

---

# CST816S 数据手册

## 高性能自电容触控芯片

Rev : V1.4

---

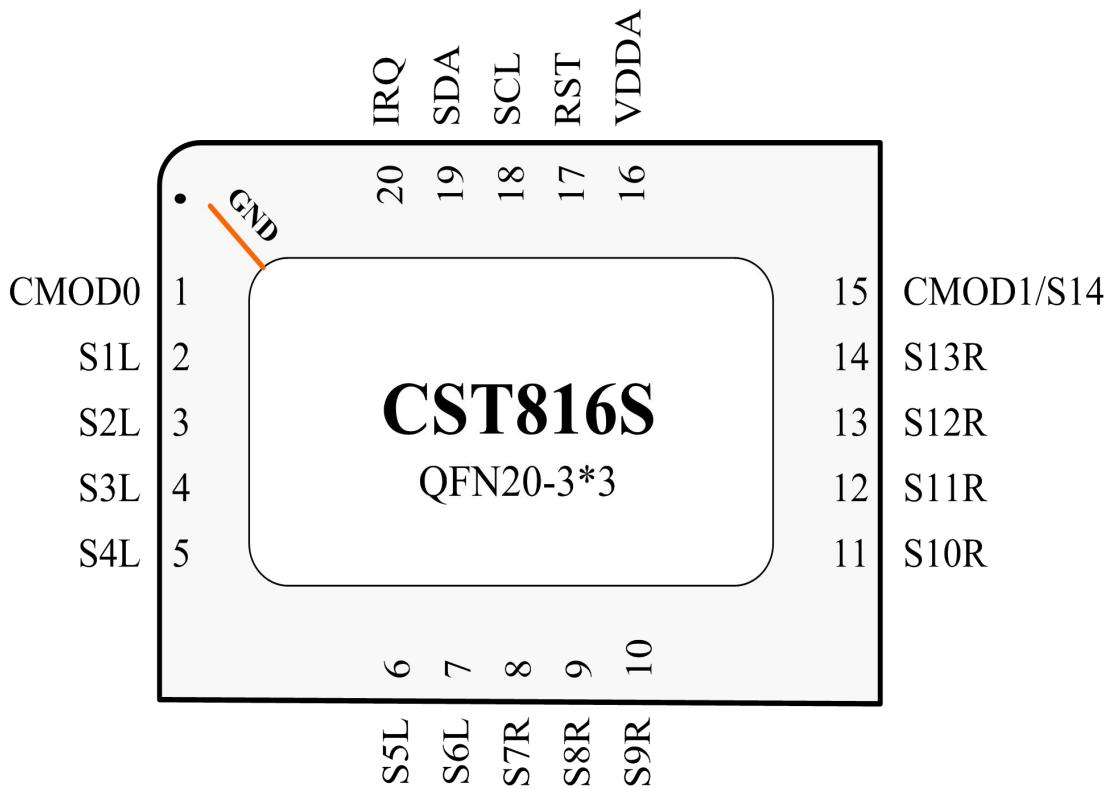
## 概述

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。

## 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 14 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 < 1.6mA；
  - ✧ 待机模式下典型功耗 < 6.0uA；
  - ✧ 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 2.7V ~ 3.6V，电源纹波 <= 50mv；
- ◆ 封装类型：QFN20 3mm\*3mm\*0.55mm (pitch 0.4mm)；

## 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	稳压电容	接 1nF~5.6nF 稳压电容
CMOD1/S14	稳压电容/ 复用感应通道	接 1nF~5.6nF 稳压电容, 也可做复用 感应通道
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

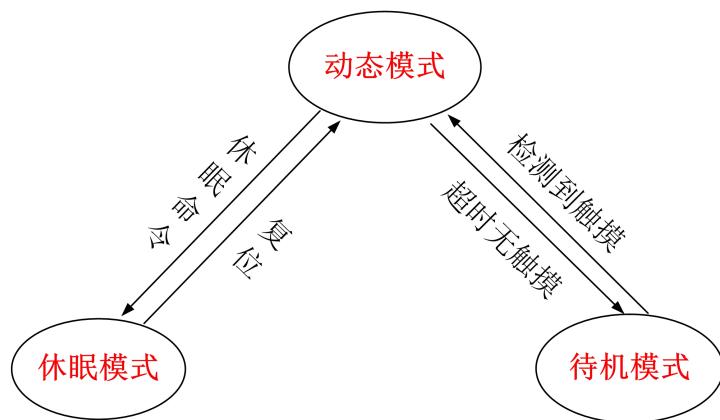
### 备注：

1. CMOD0 必须接稳压电容，大小在 1nF ~ 5.6nF;
2. Pin15 作为 CMOD1 使用时，必须接 1nF ~ 5.6nF 的稳压电容。

## 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。

## 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。

在没有触摸 2S 后，自动进入待机模式。自动进入待机模式的功能可以通过寄存器进行控制。

### ➤ 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；也可通过复位引脚切换到动态模式。

### ➤ 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，可通过复位引脚切换到动态模式。

## 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

## 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<sub>n</sub> 为低时将复位整个芯片，该引脚内置上拉电阻兼 RC 滤波；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。

## 低功耗模式

CST816S 触控芯片支持以下低功耗方式：

- 休眠模式：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；通过复位，芯片会唤醒并进入动态工作模式；
- 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；

## 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。

## 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；

当在待机模下匹配预定义手势时，IRQ 引脚还用作唤醒主机。

## IIC 接口说明

芯片本身支持 IIC 操作，也可利用 IIC 引脚实现简单的 IO 操作。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

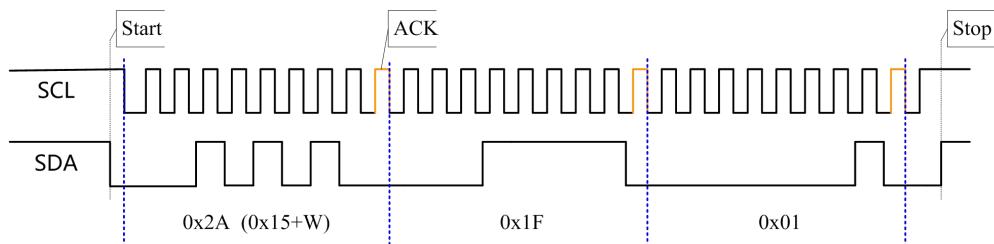


图 6. 往 0x1F 寄存器写入 0x01

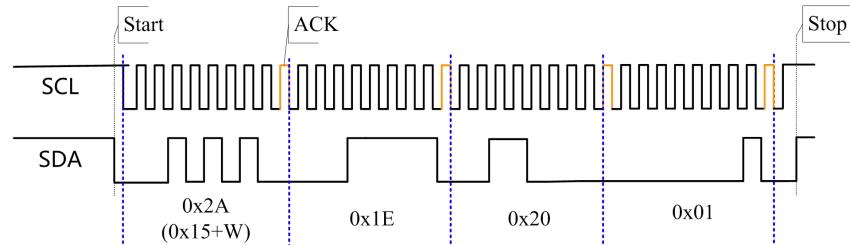
**d) 连续写入多个字节**

图 7. 往 0x1E、0x1F 分别写入 0x20、0x01

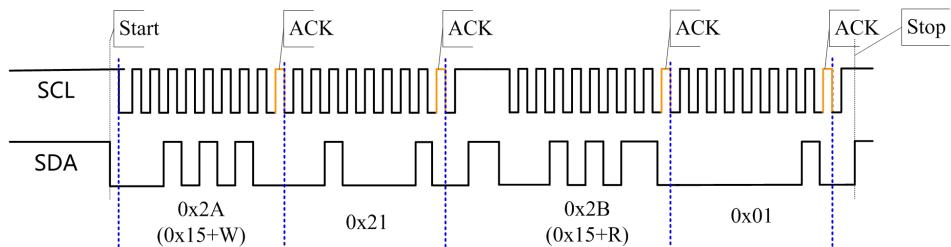
**e) 读取单个字节**

图 8. 从 0x21 读取单个字节

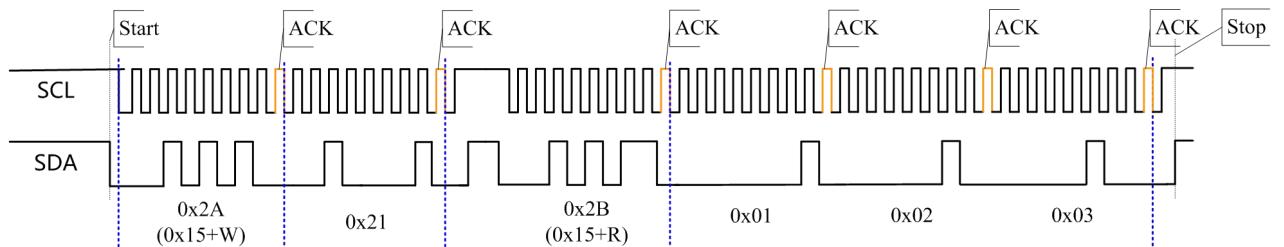
**f) 连续读取多个字节**

图 9. 从 0x21、0x22、0x23 读取 3 个字节

## 应用设计规范

### 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。

### 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 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。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。

### 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。

### 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。

### 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。

### 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。

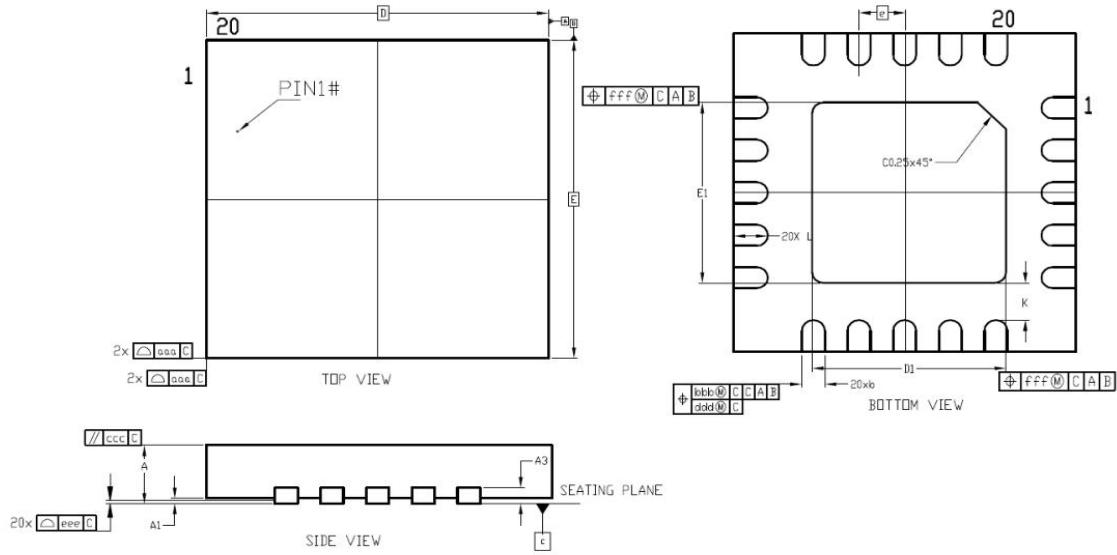
如星型接地难以实现，用户也需尽量将大电流器件的地与触控芯片地走线分开。

## 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 )	-	1.6	-	mA
工作电流 ( 待机模式 )	-	6.0	-	uA
工作电流 ( 休眠模式 )	-	1.0	-	uA

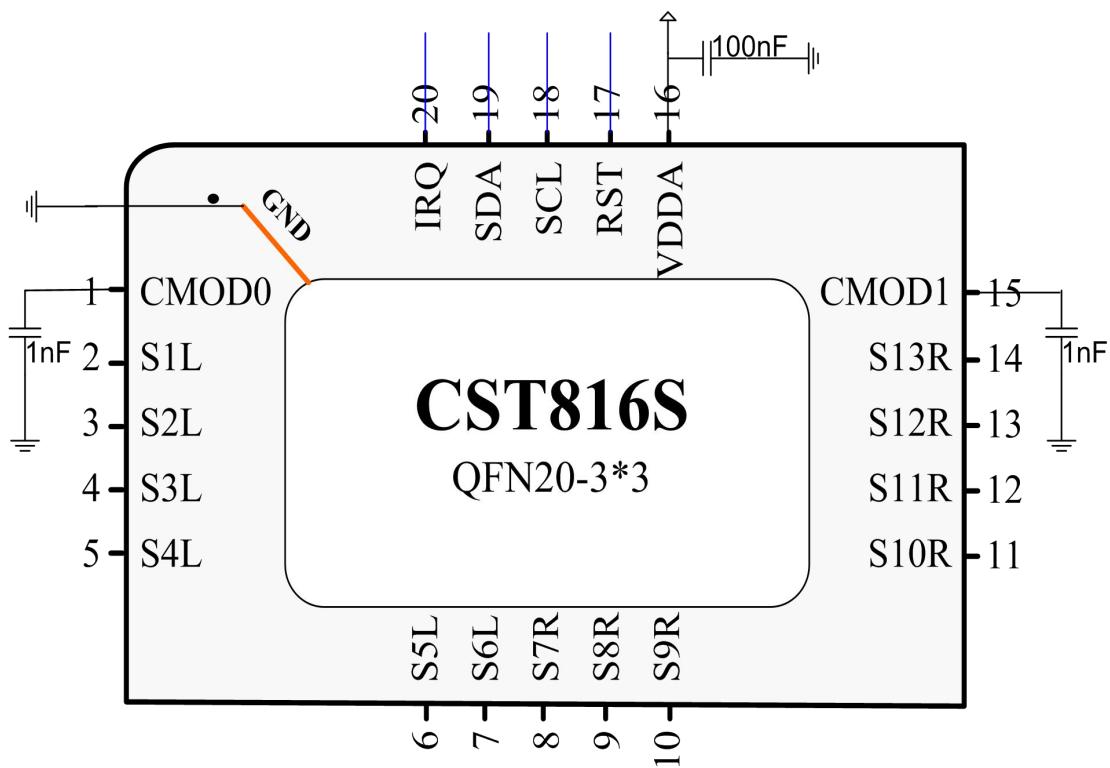
## 产品封装



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

## 参考电路



## 修订历史

版本	修订内容
V1.4	修改Pin15的引脚说明
V1.3	优化算法后，修订功耗数据
V1.2	增加示意电路图
V1.1	增加电气特性等说明
V1.0	初始发行