



复旦微电子

FM33A0xxB

低功耗 MCU 芯片

简单技术手册

2018. 06



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.fmsh.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
1 产品综述	6
1.1 概述	6
1.2 产品型号列表	7
1.3 性能指标	7
1.3.1 极限参数	7
1.3.2 电参数	8
1.4 引脚和封装定义	13
1.4.1 LQFP80 封装图	13
1.4.2 LQFP64 封装图	14
1.4.3 LQFP48 封装图	15
1.4.4 TSSOP16 封装图	16
1.4.5 引脚功能定义	17
1.4.6 功能引脚分布	22
1.4.7 封装尺寸图	24
上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服	31

表目录

表 1-1 FM33A0xxB 型号列表7

表 1-2 FM33A0xxB 极限参数8

表 1-3 FM33A0xxB 电源参数8

表 1-4 FM33A0xxB 电流参数9

表 1-5 FM33A0xxB 复位参数10

表 1-6 FM33A0xxB I/O 参数10

表 1-7 FM33A0xxB FLASH 参数11

表 1-8 FM33A0xxB 内部 RC 振荡器参数11

表 1-9 FM33A0xxB 外部晶体振荡器参数11

表 1-12 引脚列表22

图目录

图 1-2 FM33A0x8B LQFP80 封装图13

图 1-3 FM33A0x6B LQFP64 封装图14

图 1-4 FM33A0x5B LQFP48 封装图16

图 1-4 FM33A0x2B TSSOP16 封装图16

图 1-4 LQFP80 封装尺寸图25

图 1-6 LQFP64 封装尺寸图26

图 1-7 LQFP48 封装尺寸图28

图 1-8 LQFP48 封装尺寸图29

1 产品综述

1.1 概述

FM33A0xxB的主要特性如下：

- 宽电压范围：1.8~5.5V
- 工作温度范围：-40℃~+85℃
- 处理器内核
 - ARM Cortex-M0+
 - 支持用户/特权模式
 - 支持中断向量表重定向（VTOR）
 - 最高40MHz主频
 - SWD调试接口
- 低功耗技术平台
 - 典型运行功耗175uA/MHz
 - 32KHz下LPRUN功耗：15uA
 - Sleep模式下带LCD显示：6uA
 - DeepSleep模式，RTC走时+24KB RAM保持+CPU内核保持：1.2uA
 - RTC Backup模式，RTC走时+512字节备份寄存器，0.9uA
- 存储器
 - 128/256KB Flash空间
 - Flash擦写寿命：>20,000次
 - Flash数据保存时间：10年@85℃
 - 用户代码保护
 - 24KB RAM空间
- 最大支持73个GPIO，最多24个外部引脚中断，最多8个异步唤醒引脚
- 丰富的模拟外设
 - 高可靠、可配置BOR电路（支持4级可编程下电复位阈值）
 - 超低功耗PDR电路（支持4级可编程下电复位阈值）
 - 可编程电源监测模块（SVD）
 - 2x低功耗模拟比较器
 - 11-bit低功耗 Σ - Δ ADC，最大支持8个外部通道
 - 高精度温度传感器，精度优于+/-2℃
- 通信接口
 - UART*6
 - 7816智能卡接口*2
 - SPI*3，主从模式
 - I2C*1，主机400K
 - 7通道外设DMA
 - 可编程CRC校验模块
- 定时资源
 - 8-bit基本定时器*4
 - 16-bit扩展定时器*4
 - 16-bit通用定时器*1
 - 24-bit SysTick*1
 - 16-bit低功耗定时器*1，可在休眠模式下工作
 - 带窗口的CPU看门狗定时器*1
 - 系统看门狗定时器*1

- 低功耗实时时钟日历 (RTCC)，带有数字调校功能，最高调校精度 $\pm 0.06\text{ppm}$
- LCD显示控制电路
 - 最大支持 $4\text{COM} \times 44\text{SEG}$ / $6\text{COM} \times 42\text{SEG}$ / $8\text{COM} \times 40\text{SEG}$
 - $1/3$ bias、 $1/4$ bias
 - 支持片内电阻和片外电容分压
 - 支持休眠显示
- 安全算法
 - AES硬件运算单元，128/192/256-bit
 - AES支持ECB/CBC/CTR/GCM/GMAC模式
 - 真随机数发生器
- 时钟发生电路
 - 片上可配置高速RC振荡器，可配置频率输出8/16/24/36MHz，出厂调校误差小于 $\pm 1\%$
 - 低功耗32768Hz晶体振荡器，带有停振检测电路
 - 低功耗低速RC振荡器，32KHz
 - PLL，输入32768Hz，最高输出40MHz

1.2 产品型号列表

型号	Flash 容量 (KBytes)	RAM 容量 (KBytes)	封装
FM33A048	256	24	LQFP80
FM33A046	256	24	LQFP64
FM33A045	256	24	LQFP48
FM33A042	256	24	TSSOP16
FM33A028	128	16	LQFP80
FM33A026	128	16	LQFP64
FM33A025	128	16	LQFP48
FM33A022	128	16	TSSOP16

表 1-1 FM33A0xxB 型号列表

1.3 性能指标

1.3.1 极限参数

符号	参数说明	数值	单位
V_{DD}	电源电压	-0.3 ~ 5.5	V
V_{PIN}	管脚电压	$V_{SS}-0.3 \sim V_{DD}+0.3$	V
T_A	工作温度	-40 ~ 85	°C
T_{STG}	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	± 1000	V

符号	参数说明	数值	单位
LU	IO Latchup - (0.5VDD) < VI < (1.5VDD) TA=25℃ 测试标准符合 JESD78E	+/-200	mA
ΣI_{VDD}	VDD 最大 source 电流	90	mA
ΣI_{VSS}	VSS 最大 sink 电流	70	mA

表 1-2 FM33A0xxB 极限参数

1.3.2 电参数

除非特别注明，以下指标默认 VDD=5.0V，T=25℃

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 _{DD}	主电源电压		1.8		5.5	V
V _{DD15}	内核电源电压			1.5		V

表 1-3 FM33A0xxB 电源参数

1.3.2.2 供电电流

VDD=5V，T=-40~+85℃；

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 _{sleep1}	Sleep 模式电流 1	Sleep 模式； BOR、RCHF、SVD、LCD 显示关闭， 32K 晶振运行，RTC 走时，CPU、 RAM、外设数据保持；	-	3.5	8 ^[1] (85℃)	μA
I _{sleep2}	Sleep 模式电流 2	Sleep 模式； BOR、RCHF、SVD 关闭，LCD 使能 内部 buffer 模式，32K 晶振运行，RTC 走时，CPU、RAM、外设数据保持；	-	7.5	14 ^[1] (85℃)	μA
I _{dpsleep}	深度 Sleep 模式电流	DeepSleep 模式；VDD=3V BOR、RCHF、SVD、LCD 显示关闭， 32K 晶振运行，RTC 走时，CPU、 RAM、外设数据保持；	-	1.2	5 ^[1] (85℃)	μA
I _{RTC}	RTC Backup 模式电流	RTCBKP 模式；VDD=3V PDR 使能，RTC 运行 RAM、CPU 状态不保持，备份寄存器 保持；	-	0.9	2.3 ^[1] (85℃)	μA
I _{LPRUN}	LPRUN 模式电流	LPRUN 模式； BOR、RCHF、SVD、LCD 关闭 32K 晶振运行，CPU 以 32KHz 运行， 从 Flash 取指	-	9	25 ^[1] (85℃)	μA
I _{VDD5}	正常模式 V _{DD} 电流 5	正常工作模式， f _{mclk} =16MHz(RCHF) 从 Flash 中执行代码	-	2.3	2.5 ^[1] (85℃)	mA
I _{VDD3}	正常模式 V _{DD} 电流 3	正常工作模式， f _{mclk} =36MHz(RCHF) 从 Flash 中执行代码	-	4.8	5 ^[1] (85℃)	mA

表 1-4 FM33A0xxB 电流参数

[注1]: 此项指标基于特征参数提取

1.3.2.3 复位

符号	参数说明	测试条件		参数数值			单位
				最小值	典型值	最大值	
V _{POR}	上电复位电压			1.71	1.8	2.1 ^[1] (-40℃)	V
V _{BOR}	下电复位电压	BORCFG==2'b01		1.52	1.6	1.69	V
V _{PDR}	低功耗下电复位电压	PDRCFG==2'b11		1.45 ^[1] (-40℃)	1.3	1.15 ^[1] (85℃)	V
I _{BOR}	下电复位工作电流			-	2	2.5 ^[1] (85℃)	uA
I _{PDR}	低功耗下电复位工作电流			-	60	100 ^[1] (85℃)	nA
I _{SVD}	电源监测模块工作电流	VDD=5V 不包含基准电压源功耗 [2]		-	500	750 ^[1] (85℃)	nA
V _{SVD}	电压监测阈值电平	SVD[3:0]=0000	Fall	1.791	1.800	1.809	V
			Rise	1.891	1.900	1.910	
		SVD[3:0]=0001	Fall	2.004	2.014	2.024	V
			Rise	2.103	2.114	2.125	
		SVD[3:0]=0010	Fall	2.218	2.229	2.240	V
			Rise	2.317	2.329	2.341	
		SVD[3:0]=0011	Fall	2.431	2.443	2.455	V
			Rise	2.530	2.543	2.556	
		SVD[3:0]=0100	Fall	2.644	2.657	2.670	V
			Rise	2.743	2.757	2.771	
		SVD[3:0]=0101	Fall	2.857	2.871	2.885	V
			Rise	2.956	2.971	2.986	
		SVD[3:0]=0110	Fall	3.071	3.086	3.101	V
			Rise	3.170	3.186	3.202	
		SVD[3:0]=0111	Fall	3.284	3.300	3.317	V
			Rise	3.383	3.400	3.417	
		SVD[3:0]=1000	Fall	3.496	3.514	3.532	V
			Rise	3.596	3.614	3.632	
		SVD[3:0]=1001	Fall	3.710	3.729	3.748	V
			Rise	3.810	3.829	3.848	
		SVD[3:0]=1010	Fall	3.923	3.943	3.963	V
			Rise	4.023	4.043	4.063	
		SVD[3:0]=1011	Fall	4.136	4.157	4.178	V
			Rise	4.236	4.257	4.278	
		SVD[3:0]=1100	Fall	4.349	4.371	4.393	V
			Rise	4.449	4.471	4.493	
		SVD[3:0]=1101	Fall	4.563	4.586	4.609	V
			Rise	4.663	4.686	4.709	
		SVD[3:0]=1110	Fall	4.776	4.800	4.824	V
			Rise	4.876	4.900	4.925	
			SVD[3:0]=1111	VOP8E N		0.8	

符号	参数说明	测试条件		参数值			单位
				最小值	典型值	最大值	
		(SVS 外部通道)	VOP75 EN		0.75		
			VOP7E N		0.7		

表 1-5 FM33A0xxB 复位参数

[注1]: 此项指标基于特征参数提取

[注2]: SVD工作时, 需要启动内部基准源, 内部基准源有额外2.5uA左右功耗 (VDD=5V, T_A=25℃)

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 _{IL}	输入低电平			0		0.3V _{DD}	V
V _{IH}	输入高电平			0.7V _{DD}		V _{DD}	V
V _{TL}	施密特输入低电平	V _{DD} =5V		1.9	2.1	2.3	V
		V _{DD} =3V		1.13	1.28	1.43	
V _{TH}	施密特输入高电平	V _{DD} =5V		2.7	2.9	3.1	V
		V _{DD} =3V		1.65	1.80	1.95	
I _{IL}	输入低漏电	V _{IL} =0V		-1			μA
I _{IH}	输入高漏电	V _{IH} =5V				1	μA
V _{OL}	输出低电平	V _{DD} =5V I _{SINK} =10mA	PE2	-	0.14	0.3	V
			其他	-	0.4	0.8	
V _{OH}	输出高电平	V _{DD} =5V I _{SOURCE} =10mA	PG6	-	4.8	4.98	V
			其他	-	4.3	4.8	
R _{PU}	弱上拉电阻 (与外部输入电平相关, 上拉电阻随电平上升增大)	V _{DD} =5V		40 (输入 4.9V)		150 (输入 0V)	KΩ
		V _{DD} =3V		50 (输入 2.9V)		200 (输入 0V)	

表 1-6 FM33A0xxB 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		128K		256K	Bytes
N _{SEC}	Sector Number		256		512	Sectors
S _{SEC}	Sector Size			512		Bytes
T _{PROG}	Byte Program Time		6		7.5	μs
T _{ERASE}	Sector/Block Erase		4		5	ms
	Chip Erase		20		40	ms
N _{ED}	Sector Endurance	T=25℃ VDD=5V 全部扇区擦写 ^[4]	20,000			Erase/Write cycles
T _{DR}	Data Retention	T=85℃	10			yrs

表 1-7 FM33A0xxB Flash 参数

注：[1] 每个扇区经过N_{ED}次擦除、编程，覆盖所有扇区

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 _{RCHF} ^[1]	RCHF 振荡频率	VDD=1.8~5.5V T=25℃	FSEL==0000	7.92	8	8.08
			FSEL==0001	15.84	16	16.16
			FSEL==0010	23.76	24	24.24
			FSEL==1111	35.64	36	36.36
			others	RFU		
ACC _{RCHF} ^[2]	RCHF 温度系数	VDD=1.8~5.5V T=-40~+85℃	FSEL==0000	-1	-	1
			FSEL==0001	-2	-	2
			FSEL==0010	-2.5	-	3
			FSEL==1111	-3	-	4
			others	RFU		
f _{RCLP}	RCLP 振荡频率	VDD=1.8~5.5V T=25℃	28	32	35	KHz
f _{RCLF}	RCLF 振荡频率	VDD=1.8~5.5V T=25℃	501	512	523	KHz

表 1-8 FM33A0xxB 内部 RC 振荡器参数

[注1]：此项指标由量产测试保证

[注2]：此项指标基于特征参数提取

[注3]：Flash擦写时，应用程序需保证RCHF使能，并且FSEL=0000/0001/0010，在FSEL为其他值的情况下，无法保证Flash擦写的可靠性。

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 _{XTLF}	XTLF 振荡频率	外接 32768Hz 晶体		32768		Hz
T _{start}	XTLF 起振时间	外接 32768Hz 晶体 C _{load} =12.5pF XTLFIPW==3'b000		1	3	s

表 1-9 FM33A0xxB 外部晶体振荡器参数

1.3.2.8 锁相环

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 _{PLL}	PLL 输出频率	VDD=1.8~5.5V 输入 32768Hz			40M	Hz
T _{LOCK}	PLL 锁定时间	VDD=1.8~5.5V 输入 32768Hz，输出 16.384MHz		2		ms
I _{PLL}	PLL 工作电流	VDD=5V 输出 16.384MHz	600 ^[1]	700	800 ^[1]	uA
		VDD=5V 输出 40MHz	800 ^[1]	850	1000 ^[1]	uA

表 1-10 FM33A0xxB 外部晶体振荡器参数

注：

[1] 此项指标基于特征参数提取

1.3.2.9 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 _{IN}	输入电压幅度		0		4.92	V
	ADC 时钟频率			0.5	1	MHz
	转换时间				2048	Clocks
	转换速率 (Throughput Rate)			500	1000	SPS
I _{ADC}	ADC 工作电流	VDD=5V 工作时钟 512KHz 外部电压测量		150		uA
		VDD=5V 工作时钟 512KHz 温度测量		200		uA

表 1-11 FM33A0xxB ADC 参数

1.3.2.10 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			±0.2		℃
Slope			4.8	5.08	5.5	LSB/℃

表 1-12 FM33A0xxB 温度传感器参数

1.3.2.11 模拟比较器

符号	参数说明	测试条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
V _{Icomp1}	比较器 1 输入电压范围		0		VDD-0.7	V
V _{Icomp2}	比较器 2 输入电压范围		0		VDD	V
I _{comp1}	比较器 1 工作电流	VDD=5V		200		nA
I _{comp2}	比较器 2 工作电流	VDD=5V		2		uA
T _{setup1}	比较器 1 建立时间	VDD=5V			10	us
T _{setup2}	比较器 2 建立时间	VDD=5V			15	us
T _{propagation1}	比较器 1 传播延迟	VDD=5V			5	us
T _{propagation2}	比较器 2 传播延迟	VDD=5V			2	us

表 1-13 FM33A0xxB 比较器参数

1.4 引脚和封装定义

1.4.1 LQFP80 封装图

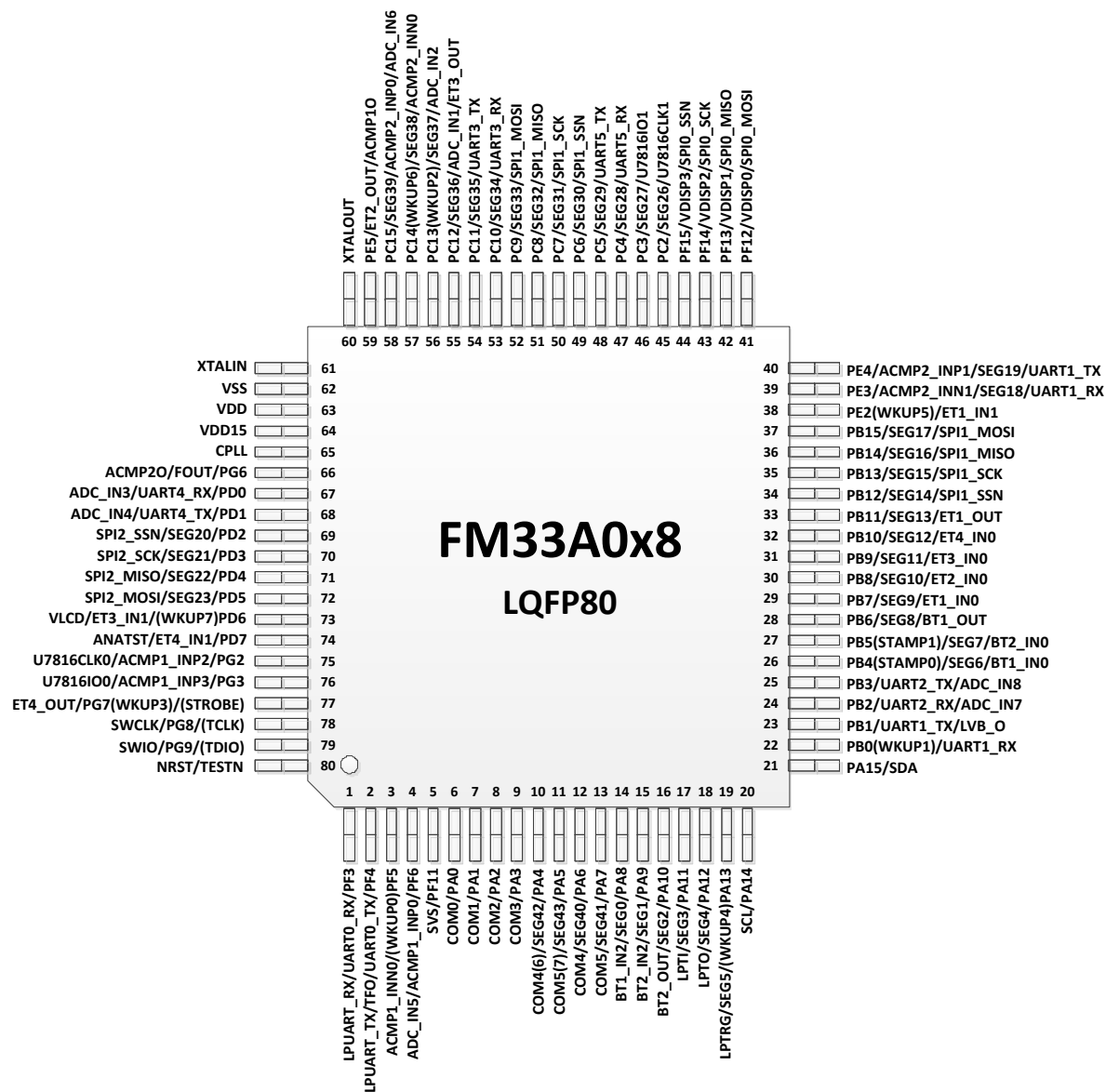


图 1-1 FM33A0x8B LQFP80 封装图

器件 marking 示例:



1.4.2 LQFP64 封装图

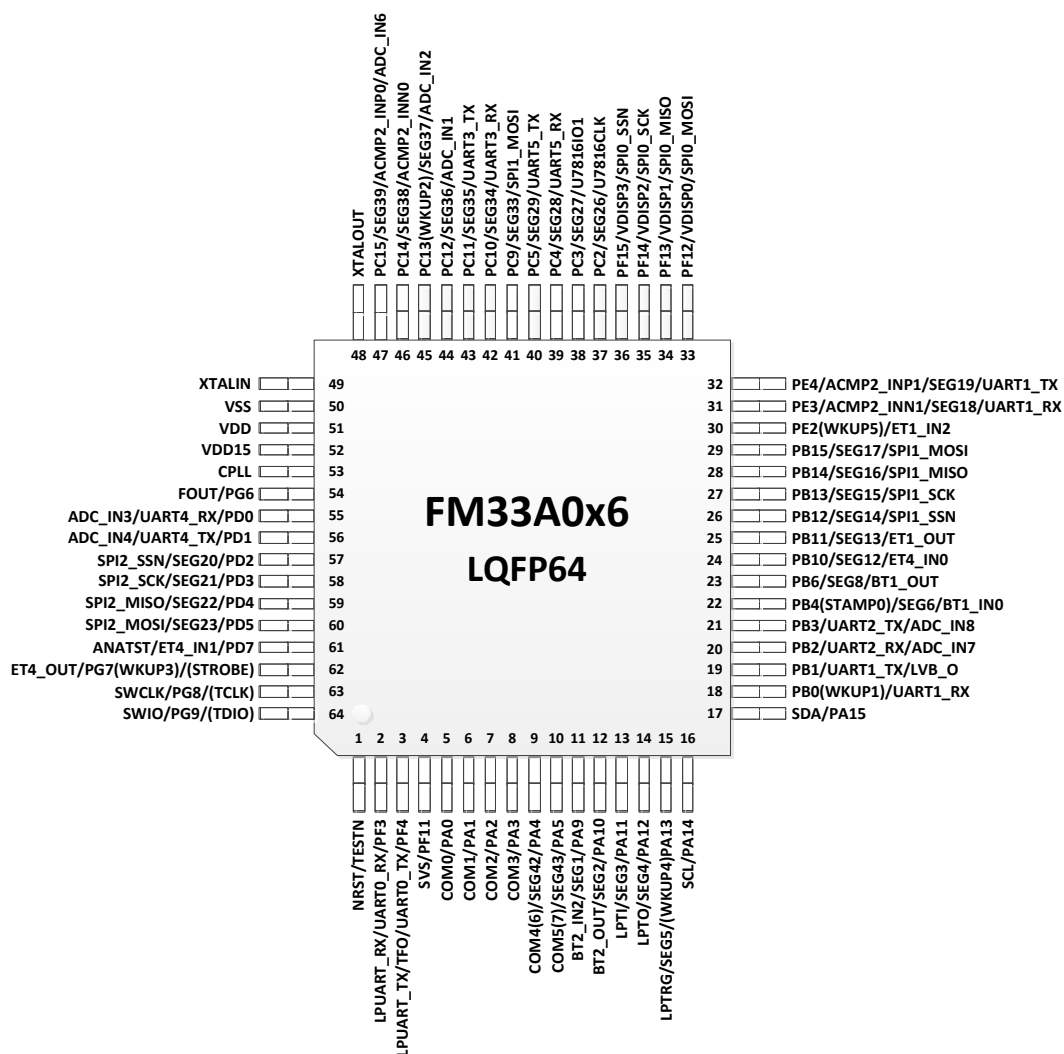
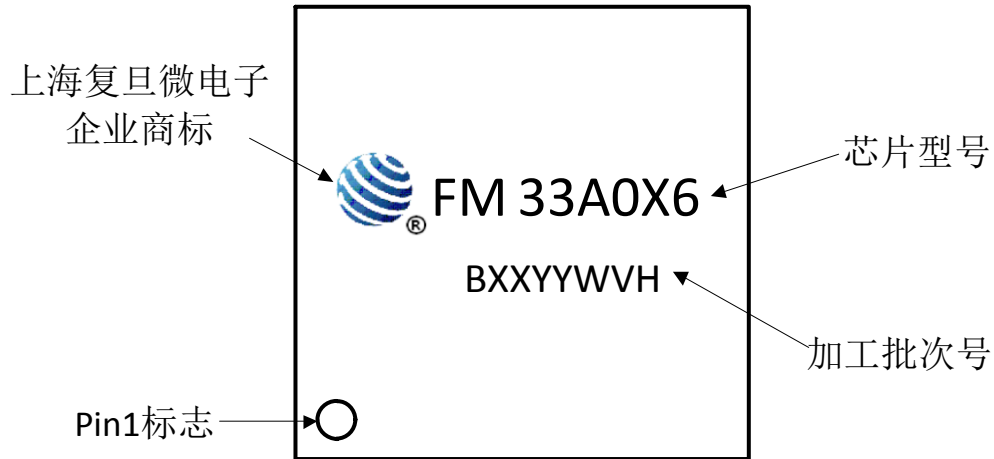


图 1-2 FM33A0x6B LQFP64 封装图

器件 marking 示例:



1.4.3 LQFP48 封装图

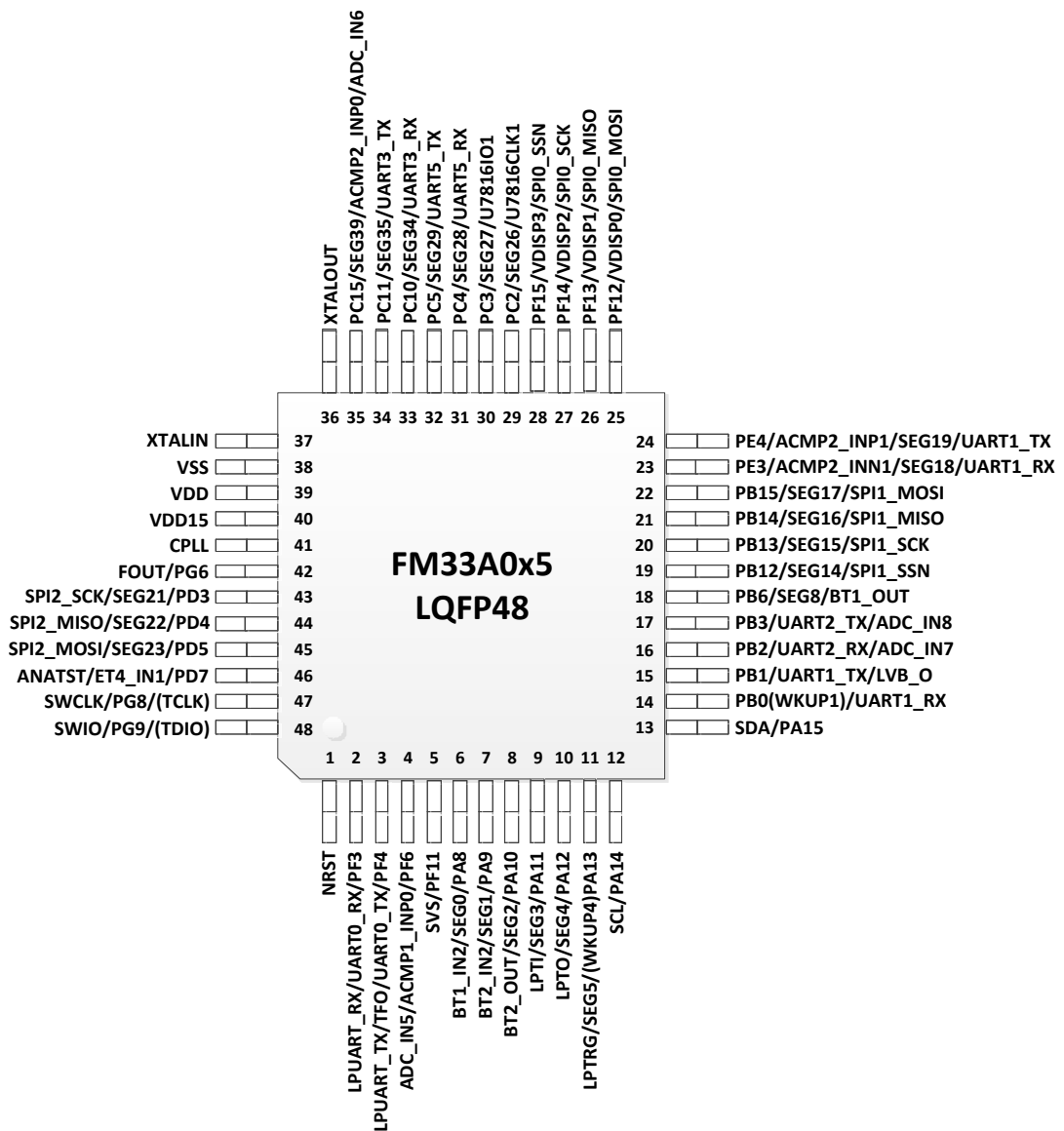
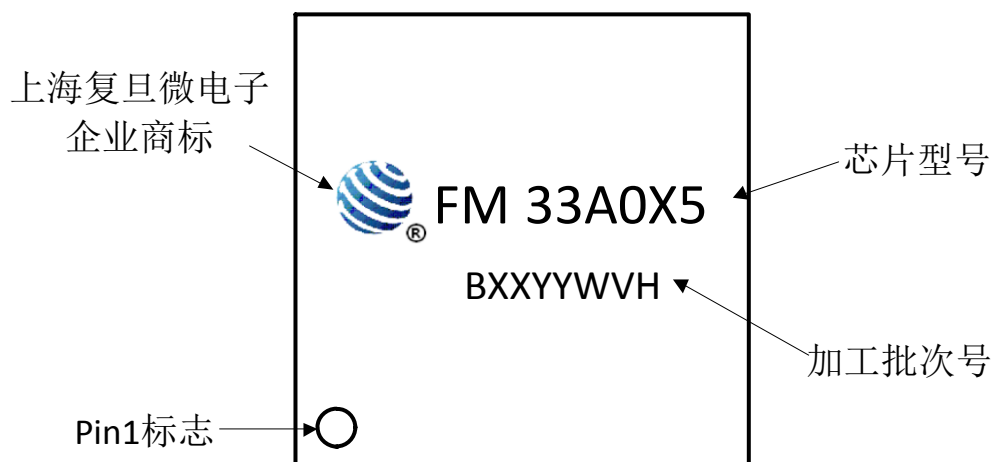


图 1-3 FM33A0x5B LQFP48 封装图

器件 marking 示例:



1.4.4 TSSOP16 封装图

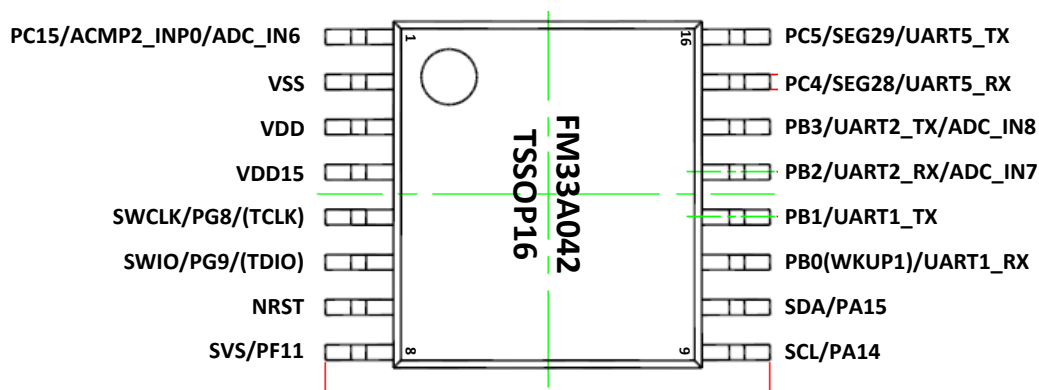


图 1-4 FM33A0x2B TSSOP16 封装图

器件 marking 示例:



1.4.5 引脚功能定义

Pin Number				Pin Function	Descriptions
LQFP80	LQFP64	LQFP48	TSSOP16		
1	2	2	-	PF3	GPIO
				UART0_RX	UART0 接收
				LPUART_RX	LPUART 接收
2	3	3	-	PF4	GPIO
				UART0_TX	UART0 发送
				LPUART_TX	LPUART 发送
				TFO	测试频率输出
3	-	-	-	PF5(WKUP0)	GPIO（异步唤醒）
				ACMP0_INN0	模拟比较器 0 负端输入
4	-	4	-	PF6	GPIO
				ACMP0_INP0	模拟比较器 0 正端输入
5	4	5	8	PF11	GPIO
				SVS	SVD 外部电源检测输入
6	5	-	-	PA0	GPIO
				COM0	LCD COM
7	6	-	-	PA1	GPIO
				COM1	LCD COM
8	7	-	-	PA2	GPIO
				COM2	LCD COM
9	8	-	-	PA3	GPIO
				COM3	LCD COM
10	9	-	-	PA4	GPIO
				COM4/SEG40	LCD COM/SEG
11	10	-	-	PA5	GPIO
				COM5/SEG41	LCD COM/SEG
12	-	-	-	PA6	GPIO
				COM6/SEG42	LCD COM/SEG
13	-	-	-	PA7	GPIO
				COM7/SEG43	LCD COM/SEG
14	-	6	-	PA8	GPIO
				SEG0	LCD SEG
				BT1_IN2	基本定时器 1 输入通道
15	11	7	-	PA9	GPIO
				SEG1	LCD SEG
				BT2_IN2	基本定时器 2 输入通道
16	12	8	-	PA10	GPIO
				SEG2	LCD SEG
				BT2_OUT	基本定时器 2 输出通道
17	13	9	-	PA11	GPIO

Pin Number				Pin Function	Descriptions
LQFP80	LQFP64	LQFP48	TSSOP16		
18	14	10	-	SEG3	LCD SEG
				LPTI	低功耗定时器输入通道
				PA12	GPIO
				SEG4	LCD SEG
19	15	11	-	LPTO	低功耗定时器输出通道
				PA13(WKUP4)	GPIO（异步唤醒）
				SEG5	LCD SEG
				LPTRG	低功耗定时器外部触发
20	16	12	9	PA14	GPIO
				SCL	I2C 时钟
21	17	13	10	PA15	GPIO
				SDA	I2C 数据
22	18	14	11	PB0(WKUP1)	GPIO（异步唤醒）
				UART1_RX	UART1 接收
				GPTI_CH2	通用定时器输入通道 2
23	19	15	12	PB1	GPIO
				UART1_TX	UART1 发送
				LVB_O	电源检测输出
24	20	16	13	PB2	GPIO
				UART2_RX	UART2 接收
				ADC_IN7	ADC 输入通道
25	21	17	14	PB3	GPIO
				UART2_TX	UART2 发送
				ADC_IN8	ADC
26	22	-	-	PB4(STAMP0)	GPIO（RTC 时间戳）
				SEG6	LCD SEG
				BT1_IN0	基本定时器 1 输入通道
27	-	-	-	PB5(STAMP1)	GPIO（RTC 时间戳）
				SEG7	LCD SEG
				BT2_IN0	基本定时器 2 输入通道
28	23	18	-	PB6	GPIO
				SEG8	LCD SEG
				BT1_OUT	基本定时器 1 输出通道
29	-	-	-	PB7	GPIO
				SEG9	LCD SEG
				ET1_IN0	扩展定时器 1 输入通道
30	-	-	-	PB8	GPIO
				SEG10	LCD SEG
				ET2_IN0	扩展定时器 2 输入通道
31	-	-	-	PB9	GPIO
				SEG11	LCD SEG
				ET3_IN0	扩展定时器 3 输入通道
32	24	-	-	PB10	GPIO

Pin Number				Pin Function	Descriptions
LQFP80	LQFP64	LQFP48	TSSOP16		
				SEG12	LCD SEG
				ET4_IN0	扩展定时器 4 输入通道
				PB11	GPIO
				SEG13	LCD SEG
33	25	-	-	ET1_OUT	扩展定时器 1 输出通道
				PB12	GPIO
				SEG14	LCD SEG
34	26	19	-	SPI1_SSN	SPI1 片选
				PB13	GPIO
				SEG15	LCD SEG
35	27	20	-	SPI1_SCK	SPI1 时钟
				PB14	GPIO
				SEG16	LCD SEG
36	28	21	-	SPI1_MISO	SPI1 数据
				PB15	GPIO
				SEG17	LCD SEG
37	29	22	-	SPI1_MOSI	SPI1 数据
				PE2(WKUP5)	GPIO（异步唤醒）
				ET1_IN1	扩展定时器 1 输入通道
38	30	-	-	GPT1_CH1	通用定时器输入通道 1
				PE3	GPIO
				ACMP1_INN 1/SEG18	模拟比较器 1 负端输入/LCD SEG
39	31	23	-	UART1_RX	UART1 接收
				PE4	GPIO
				ACMP1_INP 1/SEG19	模拟比较器 1 正端输入/LCD SEG
40	32	24	-	UART1_TX	UART1 发送
				LPTO	低功耗定时器输出通道
				PF12	GPIO
41	33	25	-	VDISP0	LCD 电容驱动模式下，外接 0.1uF 电容
				SPI0_MOSI	SPI0 数据
				PF13	GPIO
42	34	26	-	VDISP1	LCD 电容驱动模式下，外接 0.1uF 电容
				SPI0_MISO	SPI0 数据
				PF14	GPIO
43	35	27	-	VDISP2	LCD 电容驱动模式下，外接 0.1uF 电容
				SPI0_SCK	SPI0 时钟
				PF15	GPIO
44	36	28	-	VDISP3	LCD 电容驱动模式下，外接 0.1uF 电容
				SPI0_SSN	SPI0 片选
				PC2	GPIO
45	37	29	-		

Pin Number				Pin Function	Descriptions
LQFP80	LQFP64	LQFP48	TSSOP16		
				SEG26	LCD SEG
				USART0_IO1	7816 时钟或者 UART 接收
46	38	30	-	PC3	GPIO
				SEG27	LCD SEG
				USART0_IO2	7816 数据或者 UART 发送
47	39	31	15	PC4	GPIO
				SEG28	LCD SEG
				UART5_RX	UART5 接收
48	40	32	16	PC5	GPIO
				SEG29	LCD SEG
				UART5_TX	UART5 发送
49	-	-	-	PC6	GPIO
				SEG30	LCD SEG
				SPI1_SSN	SPI1 片选
50	-	-	-	PC7	GPIO
				SEG31	LCD SEG
				SPI1_SCK	SPI1 时钟
51	-	-	-	PC8	GPIO
				SEG32	LCD SEG
				SPI1_MISO	SPI1 数据
52	41	-	-	PC9	GPIO
				SEG33	LCD SEG
				SPI1_MOSI	SPI1 数据
53	42	33	-	PC10	GPIO
				SEG34	LCD SEG
				UART3_RX	UART3 接收
54	43	34	-	PC11	GPIO
				SEG35	LCD SEG
				UART3_TX	UART3 发送
55	44	-	-	PC12	GPIO
				SEG36	LCD SEG
				ADC_IN1	ADC 输入通道
56	45	-	-	PC13(WKUP 2)	GPIO (异步唤醒)
				SEG37	LCD SEG
				ADC_IN2	ADC 输入通道
57	46	-	-	PC14(WKUP 6)	GPIO (异步唤醒)
				SEG38	LCD SEG
				ACMP2_INN0	模拟比较器 2 负端输入
58	47	35	1	PC15	GPIO
				SEG39	LCD SEG
				ACMP2_INP0/ADC_IN6	模拟比较器 2 正端输入/ADC 输入通道
59	-	-	-	PE5	GPIO

Pin Number				Pin Function	Descriptions
LQFP80	LQFP64	LQFP48	TSSOP16		
				ADC_IN9	ADC 输入通道
60	48	36	-	XTALOUT	32768Hz 晶振输出脚
61	49	37	-	XTALIN	32768Hz 晶振输入脚
62	50	38	2	VSS	地
63	51	39	3	VDD	主电源
64	52	40	4	VDD15	内核电源，外接 0.1~2.2uF 电容
65	53	41	-	CPLL	PLL 稳压电容，外接 4nF 电容
66	54	42	-	PG6	GPIO
				FOUT	测试时钟输出
				ADC_IN10	ADC 输入通道
67	55	-	-	PD0	GPIO
				UART4_RX	UART4 接收
				ADC_IN3	ADC 输入通道
68	56	-	-	PD1	GPIO
				UART4_TX	UART4 发送
				ADC_IN4	ADC 输入通道
69	57	-	-	PD2	GPIO
				SEG20	LCD SEG
				SPI2_SSN	SPI2 片选
70	58	43	-	PD3	GPIO
				SEG21	LCD SEG
				SPI2_SCK	SPI2 时钟
71	59	44	-	PD4	GPIO
				SEG22	LCD SEG
				SPI2_MISO	SPI2 数据
72	60	45	-	PD5	GPIO
				SEG23	LCD SEG
				SPI2_MOSI	SPI2 数据
73	-	-	-	PD6(WKUP7)	GPIO（异步唤醒）
				ET2_IN1	扩展定时器 3 输入通道
				GPTO_CH1	通用定时器输出通道 1
74	61	46	-	PD7	GPIO
				ANATST	模拟测试通道
				ET4_IN1	扩展定时器 4 输入通道 1
				GPTO_CH1N	通用定时器互补输出通道 1
75	-	-	-	PG2	GPIO
				USART1_IO1	7816 时钟或 UART 接收
				ACMP0_INP 2	模拟比较器 0 正端输入
76	-	-	-	PG3	GPIO
				USART1_IO2	7816 数据或 UART 发送
				ACMP0_INP 3	模拟比较器 0 正端输入
77	62	-	-	PG7(WKUP3)	GPIO（异步唤醒）
				ET4_OUT	扩展定时器 4 输出通道
				GPTO_CH2	通用定时器输出通道 2

Pin Number				Pin Function	Descriptions
LQFP80	LQFP64	LQFP48	TSSOP16		
78	63	47	5	PG8	GPIO
				SWCLK	SWD 时钟
79	64	48	6	PG9	GPIO
				SWIO	SWD 数据
80	1	1	7	NRST/TEST N	复位或测试引脚

表 1-10 引脚列表

1.4.6 功能引脚分布

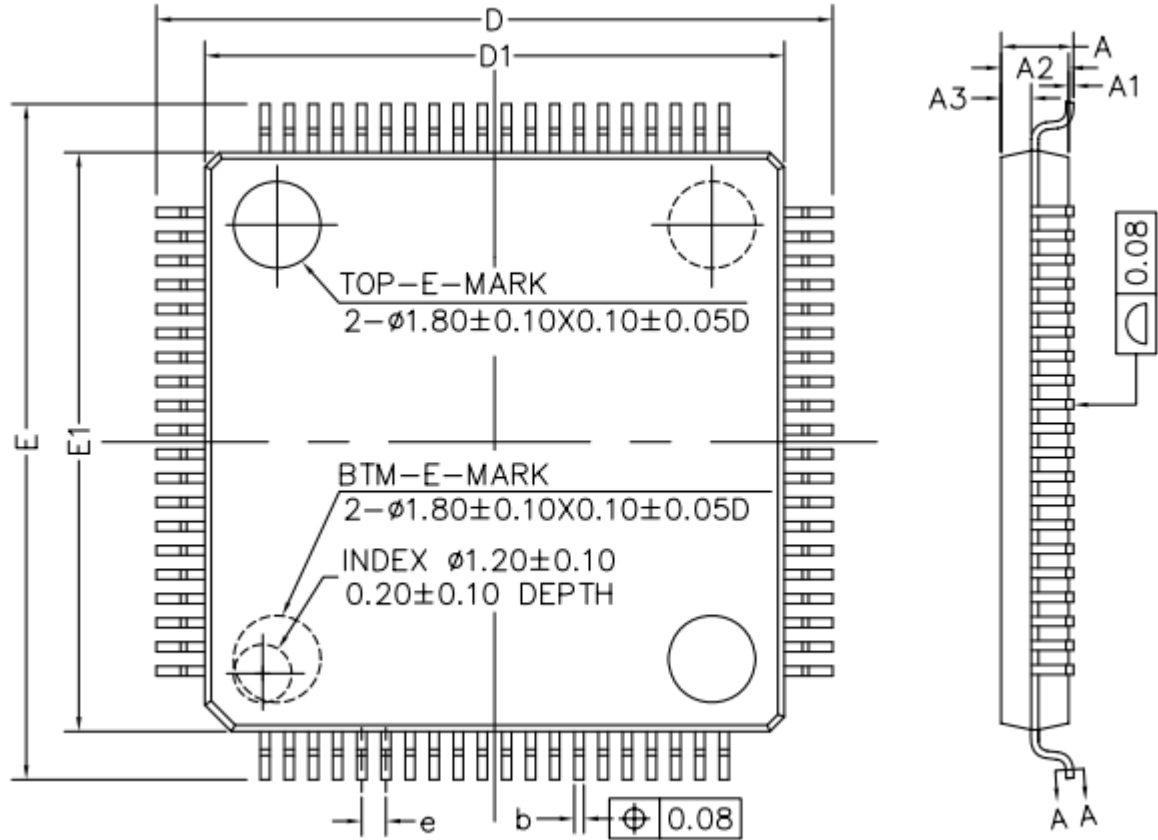
功能	引脚	LQFP80 编号	LQFP64 编号	LQFP48 编号	TSSOP16 编号	备注
ADC 输入通道	PC12	55	44			ADC_IN1
	PC13	56	45			ADC_IN2
	PD0	67	55			ADC_IN3
	PD1	68	56			ADC_IN4
	PF6	4	-	4		ADC_IN5
	PC15	58	47	35	1	ADC_IN6
	PB2	24	20	16	13	ADC_IN7
	PB3	25	21	17	14	ADC_IN8
UART 接收	PF3	1	2	2		UART0_RX
	PB0	22	18	14	11	UART1_RX
	PE3	39	31	23		
	PB2	24	20	16	13	UART2_RX
	PC10	53	42	33		UART3_RX
	PD0	67	55			UART4_RX
	PC4	47	39	31	15	UART5_RX
UART 发送	PF4	2	3	3		UART0_TX
	PB1	23	19	15	12	UART1_TX
	PE4	40	32	24		
	PB3	25	21	17	14	UART2_TX
	PC11	54	43	34		UART3_TX
	PD1	68	56			UART4_TX
	PC5	48	40	32	16	UART5_TX
LPUART 接收	PF3	1	2	2		LPUART_RX
LPUART 发送	PF4	2	3	3		LPUART_TX
SPI	PF15	44	36	28		SPI0_SSN
	PF14	43	35	27		SPI0_SCK
	PF13	42	34	26		SPI0_MISO
	PF12	41	33	25		SPI0_MOSI
	PB12	34	26	19		SPI1_SSN
	PC6	49	-			
	PB13	35	27	20		SPI1_SCK

功能	引脚	LQFP80 编号	LQFP64 编号	LQFP48 编号	TSSOP16 编号	备注
	PC7	50	-			SPI1_MISO
	PB14	36	28	21		
	PC8	51	-			
	PB15	37	29	22		SPI1_MOSI
	PC9	52	41			
	PD2	69	57			
	PD3	70	58	43		SPI2_SCK
	PD4	71	59	44		SPI2_MISO
	PD5	72	60	45		SPI2_MOSI
I2C	PA14	20	16	12	9	SCL
	PA15	21	17	13	10	SDA
7816	PC2	45	37	29		7816-1 CLK
	PC3	46	38	30		7816-1 IO
	PG2	75	-	-		7816-0 CLK
	PG3	76	-	-		7816-0 IO
Timer 输入	PB4	26	22	-		BT1_IN0
	PA8	14	-	6		BT1_IN2
	PB5	27	-	-		BT2_IN0
	PA9	15	11	7		BT2_IN2
	PB7	29	-	-		ET1_IN0
	PE2	38	30	-		ET1_IN1
	PB8	30	-	-		ET2_IN0
	PD6	73	-	-		ET3_IN1
	PB9	31	-	-		ET3_IN0
	PB10	32	24	-		ET4_IN0
	PD7	74	61	46		ET4_IN1
	PA11	17	13	9		LPTI
	PA13	19	15	11		LPTRG
Timer 输出	PB6	28	23	18		BT1_OUT
	PA10	16	12	8		BT2_OUT
	PB11	33	25	-		ET1_OUT
	PE5	59	-	-		ET2_OUT
	PC12	55	44	-		ET3_OUT
	PG7	77	62	-		ET4_OUT
	PA12	18	14	10		LPTO
RTC 时间戳	PB4	26	22	-		RTC STAMP0
	PB5	27	-	-		RTC STAMP1
WKUP 唤醒	PF5	3	-	-		WKUP0
	PB0	22	18	14	11	WKUP1
	PC13	56	45	-		WKUP2
	PG7	77	62	-		WKUP3
	PA13	19	15	11		WKUP4
	PE2	38	30	-		WKUP5
	PC14	57	46	-		WKUP6
	PD6	73	-	-		WKUP7

功能	引脚	LQFP80 编号	LQFP64 编号	LQFP48 编号	TSSOP16 编号	备注
比较器输入	PF5	3	-	-		ACMP1_INN0
	PF6	4	-	4		ACMP1_INP0
	PG2	75	-	-		ACMP1_INP2
	PG3	76	-	-		ACMP1_INP3
	PC14	57	46	-		ACMP2_INN0
	PC15	58	47	35	1	ACMP2_INP0
	PE3	39	31	23		ACMP2_INN1
	PE4	40	32	24		ACMP2_INP1
外部电源检测	PF11	5	4	5	8	SVS
Debug	PG8	78	63	47	5	SWCLK
	PG9	79	64	48	6	SWIO

1.4.7 封装尺寸图

1.4.7.1 LQFP80



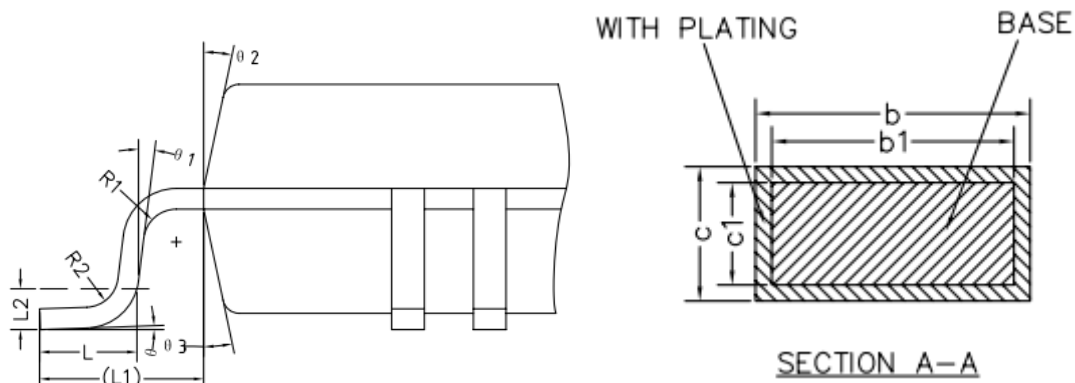


图 1-5 LQFP80 封装尺寸图

Symbol	MIN	NOM	MA
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	13.80	14.00	14.20
D1	11.90	12.00	12.10
E	13.80	14.00	14.20
E1	11.90	12.00	12.10
e	0.40	0.50	0.60
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°

NOTE:

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

1.4.7.2 LQFP64

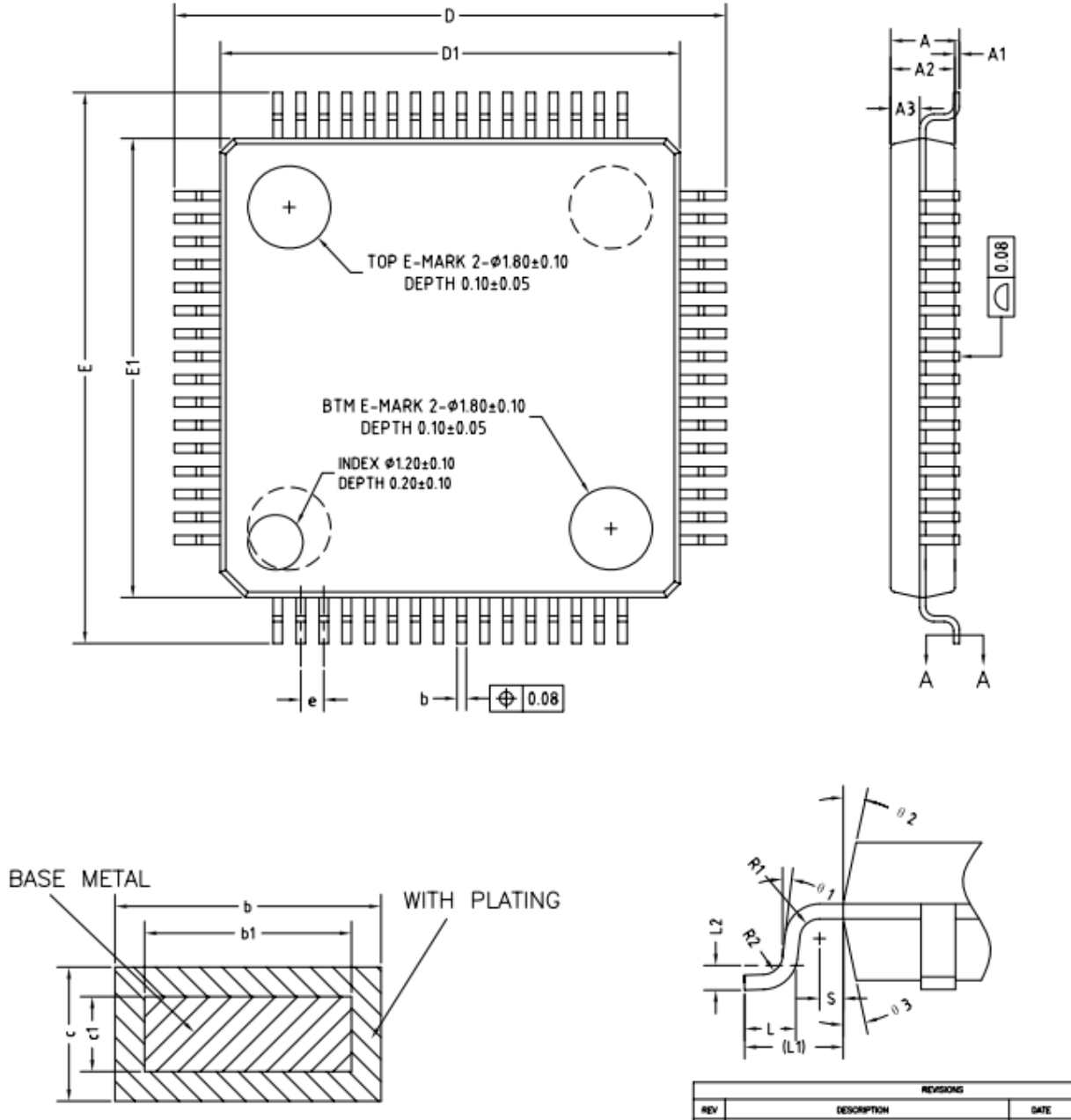


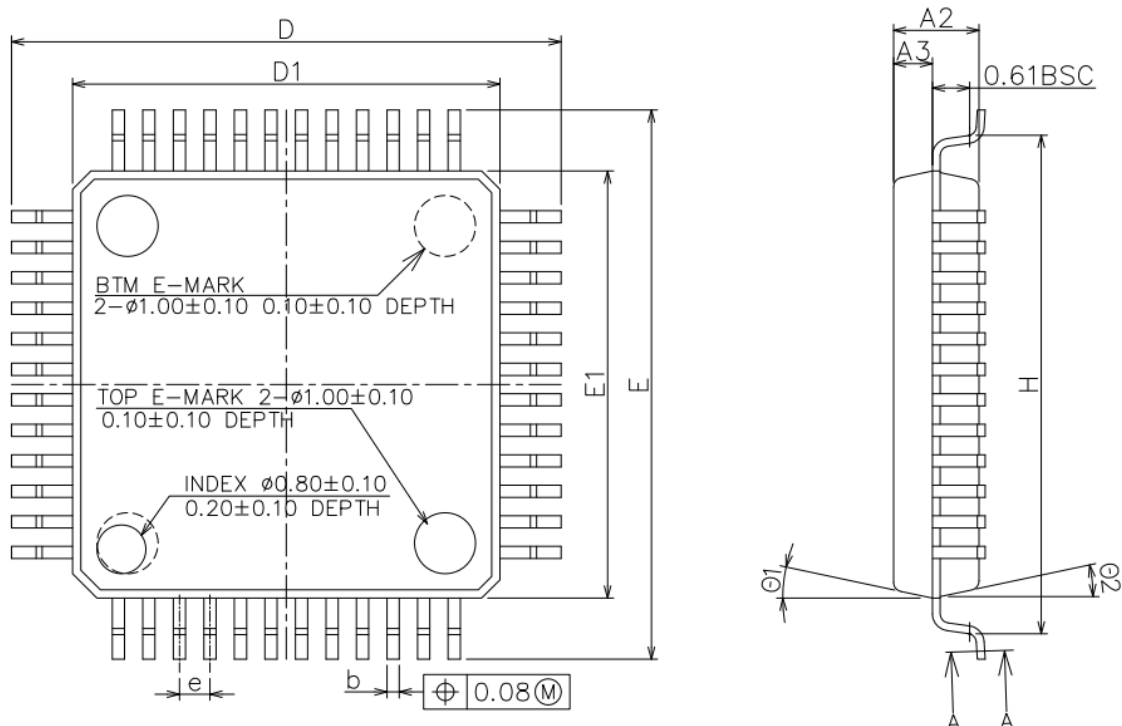
图 1-6 LQFP64 封装尺寸图

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

Symbol	MIN	NOM	MAX
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°

NOTE:
ALL DIMENSIONS REFER TO JEDEC STANDARD MS-026 BDD.

1.4.7.3 LQFP48



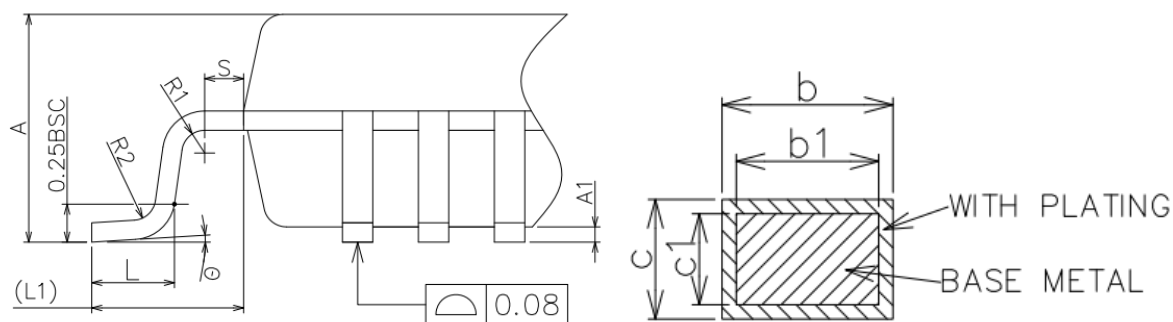


图 1-7 LQFP48 封装尺寸图

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	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
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°

NOTE:

ALL DIMENSIONS REFER TO JEDEC STANDARD MS-026 BDD.

1.4.7.4 TSSOP16

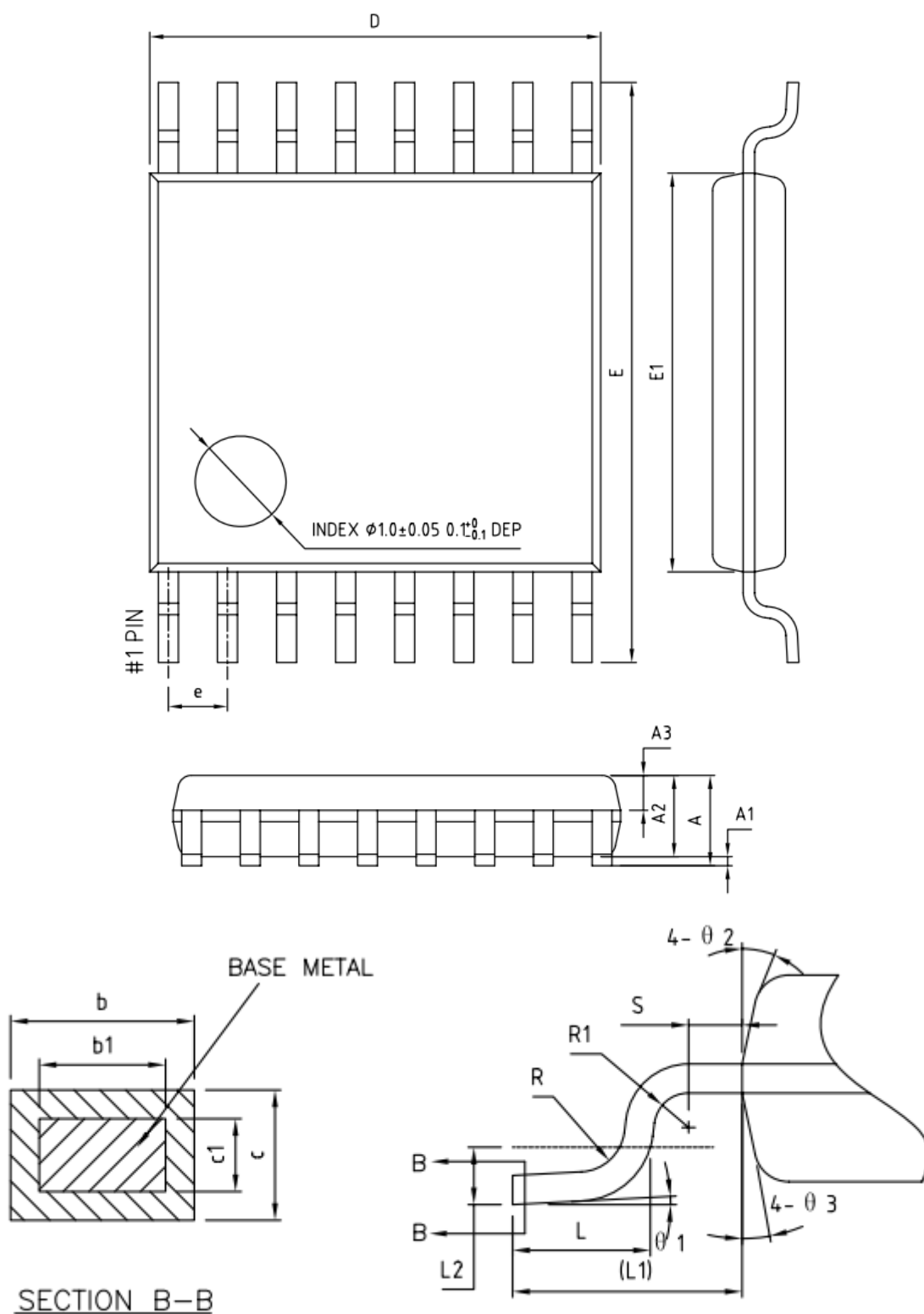


图 1-8 LQFP48 封装尺寸图

Symbol	MIN	NOM	MAX
A	–	–	1.10
A1	0.05	–	0.15
A2	0.80	0.90	1.00
A3	0.29	0.39	0.49
b	0.20	–	0.28
b1	0.20	0.22	0.24
c	0.10	–	0.19
c1	0.10	0.13	0.15
D	4.86	4.96	5.06
E	6.20	6.40	6.60
E1	4.30	4.40	4.50
e	0.55	0.65	0.75
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.00REF		
L2	0.25BSC		
R	0.09	–	–
R1	0.09	–	0.20
S	0.20	–	–
θ1	0°	–	8°
θ2	10°	12°	14°
θ3	10°	12°	14°

NOTE:

ALL DIMENSIONS REFER TO JEDEC STANDARD MO-153 AB.

上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服务中心

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 8335 2011 8335 0611

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 Alexcior, 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/>