

N32H765EC

产品简介

N32H765EC 系列采用 ARM Cortex-M7 内核，运行频率高达 600MHz，支持双精度浮点运算和 DSP 指令。（2/4MB）的片上 FLASH，集成高达 1504KB 的 SRAM（包括 1024KB TCM SRAM 和 480 KB SRAM）+ 4KB Backup SRAM，集成 3 个 12bit 5Msps ADC、4 个高速比较器，6 个 12bit DAC，集成多个高速 U(S)ART、I2C、xSPI、SPI、USBHS Dual Role、CAN-FD、SDRAM、FEMC、SDMMC、10/100/1000M 以太网、EtherCAT 等通信接口，支持数字相机接口（DVP）、支持 TFT- LCD 图形界面、JPEG 硬件编解码器和 GPU，内置高性能加密算法硬件加速引擎，支持 AES/TDES、SHA、SM4 算法，支持 TRNG 真随机数发生器，支持 CRC8/16/32。支持多达 126 个 GPIO，支持的封装类型包括 LQFP176、BGA176+25 封装。

关键特性

- 内核 CPU
 - 32 位 ARM Cortex-M7 内核，双精度浮点运算单元，支持 DSP 指令和 MPU
 - 内置 32KB 指令 Cache 和 32KB 带 ECC 的数据 Cache 缓存
 - 最高主频 600MHz，1284DMIPS
- 加密存储器
 - 2M/4M Byte 片内 Flash，支持加密存储、并在执行程序时自动解密程序
 - 1504KB 内置 SRAM，支持 ECC 校验
 - ◆ 1024KB TCM SRAM，可配置为 D-TCM、I-TCM 或 SRAM
 - ◆ 480KB 片内 SRAM
 - 4KB Backup SRAM，支持 ECC
- 工作模式
 - Run 模式：
 - SLEEP 模式: AXI 使能、AHB 使能
 - Stop0 模式: SRAM、TCM、RTC、LSE、IWDG 使能
 - Stop2 模式: Flash 待机模式，SRAM、TCM、RTC、LSE、IWDG、Backup SRAM、备份寄存器使能，I/O 保持
 - Standby 模式: Backup SRAM、RTC、IWDG、LSE、备份寄存器使能，SRAM、TCM 关闭
 - VBAT 模式: Backup SRAM、RTC、LSE、备份寄存器使能
- 时钟
 - 4MHz~48MHz 外部高速晶体
 - 4MHz~50MHz 外部时钟输入
 - 32.768KHz 外部低速晶体
 - 内置 3 个高速 PLL
 - 内置 MSI 时钟，支持配置 31.25K/62.5K/125K/250K/500K/1M/2M/4M/8M/16MHz 时钟

- 内部高速 RC 64MHz
- 内部低速 RC 32KHz
- **复位**
 - 支持上电/掉电/外部引脚复位
 - 支持看门狗复位和软件系统复位
 - 支持可编程的电压检测
- **高速通信接口**
 - 7个 USART 接口/6个 UART 接口, 支持 ISO7816、IrDA、LIN
 - 2个 LPUART 接口
 - 6个 SPI 接口, 支持主/从模式, 速率高达 50 MHz
 - 8个 I2C 接口, 速率高达 3.4 MHz, 主从模式可配, 从机模式下支持双地址响应
 - 2个 USBHS Dual Role 接口, 支持内置高速 PHY
 - 8个 CAN-FD 总线接口
 - 2个 Ethernet MAC 接口, ETH1 支持 10M/100M/1000M 通信速率、ETH2 支持 10M/100M 通信速率, 均支持 IEEE 1588 时间同步协议
 - 1个 EtherCAT 从站接口(ESC), 传输速率可达 100Mbit/s, 支持 2个 MII 端口、8个现场总线内存管理单元(FMMU)、8个同步管理器(SM)、64位分布时钟(DC)
- **高性能模拟接口**
 - 3个 12bit 5Mps ADC, 支持 12bit、10bit 分辨率, 可以硬件过采样至 16bit, 支持单端模式和差分模式
 - 4个高速模拟比较器
 - 6个 12 bit DAC, 其中 2个 1Mps 的 DAC 支持带 Buffer 和不带 Buffer 单独对外输出, 对内输出只支持不带 Buffer 模式; 同时对内对外输出必须开启 Buffer; 另外 4个 DAC 仅支持对芯片内 1个输出通道, 采样速率 15Mps, 支持对内输出且不带 Buffer 输出
 - 2个 MCO 输出, 可以配置输出 SYSCLK、HSE、MSI、LSE、LSI、HSI64 或者 PLL 时钟分频
 - 支持 1路参考电压 VREFBUF (1.5V/1.8V/2.048V/2.5V 可配置)
 - 1个温度传感器
- **音频接口**
 - 4个 I2S, 支持主/从模式, 音频采样频率支持 8KHz~192KHz
 - 8个内置在 DSMU 中的 PDM 数字麦克风接口
- **内存拓展接口**
 - 1个 FEMC(Flexible External Memory Controller) 接口, 总线速率 100 MHz, SRAM/PSRAM/Nor Flash 支持 16/32 位数据宽度可配置, NAND Flash 支持 8/16 位数据宽度可配置
 - 1个 xSPI 接口, 支持 1/2/4/8 位数据宽度、主/从可配置, 速率高达 133 MHz, 可用于外扩 SRAM、PSRAM 和 Flash, 支持 XIP
 - 1个 SDRAM 接口, 速率高达 133 MHz
 - 2个 SDMMC 接口, 支持 SD/SDIO 3.0、eMMC 4.51 格式, 速率高达 104MHz

- **图像处理接口**

- 2个数字摄像头接口(DVP)，支持 8/10/12/16bit，速率高达 110MHz
- 1个 TFT-LCD 显示接口，支持高达 24 位的并行数字 RGB LCD，并提供所有信号接口，可直接连接各种 LCD 和 TFT 面板，分辨率高达 1920x1080
- 内置 2.5D 图形处理器，支持图像缩放，旋转，混合，抗锯齿，纹理映射等
- 硬件 JPEG 编解码器

- **最大支持 126 GPIOs，低速 GPIOs 支持 5V 耐压（在 VDD =3.3V+/-10%条件下）**

- **电机控制 Cordic 加速器，支持三角函数和双曲函数加速，支持浮点输入和输出**

- **Delta Sigma 模块单元(DSMU)**

- **内置滤波算法加速器 FMAC，支持 FIR、IIR 滤波**

- **3个高速 DMA 控制器，每个控制器支持 8 通道，1个 MDMA 支持 16 个通道，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 16 位超高精度定时计数器(SHRTIM1/ SHRTIM2)，最高控制精度 100ps，每个超高精度定时计数器有 1 个主定时器和 6 个 16bit 从定时器单元。每个定时器单元有 2 个独立的通道，支持 12 个独立 PWM 输出或 6 对互补 PWM 输出
- 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 3.3ns；每个定时器有 6 个独立的通道，其中 4 个通道支持 4 对互补 PWM 输出
- 10个 16 位通用定时器(GTIMA1~7/GTIMB1~3)，每个定时器 4 个独立通道，支持输入捕获、输出比较、PWM 生成
- 4个 32bit 基本定时计数器(BTIM1~4)
- 5个 16bit 低功耗定时器(LPTIM1~5)，可工作在 Stop2 模式下
- 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 USB、USART Bootloader

- **安全特性**

- FLASH 有多达 4 个加密分区，支持存储加密
- 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、SM4 算法
- TRNG 真随机数发生器、CRC8/16/32 运算
- 支持安全启动，程序加密下载，安全更新、支持外部高速和低速时钟失效监测
- 支持防拆监测

- **OTP 中支持 128 位 UCID**

- **工作条件**

- 工作电压范围：
 - 2.3V~3.6V
- 芯片结温范围：-40℃~125℃

- 认证

- USB IF
- IEC61508 SIL2

- 封装

- BGA176+25(10mm x 10mm)
- LQFP176(24mm x 24mm)

- 订购型号

系列	型号
N32H765EC	N32H765IKB7EC, N32H765IIB7EC, N32H765IKL7EC, N32H765IIL7EC

2 器件一览

表 2-1 N32H765EC 系列资源配置

器件型号		N32H765IKL7EC	N32H765IHL7EC	N32H765IKB7EC	N32H765IIB7EC
Flash (KB)		4096	2048	4096	2048
SRAM (KB)	TCM	1024 ⁽¹⁾			
	System RAM	480			
	Backup RAM	4			
内核	M7	600MHz			
工作电压		2.3V~3.6V			
DCDC(step-down)		Yes			
协处理器	Cordic	Yes			
	DSMU	Yes			
	FMAC	Yes			
定时器	SHRTIM	2			
	ADTIM	3*16bit ⁽²⁾			
	GPTIM	10*16bit			
	BSTIM	4*32bit			
	LPTIM	5*16bit			
	SysTick timer	1			
	WWDG	1*14bit			
	IWDG	1*12bit			
	RTC	Yes			
通信接口	SPI/I2S	6/4 ⁽³⁾			
	I2C	8 ⁽⁴⁾			
	USART	7 ⁽⁵⁾			
	UART	6 ⁽⁶⁾			
	LPUART	2			
	USBHS Dual Role	2			
	CAN FD	8 ⁽⁷⁾			
	ESC	Yes			
	10/100M ETH	2 ⁽⁸⁾			
10/100/1000M ETH	1 ⁽⁸⁾				
扩展存储	SDRAM	Yes			
	xSPI	1 ⁽⁹⁾			
	FEMC	Yes			
	SDMMC	2			
模拟	12bit ADC Number of channels	3 28		3 36	
	12bit DAC Number of channels	2+4 ⁽¹⁰⁾ 2 External channels			

	比较器	4	
	VREFBUF	Yes	
图像	LCDC	Yes	
	GPU	Yes	
	JPEG	Yes	
	DVP	2	
	GPIO	121	126
	DMA Number of channels	3 24Channel	
	MDMA Number of channels	1 16Channel	
	算法支持	DES/3DES、AES、SHA1/SHA224/SHA256、SM4、CRC8/16/CRC32	
	安全保护	读写保护 (RDP/WRP)、存储加密、安全启动	
	封装	LQFP176(24mm x 24mm)	BGA176+25(10mm x 10mm)

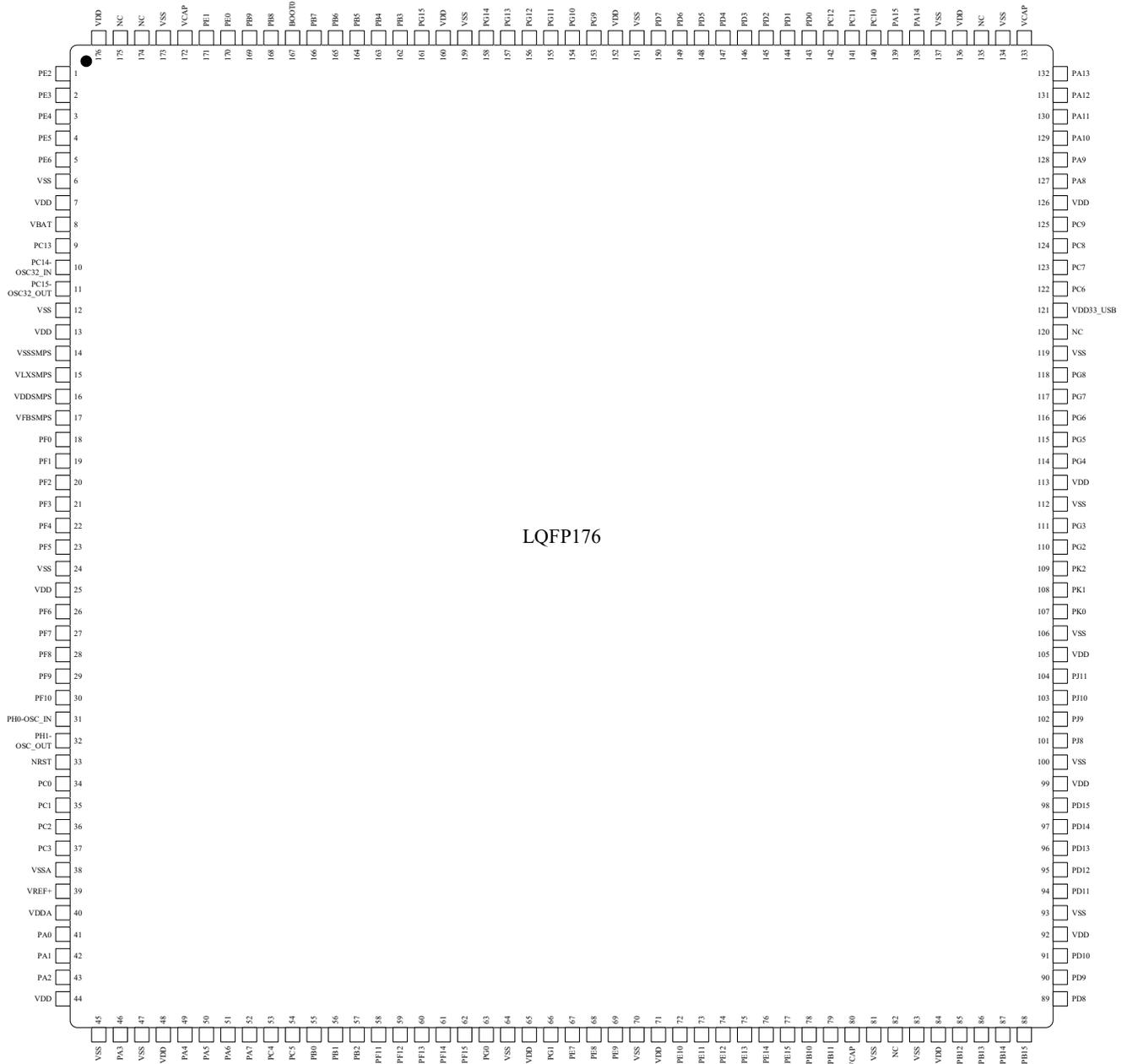
注:

1. 上电默认是 SRAM, 用户可以自主划分为 ITCM, DTCM, SRAM 的大小;
2. ATIM 接口为 ATIM1~3;
3. SPI 接口为 SPI1~6, I2S 接口为 I2S1~4;
4. I2C 接口为 I2C1-8;
5. USART 接口为 USART1~7;
6. UART 接口为 UART9~14;
7. FDCAN 接口为 FDCAN1~8;
8. ETH1 支持 10M/100M/1000M, ETH2 支持 10M/100M;
9. xSPI 接口为 xSPI2;
10. 4 个 DAC 仅支持对内连接, 不能输出到 GPIO 上。

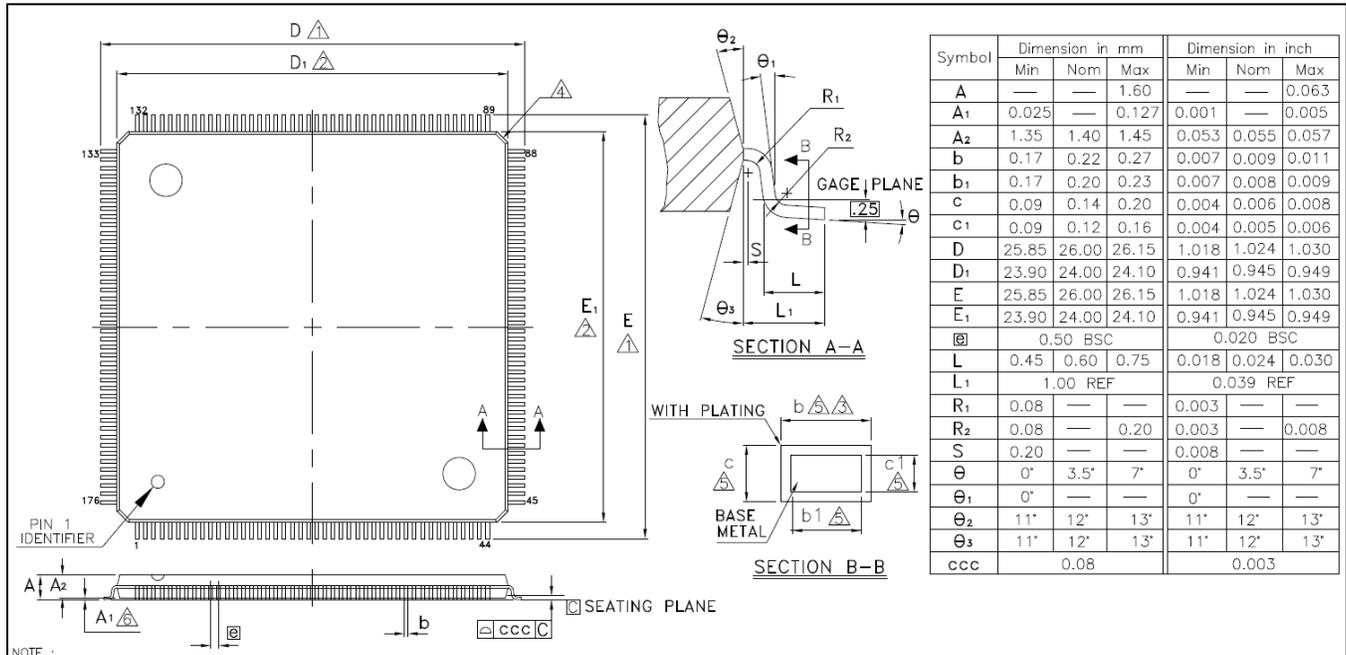
3 封装

3.1 LQFP176 封装

3.1.1 LQFP176 引脚分布

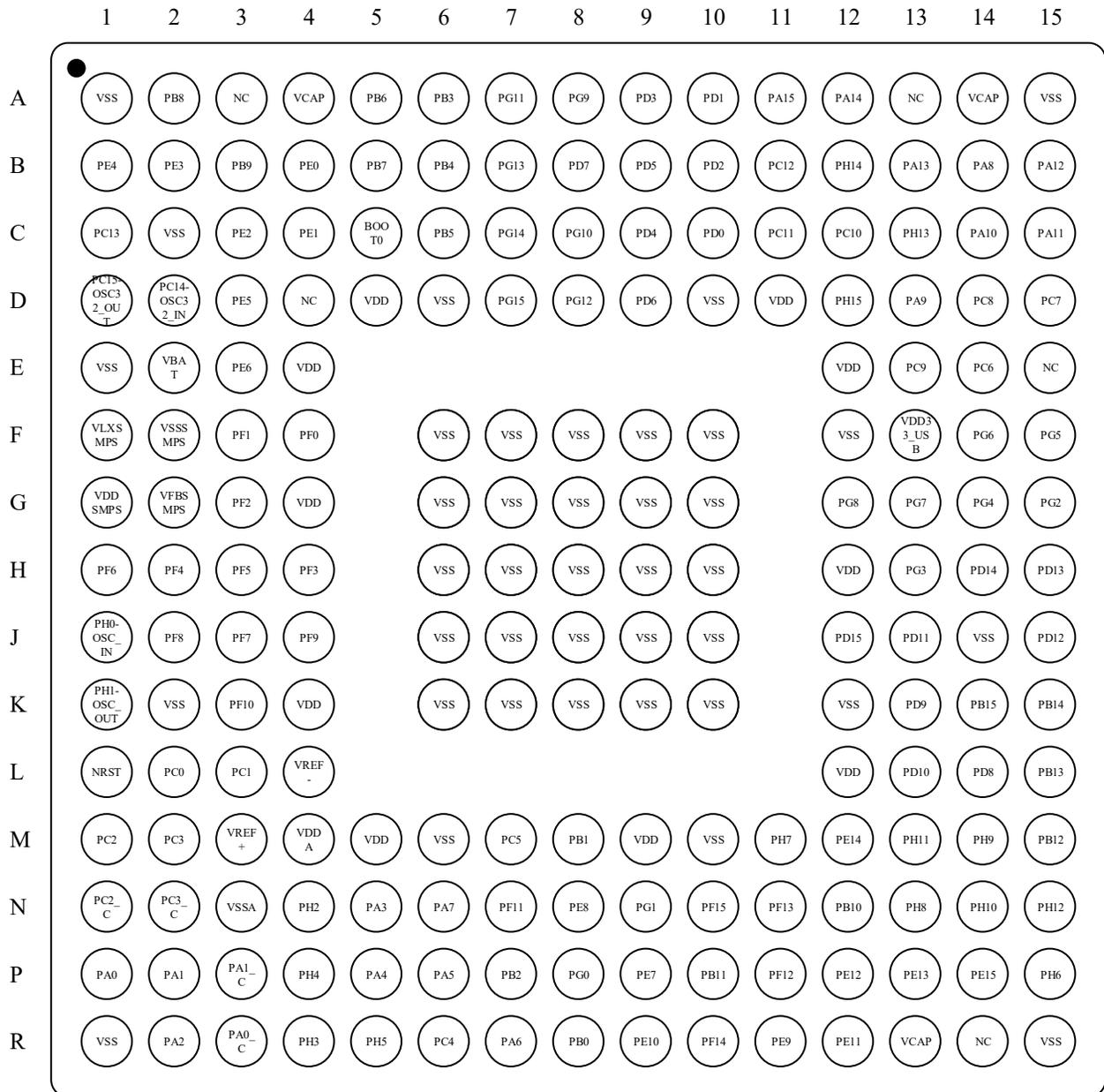


3.1.2 LQFP176 封装尺寸

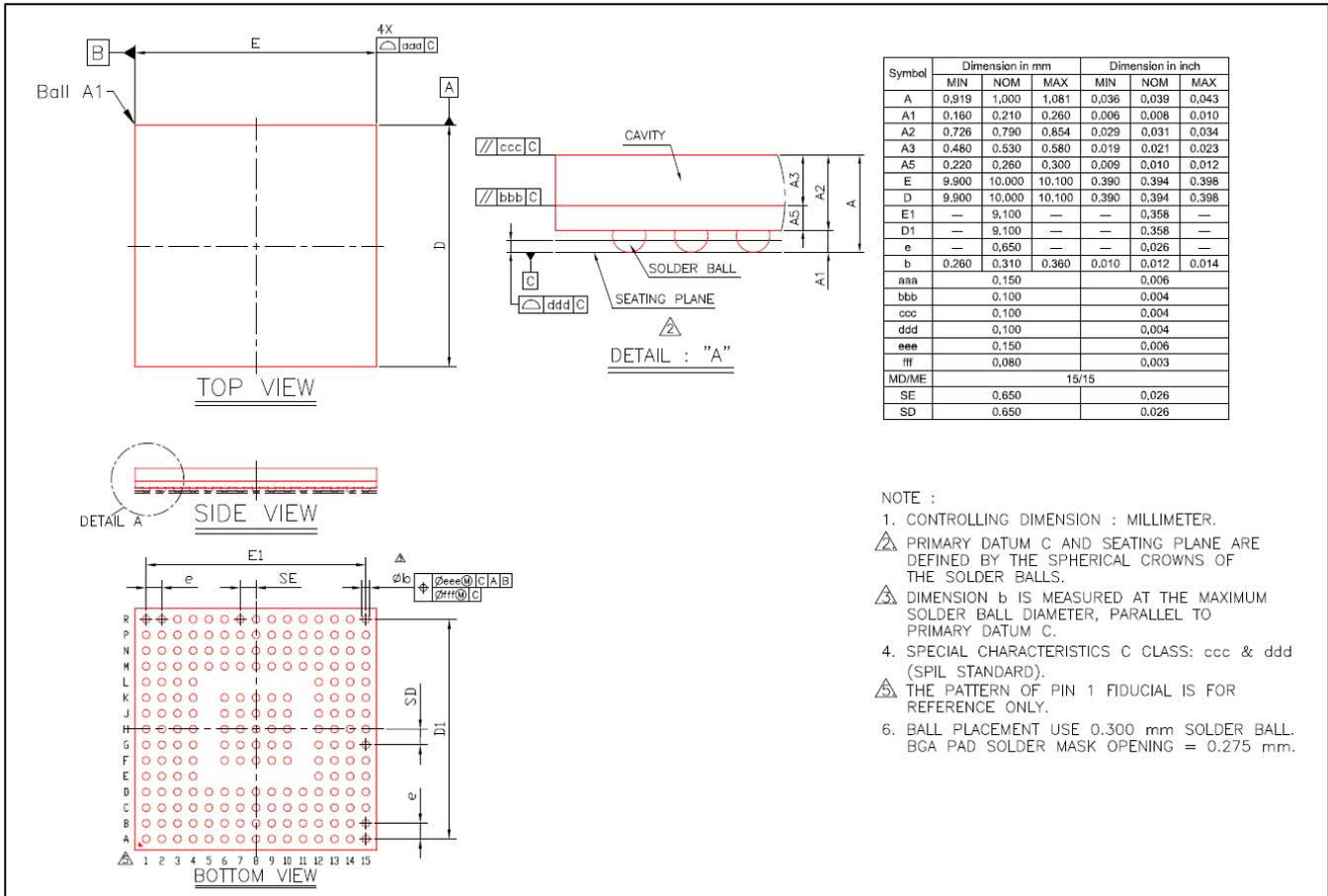


3.2 BGA176+25 封装

3.2.1 BGA176+25 引脚分布



3.2.2 BGA176+25 封装尺寸



4 历史版本

版本	日期	备注
V1.0.0	2025.4.28	1, 初始版本
V1.0.1	2025.8.18	1, 修改页眉的 logo
V1.1.0	2025.10.17	1, 产品型号资源配置表更名为器件一览并新增注意事项 2, 高级定时器数量由 4 个修改为 3 个 3, 新增 N32H765IKL7EC, N32H765IIL7EC 型号 4, 新增 LQFP176 封装 5, 修改页眉的 logo 6, 将 UFBGA 命名改成 BGA

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。