

P374

用户手册

- 数据手册
- 用户手册

上海中基国威电子股份有限公司

SHANGHAI SINOMICON ELECTRONICS CO., LTD

2023 年 12 月 01 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	5
1.3	引脚排列	5
1.4	端口说明	8
2	电气特性	9
2.1	极限参数	9
2.2	直流电气特性	9
2.3	交流电气特性	11
2.4	ADC 特性参数	11
2.5	EEPROM 特性参数	12
3	封装外形尺寸	13

1 产品概要

1.1 产品特性

- 8 位 CPU 内核
 - 精简指令集, 8 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 FHOSC 的 4/8/16/32/64/128/256 分频
 - 系统低频时钟下 FCPU 固定为 FLOSC 的 2 分频
- 程序存储器
 - 8K×16 位 FLASH 型程序存储器, 可通过间接寻址读取程序存储器内容
 - 支持在板带电烧录编程, 擦写次数至少 1000 次
- 数据存储器
 - 256 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
 - 256×16 位 EEPROM 型数据存储器, 支持单独烧录和软件读写, 擦写次数至少 10000 次
- 4 组共 26 个 I/O
 - P0 (P00~P07), P1 (P10~P15), P2 (P20~P27), P3 (P30~P33)
 - 所有端口均支持施密特输入, 均支持推挽输出
 - 所有端口均内置上拉电阻, 均可单独使能
 - P22/P27 可复用为外部中断输入, 支持外部中断唤醒功能
 - P2 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
 - 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 (低功耗模式): CPU 暂停, 高频时钟源工作, 低频时钟源可选停止或工作
 - HOLD2 模式 (低功耗模式): CPU 暂停, 高频时钟源停止, 低频时钟源工作
 - 休眠模式 (低功耗模式): CPU 暂停, 高/低频时钟源均停止
- 内部自振式看门狗计数器 (WDT)
 - 溢出时间可配置: 16ms/64ms/256ms/1024ms/2048ms/4096ms
 - 工作模式可配置: 始终开启、始终关闭、低功耗模式下关闭
- 4 个定时器
 - 8 位定时器 T0, 可实现外部计数、1 对 8+3 模式的带死区互补 PWM
 - 8 位定时器 T1, 可实现外部计数、1 对 8+3 模式的带死区互补 PWM
 - 8 位定时器 T2, 可实现外部计数、1 对 8+3 模式的带死区互补 PWM
 - 8 位定时器 T3, 可实现外部计数功能

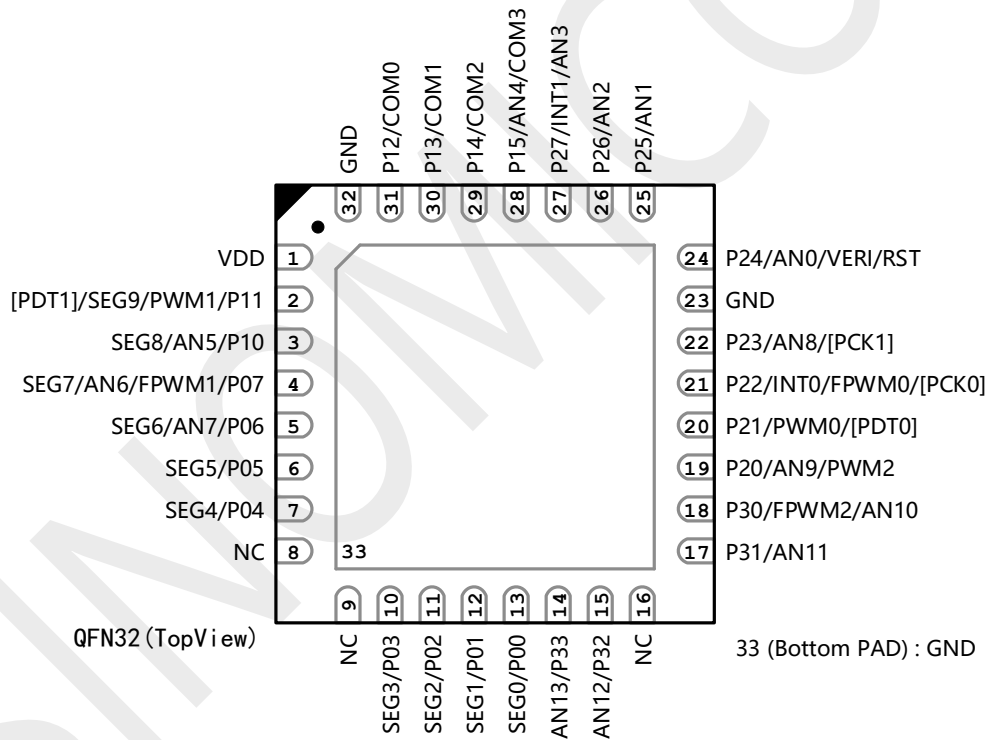
- 1 个 12 位高精度 SAR 型 ADC
 - 14 路外部通道: AN0~AN13; 2 路内部通道: GND、VDD/4
 - 参考电压可选: VDD、内部参考电压 VIR (1.6V/2.0V/2.4V)、外部参考电压 VER (VER1 输入)
 - ADC 时钟: FHIRC 的 32/64/128/256 分频
 - 支持零点校准
- 电阻型 LCD
 - 4 COM × 10 SEG (1/4 占空比、1/2 或 1/3 偏压)
 - 驱动电压固定为 VDD
 - 时钟源可选 FHOSC 或 FLOSC, LCD 帧频 4 级可选
 - 驱动输出可选 A 类或 B 类波形
 - 支持加速充电功能以降低功耗
 - 10×4 位 LCD 数据寄存器, 可用作通用数据存储器
- 发光二极管驱动 LED
 - 4 COM × 8 SEG
 - LED 亮度 8 级可选
 - 支持 4 级恒流输出模式
- 中断
 - 外部中断 (INT0~INT1), 键盘中断 (P20~P27)
 - 定时器中断 (T0~T3)
 - ADC 中断
- 低电压复位 LVR
 - 1.8V/2.0V/2.2V/2.4V/2.5V/2.6V/2.7V/2.8V/3.0V/3.2V/3.6V/3.8V/4.0V/4.2V
- 工作电压
 - VLVR20 ~ 5.5V @ Fcpu = 0~8MHz
 - VLVR20 ~ 5.5V @ Fcpu = 0~4MHz
 - VLVR18 ~ 5.5V @ Fcpu = 0~1MHz
- 封装形式
 - QFN32,SSOP28,SSOP24,SOP20,SOP16,SOP8

1.2 订购信息

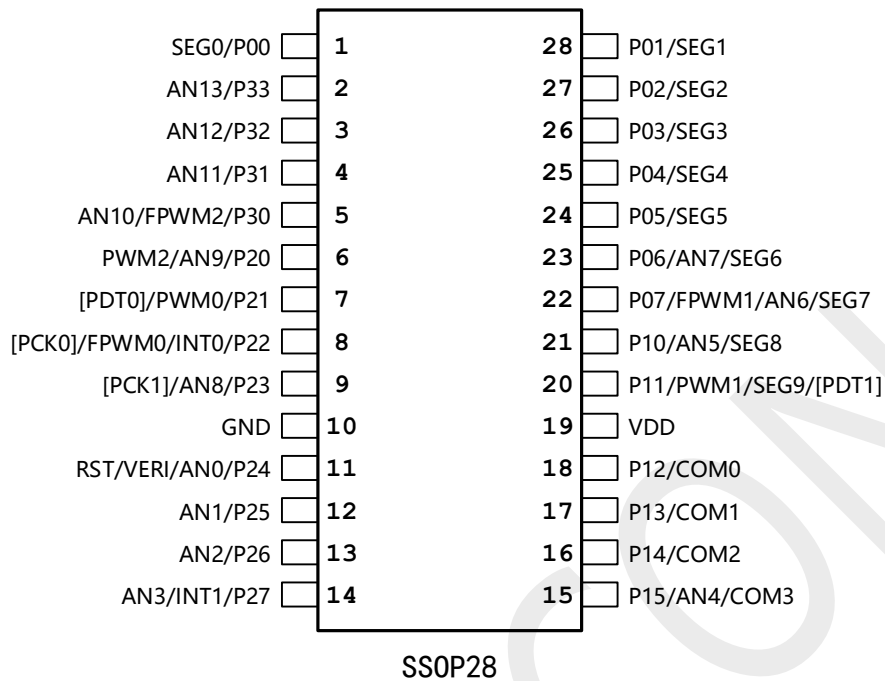
产品名称	封装形式	备注
P374QJ	QFN32	4*4*0.75
P374FH	SSOP28	脚间距 0.635
P374FG	SSOP24	脚间距 0.635
P374PF	SOP20	
P374PE	SOP16	
P374PB	SOP8	

1.3 引脚排列

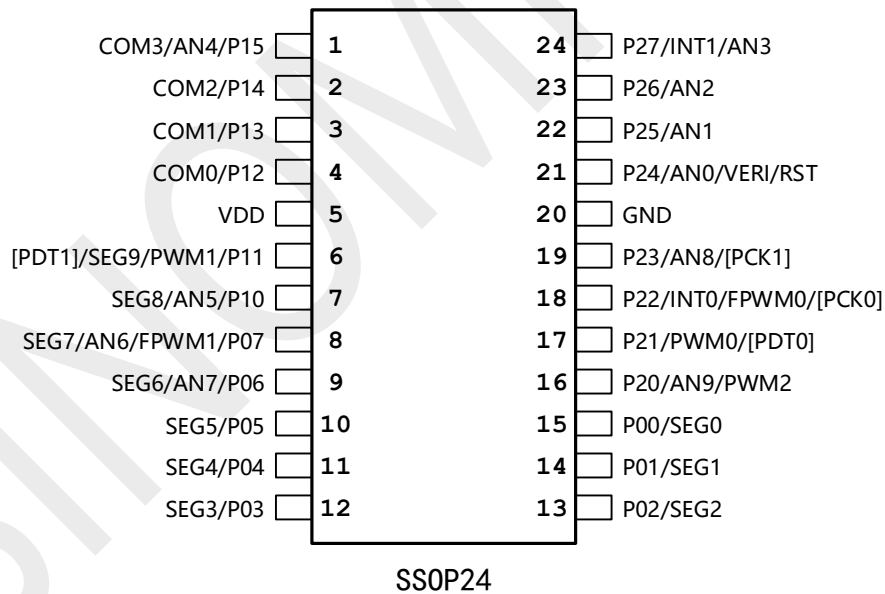
P374QJ



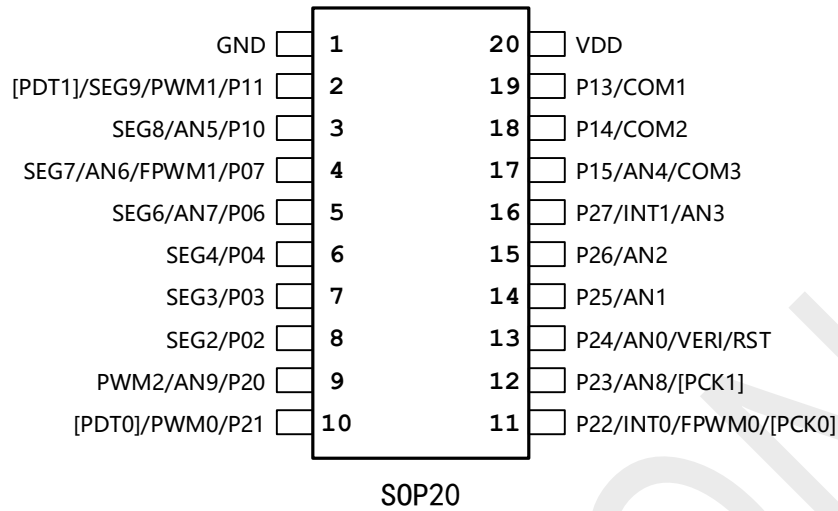
P374FH



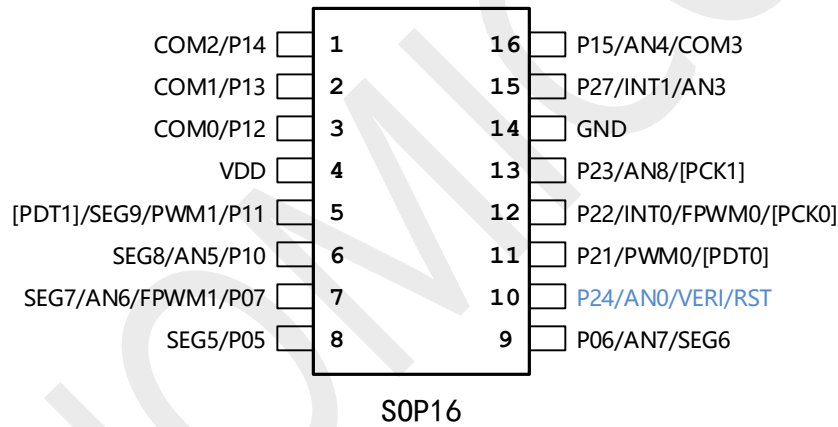
P374FG



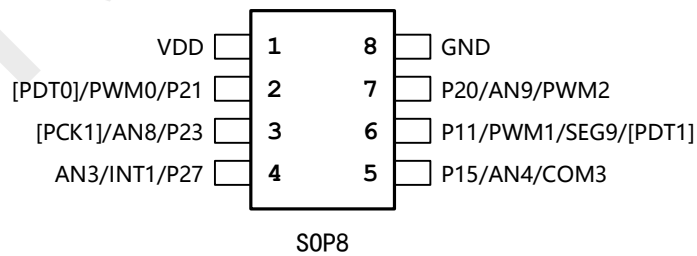
P374PF



P374PE



P374PB



1.4 端口说明

端口名称	类型	功能说明
VDD	P	电源
GND	P	地
P0, P1, P2, P3	D	GPIO (推挽输出), 内部上拉
INT0~INT1	DI	外部中断输入 定时器 T0~T3 的外部计数输入
PWM0, FPWM0	DO	定时器 T0 的 PWM 及其互补输出
PWM1, FPWM1	DO	定时器 T1 的 PWM 及其互补输出
PWM2, FPWM2	DO	定时器 T2 的 PWM 及其互补输出
AN0~AN13	AI	ADC 外部输入通道
VERI	AI	ADC 外部参考电压输入
COM0~COM3 SEG0~SEG9	AO	LCD 驱动端口 LED 驱动端口
RST	DI	外部复位输入
PCK0/PDT0, PCK1/PDT1	D	编程时钟/数据接口

注: P-电源端口; D-数字端口, DI-数字输入, DO-数字输出; A-模拟端口, 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
I/O 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
流过 COM 最大电流	ICOMmax	160	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，则将影响其可靠性。

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	VLVR18		5.5	
			Fcpu=500KHz@FHIRC/64	VLVR18		5.5	
			Fcpu=16KHz@FLIRC/2	VLVR18		5.5	
定时器 工作电压	VTMR	VDD	计数时钟频率 32MHz	VLVR20		5.5	V
			计数时钟频率 16MHz	VLVR18		5.5	
输入漏电流	Ileak	所有输入脚	VDD=5V	-1		1	μA
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
上拉电阻	Rpu	P0, P1, P2	VDD=5V, Vin=0		50	100	KΩ
			VDD=3V, Vin=0		100	200	KΩ
输出源电流	Ioh1	推挽输出脚	Voh=VDD-0.6V	8	16	32	mA
	Ioh2	SEG0-SEG7	Voh=0V, LEDCCE=1, LEDCCS=00	2	4	8	mA
			Voh=0V, LEDCCE=1,	4	8	16	mA

			LEDCCS=01				
			Voh=0V, LEDCCE=1, LEDCCS=10	5	10	20	mA
			Voh=0V, LEDCCE=1, LEDCCS=11	7.5	15	30	mA
输出灌电流	lol1	所有输出脚	Vol=0.6V	15	30	60	mA
	lol2	COM0- COM3	Vol=0.6V, 端口用作 GPIO	15	30	60	mA
Vol=0.6V, 端口用作 LED 驱动			80	100	160	mA	
运行模式功耗	Irun	VDD	Fcpu=8MHz@HIRC		3.5		mA
			Fcpu=4MHz@HIRC		2.2		mA
			Fcpu=2MHz@HIRC		1.5		mA
			Fcpu=1MHz@HIRC		1.2		mA
			Fcpu=500KHz@HIRC		1.0		mA
			Fcpu=250KHz@HIRC				
			Fcpu=125KHz@HIRC				
			Fcpu=32KHz/2@LIRC		9		μA
HOLD1 功耗	Ihold1	VDD	CPU 停, HIRC/LIRC 开		700	1200	μA
HOLD2 功耗	Ihold2	VDD	VDD=5V, HIRC 关, LIRC 开		3	6	μA
			VDD=3V, HIRC 关, LIRC 开		1	3	μA
			VDD=3V, HIRC 关, LCD 开(300K)		13	26	μA
			VDD=3V, HIRC 关, LCD 开 (3M/300K)		6	12	μA
休眠模式功耗	Istop	VDD	休眠模式, WDT/LVR 关		0.6	3	μA
			休眠模式, WDT 开, LVR 关		3	6	μA
			休眠模式, WDT 关, LVR 开		8	20	μA
LCD 功耗	VLCD	VDD	详见 LCD 章节				
低压复位电压	VLVR	VDD	LVRVS 配置	-5%		+5%	V
LVR 回滞电压		VDD			6%	12%	

注：条件项中，无关模块默认关闭，无关端口设为低电平无负载输出或内部上/下拉电阻无效且外接 GND 的输入。

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=2.0V~5.5V, T=25°C	-2%	32	+2%	MHz
		VDD=5V, T=-40°C~85°C	-3%		+3%	
		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

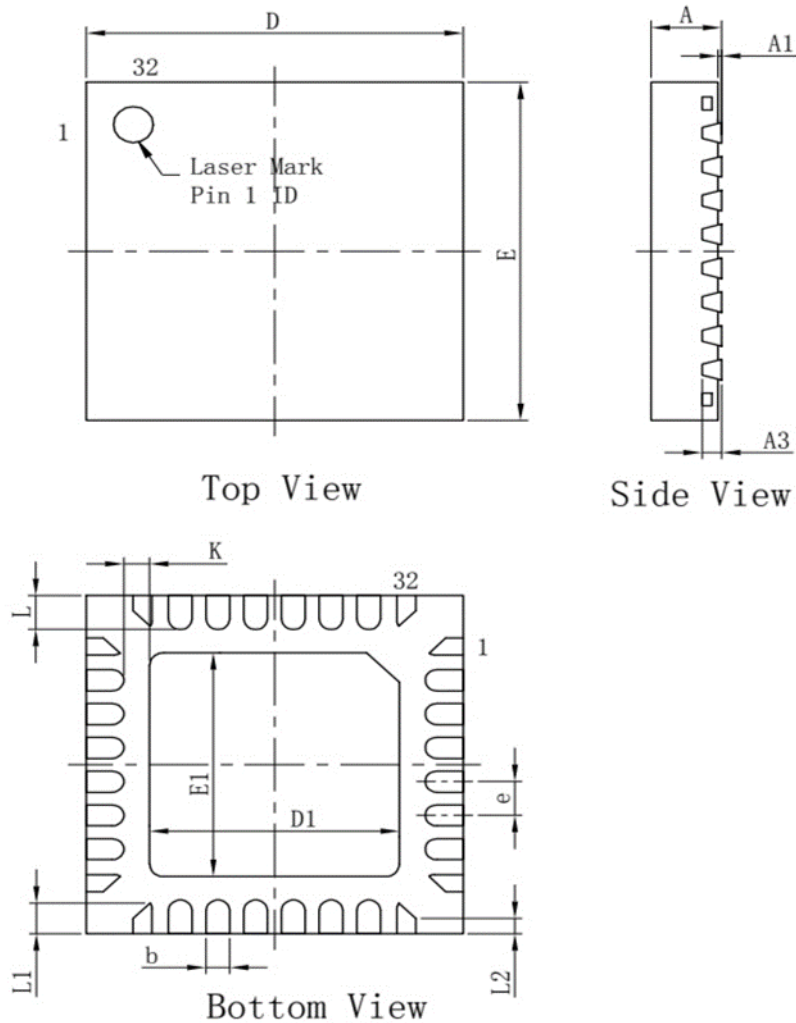
特性	符号	条件	最小	典型	最大	单位
ADC 有效工作电压	VADC	T=-40°C~85°C	2.4		5.5	V
积分非线性误差	INL	VREF=VDD, FADC=1MHz, Tcon=27μs			±3	LSB
微分非线性误差	DNL	VREF=VDD, FADC=1MHz, Tcon=27μs			±1	LSB
零点偏移误差	EZ	VREF=VDD, FADC=1MHz, Tcon=27μs		±1	±3	LSB
增益误差	ET	VREF=VDD, FADC=1MHz, Tcon=27μs		±1	±3	LSB
转换精度	ACC	VREF=VDD, FADC=1MHz			±4	LSB
		VREF=VIR(2V/3V/4V), FADC=500KHz			±8	LSB
转换时钟	FADC	VDD=5V			1	MHz
		VDD=3V			500	KHz
转换时间	Tcon				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	μA
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	μA
模拟信号源推荐阻抗	ZAIN				10	KΩ
内部 1/4 分压电阻总值	RVDDI	Vin=VDD=2.0V~5.5V	16	24	32	KΩ
电阻分压比值			-1%	1/4	+1%	VDD
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%	1.6/2.0 /2.4	+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		5.5	V

2.5 EEPROM 特性参数

特性	符号	条件	最小	典型	最大	单位
EEPROM 读操作电压	VEERD	T=-40°C~85°C	2.0		5.5	V
EEPROM 写操作电压	VEEWR	T=-40°C~85°C	2.0		5.5	V
EEPROM 写操作电流	IEEWR	T=-40°C~85°C		2		mA
EEPROM 静态电流	IEESTP	T=25°C		1		μA
EEPROM 单地址写入时间	TEEWR	VDD=2.0V~5.5V, T=-40°C~85°C		5		ms
EEPROM 擦写次数		VDD=5V, T=25°C	10000			cycle
EEPROM 数据保存时间			10			year

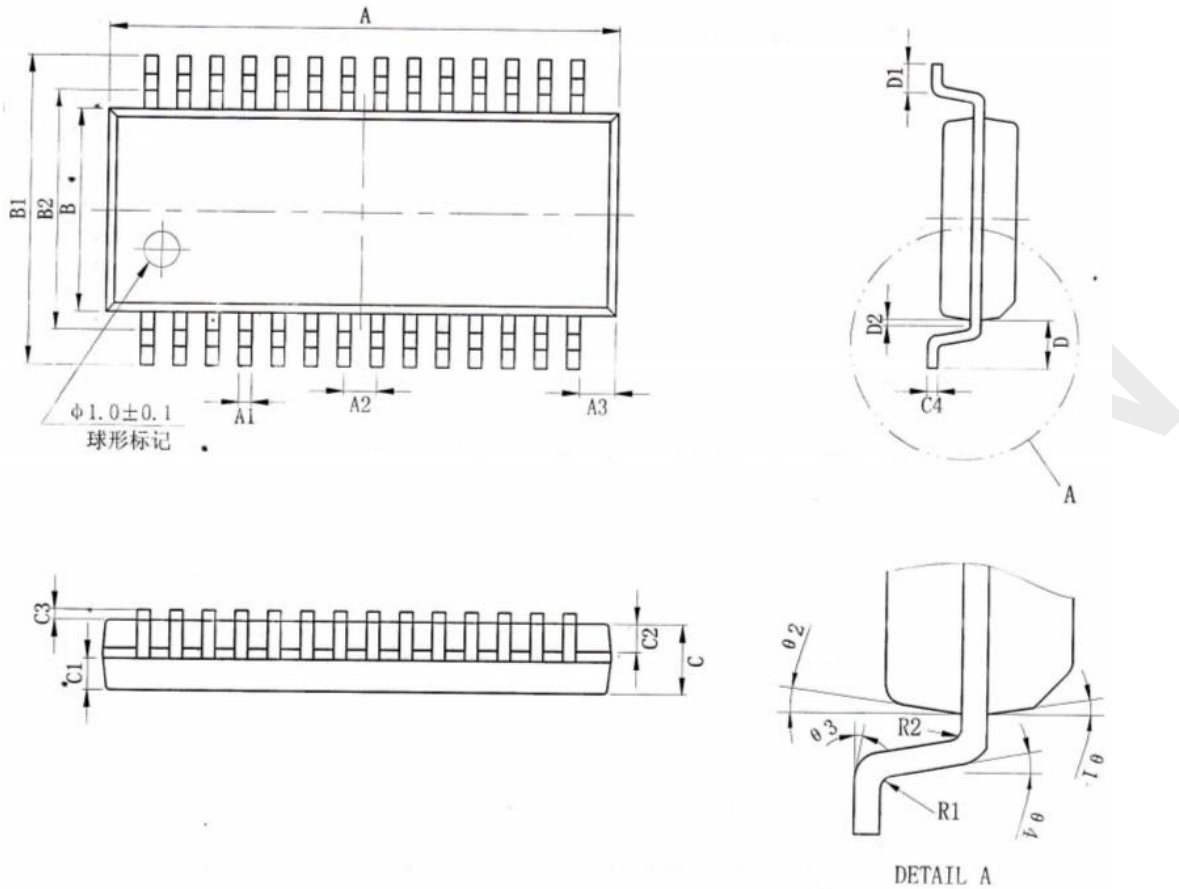
3 封装外形尺寸

QFN32



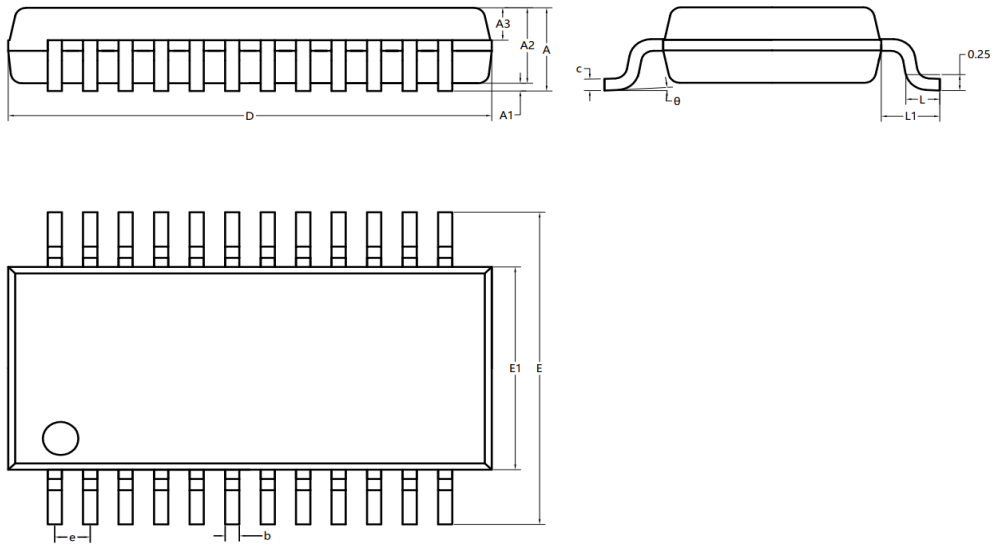
尺寸 标注	最小	标准	最大	尺寸 标注	最小	标准	最大
A	0.70	0.75	0.80	E1	2.55	2.65	2.75
A1	0.00	-	0.05	e	0.40TYP		
A3	0.203REF			K	0.20	-	-
b	0.15	0.20	0.25	L	0.30	0.40	0.50
D	3.90	4.00	4.10	L1	0.31	0.36	0.41
E	3.90	4.00	4.10	L2	0.13	0.18	0.23
D1	2.55	2.65	2.75				

SSOP28



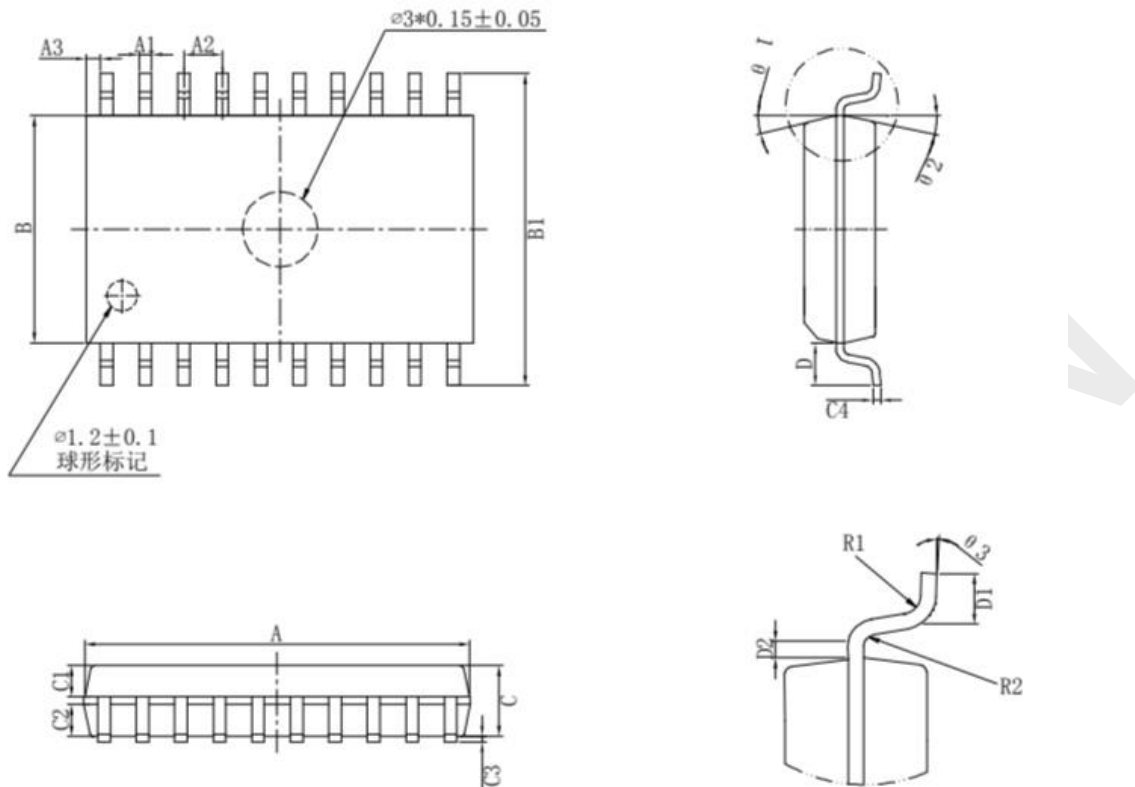
尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)	尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)
A	9.80	10.00	C4	0.23	0.33
A1	0.254TYP		D	1.05TYP	
A2	0.635TYP		D1	0.40	0.70
A3	0.695TYP		D2	0.15	0.25
B	3.85	3.95	θ1	8~12° TYP4	
B1	5.84	6.24	θ2	8~12° TYP4	
B2	5.00TYP		θ3	0° ~ 8°	
C	1.40	1.60	θ4	4° ~12°	
C1	0.61	0.71	R1	0.20TYP	
C2	0.54	0.64	R2	0.20TYP	
C3	0.05	0.25			

SSOP24



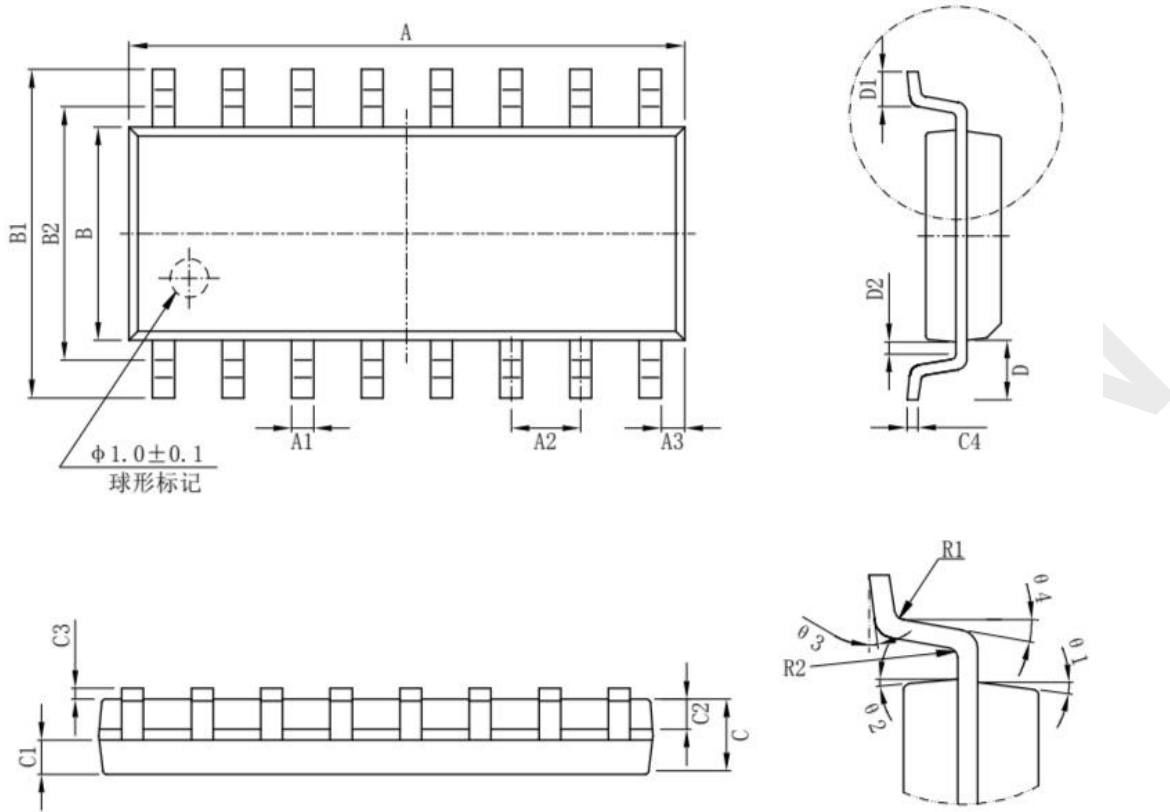
尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)	尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)
A	1.50	1.70	e	0.635BSC	
A1	0.10	0.25	L	0.50	0.70
A2	1.40	1.50	L1	1.05REF	
A3	0.60	0.70	θ	0° ~ 8°	
b	0.20	0.30			
c	0.15	0.25			
D	8.50	8.70			
E	5.80	6.20			
E1	3.85	3.95			

SOP20



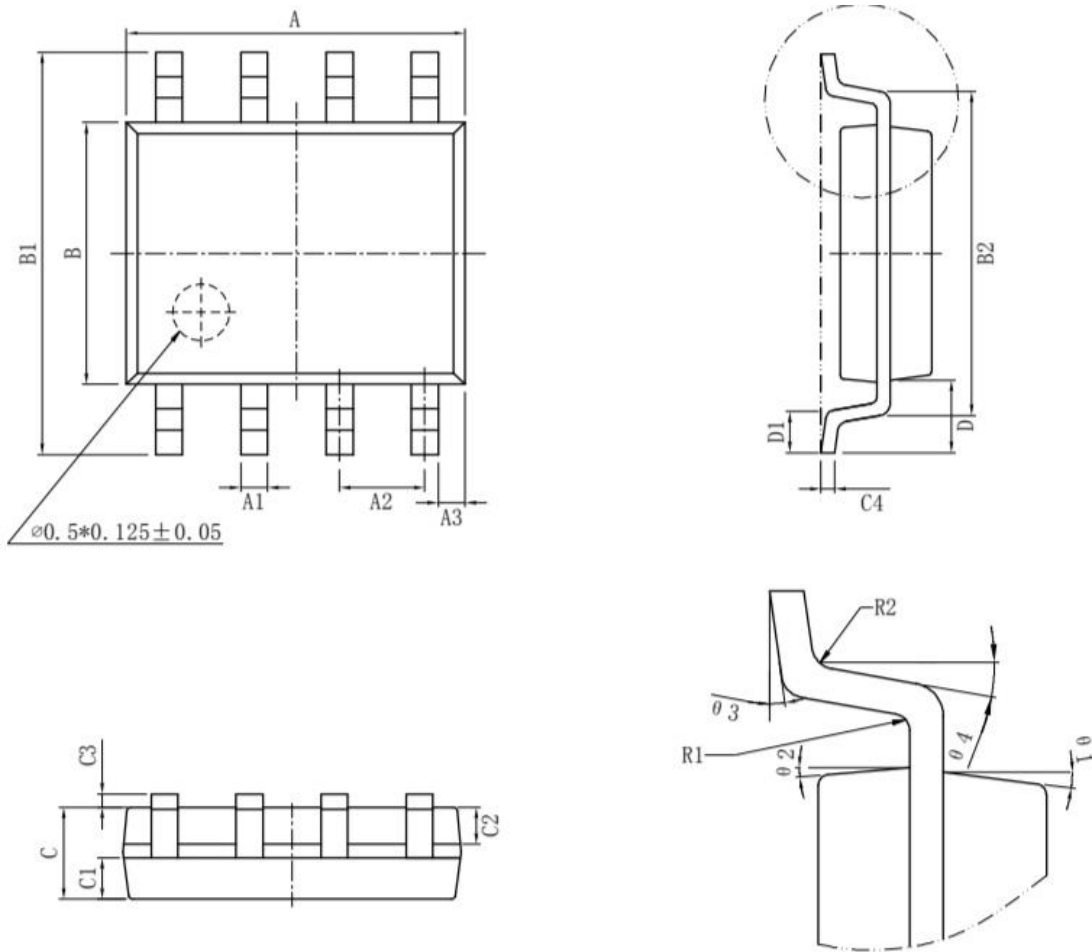
尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)	尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)
A	12.60	12.90	C4	0.246	0.262
A1	0.381	0.431	D	1.353	1.453
A2	1.24	1.30	D1	0.764	0.964
A3	0.45	0.46	D2	0.18 TYP	
B	7.40	7.60	R1	0.30 TYP	
B1	10.206	10.406	R2	0.20 TYP	
C	2.15	2.3	θ1	12° TYP4	
C1	0.938	1.038	θ2	12° TYP4	
C2	0.938	1.038	θ3	0° ~ 8°	
C3	0.145	0.205			

SOP16



尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)	尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)
A	9.80	10.00	C4	0.203	0.233
A1	0.356	0.456	D	1.05 TYP	
A2	1.27 TYP		D1	0.40	0.70
A3	0.302 TYP		D2	0.15	0.25
B	3.85	3.95	R1	0.20 TYP	
B1	5.84	6.24	R2	0.20 TYP	
B2	5.00 TYP		$\theta 1$	8° ~ 12° TYP4	
C	1.40	1.60	$\theta 2$	8° ~ 12° TYP4	
C1	0.61	0.71	$\theta 3$	0° ~ 8°	
C2	0.54	0.64	$\theta 4$	4° ~ 12°	
C3	0.05	0.25			

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		θ_1	17°TYP4	
C	1.30	1.60	θ_2	13°TYP4	
C1	0.55	0.65	θ_3	0° ~ 8°	
C2	0.55	0.65	θ_4	4° ~ 12°	