



*Built - in 12 Bit ADC / Touch Key / LCD、LED Driver / 1T 8051 Flash MCU*

## CA51F3 增强型系列 MCU

### 中文功能介绍

REV 2.0

**深圳市锦锐科技有限公司**

电话：0755-83949938

传真：0755-83949977

<http://www.cachip.com.cn>

地址：中国广东省深圳市南山区沙河西路深圳湾科技生态园一区 2 栋 B 座 5 层

## 1 概述

CA51F3 增强型系列芯片是基于 1T 8051 内核的 8 位微控制器，通常情况下，运行速度比传统的 8051 芯片快 10 倍，性能更加优越。内置 8/16/32K Flash 程序存储器，可多次重复编程的特性给用户开发带来了极大的方便。不仅保留了传统 8051 芯片的基本特性，还集成了 ADC、LCD/LED 驱动、Touch Key、PWM、UART、RTC、低电压检测(LVD)等功能模块。支持 IDLE、STOP 和低速运行三种省电模式以适应不同功耗要求的应用。强大的功能及优越的抗干扰性能使其可广泛应用于各种车载音响、家用音响、小家电、蓝牙音箱、汽车电子、数码电机、运动器材、马达控制、医疗保健、仪器仪表、安防、电源控制、工业控制及门铃产品中。

## 2 基本特性

### ◆ 内核

- CPU: 1T 8051, 最高速度比传统 8051 快 10 倍
- 兼容 8051 指令集, 双 DPTR 工作模式
- CPU 频率: 最高可支持 27MHz

### ◆ 存储器

- ROM: Flash : 8 / 16 / 32K 字节, 支持多次重复擦写
- Flash 可划分为程序空间和数据空间, 数据空间可用于存储掉电需要保存数据, 可省略 EEPROM
- RAM: 256 字节内部 RAM, 2K 字节外部 RAM

### ◆ 工作电压

- 工作电压: 1.8 - 5.5V

### ◆ 中断系统

- 15 个有效中断源
- 两级中断优先级, 支持中断嵌套
- 10 个外部中断源, 每个外部中断都可配置任意信号引脚作为中断输入脚

### ◆ 时钟系统

- 外部 RTC 振荡器: 32.768KHz (仅部分型号支持)
- 内置低速 RC 振荡器: 131KHz
- 内置 PLL: 倍频倍数为 2 - 10 倍, 参考时钟为 2 - 4MHz 内置 RC 振荡器
- 内置高速 RC 振荡器: 2 - 4MHz, 精度可达 1% (出厂初始频率为 3.6864MHz@3.3V/25°C)
- 内嵌外部时钟监控模块, 可有效监控外部各个时钟工作状态, 避免因外部时钟停振而造成死机

### ◆ RTC 功能

- 内置 RTC 模块可计时、分、秒、星期、天数, 支持闹钟功能
- 支持毫秒、半秒中断

### ➢ 通用输入输出 (GPIO)

- 最多支持 26 个 GPIO 口 (不同型号会有不同)
- 支持推挽、开漏、强上拉、弱上拉、强下拉、弱下拉、高阻模式
- 推挽模式下可设置不同驱动强度和翻转速度

### ◆ 定时器

- 3 个 16 位通用定时器: 定时器 0, 定时器 1, 定时器 2

- ◆ 看门狗
  - 27 位看门狗定时器，16 位调节精度，可配置看门狗复位或中断
- ◆ 同步/异步通讯接口 (UART)
  - 最多支持 2 个 UART 接口 (不同型号会有不同)
  - 支持 1 字节接收缓存
- ◆ I<sup>2</sup>C 接口
  - 内置 1 路 I<sup>2</sup>C 接口，支持主从模式，支持标准/快速/高速模式。
  - I2C 可设置数字滤波，增强 I2C 抗干扰性能。
- ◆ LCD 驱动
  - 最大可支持 5com x 8seg、4com x 9seg、3com x 10seg (不同型号会有不同)
  - 可配置占空比：1/2、1/3、1/4、1/5 Duty
  - 可配置偏压：1/2、1/3、1/4 Bias
  - 支持 8 级对比度调整
  - 支持 3 种等级驱动电流，用户可根据不同的 LCD 屏进行调整
- ◆ LED 驱动
  - 最大可支持 5com x 8seg、4com x 9seg、3com x 10seg (不同型号会有不同)
  - 支持 8 级亮度调节
  - LED COM 引脚可设置强灌电流模式，实现 LED 高亮度显示效果。
- ◆ 模/数转换器 (ADC)
  - 支持 8 通道 12 位 SAR ADC (不同型号会有不同)
  - 支持 3 种基准电压源：VDD、内部基准、外部基准
  - 选择内部电压为基准电压时可测量 VDD 电压
  - 内置运放，支持检测信号缩小功能，缩小倍数可选
- ◆ PWM
  - 支持 6 通道 PWM，在 16 位范围内可任意配置周期和占空比 (不同型号会有不同)
  - 支持互补模式和死区控制，可用于驱动直流无刷电机
  - 支持可设置边沿对齐和中心对齐模式
  - 支持可直接输出内部时钟功能
  - 支持 PWM 中断
- ◆ 触摸按键 (Touch Key)
  - 内置触摸感应控制器
  - 最大支持 20 通道触摸 (不同型号会有不同)
  - 触摸可设置内部充电和内部基准，可有效抑制电源低频干扰
  - 支持触摸引脚与 LED 驱动引脚复用
  - 内置防水补偿机制
  - 高抗干扰性，符合 EMC(CS)标准
  - 支持触摸省电模式，最低功耗小于 10uA
- ◆ 低电压检测 (LVD)
  - 可配置电压检测范围 1.8 - 4.8V
  - 可设置低电压复位或中断
- ◆ 复位模式
  - 芯片支持多种复位源：硬复位，软复位，看门狗复位，低电压检测复位，上电掉电复位
- ◆ 低功耗
  - STOP 模式，电流<7uA

- IDLE 模式，电流<12uA
- 低速运行模式，电流<20uA

◆ 程序下载和仿真

- 支持 ISP 和 IAP
- 支持在线仿真功能

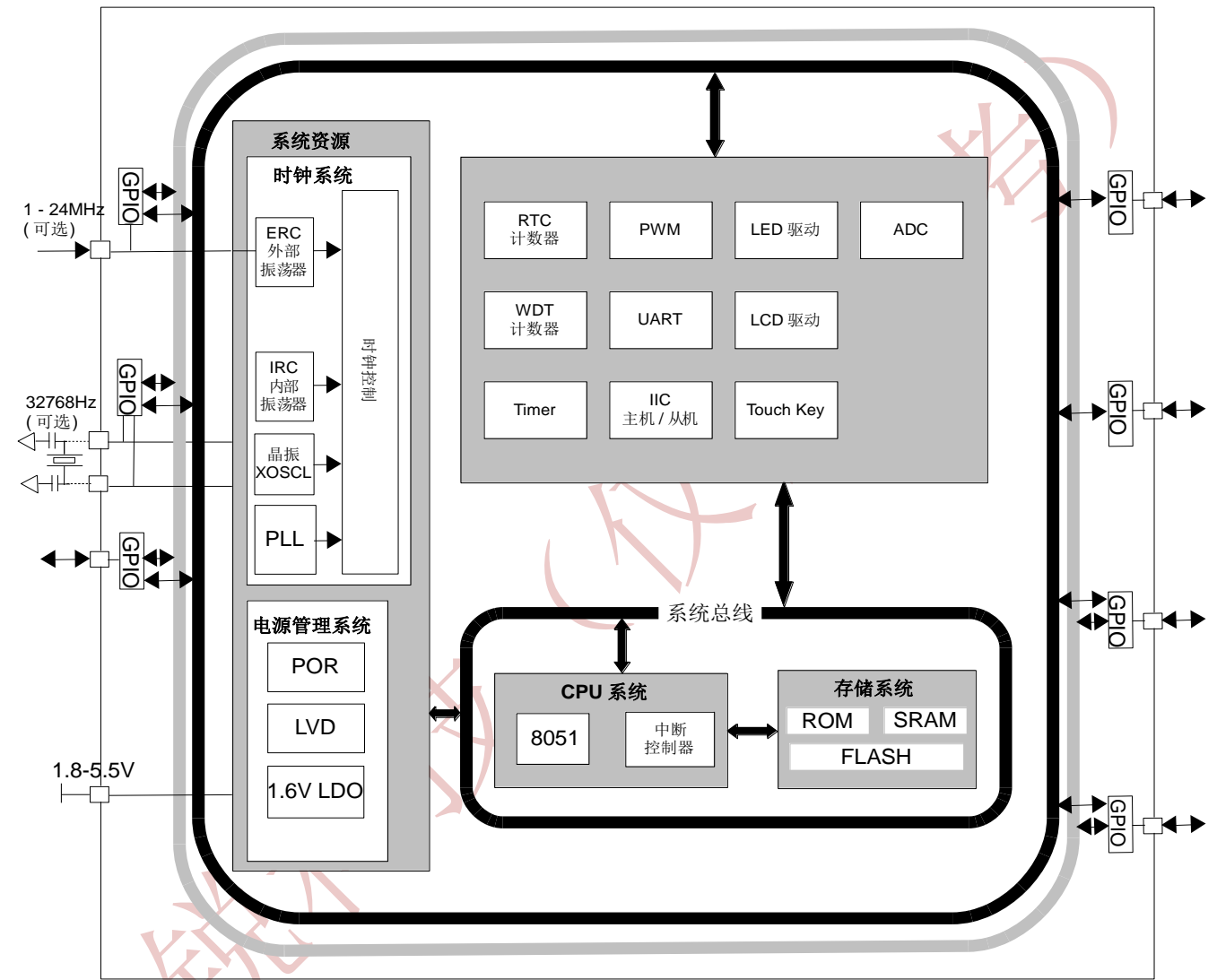
◆ 封装类型：SOP8/SOP16/SOP20/SSOP20/QFN20/SOP28/SSOP28

### 3 芯片型号功能介绍

表 3-1 CA51F3 系列具体型号功能特点

芯片型号	Flash 容量[BYTE]	外部 Ram[BYTE]	外部低速晶振[32.768KHz]	GPIO 数量	UART 数量	I <sup>2</sup> C	16 bit PWM 通道数量	12 bit ADC 通道数量	触摸按键数量	LCD 驱动[comx seg]	LED 驱动[comx seg]	片上仿真	封装形式
CA51F351S1	8K	2K	--	6	1	√	2	3	5	--	--	√	SOP8
CA51F351S3	8K	2K	--	14	2	√	6	5	11	---	---	√	SOP16
CA51F351S4	8K	2K	--	18	2	√	6	7	15	3X5 4X4	3X5 4X4	√	SOP20
CA51F351P4	8K	2K	--	18	2	√	6	7	15	3X5 4X4	3X5 4X4	√	SSOP20
CA51F351S6	8K	2K	√	26	2	√	6	8	20	3X10 4X9 5X8	3X10 4X9 5X8	√	SOP28
CA51F351P6	8K	2K	√	26	2	√	6	8	20	3X10 4X9 5X8	3X10 4X9 5X8	√	SSOP28
CA51F3N2	16K	2K	--	18	2	√	5	7	15	--	--	√	QFN20
CA51F352S4	16K	2K	--	18	2	√	6	7	15	3X5 4X4	3X5 4X4	√	SOP20
CA51F352P4	16K	2K	--	18	2	√	6	7	15	3X5 4X4	3X5 4X4	√	SSOP20
CA51F353S6	32K	2K	√	26	2	√	6	8	20	3X10 4X9 5X8	3X10 4X9 5X8	√	SOP28
CA51F353P6	32K	2K	√	26	2	√	6	8	20	3X10 4X9 5X8	3X10 4X9 5X8	√	SSOP28

4 系统框图



## 5 引脚封装及其描述

### 5.1 封装定义

图 5-1-1 SOP8 封装图

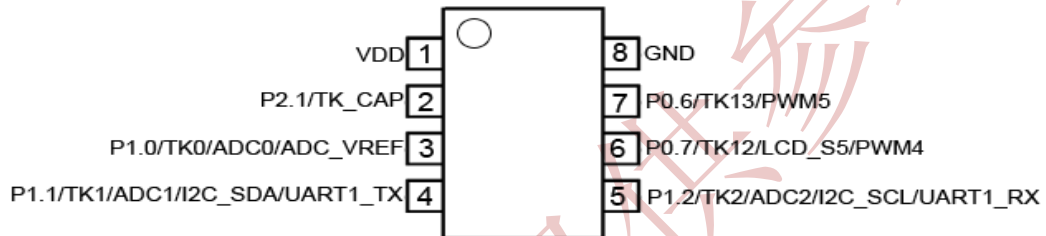


图 5-1-2 SOP16 封装图

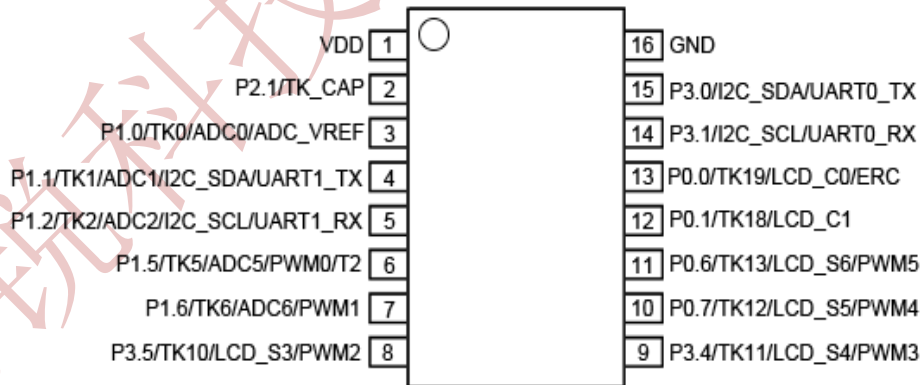


图 5-1-3 SOP20 / SSOP20 管脚定义图

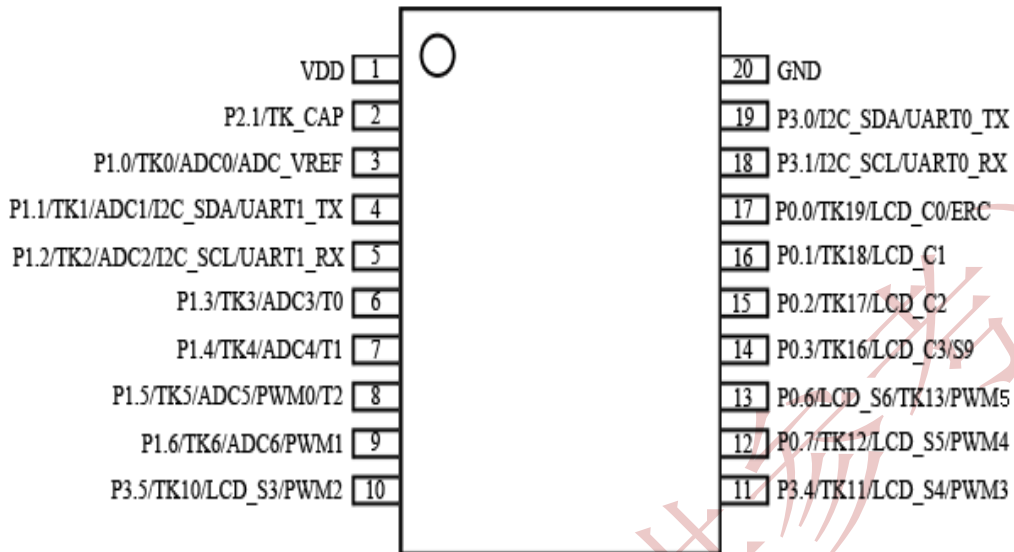


图 5-1-4 QFN20 管脚定义图

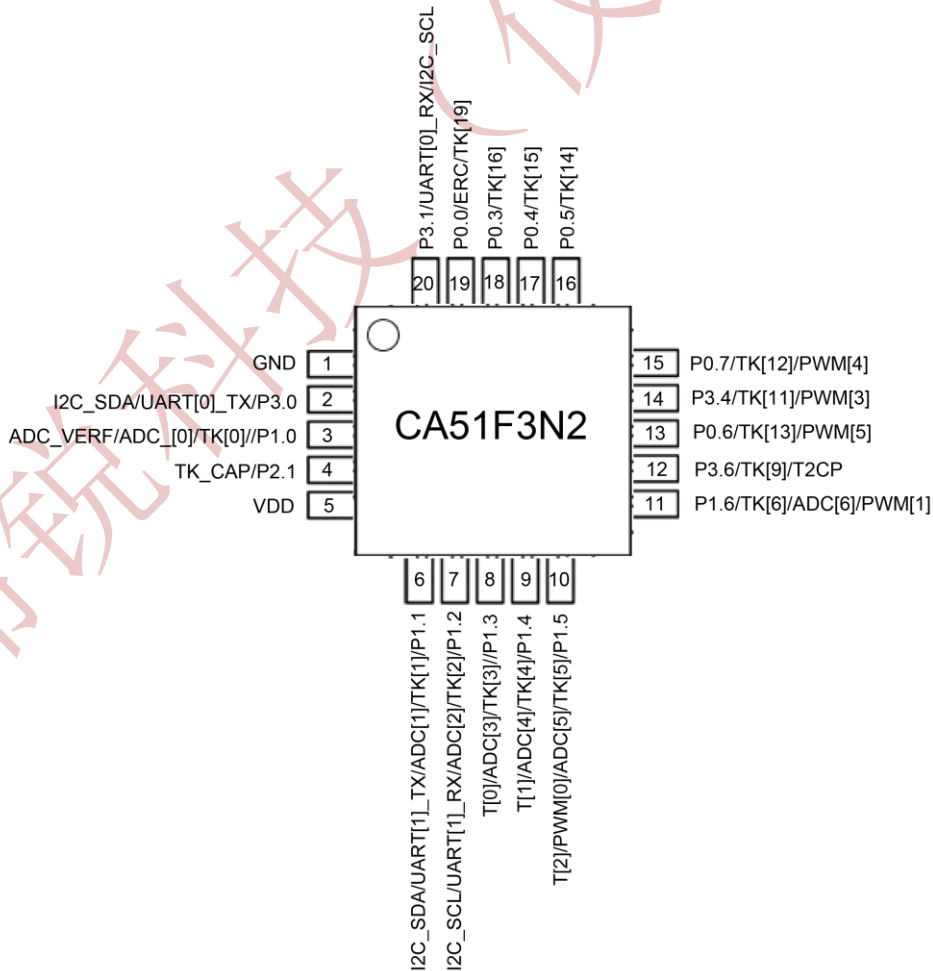
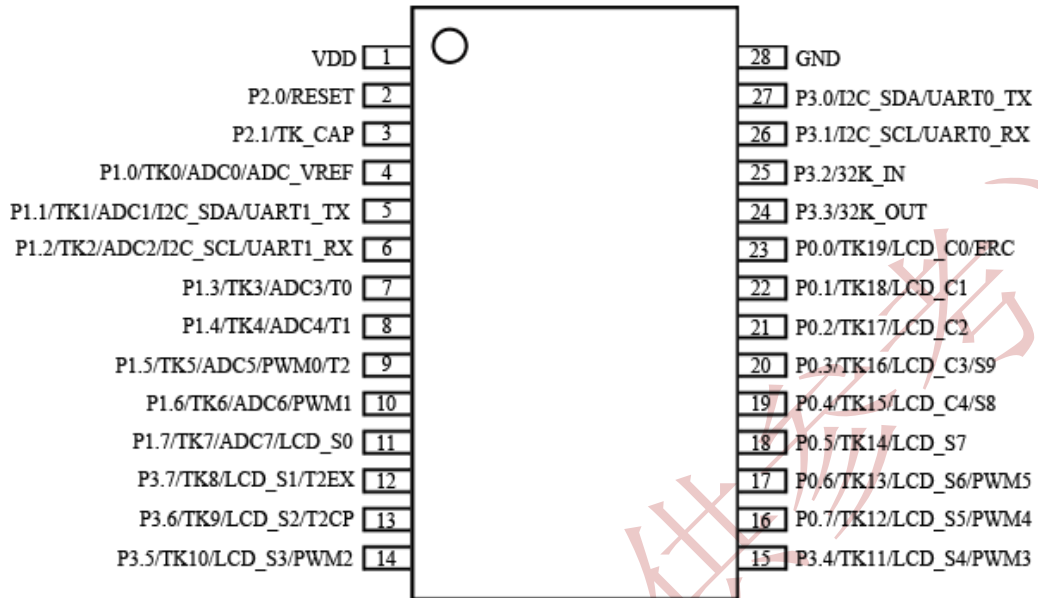




图 5-1-5 SOP28/ SSOP28 管脚定义图



## 5.2 引脚描述

表 5-2-1 引脚描述

引脚序号						管脚名称	管脚功能	默认功能
SOP28	SSOP28	SOP20	SSOP20	SOP16	QFN20			
1		1		1	5	1	VDD	芯片供电管脚
2		-		-	-	-	P2.0/RESET	通用双向 I/O 口 硬件复位脚
3		2		2	4	2	P2.1/TK_CAP	通用双向 I/O 口 触摸参考电容模拟输入
4		3		3	3	3	P1.0/TK[0]&LED[0]/ADC_CH0/ADC_VREF	通用双向 I/O 口 触摸通道输入复用 LED 输出 ADC 模拟通道输入 ADC 外部参考电压输入
5		4		4	6	4	P1.1/UART1_TX/TK[1]&LED[1]/ADC_CH1/I2C_SDA	通用双向 IO 口 串口 1 数据发送端口 I2C 数据传输端口 触摸通道输入复用 LED 输出 ADC 模拟通道输入 ADC 外部参考电压输入
6		5		5	7	5	P1.2/UART1_RX/TK[2]&LED[2]/ADC_CH2/I2C_SCL	通用双向 IO 口 串口 1 数据接收端口 I2C 时钟传输端口 触摸通道输入复用 LED 输出 ADC 模拟通道输入
7		6		-	8	-	P1.3/TK[3]&LED[3]/ADC_CH3/T0	通用双向 IO 口 T0 输入端口 触摸通道输入复用 LED 输出 ADC 模拟通道输入
8		7		-	9	-	P1.4/TK[4]&LED[4]/ADC_CH4/T1	通用双向 IO 口 T1 输入端口 触摸通道输入复用 LED 输出 ADC 模拟通道输入
9		8		6	10	-	P1.5/TK[5]&LED[5]/ADC_CH5/PWM0/T2	通用双向 IO 口 T2 输入端口 PWM 输出端口 触摸通道输入复用 LED 输出 ADC 模拟通道输入
10		9		7	11	-	P1.6/TK[6]&LED[6]/ADC_CH6/PWM1	通用双向 IO 口 PWM 输出端口 触摸通道输入复用 LED 输出

						ADC 模拟通道输入	
11	-	-	-	-	P1.7/SEG0/TK[7]&LED[7]/ADC_CH7	通用双向 IO 口 LED SEG 输出端口 LCD SEG 模拟输出 触摸通道输入复用 LED 输出 ADC 模拟通道输入	通用双向 IO 口
12	-	-	-	-	P3.7/SEG1/TK[8]&LED[8]/T2EX	通用双向 IO 口 T2EX 输入端口 LED SEG 输出端口 LCD SEG 模拟输出 触摸通道输入复用 LED 输出	通用双向 IO 口
13	-	-	12	-	P3.6/SEG2/TK[9]&LED[9]/T2CP	通用双向 IO 口 T2CP 输入端口 LED SEG 输出端口 LCD SEG 模拟输出 触摸通道输入复用 LED 输出	通用双向 IO 口
14	10	8	-	-	P3.5/SEG3/TK[10]&LED[10]/PWM2	通用双向 IO 口 PWM 输出端口 LED SEG 输出端口 LCD SEG 模拟输出 触摸通道输入复用 LED 输出	通用双向 IO 口
15	11	9	14	-	P3.4/SEG4/TK[11]&LED[11]/PWM3	通用双向 IO 口 PWM 输出端口 LED SEG 输出端口 LCD SEG 模拟输出 触摸通道输入复用 LED 输出	通用双向 IO 口
16	12	10	15	6	P0.7/SEG5/TK[12]&LED[12]/PWM4	通用双向 IO 口 PWM 输出端口 LED SEG 输出端口 LCD SEG 模拟输出 触摸通道输入复用 LED 输出	通用双向 IO 口
17	13	11	13	7	P0.6/SEG6/TK[13]&LED[13]/PWM5	通用双向 IO 口 PWM 输出端口 LED SEG 输出端口 LCD SEG 模拟输出 触摸通道输入复用 LED 输出	通用双向 IO 口
18	-	-	16	-	P0.5/SEG7/TK[14]&LED[14]	通用双向 IO 口 LED SEG 输出端口 LCD SEG 模拟输出 触摸通道输入复用 LED 输出	通用双向 IO 口
19	-	-	17	-	P0.4/COM4/TK[15]&LED[15]/SEG8	通用双向 IO 口 LED COM/SEG 输出端口 LCD COM/SEG 模拟输出 触摸通道输入复用 LED 输出	通用双向 IO 口

20	14	-	18	-	P0.3/COM3/TK[16]&LED[16]/SEG9	通用双向 IO 口 LED COM/SEG 输出端口 LCD COM/SEG 模拟输出 触摸通道输入复用 LED 输出	通用双向 IO 口
21	15	-	-	-	P0.2/COM2/TK[17]&LED[17]	通用双向 IO 口 LED COM 输出端口 LCD COM 模拟输出 触摸通道输入复用 LED 输出	通用双向 IO 口
22	16	12	-	-	P0.1/COM1/TK[18]&LED[18]	通用双向 IO LED COM 输出端口 LCD COM 模拟输出 触摸通道输入复用 LED 输出	通用双向 IO 口
23	17	13	19	-	P0.0/COM0/TK[19]&LED[19]/ERC	通用双向 IO LED COM 输出端口 LCD COM 模拟输出 触摸通道输入复用 LED 输出 ERC 模拟端口	通用双向 IO 口
24	-	-	-	-	P3.3/ XTAL_OUT_32K	通用双向 IO 32K 外部晶振输出	32K 外部晶振输出
25	-	-	-	-	P3.2/ XTAL_IN_32K	通用双向 IO 32K 外部晶振输入	32K 外部晶振输入
26	18	14	20	-	P3.1/UART0_RX/I2C_SCL	通用双向 IO 串口 0 数据接收端口 I2C 时钟传输端口	I2C 时钟传输端口
27	19	15	2	-	P3.0/UART0_TX/I2C_SDA	通用双向 IO 串口 0 数据输出端口 I2C 数据传输端口	I2C 数据传输端口
28	20	16	1	8	VSS	电源地引脚	电源地引脚

备注：信号引脚复用功能设置方法详见表 15-2-5 和表 15-2-6。

## 6 电气特性

### 6.1 极限参数

参数	最小值	最大值	单位
直流供电电压	-0.3	6	V
I/O 引脚输入电压	-0.3	VDD+0.3	V
工作环境温度	-40	85	°C
储存温度	-55	125	°C
CPU 工作频率	-	27	MHz

备注：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。

### 6.2 直流电气特性

芯片参数	符号	工作电压	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
工作电流	Iop1	VDD=1.8V		0.496		mA	系统时钟为 IRCH(3.6864MHz)，其他时钟关闭，LDO 设置为默认值（高功率模式，输出电压为 1.61V），所有输出引脚无负载，所有数字输入引脚不浮动，所有外设关闭，CPU 执行 NOP 指令
		VDD=3.3V		0.546			
		VDD=5V		0.550			
	Iop2	VDD=1.8V		2.18		mA	系统时钟为 PLL 输出，PLL 设置为 6 倍频，参考时钟 IRCH 频率为 3.6864MHz，其他时钟关闭，LDO 设置为默认值（高功率模式，输出电压为 1.61V），所有输出引脚无负载，所有数字输入引脚不浮动，所有外设关闭，CPU 执行 NOP 指令
		VDD=3.3V		2.47			
		VDD=5V		2.49			
	Iop3	VDD=1.8V		22.6		uA	系统时钟为 IRCL(131kHz)，其他时钟关闭，LDO 设置为低功率模式，输出电压为 1.61V，所有输出引脚无负载，所有数字输入引脚不浮动，所有外设关闭，CPU 执行 NOP 指令
		VDD=3.3V		23.6			
		VDD=5V		24			
	Iop4	VDD=1.8V		12.8		uA	系统时钟为 XOSCL(32.768kHz)，其他时钟关闭，LDO 设置为低功率模式，
		VDD=3.3V		13.3			

		VDD=5V		13.6			输出电压为 1.61V, 所有输出引脚无负载, 所有数字输入引脚不浮动, 所有外设关闭, CPU 执行 NOP 指令
	lop5	VDD=1.8V		15.1		uA	系统时钟为 XOSCL(32.768KHZ), 其他时钟关闭, LDO 设置为低功率模式, 输出电压为 1.61V, 打开 LCD 驱动(不外接 LCD 面板), LCD 设置为最小电流驱动、1/3bias、1/4duty、LCD 时钟为 XOSCL, LCD_CAD 关闭 (CAD_MOD=0), 所有 LCD 引脚打开, 其他所有输出引脚无负载, 所有数字输入引脚不浮动, 其他外设关闭
		VDD=3.3V		17.6			
		VDD=5V		20.3			
STOP 模式电流	lstp	VDD=1.8V		5.3		uA	所有时钟关闭, 所有输出引脚无负载, 所有数字输入引脚不浮动, 所有外设关闭, LDO 设置为低功率模式, Flash 进入睡眠模式, CPU 进入 STOP 模式。
		VDD=3.3V		5.5			
		VDD=5V		5.7			
IDLE 模式电流	lid1	VDD=1.8V		0.269		mA	系统时钟设为 IRCH (3.6864MHz), 其他时钟关闭, 所有输出引脚无负载, 所有数字输入引脚不浮动, 所有外设关闭, LDO 设置为低功率模式, Flash 进入睡眠模式, CPU 进入 IDLE 模式。
		VDD=3.3V		0.284			
		VDD=5V		0.286			
	lid2	VDD=1.8V		0.469		mA	系统时钟为 PLL 输出, PLL 设置为 6 倍频, 参考时钟 IRCH 频率为 3.6864MHz, 其他时钟关闭, 所有输出引脚无负载, 所有数字输入引脚不浮动, 所有外设关闭, CPU 进入 IDLE 模式。
		VDD=3.3V		0.500			
		VDD=5V		0.504			
	lid3	VDD=1.8V		13.6		uA	系统时钟设为 IRCL (131KHz), 其他时钟关闭, 所有输出引脚无负载, 所有数字输入引脚不浮动, 所有外设关闭, LDO 设置为低功率模式, CPU 进入 IDLE 模式。
		VDD=3.3V		13.9			
		VDD=5V		14.2			
	lid4	VDD=1.8V		10.3		uA	系统时钟设为 XOSCL (32.768KHz), 其他时钟关闭, 所有输出引脚无负载, 所有数字输入引脚不浮动, 所有外设关闭, LDO 设置为低功率模式, Flash 进入睡眠模式, CPU 进入 IDLE 模式。
		VDD=3.3V		10.5			
		VDD=5V		10.8			
	lid5	VDD=1.8V		11.6		uA	系统时钟为 XOSCL(32.768KHZ), 其他时钟关闭, 打开 LCD 驱动, LCD 设置为最小电流驱动、1/3bias、1/4duty、LCD_CAD 关闭 (CAD_MOD=0), LCD 时钟为 XOSCL, 所有 LCD 引脚打开, 其他所有输出引脚无负载, 所有数字输入引脚不浮动, CPU 进入 IDLE 模式。
		VDD=3.3V		13.7			
		VDD=5V		16.3			
IO 端口输入高	Vhi1	VDD=1.8V	0.75	-	1.8	V	-

电压（斯密特模式开启）		VDD=3.3V	1.20		3.3		
		VDD=5V	1.50		5		
IO 端口输入高电压（斯密特模式关闭）	Vhi2	VDD=1.8V		0.5*VDD	VDD	V	-
		VDD=3.3V					
		VDD=5V					
IO 端口输入低电压（斯密特模式开启）	Vlo1	VDD=1.8V	0	-	0.62	V	-
		VDD=3.3V	0	-	0.85		
		VDD=5V	0	-	1.20		
IO 端口输入低电压（斯密特模式关闭）	Vlo2	VDD=1.8V	0	0.5*VDD		V	-
		VDD=3.3V					
		VDD=5V					
IO 端口推电流	Ipu	VDD=3.3V	-	6.05	-	mA	IO 设为推挽输出模式，驱动能力设为最大，Vol=VDD-0.3V
		VDD=5V	-	8.46	-		
IO 端口灌电流	Iol	VDD=3.3V	-	13.34	-	mA	IO 设为推挽输出模式，驱动能力设为最大，Vol=GND+0.3V
		VDD=5V	-	19.05	-		
COM 端口灌电流	Isi	VDD=3.3V		70		mA	IO 设为推挽输出或 LED COM 引脚功能，驱动能力设为最大，Sink 功能开启，Vol=GND+0.3V
		VDD=5V		96			
IO 端口强下拉电阻	Rd1	VDD=1.8~5.5V		15		KΩ	-
IO 端口弱下拉电阻	Rd2	VDD=1.8~5.5V	-	45	-	KΩ	-
IO 端口强上拉电阻	Ru1	VDD=1.8~5.5V	-	10	-	KΩ	-
IO 端口弱上拉电阻	Ru2	VDD=1.8~5.5V		45		KΩ	

说明：以上参数是随机抽取的典型芯片测试结果，仅供参考。

## 6.3 交流电气特性

交流电气特性 (VDD=1.8-5.5V, TA=25℃, 除非其它说明)

芯片参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
内部低速时钟 (IRCL) 起振时间	Trc1	-	50	-	us	IRCL 频率为 131K
内部高速时钟 (IRCH) 起振时间	Trc2	-	10	-	us	IRCH 频率为 3.6864MHz
外部低速时钟 (XOSCL) 起振时间	Tosc1	-	0.5	1	s	XOSCL 频率为 32.768KHz
PLL 稳定时间	Tpll	-	50	-	us	参考时钟 IRCH 频率为 3.6864MHz, PLL 为 6 倍频
复位脉冲时间	Trst	-	0.5	-	us	

备注: VDD=3.3V, TA=25℃, 内部高速时钟出厂频率为 3.6864MHz, 误差小于 1%.

## 6.4 ADC 电气特性

模/数转换器 (ADC) 电气特性 (Ta=25℃, 参考电压为 VDD)

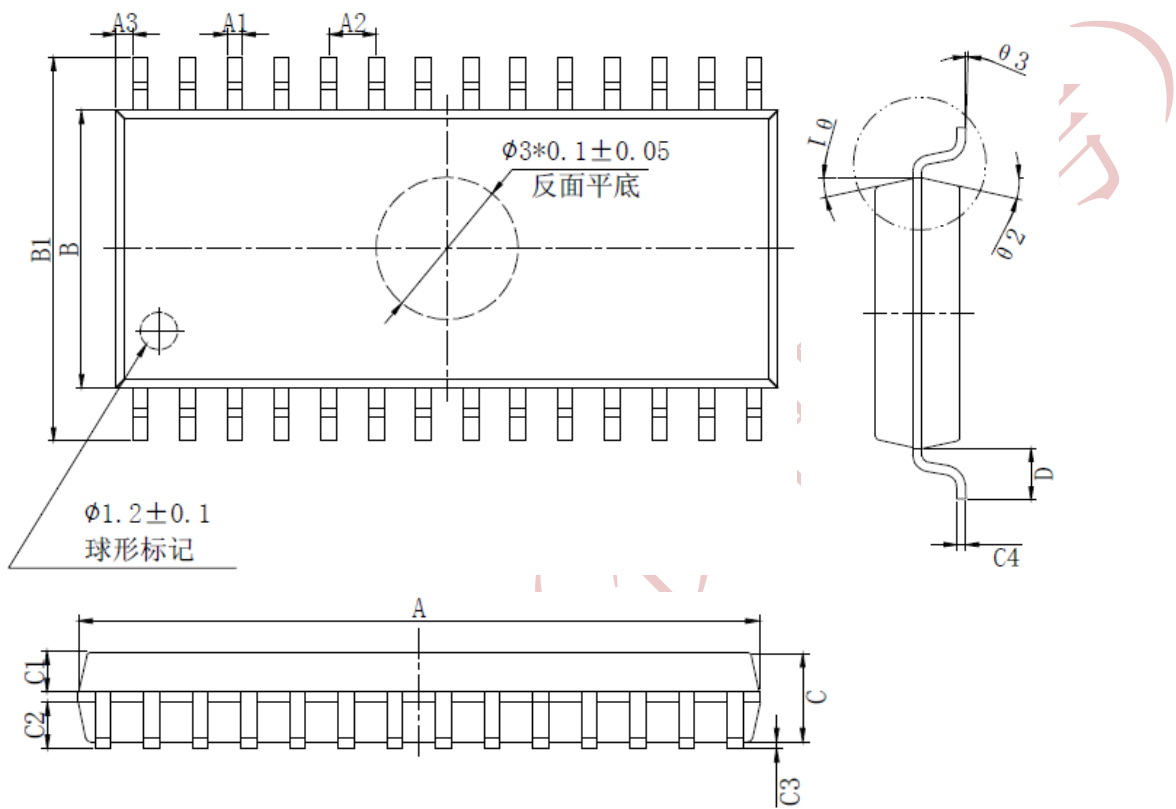
芯片参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
工作电压	VAD	1.8		5.5	V	
ADC 精度	NR		11		Bit	GND<=Vin<=Vref, ADC 参考电压为 VDD 或外部基准
			10		Bit	GND<=Vin<=Vref, ADC 参考电压为内部基准
ADC 外部基准电压	Vex	1.1	-	VDD	V	
ADC 输入电压	Vin	0	-	VDD	V	
ADC 输入电阻	Rin	2	-	-	MΩ	VDD=5V
ADC 转换电流	IADC	-	180	-	uA	VDD=5V
微分非线性误差	DNL	-	-	±3	LSB	VDD=5V
积分非线性误差	INL	-	-	±3	LSB	VDD=5V
满刻度误差	EF	-	±3	±4	LSB	VDD=5V
偏移量误差	Ez	-	±0.5	±1	LSB	VDD=5V
转换时间	TCON	-	16	-	时钟周期	

备注: (1) ADC 输入电阻是直流条件下 ADC 自身的输入电阻;  
(2) 测试 ADC 时连接通路的信号源内阻需要小于 10KΩ



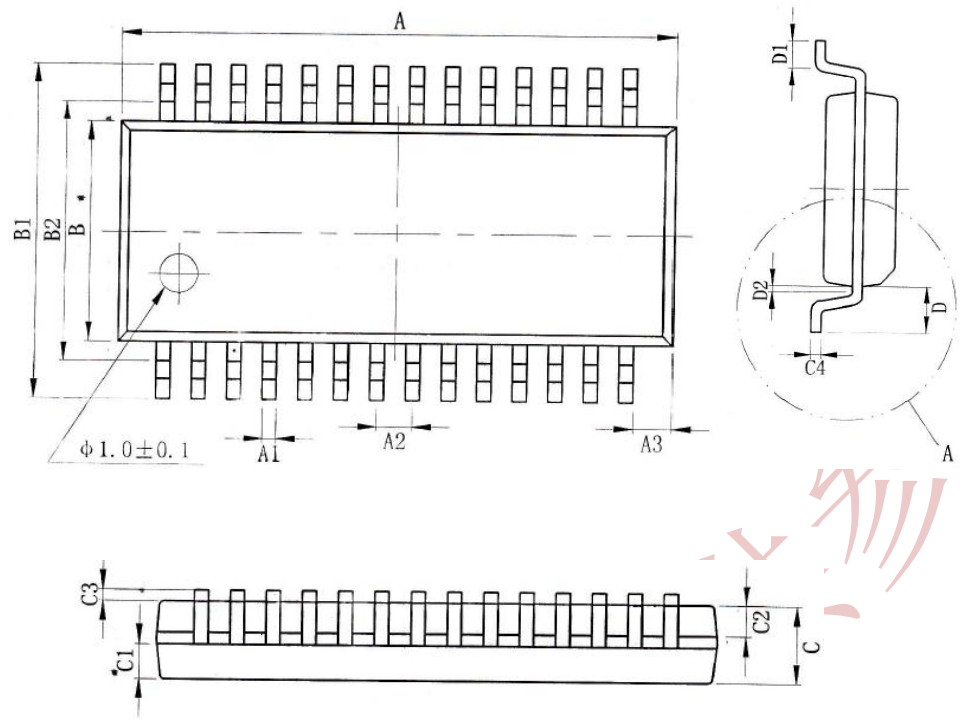
7 封装类型

封装形式：SOP28



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	---	0.542 TYP	---
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
D	1.353	1.40	1.453
C4	0.244	0.25	0.264

封装形式： SSOP28



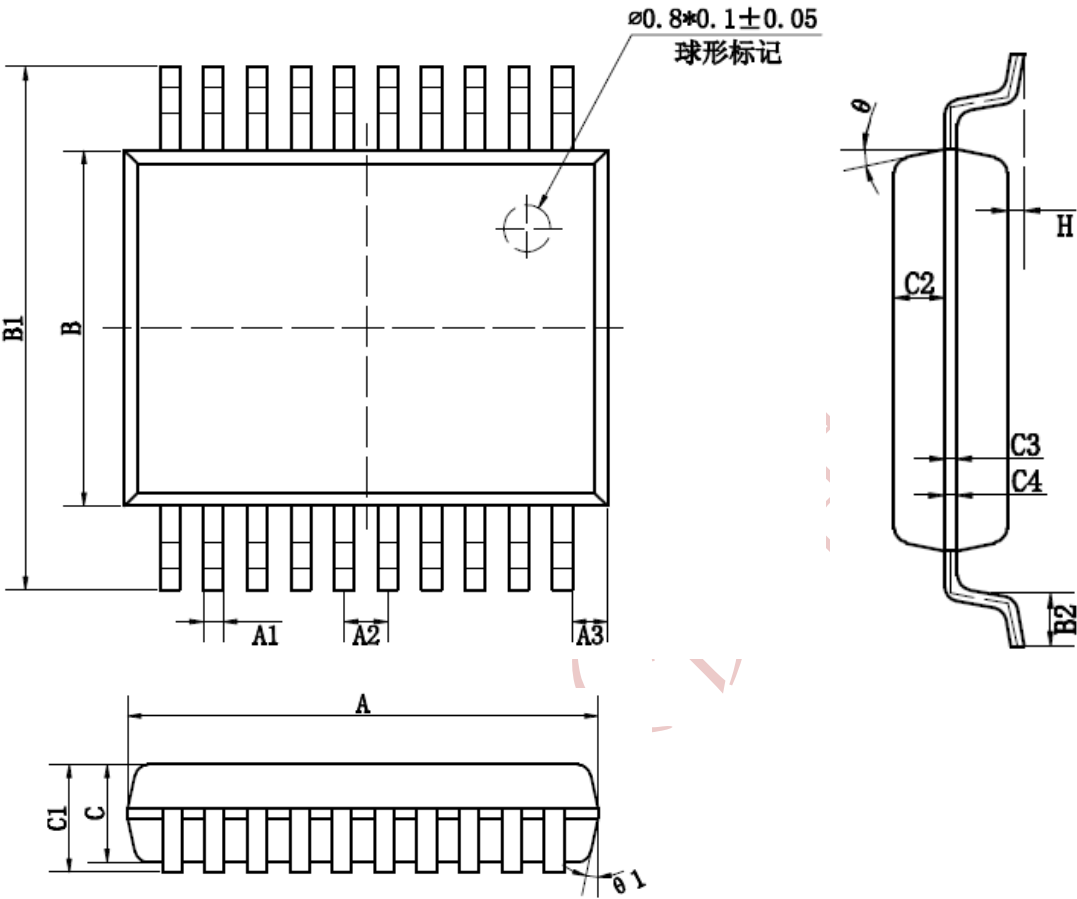
序号	最小值(mm)	标准值(mm)	最大值(mm)
A	9.80	9.90	10.00
A1	---	0.254TYP	---
A2	---	0.635TYP	---
A3	---	0.695TYP	---
B	3.85	3.90	3.95
B1	5.85	6.00	6.24
B2	---	5.00TYP	---
C	1.40	1.50	1.60
C1	0.61	0.66	0.71
C2	0.54	0.59	0.64
C3	0.05	0.15	0.25
C4	0.203	0.215	0.233
D	---	1.05TYP	---
D1	0.40	0.55	0.70
D2	0.15	0.20	0.25

Technical drawing of a rectangular metal plate. The drawing includes three views: a top view, a side view, and a detail view of a corner.

- Top View:** Shows a rectangle with overall dimensions  $A$  (width) and  $B$  (height). The plate has a central circular hole with diameter  $\varnothing 3 \pm 0.15 \pm 0.05$ . There are 12 small circular holes along the top edge, with dimensions  $A1$  and  $A2$  indicating their positions. A detail view of one of these holes shows a spherical mark with diameter  $\varnothing 1.2 \pm 0.1$ .
- Side View:** Shows the plate's profile with dimensions  $C1$ ,  $C2$ , and  $C3$  indicating the thickness of the top, middle, and bottom sections, respectively. The total thickness is  $C$ .
- Detail View:** A circular detail view of a corner hole, showing a fillet with radius  $R$  and a chamfer with angle  $\theta$ . The dimension  $C4$  indicates the distance from the corner to the center of the hole.

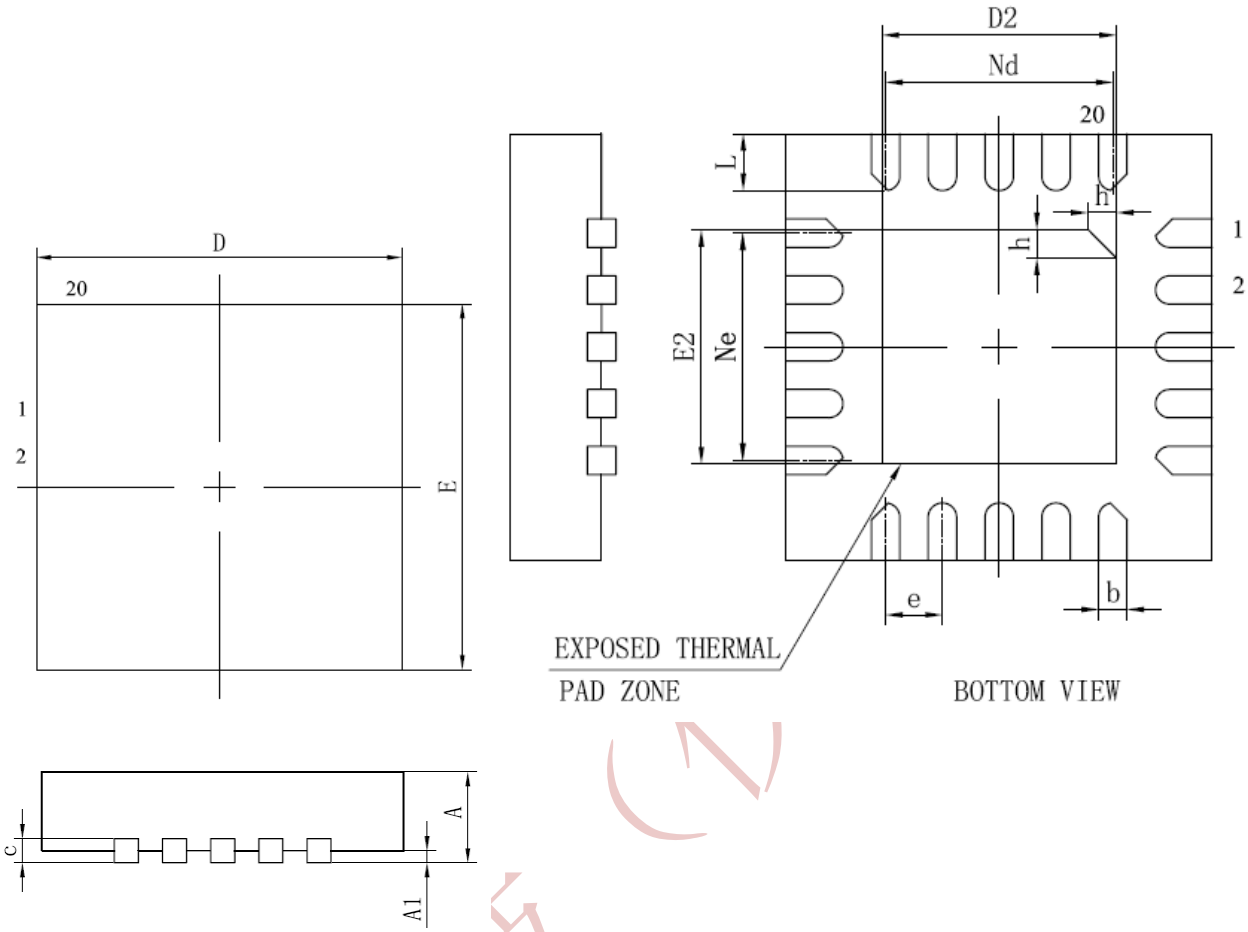
序号	最小值(mm)	标准值(mm)	最大值(mm)
A	12.65	12.70	12.80
A1	0.381	0.40	0.431
A2	1.24	1.27	1.30
A3	0.45	0.455	0.46
B	7.40	7.50	7.60
B1	10.206	10.30	10.406
C	2.18	2.23	2.28
C1	0.938	1.0	1.038
C2	0.938	1.0	1.038
C3	0.145	0.175	0.205
D	1.353	1.40	1.453
C4	0.246	0.25	0.262

封装形式：SSOP20



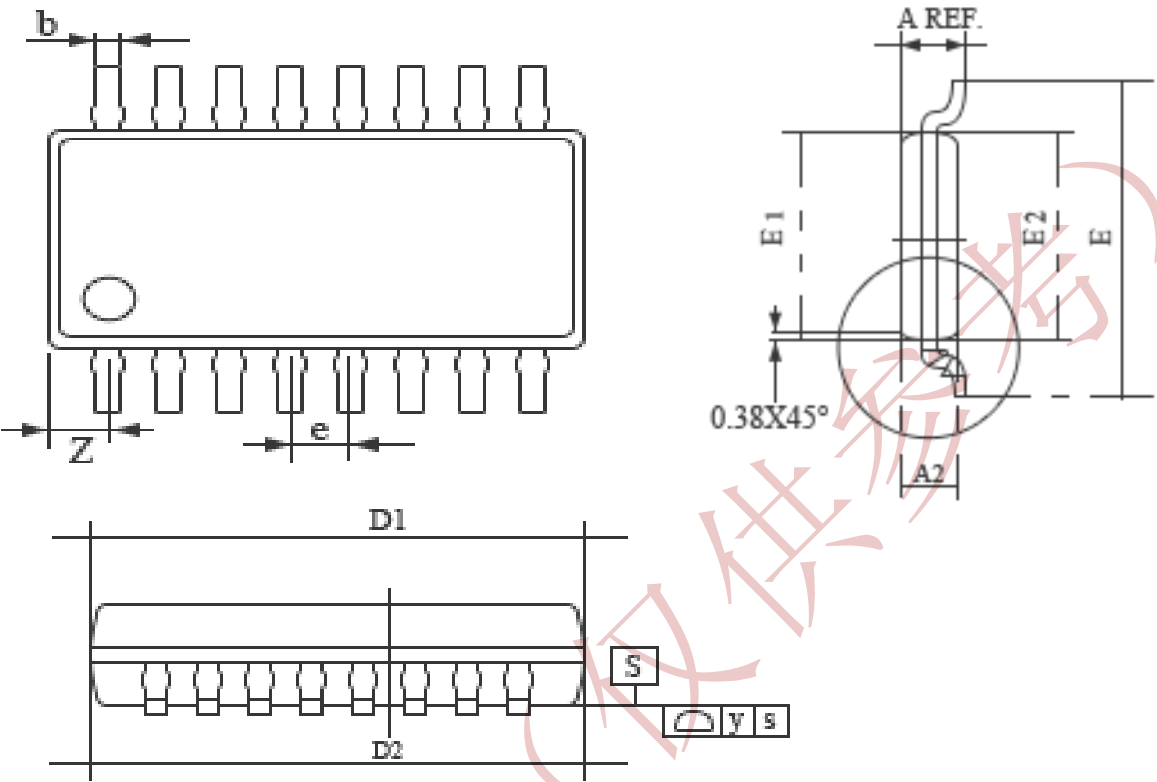
序号	最小值(mm)	标准值(mm)	最大值(mm)
A	7.15	7.20	7.25
A1	---	0.30 TYP	---
A2	---	0.65 TYP	---
A3	---	0.525 TYP	---
B	5.25	5.30	5.35
B1	7.65	7.80	7.95
C	1.45	1.50	1.55
C1	1.65	1.75	1.85
C2	---	0.674	---
C3	---	0.152	---
B2	0.60	0.70	0.80
C4	---	0.172	---

封装形式：QFN20(3X3MM)



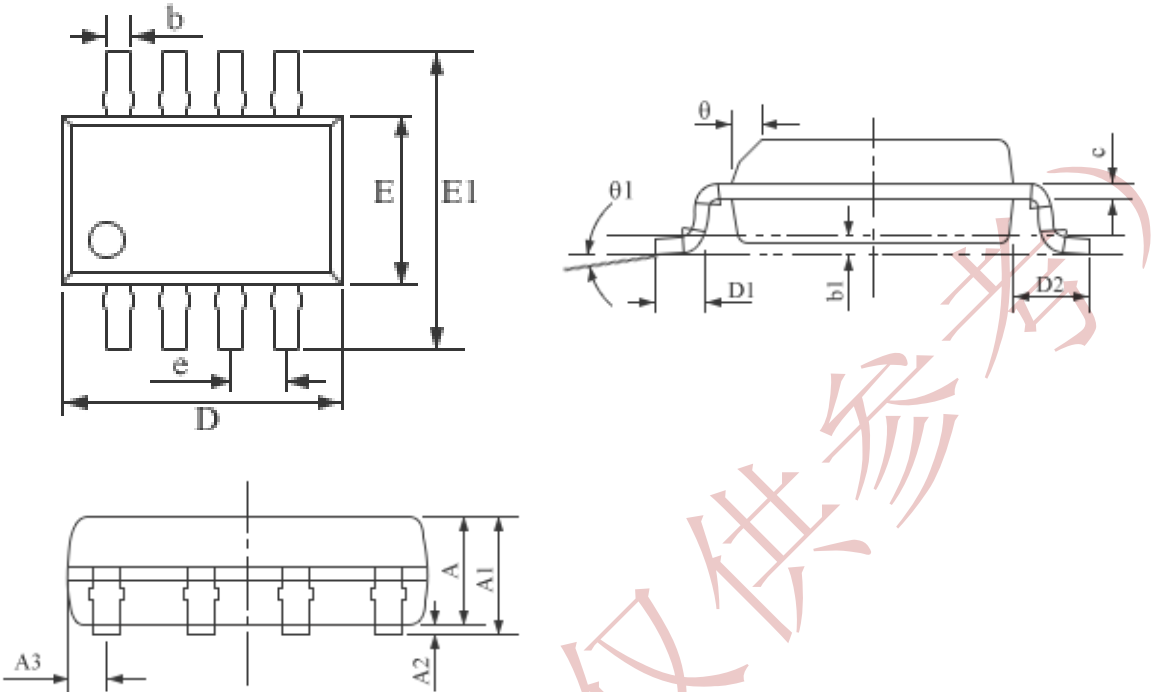
序号	最小值(mm)	标准值(mm)	最大值(mm)
A	0.70	0.75	0.80
A1	---	0.02	0.05
b	0.15	0.20	0.25
c	0.18	0.20	0.25
D	2.90	3.00	3.10
D2	1.55	1.65	1.75
e	0.40BSC		
Ne	1.60BSC		
Nd	1.60BSC		
E	2.90	3.00	3.10
E2	1.55	1.65	1.75
L	0.35	0.40	0.45
h	0.20	0.25	0.30

封装形式： SOP16



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	-----

封装形式： SOP8



序号	最小值(mm)	标准值(mm)	最大值(mm)
A	1.40	1.45	1.50
A1	1.55	1.60	1.65
A2	0.10	0.15	0.20
A3	0.50	0.535	0.540
b	0.354	0.406	0.504
b1	0.155	0.150	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