



版本号	修改时间	修改记录	修改人
V1.0	2023.07.19	初稿	FANMH
V1.1	2023.10.14	加入寄存器表定义	FANMH
V1.2	2024.01.07	修改封装资料	CHENDW
V1.2.0	2024.08.13	增加充电关键寄存器 2，修改与补充其他内容的描述	FANMH
V1.2.1	2024.09.14	更新大小写，修改电路图，略微修改部分寄存器名称，删除特性中星期的描述，增加通讯校验的进制表示符号 H	FANMH
V1.2.2	2024.09.27	修改部分描述，删除错误的星期描述，删除有关温度测量的描述，修改部分图中文字格式，增加 VBAT 电压电压切换说明，更新芯片字符说明图	FANMH
V1.2.3	2024.10.08	翻译直流特性与交流特性	FANMH
V1.2.4	2024.10.10	更新 IIC 时序图，更新交流特性表格，更新标题序号，更新部分字体格式，更正频率输出的错误描述	FANMH
V1.3	2024.10.14	1. 修改交流、直流特性部分翻译错误。 2. 更改部分功能描述。	ZHANGLH
V1.4	2024.10.22	删除频率特性表	ZHANGLH
V1.5	2024.10.25	增加焊接要求说明；	ZHANGLH



SD8200 IIC 串行接口的实时时钟芯片

1、概述

SD8200 是一种具有标准 IIC 接口的实时时钟芯片, CPU 可使用该接口通过七位地址寻址来读写片内寄存器的数据。

SD8200 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进行智能充电, 也可对电池电量进行检测和欠压报警指示。

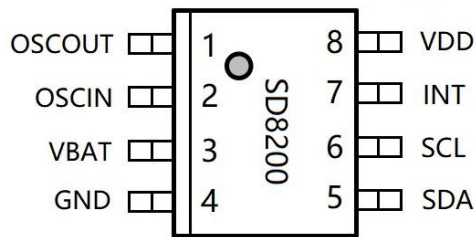
SD8200 每一颗芯片具有唯一的 8 字节的身分识别码 (ID)。

SD8200 软硬件兼容 32000。

2、特性

- 低功耗: $0.6 \mu A$ 典型值 ($T_a=25^{\circ}C$)
- 工作电压: $1.8V \sim 5.5V$; 计时电压: $1.5 \sim 5.5V$ 。
- 工作温度: $-40^{\circ}C \sim 105^{\circ}C$
- 标准 IIC 总线接口方式, 最高速度 $400kHz$ 。
- 年、月、日、时、分、秒 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)。
- 周期性频率中断输出: $512Hz$ 和 $1Hz$ 共两种方波。
- 具有一次性或充电的后备电池输入脚 VBAT, 其内部的稳压充电电路可选择性地对外接的充电电池进行自动充电。
- 内置电池电压检测功能, 可读取当前电池电压值; 可读取寄存器了解是否发生过欠压或超压的情况。
- 内置数字校准功能, 进一步提高计时精度。
- 内置通信校验功能, 进一步提高通信的可靠性。
- 内置 $1/1024$ 秒寄存器, 读取时间能够精确到 $1/1024$ 秒。
- 内置 IIC 总线 0.5 秒自动复位功能 (从 start 命令开始计时), 该功能可以避免 IIC 总线挂死问题。
- 内置写保护功能, 避免对数据的误写操作, 可更好地保护数据。
- 内置 70 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) 干扰
- CMOS 工艺
- 封装形式: SOP8

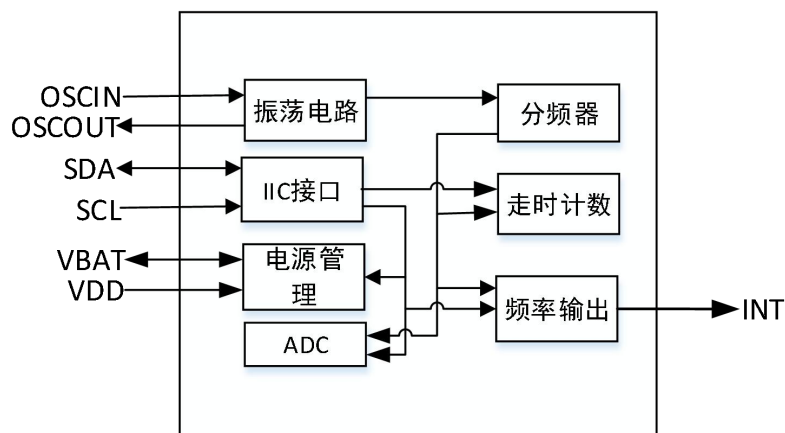
3、管脚定义和功能框图



SD8200 管脚定义

引脚	名称	功能	特征
1	OSCOUT	晶振的输出	0~1.5V 输出
2	OSCIN	晶振的输入	0~1.5V 输入
3	VBAT	备用电池输入脚，内置稳压及充电电流可选的充电电路。	1.5V~5.5V, 不用时应将其接 GND
4	GND	电源地 (GND)	
5	SDA	串行数据输入/输出脚，此管脚通常用一电阻上拉至 V_{DD} ，并与其它漏极开路或集电极开路输出的器件通过线与方式连接。	N 沟道开漏输出/ CMOS 输入
6	SCL	串行时钟输入脚，由于在 SCL 上升/下降沿处理信号，要特别注意 SCL 信号的上升/下降时间，应严格遵守说明书。为了减少 SCL 上升沿时间，MCU 与 SCL 连接的端口可设为 CMOS 输出，不要设置为开漏输出。	CMOS 输入
7	INT	频率输出脚	N 沟道开漏输出
8	VDD	正电源脚	1.8V~5.5V

管脚定义说明



SD8200 功能框图



4、基本功能定义

4.1 寄存器列表

地址	寄存器段	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	复位值
00H	实时时钟寄存器	秒	0	S40	S20	S10	S8	S4	S2	S1	0XXX-XXXX
01H		分钟	0SF	MN40	MN20	MN10	MN8	MN4	MN2	MN1	1XXX-XXXX
02H		小时	CENT_EN	CENT	H20	H10	H8	H4	H2	H1	00XX-XXXX
03H		星期	0	0	0	0	0	W2	W1	W0	0000-0XXX
04H		日	0	0	D20	D10	D8	D4	D2	D1	00XX-XXXX
05H		月	0	0	0	M010	M08	M04	M02	M01	000X-XXXX
06H		年	Y80	Y40	Y20	Y10	Y8	Y4	Y2	Y1	XXXX-XXXX
07H	控制寄存器 1	CTR1	DC	INTFE	F6	F4	F3	F2	F1	F0	1000-0000
08H	充电寄存器 1	CHARGE1	0	0	TCH2	0	0	0	0	0	0000-0000
09H			0	TCFE	0	0	TCHE3	TCHE2	TCHE1	TCHE0	0000-1010
20H	特殊保护寄存器	KEY1	0	0	0	0	0	0	0	0	0000-0000
21H		KEY2	0	0	0	0	0	0	0	0	0000-0000
22H	控制寄存器 2	CTR2	0	0	0	0	0	0	0	FS	0000-0000
57H	控制寄存器 3	CTR3	BATII C	-	BSY	-	0	0	0	0	0000_0000
58H	充电寄存器 2	CHARGE2	ENCH	0	0	0	0	CH2	CH1	CHO	0000-0000
59H	控制寄存器 4	CTR4	-	-	-	CONT_ BAT	-	-	INTBHE	INTBLE	0000-0000
5AH	状态寄存器 3	FLAG3	BAT8_ VAL	SYS	OSC_RDY	0	-	-	BHF	BLF	0000-0000
5BH	电池电量	BAT_VAL	BAT7_ VAL	BAT6_ VAL	BAT5_VA L	BAT4_ VAL	BAT3_ VAL	BAT2_ VAL	BAT1_V AL	BAT0_V AL	0100-0000
6CH~ B1H	用户 RAM	(70Bytes)	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	XXXX-XXXX
B2H ~ B9H	ID(只读)	(8Bytes)	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	XXXX-XXXX
FBH	通信校验寄存器	BCC	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	XXXX-XXXX
FCH	数据保护寄存器	WP	WPF	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	0	0	0000-0000
FEH	1/1024 秒	1/1024S	128	64	32	16	8	4	2	1	0000_0000

FFH	寄存器		0	0	0	0	0	0	512	256	0000_0000
-----	-----	--	---	---	---	---	---	---	-----	-----	-----------

4.2 实时时钟寄存器 (00H~06H)

实时时钟数据寄存器是 7 字节的存储器，包括年、月、日、星期、时、分、秒的数据。

4.2.1 秒寄存器[00H 地址]

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
00H	秒	0	S40	S20	S10	S8	S4	S2	S1

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

4.2.2 分钟寄存器[01H 地址]

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
01H	分钟	0SF	MN40	MN20	MN10	MN8	MN4	MN2	MN1

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

4.2.3 小时寄存器[02H 地址]

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
02H	小时	CENT_EN	CENT	H20	H10	H8	H4	H2	H1

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

4.2.4 星期寄存器[03H 地址]

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
03H	星期	0	0	0	0	0	W2	W1	W0

数据范围：01H~07H。01H 为星期日，02H 为星期一，以此类推。

4.2.5 日期寄存器[04H 地址]

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
04H	日期	0	0	D20	D10	D8	D4	D2	D1

BCD 码格式，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

4.2.6 月寄存器[05H 地址]

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
05H	月	0	0	0	M010	M08	M04	M02	M01

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

4.2.7 年寄存器[06H 地址]

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
06H	年	Y80	Y40	Y20	Y10	Y8	Y4	Y2	Y1



BCD 码格式，如 08H~09H~10H~11H，数据范围：00H~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，寄存器 00H~06H 分别设置：20H、19H、18H、08H、20H、12H、06H。

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（00H~06H），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时，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 数字补偿功能

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
07H	CTR1	DC	INTFE	F6	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 SD8200 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。

F4~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 $32768 + ((F4, F3, F2, F1, F0) - 1) \times 2$ ；F6=1，校准的那一秒的寄存器计数脉冲将减少，成为 $32768 - ((/F4, /F3, /F2, /F1, /F0) + 1) \times 2$ 。

注：/F4 表示 F4 的反码，其它类同。

(F6, F4, F3, F2, F1, F0) 预设为 (*, 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：每 60 秒增加或减少计数脉冲的最少个数为 2，所以时钟调整寄存器的最小调整精度是： $2 / (32768 \times 60) = 1.017\text{ppm}$ 。

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 SD8200 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。

4.3.2 频率输出

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
07H	控制寄存器 1	DC	INTFE	F6	F4	F3	F2	F1	F0
20H	特殊保护寄存器 1	0	0	0	0	0	0	0	0
21H	特殊保护寄存器 2	0	0	0	0	0	0	0	0
22H	控制寄存器 2	0	0	0	0	0	0	0	FS

特殊保护寄存器：按照顺序：20H 写入 5EH，21H 写入 C7H，22H 地址寄存器才能写入。

注：特殊保护寄存器可以写入，但是读出的结果固定为 0。

INTFE：频率输出使能位。INTFE=1，INT 端口输出频率；INTFE=0，INT 端口输出 DC。

DC：直接输出位，INTFE=0 时 INT 端口直接输出 DC。

FS：INT 端口的输出频率选择。FS=0，选择 512Hz 频率输出；FS=1，选择 1Hz 频率输出。

频率输出具体设置如下：

INTFE	DC	FS	INT 输出
0	0	X	0
	1		1
1	X	0	512Hz
		1	1Hz

4.3.3 充电管理

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
08H	充电寄存器 1	0	0	TCH2	0	0	0	0	0
09H		0	TCFE	0	0	TCHE3	TCHE2	TCHE1	TCHE0
58H	充电寄存器 2	ENCH	—	—	—	—	CH2	CH1	CH0

充电寄存器 1 配置如下表所示：

TCH2	TCFE	TCHE3	TCHE2	TCHE1	TCHE0	功能
1	1	0	1	0	1	充电到 4.1V
1	0	0	1	0	1	充电到 VDD
0	X	其他				关闭充电

充电寄存器 1 关闭充电时，58H 的充电寄存器 2 设置生效。

使能	选择位			功能
	CH2	CH1	CH0	
0	x	x	x	不充电
1	0	0	0	不充电
1	0	0	1	通过 2K 电阻充电到 3.1V 电压
1	0	1	0	通过 2K 电阻充电到 3.1V 电压
1	0	1	1	通过 2K 电阻充电到 3.1V 电压
1	1	0	0	通过 2K 电阻充电到 4.1V 电压

1	1	0	1	通过 2K 电阻充电到 VDD 电压
1	1	1	0	不充电
1	1	1	1	不充电

ENCH: 充电寄存器 2 的充电功能使能位。ENCH=0, 关闭充电功能; ENCH=1, 由 CH 决定充电模式。

CH: 充电模式选择位。具体功能如上表所示。

备注: 1、当需要充电电压为 3.1V 或 4.1V 时, VDD 需满足 $VDD - 0.2V \geq VBAT$ 。

2、当充电功能打开时, 芯片会增加 80uA 左右的工作电流。

4.3.4 状态寄存器

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
01H	时钟寄存器	OSF	MN40	MN20	MN10	MN8	MN4	MN2	MN1
02H		CENT_EN	CENT	H20	H10	H8	H4	H2	H1
57H	控制寄存器 3	BATIIC	—	—	—	—	—	—	—
5AH	扩展控制寄存器 2	BAT8_VAL	SYS	OSC_RDY	0	—	—	BHF	BLF

OSF: 停振标志位, OSF=1, 表示之前有过停振事件发生, 默认值为 0, 可以通过软件写 0 进行清除。

CENT_EN: 世纪标志使能位, 默认为 0。CENT_EN=1, 使能世纪标志位 CENT。

CENT: 世纪标志位, 默认为 0。当年寄存器从 99 进位为 00 时, CNET 翻转。

BATIIC: VBAT 模式下的 IIC 通信使能位, 上电默认值为 0。BATIIC=0, VBAT 模式下禁止 IIC 通信; BATIIC=1, VBAT 模式下允许 IIC 通信。

SYS: 系统配置完成标志位。系统上电 50ms 后, SYS 置 1, 在 SYS 置 1 之前, 芯片输出禁止, IIC 不可操作。

OSC_RDY: 外部 OSC 振荡器起振标志位, 该位在 OSC 起振一秒后置 1。

4.3.5 电池电压测量与数据保存

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
57H	控制寄存器 3	BATIIC	—	BSY	—	—	—	—	—
59H	扩展控制寄存器 1	—	—	—	CONT_BAT	—	—	INTBHE	INTBLE
5AH	扩展控制寄存器 2	BAT8_VAL	SYS	OSC_RDY	0	—	—	BHF	BLF

5BH	电池电量	BAT7_VAL	BAT6_VAL	BAT5_VAL	BAT4_VAL	BAT3_VAL	BAT2_VAL	BAT1_VAL	BAT0_VAL
-----	------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

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

BSY：状态标志位，BSY=1，表示芯片正在进行电池电压转换；BSY=0，表示处于空闲状态。

CONT_BAT：强制电压测量位，当 CONT_BAT=1 且 BSY=0（空闲状态）时，进行强制电压测量。测量结果存放在寄存器 VBAT_VAL 中。（强制转换完成后，BSY=0，CONT_BAT=0）

4.3.6 电池电压报警

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
59H	扩展控制寄存器 1	—	—	—	CONT_BAT	—	—	INTBHE	INTBLE
5AH	扩展控制寄存器 2	BAT8_VAL	SYS	OSC_RDY	0	—	—	BHF	BLF

INTBHE：电池高压报警使能位。INTBHE=1，电池高压报警使能。

INTBLE：电池低压报警使能位。INTBLE=1，电池低压报警使能。

BHF：电池高压标志位。

BLF：电池欠压标志位。

注 1：BHF，BLF 不能通过软件进行设置或清除。

注 2：低压报警的电压值为 2.5V；3.3V 充电的高压报警的电压值为 2.9V；4.2V 充电的高压报警的电压值为 3.95V。

4.3.7 用户 RAM

地址为 6CH~B1H，共计 70 字节的用户数据 RAM。

4.3.8 ID 码 [B2H~B9H]

只读寄存器，ID 码的地址与内容对应的关系如下表：

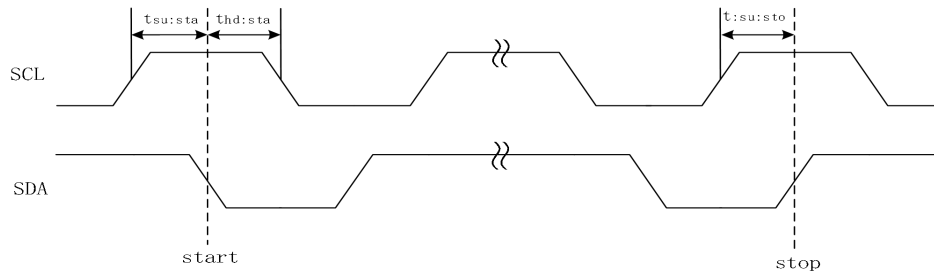
ID 码地址	B2H	B3H	B4H	B5H	B6H	B7H	B8H	B9H
说明	生产年份： 0~99	生产月份： 1~12	日期： 1~31	生产机 台编号	四位生产工单 号：如 A394		工单内序号： 0000~9999	

4.3.9 通信校验寄存器

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
FBH	BCC	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0

IIC 通信校验寄存器用于校验 IIC 总线上面的通信数据，提高传输的可靠性。

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，数据校验从 START(包括 RESTART)开始到 STOP 信号结束，包括总线上所有的传输数据。



通信校验范围

每次 RTC 收到 STOP 命令之后，校验数据保存在校验寄存器 BCC 中，MCU 可以通过 IIC 进行读取。

例：

1、IIC 写校验：往 00H、01H、02H、03H、04H、05H、06H 地址依次写入 28H，41H，14H，04H，15H，11H，22H；则从 FBH 地址读出的通信校验结果应为 $D0H \oplus 00H \oplus 28H \oplus 41H \oplus 14H \oplus 04H \oplus 15H \oplus 11H \oplus 22H = 8FH$ 。

2、IIC 读校验：从 04H、05H、06H 地址读出结果依次为 08H，04H，10H；则从 FBH 地址读出的通信校验结果应为 $D1H \oplus 08H \oplus 04H \oplus 10H = CDH$ 。

注：在每一次的 S 或者 Sr 信号之后，通信校验功能就会重新开始。

具体 IIC 通信方式见 5.2 数据传输格式。

4.3.10 写保护序列

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
FBH	写保护序列	WPF	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	-	-

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，寄存器写禁止状态，此时不能对寄存器进行写入；WPF=0，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;

4.3.11 1/1024 秒[FEH~FFH]

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
FEH	1/1024S	128	64	32	16	8	4	2	1
FFH		0	0	0	0	0	0	512	256

1/1024 秒为 10 位只读寄存器, 计数范围为 0~1023, 分辨率为 1/1024 秒。

5、串行 IIC 接口

5.1、SD8200 通过两线式 IIC 串行接口方式接收各种命令并读写数据。

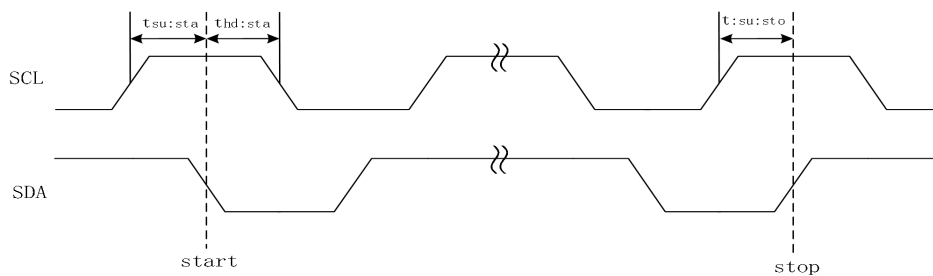
两线式串行 IIC 接口方式描述如下:

(1) 开始条件

当 SCL 处于高电平时, SDA 由高电平变成低电平构成一个开始条件, 对 SD8200 的所有操作均必须由开始条件开始。

(2) 停止条件

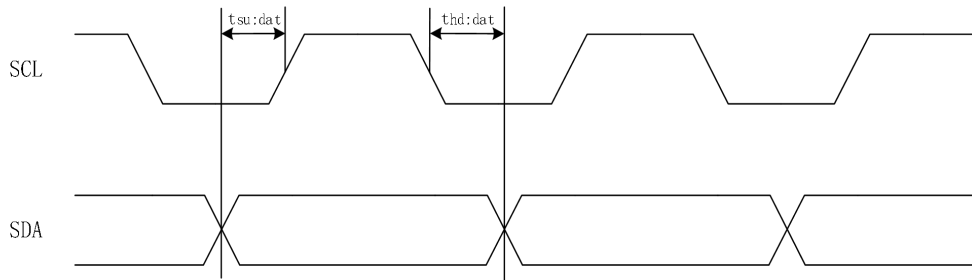
当 SCL 处于高电平时, SDA 由低电平变成高电平构成一个停止条件, 对 SD8200 的所有操作均停止, 系统进入待机状态。



实时时钟串行接口

(3) 数据传输

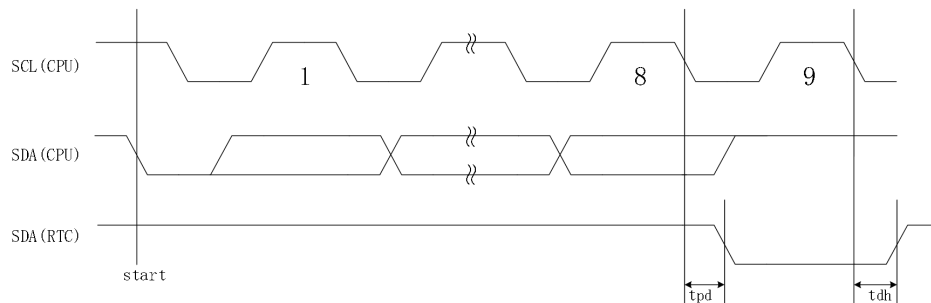
当 SCL 为低电平, 且 SDA 线电平变化时, 则数据由 CPU 传输给 SD8200 (高位在前、低位在后, 下同); 当 SCL 为高电平, 且 SDA 电平保持不变时, 则 CPU 读取 SD8200 发送来的数据; 当 SCL 为高电平, 且 SDA 电平变化时, SD8200 收到一个开始或停止条件。



实时时钟数据传输时序

(4) 确认

数据传输以 8 为序列进行。SD8200 在第九个时钟周期时将 SDA 置位为低电平，即送出一个确认信号（Acknowledge bit，以下简称“ACK”），表明数据已经被其收到。



实时时钟确认信号

5.2、数据、指令传输格式

当 CPU 发出开始条件与实时时钟建立连接后，CPU 首先通过 SDA 总线连续输出 7 位器件地址+读写位来唤醒 SD8200。

(1) 器件代码：

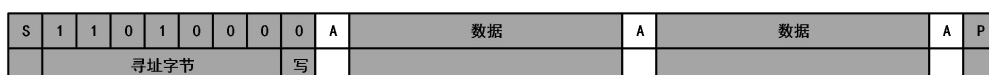
从机地址								读/写选择位
ADDR	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
D1H	1	1	0	1	0	0	0	1（读）
DOH	1	1	0	1	0	0	0	0（写）

其中高 7 位 BIT7~BIT1 为“器件代码”，它代表实时时钟的器件地址，固定位“1101_000”；BIT0 为读/写位。“1”为读操作，“0”为写操作。

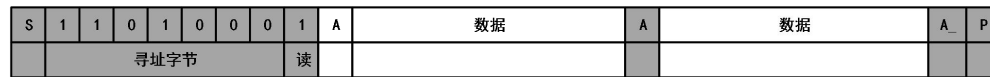
(2) 数据传输格式：

在数据发送/接收停止信号到来时，将结束其数据传输，如果只有开始信号，而没有结束信号，接着重新产生起始信号，则还要重新设置器件代码（在传输方向需要改变时，就用这种传输方式，如下面的读数据方式）。

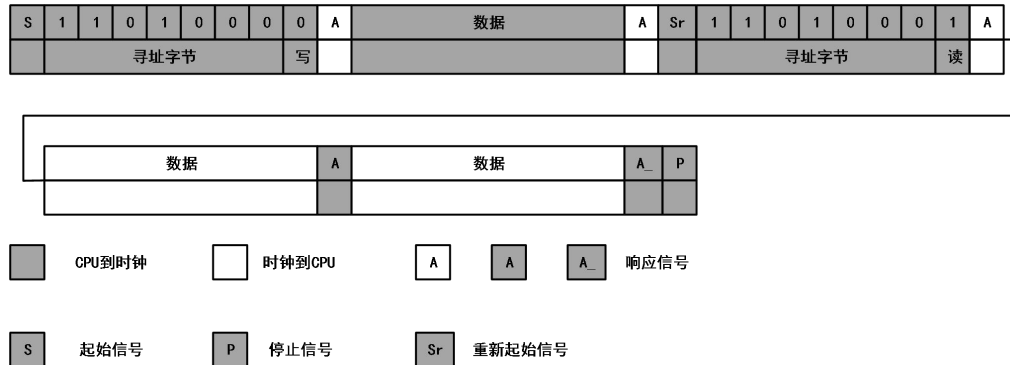
主设备向从设备写入数据过程如下图：



主设备向从设备直接读取数据过程如下图：



数据传输时改变其传输方向过程图：



（3）SD8200 数据传输的写模式

先送 7 位器件地址（1101000），第 8 位送入写命令（“0”），第 9 位是 SD8200 的响应位（ACK），SD8200 进入写状态。

接下来的 8 位数据（一个字节）是确定 SD8200 的内部地址，第 9 位才是 SD8200 的响应位。

开始写数据，每写完 1 个字节的数据之后，都经过 1 位的响应信号才写下 1 字节的数据，如果要结束写数据的过程，则在 ACK 后送出停止命令即可。

SD8200 写数据示例（向 08H，09H 地址写数据）



特别注意：

- 1、对寄存器的写操作必须确认芯片处于写允许状态，否则写无效。具体操作细则见 4.3.10 的写保护功能。
- 2、写时间同步：每次对实时时间秒寄存器的写操作时，当秒数据的 8 个 bit 完全写入并收到 ACK 信号后，就会对秒以下的内部计数器清零，使时间同步。
- 3、从当前地址开始，每次读写完一个字节地址自动加 1。
- 4、为了提高数据的可靠性，当写完成后，**应将芯片置于写禁止状态。**
- 5、有关写实时时间数据的位数的特别要求请参见（4.2.8 的注 2）。

（4）数据传输的读模式

- 1、与写模式的前两步一样。
- 2、重新发出开始命令以改变两线接口数据传输方向。
- 3、再送 7 位器件地址（1101000），第 8 位送入读命令（“1”），第 9 位是 SD8200 的响应位（ACK），SD8200 进入读状态。
- 4、开始读数据，每读完 1 个字节的数据之后，CPU 都要送出 1 位的响应信号（ACK 低电平）才能读下 1 字节的数据。如果想要结束读数据过程，则 CPU 要送出 1 位的响应信号（ACK 高电平），ACK_后送出停止命令即可。

SD8200 读数据方法一示例（从 7H~9H 地址读取数据）：

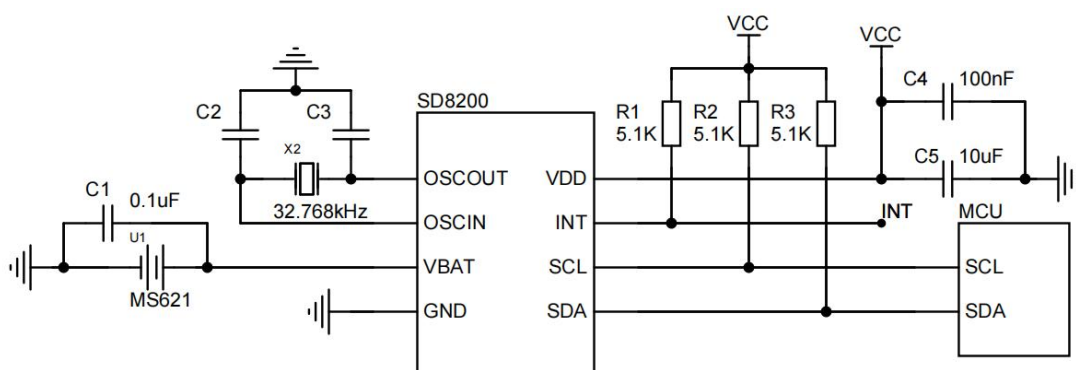


（5）SD8200 在特殊条件下的数据传输

为了保证读写数据的有效性，SD8200 的两线通信开始到结束仅在此 0.5 秒之内，如此可避免总线挂死的现象。

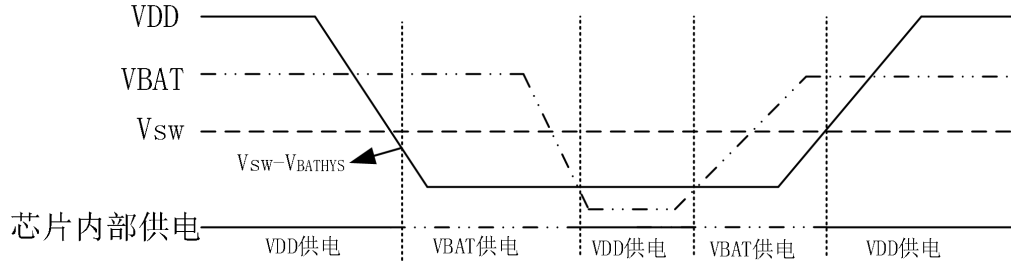
因此在 SD8200 中，IIC 会在第一个开始信号（START）到来的 0.5 秒之后自动终止本次通信。所以，要注意：从开始信号进行读/写数据，直到停止信号，读写/操作过程必须在 0.5 秒之内完成。

6、应用参考电路



7、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 $VDD > V_{SW} - V_{BATHYS}$ (VDD 上升时 V_{SW}) 或者 $VDD > V_{BAT}$ 时，芯片内部由 VDD 供电。

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

8、PCB 排版

SD8200 在排 PCB 时要注意：在 SD8200 的背面不要排布大电流、强干扰线路；SCL、SDA 线分别与 MCU 用于 IIC 通讯的 I/O 口之间不要串联超过 100 欧的电阻。

9、极限参数

V_{DD} 、 V_{BAT} 、SCL、SDA 和 INT 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。

10、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
V_{keep}	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_{DD2}	IIC 通信时的电源电流	$V_{DD} = 5V$		40	120	μA
I_{DD3}	充电启用时的电源电流	$V_{DD} = 5V$		80		μA
I_{BAT}	备用电池供电电流	$V_{BAT} = 3.3V$		0.6		μA
I_{L1}	SCL 的输入漏电流			100		nA
I_{L0}	SDA 的输入/输出漏电流			100		nA

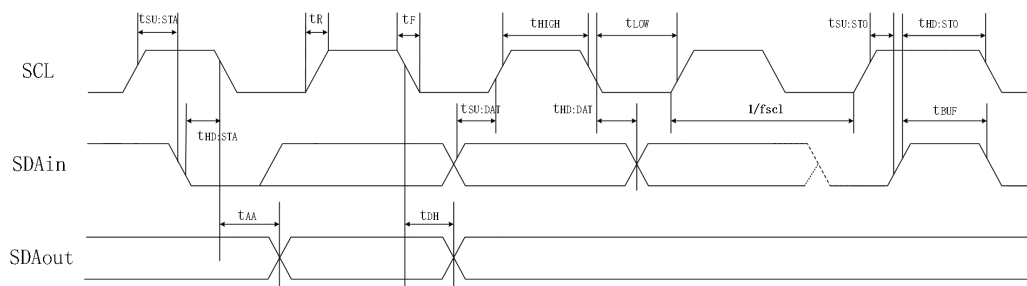


V_{BATHYS}	V_{BAT} 和 V_{DD} 之间切换的迟滞电压			85		mV
V_{SW}	V_{BAT} 和 V_{DD} 之间切换的电压	$T_a=25^{\circ}\text{C}$		2.4		V
V_{OL}	INT /SDA 低电平输出电压	$V_{DD}=5\text{V}$ $I_{OL}=0.5\text{mA}$	0.1	0.2	0.3	V
V_{DOR}	电源复位时 VDD 上升速率		0.1		1	V/ms

11、交流特性

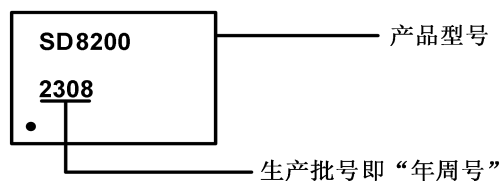
符号	参数	条件	标准模式 ($f_{SCL}=100\text{kHz}$)			快速模式 ($f_{SCL}=400\text{kHz}$)			单位
			最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
f_{SCL}	SCL 频率				100			400	kHz
V_{IL}	SDA 和 SCL 低电平输入电压		-0.3		$0.3 \times V_{DD}$	-0.3		$0.3 \times V_{DD}$	V
V_{IH}	SDA 和 SCL 高电平输入电压		$0.7 \times V_{DD}$		$V_{DD} + 0.3$	$0.7 \times V_{DD}$		$V_{DD} + 0.3$	V
V_{hys}	SDA 和 SCL 施密特触发输入滞后		$0.05 \times V_{DD}$			$0.05 \times V_{DD}$			V
V_{OL}	低电平输出电压	SDA 输出低电平状态下, 吸收 2mA 电流时的电压		0.4			0.4		V
C_{pin}	SDA 和 SCL 引脚电容	$T_A=25^{\circ}\text{C}$ $f=1\text{MHz}$ $V_{DD}=5\text{V}$ $V_{IN}=0\text{V}$ $V_{OUT}=0\text{V}$			10			10	pF
t_{IN}	SDA 和 SCL 输入端的脉冲宽度抑制时间				100			50	ns
t_{AA}	SCL 下降沿到 SDA 输出数据有效	SCL 下降到 $0.3 \times V_{DD}$, 直到 SDA 不在 $0.3 \times V_{DD}$ 至 $0.7 \times V_{DD}$ 区间。			900			900	ns
t_{BUF}	总线在 STOP 和 START 之间的空闲时间	SDA 在 STOP 条件下上升到 $0.7 \times V_{DD}$, 在开始条件下下降到 $0.7 \times V_{DD}$ 。	4700			1300			ns
t_{LOW}	时钟低电平时间	在 $0.3 \times V_{DD}$ 处测量	4700			1300			ns
t_{HIGH}	时钟高电平时间	在 $0.7 \times V_{DD}$ 处测量	4000			600			ns
$t_{SU:STA}$	IIC 启动信号的建立时间	SCL 上升到 $0.7 \times V_{DD}$ 至 SDA 下降沿到 $0.7 \times V_{DD}$	4700			600			ns
$t_{HD:STA}$	IIC 停止信号的保持时间	在 SDA 下降沿到 $0.3 \times V_{DD}$, SCL 下降沿到 $0.7 \times V_{DD}$	4000			600			ns
$t_{SU:DAT}$	输入数据的建立时间	从 SDA 不在 $0.3 \times V_{DD}$ 至 $0.7 \times V_{DD}$ 范围, 到 SCL 上升沿的 $0.3 \times V_{DD}$	250			100			ns

$t_{HD:DAT}$	输入数据保持时间	SCL 下降沿的 $0.3 \times V_{DD}$, 到 SDA 在 $0.3 \times V_{DD}$ 至 $0.7 \times V_{DD}$ 区间	200			100			ns
$t_{SU:STO}$	停止条件的建立时间	从 SCL 上升沿经过 $0.7 \times V_{DD}$, 到 SDA 上升沿 $0.3 \times V_{DD}$	4000			600			ns
$t_{HD:STO}$	输出条件保持时间	从 SDA 上升沿到 SCL 下降沿。两者均超过 $0.7 \times V_{DD}$	600			600			ns
t_{DH}	数据输出的保持时间	从 SCL 下降沿 $0.7 \times V_{DD}$, 到 SDA $0.3 \times V_{DD}$ 至 $0.7 \times V_{DD}$ 区间	200			100			ns
t_R	SDA 和 SCL 的上升时间	$0.3 \times V_{DD}$ 至 $0.7 \times V_{DD}$ 区间			1000			300	ns
t_F	SDA 和 SCL 的下降时间	$0.3 \times V_{DD}$ 至 $0.7 \times V_{DD}$ 区间			300			300	ns



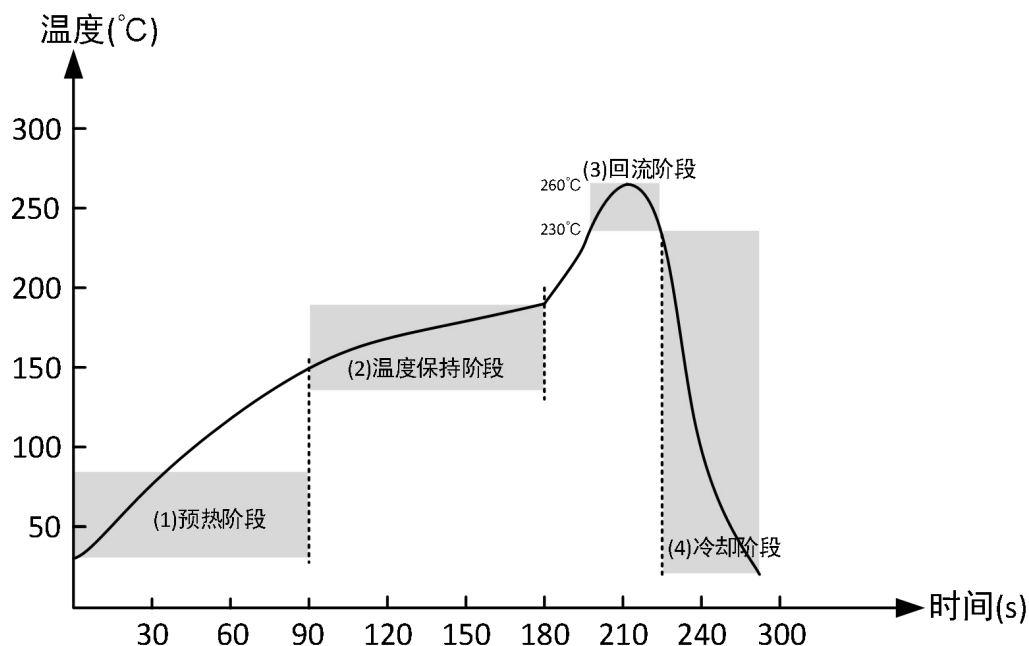
IIC 时序图

12、芯片顶部字符说明



13、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。

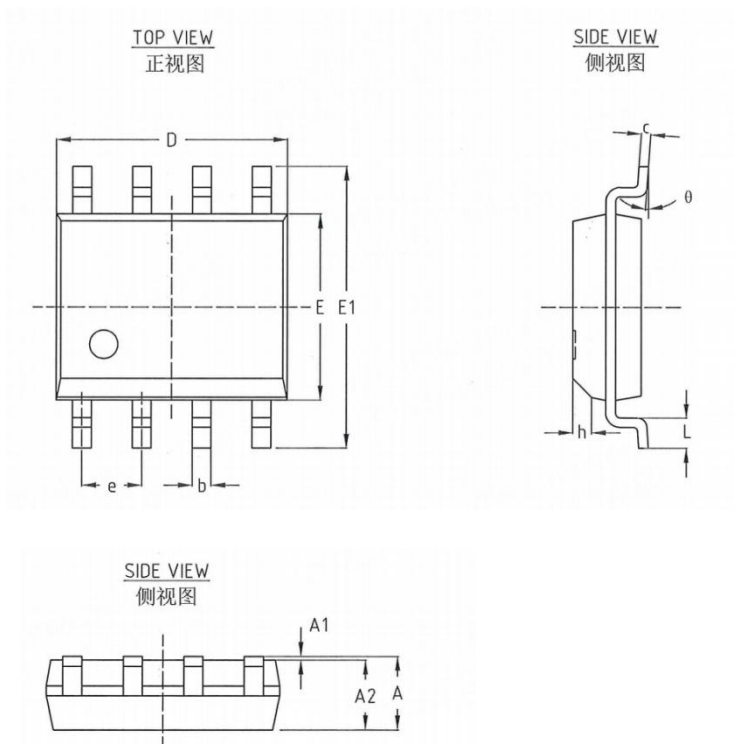
温度保持阶段：保持温度在 150°C-180°C，这个阶段有助于活化焊膏中的助焊剂，通常持续 60-120 秒。

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。

14、封装尺寸 (单位: 毫米)

SD8200 SOP8(150mil) 封装尺寸图



符号	尺寸 (mm)		
	最小值	平均值	最大值
A	—	—	1.75
A1	0.10	0.15	0.25
A2	1.35	1.45	1.55
b	0.35	—	0.50
c	0.19	—	0.25
D	4.80	4.90	5.00
E	3.80	3.90	4.00
E1	5.80	6.00	6.20
e	1.27BSC		
h	0.30	—	0.50
L	0.50	—	0.80
θ	0°	—	8°

备注: SD8200 为湿敏三级 (MSL3) 封装, SOP8 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