 Bit6～Bit2 写入 5’b11100，进入第 7 步；向寄存器写入其他数值或向其他地址寄存写入任何值停留第 6 步；

（3）向寄存器的 Bit6～Bit2 写入 5’b00011，进入第 8 步；向寄存器写入其他数值或向其他地址寄存写入任何值返回第 6 步；

（4）向寄存器的 Bit6～Bit2 写入 5’b01110，WPF=0，返回第 6 步；向寄存器写入其他数值或向其他地址寄存写入任何值返回第 6 步；

4.3.2 充电功能

充电功能地址如下表所示

写	读	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
90H	91H	充电寄存器	TCS3	TCS2	TCS1	TCS0	DS1	DS0	RS1	RS0

充电模式配置如下表所示：

TCS3	TCS2	TCS1	TCS0	DS1	DS0	RS1	RS0	功能
1	0	1	0	0	1	0	1	充电到 4.1V,内置 2K 限流电阻。
1	0	1	0	0	1	1	0	
1	0	1	0	0	1	1	1	
1	0	1	0	1	0	0	1	充电到 3.1V，内置 2K 限流电阻
1	0	1	0	1	0	1	0	
1	0	1	0	1	0	1	1	
其他								关闭充电

备注：1、当充电功能打开时,RS1、RS0 两位中至少有一位的值为 1，RS1、RS0 推荐赋值分别为 0、1。

2、当需要充电电压为 3.1V 或 4.1V 时，VDD 需满足 VDD-0.2V≥VBAT。

3、当充电功能打开时，芯片会增加 80uA 左右的工作电流。

4.3.3 ID 码

读取的 ID 码的地址与内容对应的关系如下表：

ID 码读命令	93H	95H	97H	99H	9BH	9DH	9FH	A1H
说明	生产年份：0～99	生产月份：1～12	日期：1～31	生产机台编号	四位生产工单号：如 A394		工单内序号 ：0000～9999	

4.3.4 温度寄存器

写	读	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	AFH	温度寄存器	**TM8**	**TM7**	**TM6**	**TM5**	**TM4**	**TM3**	**TM2**	**TM1**
-	B1H		**TM0**	0	0	0	0	0	0	0

TM8～TM0：保存测量的 9 位温度值，其中 TM8 为符号位，分辨率为 0.5℃，温度值 T=[TM8:TM0]*0.5。

4.3.5 32768Hz 输出

写	读	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
B2H	B3H	32K 输出	0	0	0	0	0	0	0	**F32K**

F32K：32K 输出控制位，默认为 0。F32K=1，允许输出；F32K=0，禁止输出。

注：当设置 F32K=1 时，必须保持 CS=1，I/O 才能输出 32768Hz；当 CS=0 时，I/O 停止输出，同时 F32K 自动清零。

4.3.6 数字校准

写	读	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
B4H	B5H	数字校准	**1PPM/3PPM**	**F6**	**F5**	**F4**	**F3**	**F2**	**F1**	**F0**

利用数字化时间精度调整电路可以每 20 秒改变 1 秒所包含的 32768Hz 脉冲的个数,从而调整时钟走时,使 SD8902 保持高走时精度。

1PPM/3PPM：时间调整的精度选择位。该位为 0 时，每分钟仅有 1 个秒点进行调整；该位为 1 时，每分钟有 3 个秒点进行调整。

F5～F0：时间调整的数值位。

F6：时间精度校准正负模式选择位。F6=0，校准的那一秒的寄存器计数脉冲将增加，成为 32768+((F5,F4,F3,F2,F1,F0)-1)×2；F6=1，校准的那一秒的寄存器计数脉冲将减少，成为 32768-((/F5,/F4,/F3,/F2,/F1,/F0)+1)×2。

注：/F5 表示 F5 的反码，其它类同。

(F6,F5,F4,F3,F2,F1,F0)预设为(*,0,0,0,0,0,*)时，产生 1 秒的寄存器计数脉冲不变，不进行时间校准。故而最小调整的脉冲个数为 2。

精度计算：

1PPM/3PPM=0：每 60 秒增加或减少计数脉冲的最小个数为 2，所以时钟调整寄存器的最小调整精度是：2/(32768×60)=1.017PPM。

1PPM/3PPM=1：每 20 秒增加或减少计数脉冲的最小个数为 2，所以时钟调整寄存器的最小调整精度是：2/(32768×20)=3.052PPM。

注：时钟调整电路仅是调整的时钟走时，并不对晶振本身频率调整，所以 32.768kHz 脉冲输出没有变化。

其他：虽然 SD8902 的上电复位功能会复位数字校准寄存器为 0，但在电源环境比较恶劣的条件下并不能绝对保证芯片每一次上电的可靠复位。针对绝大多数不使用数字调整功能的用户，为了保证走时精度的可靠性，强烈建议在上电时设置数字补偿寄存器为 0。

4.3.7 电池电量

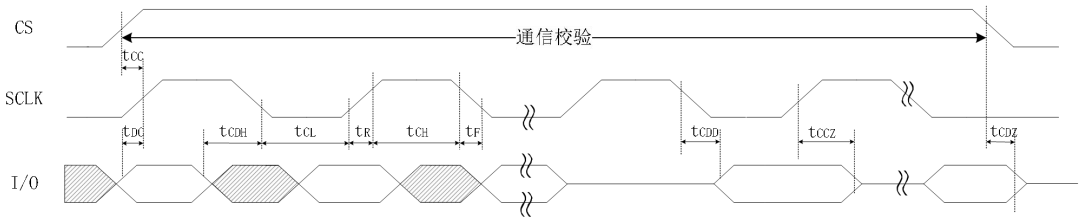
写	读	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	B7H	电池电量	**BAT8_VAL**	0	0	0	0	0	0	0
-	B9H		**BAT7_VAL**	**BAT6_VAL**	**BAT5_VAL**	**BAT4_VAL**	**BAT3_VAL**	**BAT2_VAL**	**BAT1_VAL**	**BAT0_VAL**

BAT_VAL：保存测量的电压。如 BAT8_VAL=1，BAT0_VAL～BAT7_VAL=35H，则当前所测的电池电量为 135H=309（十进制）=3.09V。

4.3.8 通信校验

写	读	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	BBH	校验值	128	64	32	16	8	4	2	1

SD8902 通信校验用于校验总线上的通信数据，采用异或校验的方式，即：每次接收/发送的数据和上一次数据做异或运算。数据校验的数据范围从 CS=1 开始，直至 CS=0 为止，如下图：



例：

1、SPI 写校验：通过指令 80H 往秒寄存器写入 28H；通过指令 BBH 读出的通信校验结果应为 80H⊕28H=A8H。

2、SPI 读校验：通过指令 81 从秒寄存器读出结果为 28H；通过指令 BBH 读出的通信校验结果应为 81H⊕28H=A9H。

3、突发模式写寄存器通信校验：突发模式写时间寄存器指令 BEH，时间寄存器依次写入 28H，41H，14H，04H，15H，11H，22H；通过指令 BBH 读出的通信校验结果应为 BEH⊕28H⊕41H⊕14H⊕04H⊕15H⊕11H⊕22H=E1H

4、突发模式读寄存器通信校验：突发模式读寄存器指令 BFH，读取秒分时日的结果依次为 28H，41H，14H，04H；通过指令 BBH 读出的通信校验结果应为 BFH⊕28H⊕41H⊕14H⊕04H＝C6H。

具体通信方式见第 5 节通信功能描述。

4.3.9 用户 RAM

通用用户 RAM，可存放用户数据，读写地址如下表：

写	读	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
C0H	C1H	用户 RAM（31Bytes）	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
C2H	C3H									
⋮	⋮									
FCH	FDH									

5、通信接口

5.1 通信接口与命令

SD8902 采用三线式接口方式：CS=0，所有数据传输终止，I/O 脚为高阻态。CS=1 使能通信，芯片在 SCLK 的上升沿采样；读数据时，在 SCLK 的下降沿通过 I/O 输出数据，在 SCLK 的上升沿释放 I/O。

SD8902 在每次启动读写时，需要先发送一个字节的命令，命令格式下表。

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	RAM	A4	A3	A2	A1	A0	RD
	$\overline{CK}$						$\overline{WR}$

bit0：读写操作命令。bit0=0 指定写入操作；bit0=1 则指定读取操作。

bit1～bit5：读写寄存器的地址。

bit6：RAM/时钟寄存器的标识，bit6=0，当前操作为时钟寄存器；bit6=1，当前操作为 RAM 或者其他寄存器。

bit7：必须设置为 1。

5.2 数据读写

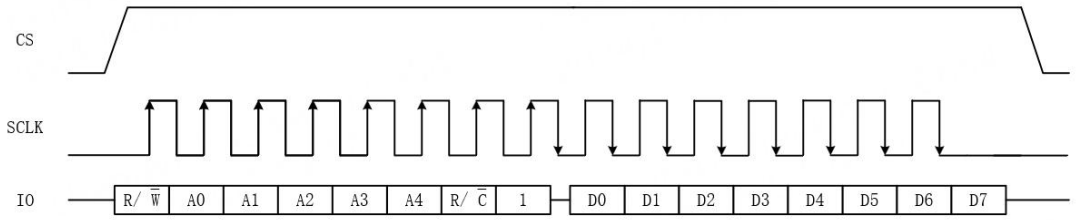
读数据操作：读数据时，先发送命令，在 SCLK 发送 8 个 clk 之后，芯片向外发送数据，完成一个字节的读操作之后，拉低 CS，完成本次通信。

注：

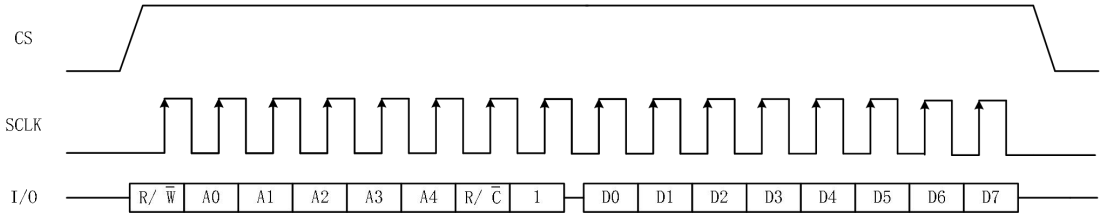
(1)在第 8 个 SCLK 的下降沿时，主机需要把 I/O 配置成输入。

(2)如果是单字节读取，在读取数据完成之后不拉低 CS 继续发送 SCLK，读取的是同一个寄存器的数据。

(3)在发送完命令后，芯片在第八个 SCLK 的下降沿通过 I/O 开始发送数据，在 SCLK 的上升沿释放 I/O。



写数据操作：写数据时，先发送写命令，主机在 SLCK 发送 8 个 CLK 后再发送数据，芯片内部在 SCLK 的上升沿采样。



5.3 突发模式

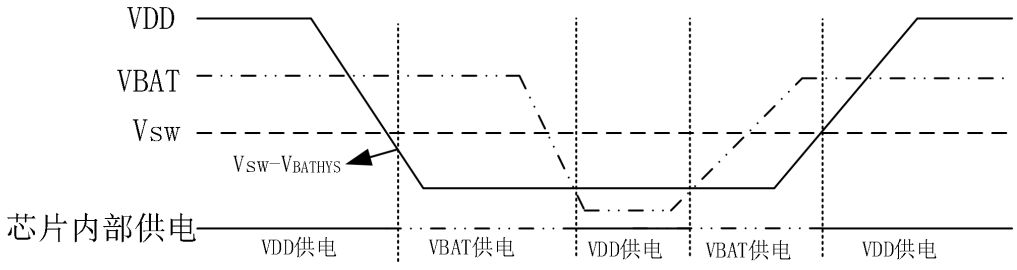
数据读写分为普通模式和突发模式，普通模式下只能对单个地址进行操作，突发模式下可以连续对多个寄存器进行读写操作。在读写完一个寄存器后，芯片内部寄存器地址自动+1，突发模式在发送完命令之后，连续发送 SCLK 进行多字节操作。突发模式有 2 种：实时寄存器的突发模式和 RAM 的突发模式，命令描述如下表所示:

命令	功能
BEH	时钟寄存器写
BFH	时钟寄存器读
FEH	RAM 寄存器写
FFH	RAM 寄存器读

突发地址的读写都是从 0 地址开始，即时钟突发模式从秒寄存器开始操作；RAM 突发模式从 RAM0 开始操作。突发模式操作可以只读写部分时钟或者 RAM 数据，但是在对实时时间进行写操作时，**为了防止因写入时间引起的错误进位，需要一次性写入 7 个字节**。

6、备用电池

备用电池通过 VBAT 脚输入，芯片内部根据备用电池的电压 VBAT 和主电源的电压 VDD 进行自动切换，切换的条件如下图所示。



说明：(1)当 VDD>Vsw-V_{BATHYS}(VDD 上升时 Vsw)或者 VDD>VBAT 时，芯片内部由 VDD 供电。

(2)当 VDD<Vsw-V_{BATHYS}(VDD 上升时 Vsw)并且 VDD<VBAT 时，芯片内部由 VBAT 供电。

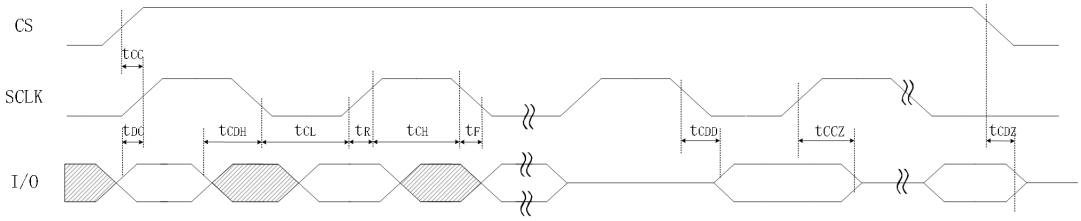
7、直流特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{DD}	主电源		1.8		5.5	V
Vkeep	计时电压		1.5		5.5	V
V_{BAT}	备用电池供电电压		1.5		5.5	V
I_{DD1}	主电源电流	V_{DD} =5V		0.6	1.2	μA
		V_{DD} =3V		0.5	1.0	μA
I_{BAT}	备用电池供电电流	V_{BAT} =3V		0.5		μA
V_{OL}	低电平输出电压	V_{DD} =5V $_{IOL}$ =0.5mA	0.1	0.2	0.3	V
V_{DDR}	电源复位时 VDD 上升速率	V_{DD} =5V $_{IOL}$ =0.5mA	0.1		1	V/ms
V_{BATHYS}	V_{BAT} 和 V_{DD} 之间切换的迟滞电压			85		mV
Vsw	V_{BAT} 和 V_{DD} 之间切换的电压	Ta=25℃		2.4		V

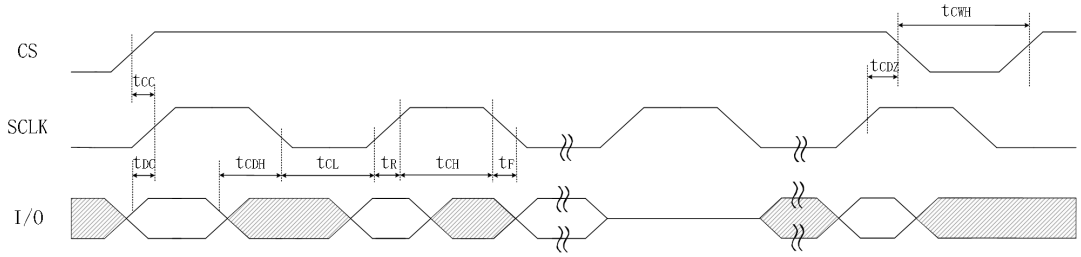
8、交流特性

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
数据到时钟的建立时间	t_{DC}	VDD = 2.0V	200			ns
		VDD = 5.0V	50			ns
时钟到数据的保持时间	t_{CDH}	VDD = 2.0V	580			ns
		VDD = 5.0V	70			ns
时钟到数据的延迟时间	t_{CDD}	VDD = 2.0V			800	ns
		VDD = 5.0V			200	ns
时钟低电平时间	t_{CL}	VDD = 2.0V	1000			ns
		VDD = 5.0V	250			ns
时钟高电平时间	t_{CH}	VDD = 2.0V	1000			ns
		VDD = 5.0V	250			ns
时钟频率	t_{CLK}	VDD = 2.0V			0.5	MHz
		VDD = 5.0V	DC		2	
时钟上升沿和下降沿时间	t_R, t_F	VDD = 2.0V			2000	ns
		VDD = 5.0V			500	ns
片选到时钟建立时间	t_{CC}	VDD = 2.0V	4			ns
		VDD = 5.0V	1			ns
时钟到片选的保持时间	t_{CCH}	VDD = 2.0V	240			ns
		VDD = 5.0V	60			ns
片选无效时间	t_{CWH}	VDD = 2.0V	4			ns
		VDD = 5.0V	1			ns

片选到I/O高阻态时间	t_{CDZ}	VDD = 2.0V			280	ns
		VDD = 5.0V			70	ns
时钟到I/O的高阻态时间	t_{CCZ}	VDD = 2.0V			280	ns
		VDD = 5.0V			70	ns

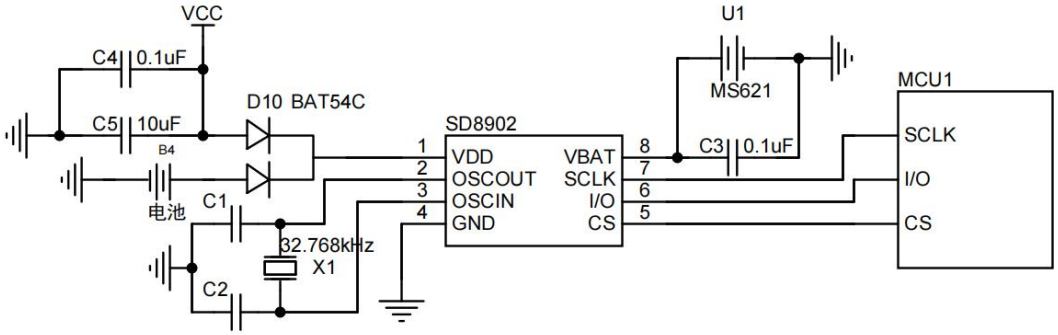


读数据时序图



写数据时序图

9、应用参考电路



10、PCB 排版

SD8902 在排 PCB 时要注意:在 SD8902 的背面不要排布大电流、强干扰线路;I/O、SCLK、CS 线分别与 MCU 用于 SPI 通信的端口之间不要串联超过 100 欧的电阻。

11、极限参数

VDD、I/O、SCLK、CS、VBAT 引脚上的电压（相对于地）……－0.5V 至 7.0V

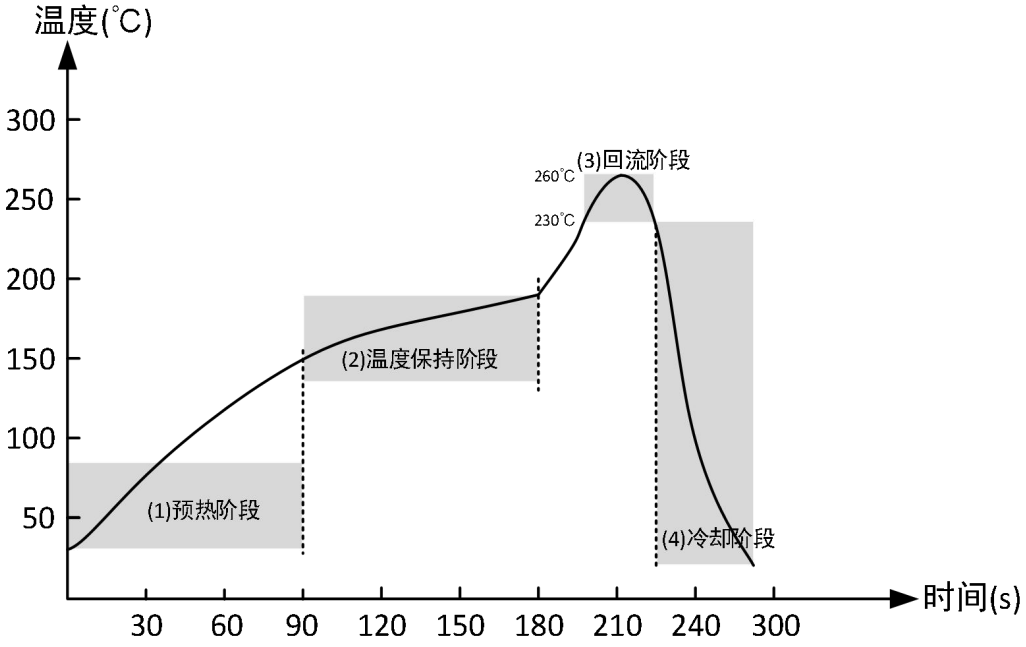
贮存温度……－55℃至+125℃

引线温度（焊接，10 秒）……260℃

注：强度超出所列的极限参数可能导致器件的永久性损坏。这些仅仅是极限参数，并不意味着在极限条件下或在任何其它超出推荐工作条件所示参数的情况下器件能有效地工作。延长在极限参数条件上的工作时间会影响器件的可靠性。

12、焊接要求

回流焊温度曲线，包括四个阶段：预热阶段、温度保持阶段、回流阶段和冷却阶段。



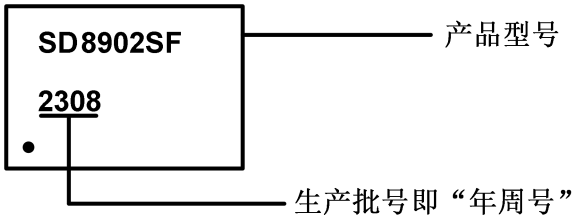
预热阶段：慢慢加热芯片和电路板，防止热冲击。温度从室温上升到大约 150°C，时间通常为 60-120 秒。

温度保持阶段：保持温度在 150°C-180°C，这个阶段有助于活化焊膏中的助焊剂，通常持续 60-120 秒。

回流阶段：温度快速升高至峰值 255-265°C，这是焊接的关键阶段，焊膏熔化形成焊点。在 230 摄氏度以上持续约 20-40 秒。

冷却阶段：温度迅速下降到室温，冷却速度一般为 3-4°C/秒，以确保焊点稳定。

13、芯片顶部字符说明

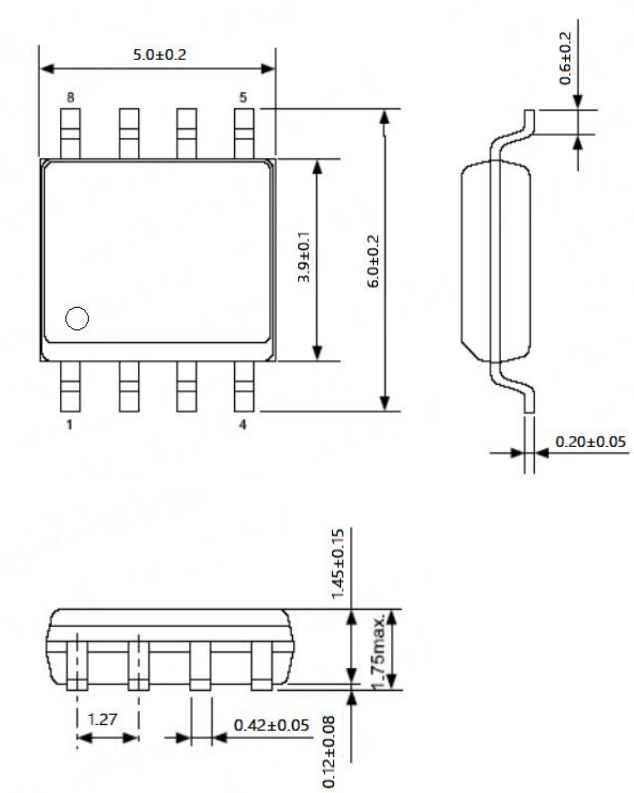


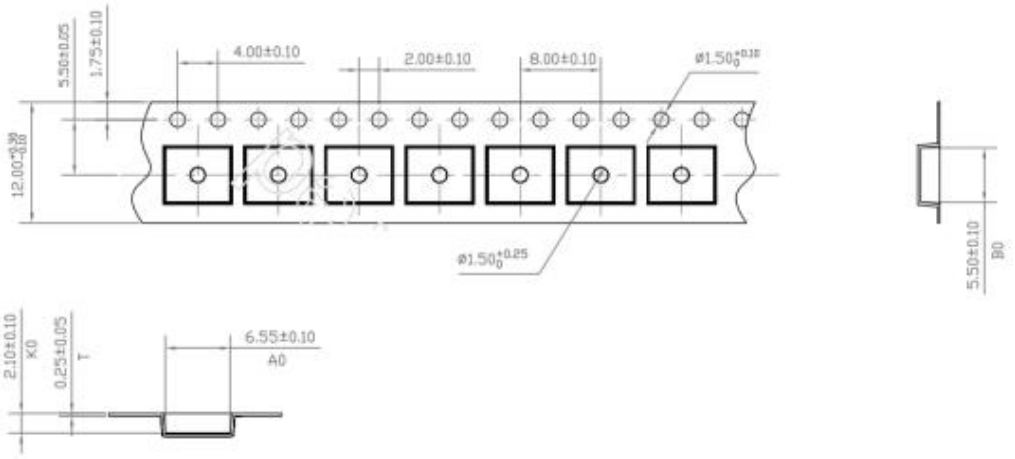
14、订货信息说明

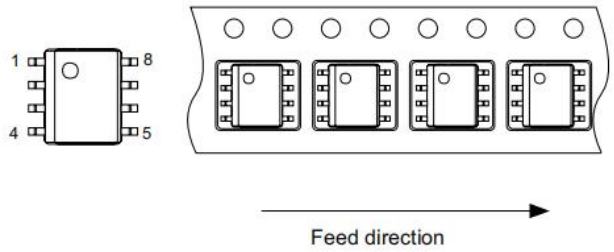
产品型号	晶振负载电容（Cload）	封装形式	盘装数量
SD8902SF	6pf	SOP8 150mil	2500PCS
SD8902SG	7pf	SOP8 150mil	2500PCS

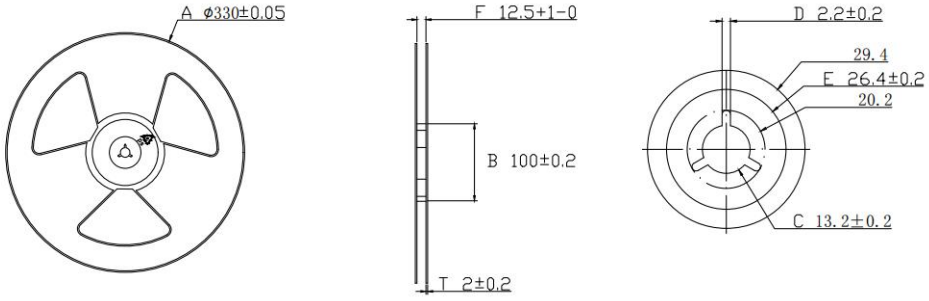
15、封装尺寸（单位：毫米）

SD8902 SOP8 150mil 封装及盘装尺寸图









备注：SD8902 SOP8 为湿敏三级（MSL3）封装,2500PCS 真空盘带包装。

■ 编后语

感谢您阅读本资料。由于经验和水平的欠缺，本文难免有错误和遗漏。如果您在使用过程中发现错误或不恰当的地方，请拨打电话：0755-83246178 或请 E-mail：support@whwave.com.cn,我们将尽快予以答复。

谢谢您的支持与合作！

注：

本资料中的内容如有变化，恕不另行通知。

本资料提供的应用线路及程序仅供参考，本公司不承担由此而引起的任何损失。

由于本公司的产品不断更新和提高,希望您经常与本公司联系，以索取最新资料。

本公司不承担在任何使用过程中引起的侵犯第三方专利和其它权利的责任。

注：本文档受中国版权法保护,非授权禁止拷贝、复制、引用或传播

（SD 及 WAVE 均为我公司注册商标）

深圳市兴威帆电子技术有限公司