

## N32H481xE

## 产品简介

N32H481 系列采用 32 bit ARM Cortex-M4F 内核，最高工作主频 240MHz，支持浮点运算和 DSP 指令，集成高达 512KB 嵌入式 Flash，192KB SRAM（包括 32KB CCM SRAM）+ 4KB Backup SRAM，集成 4 个 12bit 4.7Msps ADC、2 个 12bit DAC，集成 USB HS DualRole、U(S)ART、I2C、SPI 等通信接口，支持 xSPI 高速存储接口，支持 I2S 音频接口，支持多个高级定时器、通用定时器、基本定时器、低功耗定时器，内置密码算法硬件加速引擎，支持 AES/TDES、SHA、SM3、SM4、MD5 算法，支持 TRNG 真随机数发生器，支持 CRC16/32

### 关键特性

- 内核 CPU
  - 32 位 ARM Cortex-M4F 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 240MHz，300DMIPS
- 加密存储器
  - 512KByte 片内 Flash，支持加密存储、分区管理及数据保护，1 万次擦写次数，10 年数据保持
  - 160KB 通用 SRAM，支持奇偶校验
  - 32KB CCM SRAM，上电默认为通用 SRAM，可配置为 CCM SRAM，支持 ECC
  - 4KB Backup SRAM，支持 ECC，可在 Standby 模式保持
- 功耗
  - Run 模式：48mA @240MHz（外设关闭，3.3V@25°C）
  - Stop0 模式：SRAM 保持，所有寄存器保持
  - Standby 模式：22uA 典型值，Backup SRAM 保持，所有备份寄存器保持，可选 IO 保持
- 时钟
  - 4MHz~32MHz 外部高速晶体
  - 内置多个高速 PLL
  - 支持 2 路时钟输出，可独立配置时钟源输出时钟
  - 内部高速 RC 8MHz，-1.5%~+2%精度（全温度范围）
  - 内部低速 RC 32KHz，+/-10%精度（全温度范围）
- 复位
  - 支持上电/掉电/外部引脚复位
  - 支持看门狗复位
  - 支持可编程的电压检测
- 最大支持 56 GPIOs

- **通信接口**

- 1 个 USB HS DualRole 接口，内置 PHY
- 6 个 SPI 接口，2 个 I2S（支持半/全双工模式，与 SPI 复用接口）
- 3 个 USART 和 4 个 UART 接口，支持 ISO7816、IrDA、LIN，USART3/UART5/UART8 的 TX/RX 均可全部引脚映射
- 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

- **高性能模拟接口**

- 4 个 12bit 4.7Msps ADC，支持 12bit、10bit、8bit、6bit 采样精度，可以硬件过采样至 16bit，支持单端模式和差分模式，4 个 ADC 总共支持 47 个外部通道
- 2 个 12 bit DAC，每个 DAC 支持对芯片内一个输出通道和对芯片外一个输出通道，采样速率 1Msps，支持带 Buffer 和不带 Buffer 输出，可以支持对内输出、对外输出、同时对内对外输出
- 1 个温度传感器

- **高速存储扩展接口**

- 1 个 xSPI 接口，支持 1/2/4/8 位数据宽度可配置，可用于外扩 SRAM、PSRAM 和 Flash，支持 XIP

- **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**

- **定时计数器**

- 3 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 4.16ns；每个定时器有 4 个独立的通道，其中 ATM1 支持 4 对 PWM 互补输出，ATM2 和 ATIM3 支持 3 对 PWM 互补输出
- 10 个 16 位通用定时器(GTIM1~10):
  - GTIM1~7，最高控制精度 5.56ns，每个定时器多达 4 个独立通道，每个通道都支持输入捕获、输出比较、PWM 生成和单脉冲模式输出；
  - GTIM8~10，最高控制精度 4.16ns，每个定时器多达 4 个独立通道，每个通道都支持输入捕获、输出比较、PWM 生成和单脉冲模式输出，仅通道 1 支持带死区互补输出，支持刹车输入；
- 2 个 32bit 基本定时计数器
- 2 个 16bit 低功耗定时器，可在 Stop0、Standby 模式下工作
- 1x 24bit SysTick、1x 14bit 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 Bootloader

- **安全特性**

- Flash 存储加密，多用户分区管理（SMPU）
- 支持写保护（WRP），多种读保护（RDP）等级（L0/L1/L2）
- 内置密码算法硬件加速引擎，支持 AES/TDES、SHA、SM3、SM4、MD5 算法
- TRNG 真随机数发生器、CRC16/32 运算
- 支持安全启动，程序加密下载，安全更新、支持外部高速时钟失效监测

- **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)
- EFT: VDD ( $\pm 4\text{KV}$ , A 级), I/O ( $\pm 2\text{KV}$ , A 级)

● 封装

- LQFP64(7mm x 7mm)

● 订购型号

| 系列        | 型号           |
|-----------|--------------|
| N32H481xE | N32H481REL7K |

## 1 订购信息

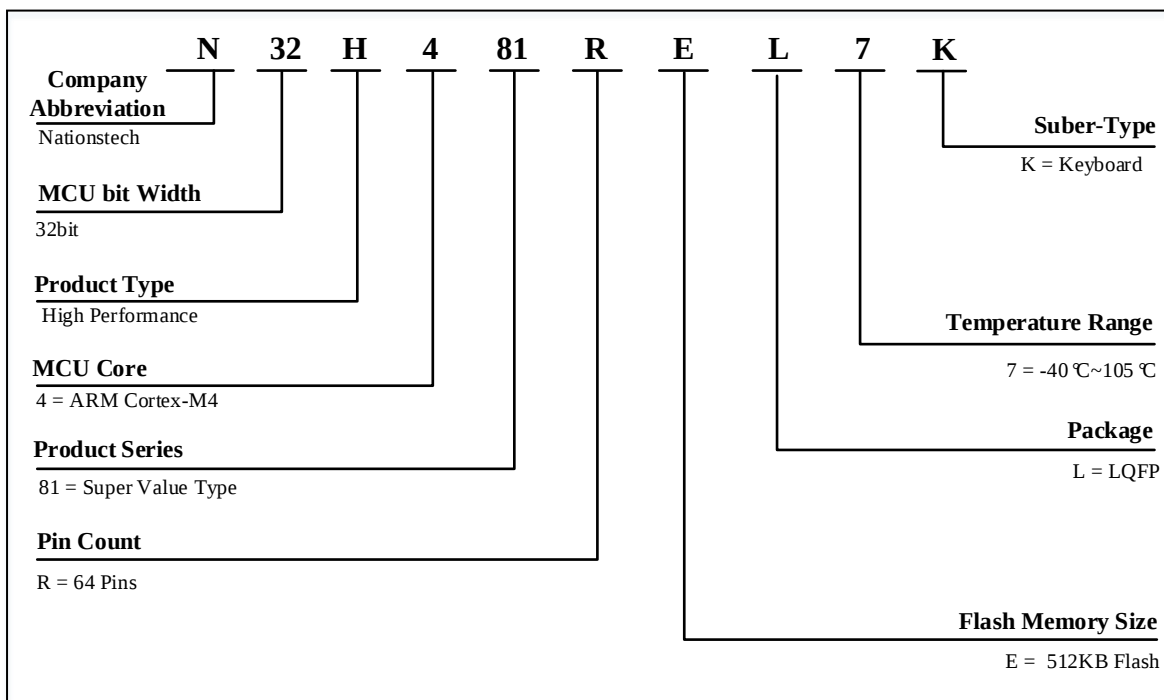


表 1-1 N32H481 系列订货代码信息

| 订购型号 <sup>(1)</sup> | 封装     | 封装尺寸      | 包装 <sup>(2)</sup> | SPQ <sup>(3)</sup> | 温度范围          |
|---------------------|--------|-----------|-------------------|--------------------|---------------|
| N32H481REL7K        | LQFP64 | 7mm x 7mm | 托盘                | 250                | -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 N32H481 系列资源配置

| 器件型号               |                         | N32H481REL7K                                            |
|--------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------|
| 工作环境               |                         | 1.8~3.6V/-40~105°C                                      |
| CPU 频率             |                         | ARM Cortex-M4F @240MHz, 300DMIPS                        |
| Flash 容量 (KB)      |                         | 512                                                     |
| Total SRAM (KB)    | General SRAM            | 160                                                     |
|                    | CCM SRAM <sup>(1)</sup> | 32                                                      |
|                    | Backup SRAM             | 4                                                       |
| 定时器                | ATIM                    | 3*16bit                                                 |
|                    | GTIM                    | 7*16bit<br>3*16bit <sup>(2)</sup>                       |
|                    | BTIM                    | 2*32bit                                                 |
|                    | LPTIM                   | 2*16bit                                                 |
|                    | SysTick timer           | 1                                                       |
|                    | WWDG                    | 1*14bit                                                 |
|                    | IWDG                    | 1*12bit                                                 |
|                    | RTC                     | Yes                                                     |
| 通讯                 | SPI/I2S                 | 6/2                                                     |
|                    | I <sup>2</sup> C        | 4                                                       |
|                    | USART                   | 3                                                       |
|                    | UART                    | 4                                                       |
|                    | USB HS DualRole         | 1                                                       |
| 存储扩展               | XSPI                    | 1                                                       |
| GPIO               |                         | 56                                                      |
| WKUP Pins          |                         | 4                                                       |
| DMA                |                         | 2                                                       |
| Number of channels |                         | 16Channel                                               |
| 12bit ADC          |                         | 4                                                       |
| Number of channels |                         | 47Channel <sup>(3)</sup>                                |
| 12bit DAC          |                         | 2                                                       |
| Number of channels |                         | 2 External                                              |
| 算法支持               |                         | DES/3DES、AES、SHA1/SHA224/SHA256、SM3、SM4、MD5、CRC16/CRC32 |
| TRNG               |                         | Yes                                                     |
| 安全保护               |                         | 读写保护 (RDP/WRP)、存储加密、分区保护、安全启动                           |
| 封装                 |                         | LQFP64                                                  |

注:

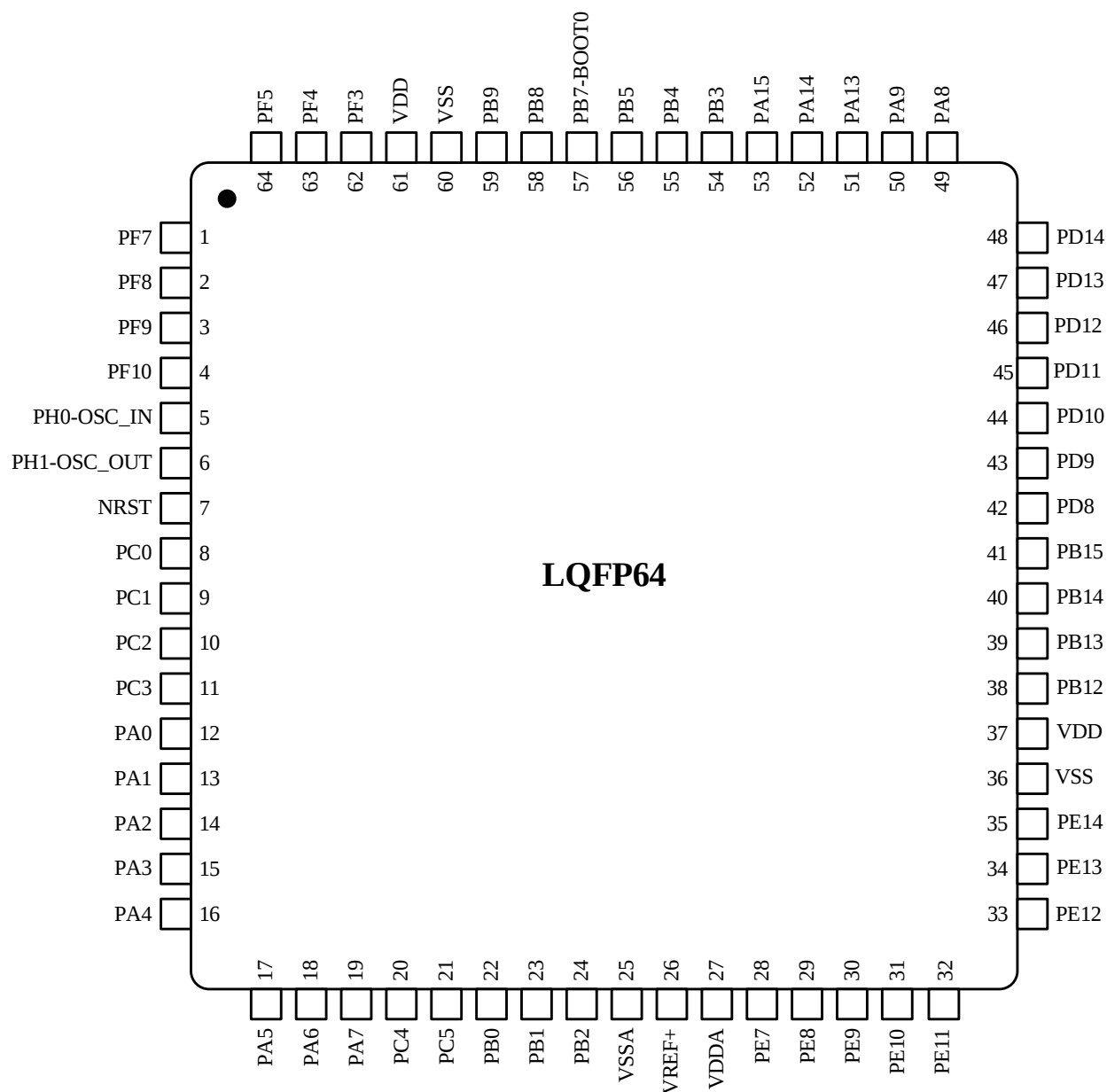
1. CCM SRAM 上电默认是通用 SRAM, 用户可以配置为 CCM SRAM
2. 支持刹车, 通道 1 支持互补通道输出

3. 有 2 个 ADC 于 OSC\_IN 和 OSC\_OUT 复用，有 2 个 ADC 与 USB\_HS\_DP 和 USB\_HS\_DM 复用，ADC1 有 14 个通道，ADC2 有 16 个通道，ADC3 有 19 个通道，ADC4 有 18 个通道

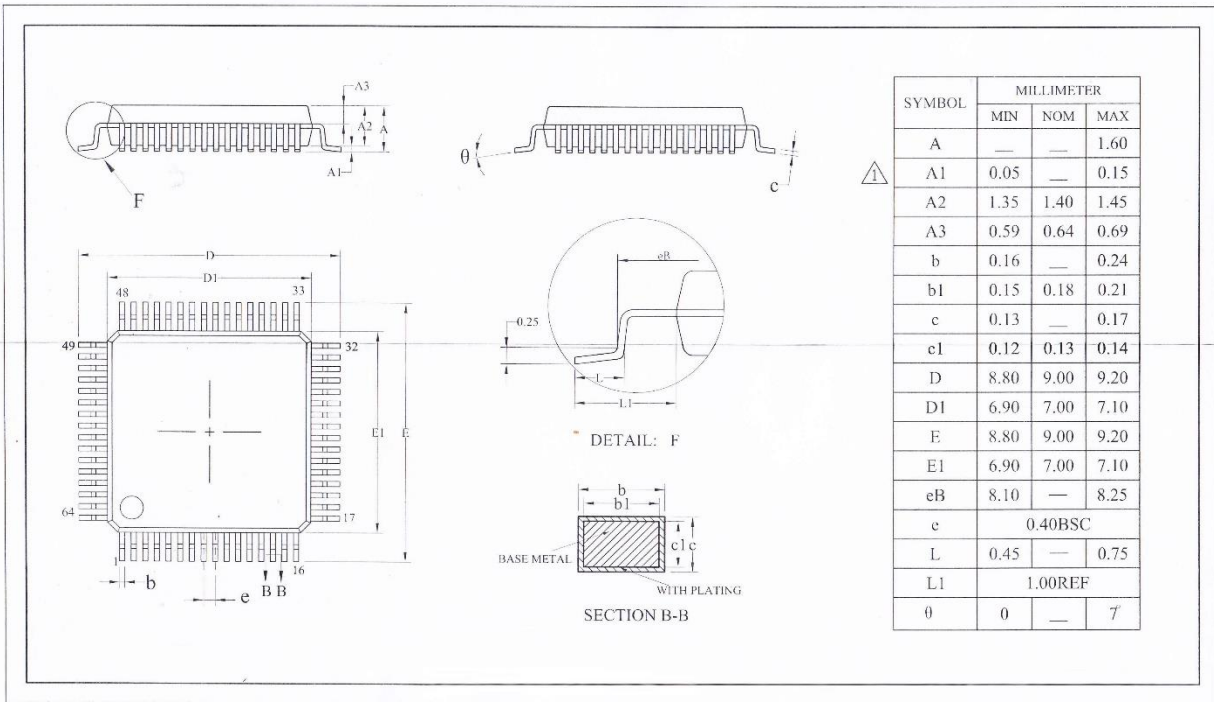
## 3 封装

### 3.1 LQFP64 封装

#### 3.1.1 LQFP64 引脚分布



### 3.1.2 LQFP64 封装尺寸



4 历史版本

| 版本     | 日期         | 备注   |
|--------|------------|------|
| V1.0.0 | 2024.11.12 | 初始版本 |
|        |            |      |

## 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。请使用者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。