

# HSXXT0 系列

## 触摸 IC 用户手册



**HANG SHUN**

**深圳市航顺电子有限公司**

# 目 录

1. 概述 .....	1
2. 特性 .....	1
3. 选型表 .....	2
4. 引脚分布 .....	3
4.1 管脚图 .....	3
4.2 管脚说明 .....	4
4.2.1 HS03T0S08-A 管脚 .....	4
4.2.2 HS10T0S16-A 管脚 .....	5
4.2.3 HS11T0S16-A 管脚 .....	6
4.2.4 HS14T0S20-A 管脚 .....	7
4.2.5 HS15T0S20-A 管脚 .....	8
4.2.6 HS20T0S28-A 管脚 .....	9
5. 应用电路 .....	10
5.1 HS03T0S08-A 应用电路 .....	10
5.2 HS10T0S16-A 应用电路 .....	11
5.3 HS11T0S16-A 应用电路 .....	12
5.4 HS14T0S20-A 应用电路 .....	13
5.5 HS15T0S20-A 应用电路 .....	14
5.6 HS20T0S28-A 应用电路 .....	15
6. 技术参数 .....	16
7. 芯片使用 .....	17
7.1 I2C 总线数据传输 .....	17
7.2 键值读取 .....	18
7.3 灵敏度调节 .....	19
8. PCB 布局注意事项 .....	22
8.1 触摸感应 PAD 设计 .....	22
8.2 触摸 PCB 铺地 .....	22
8.3 PCB 设计概述 .....	22
8.4 触摸 PCB 走线 .....	22
9. 封装说明 .....	24
9.1 封装 SOP8 .....	24
9.2 封装 SOP16 .....	25
9.3 封装 SOP20 .....	26
9.4 封装 SOP28 .....	27
10. 版本修订 .....	28
11. 免责声明 .....	28

# 1. 概述

HSXXT0 系列触摸标准品芯片，最多具有 20 个触摸通道，最少具有 3 个触摸通道，不但具有防水防尘、密封隔离等特点，还具有较高的集成度，该芯片只需少量外部元件便可搭建触摸按键电路，通过采样到触摸通道的电容变化量，经芯片内部处理，以 I2C 通信方式输出触发的通道值，从而实现触摸动作，在一定的意义上，替代了传统机械式轻触按键，是时代进步的体现。本芯片超强的抗干扰特性，使其可广泛适用于像家电、灯具开关、仪器仪表、电子玩具等多方面的应用场合。

# 2. 特性

- ◆ 宽工作电压：2.0V~5.5V。
- ◆ 超强抗干扰：①EFT（4KV）；
  - ②ESD（8KV 接触、15KV 非接触）；
  - ③CS 传导（3V/5V 动态、10V 静态）；
  - ④能防止功率大至 5W 的对讲机等发射设备天线靠近触摸点干扰。
- ◆ 触摸通道调灵敏度可通过 I2C 或外部电容调节。
- ◆ 触发输出限制时间为 30 秒。
- ◆ 封装形式：SOP8、SOP16、SOP20、SOP28。

### 3. 选型表

表 3-1 HSXXT0 系列型号

型号	触摸通道个数	工作电压	工作电流	按键输出类型	触摸抗干扰性能	封装形式
HS03T0S08-A	3	2.4V~5.5V	3.28mA(VDD=5V)	I <sup>2</sup> C	5V 动态 CS 4KV EFT	SOP8
HS10T0S16-A	10	2.0V~5.5V	3.61mA(VDD=5V)	I <sup>2</sup> C	5V 动态 CS 4KV EFT	SOP16
HS11T0S16-A	11	2.0V~5.5V	3.61mA(VDD=5V)	I <sup>2</sup> C	5V 动态 CS 4KV EFT	SOP16
HS14T0S20-A	14	2.0V~5.5V	2.02mA(VDD=5V)	I <sup>2</sup> C	5V 动态 CS 4KV EFT	SOP20
HS15T0S20-A	15	2.0V~5.5V	2.02mA(VDD=5V)	I <sup>2</sup> C	5V 动态 CS 4KV EFT	SOP20
HS20T0S28-A	20	2.0V~5.5V	2.55mA(VDD=5V)	I <sup>2</sup> C	5V 动态 CS 4KV EFT	SOP28

## 4. 引脚分布

### 4.1 管脚图

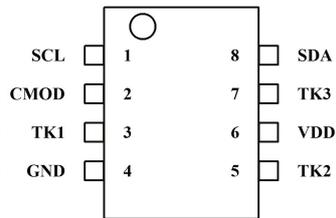


图 4-1 HS03T0S08-A

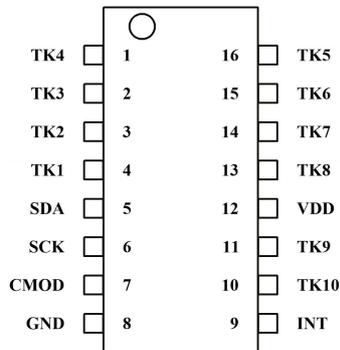


图 4-2 HS10T0S16-A

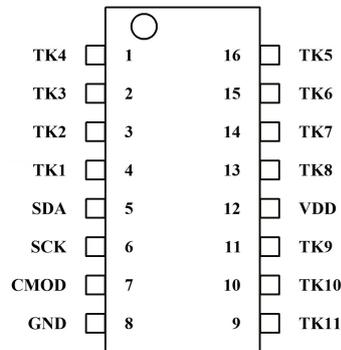


图 4-3 HS11T0S16-A

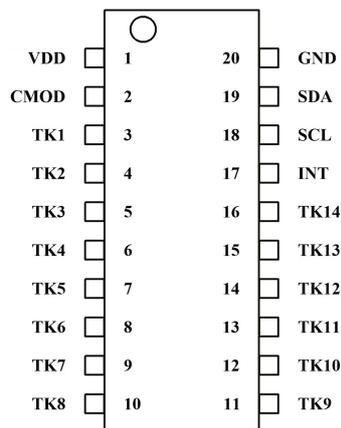


图 4-4 HS14T0S20-A

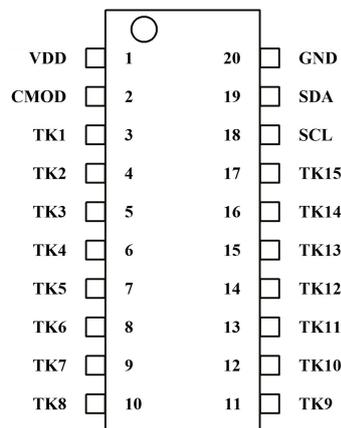


图 4-5 HS15T0S20-A

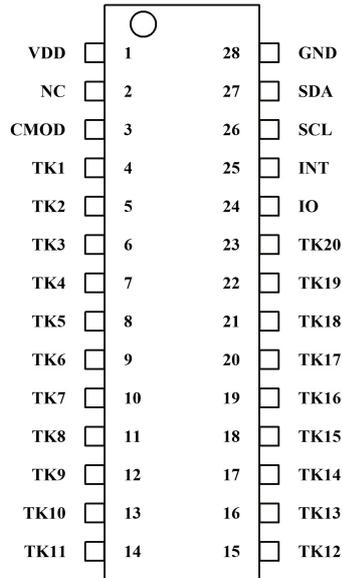


图 4-6 HS20T0S28-A

## 4.2 管脚说明

### 4.2.1 HS03T0S08-A 管脚

表 4-1 HS03T0S08-A 管脚说明

引脚序号	引脚名称	说明
1	SCL	I2C 时钟线
2	CMOD	触摸电容接口
3	TK1	触摸按键 1 输入脚
4	GND	电源地
5	TK2	触摸按键 2 输入脚
6	VDD	电源
7	TK3	触摸按键 3 输入脚
8	SDA	I2C 数据线

## 4.2.2 HS10T0S16-A 管脚

表 4-2 HS10T0S16-A 管脚说明

引脚序号	引脚名称	说明
1	TK4	触摸按键 4 输入脚
2	TK3	触摸按键 3 输入脚
3	TK2	触摸按键 2 输入脚
4	TK1	触摸按键 1 输入脚
5	SDA	I2C 数据线
6	SCL	I2C 时钟线
7	CMOD	触摸电容接口
8	GND	电源地
9	INT	触摸中断
10	TK10	触摸按键 10 输入脚
11	TK9	触摸按键 9 输入脚
12	VDD	电源
13	TK8	触摸按键 8 输入脚
14	TK7	触摸按键 7 输入脚
15	TK6	触摸按键 6 输入脚
16	TK5	触摸按键 5 输入脚

### 4.2.3 HS11T0S16-A 管脚

表 4-3 HS11T0S16-A 管脚说明

引脚序号	引脚名称	说明
1	TK4	触摸按键 4 输入脚
2	TK3	触摸按键 3 输入脚
3	TK2	触摸按键 2 输入脚
4	TK1	触摸按键 1 输入脚
5	SDA	I2C 数据线
6	SCL	I2C 时钟线
7	CMOD	触摸电容接口
8	GND	电源地
9	TK11	触摸按键 11 输入脚
10	TK10	触摸按键 10 输入脚
11	TK9	触摸按键 9 输入脚
12	VDD	电源
13	TK8	触摸按键 8 输入脚
14	TK7	触摸按键 7 输入脚
15	TK6	触摸按键 6 输入脚
16	TK5	触摸按键 5 输入脚

#### 4.2.4 HS14T0S20-A 管脚

表 4-4 HS14T0S20-A 管脚说明

引脚序号	引脚名称	说明
1	VDD	电源
2	CMOD	触摸电容接口
3	TK1	触摸按键 1 输入脚
4	TK2	触摸按键 2 输入脚
5	TK3	触摸按键 3 输入脚
6	TK4	触摸按键 4 输入脚
7	TK5	触摸按键 5 输入脚
8	TK6	触摸按键 6 输入脚
9	TK7	触摸按键 7 输入脚
10	TK8	触摸按键 8 输入脚
11	TK9	触摸按键 9 输入脚
12	TK10	触摸按键 10 输入脚
13	TK11	触摸按键 11 输入脚
14	TK12	触摸按键 12 输入脚
15	TK13	触摸按键 13 输入脚
16	TK14	触摸按键 14 输入脚
17	INT	触摸中断
18	SCL	I2C 时钟线
9	SDA	I2C 数据线
20	GND	电源地

#### 4.2.5 HS15T0S20-A 管脚

表 4-5 HS15T0S20-A 管脚说明

引脚序号	引脚名称	说明
1	VDD	电源
2	CMOD	触摸电容接口
3	TK1	触摸按键 1 输入脚
4	TK2	触摸按键 2 输入脚
5	TK3	触摸按键 3 输入脚
6	TK4	触摸按键 4 输入脚
7	TK5	触摸按键 5 输入脚
8	TK6	触摸按键 6 输入脚
9	TK7	触摸按键 7 输入脚
10	TK8	触摸按键 8 输入脚
11	TK9	触摸按键 9 输入脚
12	TK10	触摸按键 10 输入脚
13	TK11	触摸按键 11 输入脚
14	TK12	触摸按键 12 输入脚
15	TK13	触摸按键 13 输入脚
16	TK14	触摸按键 14 输入脚
17	TK15	触摸按键 15 输入脚
18	SCL	I2C 时钟线
9	SDA	I2C 数据线
20	GND	电源地

#### 4.2.6 HS20T0S28-A 管脚

表 4-6 HS20T0S28-A 管脚说明

引脚序号	引脚名称	说明
1	VDD	电源
2	NC	悬空
3	CMOD	触摸电容接口
4	TK1	触摸按键 1 输入脚
5	TK2	触摸按键 2 输入脚
6	TK3	触摸按键 3 输入脚
7	TK4	触摸按键 4 输入脚
8	TK5	触摸按键 5 输入脚
9	TK6	触摸按键 6 输入脚
10	TK7	触摸按键 7 输入脚
11	TK8	触摸按键 8 输入脚
12	TK9	触摸按键 9 输入脚
13	TK10	触摸按键 10 输入脚
14	TK11	触摸按键 11 输入脚
15	TK12	触摸按键 12 输入脚
16	TK13	触摸按键 13 输入脚
17	TK14	触摸按键 14 输入脚
18	TK15	触摸按键 15 输入脚
19	TK16	触摸按键 16 输入脚
20	TK17	触摸按键 17 输入脚
21	TK18	触摸按键 18 输入脚
22	TK19	触摸按键 19 输入脚
23	TK20	触摸按键 20 输入脚
24	IO	未使用
25	INT	触摸中断
26	SCL	I2C 时钟线
27	SDA	I2C 数据线
28	GND	电源地

## 5. 应用电路

### 5.1 HS03T0S08-A 应用电路

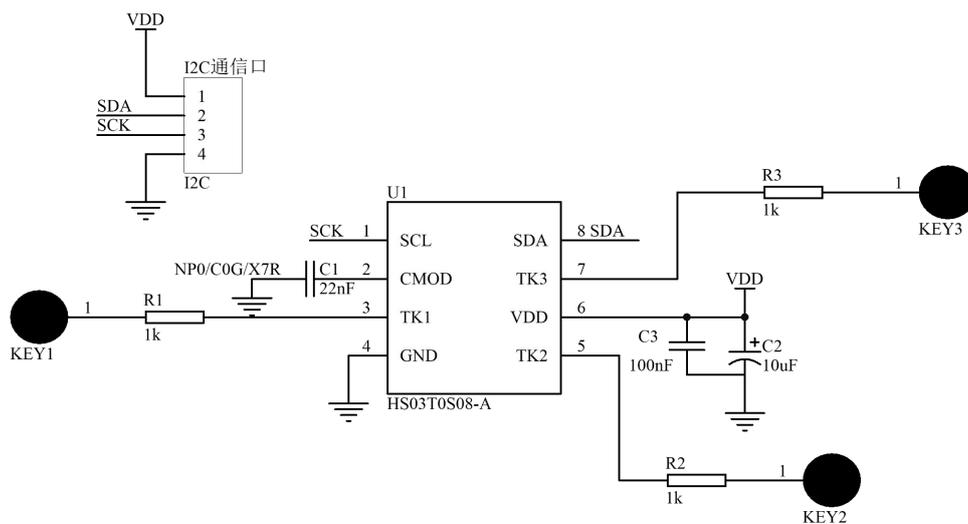


图 5-1 HS03T0S08-A 应用电路

#### 注意：

- 1、C1 (10nF~47nF) 是触摸按键的主要元件，可以对所有按键的灵敏度进行调节，起一个测量作用，建议值是 22nF\20nF，要求用温度特性好，NPO、COG、X7R 等电容，否则可能造成触摸异常。
- 2、C2 电解电容，滤波效果好，要求先经过 C2 再经过芯片。
- 3、C3 陶瓷电容，要求靠近芯片，VDD 先经过 C2 再经过 C3。
- 4、第 8 脚是 I2C 的 SDA（数据线）。
- 5、第 1 脚是 I2C 的 SCL（时钟线）。
- 6、每个触摸按键灵敏度可以通过 I2C 配置。

## 5.2 HS10T0S16-A 应用电路

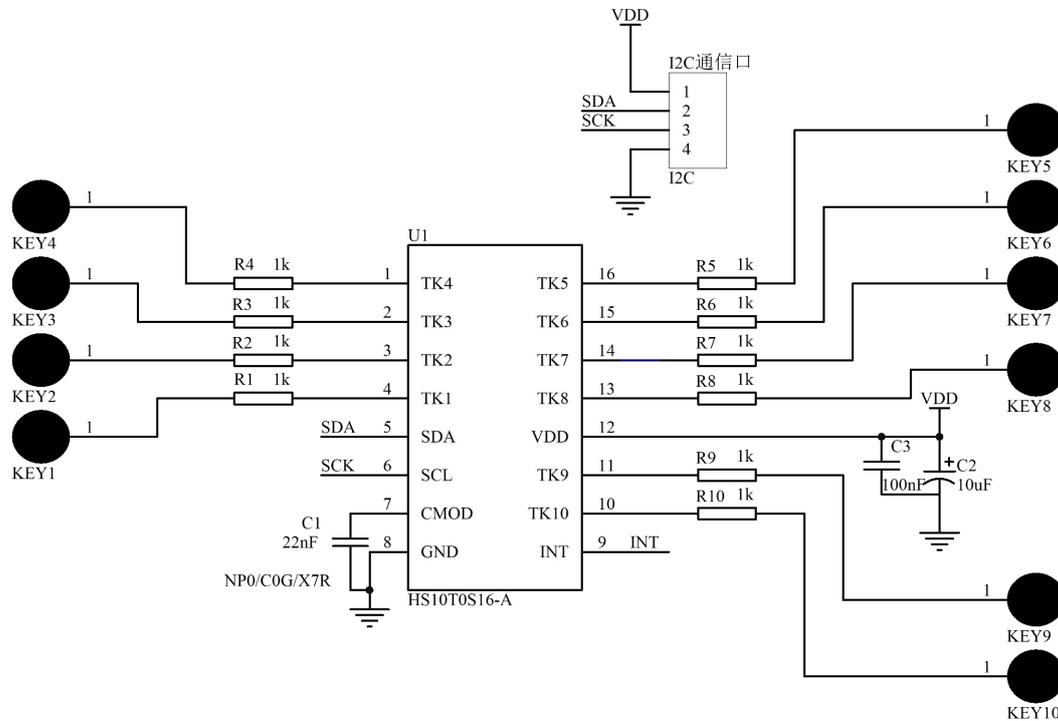


图 5-2 HS10T0S16-A 应用电路

### 注意：

- 1、C1 (10nF~47nF) 是触摸按键的主要元件，可以对所有按键的灵敏度进行调节，起一个测量作用，建议值是 22nF\20nF，要求用温度特性好，NPO、COG、X7R 等电容，否则可能造成触摸异常。
- 2、C2 电解电容，滤波效果好，要求先经过 C2 再经过芯片。
- 3、C3 陶瓷电容，要求靠近芯片，VDD 先经过 C2 再经过 C3。
- 4、第 5 脚是 I2C 的 SDA（数据线）。
- 5、第 6 脚是 I2C 的 SCL（时钟线）。
- 6、每个触摸按键灵敏度可以通过 I2C 配置。
- 7、INT 是触摸中断脚，有触摸按键产生，输出低电平，无触摸按键输出高电平。

## 5.3 HS11T0S16-A 应用电路

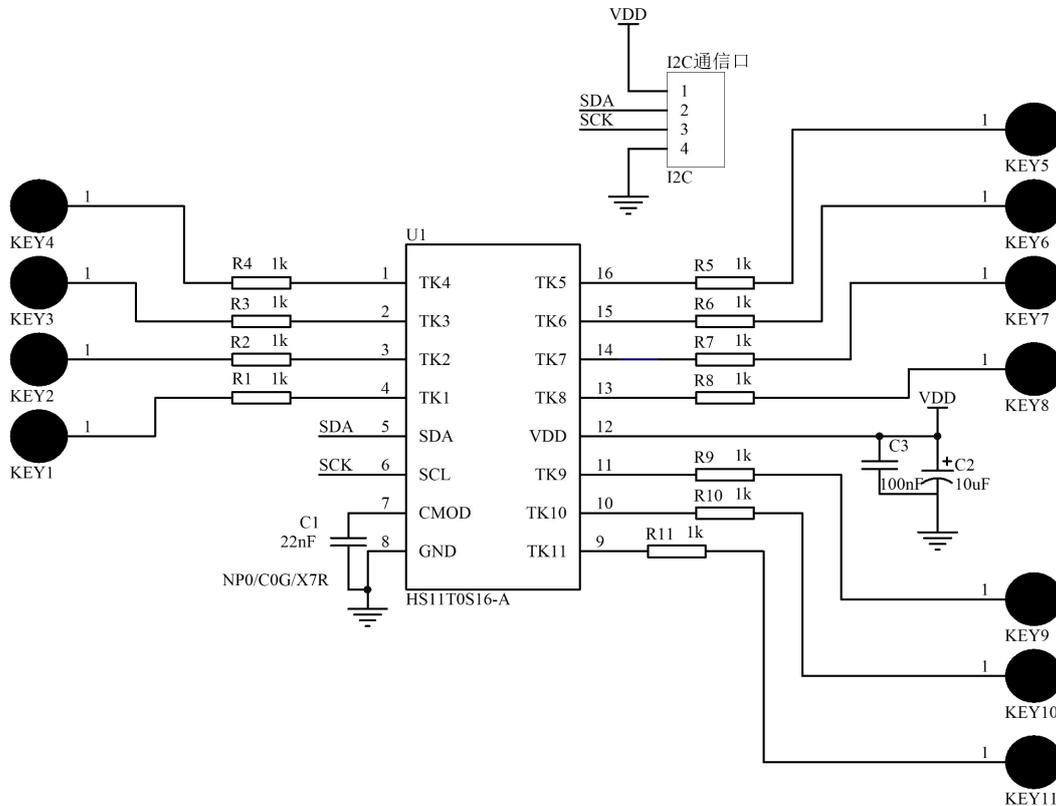


图 5-3 HS11T0S16-A 应用原理图

### 注意:

1、C1 (10nF~47nF) 是触摸按键的主要元件，可以对所有按键的灵敏度进行调节，起一个测量作用，建议值是 22nF\20nF，要求用温度特性好，NPO、COG、X7R 等电容，否则可能造成触摸异常。

2、C2 电解电容，滤波效果好，要求先经过 C2 再经过芯片。

3、C3 陶瓷电容，要求靠近芯片，VDD 先经过 C2 再经过 C3。

4、第 5 脚是 I2C 的 SDA（数据线）。

5、第 6 脚是 I2C 的 SCL（时钟线）。

6、每个触摸按键灵敏度可以通过 I2C 配置。

## 5.4 HS14T0S20-A 应用电路

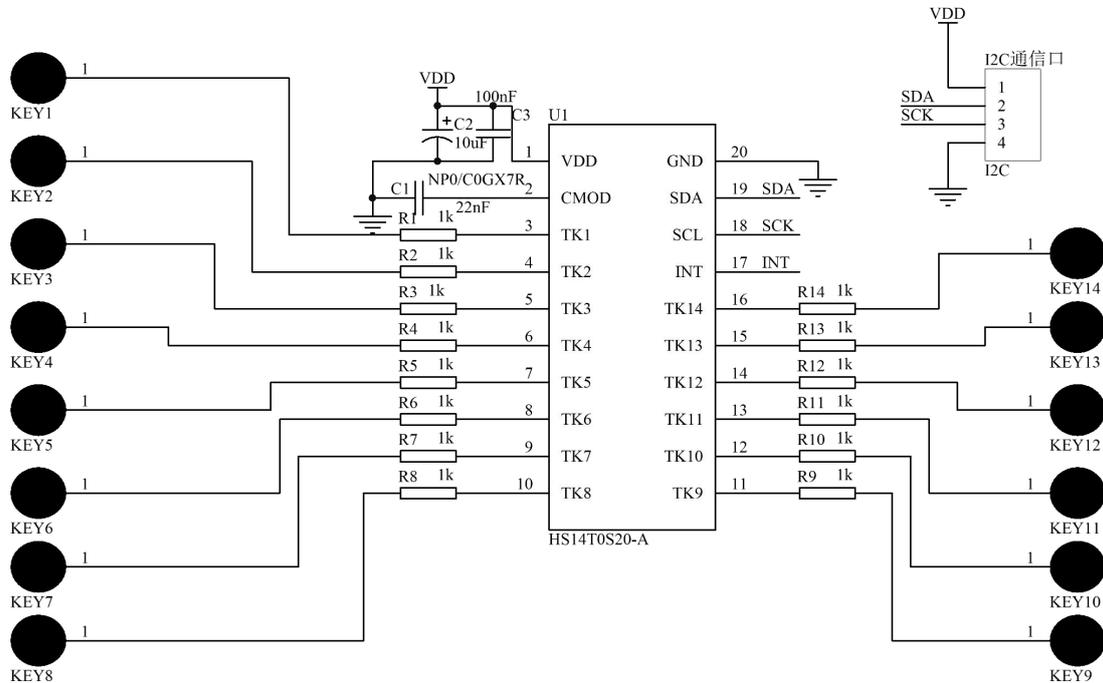


图 5-4 HS14T0S20-A 应用原理图

### 注意：

1、C1 (10nF~47nF) 是触摸按键的主要元件，可以对所有按键的灵敏度进行调节，起一个测量作用，建议值是 22nF/20nF，要求用温度特性好，NPO、COG、X7R 等电容，否则可能造成触摸异常。

2、C2 电解电容，滤波效果好，要求先经过 C2 再经过芯片。

3、C3 陶瓷电容，要求靠近芯片，VDD 先经过 C2 再经过 C3。

4、第 18 脚是 I2C 的 SCL（时钟线）。

5、第 19 脚是 I2C 的 SDA（数据线）。

6、每个触摸按键灵敏度可以通过 I2C 配置。

7、INT 是触摸中断脚，有触摸按键产生，输出低电平，无触摸按键输出高电平。

## 5.5 HS15T0S20-A 应用电路

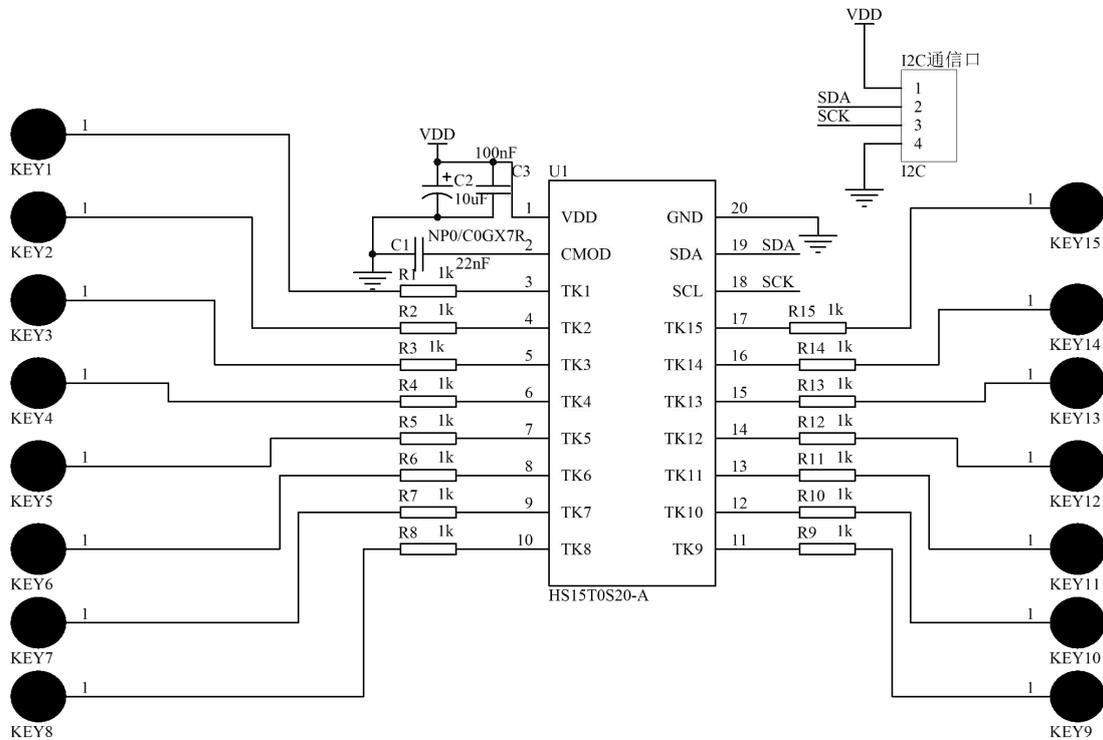


图 5-5 HS15T0S20-A 应用原理图

### 注意：

1、C1 (10nF~47nF) 是触摸按键的主要元件，可以对所有按键的灵敏度进行调节，起一个测量作用，建议值是 22nF/20nF，要求用温度特性好，NPO、COG、X7R 等电容，否则可能造成触摸异常。

- 2、C2 电解电容，滤波效果好，要求先经过 C2 再经过芯片。
- 3、C3 陶瓷电容，要求靠近芯片，VDD 先经过 C2 再经过 C3。
- 4、第 18 脚是 I2C 的 SCL（时钟线）。
- 5、第 19 脚是 I2C 的 SDA（数据线）。
- 6、每个触摸按键灵敏度可以通过 I2C 配置。

## 5.6 HS20T0S28-A 应用电路

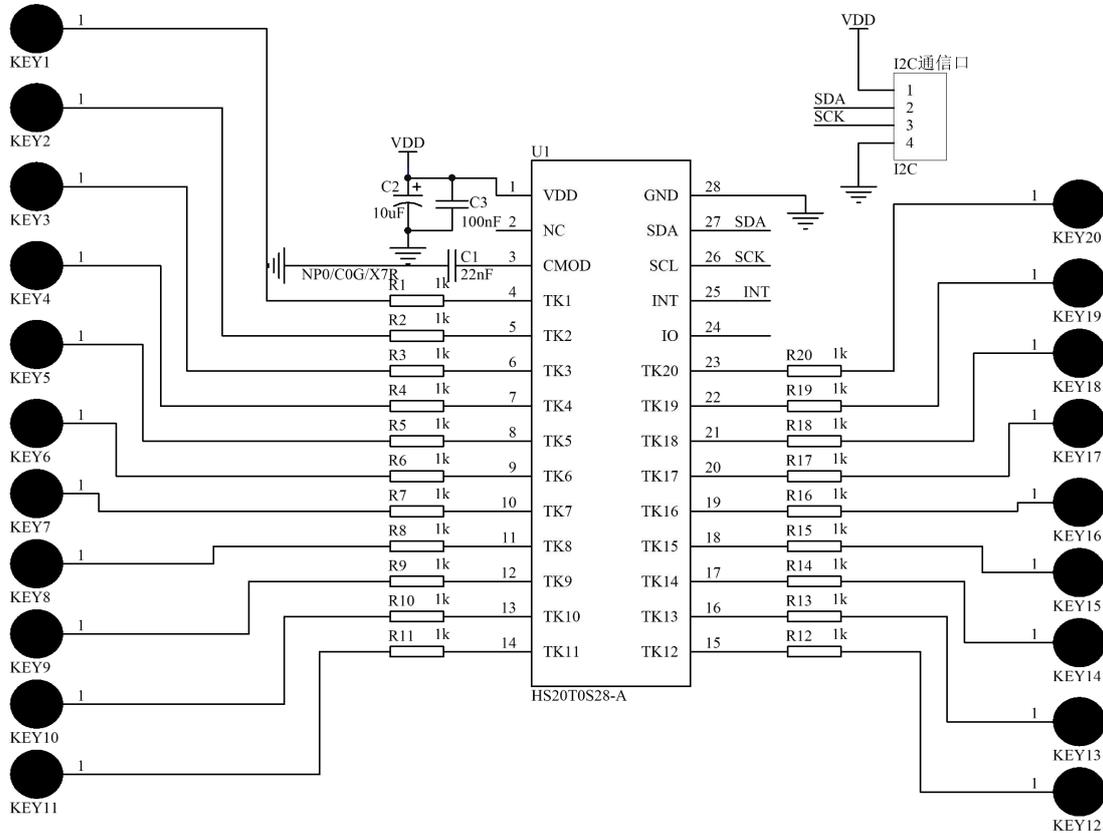


图 5-6 HS20T0S28-A 应用原理图

### 注意：

1、C1 (10nF~47nF) 是触摸按键的主要元件，可以对所有按键的灵敏度进行调节，起一个测量作用，建议值是 22nF\20nF，要求用温度特性好，NPO、COG、X7R 等电容，否则可能造成触摸异常。

2、C2 电解电容，滤波效果好，要求先经过 C2 再经过芯片。

3、C3 陶瓷电容，要求靠近芯片，VDD 先经过 C2 再经过 C3。

4、第 26 脚是 I2C 的 SCL（时钟线）。

5、第 27 脚是 I2C 的 SDA（数据线）。

6、每个触摸按键灵敏度可以通过 I2C 配置。

7、INT 是触摸中断脚，有触摸按键产生，输出低电平，无触摸按键输出高电平。

## 6. 技术参数

表 6-1 技术参数

项目	最小值	典型值	最大值	测试条件
工作电压	2.0V	3.3V	5.5V	常温，无负载
工作电流	2.02mA	-	3.61mA	常温，无负载
工作温度	-40°C	25°C	85°C	-
存储温度	-45°C	25°C	125°C	-
按键响应时间	-	200ms	-	-
长按按键最长时间	-	30s	-	-
I2C 通信速度	-	50kbit/s	-	-
最多响应按键数	-	-	-	以实际型号为准
灵敏度电容 CS	10nF	20nF	50nF	-
感应厚度	-	-	-	以实际参数调节

**注意事项：**超过极限参数范围有可能对芯片造成损坏，无法预期芯片在上述范围外的工作状态，若长期在标示范围外工作，可能会影响芯片的可靠性。

## 7. 芯片使用

HSXXT0 系列触摸 IC 采用 I2C 通信方式输出键值, 内部含有 I2C 硬件模块, 其 I2C 模块支持芯片与外围 I2C 器件以标准 I2C 协议进行串行数据传输, 以低速 (不高于 100Kbps) 从机模式与外部器件通信, 默认 I2C 从机地址为 0xa0。

### 7.1 I2C 总线数据传输

一般情况下, 标准的 I2C 通信有由四部分组成: 起始信号、从机地址传输、数据传输和结束信号。I2C 总线上传输的数据均为 8 位, 高位先发, 每发送完一个字节后都必须跟随一个应答位, 每次通信的数据字节数没有限制; 在全部数据传送结束后, 由主机发送停止信号结束通信。

#### (1) 起始信号 (START) 和结束信号 (STOP)

SCL 线为高电平期间, SDA 由高电平到低电平变化表示开始信号; SCL 线为高电平期间, SDA 线由低电平到电平变化表示结束信号。

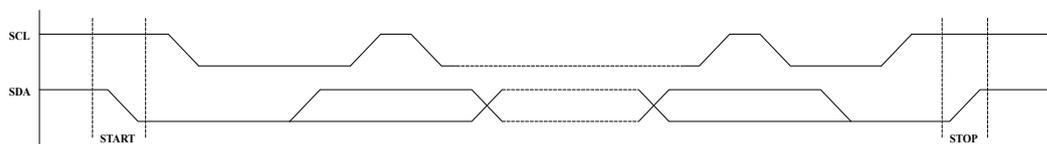


图 7-1 起始信号和结束信号

#### (2) 从机地址

在起始信号后发送 7bit 从机地址, 本系列触摸 IC 从机地址为 0xa0。

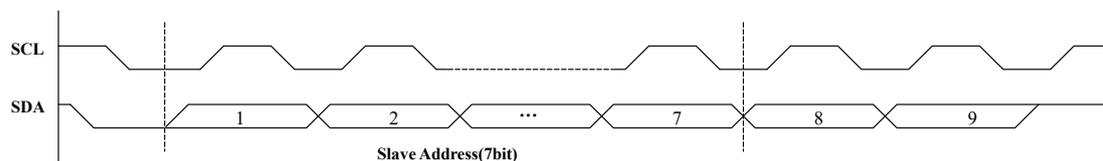


图 7-2 从机地址

### (3) 读写位

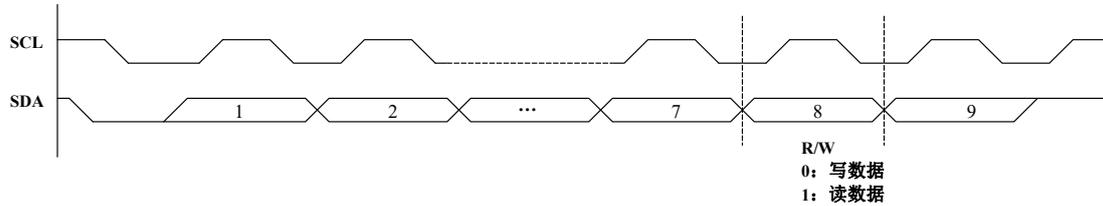


图 7-3 读写位

### (4) 应答位

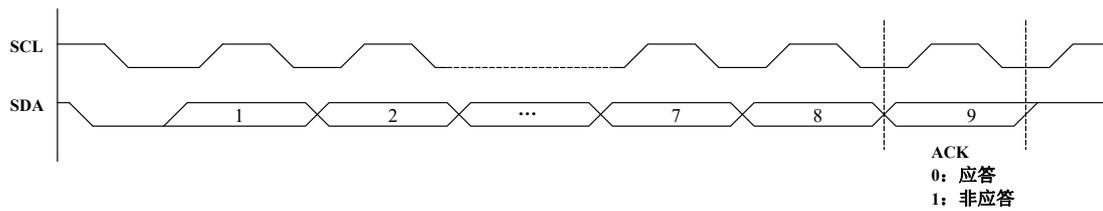


图 7-4 应答位

### (5) 从机忙碌

一笔数据（8bit+ACK）完成后，从机开始处理数据，此时从机处于忙碌状态，无法接收下一笔数据，此时从机将 SCL 拉低，主机需要等待 SCL 线为高电平时才可以继续进行数据传输。

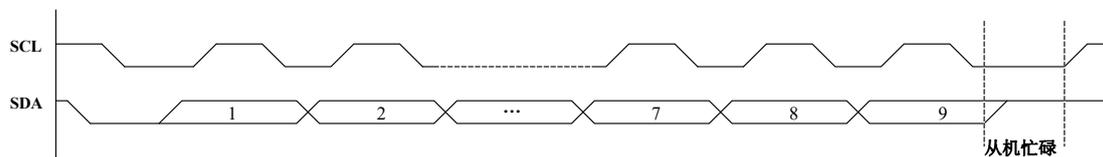


图 7-5 从机忙碌

## 7.2 键值读取

触摸通道状态信息存储在寄存器 TK\_OUT\_Info\_1 和 TK\_OUT\_Info\_2 中，其对应获取内存地址分别为 0x20, 0x21；状态信息按位来标记，检测到触摸动作对应位置 1，否则清零。如触摸通道 TK1 检测出触摸动作，则可通过 I2C 读取地址 0x20 的数据 0x01。(注：0x20 地址中存放前 8 通道状态信息，0x21 地址中存放剩下通道状态信息)，同一时间触发通道数限制为 2。

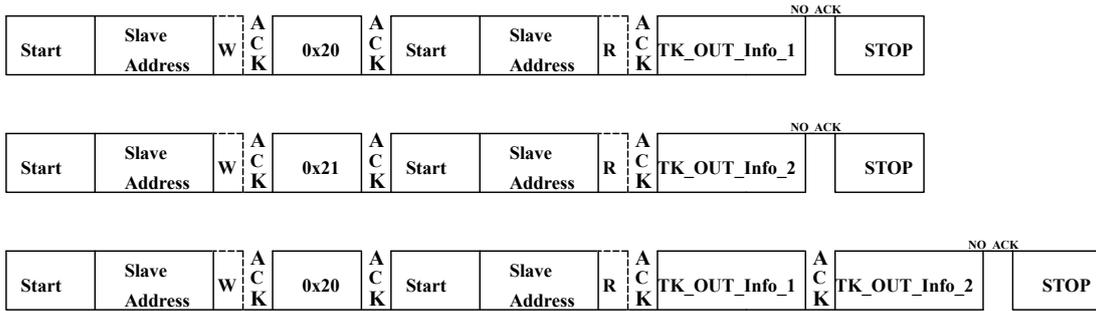


图 7-6 主机对触摸 IC 读取通道输出的 I2C 通信数据结构

表 7-1 按键输出寄存器 1

寄存器	TK_OUT_Info_1							
地址	20H							
数据位	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
按键	TK8	TK7	TK6	TK5	TK4	TK3	TK2	TK1
初始值	0	0	0	0	0	0	0	0

表 7-2 按键输出寄存器 2

寄存器	TK_OUT_Info_2							
地址	21H							
数据位	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
按键	-	-	-	-	TK11	TK10	TK10	TK9
初始值	0	0	0	0	0	0	0	0

## 7.3 灵敏度调节

### (1) I2C 写阈值调节

用户可通过 I2C 从地址 0x24 开始写入按键触发阈值来调整灵敏度，在地址 0x1e 写入 0x55 存储更改的触发阈值，触摸 IC 在收到存储标记后，在 0x1e 写入 0xaa 作为回应，并执行数据掉电处理。每个地址顺序对应每一个触摸通道，如 0x24 地址对应调节 TK1 通道，0x25 地址对应调节 TK2 通道，以此类推，触摸 IC 默认的触发阈值为 0x32，触发阈值越小灵敏度越高，触发阈值越大灵敏度越低。

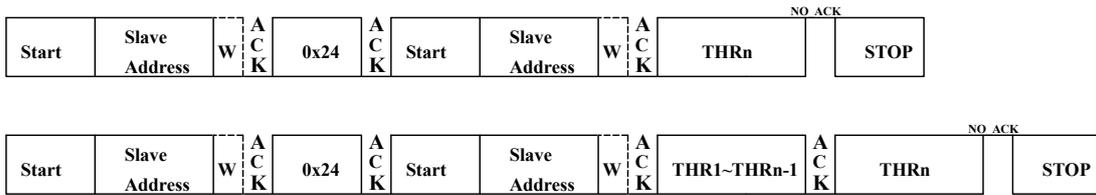
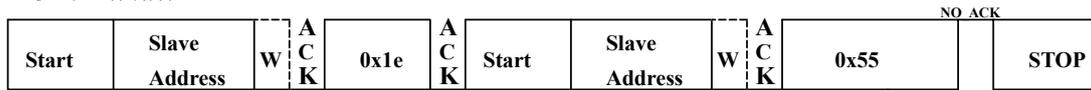


图 7-7 主机对触摸通道灵敏度设置寄存器的 I2C 数据通信结构

主机写入存储标志0x55:



主机读取应答标志0xaa:

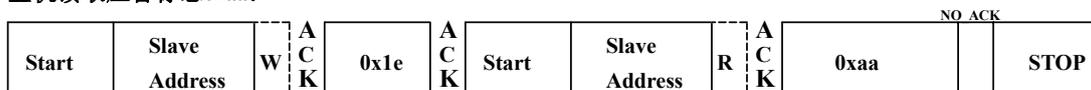


图 7-8 触发阈值存储操作的 I2C 通信数据结构

表 7-3 门槛值寄存器写入地址(可从 0x24 连续写入数据)

地址	24H	25H	26H	27H	28H	29H	2AH	2BH	2CH	2DH	2EH
对应触摸通道	TK1	TK2	TK3	TK4	TK5	TK6	TK7	TK8	TK9	TK10	TK11

## (2) 硬件调节

### ① 调整触摸检测盘尺寸大小

在其他条件不变的情况下，可以通过增大检测盘的尺寸来增加触摸的灵敏度，反之则会降低触摸灵敏度，检测盘的大小必须在最大限制值以下。

### ② 调整面板材质与厚度

在其他条件不变的情况下，面板的厚度越小，触摸效果越灵敏，反之越差。面板厚度必须在最大限制值以下。

用玻璃、微晶板等材质做成的面板，其触摸效果要比用塑料、有机玻璃等材质做成的面板好。而金属材质的面板无法检测触摸按键。使用亚克力材料时，建议厚度在 3mm 左右。

### ③ 调整每个触摸通道的电容

在其他条件不变的情况下，可以在每一个触摸通道外挂一个小电容 C（1pF~15pF）来调整触摸的灵敏度，电容值越大，触摸灵敏度越低。

### ④ 调整芯片触摸电容

在其他条件不变的情况下，调节 CMOD 脚的电容  $C_x$  可以调节触摸芯片整体的灵敏度，在可用范围内（10nF~47nF），电容值越大灵敏度越高。

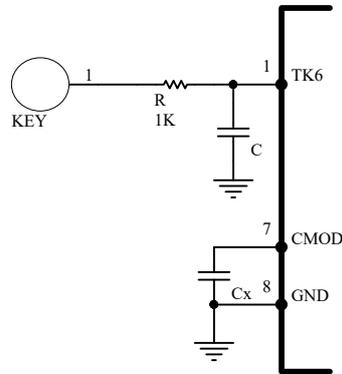


图 7-9 硬件调节

## 8. PCB 布局注意事项

### 8.1 触摸感应 PAD 设计

- 影响触摸变化量最大的就是触摸面积，触摸面积越大变化量越大，感应盘尺寸推荐使用直径 12mm~20mm，矩形使用长 12mm~20mm，宽为长的 3/4。
- 触摸感应盘之间间隔最好在 1.5mm 以上，铺地和感应盘间隔为 0.5mm。
- 触摸感应盘的背面不要走线，以免干扰。
- 触摸感应盘和芯片连线尽量不要有过孔。

### 8.2 触摸 PCB 铺地

双面板触摸按键（触摸感应 PAD）的周围与背面一般建议不铺地。

### 8.3 PCB 设计概述

(1) 遵循通常的模数混合电路设计基本原则。

电容式触摸按键是集成了精密电容测量的模拟电路，因此进行 PCB 设计时应把它看成一个独立的模拟电路对待。遵循通常的模数混合电路设计的基本原则。

(2) 采用星型接地

触摸芯片的地线不要和其他电路共用，应采用“星形接地”，即触摸芯片的地线单独连接到板子电源输入的接地点。

(3) 铺地处理

顶层和底层铺地可以是网格也可以是实铜，需注意铺铜与感应盘（PAD）的间隔为 0.5mm。感应盘（PAD）在底层，对应顶层可以印刷按键的丝印信息，丝印外框形状与底层感应盘（PAD）一致。且顶层对应感应盘的地方不能铺铜，否则会屏蔽掉触摸动作。顶层铺铜和底层铺铜一样即可。

(4) 电源上产生的噪声对触摸芯片的影响

电源纹波、噪声应该尽量小，最好用一根独立的走线从板子的供电点取电并增加滤波措施，不要和其他的电路共用电源，减小其他电路走线对触摸芯片供电的影响。

(5) 走线处理

触摸按键即触摸盘和芯片的连线线宽，需要交细的走线，例如 10~15mil 之

间。感应盘到触摸芯片的连线不要跨越强干扰、高频、大电流的线。感应盘到触摸芯片的连线周围 1.5mm 内不要走其他信号线，越远越好。顶层对应底层的感应盘和连接线的地方，最好不要放任何线。

(6) IC 与感应盘的连线尽量等长，让其有近似的分布电容，如下图所示。

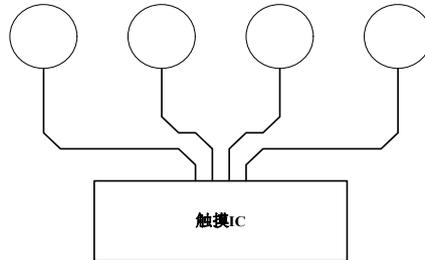


图 8-1

## 8.4 触摸 PCB 走线

- 触摸点附近不要接通信线（IIC，SPI 等）或者高压电源等，如果要接请保证这个高压不抖动，然后用地线隔离，否则会和弹簧产生电磁感应，影响触摸引脚电容。
- 触摸走线不要靠近通信线，请放置在不同边，因为通信线的跳动会影响触摸线的寄生电容，影响性能。如果通信线必须靠近触摸走线，如在同层请保证安全间隔；如在不同层应确保是垂直。
- 触摸按键的走线在 PCB 工艺允许的可能下尽量保证细（10~15mil），因为线宽增加会增加寄生电容，且远离地层。

触摸按键（触摸感应 PAD）和触摸走线是可以在同一面的，也可以在不同面。触摸按键的布局，尽量将所有触摸盘距离芯片等长，且距离越近越好，建议走线长度小于 100mm。

## 9. 封装说明

这里的封装信息仅作为参考，由于信息经常更新，提醒用户咨询航顺电子。

### 9.1 封装 SOP8

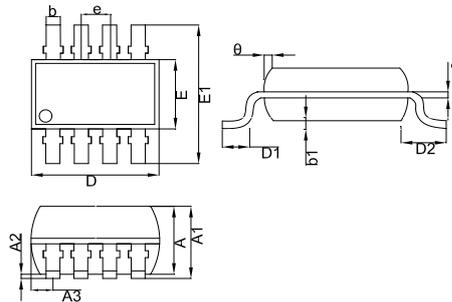


图 9-1 SOP8 封装尺寸

表 9-1 SOP8 封装尺寸信息

序号	最小值(mm)	标准值(mm)	最大值(mm)
A	1.40	1.45	1.50
A1	1.50	1.55	1.60
A2	0.10	0.15	0.20
A3	0.50	0.535	0.540
b	0.354	0.406	0.504
b1	0.150	0.155	0.175
c	0.20	0.203	0.210
D	4.830	4.880	4.910
D1	0.610	0.660	0.710
D2	1.045	1.050	1.0505
e	----	1.270	----
E	3.810	3.910	3.96
E1	5.900	6.000	6.10

## 9.2 封装 SOP16

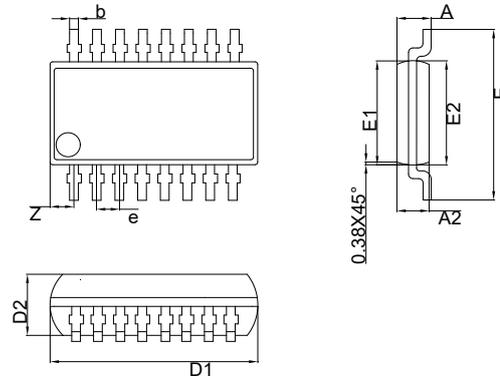


图 9-2 SOP16 封装尺寸

表 9-2 SOP16 封装尺寸信息

序号	最小值(mm)	标准值(mm)	最大值(mm)
A	1.500	1.600	1.700
A2	1.400	1.450	1.500
b	0.356	0.406	0.456
D1	9.70	9.90	10.10
D2	9.75	9.95	10.15
E	5.90	6.000	6.100
E1	3.800	3.900	4.000
E2	3.850	3.950	4.050
e	----	1.27	----
Z	----	0.505	----

### 9.3 封装 SOP20

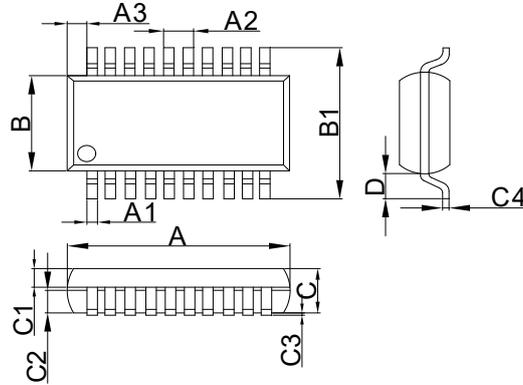


图 9-3 SOP20 封装尺寸

表 9-3 SOP20 封装尺寸信息

序号	最小值(mm)	标准值(mm)	最大值(mm)
A	12.65	12.70	12.80
A1	0.381	0.40	0.431
A2	1.24	1.27	1.30
A3	0.45	0.455	0.46
B	7.40	7.50	7.60
B1	10.206	10.30	10.406
C	2.18	2.23	2.28
C1	0.938	1.0	1.038
C2	0.938	1.0	1.038
C3	0.145	0.175	0.205
D	1.353	1.40	1.453
C4	0.246	0.25	0.262

## 9.4 封装 SOP28

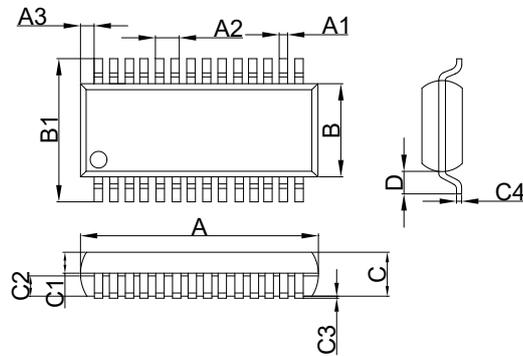


图 9-4 SOP28 封装尺寸

表 9-4 SOP28 封装尺寸信息

序号	最小值(mm)	标准值(mm)	最大值(mm)
A	17.90	18.00	18.10
A1	0.356	0.40	0.456
A2	1.24	1.27	1.30
A3	----	0.542TYP	----
B	7.40	7.50	7.60
B1	10.206	10.30	10.406
C	2.18	2.23	2.28
C1	0.938	1.0	1.038
C2	0.938	1.0	1.038
C3	0.03	0.09	0.17
C4	0.244	0.25	0.264
D	1.353	1.40	1.453

## 10. 版本修订

表 8-1 版本修订

版本号	时间	修改内容
V1.0	2021 年 12 月 20 日	初始版本

## 11. 免责声明

使用手册中所出现的信息在出版当时相信是正确的，然而航顺电子对于说明书的使用不负任何责任，文中提到的应用目的仅仅是用来做说明，航顺电子不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其他原因可能会对人身造成危害的地方，航顺电子产品不授权使用于救生、维生从机或系统中做为关键从机。航顺电子拥有不事先通知而修改产品的权力，对于最新的信息，请参考我们的网址 <http://www.hangshun-tech.com>

深圳市航顺电子有限公司

电话：0755-85288993

传真：0755-86708051

官网：<http://www.hangshun-tech.com>

地址：深圳市光明区凤凰街道塘尾社区南太云创谷 4 栋 907