

---

上海海栎创微电子有限公司



# CST816S 数据手册

---

高性能自电容触控芯片

Rev: V1.0

[www.hynitron.com](http://www.hynitron.com)

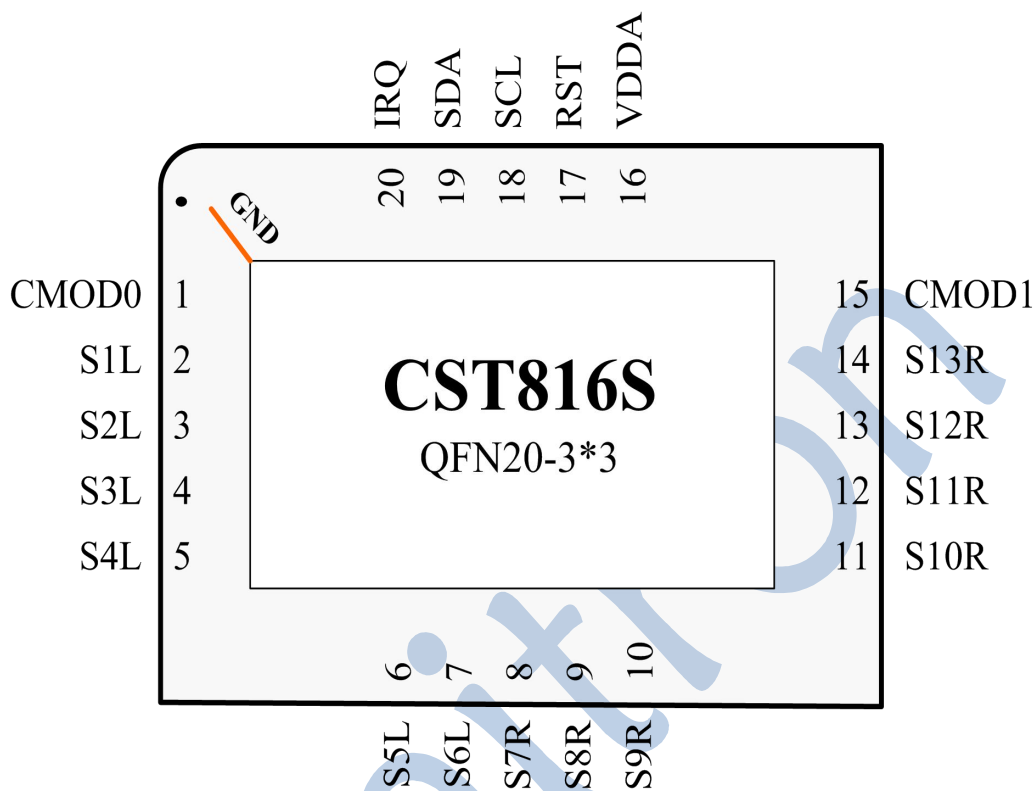
## 1. 概述

CST816S 自电容触控芯片，采用高速 MCU 内核并内嵌 DSP 电路，结合自身的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，在其上实现单点手势和真实两点操作，实现极高灵敏度和极低待机功耗。

## 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 13 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；
  - ◇ 动态模式下典型功耗 < 3.0mA；
  - ◇ 监控模式下典型功耗 < 100uA；
  - ◇ 待机模式下典型功耗 < 30uA；
  - ◇ 睡眠模式下典型功耗 < 5uA；
- ◆ 通讯接口
  - ◇ I2C 主/从通讯接口，速率 10KHz~1Mhz 可配置；
  - ◇ 兼容 1.8V/3.3V 接口电平。
- ◆ 电源供电
  - ◇ 单电源供电 2.7V ~ 3.6V，电源纹波 ≤ 50mv；
  - ◇ 除电源旁路电容外，无需其它元器件。
- ◆ 封装类型：QFN20 3mm\*3mm\*0.4mm；

### 3. 引脚分布/说明



名称	说明	备注
S1~S13	感应通道	
VDDA	电源	2.7V~3.6V，接 2.2uF~ 10uF 电容
CMOD0/CMOD1	稳压电容	接 1nF~10nF 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，可悬空

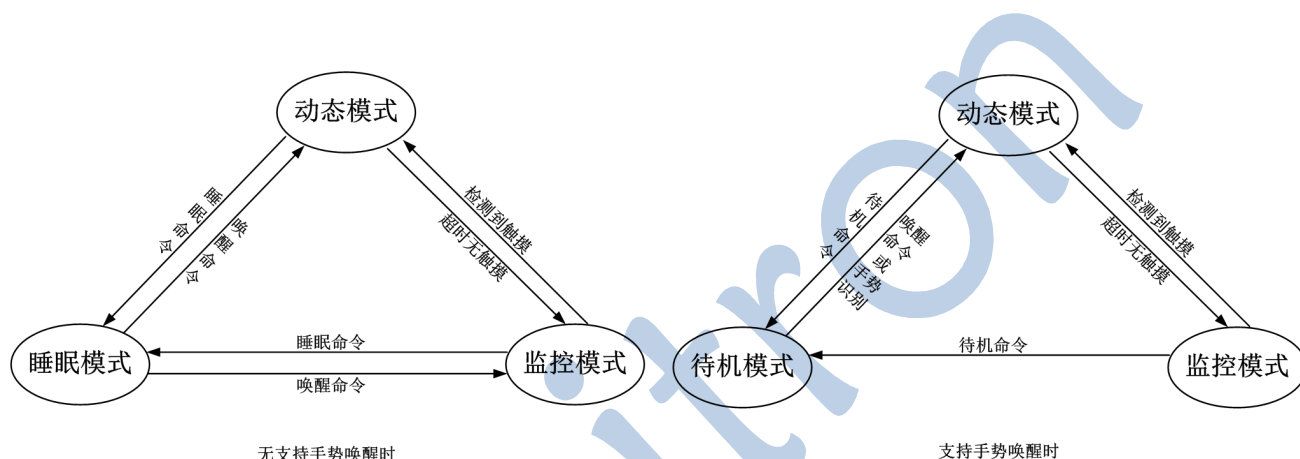
备注：

1. CMOD0/CMOD1 必须接稳压电容，大小在 1nF ~ 10nF;

## 4. 功能描述

CST816S 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。

### 4.1 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。
- 监控模式  
当触摸屏超时无触摸动作时，芯片自动切换到监控模式；在此模式下，触控芯片以较低频率，通过自电容扫描检测可能到来的触摸动作，并迅速切换到动态模式；
- 待机模式  
当接收到待机命令后，处于此模式；在此模式下，触控芯片以较低频率对触摸屏进行扫描，匹配唤醒手势后进入动态模式，同时通过 IRQ 引脚唤醒主机；也可通过唤醒命令切换到动态模式。
- 睡眠模式  
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，可通过唤醒命令切换到动态模式。

### 4.2 通道/节点配置

CST816S 自电容触控芯片最多可提供 13 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

### 4.3 上电/复位

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  $RST_n$  为低时将复位整个芯片，该引脚内置上拉电阻兼 RC 滤波，可将该引脚悬空；芯片内置看门狗确保在异常情况发生时，芯片仍能在规定时间内回到正常工作状态。

### 4.5 低功耗模式

CST816S 触控芯片支持以下低功耗方式：

- 睡眠模式：主机向芯片发送睡眠命令后，芯片会立即进入深睡眠模式以实现最低功耗；接收到唤醒命令后，芯片会唤醒并进入动态工作模式；
- 监控模式：动态工作模式下，当超时无触摸，芯片会自动进入监控模式；此模式下芯片会以较低频率周期性唤醒以检测有效触摸，若检测到触摸则立即进入动态工作模式以提供最佳性能，否则继续睡眠并等待下一次唤醒；
- 待机模式：该模式下，芯片一直处于较低频率，作最低限度扫描以匹配预定义唤醒手势；

### 4.6 I2C 通讯

该芯片支持标准的 I2C 通讯协议标准，可实现 10KHz~1Mhz 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。

### 4.7 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。

### 4.8 参数设置

该部分内容请参考 CST8xx 触控开发套件帮助文档。

## 5. 应用设计规范

### 5.1 电源退耦电容

一般在芯片的 VDD 和 VSS 端并接一个 0.1 $\mu$ F 和 10 $\mu$ F 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。

### 5.2 COMD 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 10nF 之间,一般选择 1.5nF。具体的最佳值和相应的本体电容有关。COMD 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。

### 5.3 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。

### 5.4 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。

### 5.5 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。

### 5.6 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。

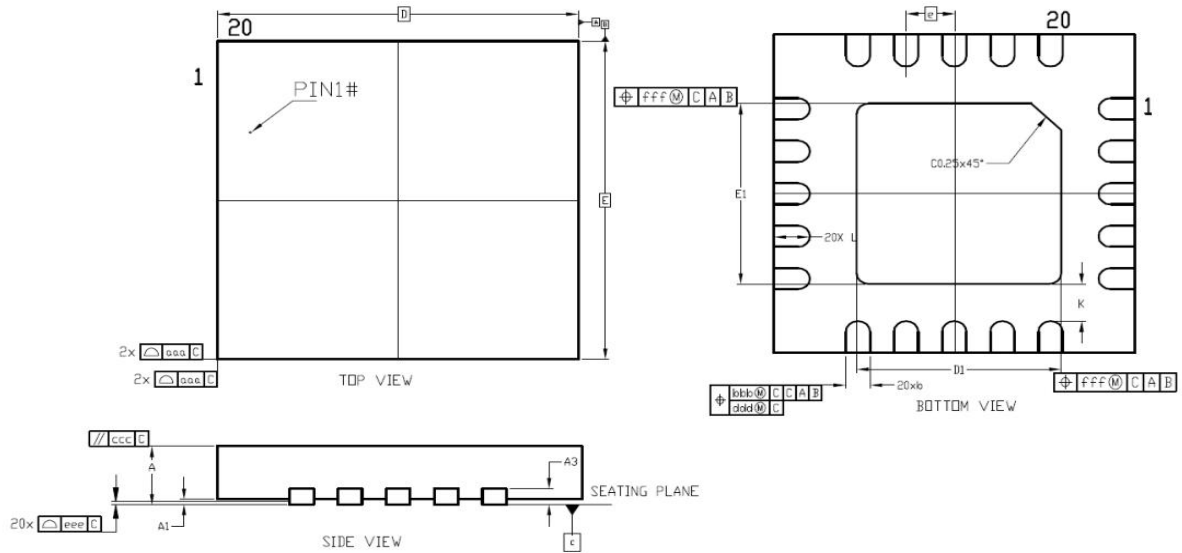
如星型接地难以实现,用户也需尽量将大电流器件的地与触控芯片地走线分开。

## 6. 电气特性

环境温度 25 °C，VDDA=3.3V。

参数	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	2.7	3.3	3.6	V
工作温度	-40	+25	+85	°C
存储温度	-60	—	+150	°C
工作湿度	—	—	95	%
电源纹波	—	—	50	mV
工作电流（动态模式）	—	3.0	—	mA
工作电流（监控模式）	—	100	—	uA
工作电流（待机模式）	—	30	—	uA
工作电流（睡眠模式）	—	5	—	uA

## 7. 产品封装



QFN20 外形图

DIM SYMBOL	MIN.	NOM.	MAX.
A	0.50	0.55	0.60
A1	0	0.02	0.05
A3	—	0.152 REF	—
b	0.15	0.20	0.25
D	3.00BSC		
E	3.00BSC		
D2	1.60	1.70	1.80
E2	1.60	1.70	1.80
e	0.40BSC		
L	0.25	0.30	0.35
K	0.20	—	—
aaa	0.10		
bbb	0.07		
ccc	0.10		
ddd	0.05		
eee	0.08		
fff	0.10		

QFN20 外形尺寸



## 8. 参考电路

Hynitron