

N32L40xx8/XB

产品简介

N32L40X 系列采用 32 bit ARM Cortex-M4F 内核，最高工作主频 64MHz，支持浮点运算和 DSP 指令，集成高达 128KB 嵌入式 Flash，24KB SRAM，集成丰富的高性能模拟器件，内置 1 个 12bit 4.5Msps ADC，2 路独立轨到轨运算放大器，2 个高速比较器，1 个 1Msps 12bit DAC，集成 U(S)ART、LPUART、I2C、SPI、USB、CAN 等数字通信接口，Segment LCD 驱动接口，内置多种密码算法硬件加速引擎

关键特性

● 内核 CPU

- 32 位 ARM Cortex-M4 内核+ FPU，单周期硬件乘除法指令，支持 DSP 指令和 MPU
- 内置 2KB 指令 Cache 缓存，支持 Flash 加速单元执行程序 0 等待
- 最高主频 64MHz，80DMIPS

● 加密存储器

- 高达 128KByte 片内 Flash，支持加密存储、分区管理及数据保护，支持硬件 ECC 校验，10 万次擦写次数，10 年数据保持
- 256KByte Data Flash（部分型号存在）
- 高达 24KByte 片内 SRAM，包括 16Kbyte SRAM1(Stop2 模式可配置为保持)和 8 Kbyte SRAM2(Standby 和 Stop2 模式下都可配置为保持)，支持硬件奇偶校验

● 低功耗

- 支持 Run、Sleep、LP Run、LP Sleep、Stop2、Standby 模式

● 高性能模拟接口

- 1 个 12bit 4.5Msps ADC，12/10/8/6bits 可配置，多达 16 路外部单端输入通道，支持差分模式
- 2 个轨到轨运算放大器，内置最大 32 倍可编程增益放大
- 2 个高速模拟比较器，内置 64 级可调比较基准，其中 COMP1 在 STOP2 模式下工作
- 1 个 12bit DAC，采样率 1Msps
- 内部 2.048V 独立参考电压基准源
- 所有模拟接口支持 1.8~3.6V 全电压工作

● 时钟

- 4MHz~32MHz 外部高速晶体
- 32.768KHz 外部低速晶体
- 内部高速 RC(HSI) 16MHz
- 内部多速 RC(MSI) 100K~4M
- 内部低速 RC(LSI) 40KHz
- 内置高速 PLL
- 支持 1 路时钟输出，可配置为低速或高速时钟输出

● 复位

- 支持上电/欠压/外部引脚复位

- 支持看门狗复位、软件复位
- **最大支持 64 个 GPIOs**
- **通信接口**
 - 5 个 U(S)ART 接口，其中 3 个 USART 接口（支持 1xISO7816, 1xIrDA, LIN），2 个 UART 接口
 - 1 个 LPUART，支持 STOP2 低功耗状态下唤醒 MCU
 - 2 个 SPI 接口，速率高达 16 Mbps，支持 I2S 通信
 - 2 个 I2C 接口，速率高达 1 MHz，主从模式可配，从机模式下支持双地址响应
 - 1 个 USB2.0 Full speed Device 接口
 - 1 个 CAN 2.0A/B 总线接口
- **Segment LCD 驱动接口**
 - 最大支持 320 段 (8x40) 或 176 段 (4x44) 单色无源液晶显示
 - 灵活的 LCD 刷新率支持 (30~102Hz)
 - 支持静态, 1/2, 1/3, 1/4, 1/8 占空比
 - 支持静态, 1/2, 1/3, 1/4 偏置
 - 支持 Stop2 模式下正常显示
- **1 个高速 DMA 控制器，每个控制器支持 8 通道，通道源地址及目的地址任意可配**
- **RTC 实时时钟，支持闰年万年历，闹钟事件，周期性唤醒,支持内外部时钟校准**
- **定时计数器**
 - 2 个 16bit 高级定时计数器，支持输入捕获，互补输出，正交编码输入，最高控制精度 9.25nS；每个定时器有 4 个独立的通道，其中 3 个通道支持 6 路互补 PWM 输出
 - 5 个 16bit 通用定时计数器，每个定时器有 4 个独立通道，支持输入捕获/输出比较/PWM 输出
 - 2 个 16bit 基础定时计数器
 - 1 个 16bit 低功耗定时计数器，支持正交编码及双脉冲计数功能，可在 STOP2 状态下工作
 - 1x 24bit SysTick
 - 1x 7bit 窗口看门狗(WWDG)
 - 1x 12bit 独立看门狗(IWDG)
- **编程方式**
 - 支持 SWD/JTAG 在线调试接口
 - 支持 UART、USB Bootloader
- **安全特性**
 - 内置密码算法硬件加速引擎
 - 支持 AES、DES、TDES、SHA1/224/256, SM1、SM3、SM4、SM7 算法
 - Flash 存储加密，多用户分区管理 (MMU)
 - TRNG 真随机数发生器
 - CRC16/32 运算
 - 支持写保护 (WRP)，多种读保护 (RDP) 等级 (L0/L1/L2)

- 支持安全启动，程序加密下载，安全更新
- 支持外部时钟失效监测，防拆监测
- **96 位 UID 和 128 位 UCID**
- **工作条件**
 - 工作电压范围: 1.8V~3.6V
 - 工作温度范围: -40°C~105°C
 - ESD: $\pm 4\text{KV}$ (HBM 模型), $\pm 1\text{KV}$ (CDM 模型)
- **封装**
 - QFN32(4mm x 4mm)
 - QFN32(5mm x 5mm)
 - QFN48(6mm x 6mm)
 - LQFP48(7mm x 7mm)
 - QFN64(8mm x 8mm)
 - LQFP64(7mm x 7mm)
 - LQFP64(10mm x 10mm)
 - LQFP80(12mm x 12mm)
- **订购型号**

系列	型号
N32L402	N32L402C8Q7, N32L402C8L7, N32L402R8L7, N32L402CBQ7, N32L402CBL7, N32L402RBL7, N32L402RDL7
N32L403	N32L403K8Q7, N32L403KBQ7, N32L403KBQ7-1 ⁽¹⁾
N32L406	N32L406C8Q7, N32L406R8Q7, N32L406CBQ7, N32L406CBL7, N32L406RBL7, N32L406RBQ7, N32L406MBL7, N32L406RDL7, N32L406CDL7, N32L406RBL7-1 ⁽²⁾

注:

(1): 封装为 QFN32(5mm x 5mm)

(2): 封装为 LQFP64(7mm x 7mm)

1 订购信息

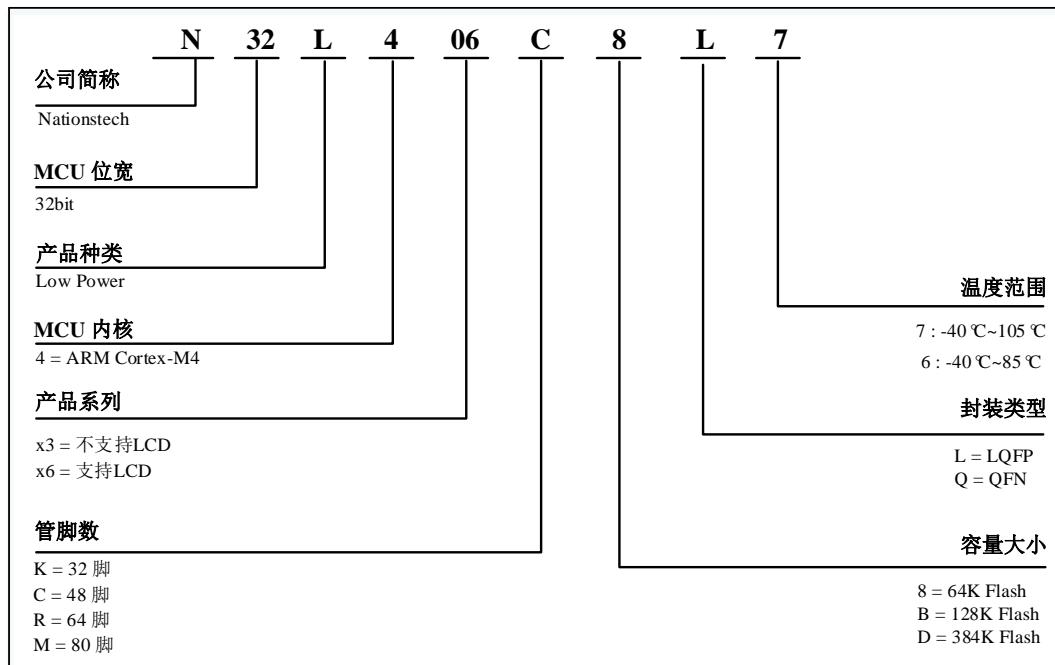


表 1-1 N32L40x 系列订货代码信息

订购型号 ⁽¹⁾	封装	封装尺寸	包装 ⁽²⁾	SPQ ⁽³⁾	温度范围
N32L406C8Q7	QFN48	6mm * 6mm	Tray	490	-40°C~105°C
N32L406CBQ7	QFN48	6mm * 6mm	Tray	490	-40°C~105°C
N32L406CBL7	LQFP48	7mm * 7mm	Tray	250	-40°C~105°C
N32L406CDL7	LQFP48	7mm * 7mm	Tray	250	-40°C~105°C
N32L406R8Q7	QFN64	8mm * 8mm	Tray	260	-40°C~105°C
N32L406RBL7	LQFP64	10mm * 10mm	Tray	160	-40°C~105°C
N32L406RBL7-1	LQFP64	7mm * 7mm	Tray	250	-40°C~105°C
N32L406RBQ7	QFN64	8mm * 8mm	Tray	260	-40°C~105°C
N32L406RDL7	LQFP64	10mm * 10mm	Tray	160	-40°C~105°C
N32L406MBL7	LQFP80	12mm * 12mm	Tray	119	-40°C~105°C
N32L403K8Q7	QFN32	4mm * 4mm	Tray	490	-40°C~105°C
N32L403KBQ7	QFN32	4mm * 4mm	Tray	490	-40°C~105°C
N32L403KBQ7-1	QFN32	5mm * 5mm	Tray	490	-40°C~105°C
			Reel	3000	
N32L402C8Q7	QFN48	6mm * 6mm	Tray	490	-40°C~105°C
N32L402C8L7	LQFP48	7mm * 7mm	Tray	250	-40°C~105°C

订购型号 ⁽¹⁾	封装	封装尺寸	包装 ⁽²⁾	SPQ ⁽³⁾	温度范围
N32L402CBQ7	QFN48	6mm * 6mm	Tray	490	-40°C~105°C
N32L402CBL7	LQFP48	7mm * 7mm	Tray	250	-40°C~105°C
N32L402R8L7	LQFP64	10mm * 10mm	Tray	160	-40°C~105°C
N32L402RBL7	LQFP64	10mm * 10mm	Tray	160	-40°C~105°C
N32L402RDL7	LQFP64	10mm * 10mm	Tray	160	-40°C~105°C

1. 最新详细订购信息见选型手册。
2. 此包装为基础包装，如果有其他需求，请联系国民技术。
3. 最小包装数量。

2 产品型号资源配置

表 2-1 N32L40x 系列资源配置

器件型号	N32L402C8/B		N32L402R8/B/D			N32L403K8/BQ		N32L403KBQ7-1 ⁽⁵⁾	N32L406C8/B/D			N32L406R8/B/D			N32L406MB								
Code Flash 容量 (KB)	64	128	64	128	128	64	128	128	64	128	128	64	128	128	128								
Data Flash 容量 (KB)	No	No	No	No	256	No	No	No	No	No	256	No	No	256	No								
SRAM 容量 (KB)	16	16	16	16	16	16	24	24	16	24	24	16	24	24	24								
CPU 频率	ARM Cortex-M4 @ 64MHz, 80DMIPS																						
工作环境	1.8~3.6V/-40~105 °C																						
定时器	通用	5																					
	高级	2																					
	基本	2																					
	低功耗	1																					
通讯接口	SPI ⁽¹⁾	2				1		2															
	I2S ⁽¹⁾	2				1		2															
	I2C	2																					
	UART	2																					
	USART	3			2			3															
	LPUART	1																					
	USB	1					No		1														
	CAN	No				1																	
GPIO	38	52		26		29		38		52		64											
DMA 通道数	1x 8 Channel																						

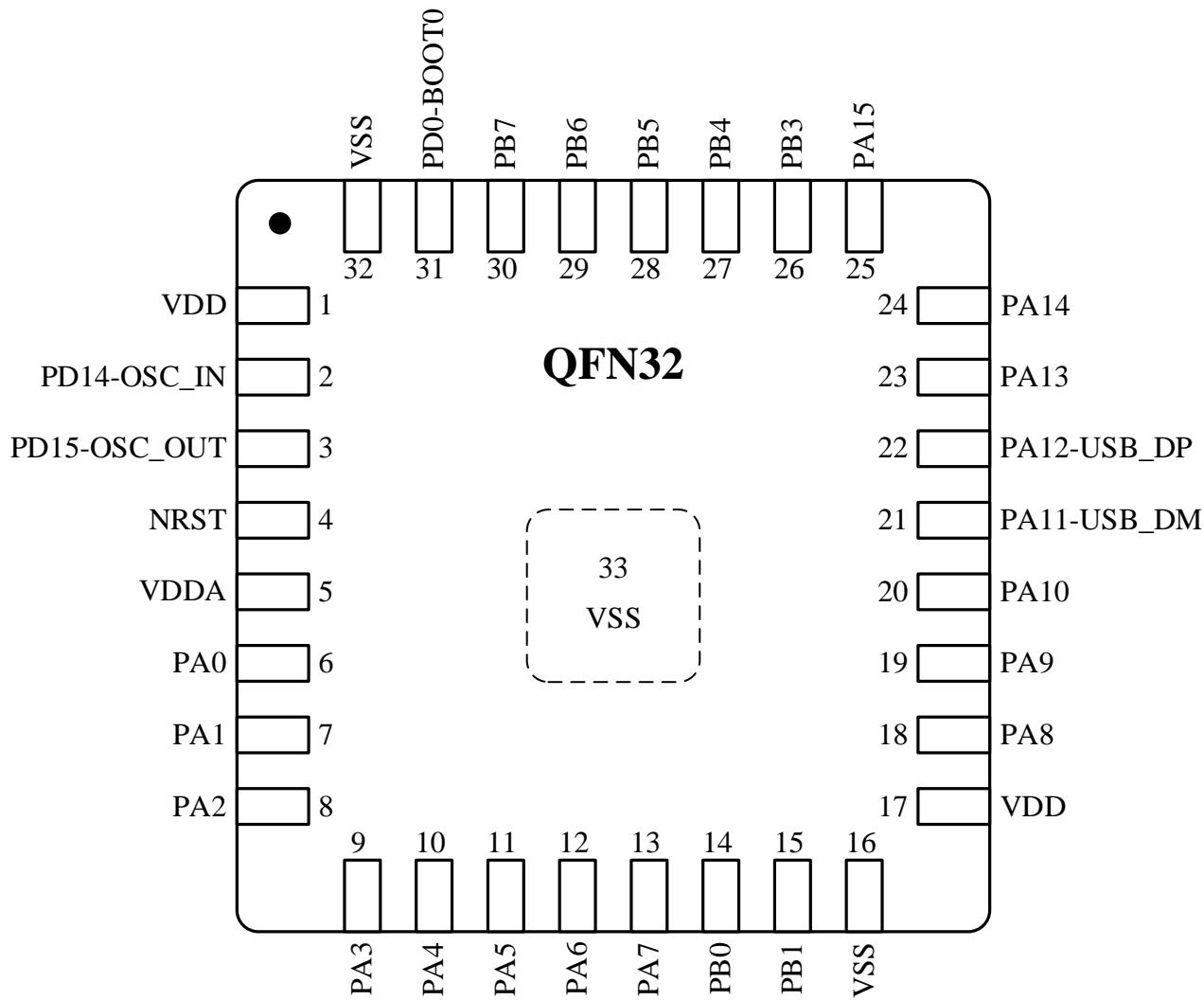
12bit ADC 通道数	1x 10Channel	1x 16Channel	1x 10Channel	1x 16Channel
12bit DAC 通道数	1x 1 Channel			
OPAMP/COMP	2/2			
Segment LCD	4x20	4x34/8x30 ⁽²⁾⁽³⁾	No	4x20 4x34/8x30 ⁽²⁾⁽³⁾ 4x44/8x40 ⁽³⁾
算法支持	DES/TDES, AES, SHA1/SHA224/SHA256, SM1, SM3, SM4, SM7, CRC16/CRC32, TRNG			
安全保护	读写保护 (RDP/WRP), 存储加密, 分区保护, 安全启动			
封装	LQFP48/QFN48	LQFP64	QFN32 ⁽⁴⁾	QFN32 ⁽⁵⁾ LQFP48/QFN48 LQFP64 ⁽⁶⁾ /QFN64 LQFP80

1. SPI1 和 SPI2 接口可灵活切换 SPI 模式和 I2S 音频模式。
2. LQFP64/QFN64 封装版本版芯片不支持 LCD 1/8 占空比模式 (8x30)。
3. 1/8 占空比模式下, B 版、C 版芯片 LCD 不支持 1/4 偏置。
4. 封装尺寸为 QFN32(4mm x 4mm)。
5. 封装尺寸为 QFN32(5mm x 5mm)。
6. LQFP64 封装有两个尺寸(7mm x 7mm)和(10mm x 10mm), 其中 N32L406RBL7-1 型号封装尺寸为(7mm x 7mm), 其他型号封装尺寸为(10mm x 10mm)。

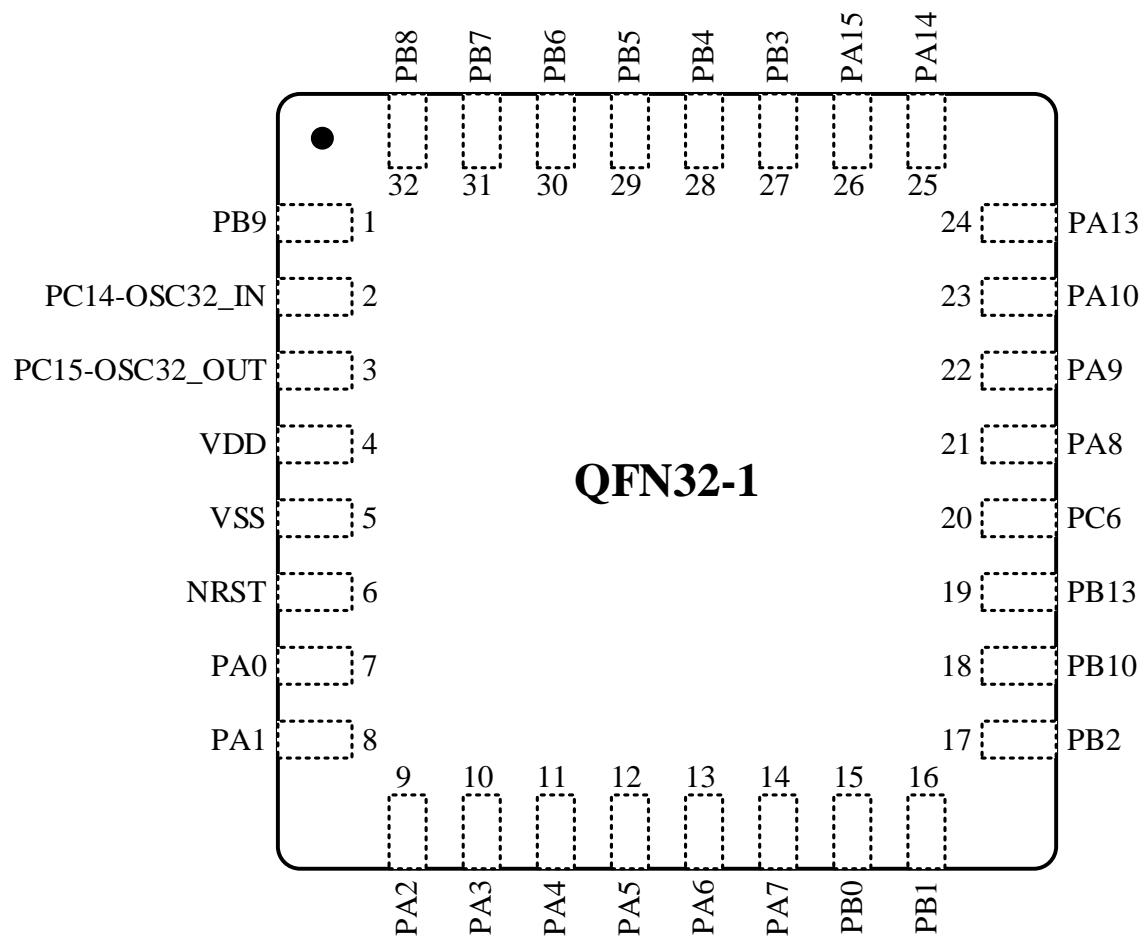
3 引脚分布及封装

3.1 QFN32 封装

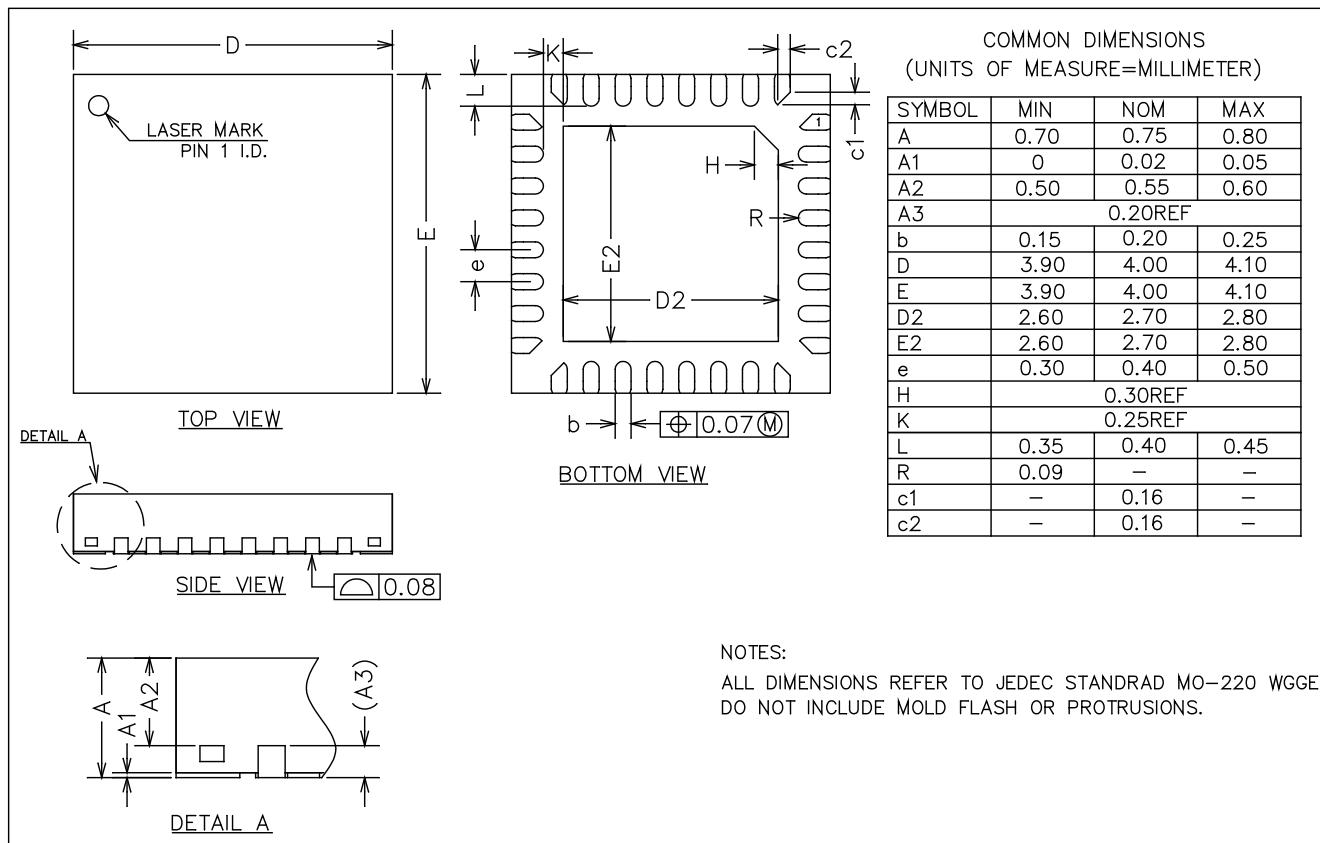
3.1.1 QFN32 (4mm x 4mm)引脚分布



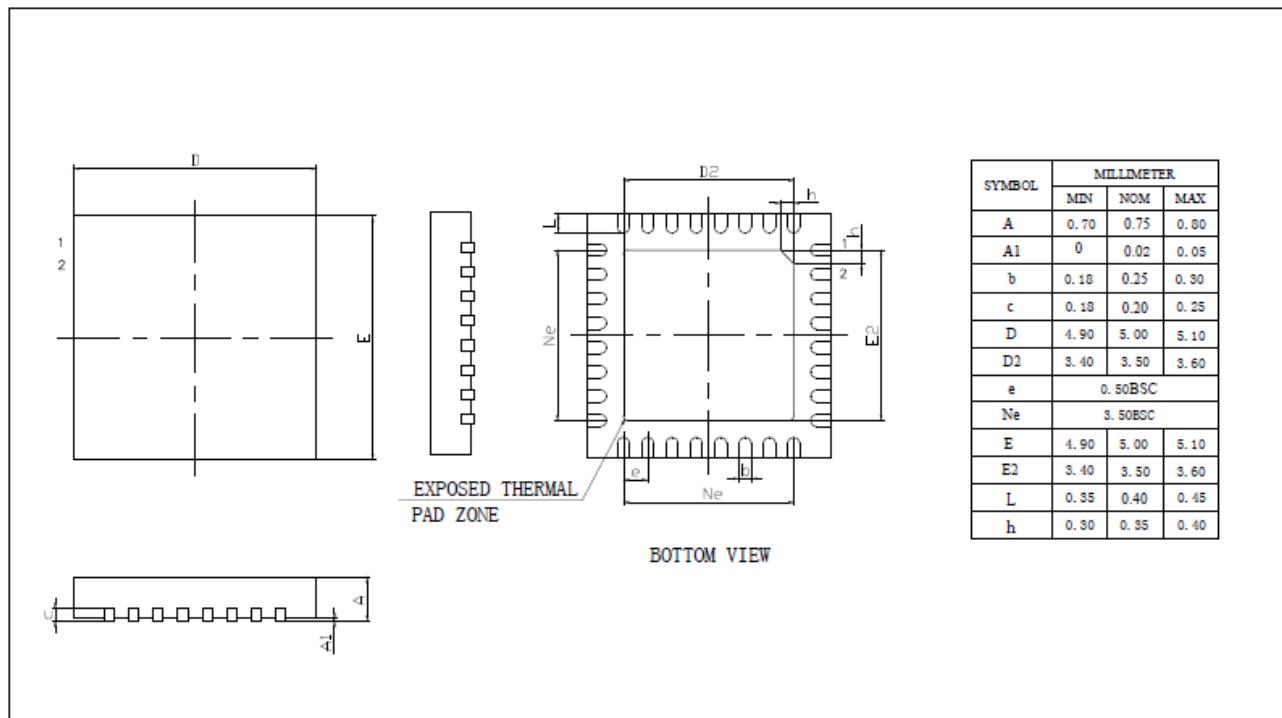
3.1.2 QFN32 (5mm x 5mm)引脚分布



3.1.3 QFN32 (4mm x 4mm)封装尺寸

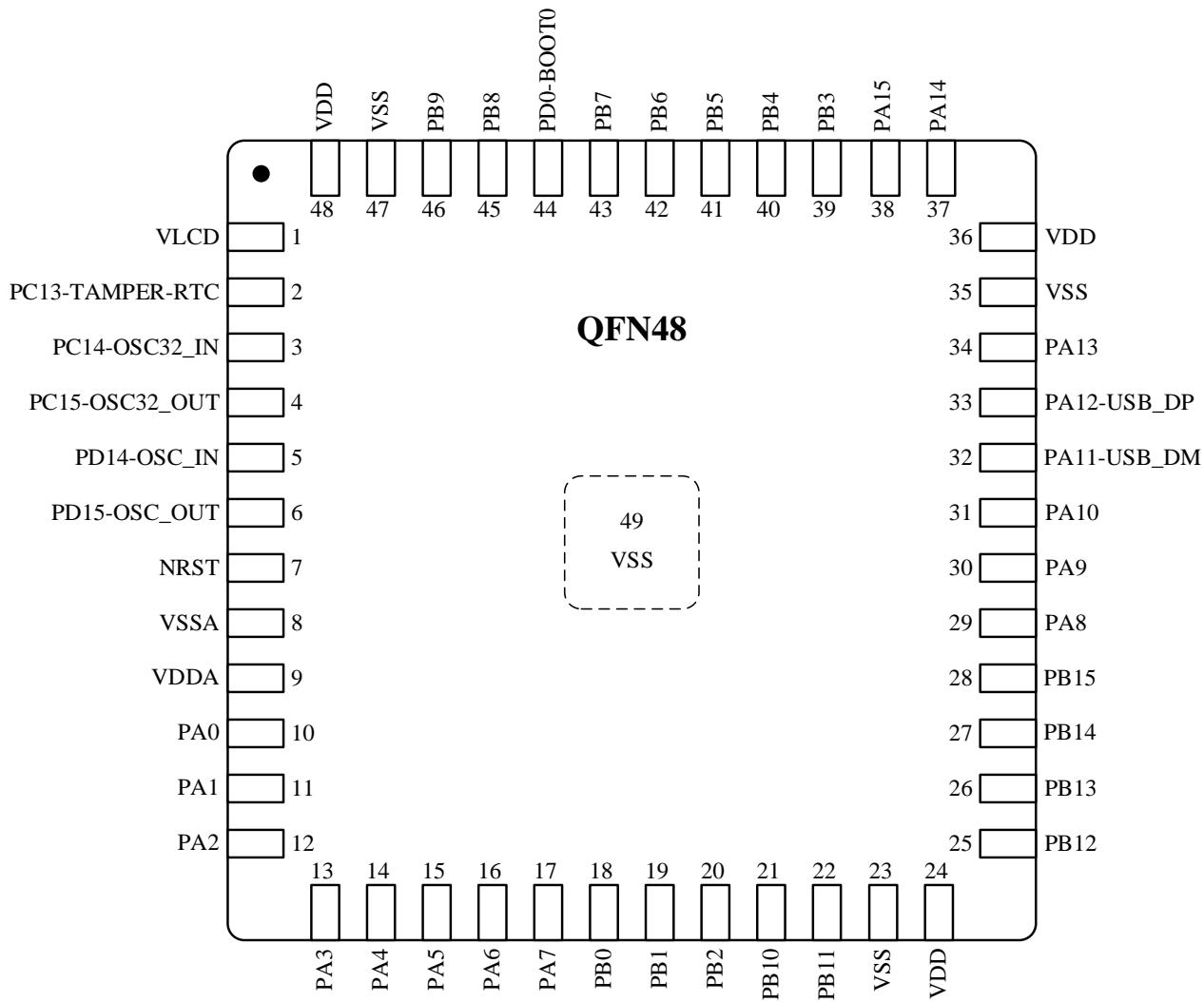


3.1.4 QFN32 (5mm x 5mm)封装尺寸

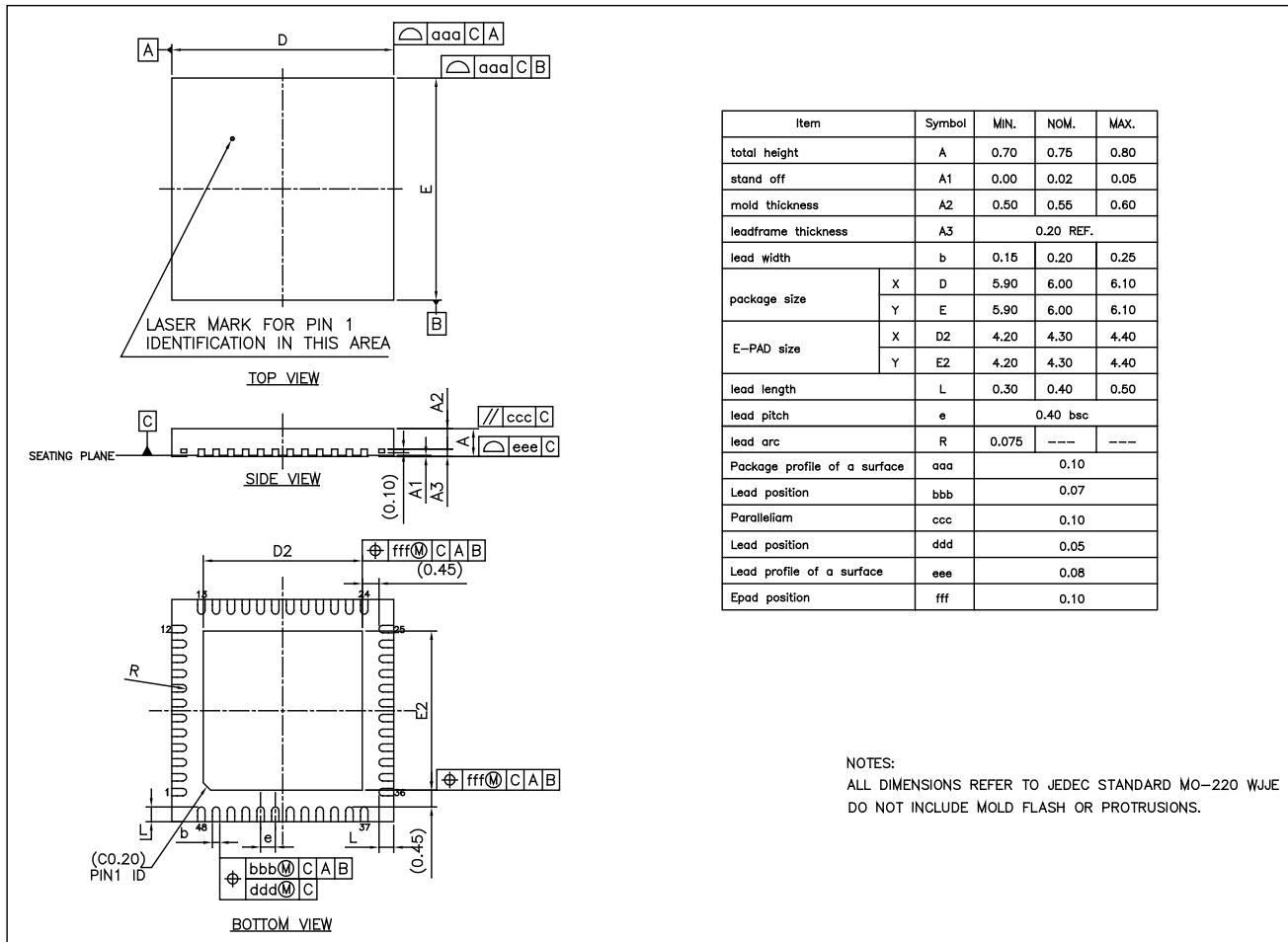


3.2 QFN48 封装

3.2.1 QFN48(有 LCD)引脚分布

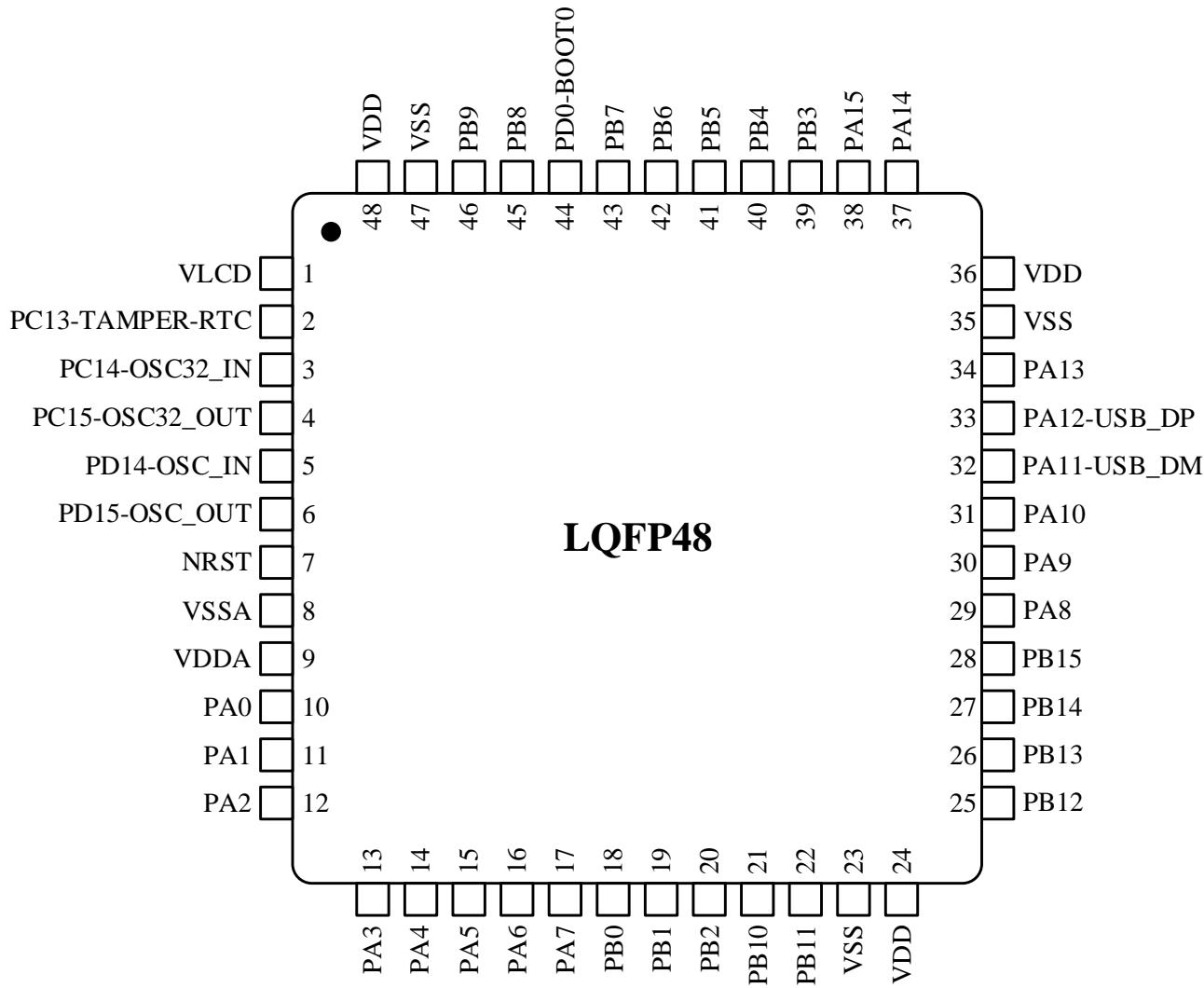


3.2.2 QFN48 (6mm x 6mm)封装尺寸

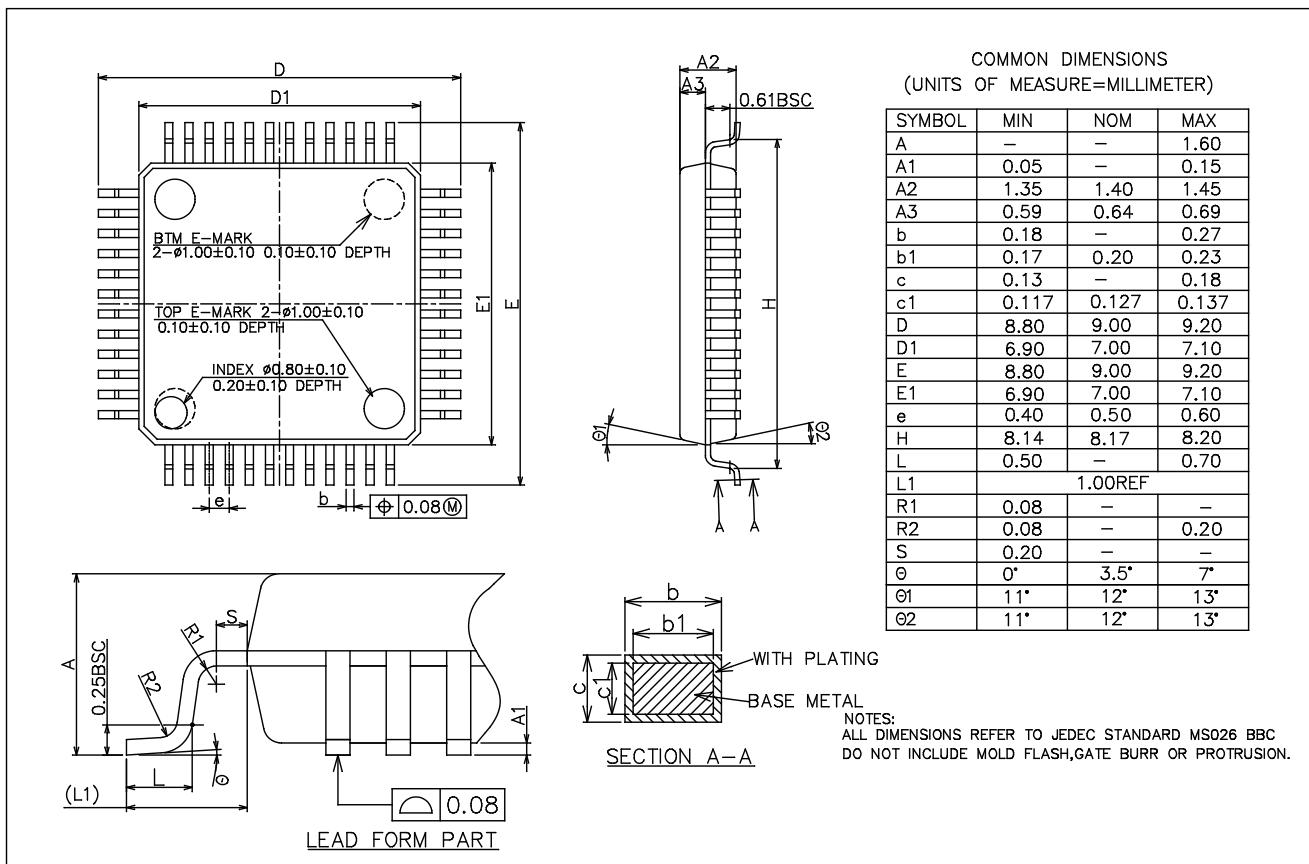


3.3 LQFP48 封装

3.3.1 LQFP48(有 LCD)引脚分布

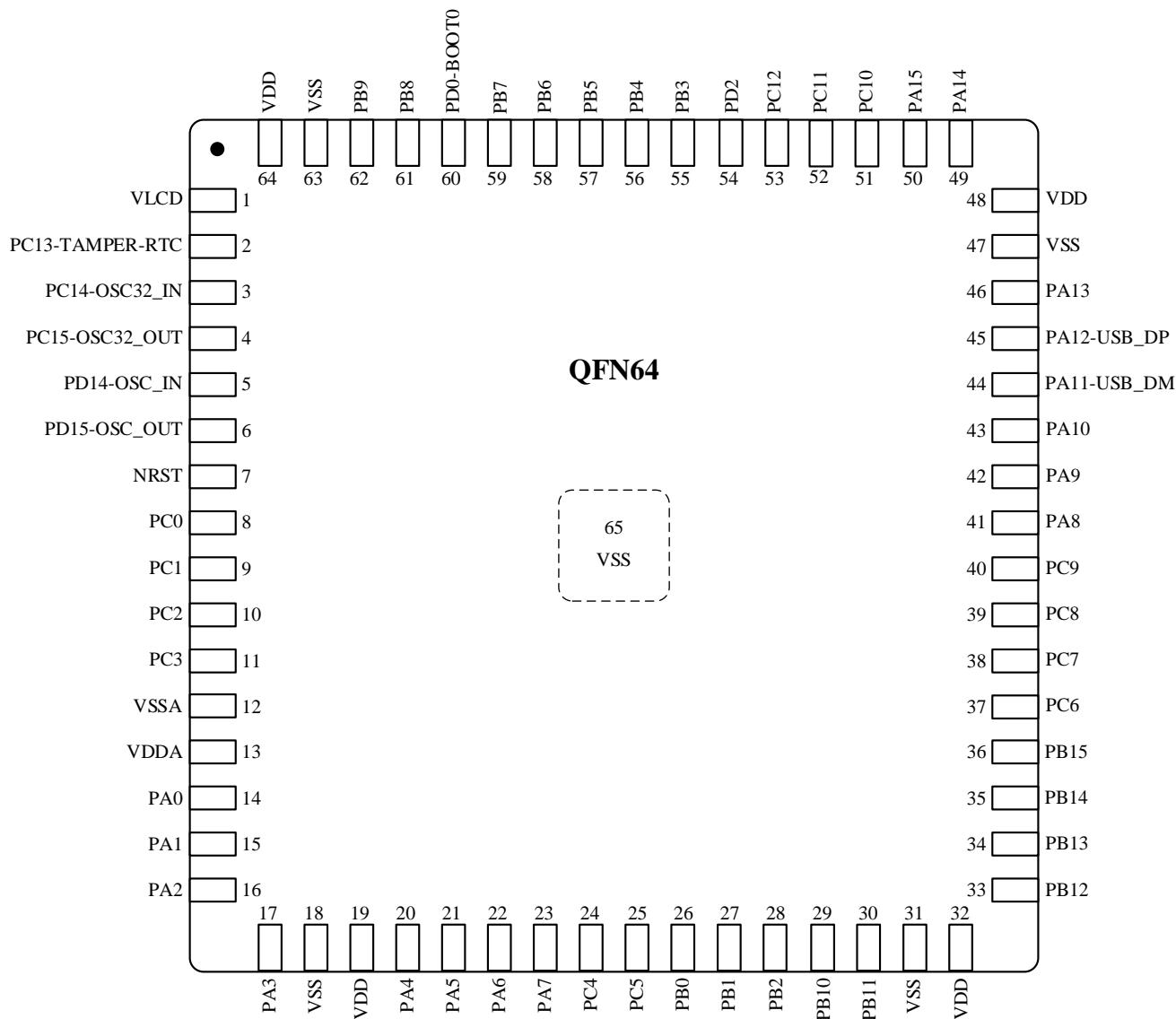


LQFP48 (7mm x 7mm)封装尺寸

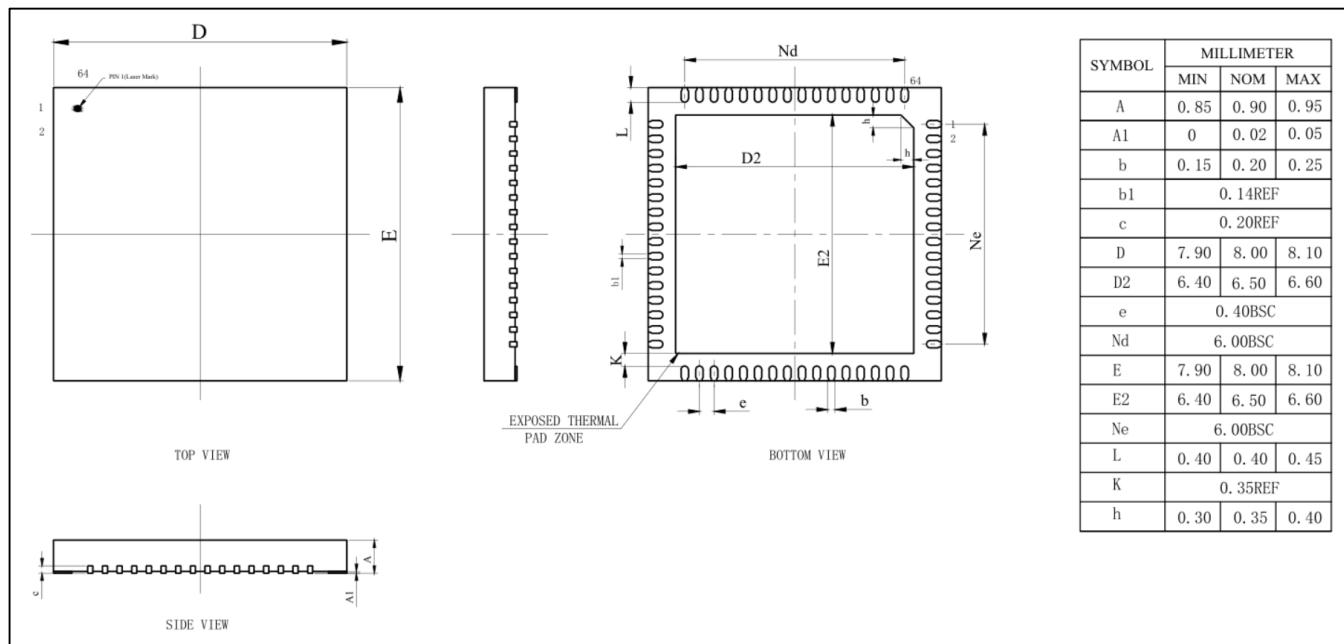


3.4 QFN64 封装

3.4.1 QFN64 引脚分布

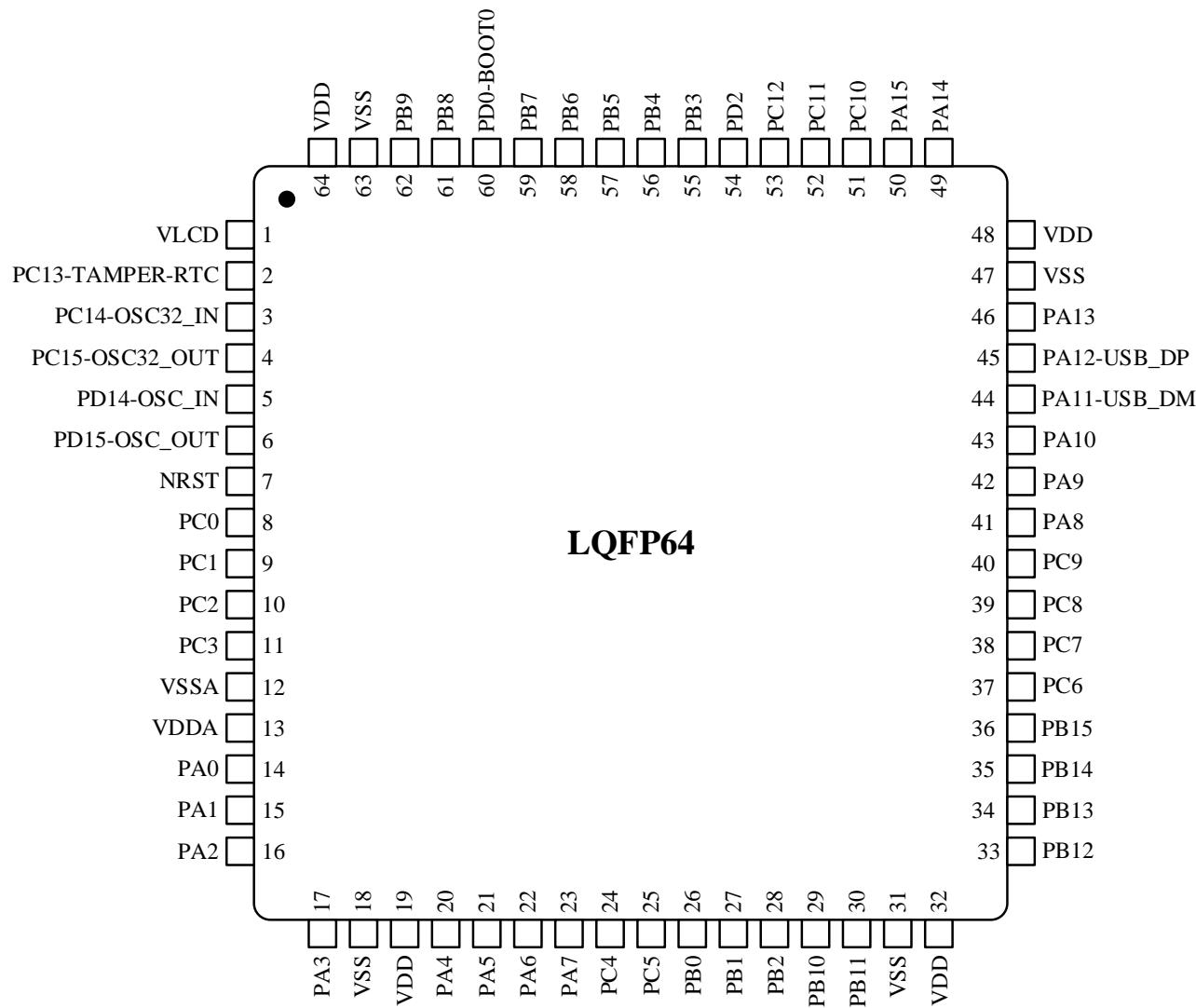


3.4.2 QFN64 (8mm x 8mm)封装尺寸

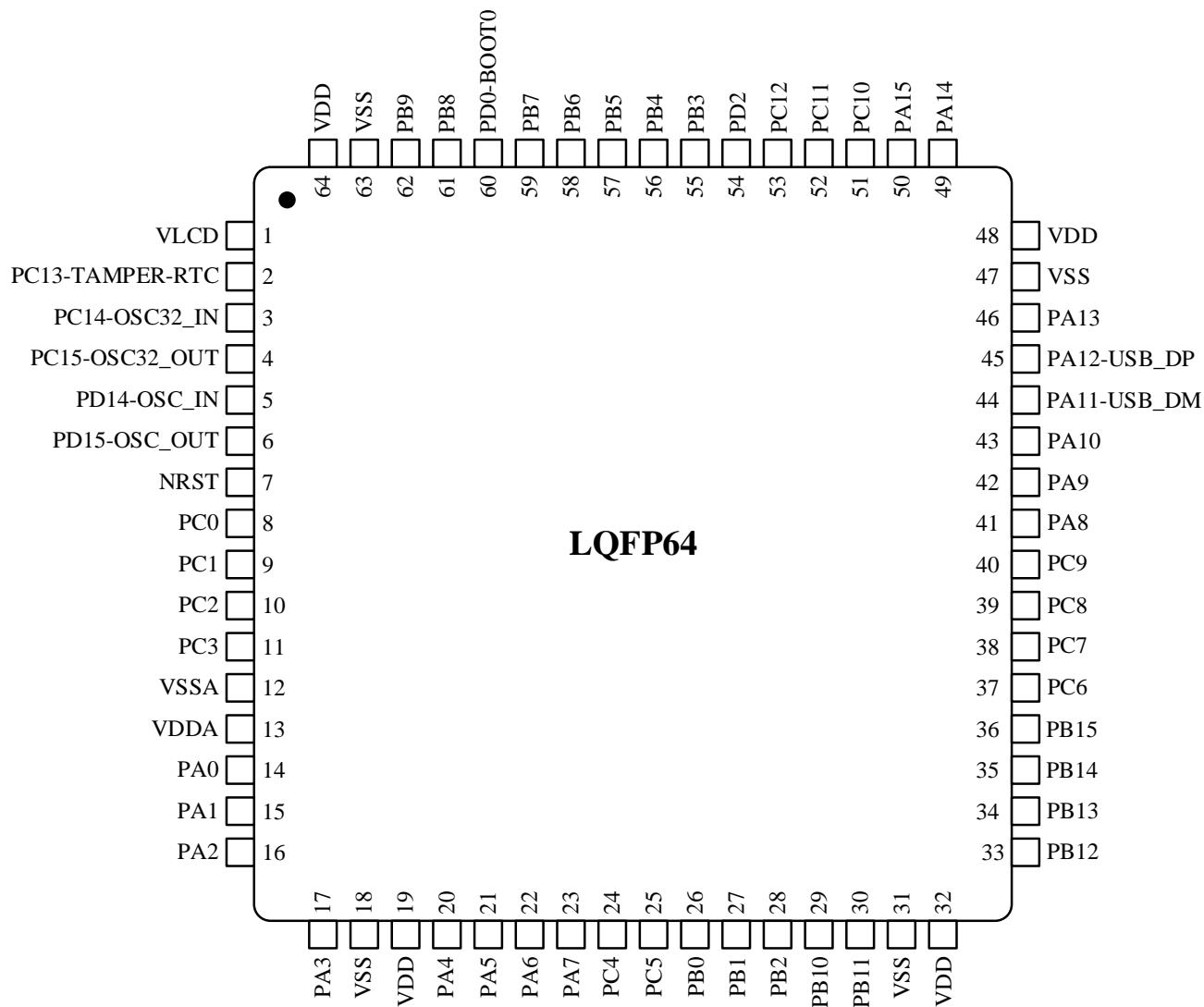


3.5 LQFP64 封装

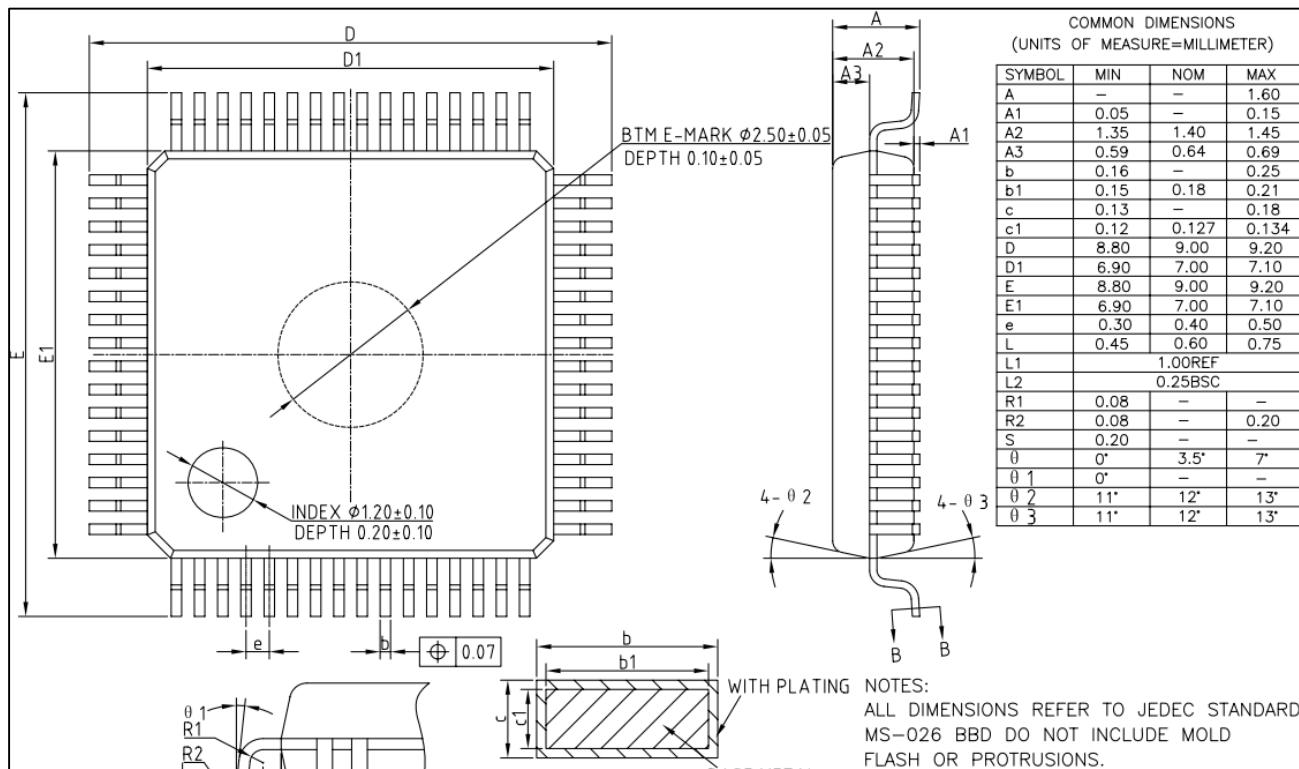
3.5.1 LQFP64 (7mm x 7mm) 引脚分布



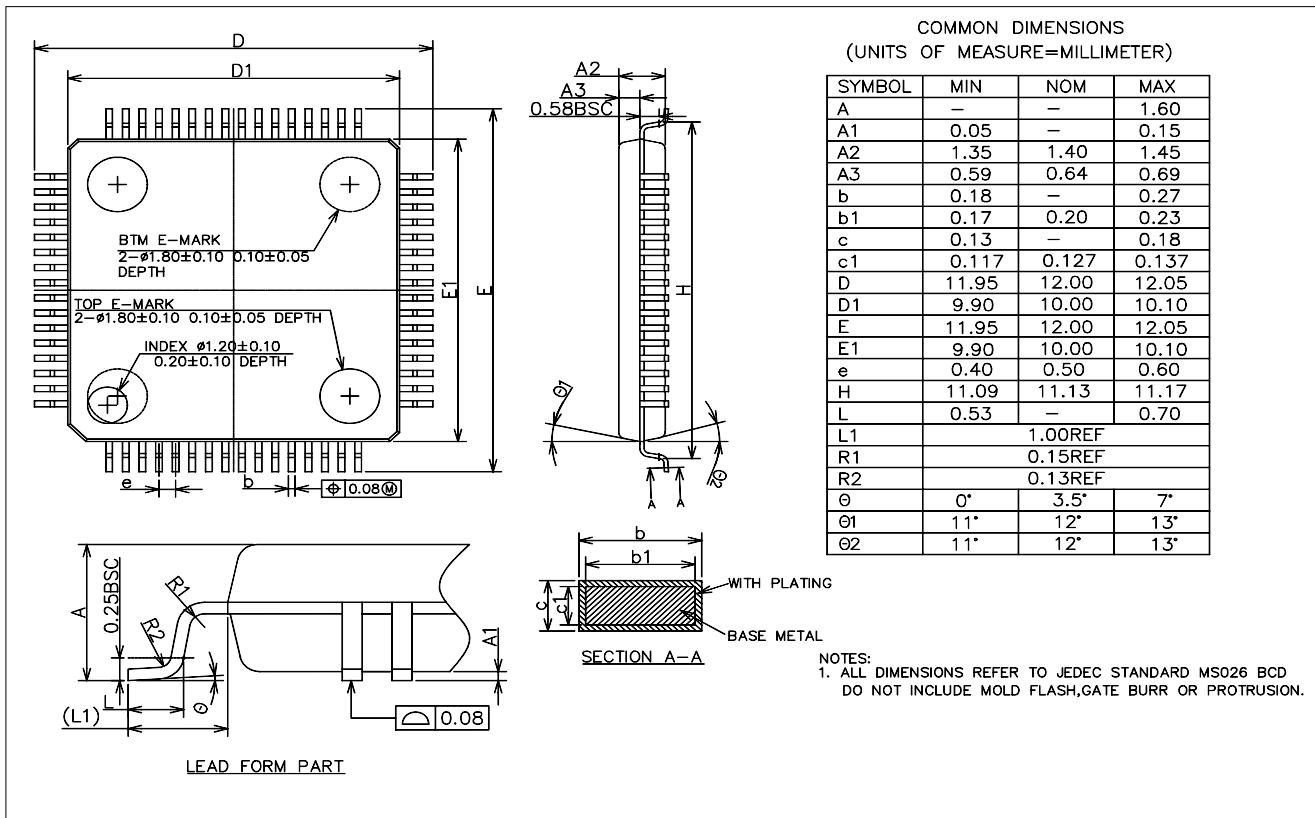
3.5.2 LQFP64 (10mm x 10mm)引脚分布



3.5.3 LQFP64 (7mm x 7mm)封装尺寸

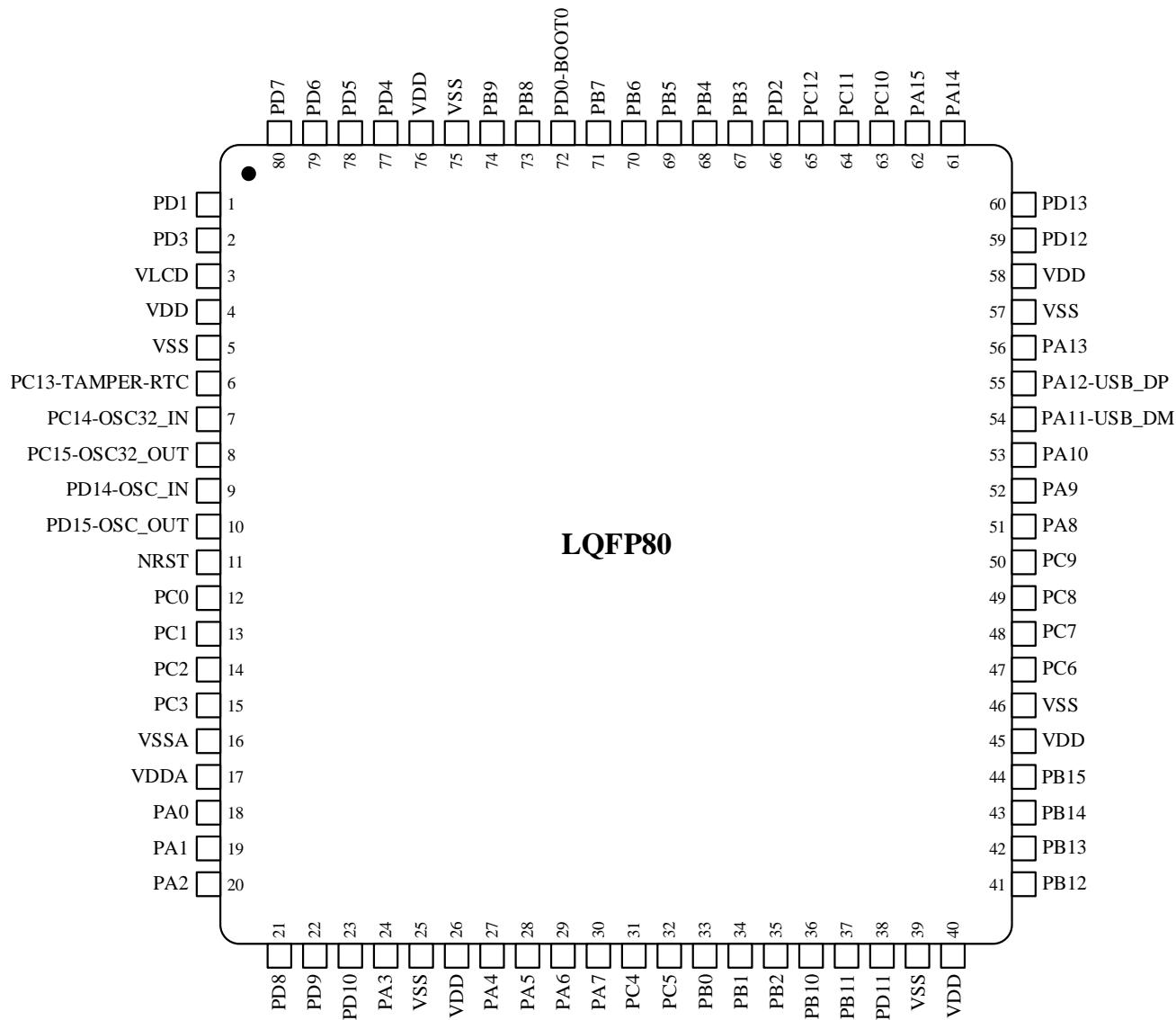


3.5.4 LQFP64 (10mm x 10mm)封装尺寸

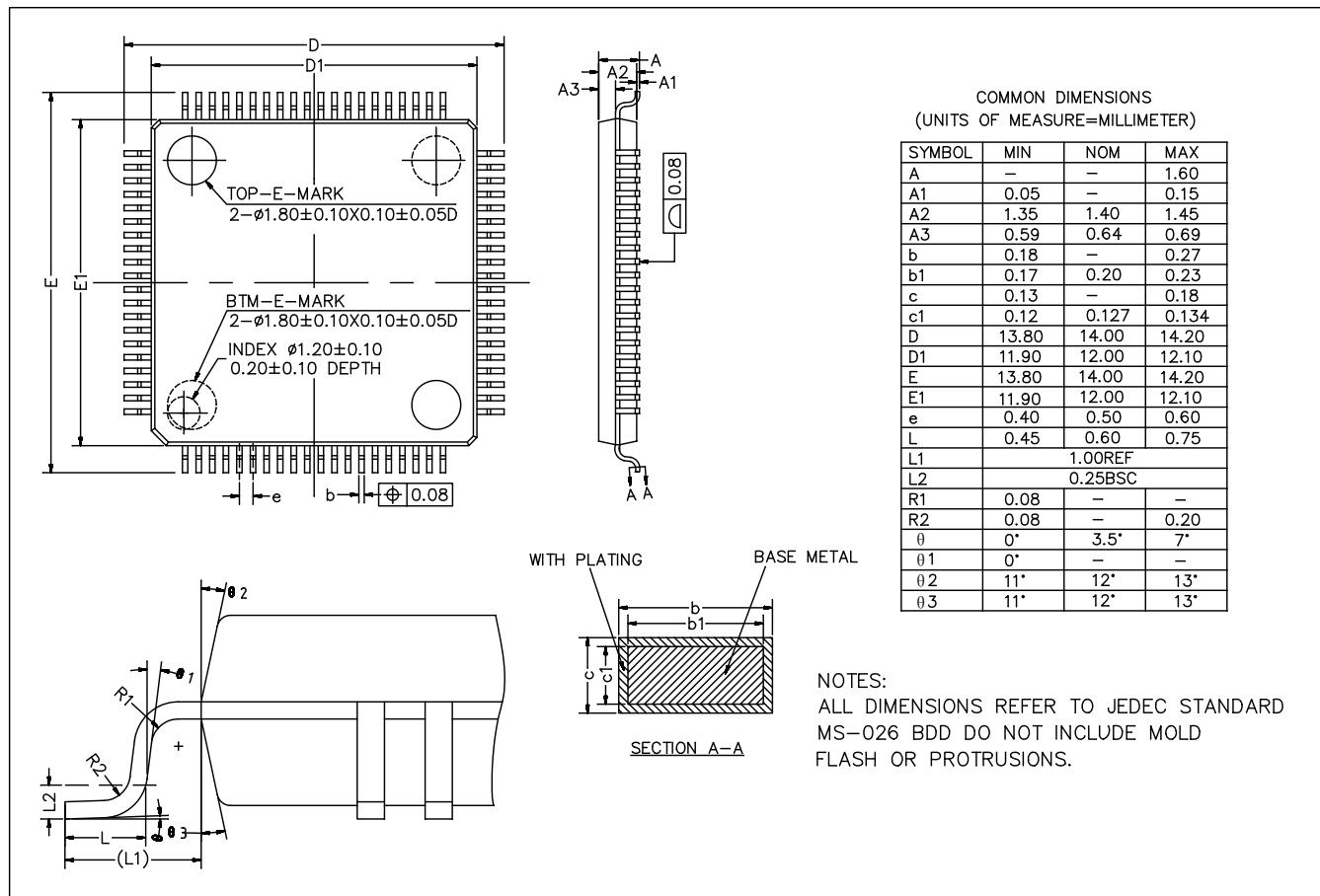


3.6 LQFP80 封装

3.6.1 LQFP80 引脚分布



3.6.2 LQFP80 (12mm x 12mm)封装尺寸



4 历史版本

版本	日期	备注
V1.0	2020.7.1	新建文档
V1.2	2021.4.14	1. 追加 N32L401x 2. 产品型号资源配置中，增加 LCD 1/8 占空比模式的注意事项
V1.3	2022.7.12	1. 修改低功耗描述 2. 删除 N32L401x 3. 修改定时器计数器描述 4. 修改复位描述
V1.4	2022.9.5	1. 增加型号 N32L403KBQ7-1 ⁽¹⁾ 2. 修改表 2-1 资源配置表 DAC 通道数 3. 修改 QFN64 引脚分布 PB8 引脚序号 4. 新增 N32L402 系列型号 5. 修改 LQFP 封装尺寸描述
V2.0.0	2024.07.18	1. 新增 N32L406RDL7 型号 2. 新增 N32L406CDL7 型号 3. 新增 N32L402RDL7 型号 4. 新增 N32L406RBL7-1 型号 5. 新增 LQFP64 (7mm x 7mm)引脚分布 6. 新增 LQFP64 (7mm x 7mm)封装尺寸 7. 修改命名规则为订购信息，新增表 1-1

5 声明

国民技术股份有限公司（下称“国民技术”）对此文档拥有专属产权。依据中华人民共和国的法律、条约以及世界其他法域相适用的管辖，此文档及其中描述的国民技术产品（下称“产品”）为公司所有。

国民技术在此并未授予专利权、著作权、商标权或其他任何知识产权许可。所提到或引用的第三方名称或品牌（如有）仅用作区别之目的。

国民技术保留随时变更、订正、增强、修改和改良此文档的权利，恕不另行通知。请使用人在下单购买前联系国民技术获取此文档的最新版本。

国民技术竭力提供准确可信的资讯，但即便如此，并不推定国民技术对此文档准确性和可靠性承担责任。

使用此文档信息以及生成产品时，使用者应当进行合理的设计、编程并测试其功能性和安全性，国民技术不对任何因使用此文档或本产品而产生的任何直接、间接、意外、特殊、惩罚性或衍生性损害结果承担责任。

国民技术对于产品在系统或设备中的应用效果没有任何故意或保证，如有任何应用在其发生操作不当或故障情况下，有可能致使人员伤亡、人身伤害或严重财产损失，则此类应用被视为“不安全使用”。

不安全使用包括但不限于：外科手术设备、原子能控制仪器、飞机或宇宙飞船仪器、所有类型的安全装置以及其他旨在支持或维持生命的应用。

所有不安全使用的风险应由使用人承担，同时使用人应使国民技术免于因为这类不安全使用而导致被诉、支付费用、发生损害或承担责任时的赔偿。

对于此文档和产品的任何明示、默示之保证，包括但不限于适销性、特定用途适用性和不侵权的保证责任，国民技术可在法律允许范围内进行免责。

未经明确许可，任何人不得以任何理由对此文档的全部或部分进行使用、复制、修改、抄录和传播。