

## 高性能自电容触控芯片

V1.0

### 1. 概述

CST08C 自电容触控芯片，采用高速 MCU 内核并内嵌 DSP 电路，结合快速自电容感应技术。可广泛支持三角形在内的多种自电容图案，支持单点手势和真实两点操作，实现极高灵敏度和低待机功耗。

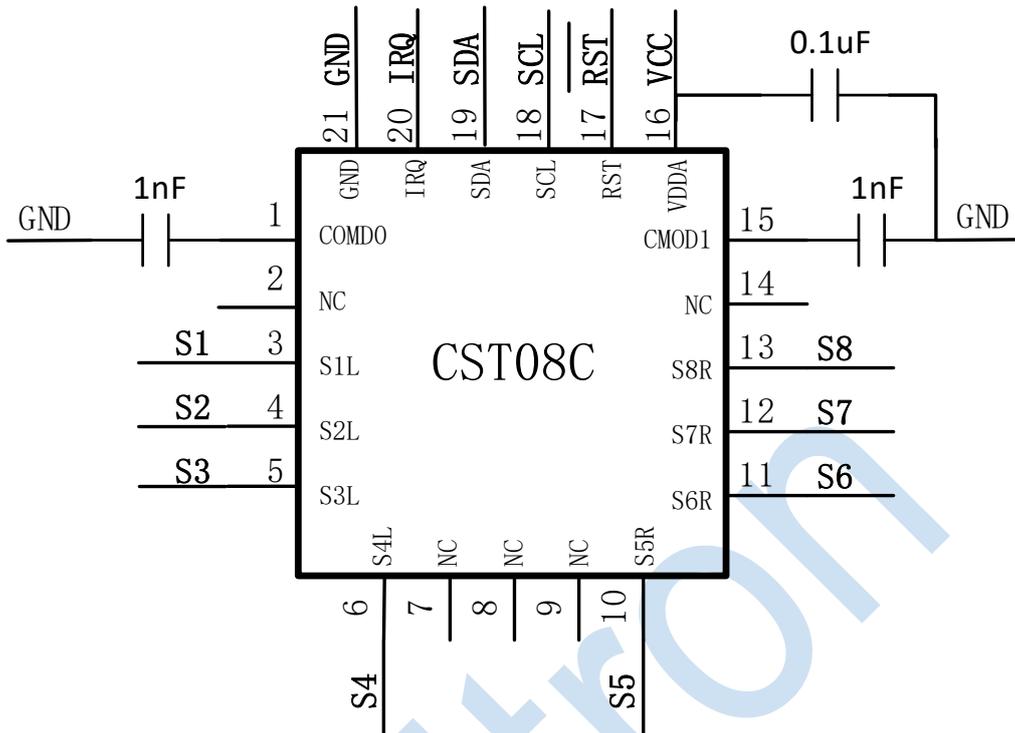
### 2. 芯片特点

- ◆ 内置快速自电容检测电路及高性能 DSP 模块
  - ◇ 支持在线编程;
  - ◇ 内置看门狗;
  - ◇ 多个按键支持;
  - ◇ 支持待机手势唤醒功能;
- ◆ 电容屏支持
  - ◇ 最多支持 8 个感应通道;
  - ◇ 通道悬空/下拉设计支持;
  - ◇ 模组参数自动调校;
- ◆ 性能指标
  - ◇ 刷新率 > 100Hz;
  - ◇ 单点手势和真实两点操作;
- ◆ 功耗指标
  - ◇ 动态模式下典型功耗 1.7mA;
  - ◇ 待机模式下典型功耗 8.0uA;
  - ◇ 休眠模式下典型功耗 1.0uA;
- ◆ 通讯接口
  - ◇ I2C 主/从通讯接口, 速率 10Khz~400Khz 可配置;
  - ◇ 兼容 1.8V/3.3V 接口电平;
- ◆ 电源供电
  - ◇ 单电源供电 2.8V ~ 3.6V, 电源纹波 <= 50mv;
- ◆ 封装类型: QFN3X3-20L

### 3. 应用方向

手环、手表等产品，TP 尺寸建议在 1.8 inch 以内。

#### 4. 参考电路

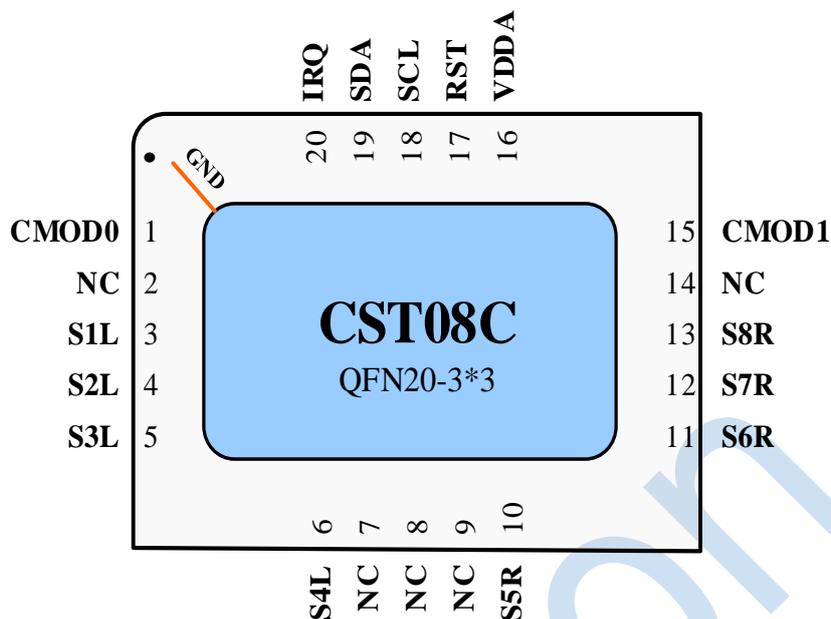


参考电路图

#### 注意事项:

- ✓ CMOD 滤波电容使用至少 10%精度的 NPO/COG 材质电容。
- ✓ CMOD 电容值的选择范围为 1nF 到 5.6nF 之间, 一般选择 1nF。具体的最佳值和相应的本体电容有关。
- ✓ CMOD 滤波电容必须靠近芯片相应管脚放置, 与芯片之间的走线越短越好。

## 5. 引脚分布/说明



名称	说明	备注
S1~S8	感应通道	
VDDA	电源	2.8V~3.6V, 接 2.2uF~ 10uF 电容
CMOD0/CMOD1	稳压电容	接 1nF~5.6nF 稳压电容
IRQ	中断输出	上升/下降沿可选
SCL/SDA	I2C	可选内部上拉/开漏模式
RST	复位输入	低有效
GND	衬底	衬底是 GND, 必须接

### 备注:

1. CMOD0/CMOD1 必须接稳压电容, 大小在 1nF ~ 5.6nF;

## 6. 订货信息

料号	封装	表面印字	包装	说明
CST08C	QFN3X3-20L		编带 (5000)	圆点: Pin1 Mark 点 CST08C: 型号字符 XXXXXX: 5 位生产追踪码

订货信息

## 7. 功能描述

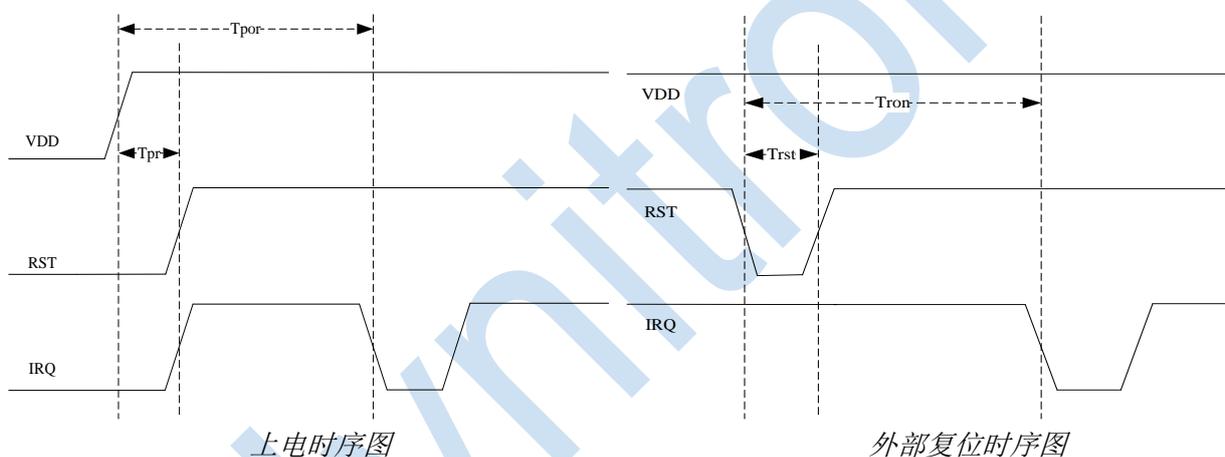
CST08C 自电容触控芯片，通过其内置的快速自电容感应模块，可无需任何外接器件(电路旁路电容除外)，即可在三角形等图案上实现单点手势和真实两点功能；在实现快速反应的同时，具有极其优异的抗噪、防水、低功耗表现。

### 7.1 上电及复位

芯片内置上电复位电路，不需要在外部接专用的复位电路。

内置上电复位模块将使芯片保持在复位状态直至电压正常，当电压低于某阈值时，芯片也会被复位。

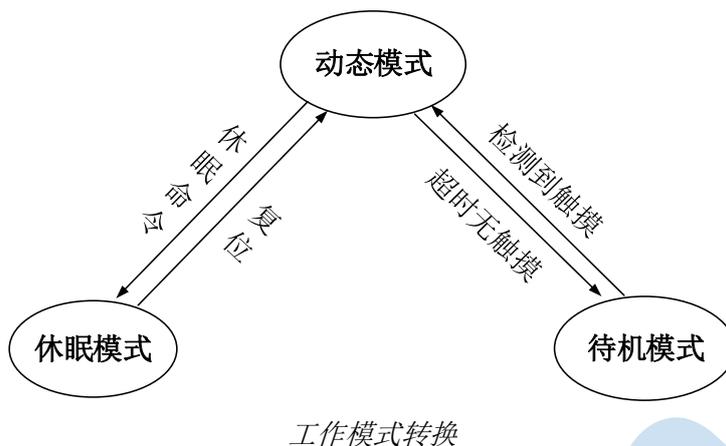
当外部复位引脚 RST 为低时将复位整个芯片，可将该引脚悬空。



符号	描述	最小值	最大值	单位
Tpor	上电后芯片初始化时间	100	-	mS
Tpr	RST 引脚延迟拉高时间	5	-	mS
Tron	复位后芯片重新初始化时间	100	-	mS
Trst	复位脉冲时间	0.1	-	mS

上电与复位时序说明

## 7.2 工作模式



### ➤ 动态模式

当频繁有触摸操作时，处于此模式；在此模式下，触控芯片快速对触摸屏进行自电容扫描，以及时检测触摸并上报给主机。在无触摸 2S 后，自动进入待机模式，此功能功能可以通过写寄存器进行控制。

### ➤ 待机模式

在此模式下，触控芯片以较低频率对触摸屏进行扫描，检测到手指触摸后进入动态模式，同时通过 IRQ 引脚唤醒主机；主机可控制复位脚输出低脉冲使芯片切换到动态模式。

### ➤ 休眠模式

当接收到睡眠命令后，处于此模式；在此模式下，触控芯片处于深度睡眠状态，以最大限度节省功耗，主机可控制复位脚输出底脉冲使芯片切换到动态模式。

## 7.3 通道/节点配置

CST08C 自电容触控芯片最多可提供 8 个感应通道，每个通道无需外接器件便可支持自电容扫描。

每通道可支持的自电容大小范围: 1pF ~ 400pF

## 7.4 I2C 通讯

该芯片支持标准的 I2C 通讯协议标准，可实现 10Khz~400Khz 的可配通信速率。

两个 I2C 引脚 SCL 和 SDA，除支持开漏模式外，还支持内部上拉模式，供灵活选择。

## 7.5 中断方式

触控芯片仅在检测到有效触摸，并需要上报给主机时，才会通过 IRQ 引脚通知主机读取有效数据，以提高效率，减轻 CPU 负担；中断边沿可根据需要配置为上升沿或者下降沿有效；

当在待机模式下匹配预定义手势时，IRQ 引脚还用作唤醒主机。

## 7.6 IIC 接口说明

芯片支持 IIC 操作，也可软件配成通用 GPIO。具体功能可以根据具体项目由软件自定义。

### a) 器件的 IIC 地址

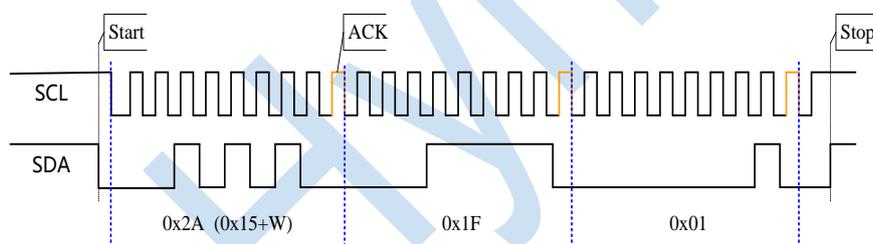
芯片的 7bit 设备地址一般为 0x15，即设备写地址为 0x2A，读地址为 0x2B。

**部分项目的设备地址可能不同，请咨询相应项目及工程人员。**

### b) IIC 的通信速度

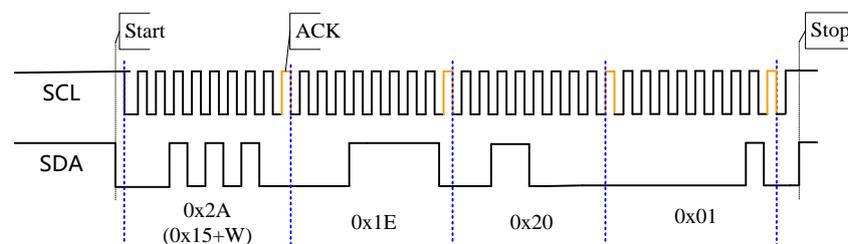
为了保证通信的可靠性，建议最大使用 400Kbps 的通信速率。

### c) 写入单个字节



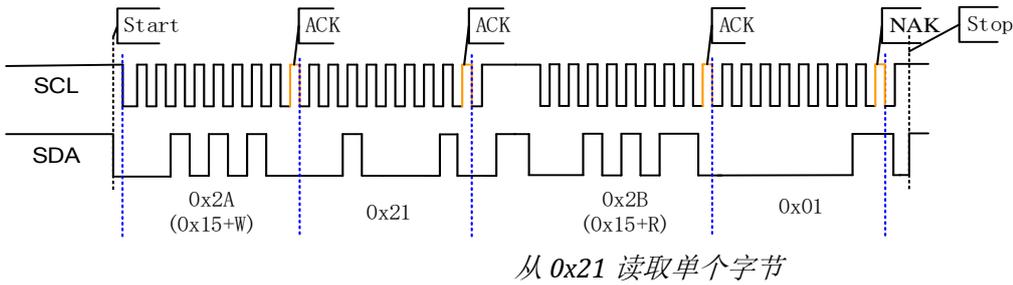
往 0x1F 寄存器写入 0x01

### d) 连续写入多个字节

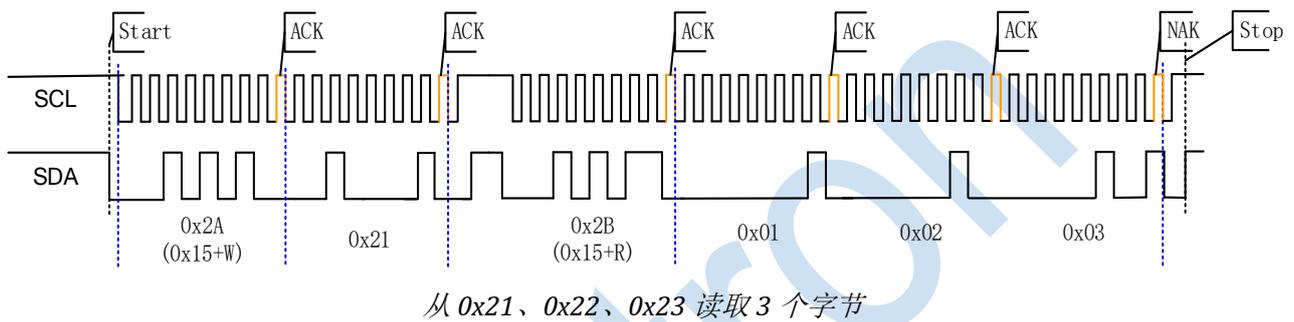


往 0x1E、0x1F 分别写入 0x20、0x01

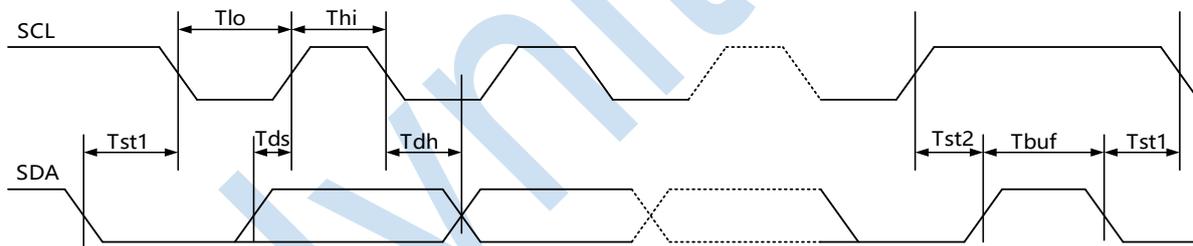
e) 读取单个字节



f) 连续读取多个字节



g) 通信时序描述



Symbol	Description	Min	Typica	Max	Unit
Fscl	SCL clock frequency	10	-	400	kHz
Tst1	SCL hold time for START condition	0.6	-	-	us
Tlo	LOW period of SCL	1.3	-	-	us
Thi	HIGH period of SCL	0.6	-	-	us
Tds	SDA setup time	0.6	-	-	us
Tdh	SDA hold time	100	-	-	ns
Tst2	SCL setup time for STOP condition	0.6	-	-	us
Tbuf	Ready time between STOP and START	4.5	-	-	us

IIC Timing Description

## 8. 应用设计规范

### 8.1 电源退耦电容

一般在芯片的 VDD 和 VSS 端并接一个 0.1uF 和 10uF 的瓷片电容就可以起到退耦和旁路的作用。

退耦电容应该尽量接近芯片放置,尽量减少电流环路面积。

### 8.2 CMOD 滤波电容

滤波电容使用至少 10%精度的 NPO/COG 材质电容,其电容值的选择范围为 1nF 到 5.6nF 之间,一般选择 1nF。具体的最佳值和相应的本体电容有关。CMOD 滤波电容必须靠近芯片相应管脚放置,与芯片之间的走线越短越好。

### 8.3 防水注意事项

Sensor 及其走线周围不要有大块的实地,对于大面积的地,必须打碎处理。

### 8.4 ESD 注意事项

FPC 的设计会直接影响到 ESD 的效果,在设计时,必须注意以下事项:

- FPC 尽量使用磁膜进行全屏蔽,同时磁膜必须接地。
- FPC 与 Sensor 的压和位置尽量远离组装的机构缝隙,以减少 ESD 的影响。
- 电源接入处可以考虑增加 TVS 管到地,以增强抗 ESD 干扰性能。

### 8.5 电磁干扰注意事项

Sensor 走线必须与可能产生干扰的线隔离开,如电源走线、音频线、LCD 驱动线、蓝牙天线、RF 天线等。

特别的,TP 采用全贴合设计时,有可能会受到 LCD 的干扰,此时 TP 的参数需要特别调试。

### 8.6 地线

触摸芯片内部的高精度检测线路对于地线比较敏感,如有可能用户应使用星型接地以隔绝其它芯片的噪声。

同时,尽可能地在接地处串入磁珠以增强抗干扰能力。

如星型接地难以实现,用户也需尽量将大电流器件的地与触控芯片地走线分开。

## 9. 电气特性

### 9.1 绝对最大值参数

符号	说明	最小值	典型值	最大值	单位
TSTG	存放温度	-40	25	125	°C
Ta	通电时的工作环境温度	-20	-	85	°C
Vdd	相对于 Vss 的供电电压	-0.3	-	+3.6	V
Vio	直流输入电压	VSS-0.3	-	VDD+0.3	V
LU	栓锁电流	-	200	-	mA
CDM	ESD 电器件模型	-	1000	-	V
HBM	ESD 人体模型	-	8000	-	V

### 9.2 交流电气性能

符号	说明	最小值	典型值	最大值	单位
Fcpu	CPU 频率	-2%	20	+2%	MHz
F32k	内部低速时钟频率	-5%	32	+5%	kHz
txRST	外部复位脉冲宽度	-	0.1	-	mS
tPOWERUP	从 POR 结束到 CPU 执行代码的时间	-	4	-	mS
FGPIO	GPIO 切换频率	-	2	-	MHz
tRISE	引脚电平上升时间, Cload=50pF	-	32	-	nS
tFAIL	引脚电平下降时间, Cload=50pF	-	11.2	-	nS

交流电气特性 (环境温度 25 °C, VDDA=3.3V)

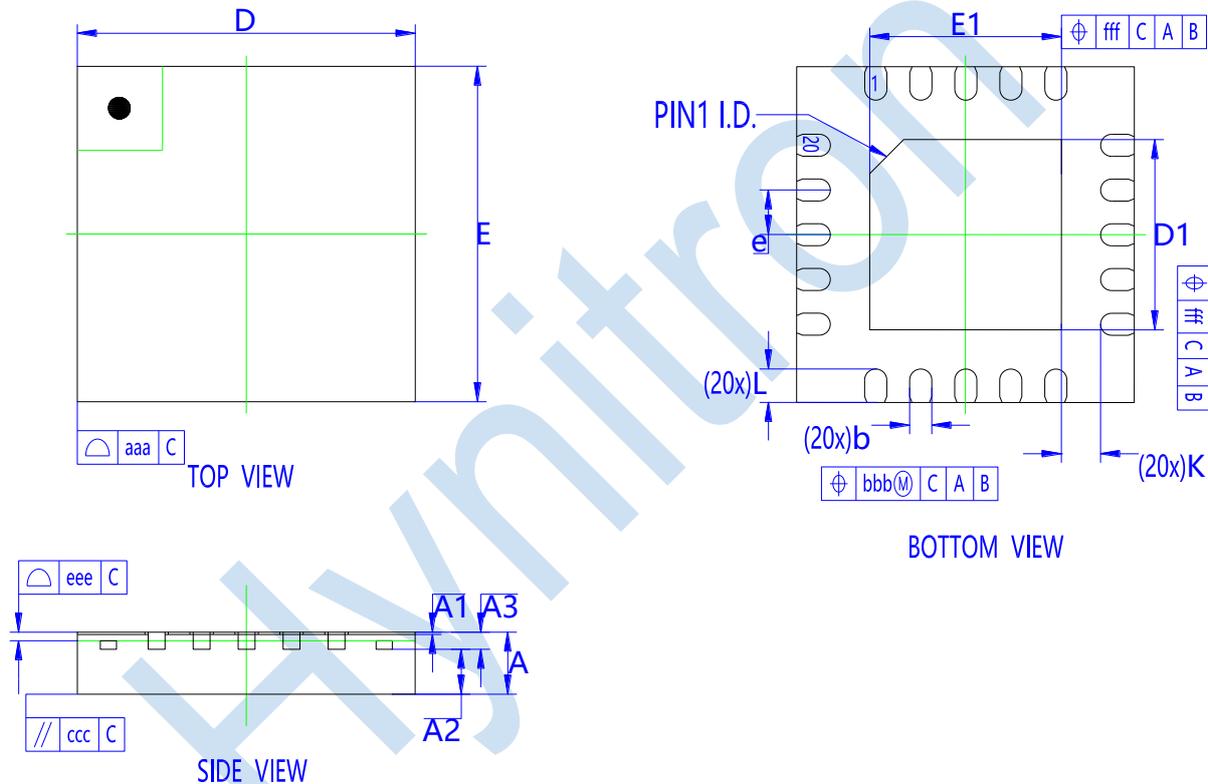
### 9.3 直流电气性能

符号	说明	最小值	典型值	最大值	单位
Vdd	供电电压	2.8	3.0	3.6	V
Rpu	上拉电阻	-	5	-	KΩ
Voh	高电平输出电压	0.7*VIO	-	-	V
Vol	低电平输出电压	-	-	0.3* VIO	V
Ioh	高电平输出电流	-	2.0	-	mA
Iol	低电平灌入电流	-	20.0	-	mA
Vil	输入低电平电压	-	-	0.3* VIO	V
Vih	输入高电平电压	0.7* VIO	-	-	V

Iil	输入漏电流	-	10	-	nA
Idd1	工作电流 (动态模式)	-	1.7	-	mA
Idd2	工作电流 (待机模式)	-	8.0	-	uA
Idd3	工作电流 (休眠模式)	-	1.0	-	uA
Vddp	编程电压	2.8	-	3.6	V

直流电气特性 (环境温度 25 °C, VDDA=3.3V VIO=VDDA/1.8 (软件可配))

## 10. 产品封装



Item	Symbol	Dimensions In Millimeters			
		Min	Nom	Max	
Total Thickness	A	0.5	0.55	0.6	
Stand Off	A1	0	0.02	0.05	
Mold Thickness	A2	0.4			
L/F Thickness	A3	0.152			
Body Size	X	D	3		
	Y	E	3		
Exposed Pad Size	X	D1	1.6	1.7	1.8
	Y	E1	1.6	1.7	1.8
Lead Width	b	0.15	0.2	0.25	
Lead Pitch	e	0.4			
Lead Length	L	0.2	0.3	0.4	
Lead Tip To Exposed Pad Edge	K	0.2	--	0.35	
Package Edge Tolerance	aaa	0.1			
Lead Offset	bbb	0.07	--	0.1	
Mold Flatness	ccc	0.1			
Coplanarity	eee	0.08			
Exposed Pad Offset	fff	0.1			

## 11. 修订历史

版本	修订内容
V1.0	初始发行

**免责声明：**本文件不存在以明示、暗示或任何其他方式授予任何知识产权许可或作出其他声明及担保，本产品应适用产品销售相关协议约定的条件及条款，包括但不限于知识产权、责任限制等。本产品非专门设计于用作生命维持系统中的关键组件，且其使用应由具备相应开发知识的熟练开发人员进行操作，您在使用过程中应按照技术规范及安全要求，避免因此遭受损害。为尽可能地保证准确性，本文件中所述的产品特性、应用信息及其他内容将可能由海栎创以更新之信息所替代。