

# N32WB452xE

# 产品简介

N32WB452 系列是基于 32 位 ARM Cortex-M4F + Cortex-M0 双内核的 BLE5.0 MCU 芯片，TX/RX 功耗 3.5mA，发射功率+3dBm，接收灵敏度-94dBm，主频 144MHz，支持浮点运算和 DSP 指令，内置 512KB Flash，144KB SRAM，集成 7xU(S)ART，4xI2C，3xSPI，2xCAN 2.0B，1x USB 2.0 FS Device，1xSDIO，数字视频接口，2x12bit 5Msps ADC，2x1Msps 12bit DAC，支持多达 18 通道电容式触摸按键，内置密码算法硬件加速引擎

## 关键特性

### ● BLE5.0

- 2.4 GHz 射频收发，支持 BLE5.0
- 高接收机灵敏度(-94dBm@BLE)
- 可编程的发射机功率，最大可达+3dBm
- 内置 Balun/匹配网络
- 接收功耗：3.5mA@3.0V (DCDC)
- 发射功耗：3.6mA@3.0V/0 dBm (DCDC)

### ● 内核 CPU

- 32 位 ARM Cortex-M4 + Cortex-M0 双内核构架，其中 32bit ARM Cortex-M0 作为协处理器专用于处理 BLE5.0 射频电路和蓝牙核心协议，通过内部总线与 ARM Cortex-M4 核应用处理器进行通信
- 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 8KB 指令 Cache 缓存，支持 Flash 加速单元执行程序 0 等待
- 最高主频 144MHz，180DMIPS

### ● 存储器

- 高达 512KByte 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
- 144KByte 片内 SRAM (包含 16KByte Retention RAM)，支持硬件奇偶校验

### ● 低功耗模式

- Standby 模式：4uA，84 个备份寄存器保持，所有 IO 保持，可选 RTC Run，16KByte Retention SRAM 保持，支持 VBAT 管脚独立供电，100uS 快速唤醒
- Stop2 模式：6uA，RTC Run，16KByte Retention SRAM 保持，CPU 寄存器保持，所有 IO 保持，40uS 快速唤醒
- Stop0 模式：120uA，RTC Run，所有 SRAM 保持，所有 IO 保持，20uS 快速唤醒

### ● 应用处理器时钟

- 4MHz~32MHz 外部高速晶体
- 32.768KHz 外部低速晶体

- 内部高速 RC 8MHz
- 内部低速 RC 40KHz
- 内置高速 PLL
- 支持 1 路时钟输出，可配置系统时钟、HSE、HSI 或 PLL 后分频输出
- **蓝牙协处理器时钟**
  - 32MHz 外部高速晶体
  - 32.768KHz 外部低速晶体
  - 内部高速 RC 32MHz
  - 内部低速 RC 32KHz
- **复位**
  - 支持上电/掉电/外部引脚复位
  - 支持可编程的低电压检测及复位
  - 支持看门狗复位
- **最大支持 65 个可支持复用功能的 GPIOs，大多数 GPIOs 支持 5V 耐压。**
- **通信接口**
  - 7 个 U(S)ART 接口, 最高速率达 4.5 Mbps，其中 3 个 USART 接口（支持 1xISO7816, 1xIrDA, LIN），4 个 UART 接口
  - 3 个 SPI 接口，速率高达 36 MHz，其中 2 个支持 I2S
  - 4 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
  - 2 个 CAN 2.0A/B 总线接口
  - 1 个 SDIO 接口，支持 SD/SDIO/MMC 格式
  - 1 个 DVP（Digital Video Port）
- **模拟接口**
  - 2 个 12bit 5Msps 高速 ADC，可配置为 12/10/8/6bit 模式，6bit 模式下采样率高达 9Msps，多达 16 路外部单端输入通道，支持差分模式
  - 多达 18 通道电容式触摸按键，支持低功耗状态下唤醒
  - 2 个 12bit DAC，采样率 1Msps
  - 支持外部输入独立参考电压源
  - 所有模拟接口支持 1.8~3.6V 全电压工作
- **2 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，正交编码输入等功能，最高控制精度 6.9nS；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
  - 4 个 16bit 通用定时计数器，每个定时器有 4 个独立的通道，支持输入捕获/输出比较/PWM 输出
  - 2 个 16bit 基础定时计数器

- 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(LQFP48 封装部分版本不支持)、USB Bootloader

● **安全特性**

- 内置密码算法硬件加速引擎
- 支持 AES、DES、SHA, SM1、SM3、SM4、SM7, MD5 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
- 支持时钟失效监测, 防拆监测

● **96 位 UID 及 128 位 UCID**

● **工作条件**

- 工作电压范围: 1.8V~3.6V
- 工作温度范围: -40℃~85℃
- ESD: ±4KV (HBM 模型), ±1KV (CDM 模型)

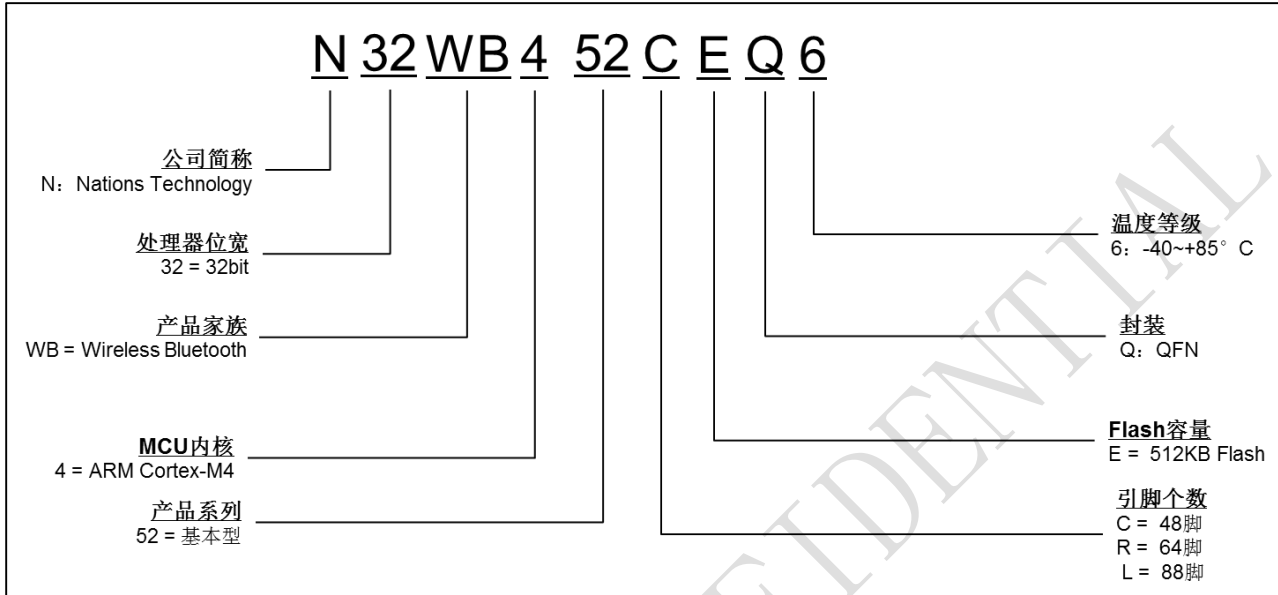
● **封装**

- QFN48(6mm x 6mm)
- QFN64(8mm x 8mm)
- QFN88(10mm x 10mm)

● **订购型号**

系列	型号
N32WB452xE	N32WB452CEQ6
	N32WB452REQ6
	N32WB452LEQ6

# 1 命名规则



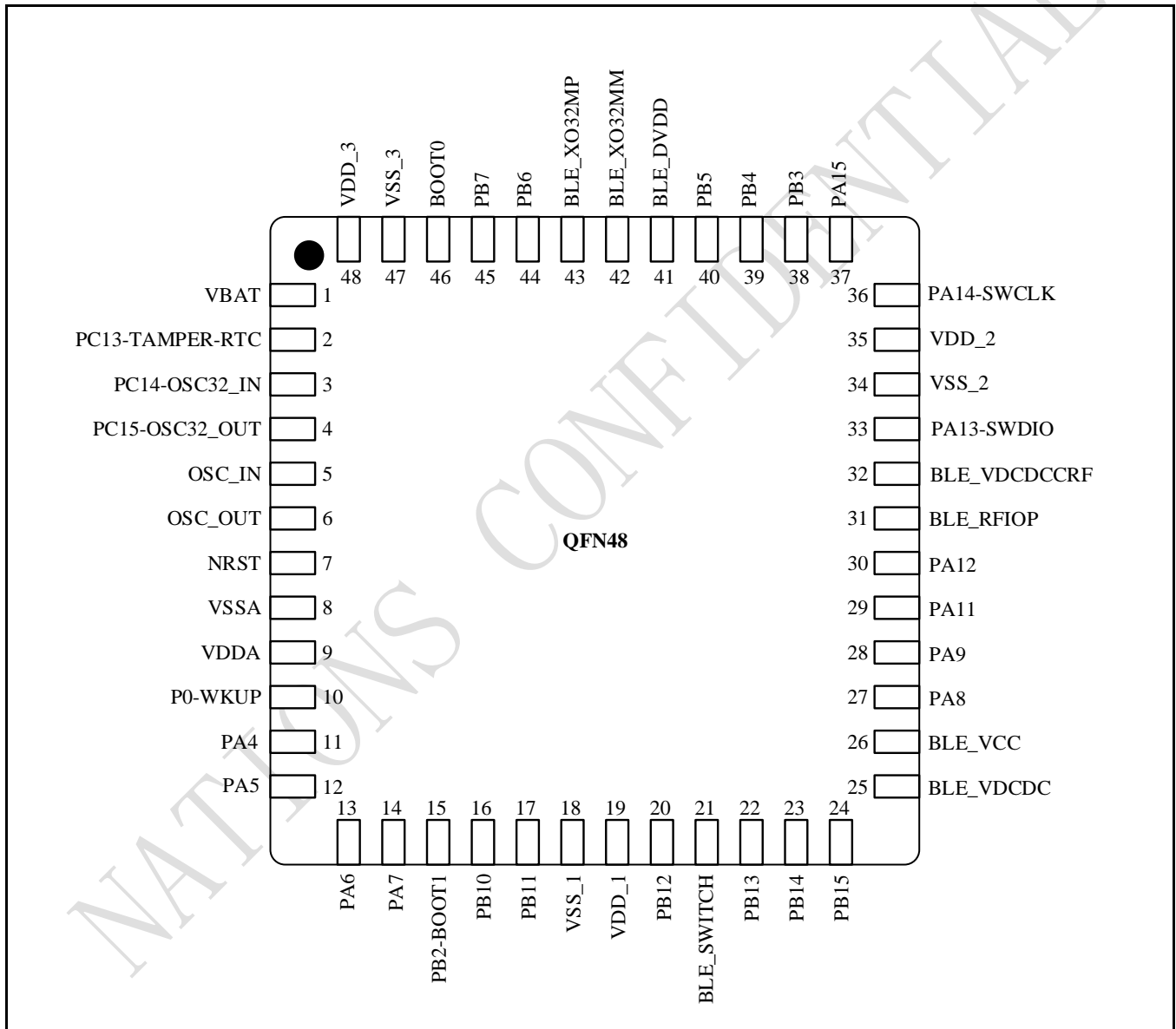
## 2 产品型号资源配置

器件型号		N32WB452CE	N32WB452RE	N32WB452LE
Flash 容量 (KB)		512	512	512
SRAM 容量 (KB)		144	144	144
CPU 频率		ARM Cortex-M4 @144MHz,180DMIPS		
BLE Core		BLE 5.0 / ARM Cortex-M0 @ 32MHz		
工作环境		1.8~3.6V/-40~85°C		
Timer	通用	4		
	高级	2		
	基本	2		
通讯	SPI	3		
	I2S	2		
	I2C	2	3	4
	USART	3		
	UART	2	3	4
	USB	1		
	CAN	2		
	SDIO	0		1
	DVP	0	1	
GPIO		29	43	65
DMA/通道数		2/16 Channel		
12bit ADC/通道数		2/6 Channel	2/11 Channel	2/16 Channel
12bit DAC/通道数		2/2 Channel		
TSC(Channel)		6	13	18
算法支持		DES/3DES、AES、SHA1/SHA224/SHA256、SM1、SM3、SM4、SM7、MD5、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		QFN48	QFN64	QFN88

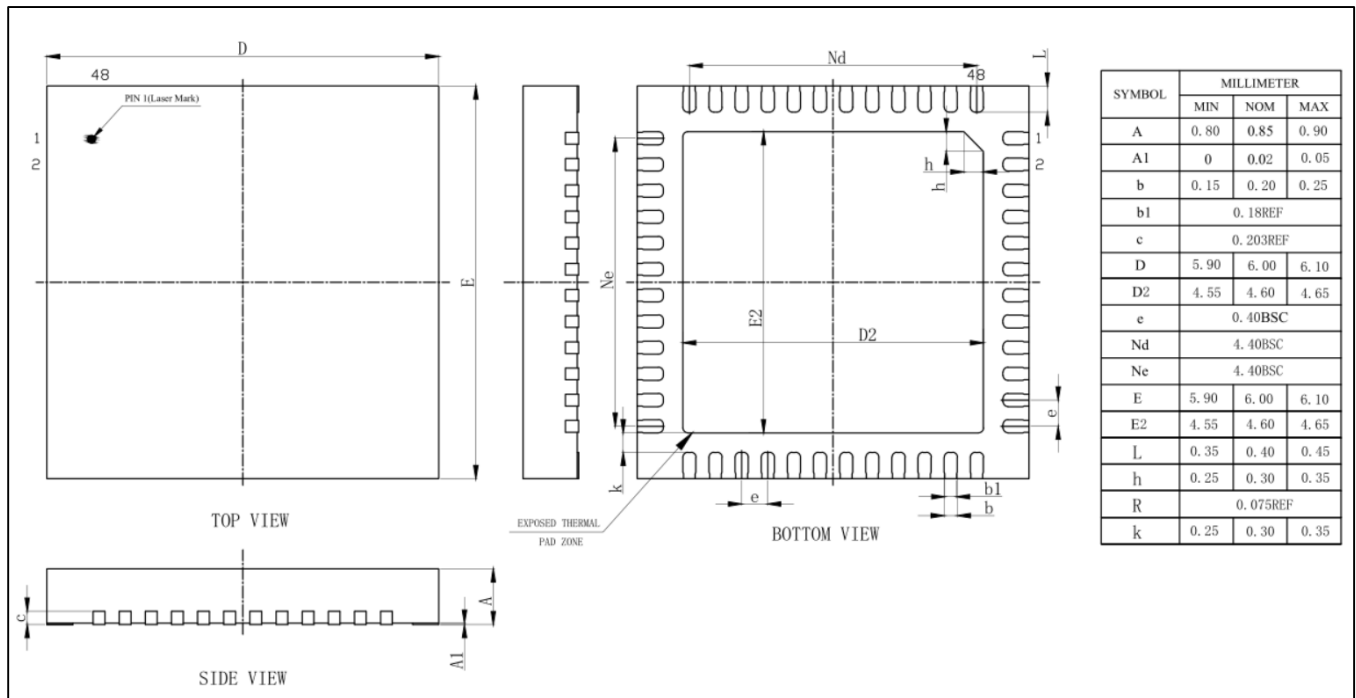
### 3 封装

#### 3.1 QFN48 封装

##### 3.1.1 QFN48 引脚分布

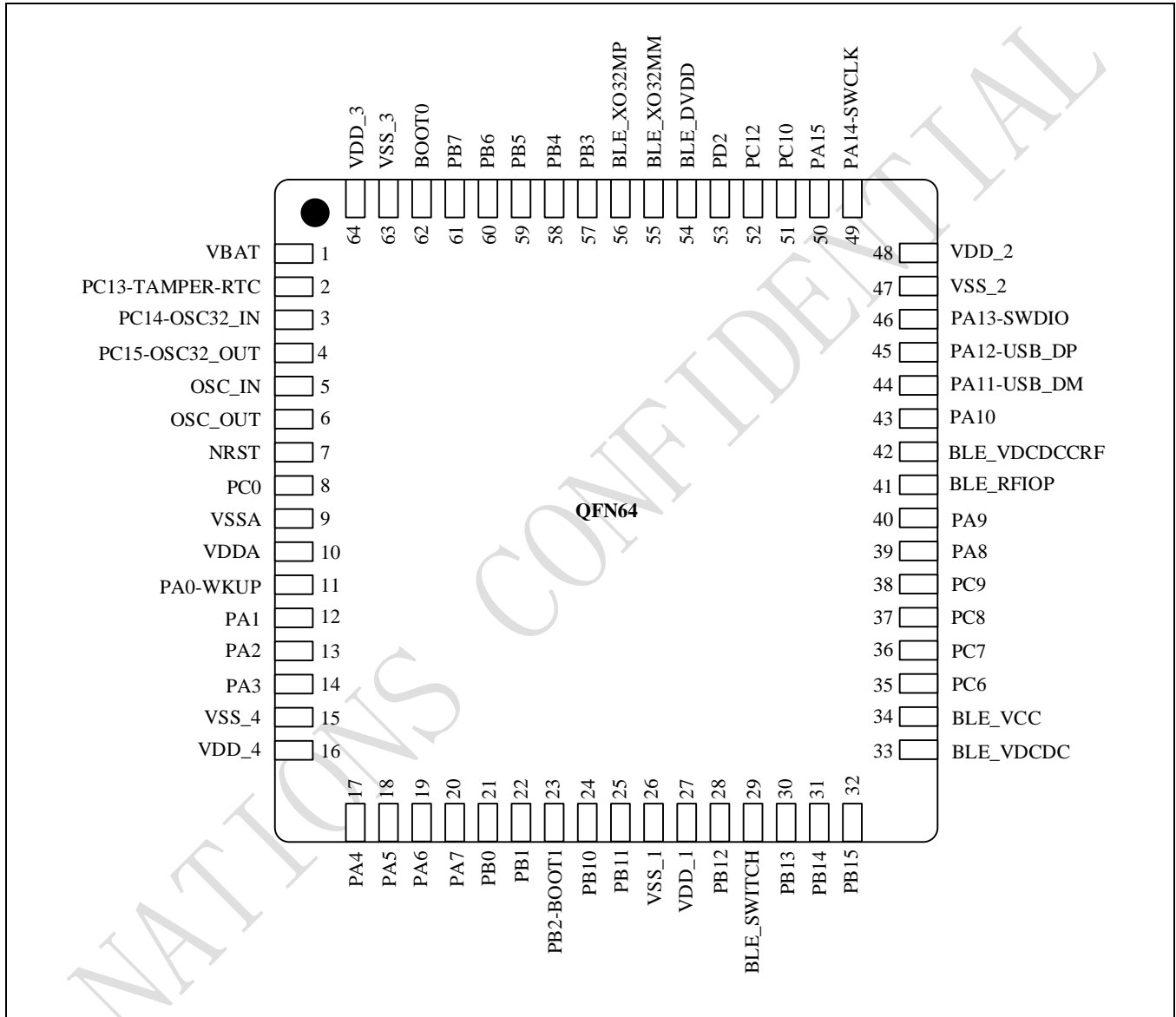


### 3.1.2 QFN48 封装尺寸



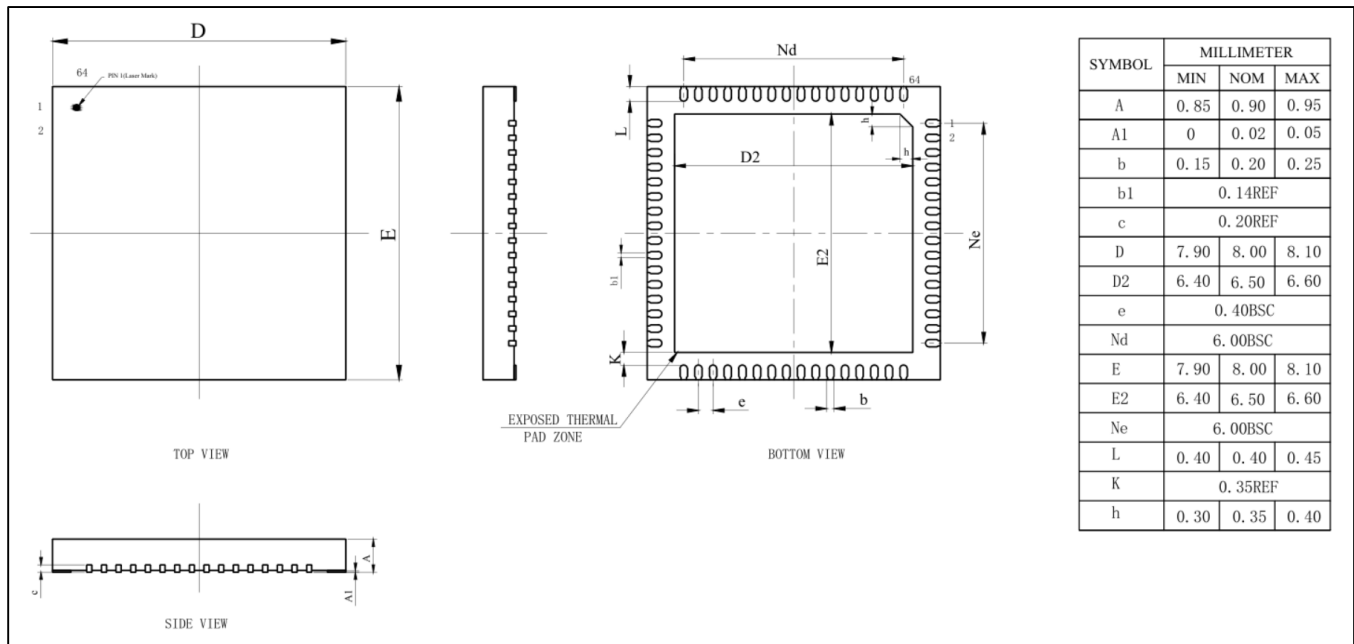
## 3.2 QFN64 封装

### 3.2.1 QFN64 引脚分布



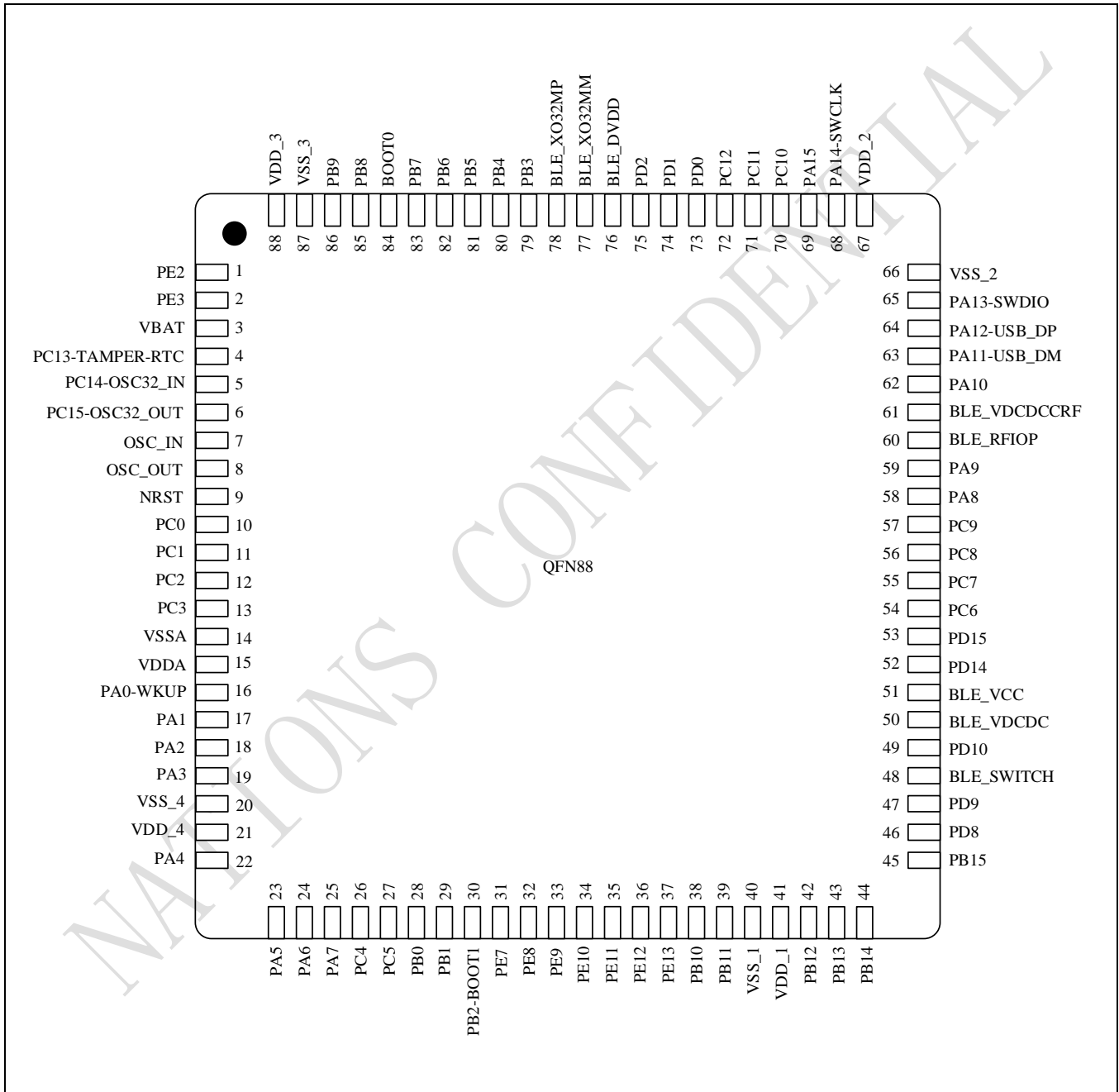


### 3.2.2 QFN64 封装尺寸

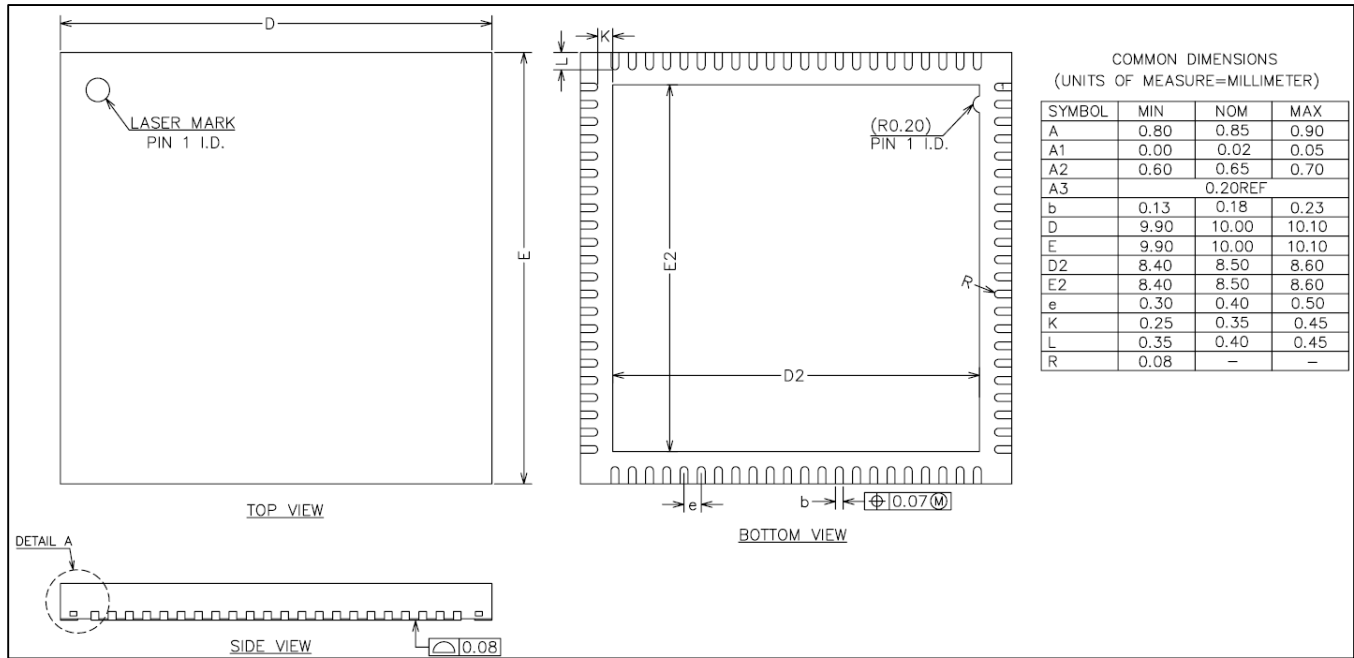


### 3.3 QFN88 封装

#### 3.3.1 QFN88 引脚分布



### 3.3.2 QFN88 封装尺寸



## 4 历史版本

版本	日期	备注
V1.0	2020.2.12	新建文档
V1.1	2020.9.16	1. 修改了部分功耗参数 2. 修改了 SD 协议的支持
V1.1.1	2020.12.15	1. 优化产品型号资源配置说明

NATIONS CONFIDENTIAL

## 5 声明

国民技术股份有限公司（以下简称国民技术）保有在不事先通知而修改这份文档的权利。国民技术认为提供的信息是准确可信的。尽管这样，国民技术对文档中可能出现的错误不承担任何责任。在购买前请联系国民技术获取该器件说明的最新版本。对于使用该器件引起的专利纠纷及第三方侵权国民技术不承担任何责任。另外，国民技术的产品不建议应用于生命相关的设备和系统，在使用该器件中因为设备或系统运转失灵而导致的损失国民技术不承担任何责任。国民技术对本手册拥有版权等知识产权，受法律保护。未经国民技术许可，任何单位及个人不得以任何方式或理由对本手册进行使用、复制、修改、抄录、传播等。

NATION'S CONFIDENTIAL