

AD型  
MCU  
P04

# 用户手册

- 用户手册
- 数据手册

上海中基国威电子股份有限公司  
SHANGHAI SINOMICON ELECTRONICS CO., LTD

2022 年 02 月 22 日

声明：本产品为上海中基国威电子股份有限公司研制并销售，公司保留对产品可靠性、功能和设计方面的改进作进一步说明的权利。本文档的更改，恕不另行通知。



## 目录

1	产品概要.....	3
1.1	产品特性.....	3
1.2	订购信息.....	4
1.3	引脚排列.....	4
1.4	端口说明.....	5
2	电气特性.....	7
2.1	极限参数.....	7
2.2	直流电气特性.....	7
2.3	交流电气特性.....	9
2.4	ADC 特性参数.....	9
3	封装尺寸.....	10
3.1	SOP8.....	10
3.2	ESOP8.....	11
3.3	MSOP10.....	12
3.4	SOT23-6.....	13

# 1 产品概要

## 1.1 产品特性

- 8 位 CPU 内核
  - 精简指令集，4 级深度硬件堆栈
  - CPU 为双时钟，可在系统高/低频时钟之间切换
  - 系统高频时钟下 FCPU 可配置为 4/8/16/32/64 分频，系统低频时钟下 FCPU 固定为 2 分频
- 存储器
  - 2K×16 位 OTP 型程序存储器，可通过间接寻址读取程序存储器内容
  - 128 字节 SRAM 型通用数据存储器，支持直接寻址、间接寻址等多种寻址方式
- 1 组共 7 个 I/O
  - P0 (P00~P06)
  - P03 为输入/开漏输出口，可复用为外部复位 RST 输入，编程时为高压 VPP 输入
  - 所有端口均内置上拉和下拉电阻，均可单独使能
  - P00/P01/P02 下拉电阻复位初有效，可通过配置字选择复位后的初始状态
  - 所有端口均支持键盘中断唤醒功能，并可单独使能
- 系统时钟源
  - 内置高频 RC 振荡器 (32MHz)，可用作系统高频时钟源，支持软件微调
  - 内置低频 RC 振荡器 (32kHz)，可用作系统低频时钟源
- 系统工作模式
  - 高速模式：CPU 在高频时钟下运行，低频时钟源工作
  - 低速模式：CPU 在低频时钟下运行，高频时钟源可选停止或工作
  - HOLD1 模式：CPU 停止运行，高频时钟源工作
  - HOLD2 模式：CPU 停止运行，高频时钟源停止工作，低频时钟源工作
  - 休眠模式：CPU 停止运行，所有时钟源停止工作
- 内部自振式看门狗计数器 (WDT)
  - 溢出时间固定：64ms
  - 工作模式可配置：始终开启、始终关闭、低功耗模式下关闭
- 2 个定时器
  - 8 位定时器 T0，可实现外部计数、3 路共周期独立占空比的 PWM (其中 1 路可扩展为 1 对死区可设的互补 PWM)
  - 12 位定时器 T1，可实现外部计数、3 路 12 位共周期独立占空比的 PWM
- 1 个 12 位高精度逐次逼近型 ADC
  - 6 路外部通道：AN0~AN5；2 路内部通道：GND、VDD/4
  - 参考电压可选：VDD、内部参考电压 VIR (1.6V/2V/3V)、外部参考电压 VER (VERI 输入)



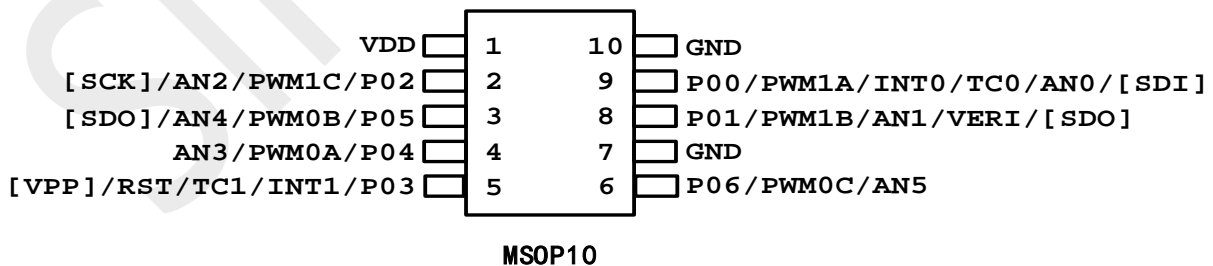
- ADC 时钟: FHRC 的 32/64/128/256 分频
- 支持零点校准
- 中断
  - 外部中断 (INT0~INT1), 键盘中断 (P00~P06)
  - 定时器中断 (T0~T1)
  - ADC 中断
- 低电压复位 LVR: 1.7V/2.0V/2.2V/2.7V/3.0V/3.6V/4.2V
- 工作电压
  - VLVR27 ~ 5.5V @ Fcpu = 0~8MHz
  - VLVR20 ~ 5.5V @ Fcpu = 0~4MHz
  - VLVR17 ~ 5.5V @ Fcpu = 0~500kHz
- 封装形式: MSOP10/ESOP8/SOP8/SOT23-6

## 1.2 订购信息

产品名称	封装形式	备注
P04M10	MSOP10	
P04S09	ESOP8	
P04S08	SOP8	
P04S081	SOP8	
P04B06	SOT23-6	

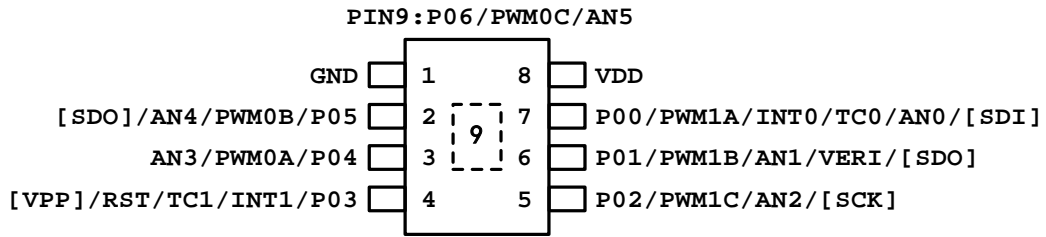
## 1.3 引脚排列

### P04M10

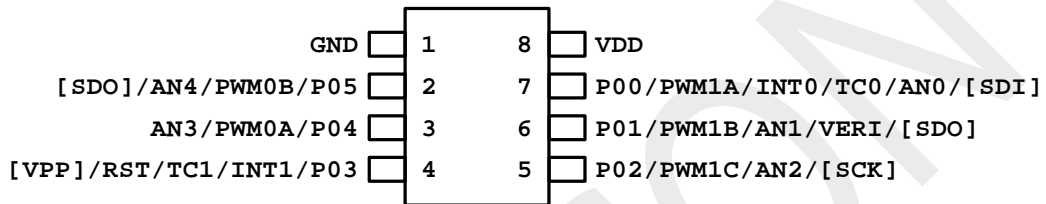




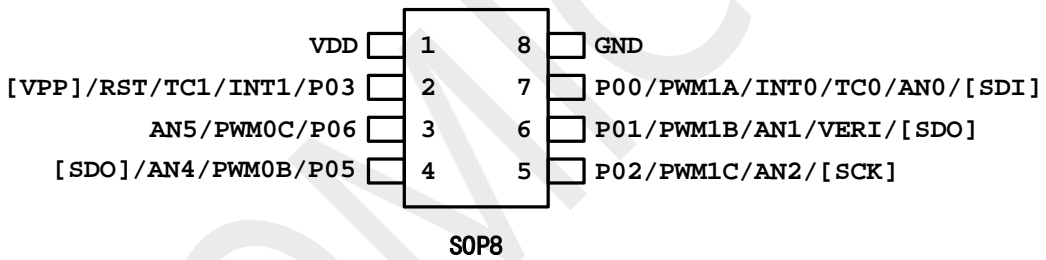
### P04S09



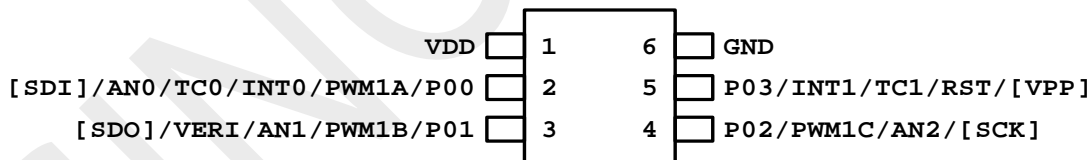
### P04S08



### P04S081



### P04B06



## 1.4 端口说明

端口名称	类型	功能说明
VDD	P	电源
GND	P	地
P0 (除 P03)	D	GPIO, 内部上/下拉
P03	D	开漏 IO, 内部上/下拉
INT0~INT1	DI	外部中断输入



TC0~TC1	DI	定时器 T0~T1 的外部计数输入
PWM0A~PWM0C	DO	定时器 T0 的 3 路 PWM 输出
PWM1A~PWM1C	DO	定时器 T1 的 3 路 PWM 输出
AN0~AN5	AI	ADC 模拟输入通道
VERI	AI	ADC 外部参考电压输入
RST	DI	外部复位输入
SCK, SDI, SDO	D	编程时钟/数据输入/数据输出接口
VPP	P	编程高压输入

注: P-电源; D-数字输入输出, DI-数字输入, DO-数字输出; A-模拟输入输出, AI-模拟输入, AO-模拟输出。

## 2 电气特性

### 2.1 极限参数

参数	符号	值	单位
电源电压	VDD	-0.3~6.0	V
输入电压	Vin	-0.3~VDD+0.3	V
工作温度	Ta	-40~85	°C
储存温度	Tstg	-65~150	°C
流入 VDD 最大电流	IVDDmax	60	mA
流出 GND 最大电流	IGNDmax	60	mA

注：若芯片工作条件超过极限值，则将造成永久性损坏；若芯片长时间工作在极限条件下，则会影响其可靠性。

### 2.2 直流电气特性

VDD=5V, T=25°C

特性	符号	端口	条件	最小	典型	最大	单位
工作电压	VDD	VDD	Fcpu=8MHz@FHIRC/4	VLVR27		5.5	V
			Fcpu=4MHz@FHIRC/8	VLVR20		5.5	
			Fcpu=2MHz@FHIRC/16	VLVR20		5.5	
			Fcpu=1MHz@FHIRC/32	VLVR20		5.5	
			Fcpu=500kHz@FHIRC/64	VLVR17		5.5	
			Fcpu=16kHz@FLIRC/2	VLVR17		5.5	
输入漏电流	Ileak	所有输入脚	VDD=5V	-1		1	uA
输入高电平	Vih	所有输入脚		0.8VDD			V
输入低电平	Vil	所有输入脚				0.2VDD	V
输出拉电流	Ioh	推挽输出脚	VDD=5V, Voh=VDD-0.6V		20		mA
			VDD=3V, Voh=VDD-0.6V		10		mA
输出灌电流	Iol	所有输出脚	VDD=5V, Vol=0.6V		30		mA
			VDD=3V, Vol=0.6V		15		mA
上拉电阻	Rpu	P0	VDD=5V, Vin=0		25		KΩ
			VDD=3V, Vin=0		50		KΩ
下拉电阻	Rpd	P0	Vin=VDD=5V		25		KΩ
			Vin=VDD=3V		50		KΩ
运行模式功耗	Irun	VDD	VDD=5V, Fcpu=8MHz@HIRC		3.2		mA
			VDD=3V, Fcpu=8MHz@HIRC		2.0		mA
			VDD=5V, Fcpu=4MHz@HIRC		1.8		mA

			VDD=3V, Fcpu=4MHz@HIRC		1.5		mA
			VDD=5V, Fcpu=2MHz@HIRC		1.2		mA
			VDD=3V, Fcpu=2MHz@HIRC		1.0		mA
			VDD=5V, Fcpu=1MHz@HIRC		1.0		mA
			VDD=3V, Fcpu=1MHz@HIRC		0.8		mA
			VDD=5V, Fcpu=500kHz@HIRC		700		uA
			VDD=3V, Fcpu=500kHz@HIRC		450		uA
			VDD=5V, Fcpu=32kHz/2@LIRC		8		uA
			VDD=3V, Fcpu=32kHz/2@LIRC		3		uA
HOLD1 功耗	Ihold1	VDD	VDD=5V, CPU 停, HIRC/LIRC 开		500		uA
			VDD=3V, CPU 停, HIRC/LIRC 开		400		uA
HOLD2 功耗	Ihold2	VDD	VDD=5V, CPU 停, HIRC 关, LIRC 开		3		uA
			VDD=3V, CPU 停, HIRC 关, LIRC 开		1.5		uA
休眠模式功耗	Istop	VDD	休眠模式, WDT/LVR 关		0.1	1	uA
			休眠模式, WDT 关, LVR 开		1	3	uA
低压复位电压	VLVR17	VDD		-10%	1.7	+10%	V
	VLVR20			-10%	2.0	+10%	
	VLVR22			-10%	2.2	+10%	
	VLVR27			-10%	2.7	+10%	
	VLVR30			-10%	3.0	+10%	
	VLVR36			-10%	3.6	+10%	
	VLVR42			-10%	4.2	+10%	
LVR 回滞电压		VDD			6%	12%	

注：功耗特性参数的条件说明中，诸如 HIRC/LIRC/WDT/LVR/LVD/ADC 等未注明模块，默认其为关闭状态。



## 2.3 交流电气特性

特性	符号	条件	最小	典型	最大	单位
HIRC 振荡频率	FHIRC	VDD=5V, T=25°C	-3%	32	+3%	MHz
		VDD=2.0V~5.5V, T=-40°C~85°C	-5%		+5%	
LIRC 振荡频率	FLIRC	VDD=5V, T=25°C	-50%	32	+50%	kHz

## 2.4 ADC 特性参数

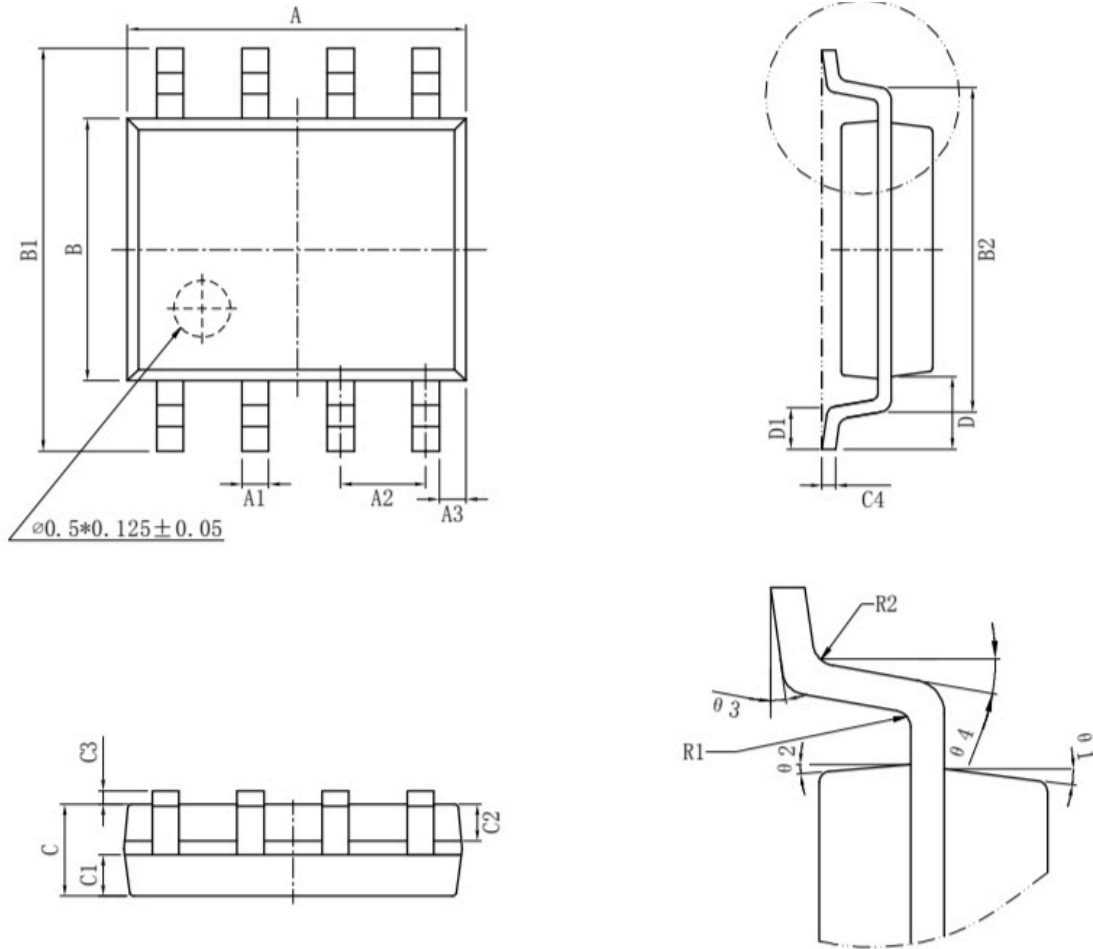
VDD=5V, T=25°C

特性	符号	条件	最小	典型	最大	单位
ADC 有效工作电压	VADC	T=-40°C~85°C	2.2		5.5	V
积分线性误差	INL	VREF=VDD, FADC=500kHz, Tcon=54us			±4	LSB
微分线性误差	DNL	VREF=VDD, FADC=500kHz, Tcon=54us			±2	LSB
零点偏移误差	EZ	VREF=VDD, FADC=500kHz, Tcon=54us			±4	LSB
增益误差	ET	VREF=VDD, FADC=500kHz, Tcon=54us			±4	LSB
转换时钟	FADC	VDD=5V			1	MHz
转换时间	Tcon		14		27	1/FADC
ADC 输入电压	VAIN		GND		VREF	V
ADC 输入阻抗	RAIN		2			MΩ
ADC 输入电流	IAIN				2	uA
ADC 动态电流	IADD	VDD=5V, AD 转换中		1	3	mA
ADC 静态电流	IADS	VDD=5V, ADC 关闭		0.1	1	uA
模拟信号源推荐阻抗	ZAIN				10	KΩ
ADC 参考电压	VREF	选择 VDD		VDD		V
		选择内部参考电压 VIR, T=25°C	-1.5%	1.6/ 2/3	+1.5%	
		选择内部参考电压 VIR, T=-20°C~70°C	-3%		+3%	
		选择内部参考电压 VIR, T=-40°C~85°C	-5%		+5%	
		选择外部参考电压 VER	2	VDD		
VIR 有效工作电压	VVIR	选择内部参考电压 VIR	VIR+0. 5		VDD	V



### 3 封装尺寸

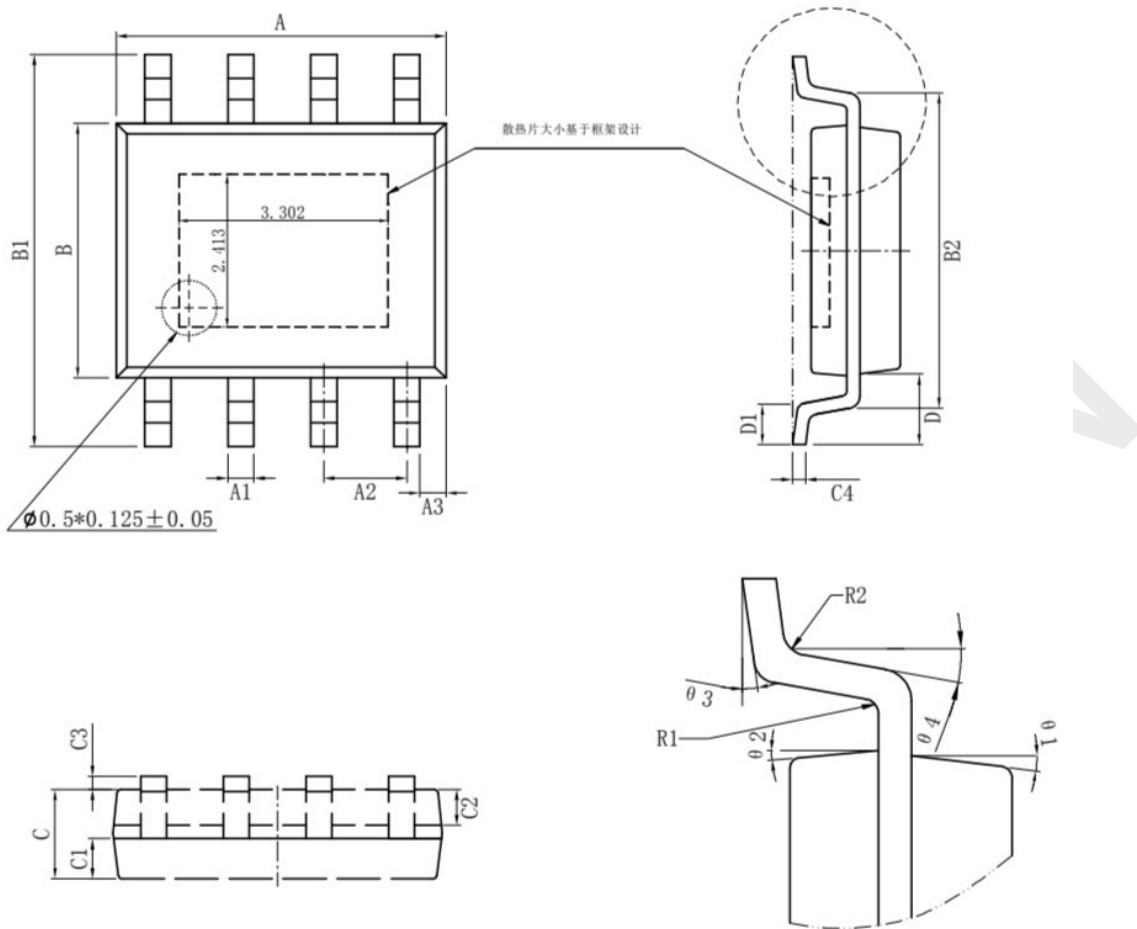
#### 3.1 SOP8



尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)	尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)
A	4.80	5.00	C3	0.05	0.2
A1	0.356	0.456	C4	0.203	0.233
A2	1.27 TYP		D	1.05 TYP	
A3	0.345 TYP		D1	0.40	0.80
B	3.80	4.00	R1	0.20 TYP	
B1	5.80	6.20	R2	0.20 TYP	
B2	5.00 TYP		$\theta 1$	17°TYP4	
C	1.30	1.60	$\theta 2$	13°TYP4	
C1	0.55	0.65	$\theta 3$	0° ~ 8°	
C2	0.55	0.65	$\theta 4$	4° ~ 12°	

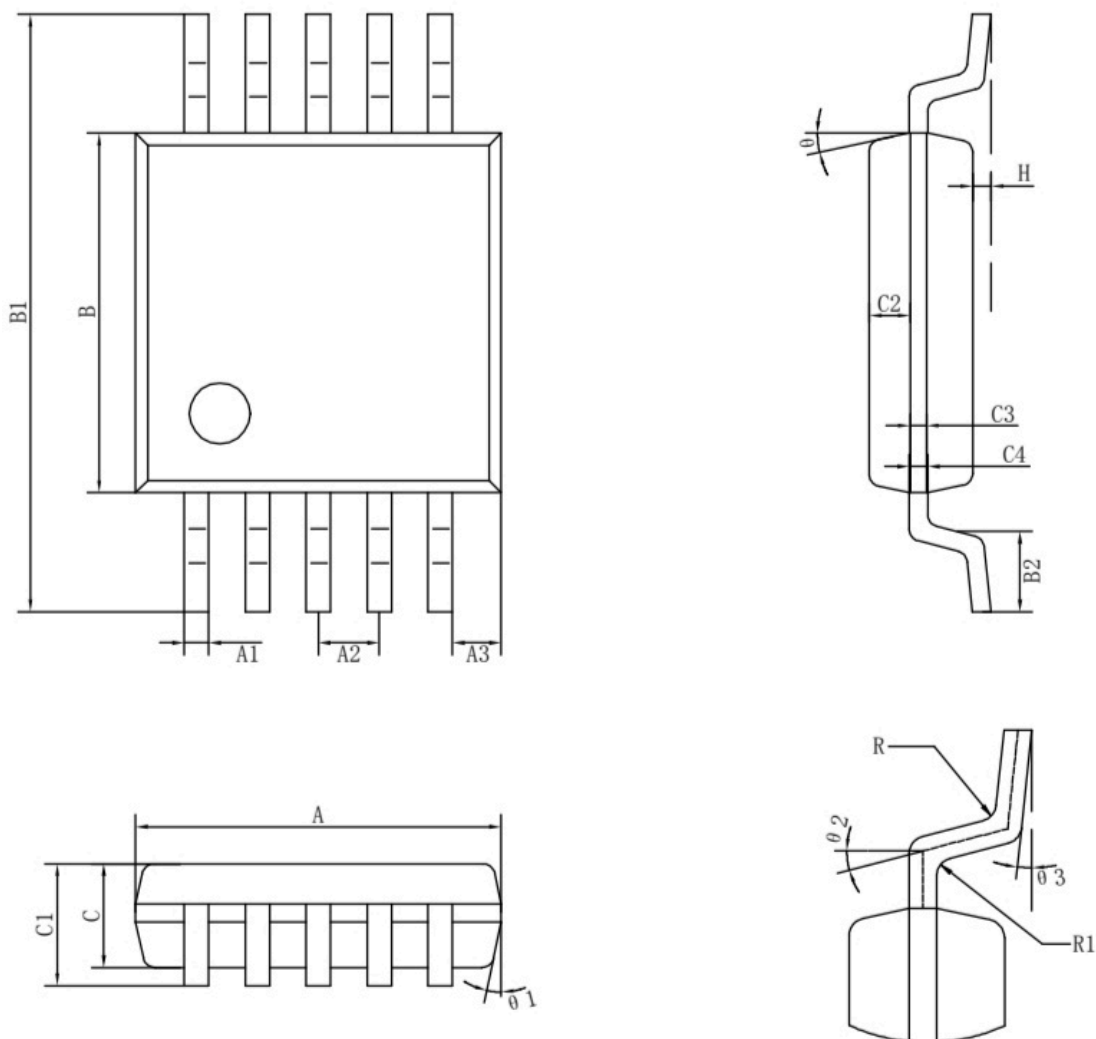


### 3.2 ESOP8



尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)	尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)
A	4.80	5.00	C3	0.05	0.2
A1	0.356	0.456	C4	0.203	0.233
A2	1.27 TYP		D	1.05 TYP	
A3	0.345 TYP		D1	0.40	0.80
B	3.80	4.00	R1	0.20 TYP	
B1	5.80	6.20	R2	0.20 TYP	
B2	5.00 TYP		$\theta 1$	17°TYP4	
C	1.30	1.60	$\theta 2$	13°TYP4	
C1	0.55	0.65	$\theta 3$	0° ~ 8°	
C2	0.55	0.65	$\theta 4$	4° ~ 12°	

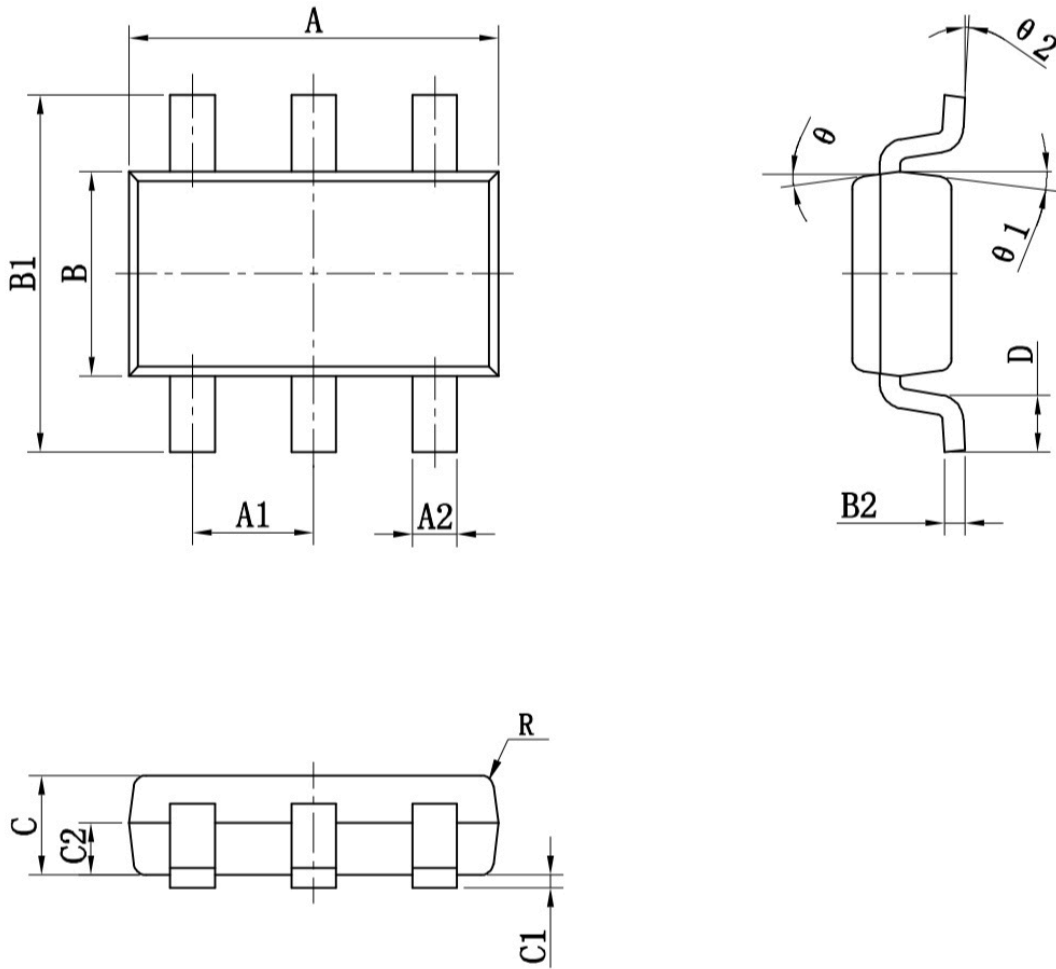
### 3.3 MSOP10



尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)	尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)
A	2.90	3.10	C3	0.152	
A1	0.18	0.25	C4	0.15	0.23
A2	0.50TYP		H	0.00	0.15
A3	0.40TYP		θ	15°TYP4	
B	2.90	3.10	θ1	12°TYP4	
B1	4.70	5.10	θ2	14°TYP4	
B2	0.45	0.75	θ3	0° ~ 6°	
C	0.75	0.95	R	0.15TYP	
C1	-	1.10	R1	0.15TYP	
C2	0.328TYP				



### 3.4 SOT23-6



尺寸 标注	最小 (mm)	标准 (mm)	最大 (mm)	尺寸 标注	最小 (mm)	标准 (mm)	最大 (mm)
A	2.72	2.92	3.12	C1	0.04	-	0.15
A1	0.08	-	0.22	C1	0.55	0.65	0.75
A2	0.30	-	0.50	D	0.30	-	0.60
B	2.60	2.80	3.00	θ			
B1	1.40	1.60	1.80	θ1			
B2	0.08	-	0.20	θ2	0°	-	8°
C	-	-	1.35				