



新唐 NuMicro® 单片机家族

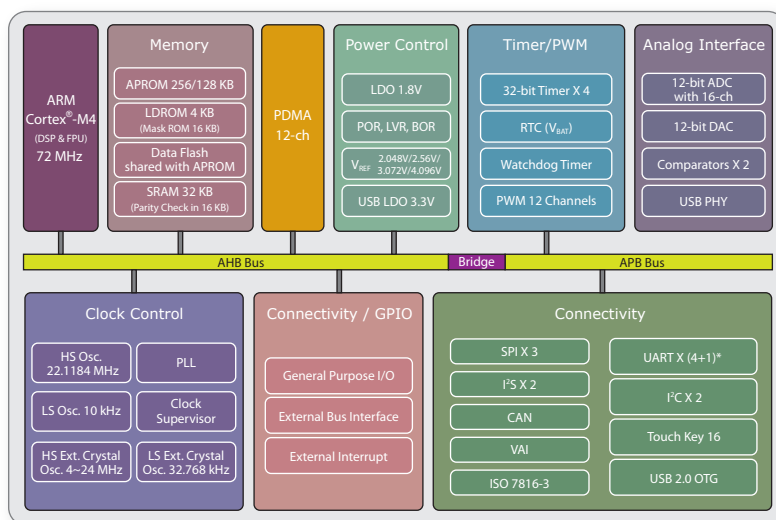
# NuMicro® M451 系列



## Cortex®-M4 微控制器 带 CAN 和 USB OTG

### 产品应用

- ◆ 工业自动化
- ◆ 智能家居
- ◆ 打印机
- ◆ 数字电源
- ◆ 电表
- ◆ 家电
- ◆ 马达驱动



### 选型表

\*框图中 (4+1) 意思是 4 UART + ISO-7816 UART

Part No.	Flash (Kbytes)	SRAM (Kbytes)	Data Flash (Kbytes)	ISP ROM (Kbytes)	PDMA	I/O	Timer (32-bit)	Connectivity							EBI	I <sup>2</sup> S	USB OTG	USB Device	PWM (16-bit)*	Analog Comp.	DAC (12-bit)	ADC (12-bit)	VAI	RTC (V <sub>BAT</sub> )	ICP ISP IAP	Package	Operating Temp. Range (°C)
								UART*	ISO- 7816-3*	SPI	I <sup>2</sup> C	CAN	LIN														
M451 Base Series																											
M451LC3AE	40	16	Configurable	4	8	39	4	4+1	1	2	2	-	2	√	1	-	-	12	2	1-ch	10-ch	√	√	√	LQFP48	-40 to +105	
M451LD3AE	72	16	Configurable	4	8	39	4	4+1	1	2	2	-	2	√	1	-	-	12	2	1-ch	10-ch	√	√	√	LQFP48	-40 to +105	
M451LE6AE	128	32	Configurable	4	12	39	4	3+1	1	3	2	-	2	√	2	-	-	12	2	1-ch	8-ch	√	√	√	LQFP48	-40 to +105	
M451LG6AE	256	32	Configurable	4	12	39	4	3+1	1	3	2	-	2	√	2	-	-	12	2	1-ch	8-ch	√	√	√	LQFP48	-40 to +105	
M451RC3AE	40	16	Configurable	4	8	53	4	4+1	1	2	2	-	2	√	1	-	-	12	2	1-ch	16-ch	√	√	√	LQFP64	-40 to +105	
M451RD3AE	72	16	Configurable	4	8	53	4	4+1	1	2	2	-	2	√	1	-	-	12	2	1-ch	16-ch	√	√	√	LQFP64	-40 to +105	
M451RE6AE	128	32	Configurable	4	12	53	4	4+1	1	3	2	-	2	√	2	-	-	12	2	1-ch	12-ch	√	√	√	LQFP64	-40 to +105	
M451RG6AE	256	32	Configurable	4	12	53	4	4+1	1	3	2	-	2	√	2	-	-	12	2	1-ch	12-ch	√	√	√	LQFP64	-40 to +105	
M451VE6AE	128	32	Configurable	4	12	85	4	4+1	1	3	2	-	2	√	2	-	-	12	2	1-ch	16-ch	√	√	√	LQFP100	-40 to +105	
M451VG6AE	256	32	Configurable	4	12	85	4	4+1	1	3	2	-	2	√	2	-	-	12	2	1-ch	16-ch	√	√	√	LQFP100	-40 to +105	
M451M Series (M051 Pin Compatible)																											
M451MLC3AE	40	16	Configurable	4	8	42	4	4+1	1	2	2	-	2	√	1	-	-	12	2	1-ch	11-ch	-	-	√	LQFP48	-40 to +105	
M451MLD3AE	72	16	Configurable	4	8	42	4	4+1	1	2	2	-	2	√	1	-	-	12	2	1-ch	11-ch	-	-	√	LQFP48	-40 to +105	
M451MLE6AE	128	32	Configurable	4	12	42	4	3+1	1	3	2	-	2	√	2	-	-	12	2	1-ch	9-ch	-	-	√	LQFP48	-40 to +105	
M451MLG6AE	256	32	Configurable	4	12	42	4	3+1	1	3	2	-	2	√	2	-	-	12	2	1-ch	9-ch	-	-	√	LQFP48	-40 to +105	
M451M5C3AE	40	16	Configurable	4	8	55	4	4+1	1	2	2	-	2	√	1	-	-	12	2	1-ch	13-ch	-	-	√	LQFP64*	-40 to +105	
M451M5D3AE	72	16	Configurable	4	8	55	4	4+1	1	2	2	-	2	√	1	-	-	12	2	1-ch	13-ch	-	-	√	LQFP64*	-40 to +105	
M452 USB Series																											
M452LC3AE	40	16	Configurable	4	8	35	4	4+1	1	2	2	-	2	√	1	-	FS	10	2	1-ch	10-ch	√	√	√	LQFP48	-40 to +105	
M452LD3AE	72	16	Configurable	4	8	35	4	4+1	1	2	2	-	2	√	1	-	FS	10	2	1-ch	10-ch	√	√	√	LQFP48	-40 to +105	
M452LE6AE	128	32	Configurable	4	12	34	4	3+1	1	3	2	-	2	√	2	FS	-	10	2	1-ch	8-ch	√	√	√	LQFP48	-40 to +105	
M452LG6AE	256	32	Configurable	4	12	34	4	3+1	1	3	2	-	2	√	2	FS	-	10	2	1-ch	8-ch	√	√	√	LQFP48	-40 to +105	
M452RD3AE	72	16	Configurable	4	8	49	4	4+1	1	2	2	-	2	√	1	-	FS	12	2	1-ch	16-ch	√	√	√	LQFP64	-40 to +105	
M452RE6AE	128	32	Configurable	4	12	48	4	4+1	1	3	2	-	2	√	2	FS	-	12	2	1-ch	12-ch	√	√	√	LQFP64	-40 to +105	
M452RG6AE	256	32	Configurable	4	12	48	4	4+1	1	3	2	-	2	√	2	FS	-	12	2	1-ch	12-ch	√	√	√	LQFP64	-40 to +105	
M453 CAN Series (CAN+USB)																											
M453LC3AE	40	16	Configurable	4	8	35	4	4+1	1	2	2	1	2	√	1	-	FS	10	2	1-ch	10-ch	√	√	√	LQFP48	-40 to +105	
M453LD3AE	72	16	Configurable	4	8	35	4	4+1	1	2	2	1	2	√	1	-	FS	10	2	1-ch	10-ch	√	√	√	LQFP48	-40 to +105	
M453LE6AE	128	32	Configurable	4	12	34	4	3+1	1	3	2	1	2	√	2	FS	-	10	2	1-ch	8-ch	√	√	√	LQFP48	-40 to +105	
M453LG6AE	256	32	Configurable	4	12	34	4	3+1	1	3	2	1	2	√	2	FS	-	10	2	1-ch	8-ch	√	√	√	LQFP48	-40 to +105	
M453RD3AE	72	16	Configurable	4	8	49	4	4+1	1	2	2	1	2	√	1	-	FS	12	2	1-ch	16-ch	√	√	√	LQFP64	-40 to +105	
M453RE6AE	128	32	Configurable	4	12	48	4	4+1	1	3	2	1	2	√	2	FS	-	12	2	1-ch	12-ch	√	√	√	LQFP64	-40 to +105	
M453RG6AE	256	32	Configurable	4	12	48	4	4+1	1	3	2	1	2	√	2	FS	-	12	2	1-ch	12-ch	√	√	√	LQFP64	-40 to +105	
M453VD3AE	72	16	Configurable	4	8	72	4	4+1	1	2	2	1	2	√	1	-	FS	12	2	1-ch	16-ch	√	√	√	LQFP100	-40 to +105	
M453VE6AE	128	32	Configurable	4	12	80	4	4+1	1	3	2	1	2	√	2	FS	-	12	2	1-ch	16-ch	√	√	√	LQFP100	-40 to +105	
M453VG6AE	256	32	Configurable	4	12	80	4	4+1	1	3	2	1	2	√	2	FS	-	12	2	1-ch	16-ch	√	√	√	LQFP100	-40 to +105	

LQFP64\*: 7x7mm

电邮: NuMicro@nuvoton.com

## ❖ 产品特性

### ◆ 内核

- ARM® Cortex®-M4 内核最高运行到 72 MHz
- DSP 和硬件除法器
- IEEE 754 浮点运算 (FPU)
- 存储保护单元 (MPU)
- 单时钟周期 32 位硬件乘法器

### ◆ 内建 LDO 支持宽工作电压 2.5V ~ 5.5V

### ◆ 闪存

- 256/128 KB 闪存
- 可配置的程序和数据空间
- ISP 引导程序空间 4 KB

### ◆ SRAM

- 32 KB 字节 SRAM
- 16 KB 字节带奇偶校验

### ◆ 时钟控制

- 内建 22.1184 MHz 高速 RC 振荡器 (HIRC) (误差 < 2% 在 -40°C ~ +105°C)
- 内建 10 kHz 低速 RC 振荡器 (LIRC) 用于看门狗定时器和唤醒操作
- 4~24 MHz 外部高速晶振 (HXT)
- 32.768 kHz 外部低速晶振 (LXT) 用于 RTC 和低功耗

### ◆ GPIOs

- 4 种 I/O 模式
- TTL/施密特触发输入可选
- 支持 5V 电压差
- 最多 85 个 GPIO

### ◆ 定时器

- 4 路 32 位定时器 24 位上计数和 8 位预分频
- 对管脚进行事件计数功能
- 单次、周期、触发和连续计数模式
- 输入捕捉功能并支持计数复位

### ◆ RTC

- 支持独立供电脚 V<sub>BAT</sub>
- 支持唤醒功能
- 支持 80 字节备份寄存器
- 支持修改检测功能

### ◆ PWM

- 12 个定时器
- 12 路独立的 16 位精度的 PWM 输出，最高时钟频率 144 MHz
- 最多 12 路独立输入捕捉支持上升/下降捕捉和计数器重载操作
- 触发 EADC/DAC 开始转换功能
- PWM 成对互补输出模式下，支持 12 位死区时间设置和同步功能
- 支持刹车条件移除后 PWM 恢复功能
- 输入捕捉功能支持 PDMA 模式

### ◆ 串口

- 4 路串口支持流控功能，RS-485 9-位模式和 IrDA 功能
- UART0 和 UART1 支持 LIN 功能
- 16-字节可触发水平 FIFO 缓存
- 唤醒功能

### ◆ 智能卡接口

- 1 单元智能卡接口，符合 ISO-7816-3 T=0, T=1
- 支持 UART 模式

### ◆ SPI

- 1 单元 SPI 控制器 - SPI0，支持 4 位、2 位传输模式
- 支持主/从操作模式
- 主机最大 32 MHz 或从机最大 16 MHz 操作 (当 V<sub>DD</sub> = 5V)

### ◆ SPI/I<sup>2</sup>S

- 2 单元 SPI 控制器 - SPI1 and SPI2
- 主/从操作模式
- 主机最大 32 MHz 或从机最大 16 MHz 操作 (当 V<sub>DD</sub> = 5V)

### ◆ I<sup>2</sup>C

- 2 单元 I<sup>2</sup>C 控制器
- 支持主/从操作模式
- 支持 SMBus 和 PMBus
- 最高速度 1 Mbps
- 支持多地址掉电唤醒功能

### ◆ CAN 2.0

- 1 单元 CAN 控制器
- 符合 CAN 2.0A 和 2.0B 协议
- 位速率最快 1M bit/s
- 多地址掉电唤醒功能

### ◆ USB 2.0 FS 控制器

- 1 单元 USB 2.0 FS OTG
- FS Host 符合 HCI 1.0 协议
- 符合 USB V 2.0
- 符合 USB OTG 增补 V 1.3
- 内建 USB 收发器
- 提供远程唤醒功能
- 提供 LDO 支持 3.3V~5.0V USB PHY

### ◆ EBI

- 8-/16-位数据宽度，支持地址/数据多路复用模式

### ◆ EADC

- 1 单元逐次逼近 12 位 ADC 转换器
- 输入电压范围 0~V<sub>REF</sub> (最大 AV<sub>DD</sub>)
- 最大 1 MSPS 转换速度当 5.0V
- 最多 16 通道单端模拟输入，最多 8 单元差分模拟输入
- ADC 转换可以由软件使能，外部管脚，定时器 0~3 和 PWM 触发

### ◆ DAC

- 1 单元 12 位电压型 DAC
- 轨到轨稳定时间 8  $\mu$ s
- 外部参考电压 V<sub>REF</sub> 输入
- 最大输出电压 AV<sub>DD</sub> - 0.2V 在缓存模式
- 软件或 PDMA 可触发转换开始

### ◆ 触摸键

- 支持最多 16 个触摸键

### ◆ 模拟比较器

- 2 单元轨到轨模拟比较器
- 支持多路正极可选输入管脚
- 支持触发 PWM 刹车和循环控制功能

### ◆ CRC 校验单元

- 支持 4 种 CRC 校验 CRC-CCITT, CRC-8, CRC-16 和 CRC-32

### ◆ 接口电压可调

- 支持用户使用专用电源 (V<sub>DDIO</sub>) 配置 1.8~5.5V I/O 接口电压
- 支持 UART1, SPI0, SPI1, I<sup>2</sup>C1 或 I<sup>2</sup>C0 接口

### ◆ 96 位唯一标识码 (UID)、128 位客户唯一码 (UCID)

### ◆ 工作温度: -40°C ~ +105°C

### ◆ 封装

- 环保 (RoHS)
- LQFP 100-pin (14mmx14mm)
- LQFP 64-pin (10mmx10mm)
- LQFP 64-pin (7mmx7mm)
- LQFP 48-pin (7mmx7mm)