



复旦微电子

# ***FM3316/3313/3312*** ***低功耗 MCU 芯片***

简单技术手册

---

2018.12



本资料是为了让用户根据用途选择合适的上海复旦微电子集团股份有限公司（以下简称复旦微电子）的产品而提供的参考资料，不转让属于复旦微电子或者第三者所有的知识产权以及其他权利的许可。

在使用本资料所记载的信息最终做出有关信息和产品是否适用的判断前，请您务必将所有信息作为一个整体系统来进行评价。

采购方对于选择与使用本文描述的复旦微电子的产品和服务全权负责，复旦微电子不承担采购方选择与使用本文描述的产品和服务的责任。除非以书面形式明确地认可，复旦微电子的产品不推荐、不授权、不担保用于包括军事、航空、航天、救生及生命维持系统在内的，由于失效或故障可能导致人身伤亡、严重的财产或环境损失的产品或系统中。

未经复旦微电子的许可，不得翻印或者复制全部或部分本资料的内容。

今后日常的产品更新会在适当的时候发布，恕不另行通知。在购买本资料所记载的产品时，请预先向复旦微电子在当地的销售办事处确认最新信息，并请您通过各种方式关注复旦微电子公布的信息，包括复旦微电子的网站(<http://www.fmsm.com/>)。

如果您需要了解有关本资料所记载的信息或产品的详情，请与上海复旦微电子集团股份有限公司在当地的销售办事处联系。

## 商标

上海复旦微电子集团股份有限公司的公司名称、徽标以及“复旦”徽标均为上海复旦微电子集团股份有限公司及其分公司在中国的商标或注册商标。

上海复旦微电子集团股份有限公司在中国发布，版权所有。

# 章节列表

章节列表 .....	3
表目录 .....	4
图目录 .....	5
<b>1 产品综述 .....</b>	<b>6</b>
1.1 概述 .....	6
1.2 结构框图 .....	7
1.3 性能指标 .....	8
1.3.1 极限参数 .....	8
1.3.2 电参数 .....	8
1.4 引脚和封装定义 .....	12
1.4.1 封装图 .....	12
1.4.2 引脚功能定义 .....	15
1.4.3 封装尺寸图 .....	19
1.5 焊接安装说明 .....	23
<b>版本列表 .....</b>	<b>25</b>
上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服务网点 .....	26

# 表目录

表 1-1 极限参数.....	8
表 1-2 电源参数.....	8
表 1-3 电流参数.....	9
表 1-4 复位参数.....	10
表 1-5I/O 参数.....	10
表 1-6FLASH 参数.....	10
表 1-7 内部 RC 振荡器参数.....	10
表 1-8 外部晶体振荡器参数.....	11
表 1-9ADC 参数.....	11
表 1-10FM3316 温度传感器参数.....	11
表 1-11FM3316 引脚列表.....	16
表 1-12 FM3313 引脚列表.....	17
表 1-13 FM3312 引脚列表.....	18
表 1-14 LQFP64 封装尺寸.....	28
表 1-15 QFN32 封装尺寸.....	29
表 1-16 SOP16 封装尺寸.....	30

# 图目录

图 1-1 芯片整体功能框图.....	7
图 1-2 FM3316 封装图.....	12
图 1-3 FM3313 封装图.....	13
图 1-4 FM3312 封装图.....	22
图 1-5 LQFP64 封装尺寸图.....	27
图 1-6 QFN32 封装尺寸图.....	29
图 1-7 SOP16 封装尺寸图.....	30
图 1-8 JEDEC 标准的耐热回流温度曲线.....	30

# 1 产品综述

## 1.1 概述

FM3316/3313/3312是低功耗MCU芯片，具有16位增强型8xC251处理器内核、64KBFLASH程序存储器、4KBRAM，集成LCD、RTC、温度传感器、ADC以及UART、I2C、SPI、7816等通用外设接口，适用于各类电池供电类低功耗产品。

FM3316/3313/3312的主要特性如下：

- 工作电压范围：1.8~5.5V
- 工作温度范围：-40℃~+85℃
- 典型工作电流
  - 全速运行功耗优于150uA/MHz
  - 32KHz下低速运行功耗：10uA
  - Sleep模式下带LCD显示：<5uA@3V
  - Stop模式，RTC走时+RAM保持+CPU内核状态保持：1uA@3V
  - Stop模式，RAM保持+CPU内核状态保持：0.6uA@3V
- 低功耗模式快速唤醒，典型唤醒时间20us
- 增强型8xC251指令集兼容CPU内核，休眠模式下保存内核状态
- Bird JTAG调试接口
- FLASH程序存储器
  - 最大64K bytes程序空间
  - 擦写周期100,000次
  - 数据保存时间>10年（10,000次擦写后，85℃）
  - 支持在线升级
- 4KbytesRAM，带校验位，休眠模式下可保存所有内容
- 16个可配置外部引脚中断
- 所有引脚在休眠模式下保持状态
- 上电复位、下电复位
- 电源电压检测电路
- 11-bit ADC，可用于电压和温度检测，温度传感器精度优于+/-2℃
- 硬件看门狗定时器
- 串口通信
  - 最大支持4路UART，300~115200bps
  - 最大支持1路7816
  - 最大支持1路SPI，最高波特率8Mbps，主从模式
  - 最大支持1路I2C主机，400K
  - 双通道外设DMA
  - 可编程CRC校验模块
- 定时器组
  - 8bit通用定时器\*2，16bit通用定时器\*2
  - 1个可编程计数器阵列，含1个16bit定时器和5个比较/捕捉模块
  - 1个16bit低功耗定时器，可在休眠模式下工作
  - 3个16bit 8051兼容定时器
- LCD驱动控制电路
  - 最大支持4COM×26SEG / 6COM×24SEG
  - 1/3 bias
  - 支持片内电阻和片外电容两种模式
  - 支持休眠显示

- 低功耗实时时钟日历 (RTC)，带有数字调校功能，调校精度 $\pm 0.119\text{ppm}$
- 片上可配置高速RC振荡器，可配置频率输出8/16/24MHz，出厂调校误差 $\pm 0.5\%$ ，全温区变化范围 $\pm 2\%$
- 低功耗32KHz晶体振荡器，带有停振检测电路（不支持FM3312）
- 片上低速RC振荡器，32KHz
- PLL，最高输出频率16.384MHz
- 软件可配置的低压检测电路

## 1.2 结构框图

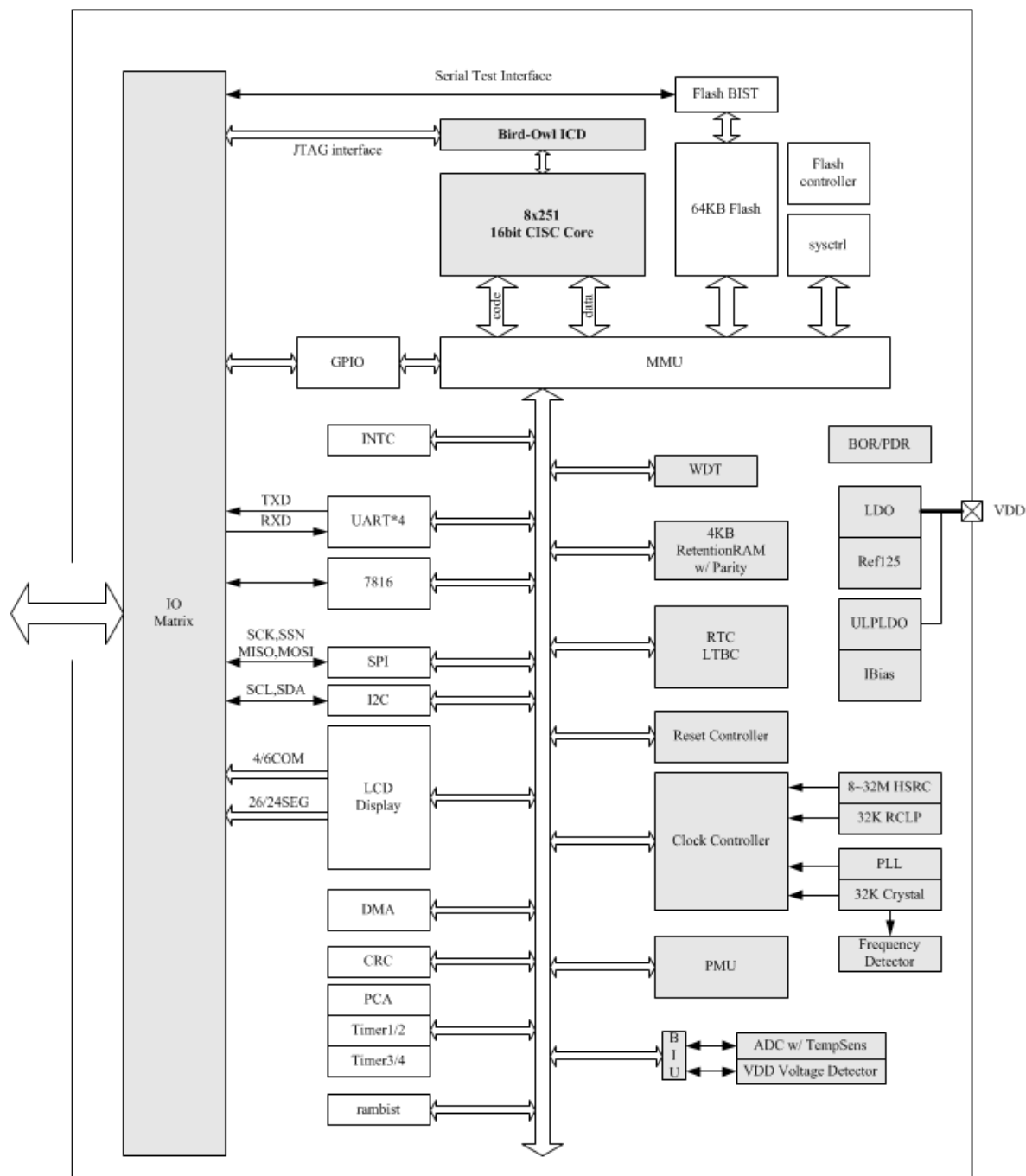


图 1-1 芯片整体功能框图

## 1.3 性能指标

### 1.3.1 极限参数

符号	参数说明	数值	单位
V <sub>DD</sub>	电源电压	-0.3 ~ 5.5	V
V <sub>PIN</sub>	管脚电压	V <sub>SS</sub> -0.3 ~ V <sub>DD</sub>	V
T <sub>A</sub>	工作温度	-40 ~ 85	°C
T <sub>STG</sub>	存储温度	-55 ~ 150	°C
HBM	ESD HBM 模式 TA=25°C 测试标准符合 JEDEC JS-001	+/-4000	V
CDM	ESD CDM 模式 TA=25°C 测试标准符合 JEDEC JS-002	+/-500	V
LU	IO Latchup -(0.5V <sub>DD</sub> ) < V <sub>I</sub> < (1.5V <sub>DD</sub> ) TA=25°C 测试标准符合 JESD78E	+/-200	mA
IV <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> 能够灌入的最大电流	60	mA
IV <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> 能够抽取的最大电流	60	mA

表 1-1 极限参数

### 1.3.2 电参数

#### 1.3.2.1 电源

符号	参数说明	测试条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
V <sub>DD</sub>	主电源电压		1.8		5.5	V
V <sub>RTC</sub>	实时时钟保持电压		1.2			V
V <sub>RAM</sub>	RAM 数据保持电压	T=25°C	1.0			V

表 1-2 电源参数

#### 1.3.2.2 供电电流

以下指标默认 V<sub>DD</sub>=3.0V, T=25°C

符号	参数说明	测试条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
I <sub>static</sub>	静态模式电流	静态模式; BOR、RCHF、LVD、LCD 显示关闭, 所有时钟停止, RTC 停止, CPU 和 2KB RAM 数据保持;	-	0.5	0.8	μA
I <sub>stop</sub>	Stop 模式电流	STOP 模式; BOR、RCHF、LVD、LCD 显示关闭, 32K 晶振运行, RTC 走时, CPU 和 2KB RAM 数据保持;	-	1	1.3	μA
I <sub>dpsleep</sub>	深度 Sleep 模式电流	DeepSleep 模式; BOR、RCHF、LVD、LCD 显示关闭, 32K 晶振运行, RTC 走时, CPU、 RAM、外设数据保持;	-	1.5	3	μA
I <sub>sleepLCD</sub>	Sleep+LCD 显	Sleep 模式;	-	6	10	μA



符号	参数说明	测试条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
	示模式	BOR、RCHF、LVD 关闭 LCD 显示开启 32K 晶振运行, RTC 走时, CPU、RAM、外设数据保持;				
I <sub>LPRUN</sub>	LPRUN 模式 电流	LPRUN 模式; BOR、RCHF、LVD、LCD 关闭 32K 晶振运行, CPU 以 32KHz 运行, 从 Flash 取指	-	10	20	μA
I <sub>VDD3</sub>	正常模式 V <sub>DD</sub> 电流 3	正常工作模式, f <sub>mclk</sub> =8MHz(RCHF), 从 Flash 中执行代码	-	1.2	2	mA

表 1-3 电流参数

## 1.3.2.3 复位

符号	参数说明	测试条件	参数值			单位	
			最小值	典型值	最大值		
V <sub>POR</sub>	上电复位电压			1.8		V	
V <sub>BOR</sub>	下电复位电压			1.7		V	
V <sub>PDR</sub>	低功耗下电复位电压		1.2	1.5	1.65	V	
V <sub>SVD</sub>	电压监测阈值电平	LVD_SEL[3:0]=0000	Fall	1.791	1.8	1.809	V
			Rise	1.881	1.89	1.899	
		LVD_SEL[3:0]=0001	Fall	2.020	2.03	2.040	V
			Rise	2.119	2.13	2.141	
		LVD_SEL[3:0]=0010	Fall	2.249	2.26	2.271	V
			Rise	2.358	2.37	2.382	
		LVD_SEL[3:0]=0011	Fall	2.478	2.49	2.502	V
			Rise	2.597	2.61	2.623	
		LVD_SEL[3:0]=0100	Fall	2.706	2.72	2.734	V
			Rise	2.836	2.85	2.864	
		LVD_SEL[3:0]=0101	Fall	2.935	2.95	2.965	V
			Rise	3.085	3.1	3.116	
		LVD_SEL[3:0]=0110	Fall	3.164	3.18	3.196	V
			Rise	3.323	3.34	3.357	
		LVD_SEL[3:0]=0111	Fall	3.393	3.41	3.427	V
			Rise	3.562	3.58	3.598	
		LVD_SEL[3:0]=1000	Fall	3.622	3.64	3.658	V
			Rise	3.801	3.82	3.839	
		LVD_SEL[3:0]=1001	Fall	3.851	3.87	3.889	V
			Rise	4.040	4.06	4.080	
LVD_SEL[3:0]=1010	Fall	4.080	4.1	4.121	V		
	Rise	4.279	4.3	4.322			
LVD_SEL[3:0]=1011	Fall	4.308	4.33	4.352	V		
	Rise	4.527	4.55	4.573			
LVD_SEL[3:0]=1100	Fall	4.537	4.56	4.583	V		
	Rise	4.766	4.79	4.814			
LVD_SEL[3:0]=1101	Fall	4.766	4.79	4.814	V		
	Rise	5.005	5.03	5.055			
		LVD_SEL[3:0]=1110	Fall	RFU			V

符号	参数说明	测试条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
			Rise	RFU		

表 1-4 复位参数

## 1.3.2.4 I/O

符号	参数说明	测试条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
V <sub>IL</sub>	输入低电平		0		0.3V <sub>DD</sub>	V
V <sub>IH</sub>	输入高电平		0.7V <sub>DD</sub>		V <sub>DD</sub>	V
V <sub>TL</sub>	施密特输入低电平	V <sub>DD</sub> =5V	1.9		2.5	V
V <sub>TH</sub>	施密特输入高电平	V <sub>DD</sub> =5V	2.5		3.2	V
I <sub>IL</sub>	输入低漏电	V <sub>IL</sub> =0V	-1		1	μA
I <sub>IH</sub>	输入高漏电	V <sub>IH</sub> =3V	-1		1	μA
V <sub>OL</sub>	输出低电平	V <sub>DD</sub> =5V I <sub>SINK</sub> =10mA	PG7	0.14	0.3	V
			其他	0.4	0.8	V
V <sub>OH</sub>	输出高电平	V <sub>DD</sub> =5V I <sub>SOURCE</sub> =10mA	PH0	4.8	4.98	V
			其他	4.3	4.8	V
R <sub>PU</sub>	弱上拉电阻	V <sub>DD</sub> =5V	40	100	150	KΩ
R <sub>IN</sub>	GPIO 输入阻抗	引脚配置为 GPIO		10		MΩ

表 1-5 I/O 参数

## 1.3.2.5 Flash

符号	参数说明	测试条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
	Flash size			64K		bytes
T <sub>PROG</sub>	Byte Program Time		6		7.5	μs
T <sub>ERASE</sub>	Sector/Block Erase		4		5	ms
	Chip Erase		20		40	ms
N <sub>ED</sub>	Sector Endurance		100,000			Erase/Write cycles
T <sub>DR</sub>	Data Retention (after 10K cycling)	T=85°C	10			yrs

表 1-6 Flash 参数

## 1.3.2.6 内部 RC 振荡器

符号	参数说明	测试条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
f <sub>RCHF</sub>	RCHF 振荡频率		8		24	MHz
f <sub>RCLP</sub>	RCLP 振荡频率		30	32	34	KHz

表 1-7 内部 RC 振荡器参数

## 1.3.2.7 外部晶体振荡器

符号	参数说明	测试条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
f <sub>XTLF</sub>	XTLF 振荡频率	外接 32768Hz 晶体		32768		Hz
T <sub>start</sub>	XTLF 起振时间	外接 32768Hz 晶体 C <sub>load</sub> =20pF		1	3	s

表 1-8 外部晶体振荡器参数

## 1.3.2.8 ADC

符号	参数说明	测试条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
Reso	分辨率			11		bits
DNL	差分非线性			±1		LSB
INL	积分非线性		-2	±4	+5	LSB
Offset	失调误差		-12	±2	-8	LSB
V <sub>IN</sub>	输入电压幅度	VDD=5V	0		4.92	V
		VDD<4.92V	0		VDD	
	ADC 时钟频率			0.5	1	MHz
	转换时间				2048	Clocks
	转换速率 (Throughput Rate)				500	SPS

表 1-9 ADC 参数

## 1.3.2.9 温度传感器

符号	参数说明	测试条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
Reso	分辨率			±0.25		°C
Slope			4.8	5.08	5.5	LSB/°C

表 1-10 FM3316 温度传感器参数

## 1.4 引脚和封装定义

### 1.4.1 封装图

#### 1.4.1.1 FM3316

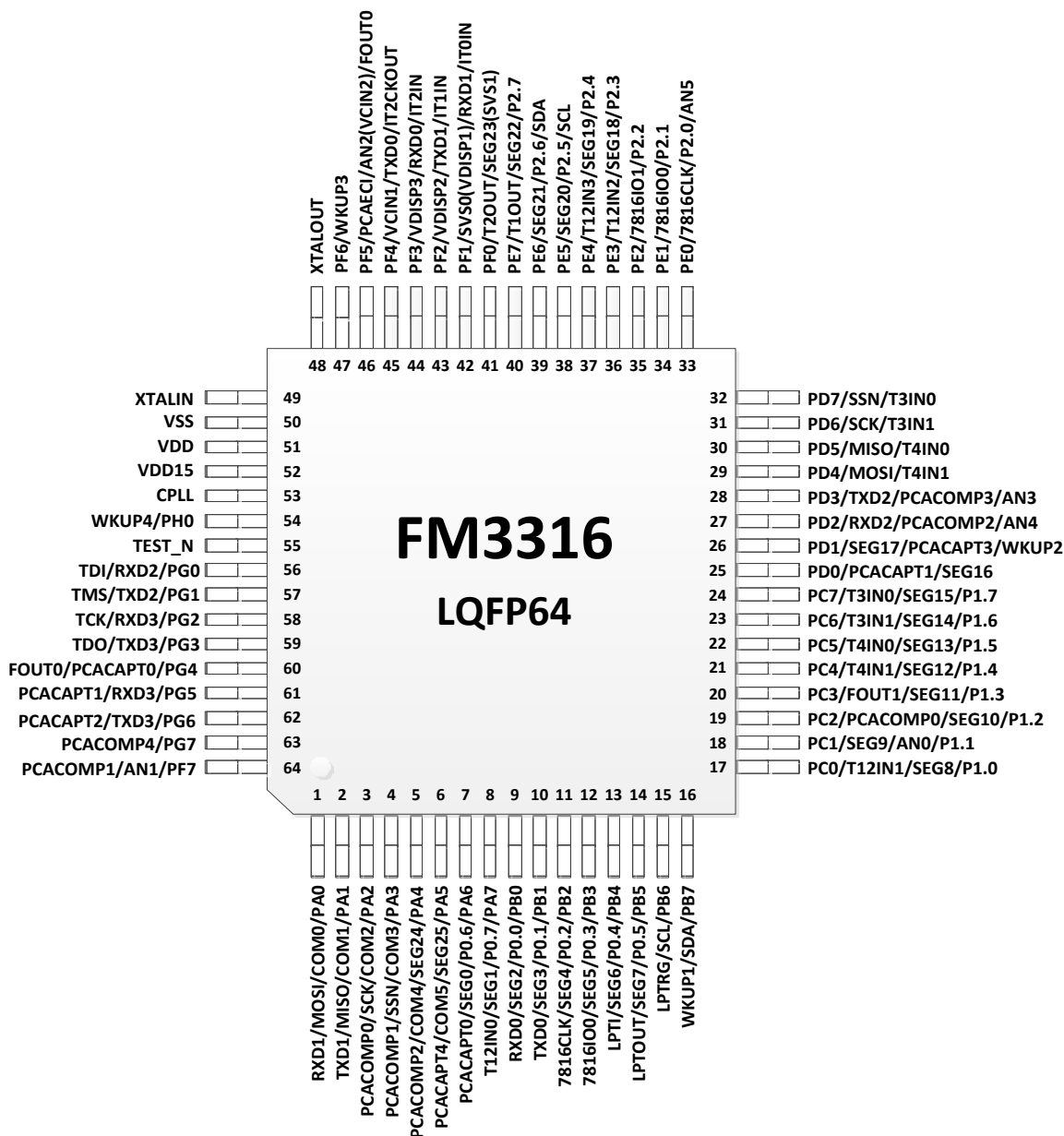
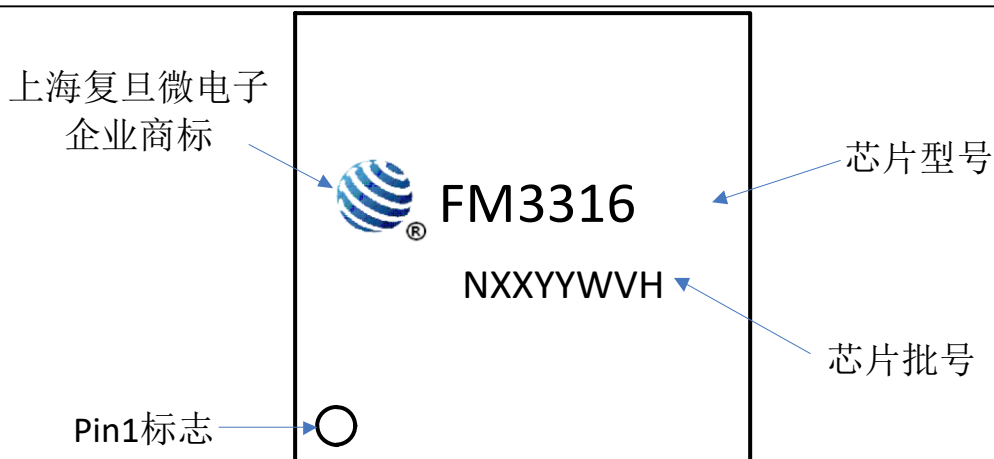


图 1-2FM3316 封装图



## 1.4.1.2 FM3313

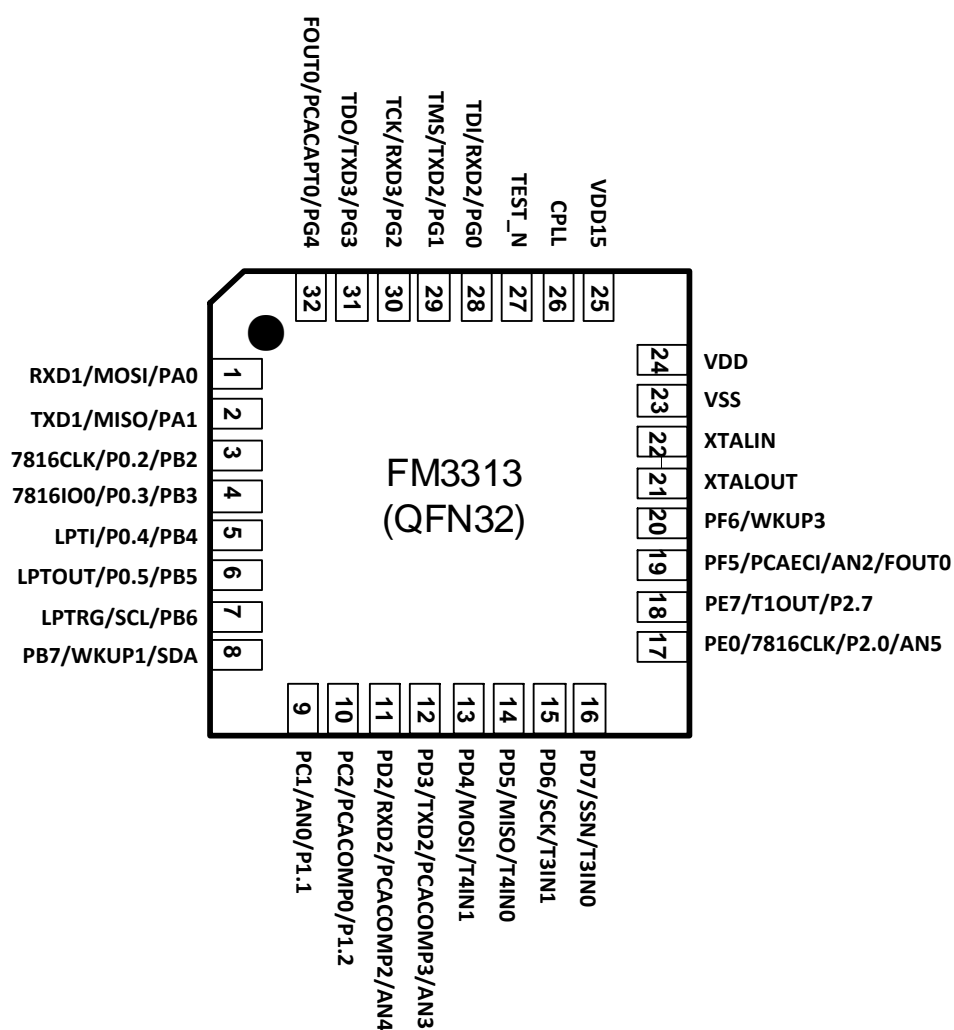
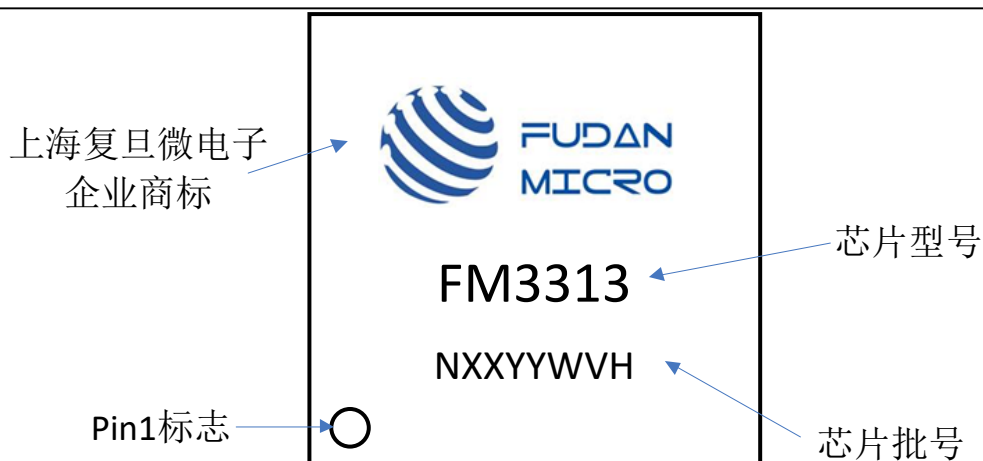


图 1-3FM3313 封装图

器件 marking 示例:



### 1.4.1.3 FM3312

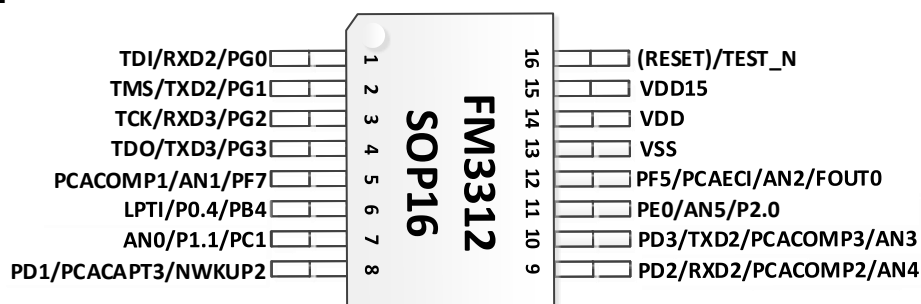


图 1-4 FM3312 封装图

器件 marking 示例:



## 1.4.2 引脚功能定义

## 1.4.2.1 FM3316

Package No.	Primary Func	Alternate Func1	Alternate Func2	Analog Func	Open Drain	Input Filter
1	PA0	MOSI	RXD1	COM0	-	-
2	PA1	MISO	TXD1	COM1	-	-
3	PA2	SCK	PCACOMP0	COM2	-	-
4	PA3	SSN	PCACOMP1	COM3	-	-
5	PA4	-	PCACOMP2	COM4/SEG2 4	-	-
6	PA5	-	PCACAPT4	COM5/SEG2 5	-	-
7	PA6	P0.6	PCACAPT0	SEG0	-	-
8	PA7	P0.7	ET12IN0	SEG1	-	-
9	PB0	P0.0	RXD0	SEG2	-	-
10	PB1	P0.1	TXD0	SEG3	-	-
11	PB2	P0.2	7816CLK	SEG4	-	-
12	PB3	P0.3	7816IO0	SEG5	-	-
13	PB4	P0.4	LPTI	SEG6	OD	-
14	PB5	P0.5	LPTOUT	SEG7	OD	-
15	PB6	SCL	LPTRG	-	OD	RC
16	PB7	SDA	NWKUP1	-	OD	RC
17	PC0	P1.0	ET12IN1	SEG8	-	-
18	PC1	P1.1		SEG9 (AN0)	-	-
19	PC2	P1.2	PCACOMP0	SEG10	-	-
20	PC3	P1.3	FOUT1	SEG11	-	-
21	PC4	P1.4	ET4IN1	SEG12	-	-
22	PC5	P1.5	ET4IN0	SEG13	-	-
23	PC6	P1.6	ET3IN1	SEG14	-	-
24	PC7	P1.7	ET3IN0	SEG15	-	-
25	PD0	-	PCACAPT1	SEG16	-	-
26	PD1	PCACAPT3	NWKUP2	SEG17	-	RC
27	PD2	RXD2	PCACOMP2	AN4	-	-
28	PD3	TXD2	PCACOMP3	AN3	-	-
29	PD4	MOSI	ET4IN1	-	-	-
30	PD5	MISO	ET4IN0	-	-	-
31	PD6	SCK	ET3IN1	-	-	-
32	PD7	SSN	ET3IN0	-	-	-
33	PE0	P2.0	7816CLK	AN5	-	-
34	PE1	P2.1	7816IO0	-	OD	-
35	PE2	P2.2	7816IO1	-	OD	-
36	PE3	P2.3	ET12IN2	SEG18	-	-
37	PE4	P2.4	ET12IN3	SEG19	-	-
38	PE5	P2.5	SCL	SEG20	-	-
39	PE6	P2.6	SDA	SEG21	-	-
40	PE7	P2.7	ET1OUT	SEG22	-	-
41	PF0	-	ET2OUT	SEG23 (SVS1)	-	-

Package No.	Primary Func	Alternate Func1	Alternate Func2	Analog Func	Open Drain	Input Filter
42	PF1	RXD1	IT0IN	VDISP1 (SVS0)	-	-
43	PF2	TXD1	IT1IN	VDISP2	-	-
44	PF3	RXD0	IT2IN	VDISP3	-	-
45	PF4	TXD0	IT2CKOUT	VCIN1	-	-
46	PF5	FOUT0	PCAECI	VCIN2 (AN2)	-	-
47	PF6	-	NWKUP3	-	-	RC
48	XTALOUT	-	-	-	-	-
49	XTALIN	-	-	-	-	-
50	VSS	-	-	-	-	-
51	VDD	-	-	-	-	-
52	VDD15	-	-	-	-	-
53	CPLL	-	-	-	-	-
54	PH0	-	NWKUP4	-	-	RC
55	TEST_N	-	-	-	-	-
56	PG0 (TDI)	RXD2	-	-	-	-
57	PG1 (TMS)	TXD2	-	-	-	-
58	PG2 (TCK)	RXD3	-	-	-	-
59	PG3 (TDO)	TXD3	-	-	-	-
60	PG4	FOUT0	PCACAPT0	-	-	-
61	PG5	RXD3	PCACAPT1	-	-	-
62	PG6	TXD3	PCACAPT2	-	-	-
63	PG7	-	PCACOMP4	-	-	-
64	PF7	PCACOMP1	-	AN1	-	-

表 1-11FM3316 引脚列表

注:

- 【1】 VDD15 引脚外接稳压电容，容值范围 0.1~2.2uF，典型值 0.47uF，靠近引脚布置
- 【2】 CPLL 外接 2.2nF 电容，靠近引脚布置
- 【3】 主电源引脚 VDD 上建议并联 10uF+0.1uF 稳压电容
- 【4】 XTALIN 和 XTALOUT 为 32768Hz 晶体引脚，并联负载电容，典型值 20pF，无需外接反馈电阻；如果不需要使用 32768Hz 晶振，建议将 XTALIN 接地，XTALOUT 浮空
- 【5】 RC 表示引脚内建模拟滤波，典型滤波长度 100ns 左右
- 【6】 OD 表示支持开漏输出
- 【7】 ANx 表示 ADC 输入通道
- 【8】 SVS 表示外部电源电压监控输入
- 【9】 PH0 默认为输入，其余 PAX~PGx 均默认三态

## 1.4.2.2 FM3313

Package No.	Primary Func	Alternate Func1	Alternate Func2	Analog Func	Open Drain	Input Filter
1	PA0	MOSI	RXD1	-	-	-
2	PA1	MISO	TXD1	-	-	-
3	PB2	P0.2	7816CLK	-	-	-



Package No.	Primary Func	Alternate Func1	Alternate Func2	Analog Func	Open Drain	Input Filter
4	PB3	P0.3	7816IO0	-	-	-
5	PB4	P0.4	LPTI	-	OD	-
6	PB5	P0.5	LPTOUT	-	OD	-
7	PB6	SCL	LPTRG	-	OD	RC
8	PB7	SDA	NWKUP1	-	OD	RC
9	PC1	P1.1		AN0	-	-
10	PC2	P1.2	PCACOMP0	-	-	-
11	PD2	RXD2	PCACOMP2	AN4	-	-
12	PD3	TXD2	PCACOMP3	AN3	-	-
13	PD4	MOSI	ET4IN1	-	-	-
14	PD5	MISO	ET4IN0	-	-	-
15	PD6	SCK	ET3IN1	-	-	-
16	PD7	SSN	ET3IN0	-	-	-
17	PE0	P2.0	7816CLK	AN5	-	-
18	PE7	P2.7	T1OUT	-	-	-
19	PF5	FOUT0	PCAECI	AN2	-	-
20	PF6	-	NWKUP3	-	-	RC
21	XTALOUT	-	-	-	-	-
22	XTALIN	-	-	-	-	-
23	VSS	-	-	-	-	-
24	VDD	-	-	-	-	-
25	VDD15	-	-	-	-	-
26	CPLL	-	-	-	-	-
27	TEST_N	-	-	-	-	-
28	PG0	RXD2	-	-	-	-
	(TDI)					
29	PG1	TXD2	-	-	-	-
	(TMS)					
30	PG2	RXD3	-	-	-	-
	(TCK)					
31	PG3	TXD3	-	-	-	-
	(TDO)					
32	PG4	FOUT0	PCACAPT0	-	-	-

表 1-12 FM3313 引脚列表

注:

【1】VDD15 引脚外接稳压电容，容值范围 0.1~2.2uF，典型值 0.47uF，靠近引脚布置

【2】CPLL 外接 2.2nF 电容，靠近引脚布置

【3】主电源引脚 VDD 上建议并联 10uF+0.1uF 稳压电容

【4】XTALIN 和 XTALOUT 为 32768Hz 晶体引脚，并联负载电容，典型值 20pF，无需外接反馈电阻；如果不需要使用 32768Hz 晶振，建议将 XTALIN 接地，XTALOUT 浮空

【5】RC 表示引脚内建模拟滤波，典型滤波长度 100ns 左右

【6】OD 表示支持开漏输出

【7】ANx 表示 ADC 输入通道

【8】PAx~PGx 均默认三态

## 1.4.2.3 FM3312

Package No.	Primary Func	Alternate Func1	Alternate Func2	Analog Func	Open Drain	Input Filter
1	PG0	RXD2	-	-	-	-
	(TDI)					
2	PG1	TXD2	-	-	-	-
	(TMS)					
3	PG2	RXD3	-	-	-	-
	(TCK)					
4	PG3	TXD3	-	-	-	-
	(TDO)					
5	PF7	PCACOMP1	-	AN1	-	-
6	PB4	P0.4	LPTI		OD	-
7	PC1	P1.1		(AN0)	-	-
8	PD1	PCACAPT3	NWKUP2		-	RC
9	PD2	RXD2	PCACOMP2	AN4	-	-
10	PD3	TXD2	PCACOMP3	AN3	-	-
11	PE0	P2.0		AN5	-	-
12	PF5	FOUT0	PCAECI	(AN2)	-	-
13	VSS	-	-	-	-	-
14	VDD	-	-	-	-	-
15	VDD15	-	-	-	-	-
16	TEST_N	-	-	-	-	-

表 1-13 FM3312 引脚列表

注:

- 【1】 VDD15 引脚外接稳压电容，容值范围 0.1~2.2uF，典型值 0.47uF，靠近引脚布置
- 【2】 主电源引脚 VDD 上建议并联 10uF+0.1uF 稳压电容
- 【3】 RC 表示引脚内建模拟滤波，典型滤波长度 100ns 左右
- 【4】 OD 表示支持开漏输出
- 【5】 ANx 表示 ADC 输入通道
- 【6】 PAX~PGx 均默认三态

1.4.3 封装尺寸图

1.4.3.1 LQFP64 (10\*10)

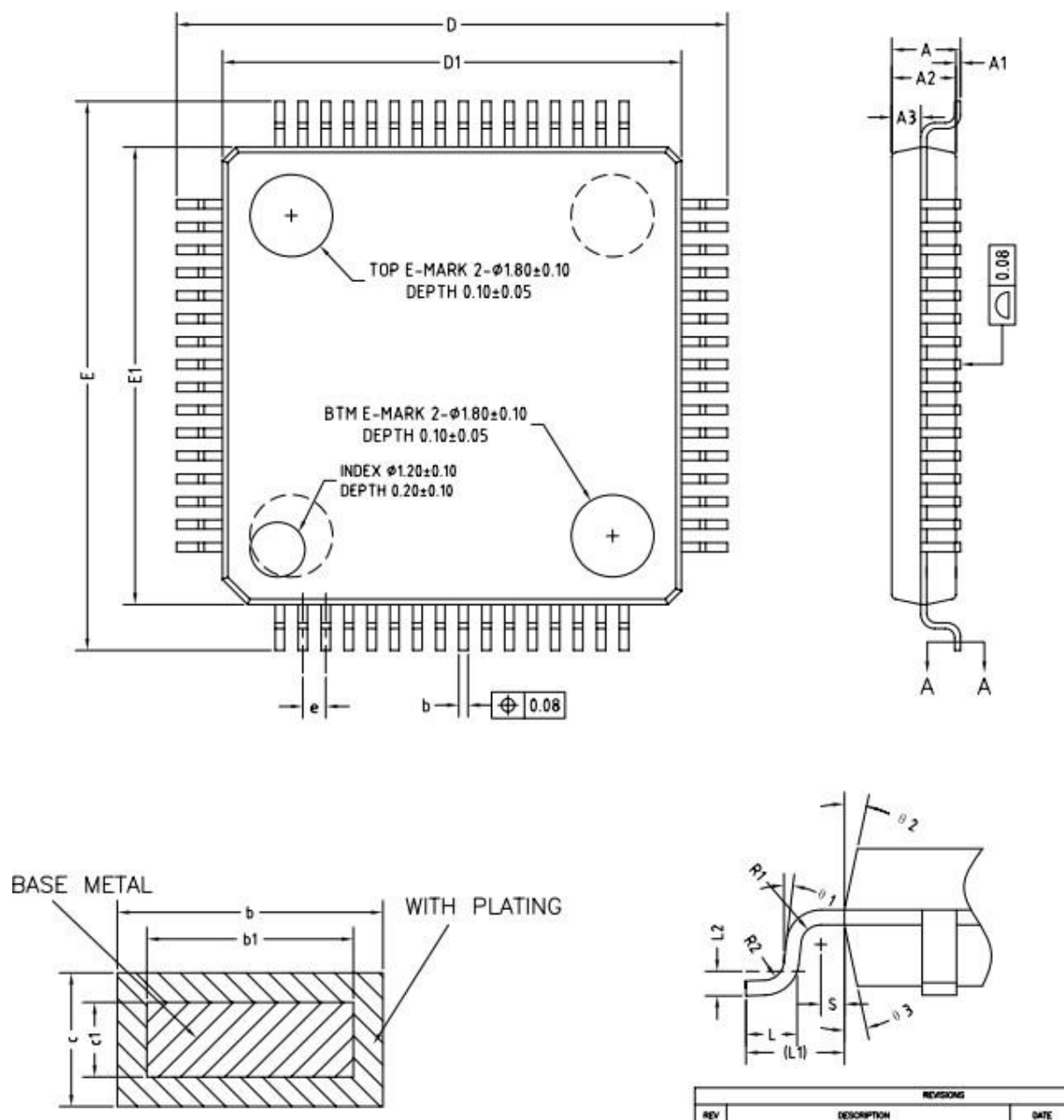


图 1-5 LQFP64 封装尺寸图

Symbol	MIN	NOM	MAX
A	–	–	1.60
A1	0.05	–	0.15
A2	1.35	1.40	1.45
A3	0.59	0.64	0.69
b	0.18	–	0.27
b1	0.17	0.20	0.23
c	0.13	–	0.18
c1	0.12	0.127	0.134
D	11.80	12.00	12.20
D1	9.90	10.00	10.10
E	11.80	12.00	12.20
E1	9.90	10.00	10.10
e	0.50BSC		
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.00REF		
L2	0.25BSC		
R1	0.08	–	–
R2	0.08	–	0.20
S	0.20	–	–
θ	0°	3.5°	7°
θ1	0°	–	–
θ2	11°	12°	13°
θ3	11°	12°	13°

表 1-14 LQFP64 封装尺寸

## 1.4.3.2 QFN32 (5\*5)

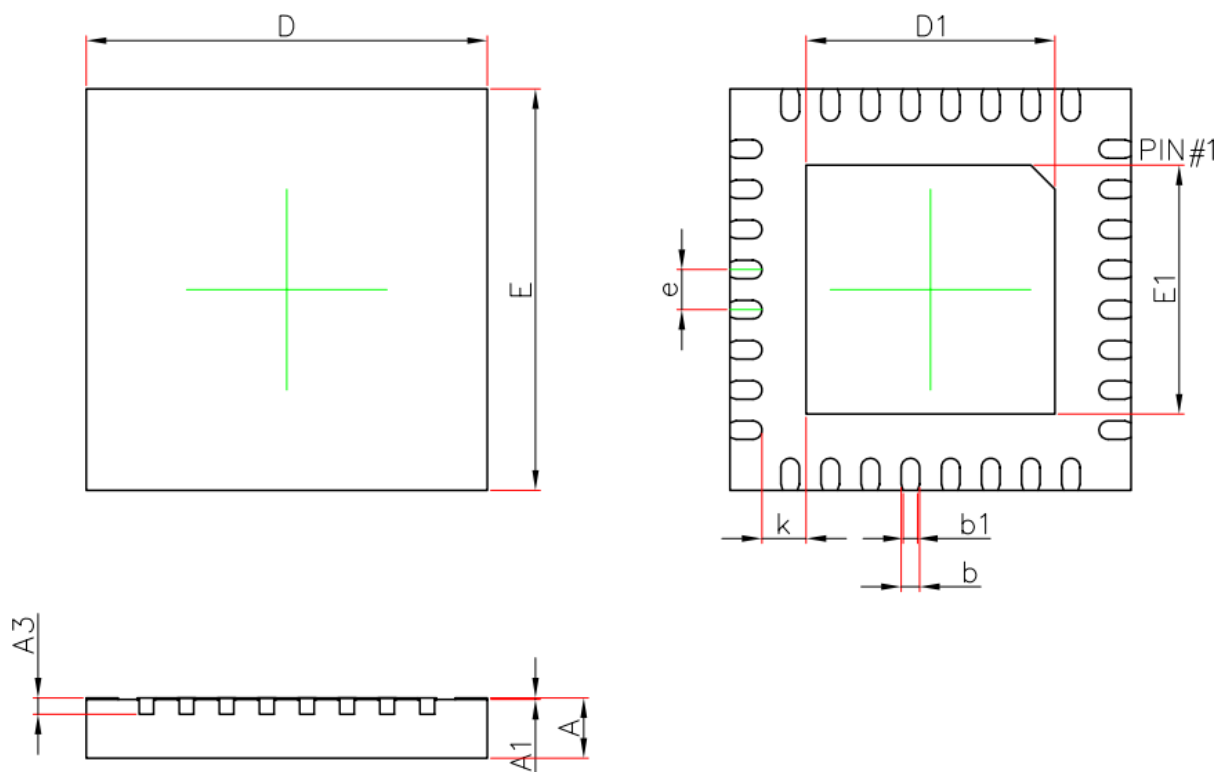


图 1-6 QFN32 封装尺寸图

NOTE: ALL DIMENSIONS REFER TO JEDEC STANDARD MO-220WMMD-4.

Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	0.700	0.800	0.028	0.031
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A3	0.203 REF.		0.008 REF.	
b	0.180	0.300	0.007	0.012
b1	0.130	0.230	0.005	0.009
D	4.900	5.100	0.193	0.201
D1	3.000	3.200	0.118	0.126
E	4.900	5.100	0.193	0.201
E1	3.000	3.200	0.118	0.126
e	0.500 BSC.		0.020 BSC.	
k	0.550 REF.		0.022 REF.	
L	0.324	0.476	0.013	0.019

表 1-15 QFN32 封装尺寸

## 1.4.3.3 SOP16

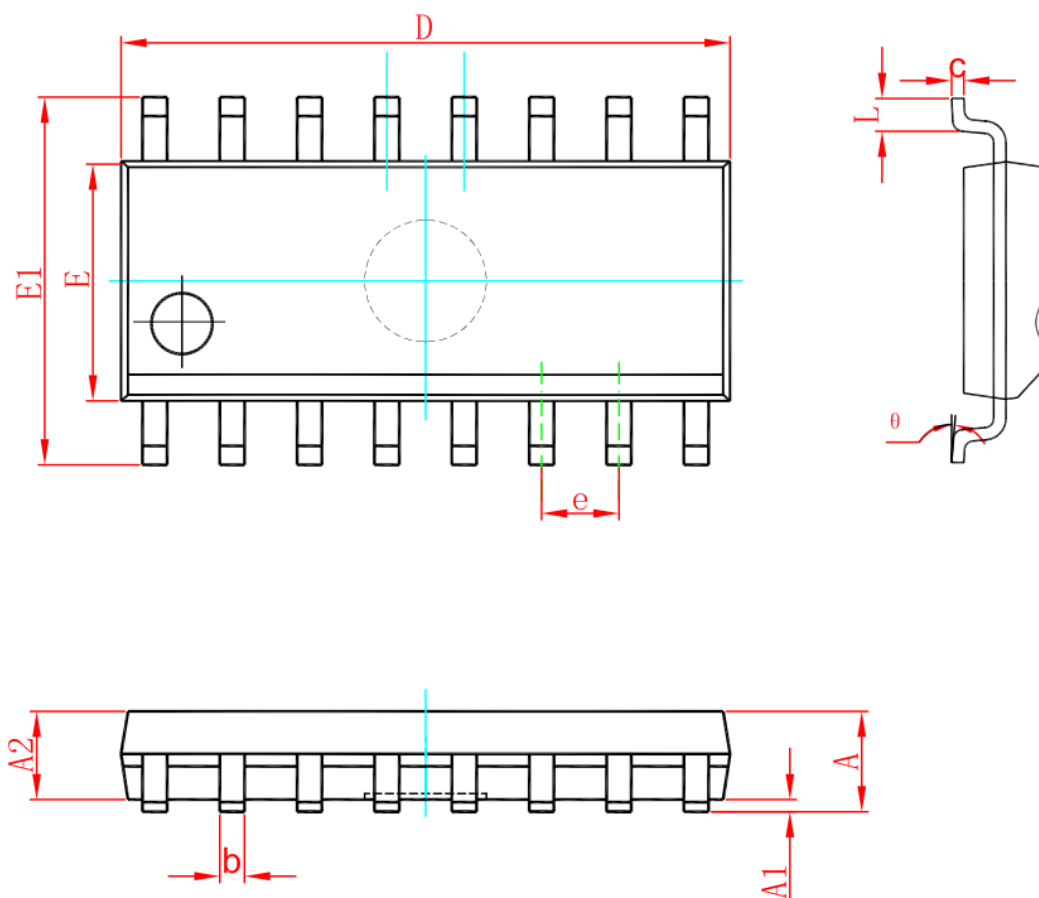


图 1-7 SOP16 封装尺寸图

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	0.007	0.010
D	9.800	10.200	0.386	0.402
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°

表 1-16 SOP16 封装尺寸

## 1.5 焊接安装说明

复旦微电子芯片采用无铅工艺封装。回流焊工艺参数建议遵循JEDEC标准进行设定。根据JEDEC标准J-STD-020，无铅工艺回流焊时的峰值温度设定建议如下表。用户可根据芯片不同厚度和体积的规格，在下表中选择合适的回流焊峰值温度。

封装厚度	塑封体体积 mm <sup>3</sup> <350	塑封体体积 mm <sup>3</sup> 350 - 2000	塑封体体积 mm <sup>3</sup> >2000
<1.6mm	260°C	260°C	260°C
1.6~2.5 mm	260°C	250°C	245°C
>2.5mm	250°C	245°C	245°C

下表给出了各种封装形式的回流焊峰值温度：

封装类型	塑封体厚度 mm	塑封体体积 mm <sup>3</sup>	回流焊峰值温度
LQFP100	1.4	274.4	260°C
LQFP80	1.4	201.6	260°C
LQFP64	1.4	140	260°C

焊接曲线设定请参考JEDEC标准J-STD-020，无铅工艺回流焊温度曲线设定的说明进行设置。

Profile Feature	Pb-Free Assembly
<b>Preheat/Soak</b> Temperature Min ( $T_{smin}$ ) Temperature Max ( $T_{smax}$ ) Time ( $t_s$ ) from ( $T_{smin}$ to $T_{smax}$ )	150 °C 200 °C 60-120 seconds
Ramp-up rate ( $T_L$ to $T_p$ )	3 °C/second max.
Liquidous temperature ( $T_L$ ) Time ( $t_L$ ) maintained above $T_L$	217 °C 60-150 seconds
Peak package body temperature ( $T_p$ )	For users $T_p$ must not exceed the Classification temp in Table 4-2. For suppliers $T_p$ must equal or exceed the Classification temp in Table 4-2.
Time ( $t_p$ )* within 5 °C of the specified classification temperature ( $T_c$ ), see Figure 5-1.	30* seconds
Ramp-down rate ( $T_p$ to $T_L$ )	6 °C/second max.
Time 25 °C to peak temperature	8 minutes max.

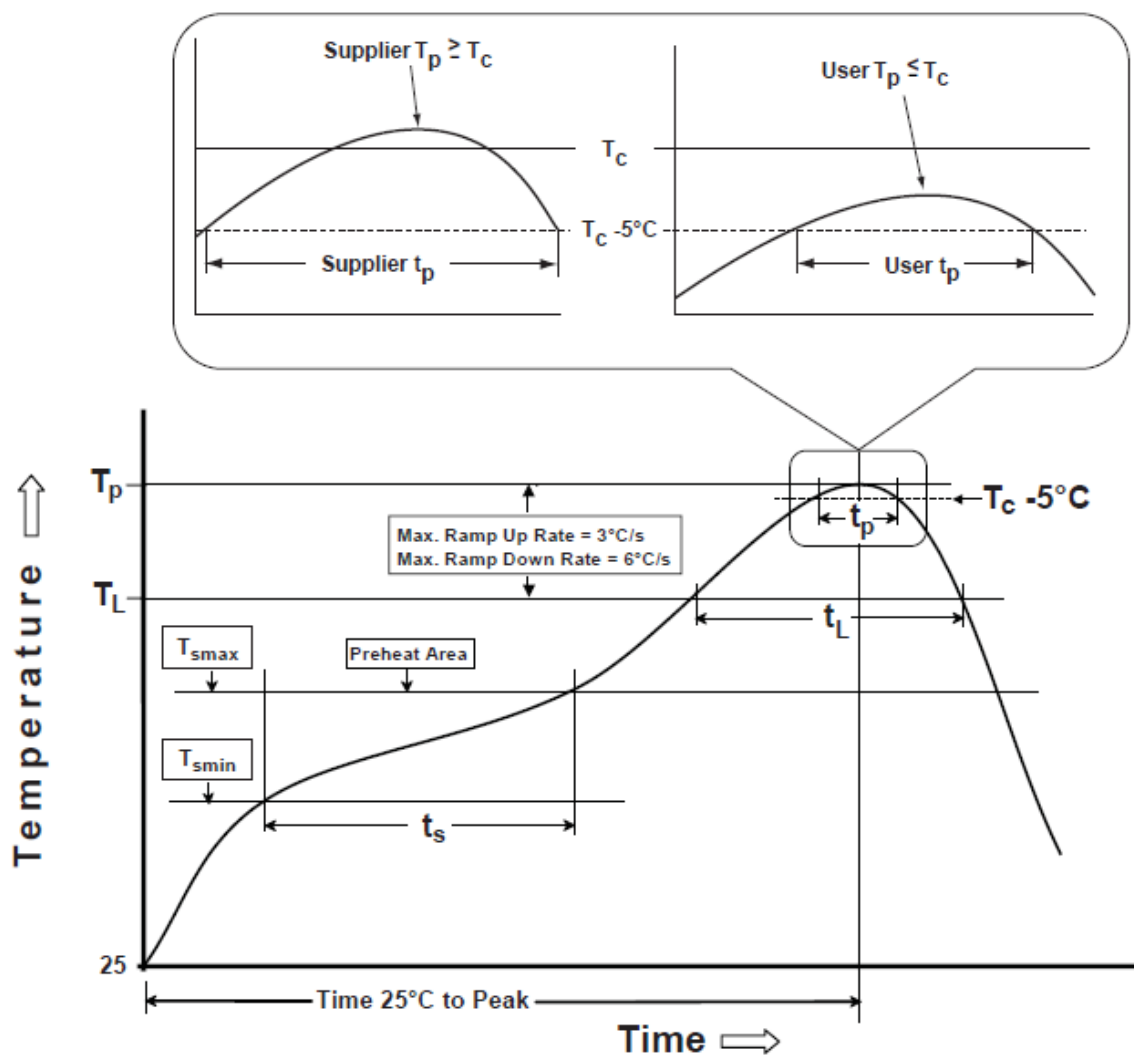


图 1-8 JEDEC 标准的耐热回流温度曲线

特别声明:

- 芯片在上板焊接之前, 请观察湿度卡是否变色以确认湿敏包装是否完好。如无特别说明, 芯片封装为MSL3等级, 请在包装打开置于非干燥环境一周内, 进行焊接操作
- 如无特殊指定, 回流焊次数请勿超过3次



## 版本列表

版本号	发布日期	页数	章节或图表	更改说明
1.0	2017.09	248		首次发布
1.1	2018.12	254	1.4.1	订正封装管脚图错误

# 上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服务网点

## 上海复旦微电子集团股份有限公司

地址：上海市国泰路 127 号 4 号楼

邮编：200433

电话：(86-021) 6565 5050

传真：(86-021) 6565 9115

## 上海复旦微电子（香港）股份有限公司

地址：香港九龙尖沙咀东嘉连威老道 98 号东海商业中心 5 楼 506 室

电话：(852) 2116 3288 2116 3338

传真：(852) 2116 0882

## 北京办事处

地址：北京市东城区东直门北小街青龙胡同 1 号歌华大厦 B 座 423 室

邮编：100007

电话：(86-10) 8418 6608

传真：(86-10) 8418 6211

## 深圳办事处

地址：深圳市华强北路 4002 号圣廷苑酒店世纪楼 1301 室

邮编：518028

电话：(86-0755) 8335 0911 8335 1011 83352011 83350611

传真：(86-0755) 8335 9011

## 台湾办事处

地址：台北市 114 内湖区内湖路一段 252 号 12 楼 1225 室

电话：(886-2) 7721 1889

传真：(886-2) 7722 3888

## 新加坡办事处

地址：237, Alexandra Road, #07-01, The Alexcier, Singapore 159929

电话：(65) 6472 3688

传真：(65) 6472 3669

## 北美办事处

地址：2490 W. Ray Road Suite#2 Chandler, AZ 85224 USA

电话：(480) 857-6500 ext 18

公司网址：<http://www.fmsh.com/>