广东大普通信技术有限公司
http://www.dptel.com
东莞市松山湖现代企业加速器 5 栋
电话:0086-0769-88010888
传真:0086-0769-81800098

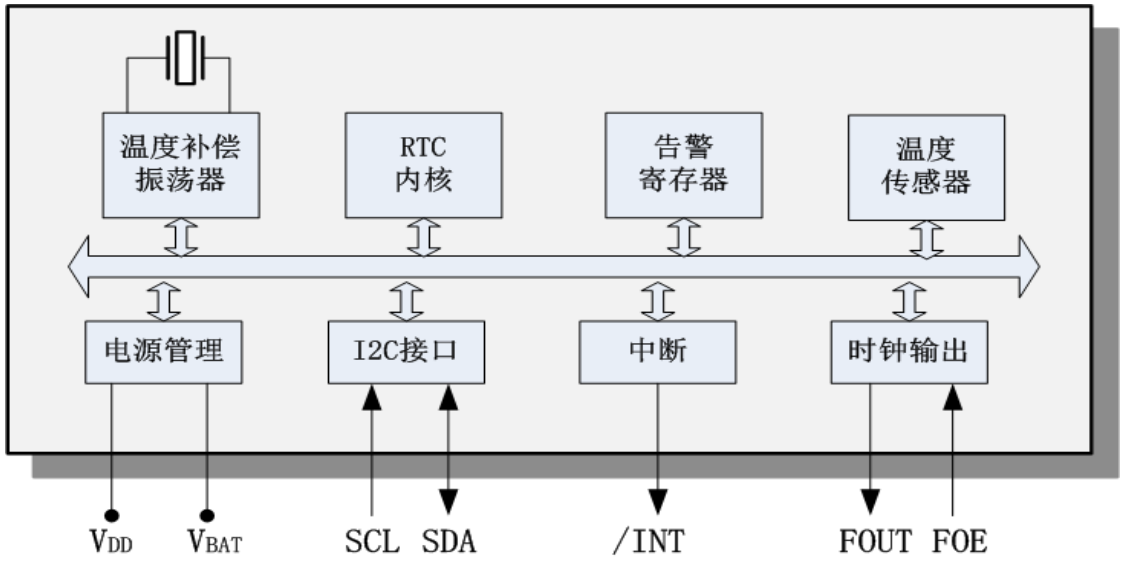
INS5699S —I²C 低功耗 RTC 实时时钟芯片

特性

- 低功耗：0.5uA(典型)
- 超高稳定度：

  ＜ ±5ppm @ -40℃～+85℃
- 内置晶体：32.768kHz
- 内置温度传感器
- 通信接口类型：I²C 总线接口
- 电压输入范围：1.6V ～ 5.0V
- 温度范围：-40℃～+85℃
- 闰年自动调整功能
- 自动后备电池切换功能
- 定时输出功能，周期可设置
- 封装尺寸： 3.2mm × 2.5mm × 1.0mm

原理框图



说明

INS5699S 是一款低功耗实时时钟芯片，内置 32.768KHz 晶振、高精度温度传感器以及温度补偿电路，自动调整时钟精度。具有 I²C 通信接口，支持日历（年，月，日，时，分，秒）和时钟计时等多种功能。采用贴片 3225 封装，适用于三表、便携式终端及其他小型电子仪器等。

东莞市松山湖现代企业加速器 5 栋
电话:0086-0769-88010888
传真:0086-0769-81800098

修订记录表

版本	修改内容	起草	修正日期
V1.0	首次发布		2021.03.01

东莞市松山湖现代企业加速器 5 栋
电话:0086-0769-88010888
传真:0086-0769-81800098

目录

1 产品概述 5
2 原理框图 5
3 特性 5
4 管脚定义 6
5 电气特性 7
5.1 绝对参数 7
5.2 额定工作参数 7
5.3 频率特性 7
5.4 直流电气特性 8
5.5 交流特性 9
6 用户寄存器 10
6.1 寄存器列表 10
6.2 寄存器详细描述 12
6.2.1 时间 12
6.2.2 告警 13
6.2.3 定时器 13
6.2.4 扩展寄存器 13
6.2.5 标志寄存器 14
6.2.6 控制寄存器 14
6.2.7 温度寄存器 15
6.2.8 备份电源功能寄存器 15
6.2.9 Device ID 寄存器 15
6.2.10 控制寄存器 1 16
6.2.11 亚秒时间寄存器 16
7 I²C 总线接口 17
7.1 注意事项 17
7.2 总线地址 17

7.3 总线协议 17
7.3.1 写序列 *17*
7.3.2 读序列 *18*
8 封装尺寸图 **20**
9 包装信息 **21**

1 产品概述

INS5699S 是一款低功耗实时时钟芯片，内置 32.768KHz 晶振、高精度温度传感器以及温度补偿电路，自动调整时钟精度。具有 I²C 通信接口，支持日历（年，月，日，时，分，秒）和时钟计时等多种功能。采用贴片 3225 封装，适用于三表、便携式终端及其他小型电子仪器等。

2 原理框图

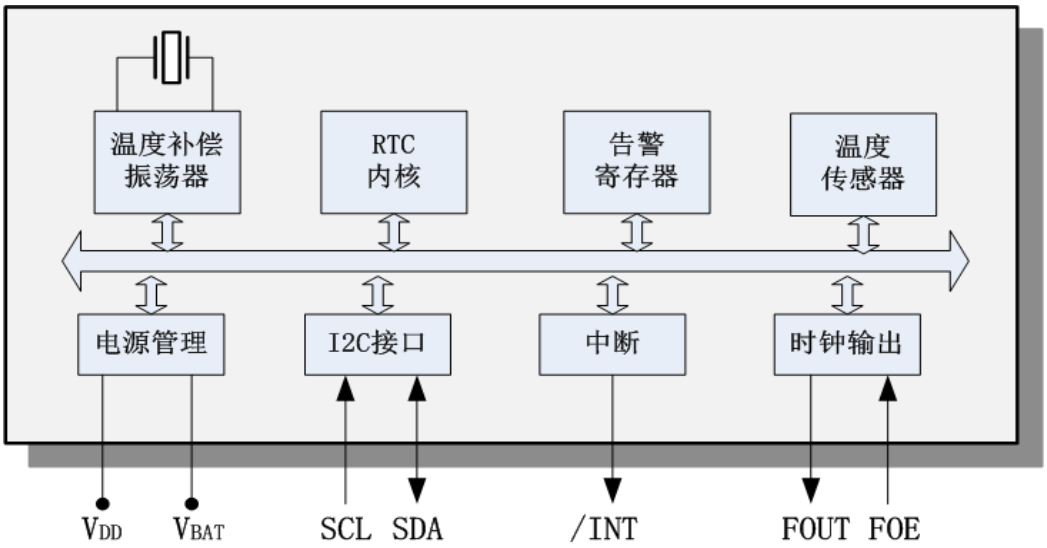


图 1 原理框图

3 特性

- 低功耗：0.5uA(典型)
- 超高稳定度：

  ＜ ±5ppm @ -40℃～+85℃
- 内置晶体：32.768kHz
- 内置温度传感器
- 通信接口类型：I²C 总线接口
- 电压输入范围：1.6V ～ 5.0V
- 温度范围：-40℃～+85℃
- 闰年自动调整功能

- 自动后备电池切换功能
- 定时输出功能，周期可设置
- 封装尺寸： 3.2mm × 2.5mm × 1.0mm

4 管脚定义

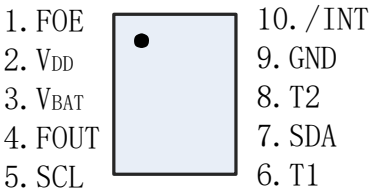


表1. 管脚定义

管脚号	管脚名称	I/O 方向	说明
1	FOE	In	FOUT 输出使能控制。高电平时 FOUT 输出，低电平时 FOUT 呈高阻态
2	V_{DD}	-	主电源输入
3	V_{BAT}	-	备份电池接口，连接大电容或备份电池，如果不需要电池切换，该管脚必须连接主电源 V_{DD}
4	FOUT	Out	频率输出脚，频点可配置
5	SCL	In	I^2C 时钟信号
6	T1	-	厂家测试，必须悬空
7	SDA	In/Out	I^2C 数据信号
8	T2	-	厂家测试，必须悬空
9	GND	-	电源地
10	/INT	Out	中断信号，Open-Drain

5 电气特性

5.1 绝对参数

表2. 绝对参数

参数	记号	数值			单位	备注
		最小值	典型值	最大值		
主电源	V_{DD}	-0.3		5.5	V	
备份电池	V_{BAT}	-0.3		5.5	V	
I/O 输入电压	V_{IN}	GND-0.3		5.5	V	FOE，SCL，SDA 输入
时钟输出电压	V_{OUT1}	GND-0.3		V_{DD}+0.3	V	FOUT 输出
I/O 输出电压	V_{OUT2}	GND-0.3		5.5	V	SDA，/INT 输出
储存温度	T_{STG}	-55		125	℃	

5.2 额定工作参数

表3. 额定工作参数

参数	记号	数值			单位	备注
		最小值	典型值	最大值		
主电源(常规模式)	V_{DD}	2.5	3.0	5.0	V	
主电源(V_{DD}=V_{BAT})	V_{DD}	1.6	3.0	5.0	V	*
备份电池	V_{BAT}	1.6	3.0	5.0	V	*
工作电流	I_{DD}		0.5		uA	电池供电
工作温度	T_{OPR}	-40	25	85	℃	

* 注：在上电起振时间内，必须提供 2.5V 以上电压确保振荡电路稳定起振。

5.3 频率特性

表4. 频率特性

参数	符号	数值			单位	备注
		最小值	典型值	最大值		
温度稳定度	Δf/f	-5		+5	ppm	温度范围-40℃～+85℃
起振时间	t_{STA}			1	s	@25℃
年老化	f_a			±3	ppm	
温度传感器精度	T_{emp}			±5	℃	V_{DD}=3.0V
FOUT 占空比	$t_{w/t}$	40		60	%	

5.4 直流电气特性

表5. 直流特性

参数	符号	数值			单位	备注	
		最小值	典型值	最大值			
平均电流 1	I_{DD1}	0.91		5.1	uA	V_{DD}=5.0V	f_{SCL}=0Hz，FOE=GND，/INT = V_{DD}；V_{DD}=V_{BAT}； FOUT 关，输出开路；补偿间隔 2s；V_{DD} 电压检测时间 2ms
平均电流 2	I_{DD2}	0.88		4.9		V_{DD}=3.0V	
平均电流 3	I_{DD3}			20	uA	V_{DD}=5.0V	f_{SCL}=0Hz，FOE=V_{DD}，/INT = V_{DD}；V_{DD}=V_{BAT}； FOUT：32.768kHz，CL=0pF；补偿间隔 2s；V_{DD} 电压检测时间 2ms
平均电流 4	I_{DD4}			19		V_{DD}=3.0V	
输入高电平	V_{IH}	0.8*V_{DD}		5.0	V	SCL， SDA， FOE 脚	
输入低电平	V_{IL}	GND-0.3		0.2*V_{DD}	V		
高电平输出电压	V_{OH1}	4.0		5.0	V	V_{DD}=5.0V， I_{OH} = -1mA	FOUT 脚
	V_{OH2}	2.2		3.0		V_{DD}=3.0V， I_{OH} = -1mA	
	V_{OH3}	2.9		3.0		V_{DD}=3.0V， I_{OH} = -100uA	
低电平输出电压	V_{OL1}	GND		GND+0.5	V	V_{DD}=5.0V， I_{OL} = 1mA	FOUT 脚
	V_{OL2}	GND		GND+0.8		V_{DD}=3.0V， I_{OL} = 1mA	
	V_{OL3}	GND		GND+0.1		V_{DD}=3.0V， I_{OL} = 100uA	
	V_{OL4}	GND		GND+0.25	V	V_{DD}=5.0， I_{OL} = 1mA	/INT 脚
	V_{OL5}	GND		GND+0.4		V_{DD}=3.0V， I_{OL} = 1mA	
	V_{OL6}	GND		GND+0.4	V	V_{DD}≥3.0V， I_{OL} = 3mA	SDA 脚
输入漏电流	I_{LK}	-0.5		0.5	uA	FOE， SDA， SCL 脚， V_{IN} = V_{DD}或 GND	
输出漏电流	I_{OZ}	-0.5		0.5	uA	FOUT， SDA， /INT 脚， V_{IN} = V_{DD}或 GND	

* 注：Fout 管脚最大驱动电流不超过 2mA。

5.5 交流特性

表6. 交流特性

V_{DD} =2.5V～4.5V；Ta=-40℃～+85℃

参数	符号	数值			单位
		最小值	典型值	最大值	
SCL 时钟频率	f_{SCL}			400	kHz
SCL 低电平时间	t_{LOW}	1.3			us
SCL 高电平时间	t_{HIGH}	0.6			us
开始条件保持时间	$t_{HD;STA}$	0.6			us
开始条件建立时间	$t_{SU;STA}$	0.6			us
停止条件建立时间	$t_{SU;STO}$	0.6			us
从停止到开始的恢复时长	t_{RCV}	1.3			us
数据建立时间	$t_{SU;DAT}$	100			ns
数据保持时间	$t_{HD;DAT}$	0			ns
SCL，SDA 输入上升时间	t_r			0.4	us
SCL，SDA 输入下降时间	t_f			0.4	us

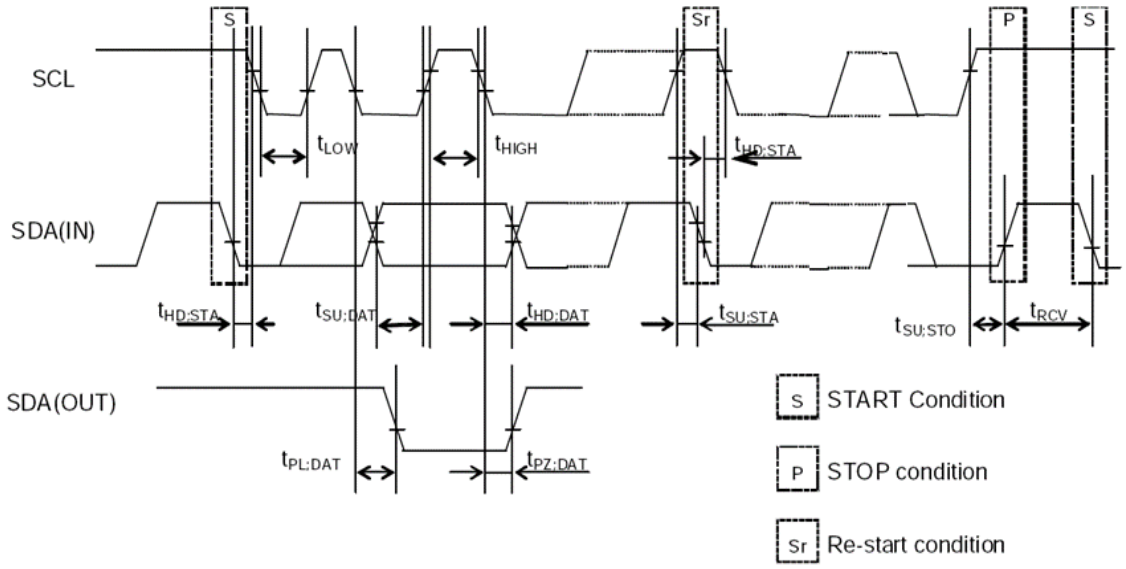


图 2 I²C 时序图

6 用户寄存器

6.1 寄存器列表

地址 0x00～0x0F：基本时间和日历寄存器。

地址 0x10～0x1F：扩展寄存器组 1。

地址 0x20～0x30：扩展寄存器组 2。

* 注：0x10～0x16 与 0x00～0x06 完全相同，0x1B～0x1F 与 0x0B～0x0F 完全相同。

表7. 基本时间和日历寄存器列表

地址	功能	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	读/写
0x00	SEC	○	BCD 码，秒十位，0-5			BCD 码，秒个位，0-9				R/W
0x01	MIN	○	BCD 码，分十位，0-5			BCD 码，分个位，0-9				R/W
0x02	HOUR	○	○	BCD 码，时十位，0-2		BCD 码，时个位，0-9				R/W
0x03	WEEK	○	6	5	4	3	2	1	0	R/W
0x04	DAY	○	○	BCD 码，日十位，0-3		BCD 码，日个位，0-9				R/W
0x05	MONTH	○	○	○	BCD 码，月十位，0-1	BCD 码，月个位，0-9				R/W
0x06	YEAR	BCD 码，年十位，0-9				BCD 码，年个位，0-9				R/W
0x07	RAM	●	●	●	●	●	●	●	●	R/W
0x08	MIN Alarm	AE	BCD 码，分十位，0-5			BCD 码，分个位，0-9				R/W
0x09	HOUR Alarm	AE	●	BCD 码，时十位，0-2		BCD 码，时个位，0-9				R/W
0x0A	WEEK Alarm	AE	6	5	4	3	2	1	0	R/W
	DAY Alarm		●	BCD 码，日十位，0-3		BCD 码，日个位，0-9				R/W
0x0B	Timer Counter 0	128	64	32	16	8	4	2	1	R/W
0x0C	Timer Counter 1	●	●	●	●	2048	1024	512	256	R/W
0x0D	Extension Register	TEST	WADA	USEL	TE	FSEL [1]	FSEL [0]	TSEL [1]	TSEL [0]	R/W
0x0E	Flag Register	○	○	UF	TF	AF	○	VLF	VDET	R/W
0x0F	Control Register	CSEL [1]	CSEL [0]	UIE	TIE	AIE	○	○	RESET	R/W

表8. 扩展寄存器组列表 1

地址	功能	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	读/写
0x10	SEC	○	BCD 码，秒十位，0-5			BCD 码，秒个位，0-9				R/W
0x11	MIN	○	BCD 码，分十位，0-5			BCD 码，分个位，0-9				R/W
0x12	HOUR	○	○	BCD 码，时十位，0-2		BCD 码，时个位，0-9				R/W
0x13	WEEK	○	6	5	4	3	2	1	0	R/W
0x14	DAY	○	○	BCD 码，日十位，0-3		BCD 码，日个位，0-9				R/W

地址	功能	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	读/写
0x15	MONTH	○	○	○	BCD 码，月十位，0-1	BCD 码，月个位，0-9				R/W
0x16	YEAR	BCD 码，年十位，0-9				BCD 码，年个位，0-9				R/W
0x17	TEMP	128	64	32	16	8	4	2	1	R
0x18	Backup Function	○	○	○	○	VDET OFF	SWOFF	BKSMP [1]	BKSMP [0]	R/W
0x19	Not use	○	○	○	○	○	○	○	○	R
0x1A	Not use	○	○	○	○	○	○	○	○	R
0x1B	Timer Counter 0	128	64	32	16	8	4	2	1	R/W
0x1C	Timer Counter 1	●	●	●	●	2048	1024	512	256	R/W
0x1D	Extension Register	TEST	WADA	USEL	TE	FSEL [1]	FSEL [0]	TSEL [1]	TSEL [0]	R/W
0x1E	Flag Register	○	○	UF	TF	AF	○	VLF	VDET	R/W
0x1F	Control Register	CSEL [1]	CSEL [0]	UIE	TIE	AIE	○	○	RESET	R/W

表9. 扩展寄存器组列表 2

地址	功能	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	读/写
0x20	Device ID	VendorID[3:0]				Ver[3:0]				R
0x21	Control Register 1	保留位：确保固定为 0x8				○	○	○	VBATSW	R/W
0x22-26	RSV	保留位：确保固定为 0x00								R
0x27	EvSubSEC&SubSEC	保留位				SubSEC[3:0]				R
0x28-30	RSV	保留位：确保固定为 0x00								R/W

注：

1. 在上电初始化（从 0V）或 VLF 位为 1 之后，确保初始化所有的寄存器之后再使用 RTC。

2. 上电初始化期间，寄存器的默认值如下：

   初始值为 0：TEST、WADA、USEL、TE、FSEL[1:0]、TSEL[0]、UF、TF、AF、CSEL[1]、UIE、TIE、RESET、VDETOFF、SWOFF、BKSMP[1:0]、VBATSW。

   初始值为 1：VLF、VDET、CSEL[0]。

   其他寄存器值为不确定值，所以确保在使用前进行复位。

3. 标记为“○”的位，初始化后读出为 0。

4. 标记为“●”的位为 RAM，可以用来读写任意数据。

5. 这些位只能写 0：UF、TF、AF、VLF、VDET。

6. TEST 位被厂家用于测试，该位在写操作的时候请一定确保为“0”。保留位位被厂家用于测试，写操作的时候请一定确保按照要求

固定输入。

6.2 寄存器详细描述

6.2.1 时间

地址	功能	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	默认值
0x00/10	SEC	○	BCD 码，秒十位，0-5			BCD 码，秒个位，0-9				0x25
0x01/11	MIN	○	BCD 码，分十位，0-5			BCD 码，分个位，0-9				0x36
0x02/12	HOUR	○	○	BCD 码，时十位，0-2		BCD 码，时个位，0-9				0x01

SEC：秒，BCD 码格式，数值 0～59 循环递增。

MIN：分钟，BCD 码格式，数值 0～59 循环递增。

HOUR：小时，BCD 码格式，数值 0～23 循环递增。

地址	功能	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	默认值
0x03/13	WEEK	○	6	5	4	3	2	1	0	0x40

WEEK：周，按 bit 指示，对照表如下，数值按 01h、02h、04h、08h、10h、20h、40h 循环：

表10. WEEK 寄存器值对照表

星期	Data	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
日	01h	0	0	0	0	0	0	0	1
一	02h	0	0	0	0	0	0	1	0
二	04h	0	0	0	0	0	1	0	0
三	08h	0	0	0	0	1	0	0	0
四	10h	0	0	0	1	0	0	0	0
五	20h	0	0	1	0	0	0	0	0
六	40h	0	1	0	0	0	0	0	0

同时只能有 1bit 置 1

地址	功能	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	默认值
0x04/14	DAY	○	○	BCD 码，日十位，0-3		BCD 码，日个位，0-9				0x01

DAY：日，BCD 码格式，支持大小月、闰年（2000～2099 年），数值循环递增，数值范围见下表：

表11. DAY 寄存器数值范围

月份	数值范围
1，3，5，7，8，10，12	1～31 递增
4，6，9，11	1～30 递增
2 月（平年）	1～28 递增
2 月（闰年）	1～29 递增

地址	功能	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	默认值
0x05/15	MONTH	○	○	○	BCD 码，月十位，0-1	BCD 码，月个位，0-9				0x01
0x06/16	YEAR	BCD 码，年十位，0-9				BCD 码，年个位，0-9				0x00

MONTH：月，BCD 码格式，数值 1～12 循环递增。

YEAR：年，BCD 码格式，数值 0～99 循环递增。对应 2000～2099 年。

例如： 2020/01/01 Wednesday 21:18:36

地址	功能	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
0x00/10	SEC	○	0	1	1	0	1	1	0
0x01/11	MIN	○	0	0	1	1	0	0	0
0x02/12	HOUR	○	○	1	0	0	0	0	1
0x03/13	WEEK	○	0	0	0	1	0	0	0
0x04/14	DAY	○	○	0	0	0	0	0	1
0x05/15	MONTH	○	○	○	0	0	0	0	1
0x06/16	YEAR	0	0	1	0	0	0	0	0

6.2.2 告警

地址	功能	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	默认值
0x08	MIN Alarm	AE	BCD 码，分十位，0-5			BCD 码，分个位，0-9				0x00
0x09	HOUR Alarm	AE	●	BCD 码，时十位，0-2		BCD 码，时个位，0-9				0x00
0x0A	WEEK Alarm	AE	6	5	4	3	2	1	0	0x00
	DAY Alarm		●	BCD 码，日十位，0-3		BCD 码，日个位，0-9				

设置特定的日、周、小时、分钟值，与 AIE、AF、WADA 配合，产生告警中断。

WEEK Alarm/DAY Alarm: WADA 位控制 0x0A 为日或周告警设置，详见 0x0D 寄存器 bit6

AE（Alarm Enable）：告警使能控制，0-使能；1-去使能

AF 功能位详见 0x0E 寄存器 bit3；

AIE 功能位详见 0x0F 寄存器 bit3

6.2.3 定时器

地址	功能	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	默认值
0x0B/1B	Timer Counter 0	128	64	32	16	8	4	2	1	0x00
0x0C/1C	Timer Counter 1	●	●	●	●	2048	1024	512	256	0x00

设置特定的定时器值，向下计数到 0，与 TE、TF、TIE、TSEL[1:0]配合，产生告警中断

TE 功能位详见 0x0D 寄存器 bit4；

TF 功能位详见 0x0E 寄存器 bit4；

TIE 功能位详见 0x0F 寄存器 bit4；

TSEL[1:0]功能位详见 0x0D 寄存器 bit1，bit0 位

6.2.4 扩展寄存器

地址	功能	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	默认值
0x0D/1D	Extension Register	TEST	WADA	USEL	TE	FSEL[1]	FSEL[0]	TSEL[1]	TSEL[0]	0x02

用于指定特定目标的告警功能、时间更新中断、设置等。

TEST：厂家测试位，必须为“0”，禁止用户修改。

WADA（Week Alarm/Day Alarm）： 0-WEEK 告警，1-DAY 告警。

USEL（Update Interrupt Select）：0-每秒中断（默认），1-每分钟中断。

TE（Timer Enable）：0-停止定时器中断功能，1-启动定时器中断功能。

FSEL[1]，FSEL[0]：FOUT 输出频率选择，如下表：

FSEL[1]	FSEL[0]	FOUT 频率
0	0	32768Hz 输出（默认）
0	1	1024Hz 输出
1	0	1Hz 输出
1	1	32768 输出

TSEL[1]，TSEL[0]：定时器计数时钟选择，如下表：

TSEL[1]	TSEL[0]	Timer 计数时钟
0	0	4096Hz
0	1	64Hz
1	0	秒
1	1	分钟

6.2.5 标志寄存器

地址	功能	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	默认值
0x0E/1E	Flag Register	○	○	UF	TF	AF	○	VLF	VDET	0x23

UF（Update Flag）：时间更新标志位，当时间更新中断事件发生时从“0”变为“1”，并一直保持为“1”直到软件写“0”。

TF（Timer Flag）：定时器标志位，当固定周期定时中断发生时从“0”变为“1”，并一直保持为“1”直到软件写“0”。

AF（Alarm Flag）：告警标志位，当告警中断发生时从“0”变为“1”，并一直保持为“1”直到软件写“0”。

VLF（Voltage Low Flag）：电压低标志，当电压低于 1.6V 时置“1”，并一直保持为“1”直到软件写“0”。

VDET（Voltage Detection）：电压检测标志，当电压低于 1.95V 时置“1”，并一直保持为“1”直到软件写“0”。

6.2.6 控制寄存器

地址	功能	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	默认值
0x0F/1F	Control Register	CSEL [1]	CSEL [0]	UIE	TIE	AIE	○	○	RESET	0x40

CSEL[1]，CSEL[0]：设置温度补偿间隔，如下：

CSEL[1]	CSEL[0]	温度补偿间隔
0	0	0.5s
0	1	2s（默认）
1	0	10s
1	1	30s

UIE（Update Interrupt Enable）：当 UF 从“0”变为“1”时，这个位决定是否产生中断信号。0-不产生（/INT 保持高阻状态），1-产生（/INT 从高阻变为低电平）。

TIE（Timer Interrupt Enable）：当 TF 从“0”变为“1”时，这个位决定是否产生中断信号。0-不产生（/INT 保持高阻状态），1-产生（/INT 从高阻变为低电平）。

AIE（Alarm Interrupt Enable）：当 AF 从“0”变为“1”时，这个位决定是否产生中断信号。0-不产生（/INT 保持高阻状态），1-产

生（/INT 从高阻变为低电平）。

RESET：准备同步时间和定时器的起点。

6.2.7 温度寄存器

地址	功能	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	默认值
0x17	TEMP	128	64	32	16	8	4	2	1	0xa9

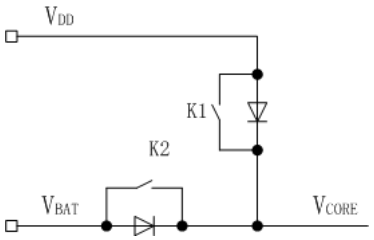
可以读取数字化温度数据，按如下公式计算：

温度[℃] = (TEMP[7:0] * 2 -187.19) / 3.218

6.2.8 备份电源功能寄存器

地址	功能	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	默认值
0x18	Backup Function	○	○	○	○	VDET OFF	SWOFF	BKSMP [1]	BKSMP [0]	0x00

该寄存器控制电源切换和后备功能。电源电路框图如下：



VDETOFF（VoltageDetectorOFF）：V_{DD} 电压检测电路控制位，默认 0-打开检测功能，1-关闭检测功能。

SWOFF（SwitchOFF）：V_{DD} 和内核电源 V_{CORE} 之间的开关 K1 软件控制位，默认 0，1-断开开关，0-闭合开关。

BKSMP[1]，BKSMP[0]（BackupmodeSamplingtime）：控制 V_{DD} 电压检测的采样时间，默认 00，如下：

表12. 检测逻辑

V_{DD} 电压检测	VDETOFF	SWOFF	BKSMP [1]	BKSMP [0]	V_{DD} 电压检测采样操作周期	Switch K1 ON/OFF	备注
ON	0	X	0	0	2ms	2ms OFF	Default
			0	1	16ms	16ms OFF	
			1	0	128ms	128ms OFF	
			1	1	256ms	256ms OFF	
OFF	1	0	X	X	OFF	ON	K1 闭合
		1	X	X	OFF	OFF	K1 断开

6.2.9 Device ID 寄存器

地址	功能	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	默认值
0x20	Device ID	VendorID[3:0]				Ver[3:0]				0xD2

VendorID[3:0]：厂家编码，VendorID[3:0]=1101b=Dh，代表大普通信。

Ver[3:0]：芯片版本号，从 1 开始。

6.2.10 控制寄存器 1

地址	功能	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	默认值
0x21	Control Register 1	保留位：必须为 0x8				○	○	○	VBATSW	0x80

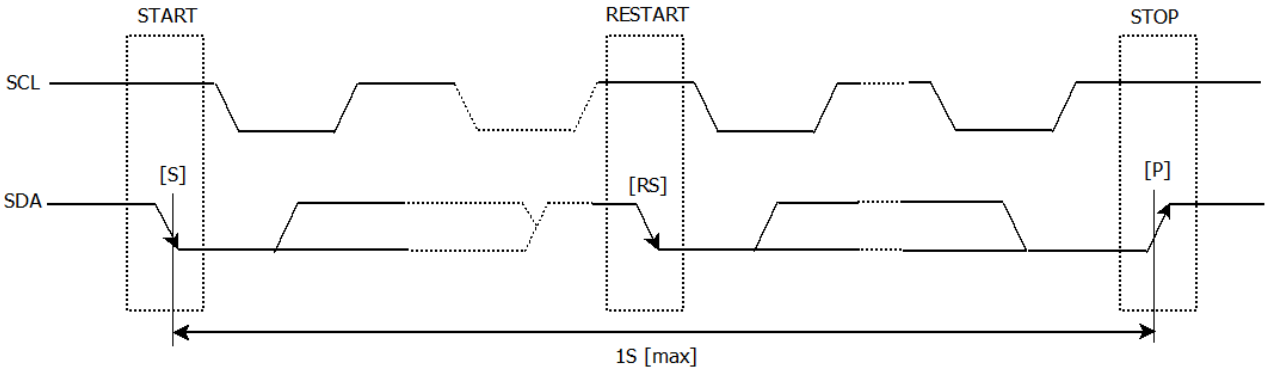
VBATSW：电池供电开关 K2 软件控制位。默认是 0 断开，0-断开开关，1-闭合开关。

6.2.11 亚秒时间寄存器

地址	功能	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	默认值
0x27	SubSEC	保留位				SubSEC[3:0]				0x00

SubSEC[3:0]：时间亚秒位，单位为 1/16s。

7 I²C 总线接口



I²C 总线接口通过 SCL、SDA 两根线作双向通信。SCL 是时钟线， SDA 是数据线。I²C 设备分为主设备和从设备，INS5699S 只能作为从设备。

7.1 注意事项

I²C 总线包含 START 命令、STOP 命令，为防止 I²C 总线挂死，从 START 命令到 STOP 命令必须在 1 秒内完成。如果超过 1 秒，INS5699S 会重置 I²C 接口。

INS5699S I²C 总线接口既支持单字节读写寄存器，也支持多字节递增访问。访问地址 0x7F 后，下一个增量地址是 0x00。

7.2 总线地址

表13. I²C 总线 Slave 地址

Transfer data	Slave address							R/W
	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
65h(Read)	0	1	1	0	0	1	0	1 (Read)
64h(Write)								0 (Write)

INS5699S I²C 总线 Slave 地址是[0110 010*]。

7.3 总线协议

本节描述基于 CPU 为 I²C 主设备，INS5699S 为 I²C 从设备。

7.3.1 写序列

I²C 总线接口在写地址确定后，后续访问包含地址自增功能，即 I²C 总线接口在写一个字节数据

后，自动将后面写数据的地址自增。

(1)CPU 发送开始[S]

(2)CPU 发送 I²C 总线接口从地址，在 R/W 位设置为写模式

(3)CPU 接收 I²C 总线接口的 ACK

(4)CPU 发送写地址给 I²C 总线接口

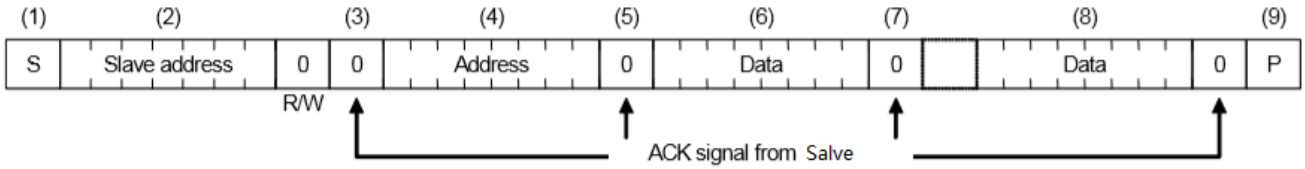
(5)CPU 接收 I²C 总线接口的 ACK

(6)CPU 发送写数据给 I²C 总线接口

(7)CPU 接收 I²C 总线接口的 ACK

(8)如果写多字节，重复步骤（6）和（7），地址自增

(9)CPU 发送停止[P]



7.3.2 读序列

先用写模式写要读的寄存器地址，然后设置成读模式读取寄存器数据。

(1)CPU 发送开始[S]

(2)CPU 发送 I²C 总线接口从地址，在 R/W 位设置为写模式

(3)CPU 接收 I²C 总线接口的 ACK

(4)CPU 发送读地址给 I²C 总线接口

(5)CPU 接收 I²C 总线接口的 ACK

(6)CPU 发送重新开始[Sr]

(7)CPU 发送 I²C 总线接口从地址，在 R/W 位设置为读模式

(8)CPU 接收 I²C 总线接口的 ACK

(9)CPU 接收 I²C 总线接口读到的数据

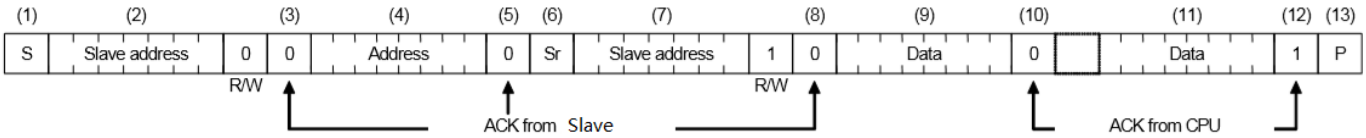
(10)CPU 接收 I²C 总线接口的 ACK

(11)如果读多字节，重复步骤（9）和（10），地址自增

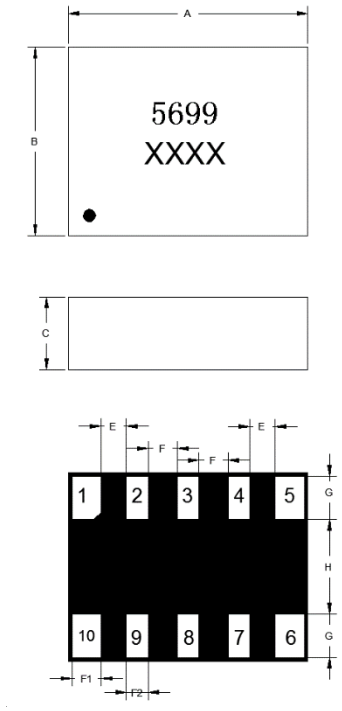
(12)CPU 发送 ACK

东莞市松山湖现代企业加速器 5 栋
电话:0086-0769-88010888
传真:0086-0769-81800098

(13)CPU 发送停止[P]



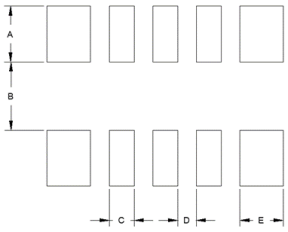
8 封装尺寸图



尺寸	最小值	典型值	最大值
A	3.0	3.2	3.4
B	2.3	2.5	2.7
C	--	1.0	--
E	--	0.3	--
F	--	0.4	--
G	--	0.6	--
H	--	1.3	--
F1	--	0.45	--
F2	--	0.3	--

单位：mm

图 3 封装图

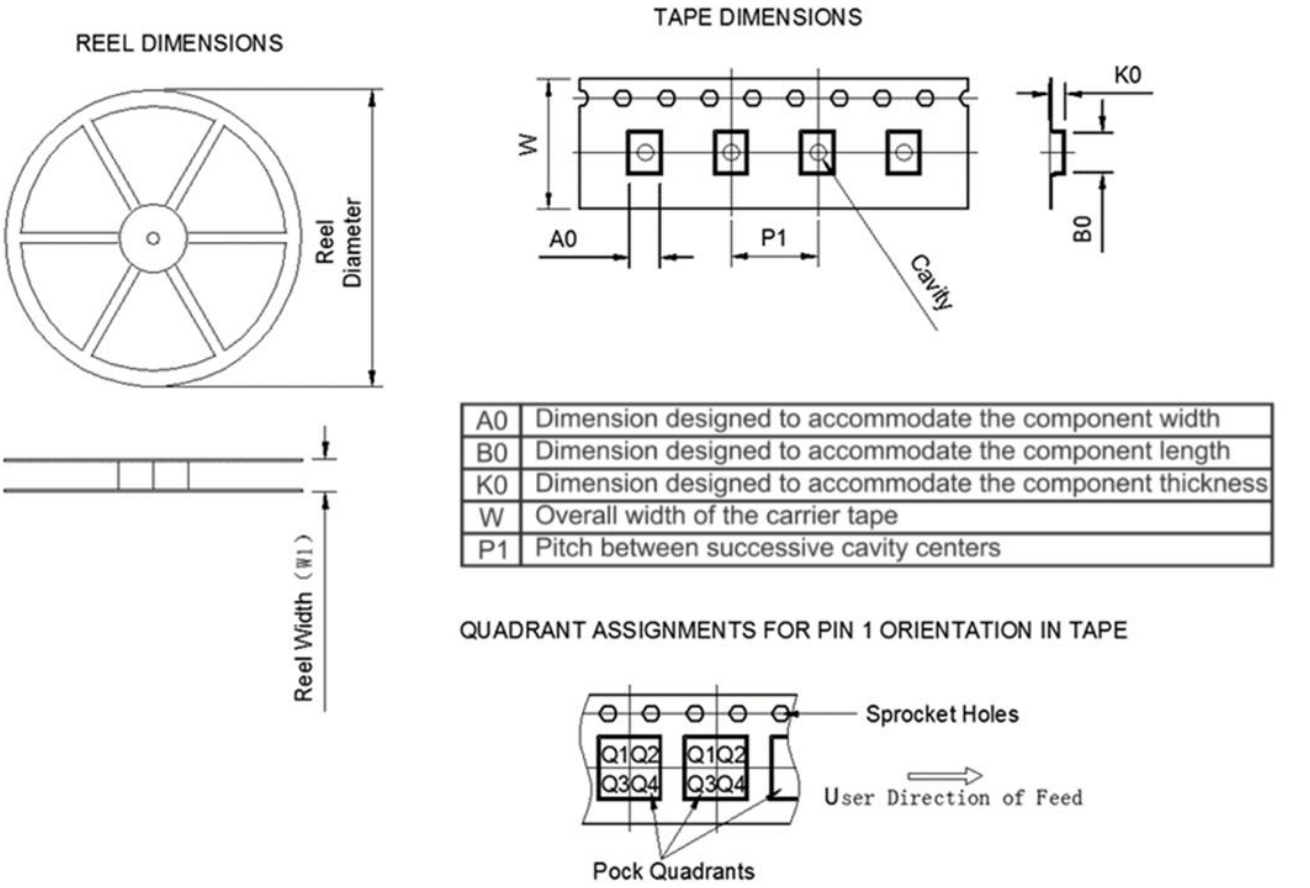


尺寸	最大值
A	0.9
B	1.1
C	0.4
D	0.3
E	0.7

单位：mm

图 4 推荐焊盘

9 包装信息



A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

器件 Device	包装类型 Package Type	包装图 Package Drawing	管脚 Pins	最小包装量 SPQ	卷盘直径 Reel Diameter (mm)	卷盘宽度 Reel Width W1(mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)
			10	1500/4000	180/330	11.6±2.0 /12.5	3.00	3.70	1.50	8.00	8.00

图 5 包装图