



**GPIO型  
单片机  
P02**

# 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 21 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.....	5
1.4	端口说明.....	6
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.....	8
2.4	CMP 特性参数.....	8
3	封装外形尺寸.....	10
3.1	SOP8.....	10
3.2	DFN8.....	11
3.3	SSOP10.....	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，5 级深度硬件堆栈
  - CPU 为单时钟，仅在系统主时钟下运行
  - 系统主时钟下 FCPU 可配置为 2/4/8/16/32/64 分频
- **程序存储器**
  - 1K×14 位 OTP 型程序存储器（烧录 1 次）
  - 0.5K×14 位 OTP 型程序存储器（烧录 2 次）
- **数据存储器**
  - 50 字节 SRAM/REG 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 8 个 I/O**
  - P1 (P10~P17)
  - P13 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
  - P10/P11/P12 下拉电阻复位初有效，并可配置复位后的初始状态
  - 除 P13 外其余端口可选开漏或推挽输出
  - 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（16MHz），可用作系统主时钟源
  - 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**
  - 运行模式：CPU 在系统主时钟下运行
  - 休眠模式：CPU 停止运行，系统主时钟源停止工作
- **内部自振式看门狗计数器 (WDT)**
  - 与定时器 T0 共用预分频器
  - 溢出时间可配置：4.5ms/18ms/72ms/288ms（无预分频）
  - 工作模式可配置：开启 WDT、关闭 WDT，也可软件控制开启或关闭
- **2 个定时器**
  - 8 位定时器 T0，支持系统低频时钟，可实现外部计数功能，与 WDT 共用预分频器
  - 8 位定时器 T1，可实现外部计数、BUZ、5 路共周期独立占空比的 PWM（可组合成 2 对互反的带死区互补 PWM）
- **1 个模拟比较器 CMP**
  - 输入共模 0 ~ (VDD-1.4V)，支持失调电压自消除调校（调校精度±2mV），输出无回滞
  - 正端输入可选择外部输入电压、或内部参考电压 VIR（0.5V）
  - 负端输入可选择外部输入电压、或外部输入电压/VDD/VIR 的内部分压电压



- 输出端电平可选择上升沿或下降沿触发中断，可从端口输出且支持输出取反
- 可实现 VDD 或外部输入的电压检测 (EVD) 功能
- **中断**
  - 外部中断 (INT), 键盘中断 (P10~P17)
  - 定时器中断 (T0~T1), CMP 中断
- **低电压复位 LVR: 关闭/1.7V/2.0V/2.2V/2.7V/3.0V/3.6V/4.2V**
- **2 个 16 位用户信息字, 可通过烧录器配置并写入, 软件可通过寄存器访问**
- **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: SSOP10/SOP8/DFN8/SOT23-6**
- **抗干扰性能**
  - ESD (HM 模型): 4KV
  - Latchup: 400mA
  - EFT: 4KV@Fcpu = 0~4MHz

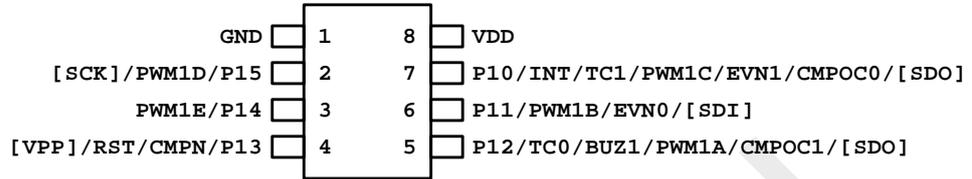
## 1.2 订购信息

产品名称	封装形式	备注
P02F10	SSOP10	脚间距 1.0mm
P02F11	SSOP10	脚间距 1.0mm 内置 NMOS
P02S081	SOP8	
P02S082	SOP8	内置 EEPROM P16: EE-SDA, P17: EE-SCL
P02S084	SOP8	管脚顺序不同
P02N08	DFN8	管脚排列同 P02S084
P02B06	SOT23-6	

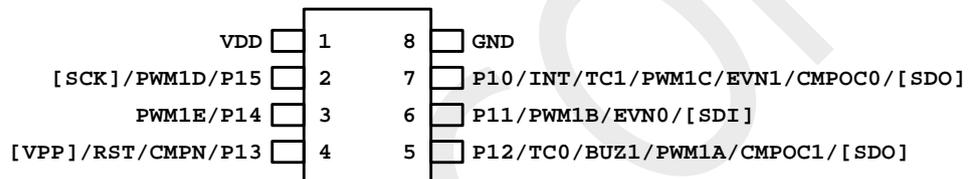


### 1.3 引脚排列

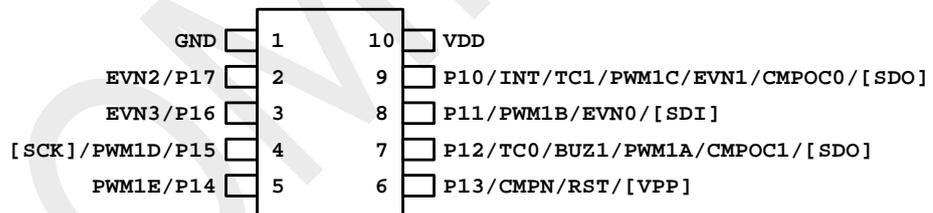
#### P02S081/P02S082



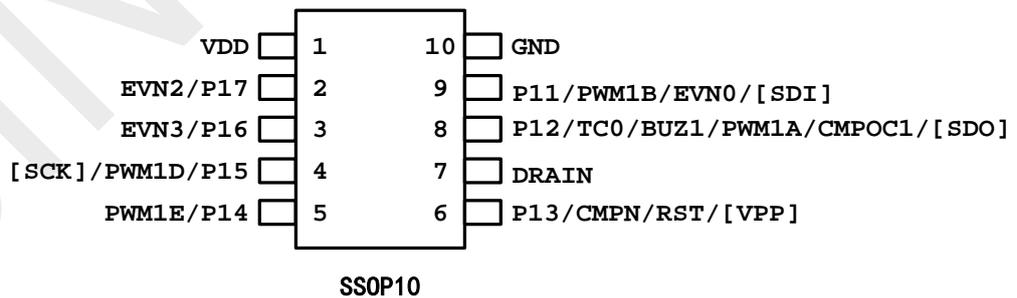
#### P02S084/P02N08



#### P02F10

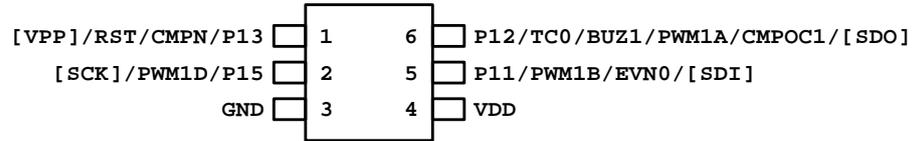


#### P02F11





P02B06



### 1.4 端口说明

端口名称 (MCU)	类型	功能说明
VDD	P	电源
GND	P	地
P1 (除 P13, P10)	D	GPIO (可选推挽/开漏输出), 内部上/下拉
P10	D	内部 NMOS 控制端
P13	D	GPIO (开漏输出), 内部上/下拉
INT	DI	外部中断输入
TC0~TC1	DI	定时器 T0~T1 的外部计数输入
BUZ1	DO	定时器 T1 的 BUZ 输出
PWM1A~PWM1E	DO	定时器 T1 的 5 路 PWM 输出
CMPN	AI	CMP 负端外部输入
EVN0	AI	CMP 正端外部输入; CMP 电压检测外部输入通道
EVN1~EVN3	AI	CMP 电压检测外部输入通道
CMPOC0~CMPOC1	DO	CMP 输出通道
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
DRAIN	AI	大电流驱动口 (持续输出电流最大 3A)

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	50	mA
流出 GND 最大电流	IGNDmax	50	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/2	VLVR27		5.5	V
			Fcpu=4MHz@FHIRC/4	VLVR20		5.5	
			Fcpu=2MHz@FHIRC/8	VLVR20		5.5	
			Fcpu=1MHz@FHIRC/16	VLVR20		5.5	
			Fcpu=500kHz@FHIRC/32	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	SMT 开启, SMTVS 配置	0.8VDD			V
			SMT 开启, SMTVS 配置	2.0			V
			SMT 关闭	2.0			V
输入低电平	Vil	所有输入脚	SMT 开启, SMTVS 配置			0.2VDD	V
			SMT 开启, SMTVS 配置			0.8	V
			SMT 关闭			1.0	V
输出拉电流	Ioh	推挽输出脚	Voh=VDD-0.6V		20		mA
输出灌电流	Iol	所有输出脚	Vol=0.6V		30		mA
上拉电阻	Rpu1	P10-P12, P14,P15	VDD=5V, Vin=0		16		KΩ
			VDD=3V, Vin=0		16		KΩ
	Rpu2	P16,P17	VDD=5V, Vin=0		3		KΩ
			VDD=3V, Vin=0		3		KΩ
	Rpu3	P13	VDD=5V, Vin=0		50		KΩ
			VDD=3V, Vin=0		70		KΩ

下拉电阻	Rpd1	P10-P12, P14,P15	Vin=VDD=5V		16		KΩ
			Vin=VDD=3V		16		KΩ
	Rpd2	P16,P17	Vin=VDD=5V		3		KΩ
			Vin=VDD=3V		3		KΩ
	Rpd3	P13	Vin=VDD=5V		80		KΩ
			Vin=VDD=3V		130		KΩ
运行模式功耗	Irun	VDD	Fcpu=8MHz@HIRC		2.9		mA
			Fcpu=4MHz@HIRC		1.6		mA
			Fcpu=2MHz@HIRC		0.9		mA
			Fcpu=1MHz@HIRC		580		uA
			Fcpu=500kHz@HIRC		420		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 开, LVR 关		2	4	uA
低压复位电压	VLVR	VDD	LVRVS 配置	-10%		+10%	V
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%	16	+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 CMP 特性参数

VDD=5V, T=25°C

特性	符号	条件	最小	典型	最大	单位
CMP 有效工作电压	VCMP	T=-40°C~85°C	2.0		5.5	V
工作电流	ICMP			90		uA
输入失调电压	Voffset	已调校, CMPOE=0	-2		+2	mV
		已调校, CMPOE=1	-5		+5	mV
		未调校	-15		+15	mV
输入共模电压	Vcom		0		VDD-1.4	V
启动时间	TSTR			10		us
响应时间	TRESP			2		us
通道切换等待时间	TCCW		20			us

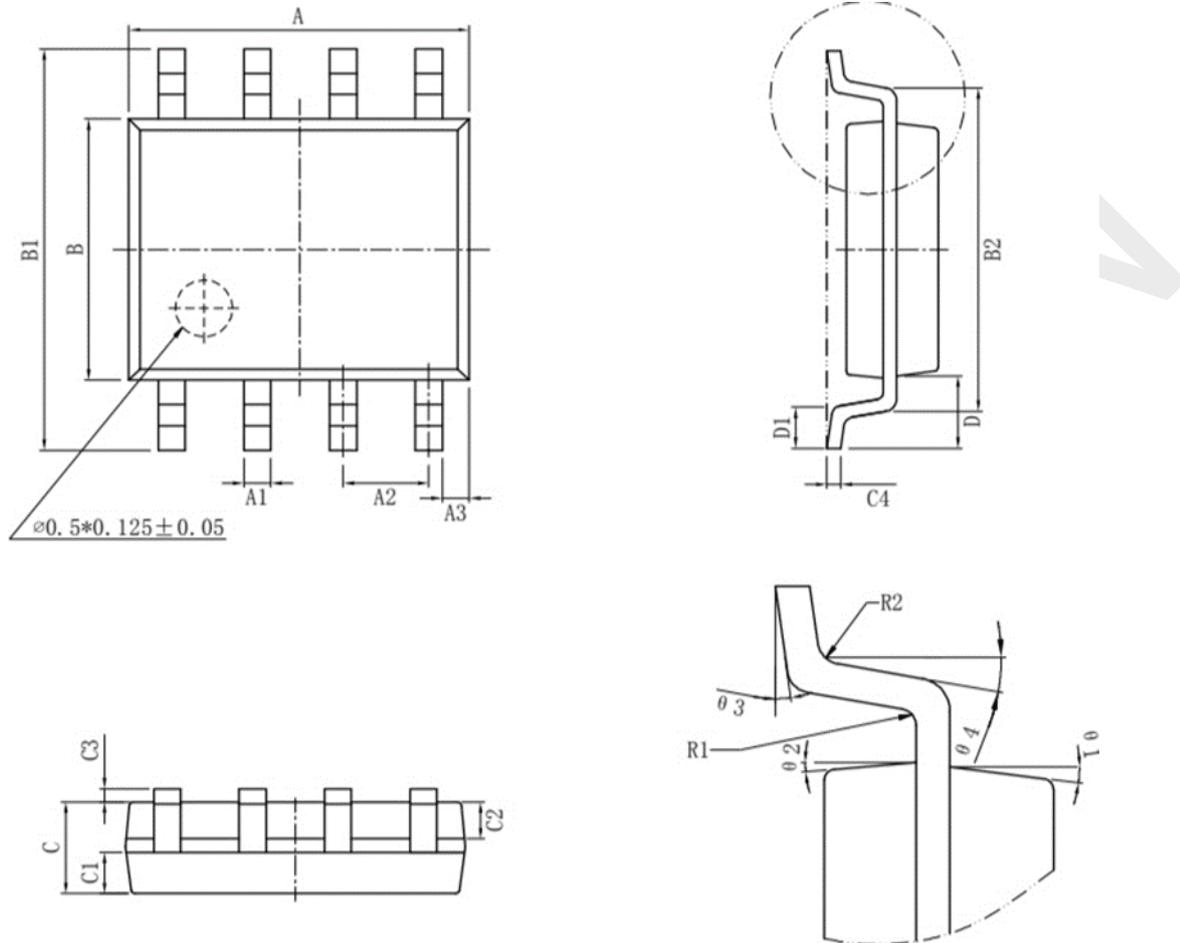


内部参考电压	VIR		-5%	0.5	+5%	V
分压电阻总值			-25%	640	+25%	KΩ
电阻分压比值			-1%		+1%	



### 3 封装外形尺寸

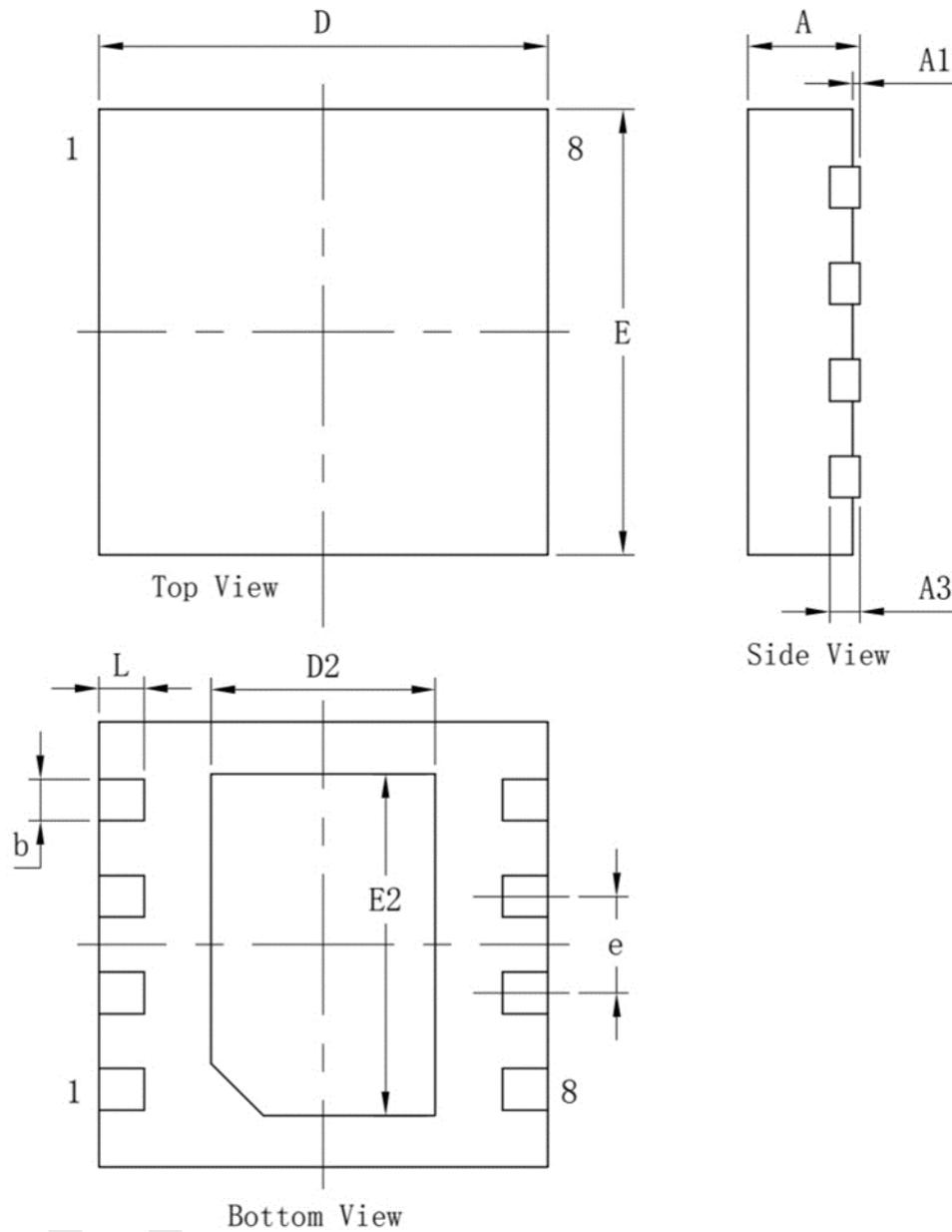
#### 3.1 SOP8



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°	



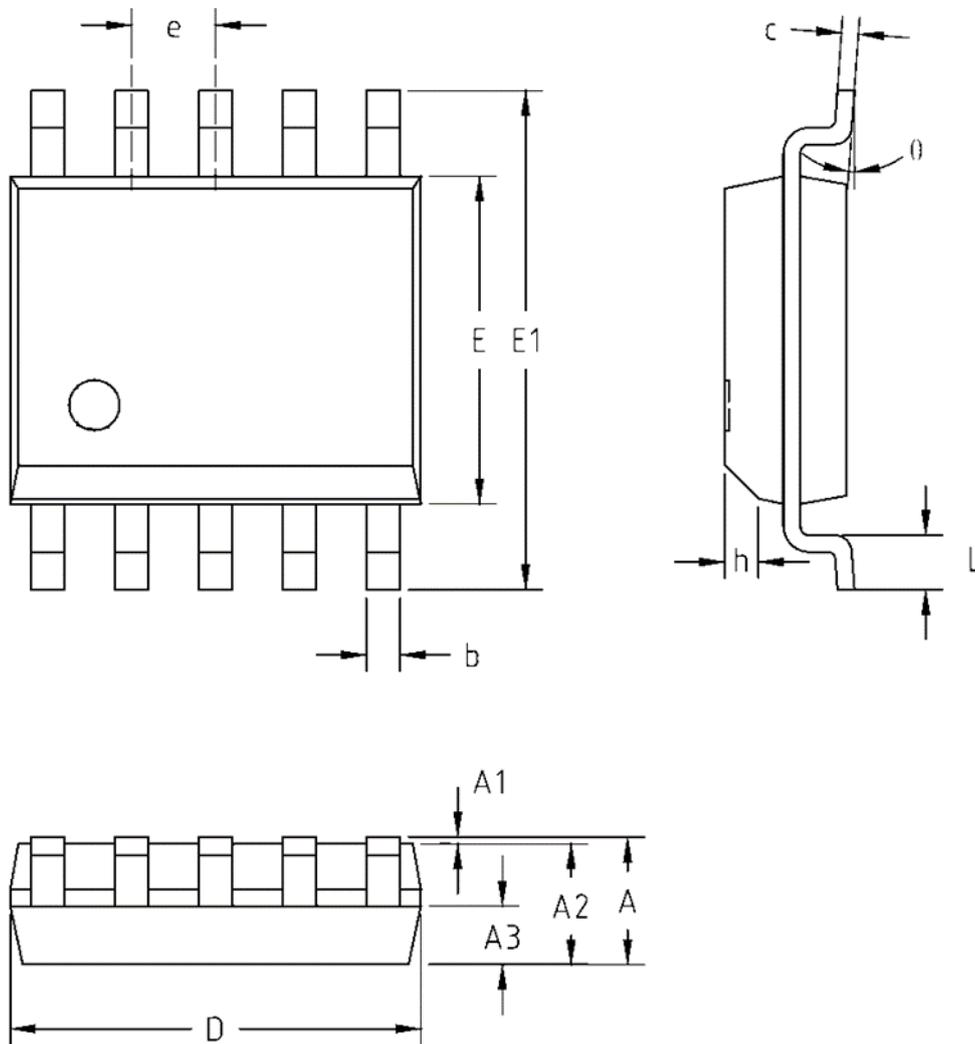
### 3.2 DFN8



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	0.50	0.55	0.60	E	1.90	2.00	2.10
A1	-	0.02	0.05	D2	0.87	0.89	0.91
A3	0.13	0.15	0.2	E2	1.48	1.50	1.52
b	0.23	0.25	0.27	e	0.50 TYP		
D	1.90	2.00	2.10	L	0.20	0.30	0.40

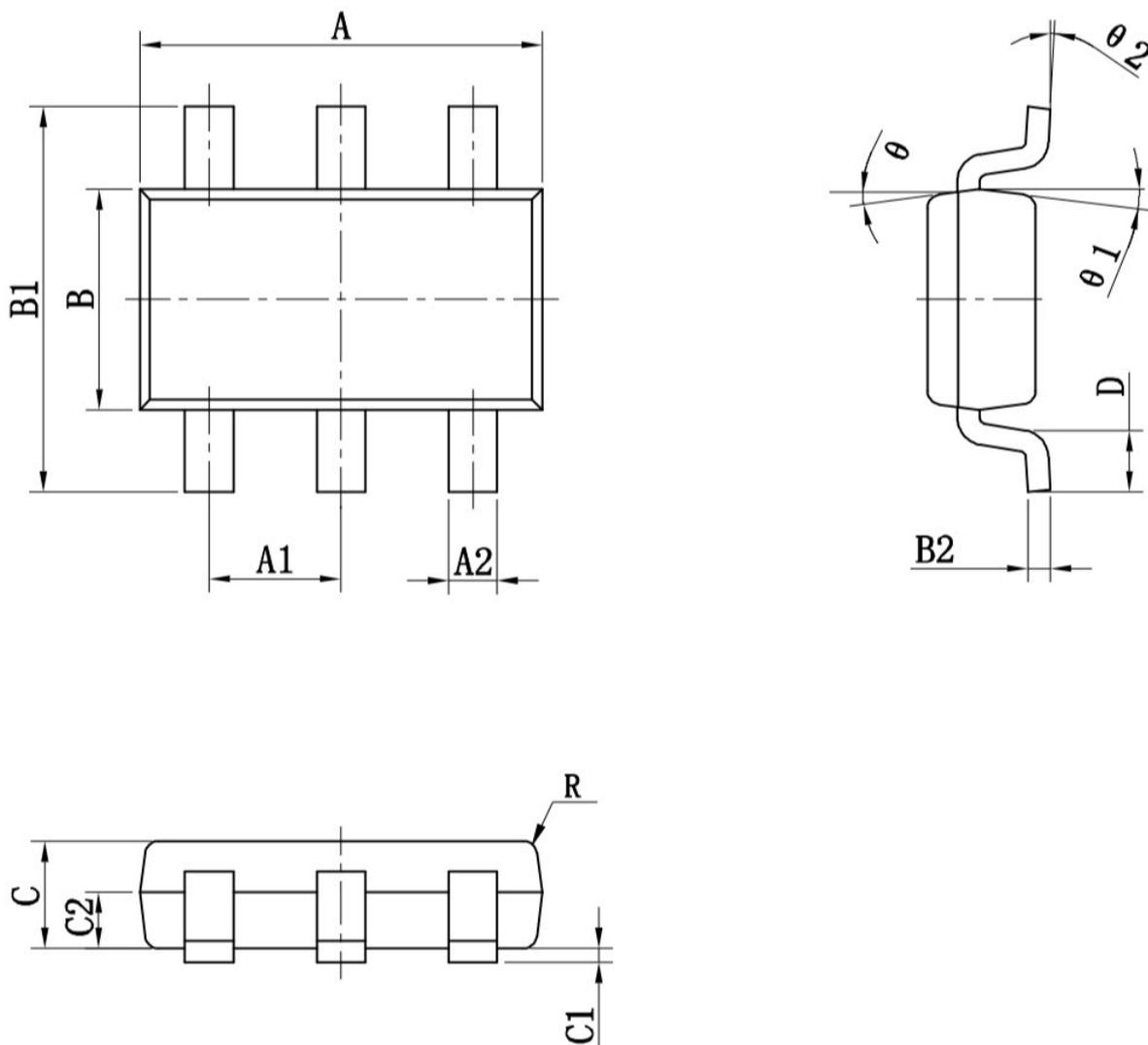


### 3.3 SSOP10



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	1.500	1.600	1.700	E	3.840	3.940	4.040
A1	0.00	-	0.100	E1	5.900	6.000	6.100
A2	1.350	1.450	1.550	e	1.00(BSC)		
A3	0.650	0.700	0.750	h	0.250		
b	0.20	-	0.500	L	0.520	-	0.500
c	0.190	-	0.250	θ	0°	-	0.720
D	4.800	4.900	5.000			-	8°

### 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	$\theta$			
B1	1.40	1.60	1.80	$\theta_1$			
B2	0.08	-	0.20	$\theta_2$	0°	-	8°
C	-	-	1.35				