

1T8051
内核微处理器
F03

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 07 月 19 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	产品特性	3
1.1	产品特性	3
1.2	订购信息	4
1.3	引脚排列	5
1.4	引脚说明	8
2	电气特性	10
2.1	极限参数	10
2.2	工作条件	10
2.3	DC 特性	10
2.4	存储器特性	11
3	封装外形尺寸	12

1 产品特性

1.1 产品特性

➤ 内核

- 1T 8051 内核, 兼容标准 8051 指令集
- 内核最高工作频率 8MHz (外设可工作 16MHz 或者 32MHz)

➤ 存储

- 16K 字节 FLASH 程序存储器
- 128 字节 EEPROM 数据存储器
- 256 字节核内+768 字节核外 SRAM 随机存储器

➤ 复位与启动

- 内置上电复位 POR
- 内置掉电复位 BOR, 支持 8 档掉电复位 1.6V~4.4V, 步进 0.4V

➤ 时钟

- 外部 32kHz-20MHz 晶体振荡器 XOSC
- 内部 32MHz 和 16MHz 高精度振荡器 HRC (出厂校准精度 $<\pm 1\%$, 全温工作精度 $<\pm 2\%$)
- 内部 16kHz 低功耗振荡器 LRC, 支持软件修正, 修正精度 $<\pm 3\%$

➤ 调试和编程

- 单线调试, 单线编程

➤ 工作条件

- VDD=2.7V~5.5V@8MHz
- VDD=1.8V~5.5V@2MHz
- 工作温度范围 -40~85°C

➤ 功耗

- 待机睡眠功耗典型功耗 5uA
- 8MHz@5V 运行功耗典型 8mA

➤ 端口

- 最多支持 30 个 I/O 端口, 8 个可复用 COM 口 (COM 端口灌电流最大 80mA)
12 个 SEG 复用口支持 2,4,8,15mA 模式
- 所有端口支持独立弱上拉和弱下拉控制, 可同时开启上拉和下拉实现 1/2 VDD 用于 LCD 驱动
- 所有端口支持外部中断唤醒

➤ **外设**

- 4 路 16 位定时/计数器 TMR，支持比较捕捉功能
- 3 组独立 16+3 位 PWM，每组支持 2 路互补或同相输出
- 外置电容型 24 通道触摸按键控制器（与模拟比较器 ACP 需分时使用）
- 1 路模拟比较器（与触摸按键控制器 TK 需分时使用）
- 12 通道 12 位 SAR ADC，其中 1 路通道用于 VDD 检测，支持 TMR2 设定触发 ADC,可配合 PWM 设置触发点。
- 内置多档参考电压，出厂校准精度 $< \pm 1.5\%$
- 8COM x 12SEG LED 驱动
- 内置低电压检测模块 LVD；支持对 VDD 8 档低电压检测，步进电压为 0.4V；支持外部管脚输入 LVD 检测，比较电压为 0.5V。
- 1 路 SPI，1 路 IIC，2 路 UART

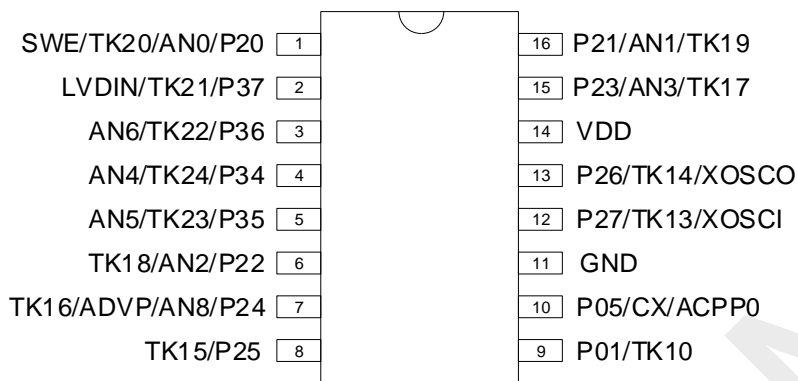
➤ **封装类型**

- SOP16 / SOP20 / SSOP24 / SOP28 / SSOP28/ QFN32 / LQFP32

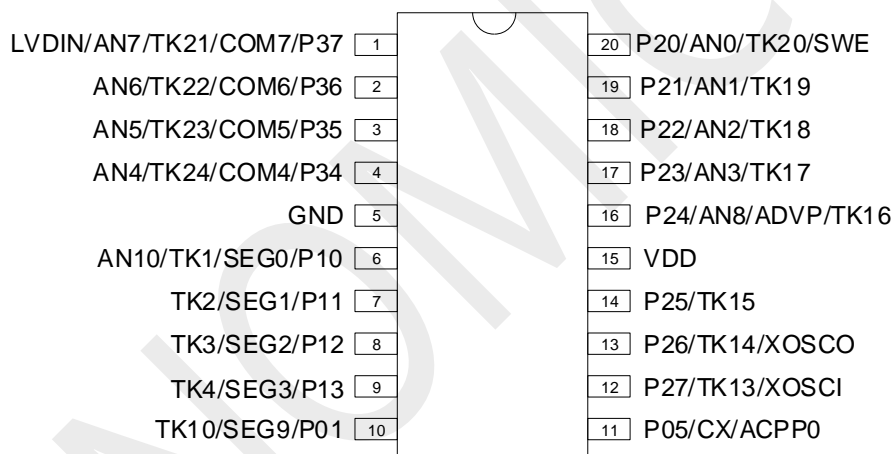
1.2 订购信息

产品名称	封装形式	备注
F03S16	SOP16	
F03S20	SOP20	
F03F24	SSOP24	
F03S28	SOP28	
F03F28	SSOP28	
F03Q32	QFN32	
F03L32	LQFP32	

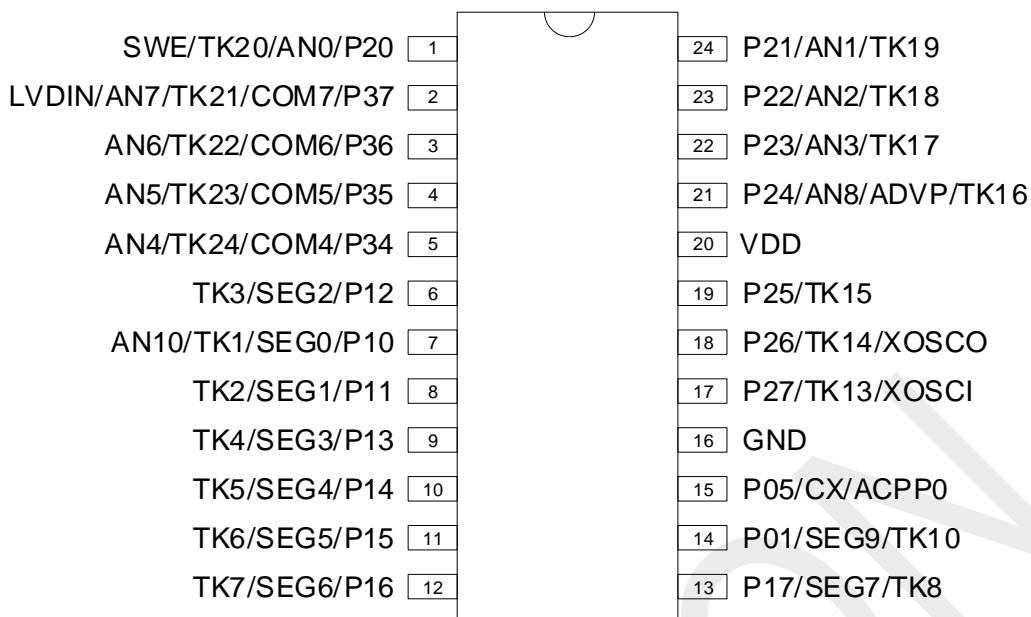
1.3 引脚排列



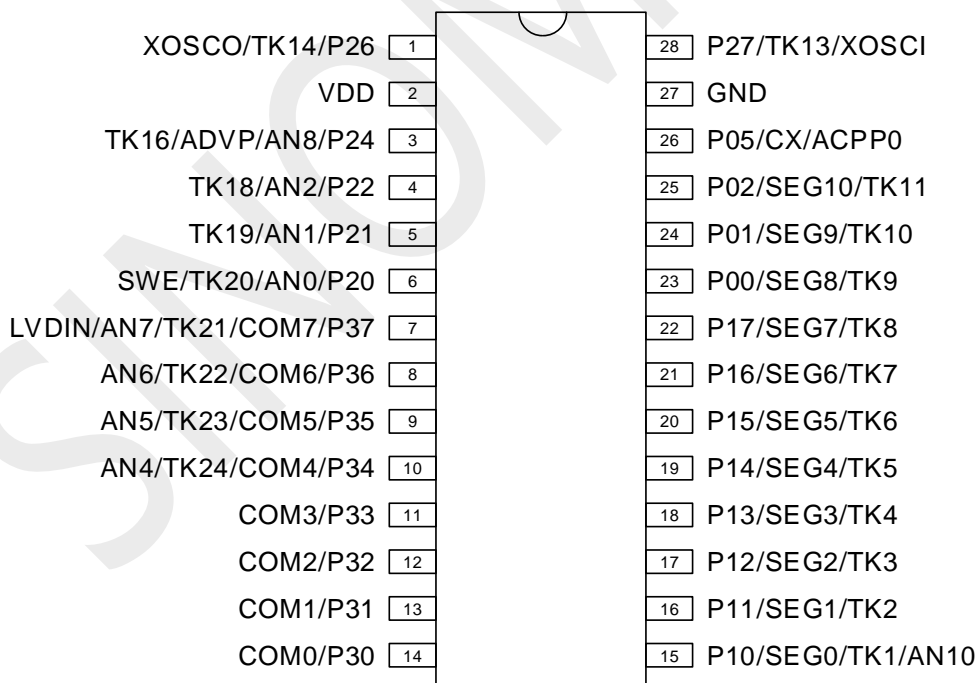
图表 1 SOP16 封装顶视图



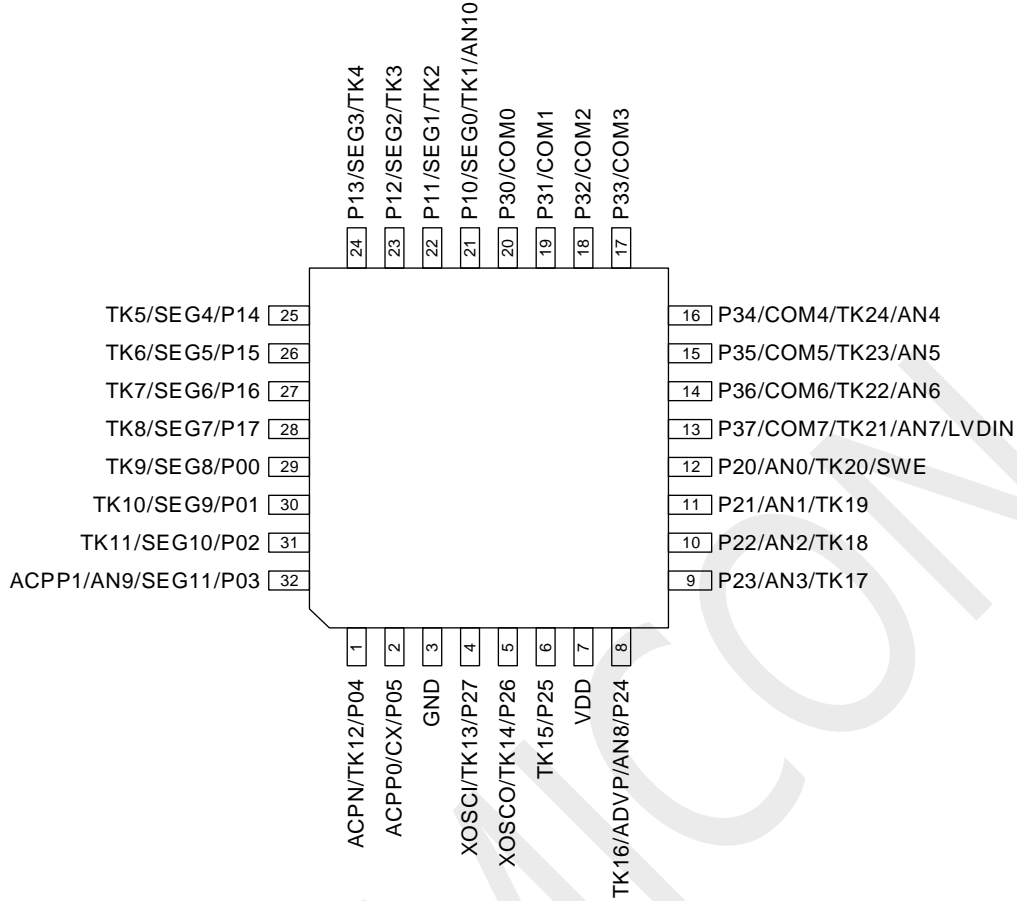
图表 2 SOP20 封装顶视图



图表 3 SSOP24 封装顶视图



图表 4 SOP28 / SSOP28 封装顶视图



图表 5 LQFP32 / QFN32 封装顶视图

1.4 引脚说明

Pin	FUN0	FUN1	FUN2	FUN3	FUN4	FUN5	FUN6	FUN7	FUN8	FUN9	FUN10	FUN11	FUN15	EINT	TK	ADC	其他
P00	IO	PWM00	PWM10	PWM20	TX0	RX0	SCL	SDA	T3G	TIN0/TO0	CAP0	SS	SEG8	EINT00	TK9	—	—
P01	IO	PWM01	PWM11	PWM21	TX0	RX0	SCL	SDA	T2G	TIN1/TO1	CAP1	SCK	SEG9	EINT01	TK10	—	—
P02	IO	PWM00	PWM10	PWM20	TX1	RX1	SCL	SDA	T1G	TIN2/TO2	CAP2	MISO	SEG10	EINT02	TK11	—	—
P03	IO	PWM01	PWM11	PWM21	TX1	RX1	SCL	SDA	T0G	TIN3/TO3	CAP0	MOSI	SEG11	EINT03	—	AN9/ ACPP1	—
P04	IO	PWM00	PWM10	PWM20	TX0	RX0	SCL	SDA	T3G	TIN0/TO0	CAP1A	—	—	EINT04	TK12	ACPN	—
P05	IO	PWM01	PWM11	PWM21	TX0	RX0	SCL	SDA	T2G	TIN1/TO1	CAP2	—	—	EINT05	CX	ACPP0	—
P10	IO	PWM00	PWM10	PWM20	TX0	RX0	SCL	SDA	T3G	TIN2/TO2	CAP2	SS	SEG0	EINT10	TK1	AN10	—
P11	IO	PWM01	PWM11	PWM21	TX0	RX0	SCL	SDA	T2G	TIN3/TO3	CAP0	SCK	SEG1	EINT11	TK2	—	—
P12	IO	PWM00	PWM10	PWM20	TX1	RX1	SCL	SDA	T1G	TIN0/TO0	CAP1	MISO	SEG2	EINT12	TK3	—	—
P13	IO	PWM01	PWM11	PWM21	TX1	RX1	SCL	SDA	T0G	TIN1/TO1	CAP2	MOSI	SEG3	EINT13	TK4	—	—
P14	IO	PWM00	PWM10	PWM20	TX0	RX0	SCL	SDA	T3G	TIN2/TO2	CAP0	—	SEG4	EINT14	TK5	—	—
P15	IO	PWM01	PWM11	PWM21	TX0	RX0	SCL	SDA	T2G	TIN3/TO3	CAP1	—	SEG5	EINT15	TK6	—	—
P16	IO	PWM00	PWM10	PWM20	TX1	RX1	SCL	SDA	T1G	TIN3/TO3	CAP2	—	SEG6	EINT16	TK7	—	—
P17	IO	PWM01	PWM11	PWM21	TX1	RX1	SCL	SDA	T0G	TIN2/TO2	CAP0	—	SEG7	EINT17	TK8	—	—
P20	IO	PWM00	PWM10	PWM20	TX0	RX0	SCL	SDA	T3G	TIN0/TO0	CAP1	SS	—	EINT00	TK20	AN0	SWE
P21	IO	PWM01	PWM11	PWM21	TX0	RX0	SCL	SDA	T2G	TIN1/TO1	CAP2	SCK	—	EINT01	TK19	AN1	—
P22	IO	PWM00	PWM10	PWM20	TX1	RX1	SCL	SDA	T1G	TIN2/TO2	CAP0	MISO	—	EINT02	TK18	AN2	—
P23	IO	PWM01	PWM11	PWM21	TX1	RX1	SCL	SDA	T0G	TIN3/TO3	CAP1	MOSI	—	EINT03	TK17	AN3	—
P24	IO	PWM00	PWM10	PWM20	TX0	RX0	SCL	SDA	T3G	TIN0/TO0	CAP2	—	—	EINT04	TK16	AN8/ ADVDP	—
P25	IO	PWM01	PWM11	PWM21	TX0	RX0	SCL	SDA	T2G	TIN1/TO1	CAP0	—	—	EINT05	TK15	—	—
P26	IO	PWM00	PWM10	PWM20	TX1	RX1	SCL	SDA	T1G	TIN2/TO2	CAP1	—	—	EINT06	TK14	—	XOSCO
P27	IO	PWM01	PWM11	PWM21	TX1	RX1	SCL	SDA	T0G	TIN3/TO3	CAP2A	—	—	EINT07	TK13	—	XOSCI
P30	IO	PWM00	PWM10	PWM20	TX0	RX0	SCL	SDA	T3G	TIN0/TO0	CAP0	SS	COM0	EINT10	—	—	—
P31	IO	PWM01	PWM11	PWM21	TX0	RX0	SCL	SDA	T2G	TIN1/TO1	CAP1	SCK	COM1	EINT11	—	—	—
P32	IO	PWM00	PWM10	PWM20	TX1	RX1	SCL	SDA	T1G	TIN2/TO2	CAP2	MISO	COM2	EINT12	—	—	—
P33	IO	PWM01	PWM11	PWM21	TX1	RX1	SCL	SDA	T0G	TIN3/TO3	CAP0	MOSI	COM3	EINT13	—	—	—
P34	IO	PWM00	PWM10	PWM20	TX0	RX0	SCL	SDA	T3G	TIN0/TO0	CAP1	—	COM4	EINT14	TK24	AN4	—
P35	IO	PWM01	PWM11	PWM21	TX0	RX0	SCL	SDA	T2G	TIN1/TO1	CAP2	—	COM5	EINT15	TK23	AN5	—
P36	IO	PWM00	PWM10	PWM20	TX1	RX1	SCL	SDA	T1G	TIN0/TO0	CAP0	—	COM6	EINT16	TK22	AN6	—
P37	IO	PWM01	PWM11	PWM21	TX1	RX1	SCL	SDA	T0G	TIN1/TO1	CAP1	—	COM7	EINT17	TK21	AN7	LVDIN

图表 6 端口逻辑复用表

注：COM 和 SEG 的输出电流可调整，详情请查看 I/O 端口描述，P3_IOL_CL, P3_IOL_CH 设置 COM 灌电流，P0_IOH_CL, P1_IOH_CL, P0_IOH_CH 设置 SEG 的拉电流。

符号	类型	描述	备注
Pn0~Pn7	IO	8 位双向 IO 端口	支持上下拉电阻，支持中断唤醒
PWMn0、PWMn1	O	PWM 输出端口	支持同相或互补输出
Ton(TO0~TO3)	O	TIMER 比较输出	比较输出
TnG(T1G~T4G)	I	TIMER 计数门控管脚	
TINn(TIN0~TIN3)	I	TIMER 外部时钟输入	
CAPn(CAP0~CAP2)	I	捕捉模式下为捕捉输入 PWM 模式下为 STOP 控制	
CAPnA	I	捕捉模式下为捕捉输入 PWM 模式下为 STOP 控制	P04 和 P27 两管脚支持 PWM 全 STOP 控制
TXn	O	UART 发送端口	
RXn	I	UART 接收端口	
SCL	I	IIC 时钟线	
SDA	IO	IIC 数据线	
SS	IO	SPI 片选信号	
SCK	IO	SPI 时钟信号	
MOSI	IO	SPI 主输出从输入	
MISO	IO	SPI 主输入从输出	
COM0~7	O	LED COM 驱动端口	
SEG0~11	O	LED SEG 驱动端口	
EINT0n	I	外部中断输入端口	支持睡眠唤醒
EINT1n	I	外部中断输入端口	支持睡眠唤醒
SWE	IO	单线仿真烧录端口	
AN0~AN10	A	ADC 模拟检测端口	
ACPP0 ACPP1	A	模拟比较器正端输入	
ACPN	A	模拟比较器负端输入	
ADVP	A	ADC 外部正端参考电压输入	
LVDIN	A	LVD 模拟检测端口	检测 0.5V 电压
XOSCI	A	外部振荡器输入	
XOSCO	A	外部振荡器输出	

图表 7 端口描述表

2 电气特性

2.1 极限参数

存储温度 T_{STG}	-55°C ~ 125°C
供电极限电压 $V_{DD}-V_{SS}$	-0.3V ~ 6.5V
输入极限电压 V_{IN}	$V_{SS}-0.3V \sim V_{DD}+0.3V$
VDD 最大承载电流 I_{VDD}	100mA
VSS 最大承载电流 I_{VSS}	100mA

2.2 工作条件

符号	描述	最小值	最大值	单位
F_{SYS_CLK}	2.7~5.5V 系统工作频率	—	8M	Hz
	1.8~5.5V 系统工作频率	—	2M	Hz
VDD	工作电压	1.8	5.5	V
T_A	工作温度	-40	85	°C

2.3 DC 特性

* 以下参数均为设计值

典型值测试基本条件: $T_A=25^{\circ}C$, $V_{DD}=3V$ 电流测试时 I/O 输出无负载, I/O 输入不浮空

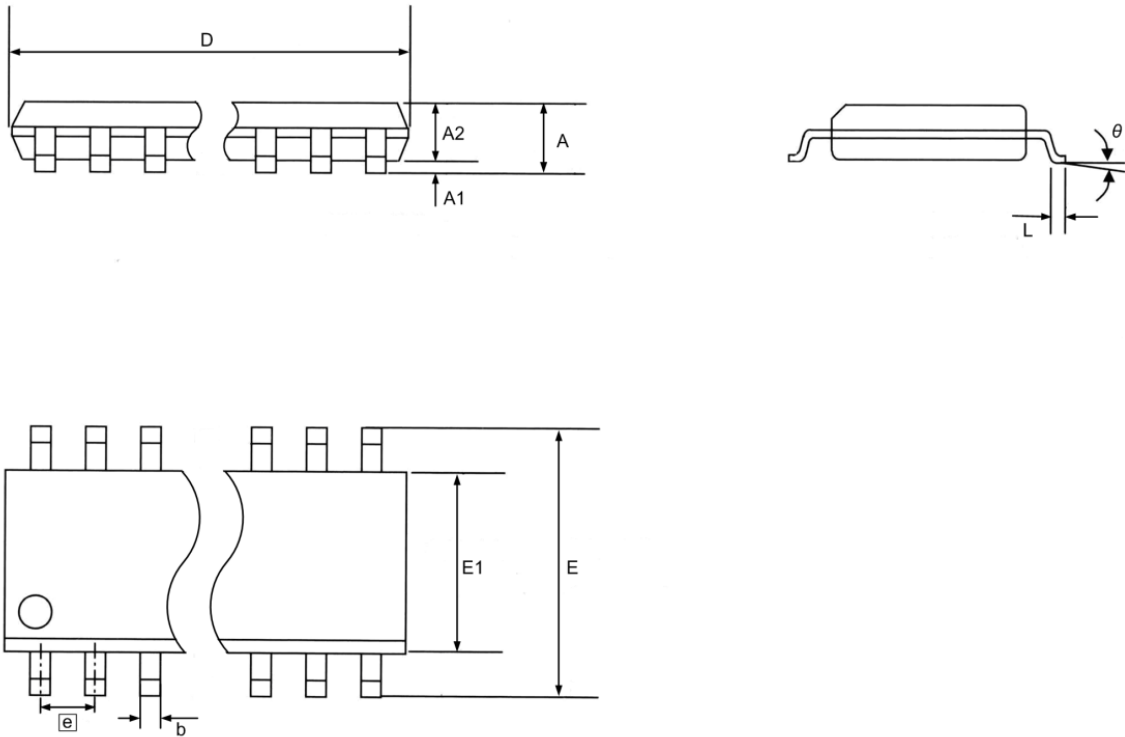
符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位	条件
VDD	供电电压	1.8	—	5.5	V	—
I_{DDM}	中频工作电流	—	8	—	mA	$F_{SYS_CLK}=8MHz @5V$
I_{DDS}	待机电流	—	5	10	uA	进入 PD 模式, 所有功能关闭
V_{IL}	输入低电压	0	—	1.0	V	I/O 均为 SCHMITT 输入特性
V_{IH}	输入高电压	1.8	—	VDD	V	I/O 均为 SCHMITT 输入特性
I_{LK}	输入漏电流	—	—	± 1	uA	内部上/下拉电阻关闭
V_{OL}	输出低电压	$V_{SS}+0.7$	—	—	V	$I_{OL}=15mA$
V_{OL}^*	大电流口输出低电压	—	—	$V_{SS}+1.0$	V	$I_{OL}=80mA$
V_{OH}	输出高电压	—	—	$V_{DD}-0.7$	V	$I_{OH}=15mA$
R_{PU}	内部上拉电阻 (除 P3 口)	—	30K	—	Ω	—
R_{PD}	内部下拉电阻 (除 P3 口)	—	30K	—	Ω	—
R_{PU}	P3 口内部上拉电阻	—	10K	—	Ω	—
R_{PD}	P3 口内部下拉电阻	—	10K	—	Ω	—

2.4 存储器特性

存储	操作	最小值	最大值	单位	条件
FLASH	编程次数	1000	—	—	—
	数据保持时间	10	—	year	85°C
	编程时间	—	0.7	ms	4.5~5.5V
	编程电压	4.5	5.5	V	
EEPROM	编程次数	8000	—	—	0-70°C
		5000	—	—	-20-85°C
	数据保持时间	10	—	year	85°C
	编程时间	—	1.5	ms	2.5~5.5V
	编程电压	2.5	5.5	V	
SRAM	最低数据保持电压	0.6	—	V	—

3 封装外形尺寸

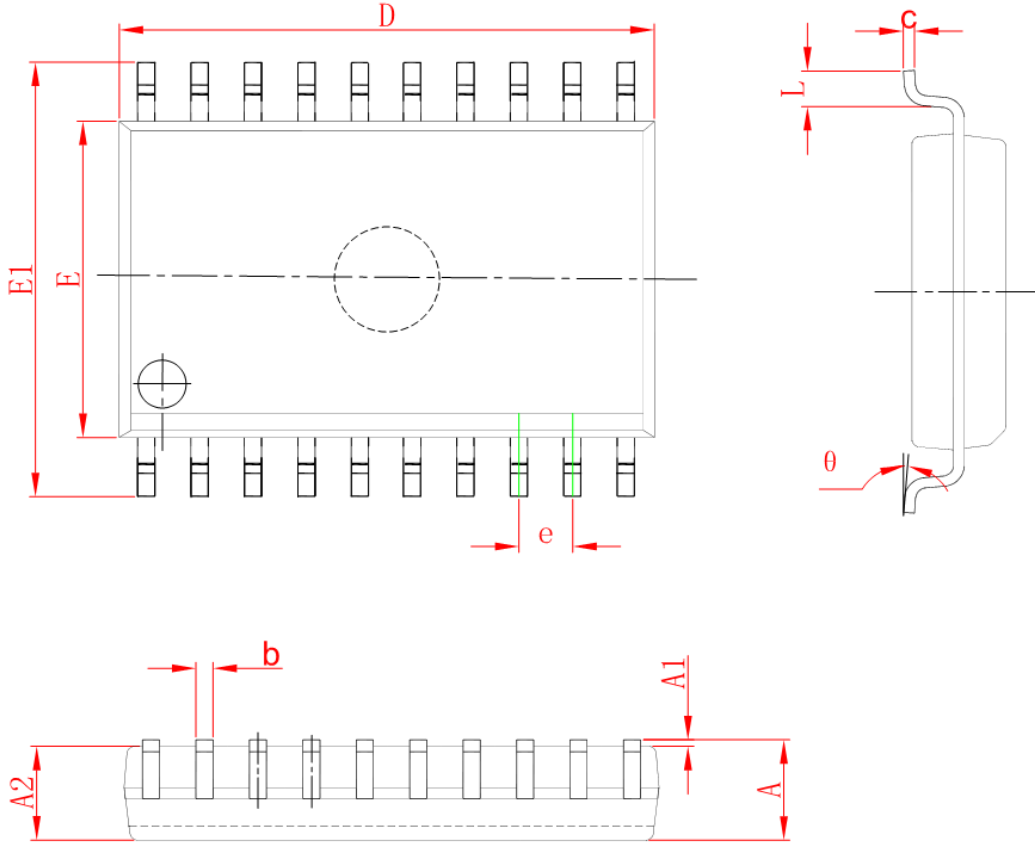
SOP16



符号	公制 (mm)		英制 (inch)	
	MIN	MAX	MIN	MAX
D	9.70	10.10	0.382	0.398
E	5.80	6.20	0.228	0.245
b	0.39	0.48	0.015	0.019
E1	3.70	4.10	0.145	0.162
A		1.77		0.070
A2	1.20	1.60	0.047	0.063
A1	0.08	0.28	0.003	0.011
e	1.27(BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.50	0.80	0.02	0.032
θ	0°	8°	0°	8°

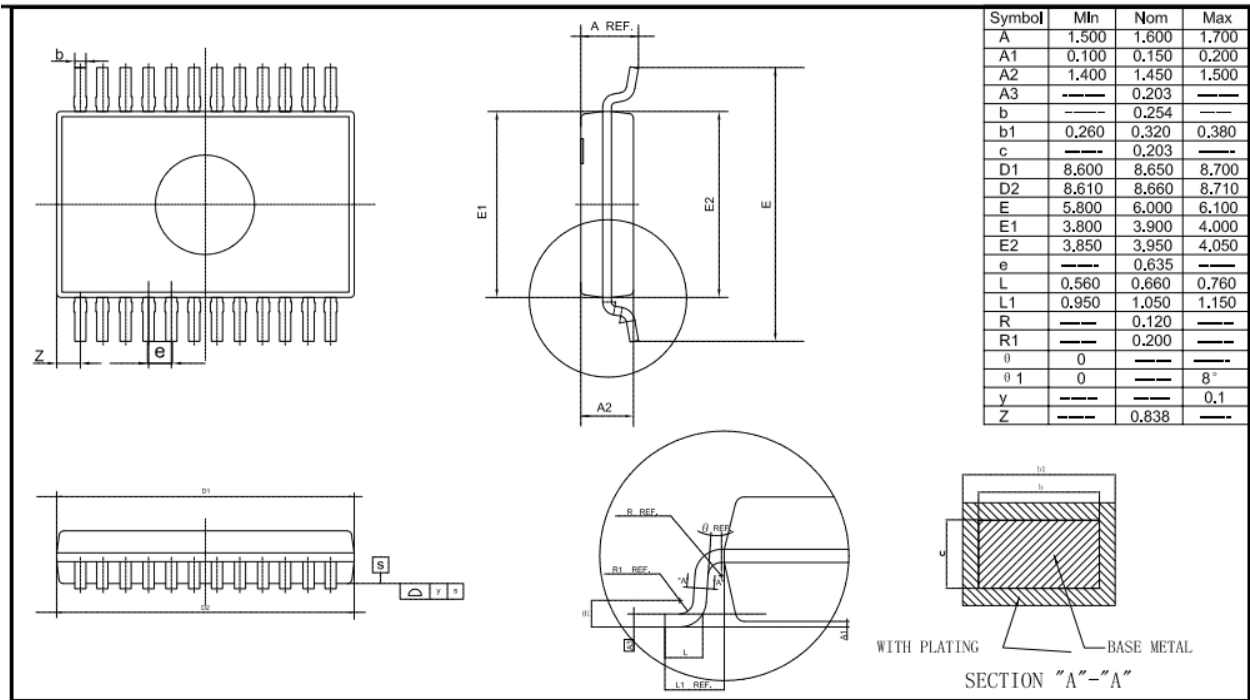
SOP20

SOP20 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS

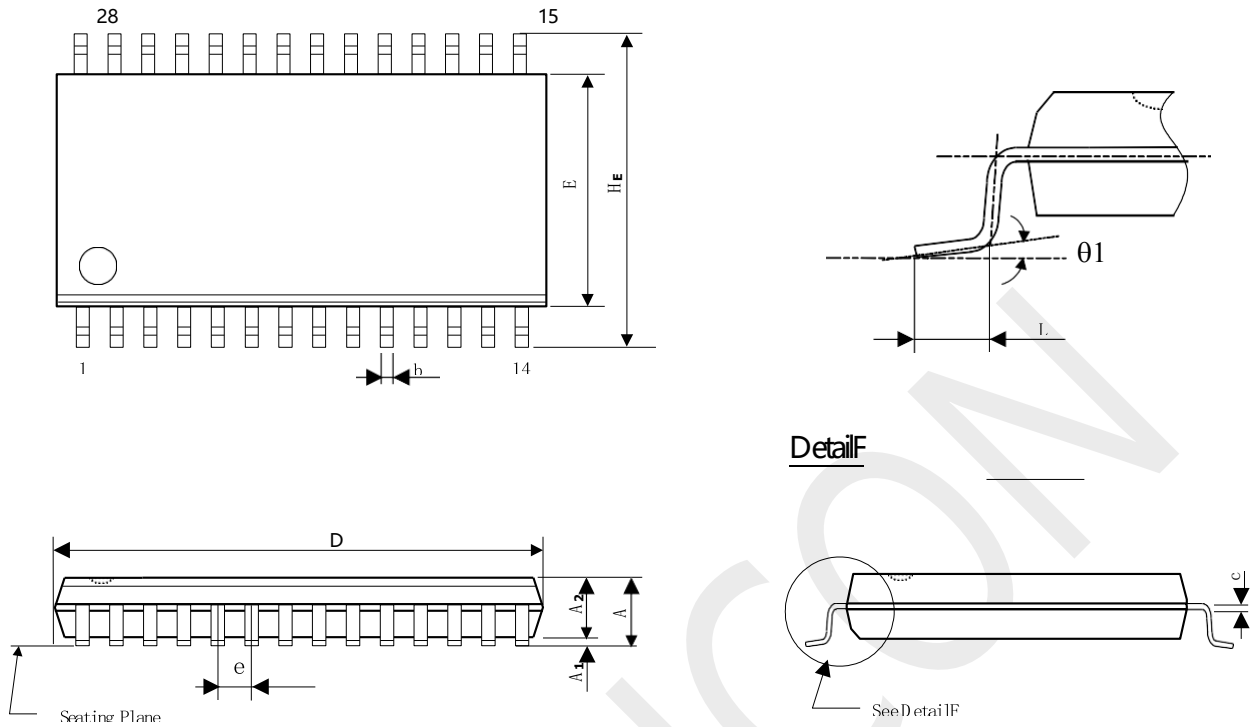


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	2.350	2.650	0.093	0.104
A1	0.100	0.300	0.004	0.012
A2	2.100	2.500	0.083	0.098
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.204	0.330	0.008	0.013
D	12.520	13.000	0.493	0.512
E	7.400	7.600	0.291	0.299
E1	10.210	10.610	0.402	0.418
e	1.270 (BSC)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

SSOP24

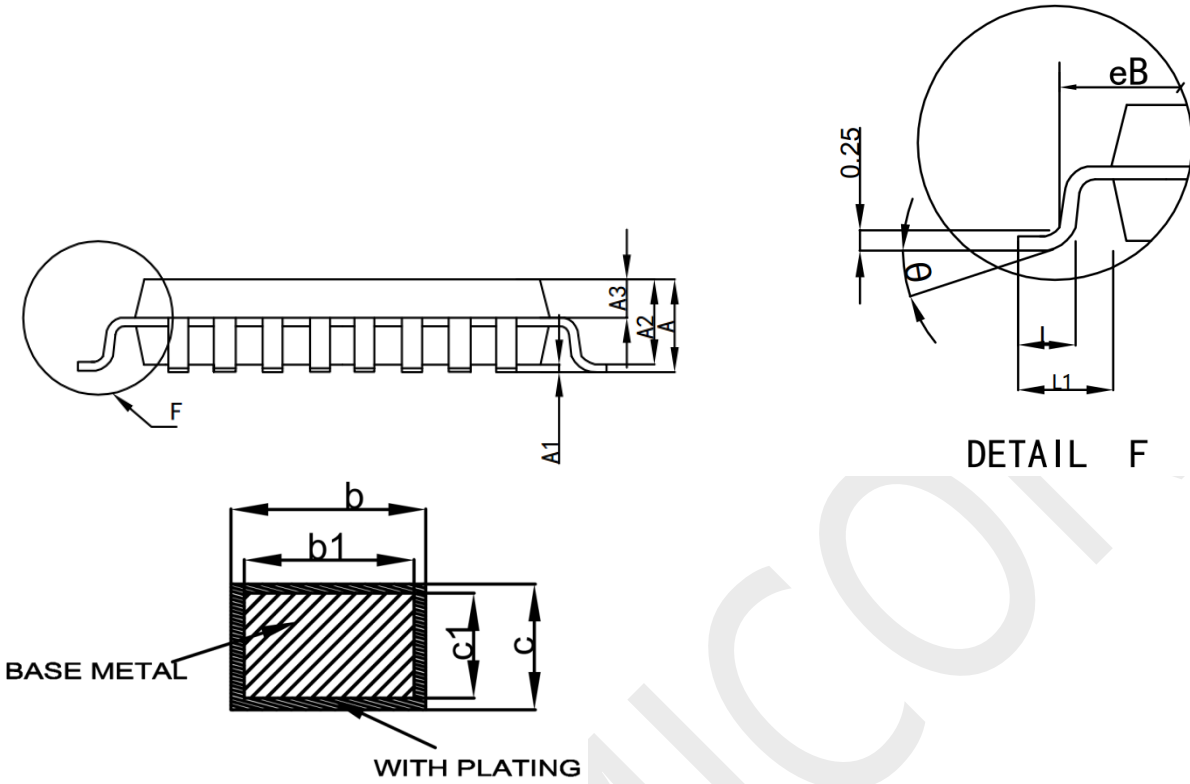


SOP28



Symbol	Dimensions in inches		Dimensions in mm	
	Min	Max	Min	Max
A	0.085	0.104	2.15	2.65
A1	0.004	0.012	0.10	0.30
A2	0.081	0.098	2.05	2.50
b	0.013	0.02	0.33	0.51
c	0.008	0.014	0.20	0.36
D	0.697	0.715	17.70	18.15
E	0.291	0.303	7.40	7.70
e	0.050(BSC)		1.27(BSC)	
HE	0.402	0.418	10.21	10.61
L	0.016	0.05	0.40	1.27
	0°	8°	0°	8°

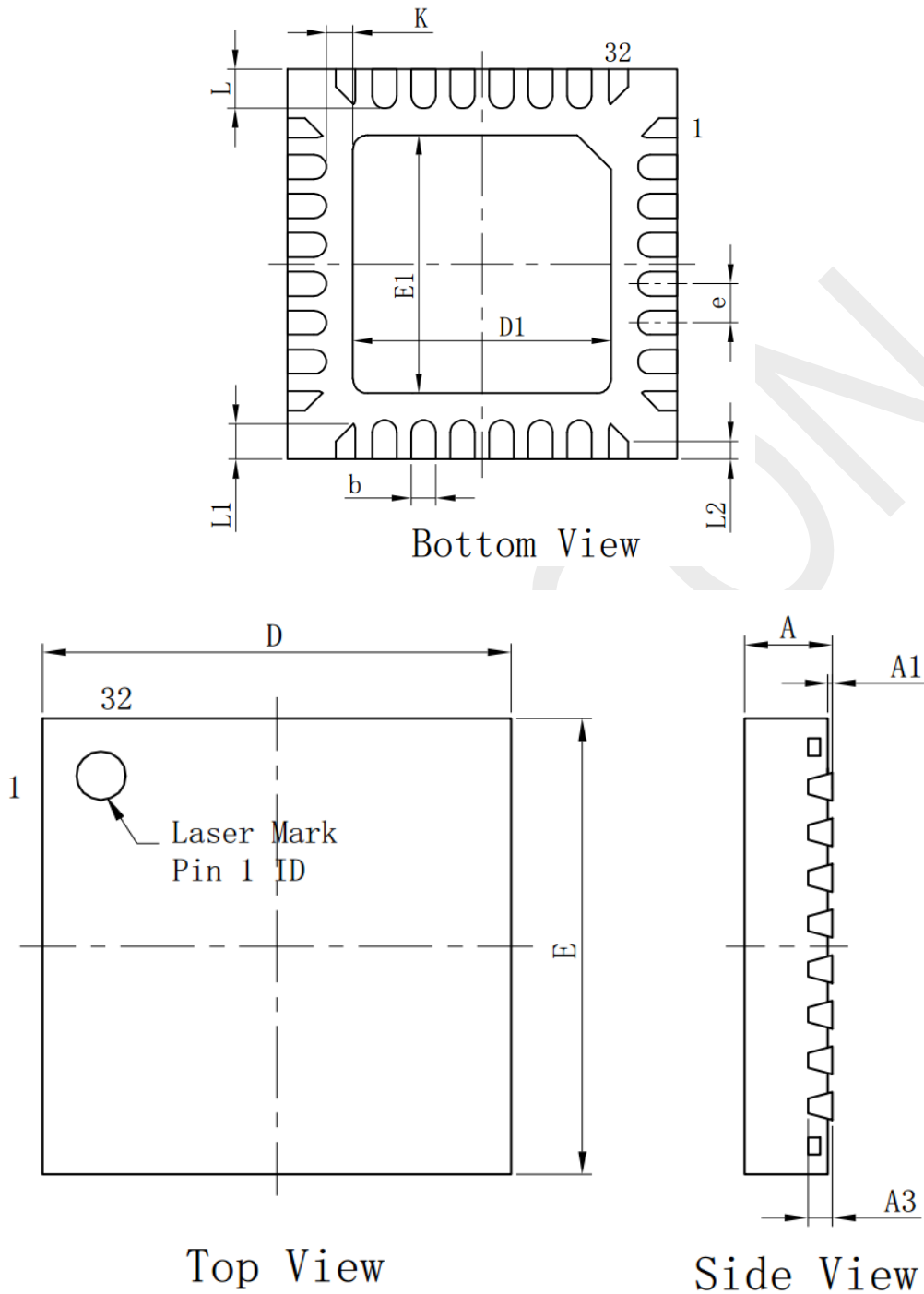
LQFP32



DETAIL F

SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.6
A1	0.05	—	0.15
A2	1.35	1.4	1.45
A3	0.6	—	0.64
b	0.33	0.35	0.38
c	0.13	—	0.17
c1	0.12	0.13	0.14
D	8.80	9.00	9.20
D1	6.90	7.00	7.10
E	8.80	9.00	9.20
E1	6.90	7.00	7.10
eB	8.10	—	8.25
e	0.80BSC		
L	0.40	—	0.65
L1	1.0REF		
θ	0°	—	8°

QFN32



标注	尺寸	最小	标准	最大	标注	尺寸	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

标注	尺寸	最小(mm)	最大(mm)	标注	尺寸	最小(mm)	最大(mm)
A		9.80	10.00	C4		0.203	0.233
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	R1		0.20TYP	
B1		5.84	6.24	R2		0.20TYP	
B2		5.00TYP		θ1		8° ~ 12° TYP4	
C		1.40	1.60	θ2		8° ~ 12° TYP4	
C1		0.61	0.71	θ3		0° ~ 8°	
C2		0.54	0.64	θ4		4° ~ 12°	
C3		0.05	0.25				

