

高性能 RISC

- 51条指令
- 所有指令均为单周期，除了分支跳转
- 存储架构
- 程序 ROM: **4k x 14bits**
- 数据 RAM: **512 x 8bits**
- 数据 EEPROM: **128 x 8bits**
- 程序代码分扇区保护，1 扇区=1k x 14bits
- 支持 IAP，VDD ≥ 2.7V
- **16 层硬件堆栈**
- 可选的指令周期：2T/4T
- 系统时钟
- 8MHz, VDD ≥ 1.9V
- 16MHz, VDD ≥ 2.7V

特殊单片机特性

- 工作温度范围：**-40℃ - 85℃**
- 宽工作电压范围：**1.9V - 5.5V**
- **16M 高速高精度 HIRC**
 - ✓ 支持软件微调，每步 2.5‰
- **32K 低速低功耗 LIRC**
- 晶体振荡器和外部时钟输入
- 晶体时钟缺失检测
- 晶体时钟配置下的双速时钟启动
- 慢时钟周期测量
- **7 位预分频的 16 位看门狗**，时钟源可选
- 上电复位延时计数器
- 低功耗模式 **SLEEP**
- 系统时钟可选择保持运行或关闭
- 低电压复位 **LVR**：
- 2.0V/2.2V/2.5V/2.8V/3.1V/3.6V/4.1V
- 低电压检测 **LVD**：
- 内部电压：
2.0V/2.4V/2.8V/3.0V/3.6V/4.0V
- 或外部输入电压
- 支持 **ISP** 和在线调试 **OCD**
- 3 个硬件断点
- 软复位，单步，暂停，跳跃等
- 程序 **ROM** 分区保护功能
- 封装形式：**SOP8, MSOP10, SOP14, SOP16, SOP20, QFN20, TSSOP20**

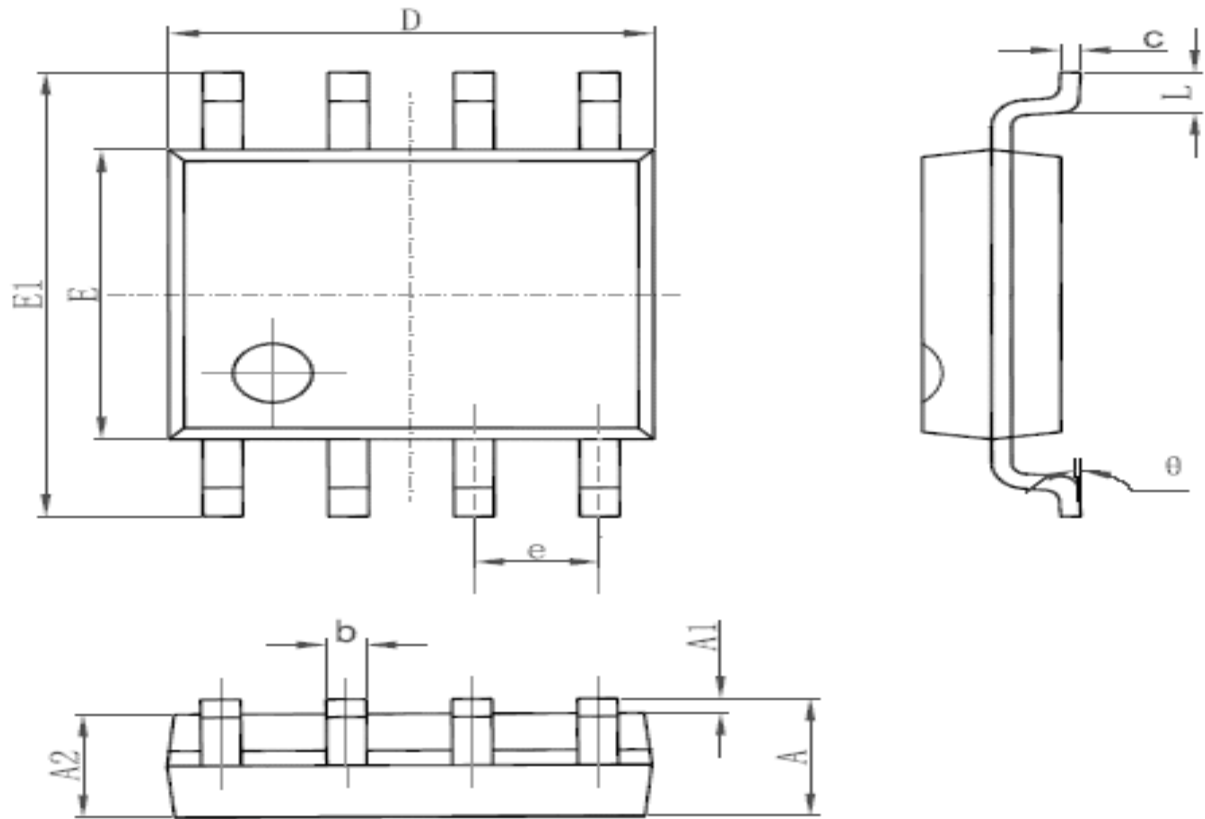
外设特性

- **GPIO**
- 18 个方向独立控制的通用 IO: PORTA, PORTB, PORTC
- 18 个唤醒管脚：边沿或电平检测
- 18 个带上拉功能的管脚，独立控制
- 18 个带下拉功能的管脚，独立控制
- 外部复位管脚：PC0
- 18 个可编程源电流：4(8)/26mA@5V，其中 PC0、PC1 支持 4/8/26mA@5V
- 18 个可编程灌电流：max. 62mA@5V
- 支持管脚第二功能的重映射
- 通信接口
- 1 x USART
- **1 个 12 位的 SAR ADC**
- 7 个外部通道 + 1 个 1/4VDD 通道
- ADC 输入通道：AN0 ~ AN6
- 内部参考电压：VDD, 0.5V, 2V, 3V
- 外部参考：VREFP, VREFN
- 手动和自动触发方式
- 支持延时触发
- **TIM1-16bit**
- 带 16 位预分频的 16 位定时器
- 自动重载
- 时钟源：系统时钟，HIRC 以及倍频时钟（晶体或 HIRC 的二倍频），LIRC
- 周期、占空比寄存器双缓冲设计
- 4 个独立的捕捉/比较/PWM 通道
- PWM 支持沿对齐，中心对齐，单次脉冲模式
- 3 组带死区控制的互补 PWM 输出
- 前沿消隐
- 故障刹车控制
- **TIM2-16bit**
- 带 15 位预分频的 16 位定时器
- 自动重载
- 时钟源：系统时钟，HIRC 以及倍频时钟（晶体或 HIRC 的二倍频），LIRC
- 周期、占空比寄存器双缓冲设计
- 3 个独立的捕捉/比较/PWM 通道
- **TIM4-8bit**，带 8bit 预分频的基本定时器，时钟源可选

芯片封装信息

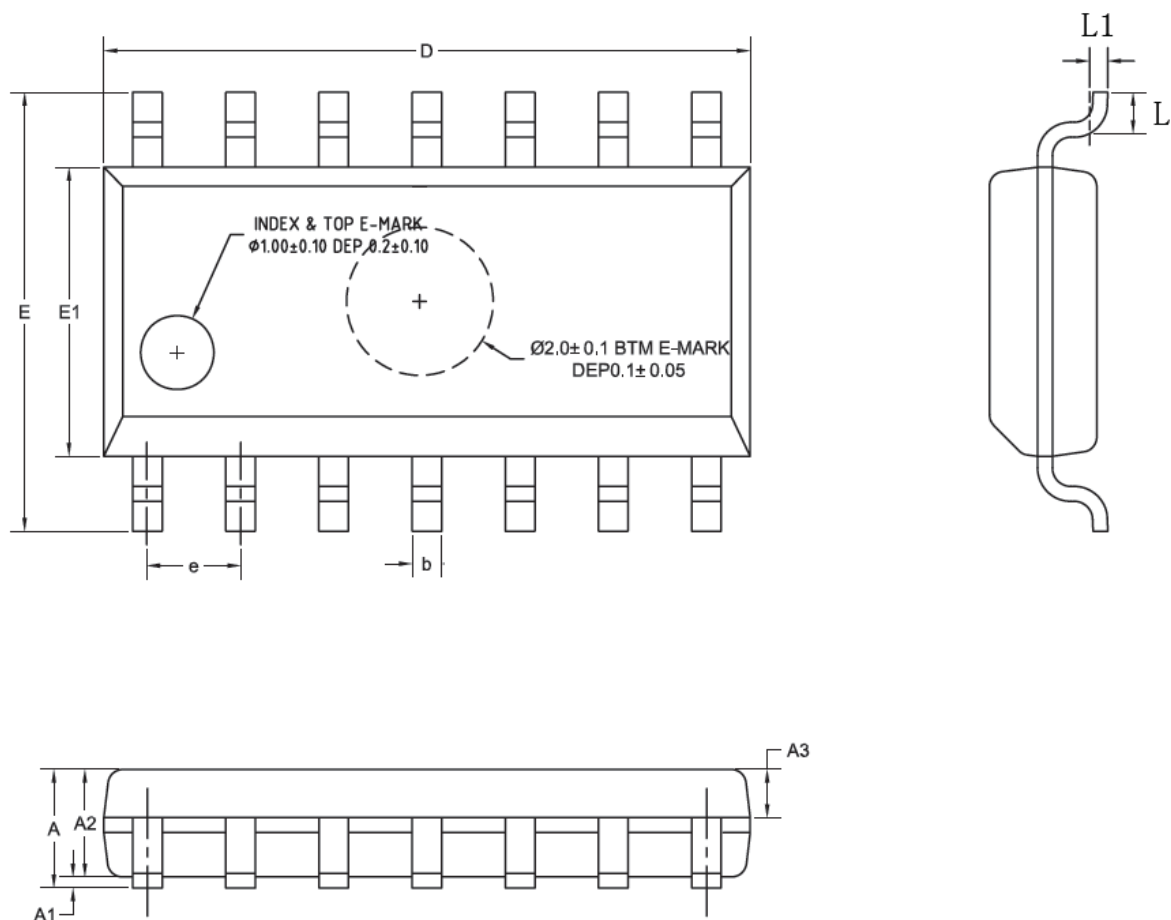
本芯片采用 SOP8、SOP14、SOP16、SOP20、QFN20 和 TSSOP20 封装方式，具体封装尺寸信息如下。

SOP8:



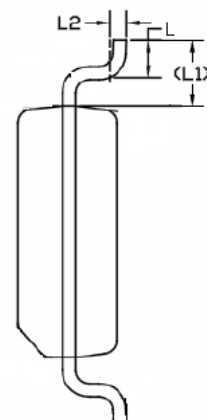
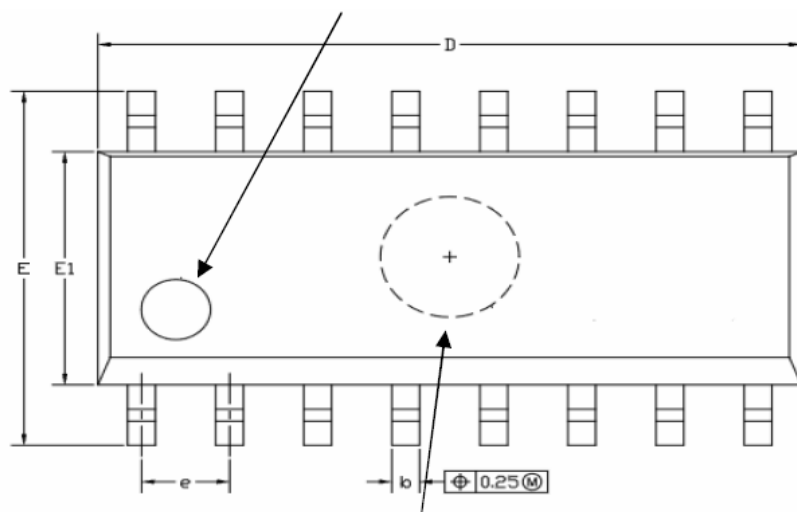
Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

SOP14:

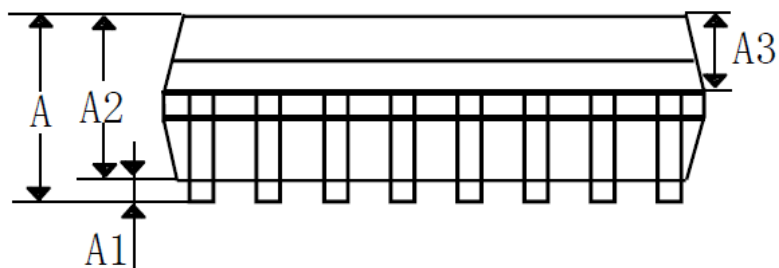


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	-	1.700	-	0.066
A1	0.100	0.200	0.004	0.008
A2	1.400	1.500	0.055	0.059
A3	0.620	0.680	0.024	0.027
b	0.370	0.420	0.015	0.016
D	8.710	8.910	0.343	0.347
E	5.900	6.100	0.232	0.238
E1	3.800	3.950	0.150	0.156
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.500	0.700	0.020	0.027
L1	0.250(BSC)		0.010(BSC)	

SOP16:

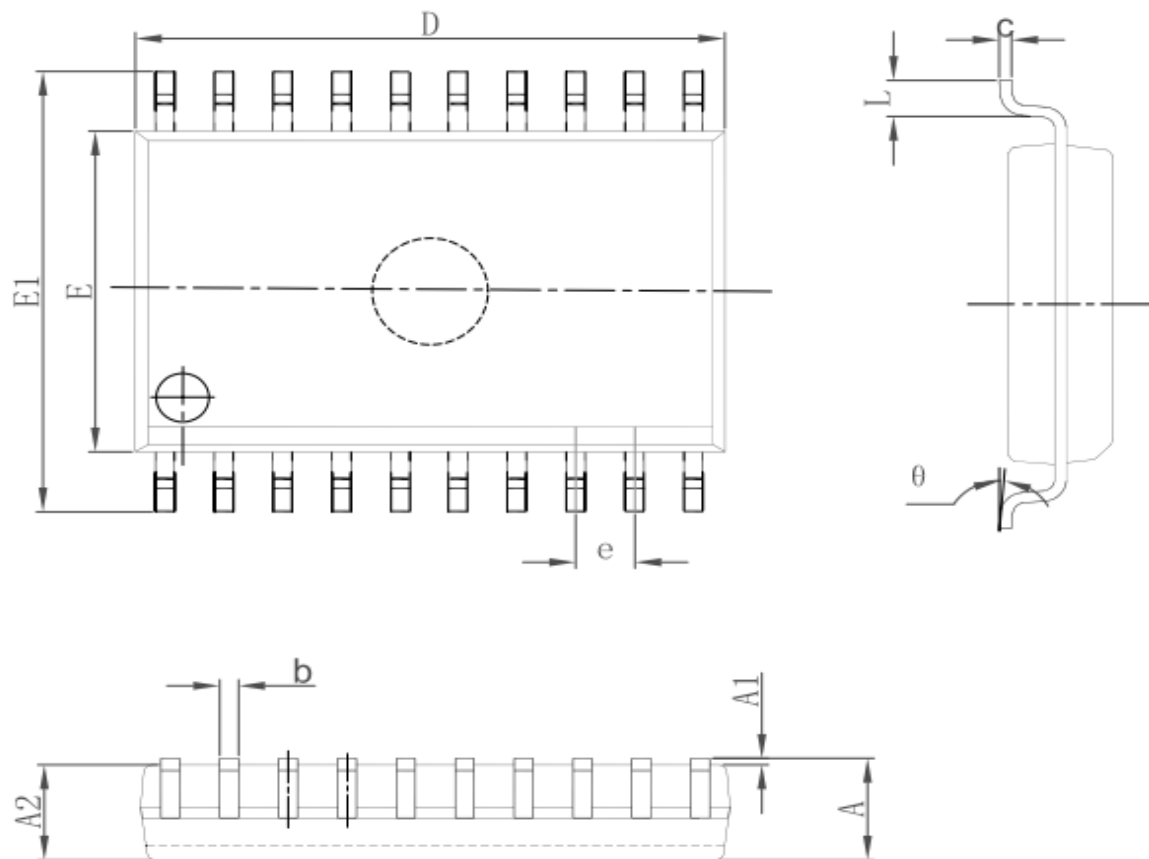


$\Phi 2.0 \pm 0.05$ DEP $0.1 + 0.03 / -0.05$



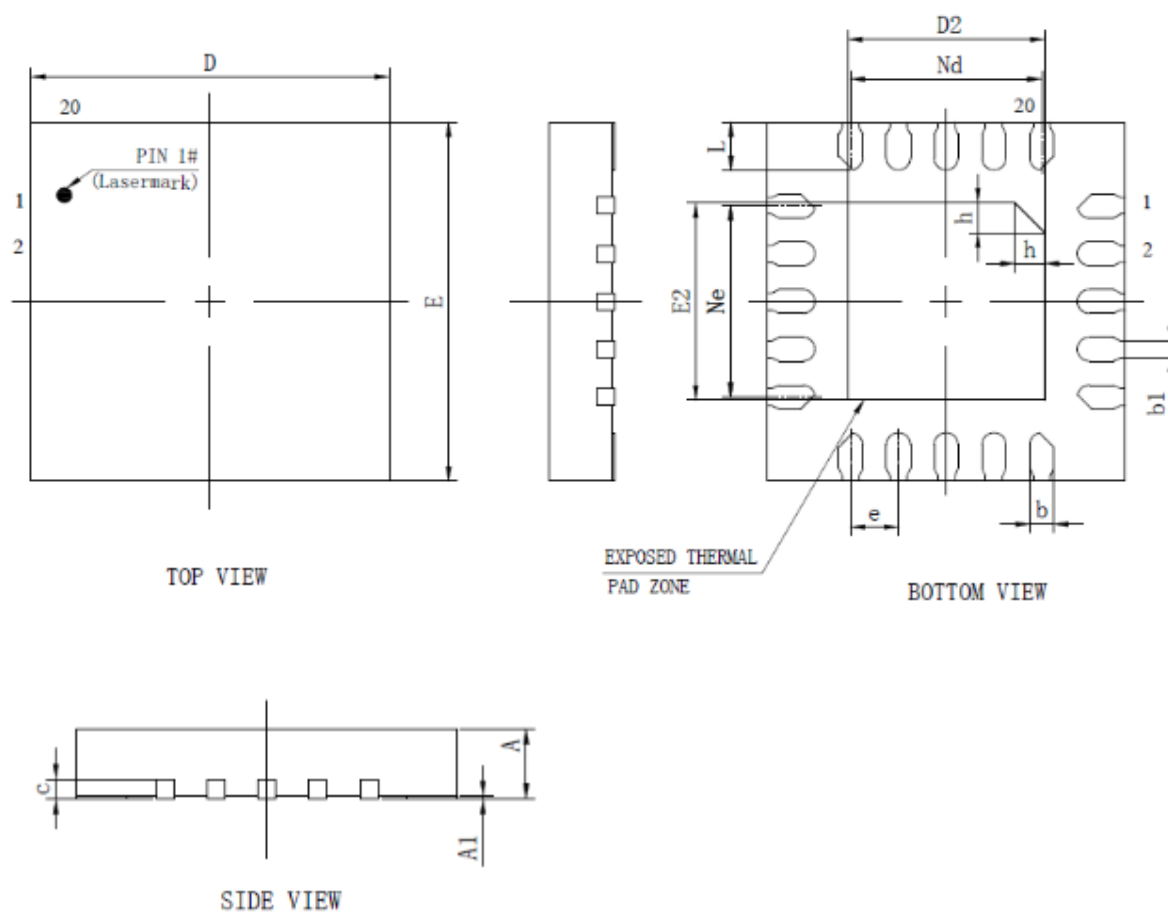
Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	-	1.700	-	0.066
A1	0.100	0.200	0.004	0.008
A2	1.420	1.480	0.056	0.058
A3	0.620	0.680	0.024	0.027
D	9.960	10.160	0.392	0.396
E	5.900	6.100	0.232	0.238
E1	3.870	3.930	0.152	0.153
b	0.370	0.430	0.015	0.017
e	1.240	1.300	0.048	0.051
L	0.500	0.700	0.020	0.027
L1	1.050(REF)		0.041(REF)	
L2	0.250(BSC)		0.010(BSC)	

SOP20 封装尺寸如下:



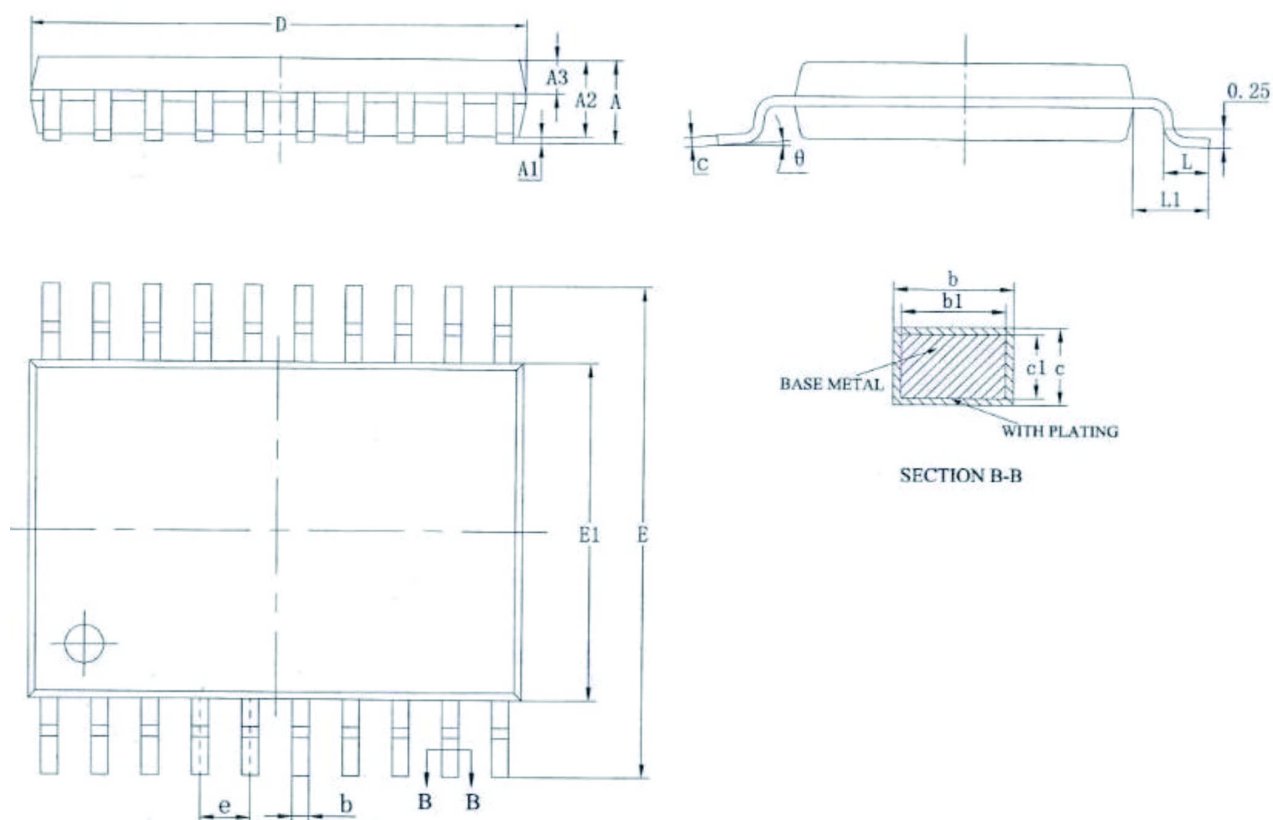
Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	2.350	2.650	0.093	0.104
A1	0.100	0.300	0.004	0.012
A2	2.100	2.500	0.083	0.098
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.204	0.330	0.008	0.013
D	12.520	13.000	0.493	0.512
E	7.400	7.600	0.291	0.299
E1	10.210	10.610	0.402	0.418
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

QFN20 封装尺寸如下:



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	0.500	0.600	0.020	0.024
A1	-	0.050	-	0.002
b	0.150	0.250	0.006	0.010
b1	0.140 (REF)		0.006 (REF)	
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.900	3.100	0.114	0.122
D2	1.550	1.750	0.061	0.069
e	0.400 (BSC)		0.016 (BSC)	
Ne	1.600 (BSC)		0.063 (BSC)	
Nd	1.600 (BSC)		0.063 (BSC)	
E	2.900	3.100	0.114	0.122
E2	1.550	1.750	0.061	0.069
L	0.350	0.450	0.014	0.018
h	0.200	0.300	0.008	0.012

TSSOP20:



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	-	1.20	-	0.472
A1	0.05	0.15	0.020	0.059
A2	0.80	1.05	0.315	0.413
A3	0.39	0.49	0.154	0.193
b	0.20	0.28	0.079	0.110
b1	0.19	0.25	0.075	0.098
c	0.13	0.17	0.051	0.067
c1	0.12	0.14	0.047	0.055
D	6.40	6.60	2.520	2.598
E1	4.30	4.50	1.693	1.771
E	6.20	6.60	2.441	2.598
e	0.65(BSC)		0.256(BSC)	
L	0.45	0.75	0.177	0.295
L1	1.00REF		0.394REF	
θ	0	8°	0	8°