



版本号	修改时间	修改记录	修改人
V1.0	2023.10.22	初稿	CHENDW
V1.1	2024.10.15	修改部分错误描述。	ZHANGLH
V1.2	2024.10.15	增加焊接要求说明	ZHANGLH
V1.3	2024.10.30	修改部分排版	ZHANGLH
V1.4	2024.11.1	修改部分排版	ZHANGLH



SD8804 全温度补偿和超小封装的实时时钟芯片

1、概述

SD8804 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 7 位地址寻址来读写片内寄存器的数据。

SD8804 内置晶振及温度补偿, 用户可以不用顾虑因外接晶振、谐振电容等所带来的元件匹配误差问题、晶振温度特性及可靠性问题, 实现宽温范围内不需用户干预、全自动、高可靠计时功能。

SD8804 内置时间更新/倒计时/报警中断/事件捕获功能。

SD8804 内置 8 字节的 ID, 每一颗芯片具备唯一的身份识别码。

SD8804 软硬件兼容 8804。

2、特性

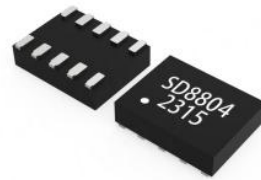
- 低功耗: $0.6\mu A$ 典型值 ($T_a=25^{\circ}C$)。
- 工作电压: $2.5V\sim 5.5V$; 计时电压: $1.5V\sim 5.5V$ 。
- 工作温度: $-40^{\circ}C\sim 125^{\circ}C$ 。
- 标准 IIC 总线接口方式, 最高速度 400kHz。
- 年、月、日、时、分、秒的 BCD 码输入/输出, 并可通过独立的地址访问各时间寄存器。
- 闰年自动调整功能 (2000 年~2099 年)。
- 内置星期/日期、时、分共 3 字节的报警数据寄存器。
- 周期性频率中断输出: 32768Hz、1024Hz 和 1Hz 共三种方波。
- 自动重载的 24 位的倒计时定时器, 可选的 4 种时钟源 (4096Hz、1024Hz、1 秒、1 分钟), 最小定时为 244us, 最长定时为 31 年, 通过计算可获得精确的毫秒级定时值。
- 时间更新中断具有分钟中断与秒中断两种功能。
- 时间报警中断、倒计时中断、时间更新中断、事件捕获中断可通过寄存器配置选择是否从 INT1 脚输出报警信号, 四种中断各具有一个中断标志位。
- FCTR 端口输入决定频率中断端口 FREQ 是否输出, FREQ 端口可通过寄存器配置选择不同频率的方波。
- 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。
- 内置上电指示位 RTCF, 当包括电池在内的所有电源第一次上电时该位置 1。
- 内置停振检测位 OSF, 当内部振荡器停止振荡时该位置 1。
- 内置晶振和谐振电容, 芯片内部通过高精度补偿方法, 实现在宽温范围内高精度的计时

功能。走时精度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C} < \pm 5\text{ppm}$ 、 $+86^{\circ}\text{C} \sim +105^{\circ}\text{C} < \pm 10\text{ppm}$ 、 $+106^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C} < \pm 20\text{ppm}$ （出厂精度）。

- 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：3225 (3.2mmx2.5mmx0.75mm)。

3、管脚定义和功能框图

FCTR	1	10	INT1
VDD	2	9	GND
PPS	3	8	RESET
FREQ	4	7	SDA
SCL	5	6	INT2

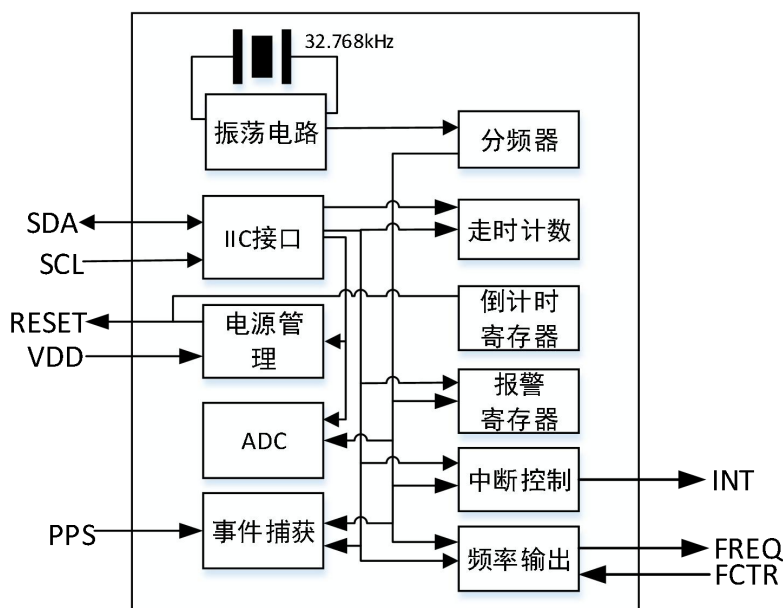


3.2mmX2.5mmX0.75mm

SD8804 管脚定义

管脚定义说明

引脚	名称	功能	特征
1	FCTR	FREQ 端口输出使能控制，FCTR=0：禁止 FREQ 输出；FCTR=1：允许 FREQ 输出。	输入
2	VDD	正电源脚。	
3	PPS	时钟同步与事件捕获的输入脚，内部带 500k Ω 的可控制上拉电阻。	输入
4	FREQ	由 FCTR 控制的频率输出端口，详见 FCTR 引脚说明。	CMOS 输出
5	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。	输入
6	INT2	输出事件标志位的状态或者直接输出 0 或 1。	CMOS 输出
7	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
8	RESET	低电平有效的复位引脚。	N 沟道开漏输出
9	GND	电源地（GND）。	
10	INT1	报警中断输出脚。	N 沟道开漏输出



SD8804 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	0	MN40	MN20	MN10	MN8	MN4	MN2	MN1	0XXX-XXXX
02H		小时	0	0	H20	H10	H8	H4	H2	H1	00XX-XXXX
03H		星期	0	W6	W5	W4	W3	W2	W1	W0	0XXX-XXXX
04H		日	0	0	D20	D10	D8	D4	D2	D1	00XX-XXXX
05H		月	0	0	0	MO10	MO8	MO4	MO2	MO1	000X-XXXX
06H		年	Y80	Y40	Y20	Y10	Y8	Y4	Y2	Y1	XXXX-XXXX
07H	用户 RAM	(1Byte)	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	XXXX-XXXX
08H	时间报警寄存器	分钟报警	EAMN	AMN40	AMN20	AMN10	AMN8	AMN4	AMN2	AMN1	1000-0000
09H		小时报警	EAH	-	AH20	AH10	AH8	AH4	AH2	AH1	1X00-0000
0AH		星期报警	EAW	AW6	AW5	AW4	AW3	AW2	AW1	AW0	1000-0000
		日报警	EAD	0	AD20	AD10	AD8	AD4	AD2	AD1	
0BH	倒计时寄存器	预设倒计时计数值	TD7	TD6	TD5	TD4	TD3	TD2	TD1	TD0	0000-0000
0CH			TD15	TD14	TD13	TD12	TD11	TD10	TD9	TD8	0000-0000
0DH	控制寄存器 1	CTR1	0	EDEW	US	DE	FS1	FS0	TDS1	TDS0	0000-0010
0EH	状态寄存器 1	FLAG1	0	0	INTUF	INTDF	INTAF	0	RTCF	VDET	0000-0011
0FH	控制寄存器 2	CTR2	-	-	INTUE	INTDE	INTAE	0	0	0	1000-0000
10H	时间戳寄存器	秒	0	TS40	TS20	TS10	TS8	TS4	TS2	TS1	0XXX-XXXX
11H		分钟	0	TMN40	TMN20	TMN10	TMN8	TMN4	TMN2	TMN1	0XXX-XXXX



12H		小时	0	0	TH20	TH10	TH8	TH4	TH2	TH1	00XX-XXXX
13H		星期	0	TW6	TW5	TW4	TW3	TW2	TW1	TW0	XXXX-XXXX
14H		日	0	TDA40	TDA20	TDA10	TDA8	TDA4	TDA2	TDA1	00XX-XXXX
15H		月	0	0	0	TMO10	TMO8	TMO4	TMO2	TMO1	000X-XXXX
16H		年	TY80	TY40	TY20	TY10	TY8	TY4	TY2	TY1	XXXX-XXXX
17H	事件捕获寄存器	事件捕获控制位	ECP	EHL	EPU	RCE	EIE	ERST	ET1	ET0	0000-0000
18H		事件捕获标志位	INTEF	0	0	0	EVMON	0	0	0	0000-0000
19H	INT2 输出	INT2 保护	SOE7	SOE6	SOE5	SOE4	SOE3	SOE2	SOE1	SOE0	0000-0000
1AH		INT2 设置	DCE	DC	0	0	SRV	EFS_2	EFS_1	EFS_0	0000-0000
1BH	倒计时寄存器	倒计时寄存器设置	TSTP	TRES	0	0	0	0	0	0	0000-0000
1CH		当前倒计时计数值	CNT7	CNT6	CNT5	CNT4	CNT3	CNT2	CNT1	CNT0	0000-0000
1DH			CNT15	CNT14	CNT13	CNT12	CNT11	CNT10	CNT9	CNT8	0000-0000
1EH			CNT23	CNT22	CNT21	CNT20	CNT19	CNT18	CNT17	CNT16	0000-0000
1FH		预设倒计时计数值	TD23	TD22	TD21	TD20	TD19	TD18	TD17	TD16	0000-0000
4FH	状态寄存器 2	FLAG2	0	OSF	-	-	-	0	-	-	0100-0001
56H	温度寄存器	TEMP	TM8	TM7	TM6	TM5	TM4	TM3	TM2	TM1	0000_0000
57H	控制寄存器 3	CTR3	-	TM0	BSY	CONT	0	0	0	0	0000_0000
59H	控制寄存器 4	CTR4	-	-	-	-	INTTHE	INTTLE	-	-	0000-0000
5AH	状态寄存器 3	FLAG3	-	SYS	OSC_RDY	0	THF	TLF	-	-	0000-0000
5CH	温度报警寄存器	低温报警	TEMP7_AL	TEMP6_AL	TEMP5_AL	TEMP4_AL	TEMP3_AL	TEMP2_AL	TEMP1_AL	TEMP0_AL	0000-0000
5DH		高温报警	TEMP7_AH	TEMP6_AH	TEMP5_AH	TEMP4_AH	TEMP3_AH	TEMP2_AH	TEMP1_AH	TEMP0_AH	0000-0000
6DH ~ B1H	用户 RAM	(69Bytes)	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
FDH	看门狗控制寄存器	CTR5	T_RST	-	-	-	-	-	-	-	0000-0000

FEH	1/1024 秒寄	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	0	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	0	0	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]

星期寄存器的 D0 位至 D6 位分别用来表示星期日，星期一，星期二……一直到星期六，具体如下表所示：

星期	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	数值
星期日	0	0	0	0	0	0	0	1	01H
星期一	0	0	0	0	0	0	1	0	02H
星期二	0	0	0	0	0	1	0	0	04H
星期三	0	0	0	0	1	0	0	0	08H
星期四	0	0	0	1	0	0	0	0	10H
星期五	0	0	1	0	0	0	0	0	20H
星期六	0	1	0	0	0	0	0	0	40H

注：不要同时设定多位为“1”的情况。

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 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 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, 则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误读现象。

4.3 寄存器功能

4.3.1 用户 RAM[07H、6DH~B1H 地址]

地址为 07H 和 6DH~B1H, 共计 70 字节的用户数据 RAM。

4.3.2 时间报警中断

地址 08H, 09H, 0AH 除了最高位的时间报警允许使能位之外, 还存放报警时间的分钟、小时、星期/日期的数据, 具体如下表所示:

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
08H	分钟报警	EAMN	AMN40	AMN20	AMN10	AMN8	AMN4	AMN2	AMN1
09H	小时报警	EAH	-	AH20	AH10	AH8	AH4	AH2	AH1
0AH	星期报警	EAW	AW6	AW5	AW4	AW3	AW2	AW1	AW0
	日报警	EAD	-	AD20	AD10	AD8	AD4	AD2	AD1
0DH	CTR1	0	EDEW	US	DE	FS1	FS0	TDS1	TDS0
0EH	FLAG1	0	0	INTUF	INTDF	INTAF	0	RTCF	VDET

0FH	CTR2	-	-	INTUE	INTDE	INTAE	0	0	0
-----	------	---	---	-------	-------	--------------	---	---	---

报警中断的报警时间由时间报警寄存器（08H~0AH）来确定。

EDEW: 星期/日期报警的功能选择位。EDEW=1, 选择日期报警; EDEW=0, 选择星期报警。

INTAE: 时间报警中断输出使能位。INTAE=1, 允许 INT1 端口输出时间报警信号; INTAE=0, 禁止 INT1 端口输出时间报警信号。

EAX 在地址 08H, 09H, 0AH 的最高位。EAX 为时间报警寄存器的使能位, 用于确定哪些时间报警寄存器（分钟、小时、星期/日期）需要与实时时钟寄存器作比较。EAX=0, 则该寄存器的报警时间需要与对应的实时时钟寄存器的时间对比; EAX=1, 则直接忽略该寄存器的报警时间, 不进行对比。

INTAF: 时间报警事件发生标志位。INTAF=1, 表示时间报警已发生; INTAF=0, 表示时间报警未发生。

注: 往 INTAF 写入 0 清除时间报警标志位, 写入 1 无效。

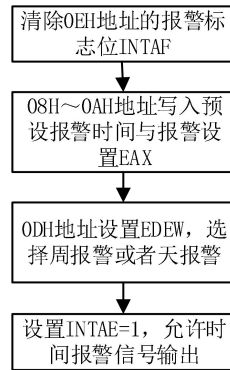
当设定的报警时间和实时时间相匹配时, 就会触发一次报警中断, 同时报警中断标志位 INTAF 置 1, 如果报警中断输出允许位 INTAE=1, 则 INT1 输出时间报警信号。

报警设置如下:

地址	寄存器	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
08H	分钟报警	EAMN 分钟报警使能	AMN40	AMN20	AMN10	AMN8	AMN4	AMN2	AMN1
		EAMN=0; 开启分钟报警 EAMN=1; 关闭分钟报警	BCD 码格式, 一个小时只能报警某一分钟。范围 00H~59H						
09H	小时报警	EAH 小时报警使能	BIT6	AH20	AH10	AH8	AH4	AH2	AH1
		EAH=0; 开启小时报警 EAH=1; 关闭小时报警	BCD 码格式, 一天内只能报警某一小时。范围 00H~23H						
0AH	EDEW=0, 星期报警	EAW 周报警使能	AW6	AW5	AW4	AW3	AW2	AW1	AW0
		周报警映射	周六	周五	周四	周三	周二	周一	周日
	EDEW=1, 日期报警	EAD 日期报警使能	BIT6	AD20	AD10	AD8	AD4	AD2	AD1
		EAD=0; 开启日期报警 EAD=1; 关闭日期报警	BCD 码格式, 只能报警某天。范围见 4.2.5						

注: 08H, 09H, 0AH 的 EAX 都被写入 1 时, 则 EDEW 被忽略, 每分钟发生一次报警中断。

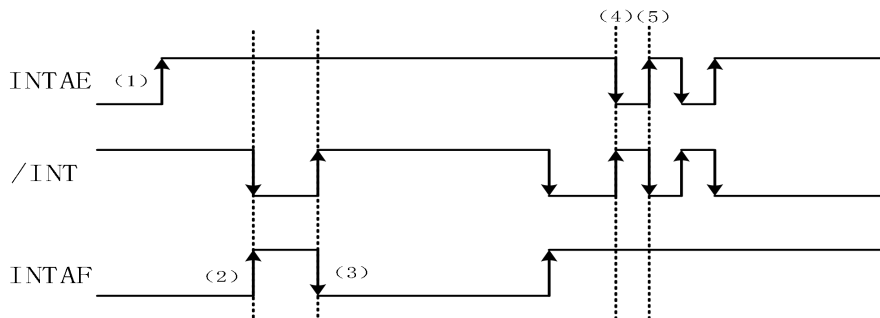
启用时间报警功能的流程图如下:



时间报警举例：

- (1) 0EH 地址的 INTAF=0；清除时间报警中断标志位。
- (2) 设置报警时间：每周周三和周六的 8 点 10 分报警。则 08H, 09H, 0AH 的依次写入 10H, 08H, 48H。
- (3) 0DH 地址的 EDEW=0，设置为星期报警。
- (4) 0FH 地址的 INTAE=1，允许 INT1 端口输出时间报警中断信号。

时间报警功能时序图如下所示：



- (1) 设置 INTAE=1，允许 INT1 端口输出时间报警中断的报警信号。
- (2) 设定的报警时间和实时时间相匹配，发生报警事件，报警中断标志位 INTAF=1，INT1 端口输出低电平的报警信号。

注：如果设置当前具体日期/时间进行报警，将会是下次满足条件时发生报警，而不是立即报警。

- (3) INTAF=0，INT1 立即变成高阻态。
- (4) INTAE=0，INT1 立即变成高阻态。
- (5) INTAE=1，INT1 立即变成低电平。

4.3.3 倒计时中断

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0BH	预设倒计时计数值	TD7	TD6	TD5	TD4	TD3	TD2	TD1	TD0
0CH		TD15	TD14	TD13	TD12	TD11	TD10	TD9	TD8
0DH	CTR1	0	EDEW	US	DE	FS1	FS0	TDS1	TDS0
0EH	FLAG1	0	0	INTUF	INTDF	INTAF	0	RTCF	VDET
0FH	CTR2	—	—	INTUE	INTDE	INTAE	0	0	0

1BH	倒计时寄存器设置	TSTP	TRES	0	0	0	0	0	0
1CH	当前倒计时计数值	CNT7	CNT6	CNT5	CNT4	CNT3	CNT2	CNT1	CNT0
1DH		CNT15	CNT14	CNT13	CNT12	CNT11	CNT10	CNT9	CNT8
1EH		CNT23	CNT22	CNT21	CNT20	CNT19	CNT18	CNT17	CNT16
1FH	预设倒计时计数值	TD23	TD22	TD21	TD20	TD19	TD18	TD17	TD16

倒计时计数器：预设的倒计时计数数值，位于 0BH、0CH 与 1FH 地址。

INTDE：倒计时中断输出使能位。INTDE=1，允许 INT1 端口输出倒计时中断报警信号；INTDE=0，禁止 INT1 端口输出倒计时中断报警信号。

DE：倒计时中断启停位。DE=1，启动倒计时中断功能，倒计时中断的内部计数器启动；DE=0，停止倒计时中断的功能，倒计时中断的内部计数器停止。

注：每次 DE=1 启动时，倒计时中断都会重新载入预设的倒计时中断计数数值，并进行计数。

TSTP：倒计时中断暂停位，仅在 DE=1 时生效。TSTP=1，暂停倒计时中断功能；TSTP=0，恢复倒计时中断的功能。

注：TSTP=1，暂停倒计时中断的内部计数器；TSTP=0，倒计时中断的内部计数器从暂停时刻的计数值继续计数。

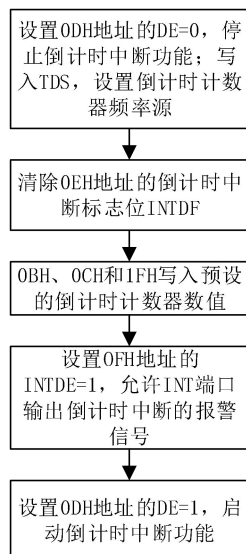
INTDF：倒计时中断事件发生的标志位。INTDF=1，表示倒计时中断事件已发生；INTDF=0，表示倒计时中断事件未发生。

TRES：倒计时计数器复位使能位。TRES=0，无影响；TRES=1，立刻将预设倒计时数值载入倒计时计数器，重新开始计数，同时 TRES 自动清零。

TDS：倒计时中断的频率源选择位，具体如下表：

TDS1	TDS0	倒计时中断时钟源频率	低脉宽 t
0	0	4096Hz	122us
0	1	64Hz	7.8ms
1	0	1Hz	7.8ms
1	1	1/60Hz	7.8ms

启用倒计时中断功能的流程图如下：

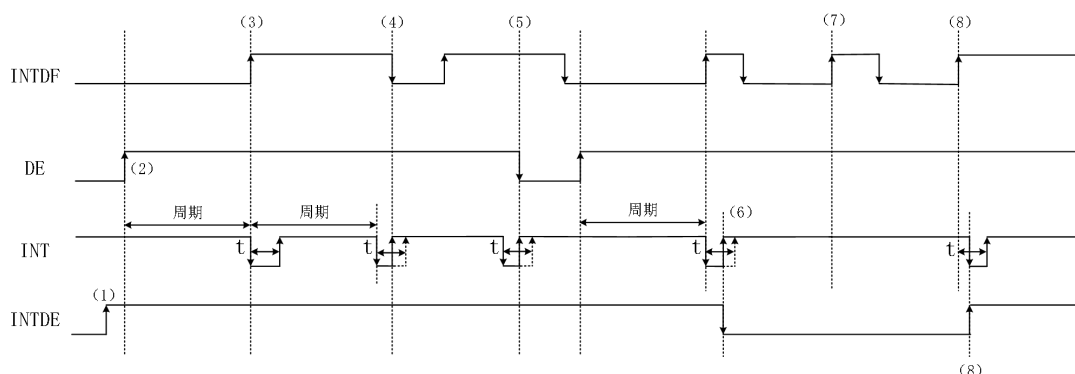


注：当重新配置倒计时中断时，需要关闭倒计时计数器，即置 DE=0，然后再置 DE=1，才可以启用新的倒计时中断。

倒计时中断应用举例：频率源选择 64Hz，计数数值设置 124H，报警时间为 $292/64=4.5625s$ 。即每 4.5625s 倒计时中断报警一次。

- (1) 0DH 地址的 DE=0，停止倒计时中断；TDS 写入 01，频率源选择 64Hz。
- (2) 0EH 地址 INTDF=0，清除倒计时中断标志位 INTDF。
- (3) 0BH 地址写入 24H，0CH 地址写入 01H，1FH 地址写入 00H，设置倒计时中断计数数值为 124H。
- (4) 0FH 地址的 INTDE=1，允许 INT1 端口输出倒计时中断的报警信号。
- (5) 0DH 地址的 DE=1，启动倒计时中断。

倒计时中断功能时序图如下所示：



- (1) INTDE=1，允许 INT1 端口输出倒计时报警信号。
- (2) DE=1，倒计时计数器加载预设计数数值并开始计时。
- (3) 倒计时计数器基于选择的时钟源开始向下计数，当计数数值从 001H 变为 000H 时，倒计时标志位 INTDF 置=1，INT1 输出中断报警信号。

注 1：当计数值从 001H 变为 000H 时发生中断事件，计数器会自动重新加载预设值，并

再次开始计数。

注 2: INTDF 置 1 后, 只能通过软件进行写 0 清除。

(4) 在倒计时报警中断输出的低电平期间 INTDF 被软件清零, INT1 立刻变成高阻态。

(5) 在倒计时报警中断输出的低电平期间 DE=0, 倒计时功能停止, INT1 立刻变成高阻态。

(6) 在倒计时报警中断输出的低电平时间里 INTDE=0, INT1 立刻变成高阻态。

(7) INTDE=0 时发生倒计时报警事件, INT1 无倒计时报警中断信号输出。

(8) INTDF=1, INTDE=0 时发生倒计时报警事件。在不到 t 的时间里 INTDE=1, 则 INT1 端口立刻输出低电平报警信号。

4.3.4 频率输出

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0DH	CTR1	0	EDEW	US	DE	FS1	FS0	TDS1	TDS0

FCTR: FREQ 频率输出的使能端口, FCTR=1, FREQ 开启频率输出; FCTR=0, FREQ 禁止频率输出。

FS: FREQ 端口的输出信号的频率选择, 频率输出选择如下表:

FS1	FS0	FREQ 输出频率
0	0	32768Hz
0	1	1024Hz
1	0	1Hz
1	1	32768Hz

频率输出举例:

(1) 0DH 地址的 FS1、FS0 位写入 01, 输出频率选择为 1024Hz。

(2) FCTR=1, 频率输出使能。

4.3.5 时间更新中断

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0DH	CTR1	0	EDEW	US	DE	FS1	FS0	TDS1	TDS0
0EH	FLAG1	0	0	INTUF	INTDF	INTAF	0	RTCF	VDET
0FH	CTR2	—	—	INTUE	INTDE	INTAE	0	0	0

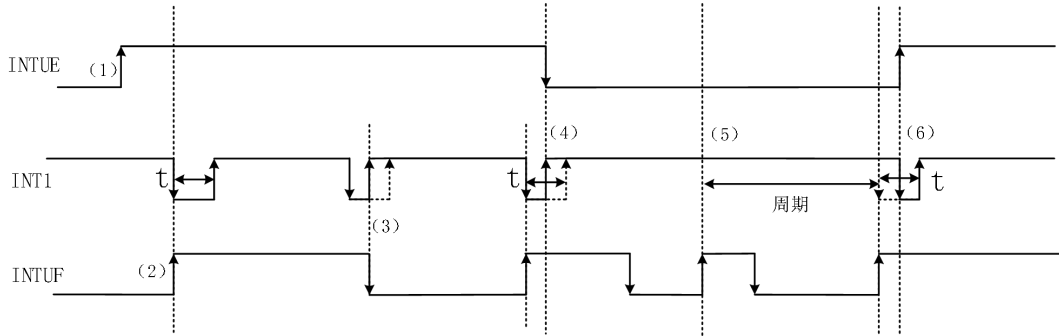
INTUE: 时间更新中断输出使能位。INTUE=1, 允许 INT1 端口输出时间更新中断报警信号; INTUE=0, 禁止 INT1 端口输出时间更新中断报警信号。

INTUF: 时间更新中断事件发生的标志位, INTUF=1, 表示时间更新中断事件已发生; INTUF=0, 表示时间更新中断事件未发生。

US：时间更新中断类型选择如下表：

US	时间更新中断类型选择	低脉宽 t
0	秒中断	500ms
1	分钟中断	15.6ms

时间更新中断时序图如下：



(1) INTUE=1，时间更新中断报警功能开启，允许 INT1 端口输出时间更新中断报警信号。

(2) 当分钟/秒发生更新时（由 US 位决定），就会发生时间更新中断事件，INTUF 被置为 1。如果 INTUE=1，INT1 端口输出时间更新中断报警信号。

(3) 时间更新中断报警信号的低电平期间 INTUF 被软件清零，INT1 立刻变成高阻态。

(4) 时间更新中断报警信号的低电平期间 INTUE=0，INT1 立刻变成高阻态。

(5) INTUE=0 时，发生时间更新中断事件，INTUF 置 1，INT1 端口无时间更新中断报警信号输出。

(6) INTUE=0 时，发生时间更新中断事件，INTUF=1，在不到 t 的时间里 INTUE=1，INT1 端口立刻输出低电平报警信号。

4.3.6 状态寄存器

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0EH	标志位寄存器	0	0	INTUF	INTDF	INTAF	0	RTCF	VDET
4FH	状态寄存器 2	0	OSF	—	—	—	0	—	—
5AH	扩展状态寄存器	—	SYS	OSC_RDY	0	THF	TLF	—	—

RTCF：上电标志位。电源失效后再上电则该位置 1，为只读位。上电后的第一次有效写（只要写一个字节即可）就可以将 RTCF 位清为 0。

VDET：温度补偿欠压标志位，当电源电压低于 V_{temp} 时，VDET 置 1。标志位可以通过写 0 进行清除。

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。

SYS：系统配置完成标志位。系统上电 80ms 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。

4.3.7 事件捕获与时间戳功能

事件捕获与时间戳功能用于捕获 PPS 端口输入的事件，当捕获到有效事件时，把事件发生时的时间自动写入到时间戳寄存器。

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
10H	秒	0	TS40	TS20	TS10	TS8	TS4	TS2	TS1
11H	分钟	0	TMN40	TMN20	TMN10	TMN8	TMN4	TMN2	TMN1
12H	小时	0	0	TH20	TH10	TH8	TH4	TH2	TH1
13H	星期	0	TW6	TW5	TW4	TW3	TW2	TW1	TW0
14H	日	0	TDA40	TDA20	TDA10	TDA8	TDA4	TDA2	TDA1
15H	月	0	0	0	TM010	TM08	TM04	TM02	TM01
16H	年	TY80	TY40	TY20	TY10	TY8	TY4	TY2	TY1
17H	捕获控制	ECP	EHL	EPU	RCE	EIE	ERST	ET1	ET0
18H	捕获标志	INTE F	0	0	0	EVMON	0	0	0

ECP：事件捕获使能位。ECP=0，关闭事件捕获功能；ECP=1，启用事件捕获功能。

EHL：外部输入电平极性选择位。EHL=0，则输入低电平有效；EHL=1，则输入高电平有效。

EPU：上拉电阻使能位。EPU=0，禁止使用上拉电阻；EPU=1，启用上拉电阻。

RCE：重复捕获使能位。RCE=0，事件捕获后，ECP 位自动清 0，不再继续进行事件捕获；RCE=1，完成一次事件捕获后，ECP 不清 0，自动进行下一次捕获。

EIE：事件捕获中断输出允许位。EIE=0，中断事件发生时，INT1 端口禁止中断信号输出；EIE=1，中断事件发生时，INT1 端口允许中断信号输出。

ERST：时间同步位。当 ERST=1 时，捕获到有效的事件，清零秒以下的计数器，同时 ERST 自动清零。

INTEF：事件捕获触发标志位。当事件发生时，INTEF 置 1，可以通过软件清零。

EVMON：PPS 状态指示位，PPS=1，则 EVMON=1；PPS=0，则 EVMON=0。

ET：滤波周期选择位。当且仅当 PPS 信号持续时间大于滤波周期，才会被视为有效信号。

注 1：时间戳寄存器为只读寄存器。

ET1	ET0	滤波周期
0	0	无
0	1	3.9ms
1	0	15.6ms
1	1	125ms

事件捕获实例：

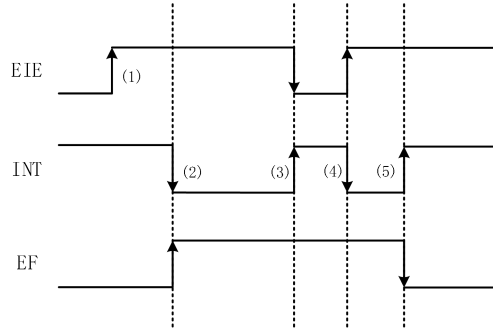
(1) 17H 地址的 ECP=0，停止事件捕获功能。

(2) 18H 地址的 INTEF=0；清除事件捕获触发标志位。

(3) 一次性往 17H 地址写入对应的数值：EPU=1，使能内部上拉；RCE=1，允许重复捕获事件；EIE=1，允许 INT1 端口输出事件捕获的中断信号；ET=01，选择 3.9ms 滤波；EHL=1，选择外部输入高电平有效。

(4) 17H 地址的 ECP=1，启用事件捕获功能。

事件捕获的功能时序图如下图所示：



(1) EIE=1，允许事件捕获的中断输出

(2) 事件发生，INTEF=1，此时 EIE=1，INT1 端口输出中断信号。

(3) EIE=0，INT1 立刻停止输出事件报警信号。

(4) EIE=1，此时 INTEF=1，INT1 端口输出中断信号。

(5) INTEF 清零，INT1 立刻停止输出事件报警信号。

4.3.8 INT2 输出

地址	寄存器	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
19H	INT2 保护	SOE7	SOE6	SOE5	SOE4	SOE3	SOE2	SOE1	SOE0
1AH	INT2 设置	DCE	DC	0	0	SRV	EFS_2	EFS_1	EFS_0

SOE：当且仅当 SOE=69H 时，开启 INT2 输出；SOE 为其他值时，INT2 为高阻态。

DCE：直接输出使能位。DCE=1，INT2 直接输出 DC；DCE=0，INT2 输出其他标志位。

DC：直接输出位。当 DCE=1 时通过 INT2 输出 DC 的状态。

SRV：输出极性控制位，仅当输出标志位时生效。SRV=0，输出标志位；SRV=1，对标志位取反输出。

EFS：选择不同的标志位输出。具体功能列表如下：

DCE	EFS_2	EFS_1	EFS_0	选择输出的标志位	INT2 输出	
					SRV=1	SRV=0
0	0	0	0	INTDF	$\overline{\text{INTDF}}$	INTDF
0	0	0	1	INTAF	$\overline{\text{INTAF}}$	INTAF
0	0	1	0	INTUF	$\overline{\text{INTUF}}$	INTUF
0	1	1	1	INTEF	$\overline{\text{INTEF}}$	INTEF
0	1	0	0	VDET	$\overline{\text{VDET}}$	VDET
0	1	0	1	RTCF	$\overline{\text{RTCF}}$	RTCF

0	其他	无	低
1	任意	无	DC

4.3.9 温度测量与数据保存

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
56H	温度寄存器	TM8	TM7	TM6	TM5	TM4	TM3	TM2	TM1
57H	温度测量	—	TM0	BSY	CONT	—	—	—	—

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 $T=[TM8:TM0]*0.5$ 。

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

CONT：强制温度测量位，当 CONT=1 且 BSY=0 时，进行强制温度测量。测量结果存放在寄存器 TM 中。（强制转换完成后，BSY=0，CONT=0）

4.3.10 温度报警

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
59H	扩展控制寄存器 1	—	—	—	—	INTTHE	INTTLE	—	—
5AH	扩展控制寄存器 2	—	SYS	OSC_RDY	0	THF	TLF	—	—
5CH	低温报警值	TEMP7_AL	TEMP6_AL	TEMP5_AL	TEMP4_AL	TEMP3_AL	TEMP2_AL	TEMP1_AL	TEMP0_AL
5DH	高温报警值	TEMP7_AH	TEMP6_AH	TEMP5_AH	TEMP4_AH	TEMP3_AH	TEMP2_AH	TEMP1_AH	TEMP0_AH

INTTHE：高温报警使能位。INTTHE=1，允许高温报警；INTTHE=0，禁止高温报警。

INTTLE：低温报警使能位。INTTLE=1，允许低温报警；INTTLE=0，禁止低温报警。

THF：高温报警标志位。当温度高于或者等于设定的高温报警值时，THF=1；当温度低于设定的高温报警值时，THF=0。

TLF：低温报警标志位。当温度低于或者等于设定的低温报警值时，TLF=1；当温度高于设定的高温报警值时，THF=0。

TEMP_AL：可设置的低温报警阈值。

TEMP_HL：可设置的高温报警阈值。

注：THF，TLF 不能通过软件进行设置或清除。

4.3.11 ID 码

只读寄存器，ID 码的地址与内容对应的关系如下表：

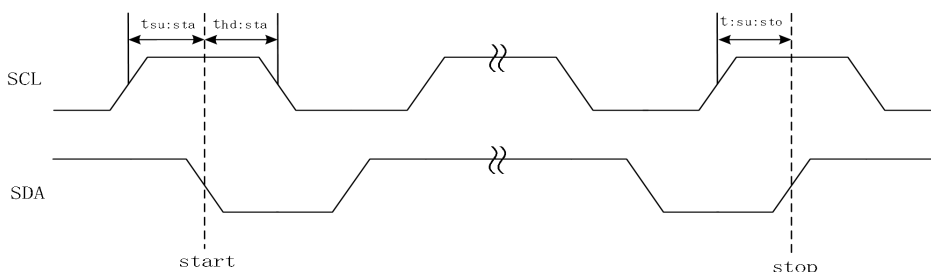
ID 码地址	B2H	B3H	B4H	B5H	B6H	B7H	B8H	B9H
说明	生产年份： 0~99	生产月份： 1~12	日期： 1~31	生产机 台编号	四位生产工单 号：如 A394		工单内序号： 0000~9999	

4.3.12 通信校验

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 $64H \oplus 00H \oplus 28H \oplus 41H \oplus 14H \oplus 04H \oplus 15H \oplus 11H \oplus 22H = 3BH$ 。

2、IIC 读校验：从 04H、05H、06H 地址读出结果依次为 0x08，0x04，0x10；则从 FBH 地址读出的通信校验结果应为 $65H \oplus 08H \oplus 04H \oplus 10H = 79H$ 。

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。

4.3.13 写保护序列

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

4.3.14 1/1024 秒

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
FEH	1/1024 秒	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。

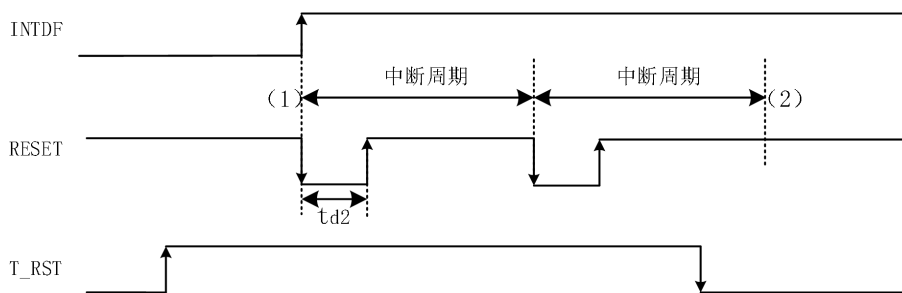
4.3.15 复位输出

复位输出信号低电平有效，来源有 2 个：VDD 电压监测和倒计时中断，2 个信号输出在 REST 脚上是线与的关系。

倒计时中断

地址	寄存器名称	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
FDH	CTR5	T_RST	—	—	—	—	—	—	—

通过设置 T_RST=1 使能倒计时中断输出到 REST 脚，当倒计时中断发生时，REST 立即输出低脉冲，脉宽为 t_{d2} 。倒计时配置方式参考 4.3.3。倒计时中断输出到 REST 脚时序图如下图所示：



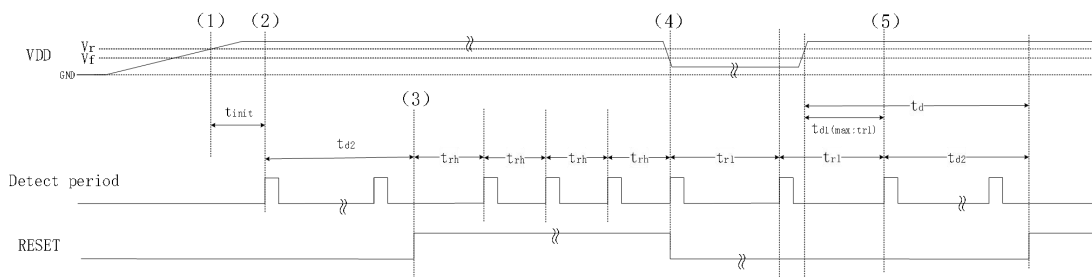
倒计时中断输出到RESET脚

(1) $T_RST=1$, 使能倒计时中断输出到RESET脚, 当倒计时中断发生时, RESET脚立即输出脉宽为 t_{d2} 的低脉冲。

(2) $T_RST=0$, 关闭倒计时中断输出到RESET脚, 当倒计时中断发生时, RESET脚不输出倒计时中断。

VDD电压监测

芯片周期性的监测VDD的电压, 当VDD低于阈值电压 V_f 时, 复位输出脚RESET立即输出低电平。在RESET脚输出低电平期间, 当监测到VDD大于阈值电压 V_r 时, 延时 t_{d2} 后RESET脚输出高电平。



(1) VDD 上电, RESET 输出低电平。

(2) VDD 上电后经过 t_{init} , 开始监测 VDD 电压, 当监测到 $VDD > V_r$ 时, 延时 t_{d2} 之后, RESET 输出高电平。

(3) RESET 输出高, VDD 电压监测周期更改为 t_{rh} 。

(4) 监测到 $VDD < V_f$, RESET 立刻输出低电平, VDD 电压监测周期更改为 t_{rl} 。

(5) 监测到 $VDD > V_r$, 延时 t_{d2} 之后, RESET 输出高。从 VDD 恢复到 RESET 输出高的时间

$$t_d = t_{d1} + t_{d2}。$$

符号	说明	最小值	典型值	最大值
V_r	VDD 上升阈值	2.3V	2.50V	2.7V
V_f	VDD 跌落阈值	2.2V	2.40V	2.6V
t_{init}	第一次上电初始化之后, 电压稳定需要的时间。	80ms		
t_{rh}	VDD 为高时的时钟检测周期。		32ms	
t_{rl}	VDD 为低时的时钟检测周期。		125ms	
t_d	检测到 $VDD > V_r$ 后, REST 脚输出高的延时。	62.5ms		187.5ms
t_{d1}	VDD 跌落到阈值电压 V_f 到监测到 VDD 跌落时间。	0ms		125ms
t_{d2}	为保证 VDD 电压稳定, RESET 置 1 的延迟。		62.5ms	

5、串行 IIC 接口

5.1、SD8804 通过两线式 IIC 串行接口方式接收各种命令并读写数据。

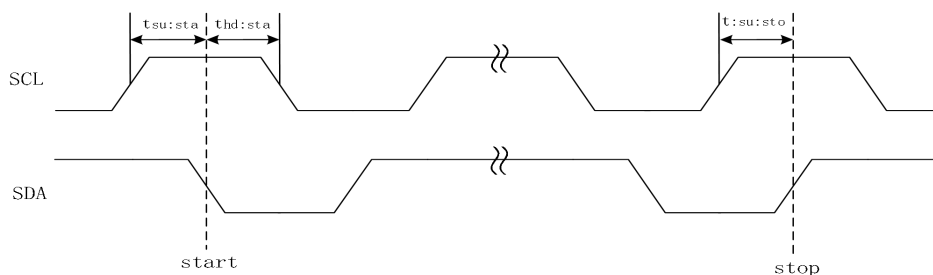
两线式串行 IIC 接口方式描述如下：

(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 SD8804 的所有操作均必须由开始条件开始。

(2) 停止条件

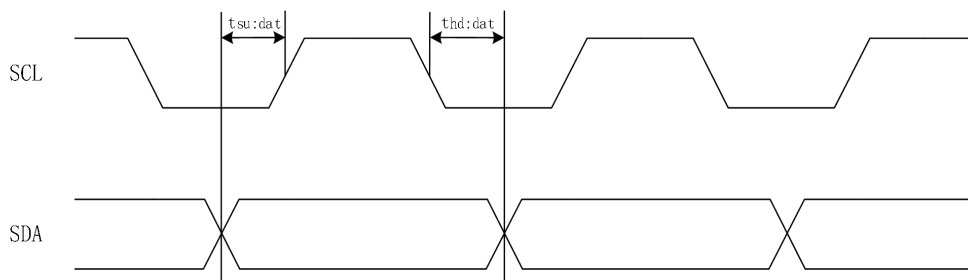
当 SCL 处于高电平时，SDA 由低电平变成高电平构成一个停止条件，对 SD8804 的所有操作均停止，系统进入待机状态。



实时时钟串行接口

(3) 数据传输

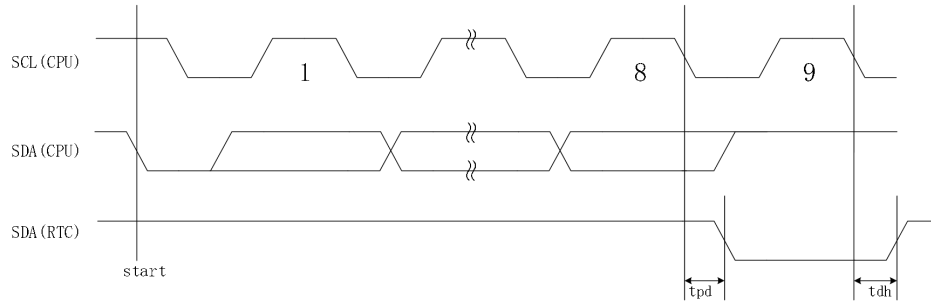
当 SCL 为低电平，且 SDA 线电平变化时，则数据由 CPU 传输给 SD8804（高位在前、低位在后，下同）；当 SCL 为高电平，且 SDA 电平保持不变时，则 CPU 读取 SD8804 发送来的数据；当 SCL 为高电平，且 SDA 电平变化时，SD8804 收到一个开始或停止条件。



实时时钟数据传输时序

(4) 确认

数据传输以 8 为序列进行。SD8804 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SD8804。

(1) 器件地址：

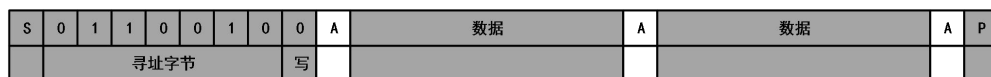
器件地址								读/写选择位
ADDR	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
65H	0	1	1	0	0	1	0	1 (读)
64H	0	1	1	0	0	1	0	0 (写)

其中高7位bit7~bit1为器件地址，固定为“0110010”；bit0为读/写位。“1”为读操作，“0”为写操作。

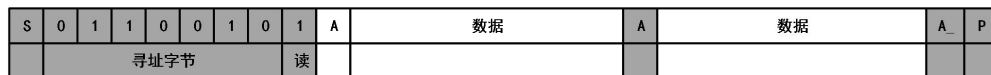
(2) 数据传输格式：

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，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）。

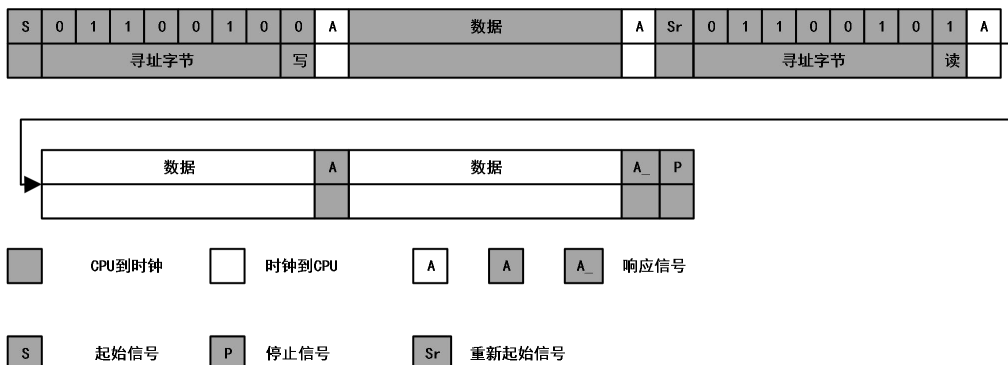
主设备向从设备写入数据过程如下图：



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) SD8804 数据传输的写模式

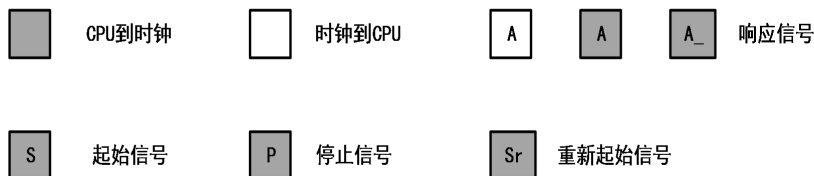
先送 7 位器件地址（0110010），第 8 位送入写命令（“0”），第 9 位是 SD8804 的响应位（ACK），SD8804 进入写状态。

接下来的 8 位数据（一个字节）是确定 SD8804 的内部地址，第 9 位才是 SD8804 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。

SD8804 写数据示例（向 08H, 09H 地址写数据）：

S	0	1	1	0	0	1	0	0	A	0	0	0	1	0	1	0	0	A	数据	A	数据	A	P
								写											08H		09H		



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 4.3.15 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（0110010），第 8 位送入读命令（“1”），第 9 位是 SD8804 的响应位（ACK），SD8804 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。

SD8804 读数据方法一示例（从 7H~9H 地址读取数据）：



(5) SD8804 在特殊条件下的数据传输

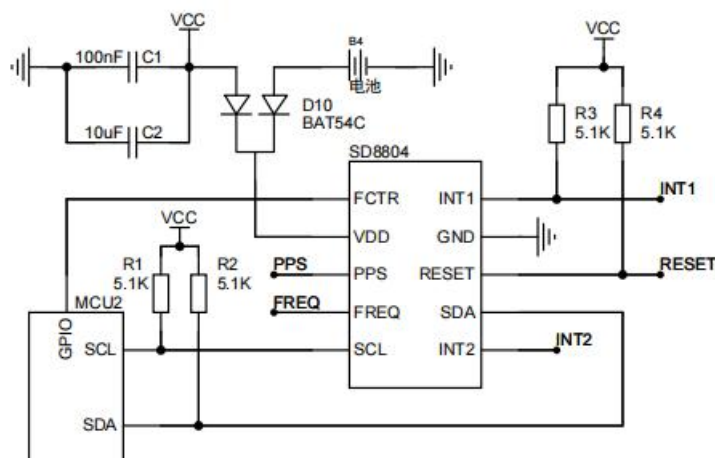
为了保证读写数据的有效性，SD8804 的两线通信开始到结束仅在此 0.5 秒之内，如此可避免总线挂死的现象。

因此在 SD8804 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、上电复位

芯片内部具有上电复位电路：当芯片第一次加上电源时，芯片内部复位。复位操作对内部部分寄存器进行置初值但不包括实时时钟数据寄存器、通用 RAM。

7、应用参考电路



注：FCTR、PPS 引脚为输入脚，如果悬空可能会导致电流增加，因此不使用时建议 FCTR 接地，PPS 接 VCC。



8、PCB 排版

SD8804 在排 PCB 时要注意:在 SD8804 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 通信的 I/O 口之间不要串联超过 100 欧的电阻。

由于 SD8804 内置晶振,在运输、生产环节请注意不要撞击 SD8804,也不要使用超声波清洗 SD8804,以免造成 SD8804 永久损坏。

9、极限参数

V_{DD} 、 V_{BAT} 、SCL、SDA、FCTR、PPS、RESET、FREQ 和 INT1 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。

因内置晶振的固有特性,用户使用过程中 RTC 存在晶振老化、频率偏移的现象,高温焊接会加速内置晶振的负向老化过程。

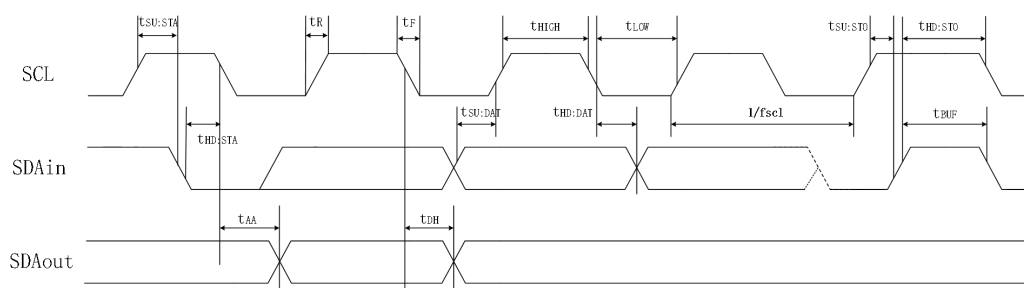
10、直流特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{DD}	主电源		2.5		5.5	V
V_{keep}	计时电压		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_{L1}	SCL 的输入漏电流			100		nA
I_{L0}	SDA 的输入/输出漏电流			100		nA
V_{OL}	INT /SDA 低电平输出电压	$V_{DD}=5V$ $I_{OL}=0.5mA$	0.1	0.2	0.3	V
V_{DDR}	电源复位时 VDD 上升速率		0.1		1	V/ms
V_{temp}	温度补偿阈值电压			2.4		V

11、交流特性

符号	参数	条件	标准模式 (fSCL=100kHz)			快速模式 (fSCL=400kHz)			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	$T_A=25^{\circ}C$ $f=1MHz$ $V_{DD}=5V$ $V_{IN}=0V$ $V_{OUT}=0V$			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	4000			600			ns

		$\times V_{DD}$							
$t_{HD:STO}$	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	0			0			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

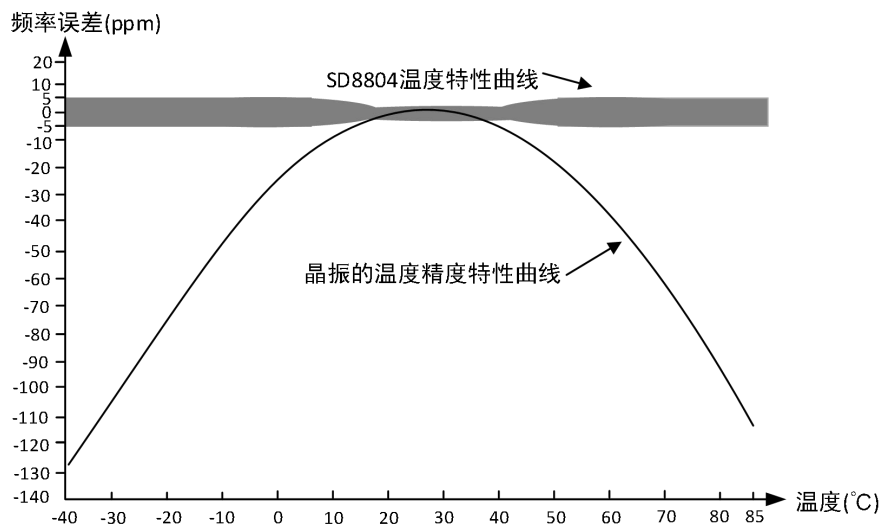


IIC 时序图

12、频率特性

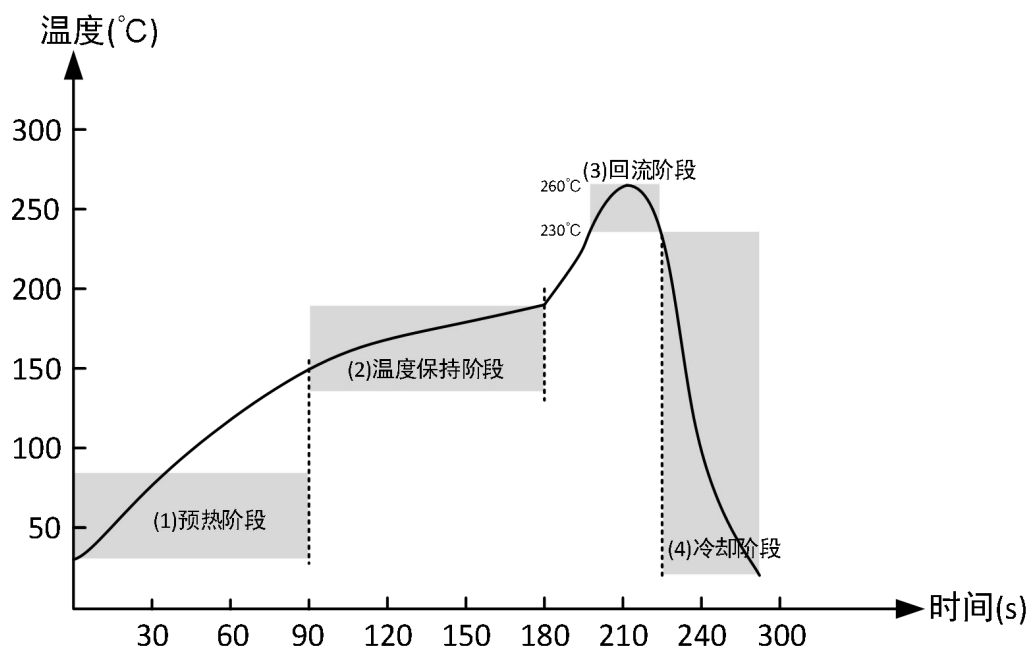
符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位	备注
$\Delta f/f$	频率精度	$T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$	-5.0		5.0	ppm	出货标准
		$T_a = +86^{\circ}\text{C} \sim +105^{\circ}\text{C}$	-10.0		10.0	ppm	
		$T_a = +106^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$	-20.0		20.0	ppm	
f/V	频率电压特性	$T_a = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 2.7$ to 5.5V	-2.0		2.0	ppm/V	
t_{STA}	晶振启动时间	$T_a = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 3.3\text{V}$			1.0	s	
f_a	老化率	$T_a = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 3.3\text{V}$	-3.0		3.0	ppm/year	

13、频率误差&温度关系曲线(与没有温补功能的时钟芯片进行对比):



14、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。

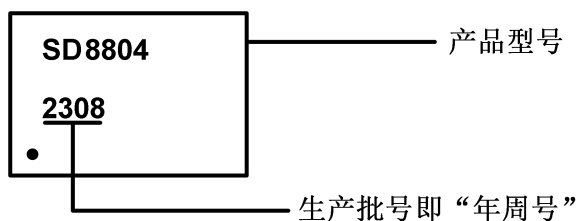
温度保持阶段：保持温度在 150°C-180°C，这个阶段有助于活化焊膏中的助焊剂，通常持续 60-120 秒。

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。

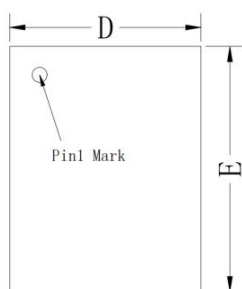
15、芯片顶部字符说明



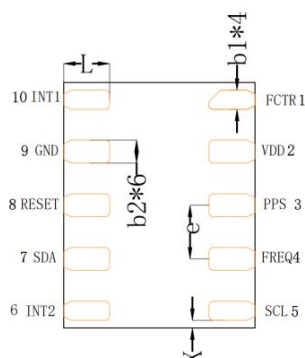
16、封装尺寸（单位：毫米）

SD8804 3225 封装尺寸图

Package Top View



Package Bottom View



Package Side View



符号	尺寸 (mm)		
	最小值	平均值	最大值
A	0.720	0.750	0.780
A1	0.007	0.012	0.017
A2	—	0.03	—
D	2.400	2.500	2.600
E	3.100	3.200	3.300
e	0.650	0.700	0.750
b1	0.200	0.250	0.300
b2	0.250	0.300	0.350
L	0.550	0.600	0.650
X1	0.050	0.100	0.150

备注：SD8804 为湿敏一级 (MSL1), 真空盘带包装 4000PCS/盘。



■ 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