

Si12T

低功耗 12 通道电容触摸传感器

1. 介绍

Si12T 是一款具有自动灵敏度校准功能的 12 通道电容传感器，其工作电压范围为 1.8~5.0 V。

Si12T 设置 IDLE 模式来节省功耗，此时，功耗电流为 $3.5 \mu\text{A}@3.3\text{V}$ 。

Si12T 有三种特殊功能：一种是通道 1 上的嵌入式电源键功能，可应用于移动手机；第二种是可用于多芯片的同步功能；另外，芯片具有触摸暂停检测功能，通过 SCT 脚与 SI512/522/523 刷卡芯片配合，大大降低了误触发几率，非常适合智能门锁等应用。

I²C 串行接口可以检测触摸感应的结果，触摸强度可以被探测，分为低、中和高三种结果。

目录

1. 介绍.....	1
目录.....	2
2. 特性.....	3
3. 芯片框图.....	4
4. 应用.....	5
5. 管脚定义.....	6
6. 管脚描述.....	7
7. 额定值.....	9
8. ESD 和 Latch-up 特性.....	10
8.1 ESD 特性.....	10
8.2 Latch-up 特性.....	10
9. 电气特性.....	11
10. 典型应用原理.....	13
11. 封装.....	14
12. 版本信息.....	15
13. 订单信息.....	16
14. 技术支持与联系方式.....	17

2. 特性

- 上电复位
- 自动校准灵敏度功能的 12 通道电容传感器
- 可选择的输出模式
- 支持外部控制触摸检测暂停
- 8 种灵敏度独立可调
- 通过外部电阻可调节内部频率
- 支持 I²C 串行接口
- 嵌入式高频率噪声消除电路
- 工作模式下功耗电流 69.7 μA (@3.3 V)
- 睡眠模式下功耗电流 3.5 μA (@3.3 V)
- 支持上电复位

3. 芯片框图

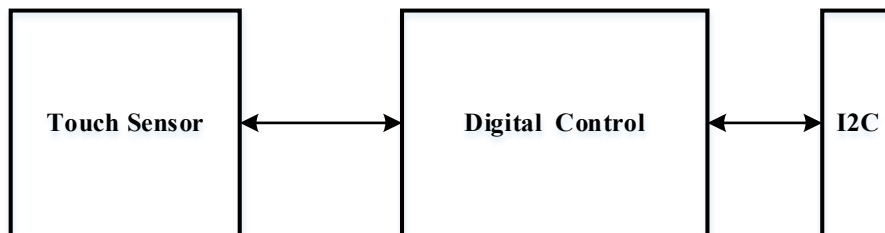


图 3.1 Si12T 简化框图

4. 应用

- 移动应用（手机/PDA/PMP 等）
- 薄膜开关
- 控制面板，键盘
- 门锁应用
- 触摸屏幕应用

5. 管脚定义

Si12T 管脚封装示意图如下：

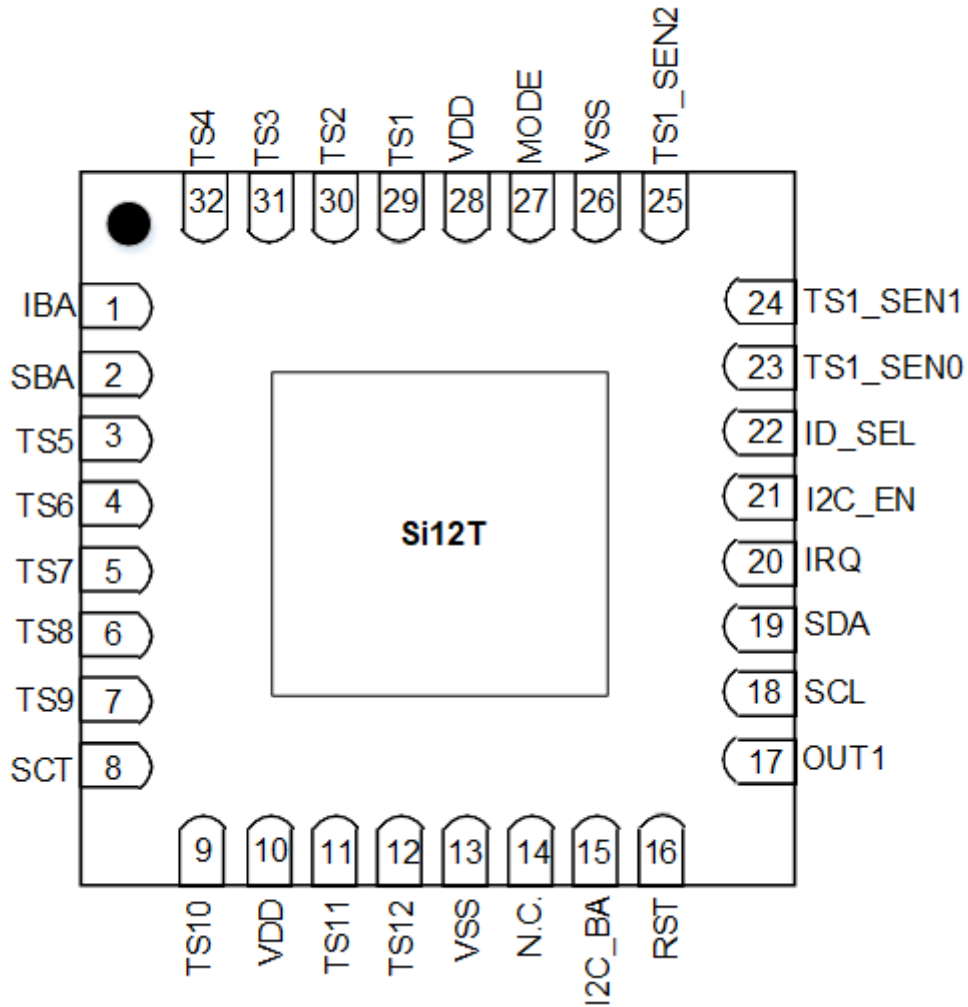


图 5.1 Si12T 管脚示意图（5x5 mm QFN32）

6. 管脚描述

序号	名字	I/O	描述	保护
1	IBA	模拟输入	内部偏压调整	VDD/GND
2	SBA	模拟输入	休眠模式下内部偏压调整	VDD/GND
3	TS5	模拟输入	触摸传感器 5 输入	VDD/GND
4	TS6	模拟输入	触摸传感器 6 输入	VDD/GND
5	TS7	模拟输入	触摸传感器 7 输入	VDD/GND
6	TS8	模拟输入	触摸传感器 8 输入	VDD/GND
7	TS9	模拟输入	触摸传感器 9 输入	VDD/GND
8	SCT	数字输入	触摸检测暂停控制(高电平暂停, 0 或者悬空工作)	VDD/GND
9	TS10	模拟输入	触摸传感器 10 输入	VDD/GND
10	VDD	数字输入	-	VDD/GND
11	TS11	模拟输入	触摸传感器 11 输入	VDD/GND
12	TS12	模拟输入	触摸传感器 12 输入	VDD/GND
13	VSS	Ground	-	VDD
14	N.C.	-	悬空	-
15	I2C_BA	模拟输入	内部 I2C 时钟调整	VDD/GND
16	RST	数字输入	系统复位 (高电平复位)	VDD/GND

17	OUT1	数字输出	通道 1 的输出（开漏）	VDD/GND
18	SCL	数字输入	I2C 时钟	VDD/GND
19	SDA	数字输入/输出	I2C 数据	VDD/GND
20	IRQ	数字输出	中断输出（开漏）	VDD/GND
21	I2C_EN	数字输入	I2C 使能（低有效）	VDD/GND
22	ID_SEL	数字输入	I2C 设备地址选择	VDD/GND
23	TS1_SEN0	数字输入	TS1 灵敏度控制 0 位	VDD/GND
24	TS1_SEN1	数字输入/ 数字输出	TS1 灵敏度控制 1 位	VDD/GND
25	TS1_SEN2	数字输入	TS1 灵敏度控制 2 位	VDD/GND
26	VSS	数字输入	-	VDD/GND
27	MODE	数字输入/输出	输出模式控制/同步脉冲的 输入输出	VDD/GND
28	VDD	电源	1.8V~5.0V	GND
29	TS1	模拟输入	触摸传感器 1 输入	VDD/GND
30	TS2	模拟输入	触摸传感器 2 输入	VDD/GND
31	TS3	模拟输入	触摸传感器 3 输入	VDD/GND
32	TS4	模拟输入	触摸传感器 4 输入	VDD/GND

7. 额定值

电池供电电压	5.0 V
任何 pin 上的最大电压	VDD+0.3
任何 PAD 上的最大电流	100 mA
耗散功率	800 mW
贮存温度	-50 ~ 150 °C
工作温度	-20 ~ 75 °C
结温	150 °C

8. ESD 和 Latch-up 特性

8.1 ESD 特性

模式	极性	最大值	参考
H.B.M	Pos/Neg	5000V	VDD
		5000V	VSS
		5000V	P to P
M.M	Pos/Neg	350V	VDD
		350V	VSS
		350V	P to P
C.D.M	-	800V	DIRECT

8.2 Latch-up 特性

模式	极性	最大值	参考
I Test	Positive	100mA	25 mA
	Negative	100mA	
V supply over 5.0V	Positive	8.25V	1.0V

9. 电气特性

$V_{DD} = 3.3\text{ V}$ ，典型系统频率（除非特别标注）， $T_A = 25^\circ\text{C}$

表 9-1 主要参数指标

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
工作电压	V_{DD}		1.8	3.3	5.0	V	
功耗电流 ^[1]	I_{DD}	$V_{DD} = 3.3\text{ V } R_B = 510\text{ K } R_{SB}=0$	-	67.68	-	μA	
		$V_{DD} = 5.0\text{ V } R_B = 510\text{ K } R_{SB}=0$	-	145	-		
		Non-Sensing time	$V_{DD} = 3.3\text{ V } R_B = 510\text{ K } R_{SB}=6\text{ M}$	-	3.48		-
			$V_{DD} = 5.0\text{ V } R_B = 510\text{ K } R_{SB}=6\text{ M}$	--	10.44		-
	I_{DD_I2C}	$V_{DD} = 3.3\text{ V } R_B = 510\text{ K } R_{I2C}=20\text{ k}$	-	0.67	-	mA	
		$V_{DD} = 5.0\text{ V } R_B = 510\text{ K } R_{I2C}=20\text{ k}$	-	1.1	-		
IDD_I2C Disable		-	-	0.04	nA		
输入感应电容范围 ^[2]	C_S		-	10	110	pF	
输入感应电阻范围	R_S		-	200	2000	Ω	
最小检测电容差	ΔC	$C_S = 10\text{ pF}, C_{DEG} = 200\text{ pF}$ (I2C 选择默认灵敏度)	0.2	-	-	pF	

输出阻抗 (漏极开路)	Z_O	$\Delta C > 0.2 \text{ pF}$ (无法精确测量), $C_S = 10 \text{ pF}$, (I2C 选择默认灵敏度)	-	71	-	Ω
		$\Delta C < 0.2 \text{ pF}$ (无法精确测量), $C_S = 10 \text{ pF}$, (I2C 选择默认灵敏度)	-	41.25 M	-	
复位后自校验时间	T_{CAL}	$V_{DD} = 3.3 \text{ V}$ $R_B = 510 \text{ K}$	-	120	-	ms
		$V_{DD} = 5.0 \text{ V}$ $R_B = 510 \text{ K}$	-	98	-	
推荐偏置电阻范围 ^[3]	R_B	$V_{DD} = 3.3 \text{ V}$	100	510	1500	$K\Omega$
		$V_{DD} = 5.0 \text{ V}$	100	510	1500	
最大偏置电容	C_{B_MAX}		-	820	1500	pF
推荐同步电阻范围	R_{SYNC}		0.91	2	20	$M\Omega$

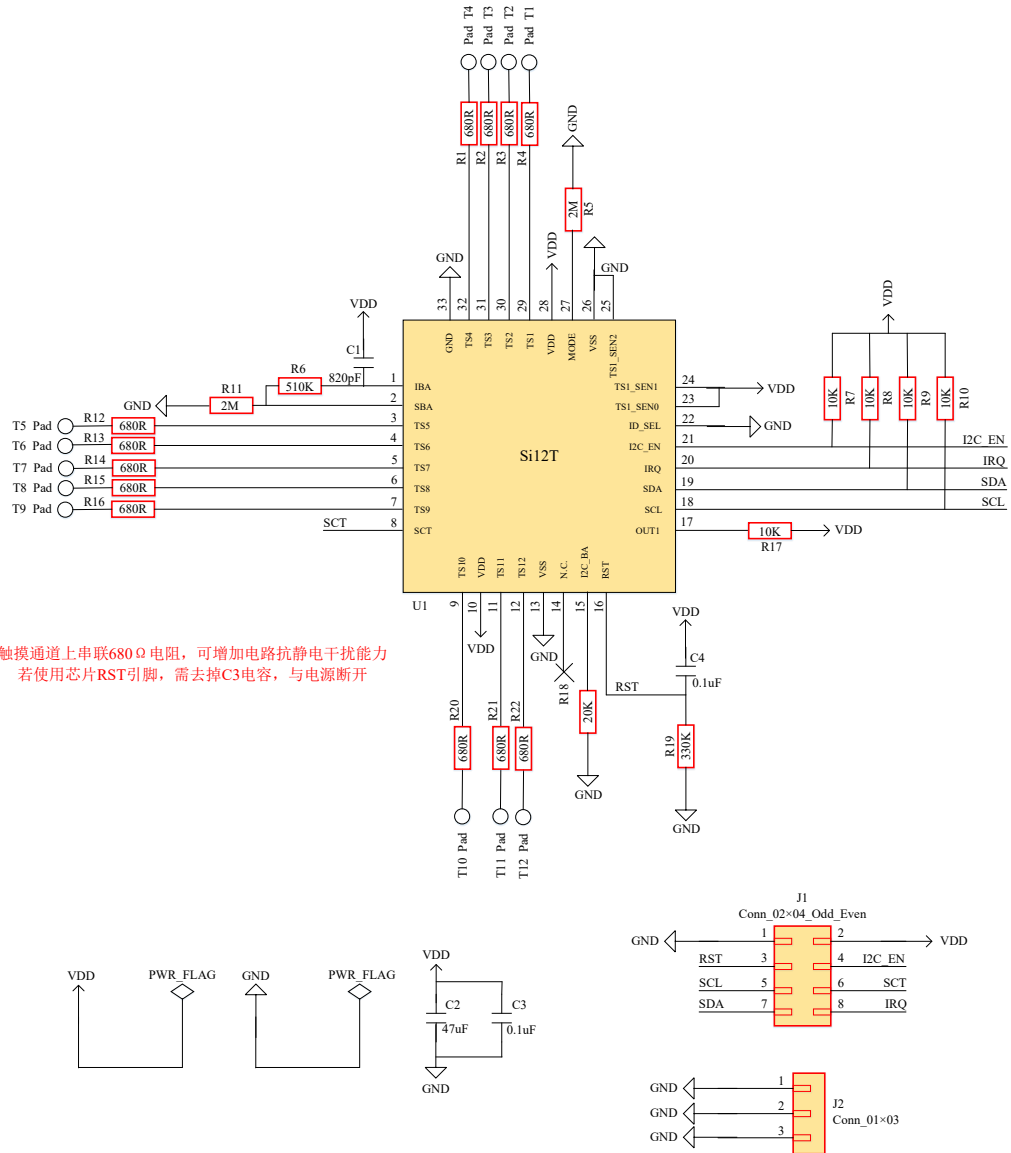
注: [1] SCL 频率为 500 kHz 时;

[2] 当 C_S 更低时, 灵敏度变高;

当使用 3T PC 覆盖层和 10 mm * 7 mm 触摸图形, 推荐 C_S 值是 10 pF;

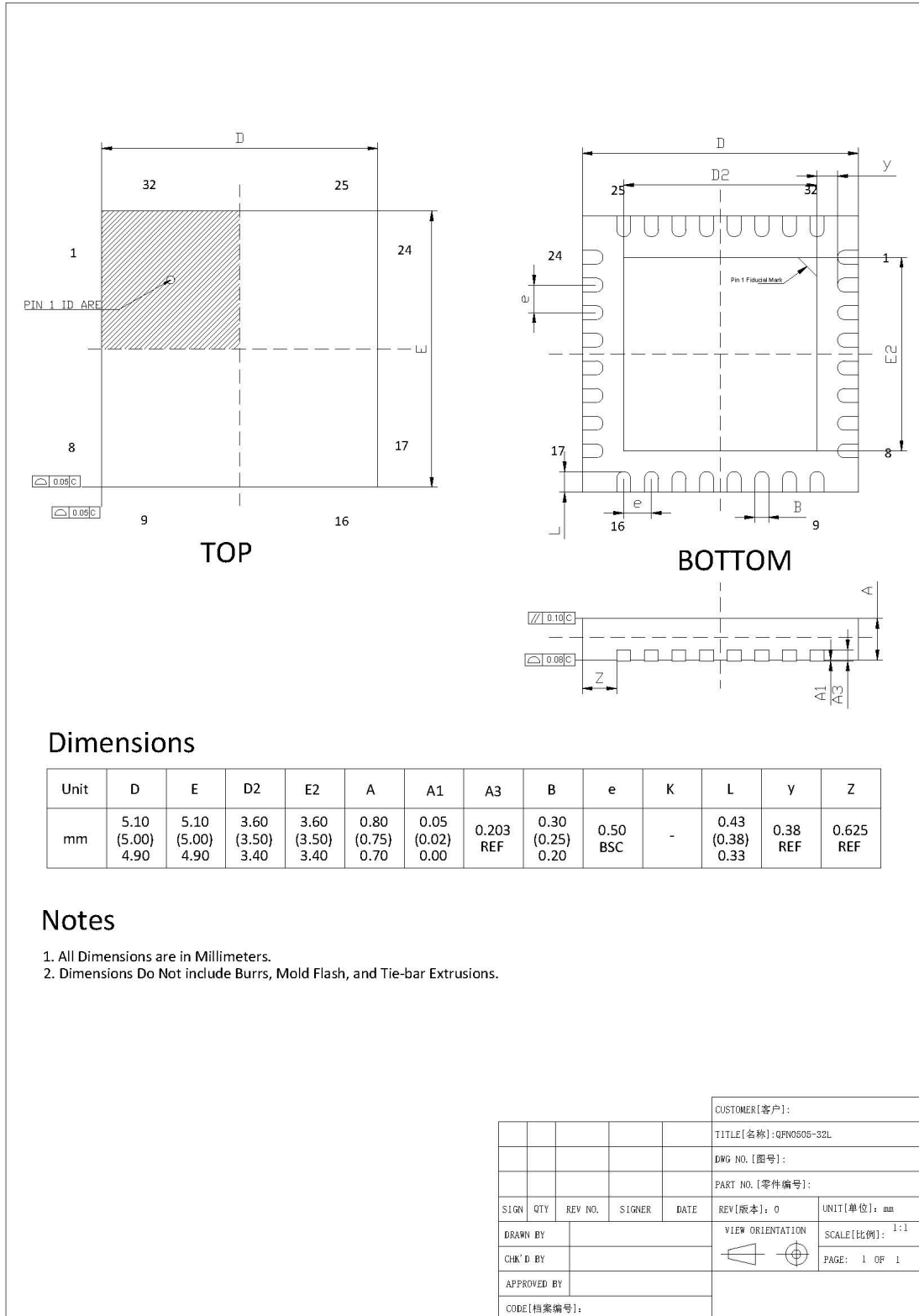
[3] 在噪声情况下推荐 R_B 值更低。

10.典型应用原理



11.封装

芯片采用 5x5mm QFN32 封装。

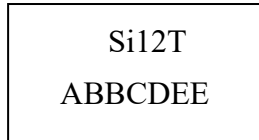


12. 版本信息

版本	修改日期	修改内容
V1.0	2022/11/01	增加版本信息。
V1.1	2022/11/02	解决 PDF 格式无法显示引脚问题。

13. 订单信息

封装标志



Si12T: 芯片代码

A: 封装日期年代码，5 代表 2020 年

BB: 加工发出周记，例如 42 代表是 A 年的第 42 周发出加工

C: 封装工厂代码，为 A、HT、NJ 或 WA，也简写为 A、H、N 或 W

D: 测试工厂代码，为 A、Z、或 H

EE: 生产批次代码

表 13-1 订单信息表

订单代码	封装	包装	最小单位
Si12T-Sample	5×5mm 32-pin QFN	Box/Tube	5
Si12T	5×5mm 32-pin QFN	Tape and reel	4K

14.技术支持与联系方式

南京中科微电子有限公司 技术支持中心

电话：025-68517780

地址：南京市玄武区徐庄软件园研发三区 B 栋 201 室

网址：<http://www.csm-ic.com>

市场销售

手机：13645157034, 13645157035

邮箱：sales@csmic.ac.cn

技术支持

手机：13645157034

邮箱：[support@csmic.ac.cn](mailto:supports@csmic.ac.cn)