

## 产品特性

### ● 低功耗电源管理系统

- 15µA @3.0V DeepSleep+LPTimer 模式，系统时钟停止，32kHz 低速时钟运行，IO、SRAM 及寄存器数据保持
- 39µA/MHz @3.0V @96MHz，Active 模式
- 集成 LPTimer、WDT 等低功耗模块
- 内置 ROSC/LDO/POR/PDR/BOR/LVD，可免去晶振/LDO/复位电路

### ● 处理器

- 32 位 ARM Cortex-M0+
- 两级流水线，系统最高主频 96MHz
- 单周期硬件乘法器
- 2KB 指令 Cache，支持 0 等待周期取指
- 指令效率 1.11 DMIPS/MHz @Dhrystone @48MHz

### ● 存储器

- 8KB SRAM
- 32KB eFlash

### ● GPIO：最大 28 个，支持边沿和电平中断，12mA/8mA 两档驱动可配

### ● 定时器

- 1 个 16 位高级 Timer0，7 路 PWM 输出(3 对死区互补)，刹车功能，4 路输入捕获和输出比较
- 3 个 16 位通用 Timer，3 路 PWM 输出，输入捕获
- 1 个 16 位低功耗 LPTimer，支持 PWM 输出
- 1 个 32 位低功耗看门狗 WDT，可复位/中断
- 1 个 10 位窗口看门狗定时器 WWDI

### ● 时钟

- 内部高速时钟 RCH：96MHz
- 内部低速时钟 RCL：32kHz

### ● 通信接口

- UART：4 路通用 UART，波特率可配，最高 1Mbps
- I2C：2 路，主/从模式，最高速率 1Mbps，7 位/10 位寻址，支持 DMA 加速



### QFN32 (4\*4mm)

- SPI：2 路，主/从模式，Mode0/1/2/3 协议，支持 DMA 加速，最高速率 24Mbps
- **DMA**：4 通道，支持 SRAM/SPI/I2C/TIMER0 /eFlash 之间的数据搬运
- **模拟外设**
  - ADC：7 路外部通道，12 位，1Msps
  - 低电压检测 LVD，可监控电源电压
  - 低压/掉电复位 BOR/PDR，防死机设计
- **安全**
  - 防抄板设计，防止 eFlash 中程序被盗取
  - CRC16 数据校验算法硬件加速
  - HRNG 硬件真随机数发生器
  - 128 位全球唯一芯片序列号 ID
- **电气参数**
  - 工作电压：1.65 ~ 3.6V
  - 工作温度：-40 ~ 105°C
  - ESD 保护：6kV (HBM)
- **开发支持**
  - 内置 Boot 引导程序，支持 UART 下载，支持 ISP 和 IAP 应用程序更新
  - JTAG->SWD 模式在线调试/下载
  - 完整 SDK 开发包、EVB 硬件开发套件
  - 离线烧录器和量产工具支持
- **选型**

类型	型号
32KB eFlash 版	UM3212D-FCQH (QFN32)

# 1 产品描述

UM321xD 是广芯微电子（广州）股份有限公司研制的基于 ARM Cortex-M0+内核的高性能、低功耗、宽电压工作范围的 32 位 IoT 处理器 SoC 芯片系列，工作频率最高可达到 96MHz。依据行业应用场景的具体应用需求，芯片系统采用了独特的低功耗设计技术，内部集成多路 UART、SPI、I2C 等通用外围通信接口以及 WDT、LPTIMER 等多种低功耗模块，多达 11 路的 PWM 输出，支持死区互补和刹车功能，12bit 1M 采样率的 ADC 具有高整合度、高抗干扰、高可靠性和超低功耗等技术特点。内置 ROSC，可支持免晶振应用。支持 Keil MDK 集成开发环境，支持 C 语言和汇编语言进行软件开发。

## 应用场景：

- 工业物联网应用
- 智能交通，智慧城市，智能家居
- 智能门锁，资产追踪、无线监控等智能传感器终端应用
- 电池供电应用

## 2 功能框图

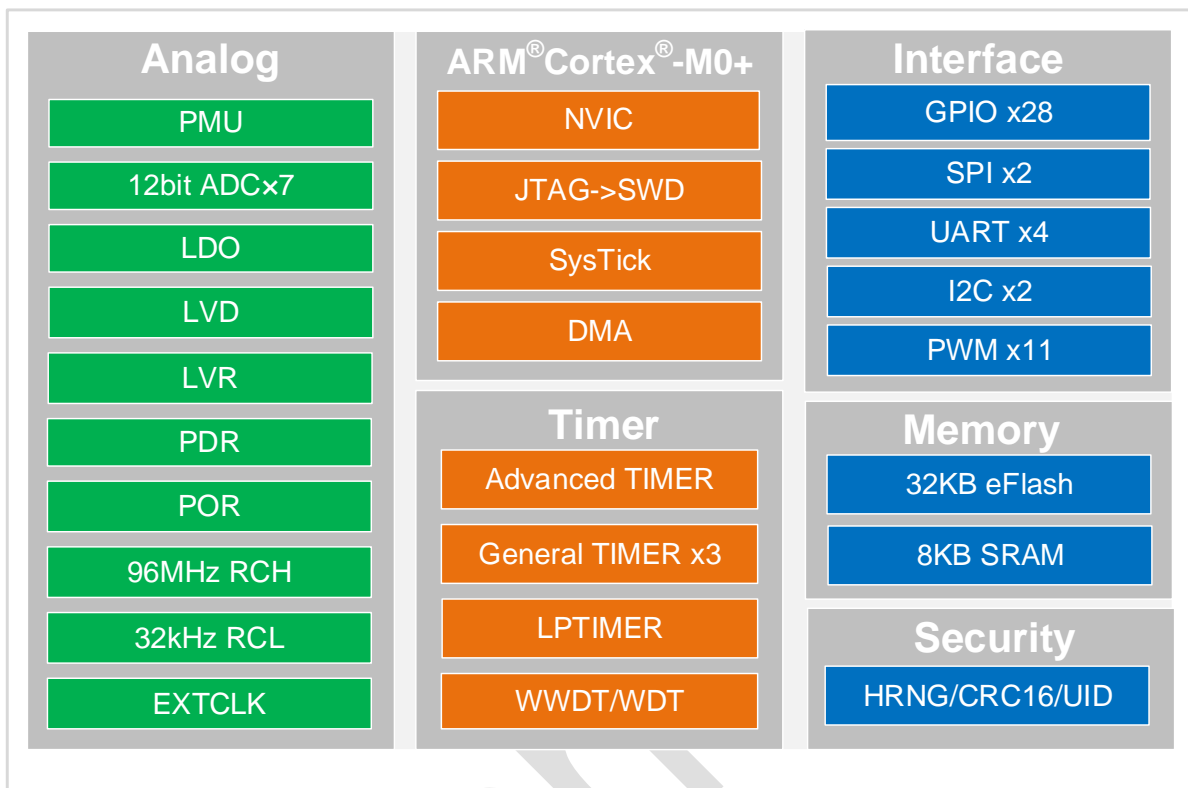


图 2-1：功能框图



## 3.2 引脚复用

表 3-1: 引脚功能复用

引脚编号	Config	Px_SEL[i+3;i]							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0	VSS	-	-	-	-	-	-	-	-
1	VDDH	-	-	-	-	-	-	-	-
2	EXT_CLK	PD7	-	-	-	I2C1_SCL	-	UART2_TXD	UART3_RXD
3	-	PC0	-	-	-	I2C1_SDA	-	UART2_RXD	UART3_TXD
4	RESETN /PA0	-	-	-	-	-	-	-	-
5	VDDA	-	-	-	-	-	-	-	-
6	ADC_IN7/ EXT_CLK	PB0	TIM0_ETR	TIM0_CH1	LPTIM_IN	-	-	UART1_RXD	UART3_TXD
7	ADC_IN6	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
		PD6	SPI1_CS	TIM0_CH3	TIM2_CH1	I2C0_SDA	SPI0_MOSI	UART1_TXD	UART0_RXD
		<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
		CLK1HZ _OUT	LPTIM_OUT	SPI1_MISO	UART2_RXD	I2C0_SCL	SPI0_MISO0	-	UART0_TXD
8	ADC_IN5	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
		PD5	LPTIM_OUT	SPI1_MISO	UART2_RXD	I2C0_SCL	SPI0_MISO0	UART1_TXD	UART0_TXD
		<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
		CLK1HZ _OUT	SPI1_CS	TIM0_CH3	TIM2_CH1	I2C0_SDA	SPI0_MOSI	-	UART0_RXD
9	ADC_IN0	PD4	TIM0_CH4	TIM0_CH1	TIM1_CH1	I2C0_SDA	SPI0_MISO1	UART1_RXD	SPI1_MISO
10	ADC_IN1	PA1	TIM0_ETR	TIM0_CH1	TIM2_CH1	I2C0_SCL	SPI0_CS0	SPI0_SCK	UART0_RXD
11	ADC_IN2	PA2	TIM0_ETR	TIM0_CH1	LPTIM_IN	I2C0_SCL	SPI0_CS0	SPI0_SCK	UART0_TXD
12	ADC_IN3	PA4	-	TIM0_BKIN	TIM2_CH1	UART2_RXD	SPI0_MISO0	LPTIM_ETR	UART3_TXD

引脚编号	Config	Px_SEL[i+3;i]							
		0	1	2	3	4	5	6	7
13	EXT_CLK	PB4	LPTIM_OUT	TIM0_CH1N	TIM3_CH1	SPI0_MOSI	SPI0_CS1	UART1_TXD	UART0_TXD
14	-	PB5	TIM0_CH2	TIM0_CH2N	TIM0_CH3	SPI0_MISO0	SPI0_SCK	UART1_TXD	UART0_RXD
15	-	PB7	TIM0_CH4	TIM0_CH3N	TIM1_CH1	UART2_TXD	SPI0_MOSI	LPTIM_IN	UART3_RXD
16	-	PB6	-	-	LPTIM_OUT	-	-	UART2_RXD	UART3_TXD
17	VDDH	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	PA3	MCO	TIM0_CH1	LPTIM_IN	I2C1_SCL	SPI0_CS0	-	LVD_OUT
19	VDDCORE	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	PC2	-	TIM0_CH3	TIM2_CH1	I2C0_SDA	-	UART1_RXD	UART0_RXD
21	-	PC3	LPTIM_OUT	TIM0_CH3N	TIM1_CH1	I2C1_SCL	SPI0_MISO0	UART1_TXD	UART0_RXD
22	-	PD0	-	TIM0_ETR	LPTIM_OUT	I2C1_SDA	SPI0_MOSI	-	-
23	-	PC4	-	SPI1_CS	LPTIM_ETR	I2C0_SDA	SPI0_SCK	SPI0_MOSI	UART0_TXD
24	-	PC5	-	LVD_OUT	LPTIM_OUT	SPI1_MOSI	SPI0_SCK	UART1_TXD	UART0_TXD
25	-	PC6	SPI0_CS0	TIM0_ETR	TIM0_CH1	SPI0_MOSI	SPI1_SCK	UART1_RXD	UART0_RXD
26	-	PC1	MCO	TIM0_CH2	-	-	SPI0_SCK	UART2_RXD	UART3_TXD
27	-	PC7	SWDIO	TIM0_CH2	-	SPI0_MISO0	-	UART2_TXD	UART0_RXD
28	-	PD1	SWCLK	TIM2_CH1	TIM3_CH1	-	SPI0_MOSI	LPTIM_IN	UART0_TXD
29	-	PA6	-	TIM0_CH3	LPTIM_ETR	I2C0_SCL	-	UART1_TXD	UART0_TXD
30	-	PA7	-	TIM0_CH4	LPTIM_IN	I2C0_SDA	-	UART1_RXD	-
31	-	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
		PD2	SPI1_MOSI	TIM0_BKIN	TIM3_CH1	I2C0_SDA	SPI0_CS1	I2C1_SDA	UART0_TXD
		<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
		-	SPI0_CS0	SPI1_SCK	TIM2_CH1	I2C0_SCL	SPI0_MISO1	UART1_TXD	UART0_RXD
32	-	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
		PD3	SPI0_CS0	SPI1_SCK	TIM2_CH1	I2C0_SCL	SPI0_MISO1	UART1_TXD	UART0_RXD
		<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
		-	SPI1_MOSI	TIM0_BKIN	TIM3_CH1	I2C0_SDA	SPI0_CS1	I2C1_SDA	UART0_TXD

### 3.3 信号描述

表 3-2: 引脚功能说明

引脚编号	引脚名称	Pin Type	复位状态		引脚功能	功能描述
			DIR	PU PD		
0	VSS	G	-	-	VSS	芯片地（芯片底部面）
1	VDDH	P	P	-	VDDH	芯片电源
2	PD7	I/O	DI	HZ	PD7（默认）	通用数字输入/输出管脚
					I2C1_SCL	I2C1 时钟信号
					UART2_TXD	UART2 数据发送信号
					UART3_RXD	UART3 数据接收信号
3	PC0	I/O	DI	HZ	EXT_CLK	外部时钟输入信号
					PC0（默认）	通用数字输入/输出管脚
					I2C1_SDA	I2C1 数据信号
					UART2_RXD	UART2 数据接收信号
4	RESETN	I	DI	PU	UART3_TXD	UART3 数据发送信号
					PA0	可作为通用数字输入管脚
5	VDDA	P	-	-	RESETN（默认）	复位输入端口，低有效，芯片复位
					-	ADC模拟电源
6	PB0	I/O	DI	HZ	PB0（默认）	通用数字输入/输出管脚
					TIM0_ETR	TIM0 的外部触发输入信号
					TIM0_CH1	TIM0 的通道 1 (CH1)的输入捕获或 PWM 输出信号
					LPTIM_IN	LPTIMER 外部时钟输入信号
					UART1_RXD	UART1 数据接收信号
					UART3_TXD	UART3 数据发送信号
					ADC_IN7	ADC 模拟输入
EXT_CLK	时钟输入					
7	PD6	I/O	DI	HZ	PD6（默认）	通用数字输入/输出管脚
					SPI1_CS	SPI1 片选信号
					TIM0_CH3	TIM0 的通道 3 (CH3)输入捕获或者 PWM 输出信号
					TIM2_CH1	TIM2 输入捕获或 PWM 输出
					I2C0_SDA	I2C0 数据信号
					SPI0_MOSI	SPI0 master 数据输出,slave 数据输入信号
					UART1_TXD	UART1 数据发送信号
UART0_RXD	UART 接收信号					

引脚编号	引脚名称	Pin Type	复位状态		引脚功能	功能描述
			DIR	PU PD		
QFN32						
					CLK1HZ_OUT	基于 32KHz RCL,产生 1Hz 时钟输出
					LPTIM_OUT	LPTIMER 的 PWM 输出信号
					SPI1_MISO	SPI1 master 数据输入, slave 数据输出信号
					UART2_RXD	UART2 数据接收信号
					I2C0_SCL	I2C0 时钟信号
					SPI0_MISO0	SPI0 master 数据输入,slave 数据输入信号 (只能和 SPI0_CS0 配合使用)
					UART0_TXD	UART0 数据发送信号 (BOOT UART 下载用此口)
					ADC_IN6	ADC 模拟输入通道 6
8	PD5	I/O	DI	HZ	PD5 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					LPTIM_OUT	LPTIMER 的 PWM 输出信号
					SPI1_MISO	SPI1 master 数据输入, slave 数据输出信号
					UART2_RXD	UART2 数据接收信号
					I2C0_SCL	I2C0 时钟信号
					SPI0_MISO0	SPI0 master 数据输入,slave 数据输入信号 (只能和 SPI0_CS0 配合使用)
					UART1_TXD	UART1 数据发送信号
					UART0_TXD	UART0 数据发送信号
					CLK1HZ_OUT	基于 32KHz RCL,产生 1Hz 时钟输出
					SPI1_CS	SPI1 片选信号
					TIM0_CH3	TIM0 的通道 3 (CH3)输入捕获或者 PWM 输出信号
					TIM2_CH1	TIM2 输入捕获或 PWM 输出
					I2C0_SDA	I2C0 数据信号
					SPI0_MOSI	SPI0 master 数据输出,slave 数据输入信号
UART0_RXD	UART 接收信号					
ADC_IN5	ADC 模拟输入通道 5					
9	PD4	I/O	DI	HZ	PD4 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					TIM0_CH4	TIM0 的通道 CH4 的输入捕获或者 PWM 输出
					TIM0_CH1	TIM0 CH1 输入捕获或 PWM 输出



引脚编号	引脚名称	Pin Type	复位状态		引脚功能	功能描述
			DIR	PU PD		
QFN32					TIM1_CH1	TIM1 输入捕获或 PWM 输出
					I2C0_SDA	I2C0 数据信号
					SPI0_MISO1	SPI0 master 数据输入,需与 SPI0_CS1 配合使用
					UART1_RXD	UART1 数据输入
					SPI1_MISO	SPI1 master 数据输入, slave 数据输出信号
					ADC_IN0	ADC 模拟输入通道 0
10	PA1	I/O	DI	HZ	PA1 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					TIM0_ETR	TIM0 外部触发输入信号
					TIM0_CH1	TIM0 的 CH1 输入捕获或 PWM 输出
					TIM2_CH1	TIM2 输入捕获或 PWM 输出
					I2C0_SCL	I2C0 时钟信号
					SPI0_CS0	SPI0 的片选信号 0
					SPI0_SCK	SPI0 时钟信号
					UART0_RXD	UART0 接收管脚 (BOOT UART 下载用此口)
11	PA2	I/O	DI	HZ	ADC_IN1	ADC 模拟输入通道 1
					PA2 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					TIM0_ETR	TIM0 外部触发输入信号
					TIM0_CH1	TIM0 的通道 1 (CH1)的输入捕获或 PWM 输出信号
					LPTIM_IN	LPTimer 的信号输入
					I2C0_SCL	I2C0 时钟信号
					SPI0_CS0	SPI0 片选信号 (只能和 SPI0_MISO0 配合使用)
					SPI0_SCK	SPI0 时钟信号
12	PA4	I/O	DI	HZ	UART0_TXD	UART0 发送信号
					ADC_IN2	ADC 模拟输入通道 2
					PA4 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					TIM0_BKIN	TIM0 刹车输入信号
					TIM2_CH1	TIM2 输入捕获或 PWM 输出
					UART2_RXD	UART2 数据接收信号
					SPI0_MISO0	SPI0 master 输入, slave 输出信号。需与 SPI0_CS0 配合使用。
LPTIM_ETR	LPTIMER 的外部触发输入信号					
	UART3_TXD	UART3 数据发送信号				

引脚编号	引脚名称	Pin Type	复位状态		引脚功能	功能描述
			DIR	PU PD		
					ADC_IN3	ADC 模拟输入通道 3
13	PB4	I/O	DI	HZ	PB4 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					LPTIM_OUT	LPTIMER 的 PWM 输出信号
					TIM0_CH1N	TIM0 的 CH1 的 PWM 互补输出信号
					TIM3_CH1	TIM3 的输入捕获或者 PWM 输出信号
					SPI0_MOSI	SPI0 Master 数据输出, Slave 数据输入信号
					SPI0_CS1	SPI0 片选信号 1 (只能与 SPI0_MISO1 配合使用)
					UART1_TXD	UART1 发送信号
					UART0_TXD	UART0 发送信号
					EXT_CLK	外部时钟输入
14	PB5	I/O	DI	HZ	PB5 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					TIM0_CH2	TIM0 的通道 2 (CH2) 输入捕获或者输出比较信号
					TIM0_CH2N	TIM2 的通道 2 (CH2) 的互补 PWM 输出
					TIM0_CH3	TIM0 的通道 3 (CH3) 的输入捕获或者 PWM 输出
					SPI0_MISO0	SPI0 master 数据输入, slave 数据输出信号 (只能和 SPI0_CS0 配合使用)
					SPI0_SCK	SPI0 时钟信号
					UART1_TXD	UART1 发送信号
					UART0_RXD	UART0 接收信号
15	PB7	I/O	DI	HZ	PB7 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					TIM0_CH4	TIM0 的通道 4 (CH4) 输入捕获或者 PWM 输出信号
					TIM0_CH3N	TIM0 的通道 3 (CH3) 的互补 PWM 输出
					TIM1_CH1	TIM1 的输入捕获或 PWM 输出
					UART2_TXD	UART2 数据发送信号
					SPI0_MOSI	SPI0 master 数据输出, slave 数据输入信号
					LPTIM_IN	LPTIMER 的时钟输入信号
					UART3_RXD	UART3 数据接收信号
16	PB6	I/O	DI	HZ	PB6 (默认)	通用数字输入/输出管脚

引脚编号	引脚名称	Pin Type	复位状态		引脚功能	功能描述
			DIR	PU PD		
QFN32					LPTIM_OUT	LPTIMER 的 PWM 输出
					UART2_RXD	UART2 数据接收信号
					UART3_TXD	UART3 数据发送信号
17	VDDH	P	P	-	VDDH	芯片电源
18	PA3	I/O	DI	HZ	PA3 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					MCO	观察时钟输出信号
					TIM0_CH1	TIM0 的通道 1 (CH1) 的输入捕获或 PWM 输出信号
					LPTIM_IN	LPTIMER 的时钟输入信号
					I2C1_SCL	I2C1 时钟信号
					SPI0_CS0	SPI0 片选信号 0
					LVD_OUT	LVD 输出
19	VDDCORE	P	AP	-	VDDCORE	内部 CORE 电源 1.5V
20	PC2	I/O	DI	HZ	PC2 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					TIM0_CH3	TIM0 的通道 3 (CH3) 输入捕获或者 PWM 输出信号
					TIM2_CH1	TIM2 输入捕获或 PWM 输出
					I2C0_SDA	I2C0 数据信号
					UART1_RXD	UART1 数据接收信号
					UART0_RXD	UART0 数据接收信号
21	PC3	I/O	DI	HZ	PC3 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					LPTIM_OUT	LPTIMER 的 PWM 输出信号
					TIM0_CH3N	TIM0 的通道 3 (CH3) 互补 PWM 输出信号
					TIM1_CH1	TIM1 输入捕获或 PWM 输出
					I2C1_SCL	I2C1 时钟信号
					SPI0_MISO0	SPI0 master 数据输入, slave 数据输出信号 (只能和 SPI0_CS0 配合使用)
					UART1_TXD	UART1 发送信号
					UART0_RXD	UART0 接收信号
22	PD0	I/O	DI	HZ	PD0 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					TIM0_ETR	TIM0 的外部触发输入信号
					LPTIM_OUT	LPTIMER 的 PWM 输出信号
					I2C1_SDA	I2C1 数据信号
					SPI0_MOSI	SPI0 Master 数据输出, Slave 数据输入信号
23	PC4	I/O	DI	HZ	PC4 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					SPI1_CS	SPI1 片选信号

引脚编号	引脚名称	Pin Type	复位状态		引脚功能	功能描述
			DIR	PU PD		
QFN32					LPTIM_ETR	LPTIMER 外部触发输入信号
					I2C0_SDA	I2C0 数据信号
					SPI0_SCK	SPI0 时钟信号
					SPI0_MOSI	SPI0 Master 数据输出, Slave 数据输入信号
					UART0_TXD	UART0 发送信号
24	PC5	I/O	DI	HZ	PC5 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					LVD_OUT	LVD 输出
					LPTIM_OUT	LPTIMER 的 PWM 输出信号
					SPI1_MOSI	SPI1 master 数据输出, slave 数据输入信号
					SPI0_SCK	SPI0 时钟信号
					UART1_TXD	UART1 数据发送信号
					UART0_TXD	UART0 数据发送信号
25	PC6	I/O	DI	HZ	PC6 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					SPI0_CS0	SPI0 片选信号 (只能和 SPI0_MISO0 配合使用)
					TIM0_ETR	TIM0 外部触发输入信号
					TIM0_CH1	TIM0 的通道 1 (CH1) 的输入捕获或 PWM 输出信号
					SPI0_MOSI	SPI0 master 数据输出信号, slave 数据输入信号
					SPI1_SCK	SPI1 时钟信号
					UART1_RXD	UART1 数据接收信号
					UART0_RXD	UART0 数据接收信号
26	PC1	I/O	DI	HZ	PC1 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					MCO	观察时钟输出信号
					TIM0_CH2	TIM0 的通道 2 (CH2) 输入捕获或者输出比较信号
					SPI0_SCK	SPI0 时钟信号
					UART2_RXD	UART2 数据接收信号
					UART3_TXD	UART3 数据发送信号
27	PC7	I/O	DI	PU	PC7	通用数字输入/输出管脚
					SWDIO(默认)	JTAG 的 SWDIO 调试数据信号
					TIM0_CH2	TIM0 的通道 2 (CH2) 输入捕获或者输出比较信号

引脚编号	引脚名称	Pin Type	复位状态		引脚功能	功能描述
			DIR	PU PD		
QFN32					SPI0_MISO0	SPI0 master 数据输入, slave 数据输出信号 (只能和 SPI0_CS0 配合使用)
					UART2_TXD	UART2 数据发送信号
					UART0_RXD	UART0 接收信号
28	PD1	I/O	DI	PU	PD1	通用数字输入/输出管脚
					SWCLK (默认)	JTAG 的 SWD 时钟输入信号
					TIM2_CH1	TIM2 的通道 2(CH2)的互补 PWM 输出
					TIM3_CH1	TIM3 的输入捕获或者 PWM 输出信号
					SPI0_MOSI	SPI0 Master 数据输出, Slave 数据输入信号
					LPTIM_IN	LPTIMER 的时钟输入信号
					UART0_TXD	UART0 发送信号
29	PA6	I/O	DI	HZ	PA6 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					TIM0_CH3	TIM0 的通道 3 (CH3)输入捕获或者 PWM 输出信号
					LPTIM_ETR	LPTIMER 的外部触发输入信号
					I2C0_SCL	I2C0 时钟信号
					UART1_TXD	UART1 数据发送信号
					UART0_TXD	UART0 数据发送信号
					PA7 (默认)	通用数字输入/输出管脚
30	PA7	I/O	DI	HZ	TIM0_CH4	TIM0 的通道 4 (CH4)输入捕获或者 PWM 输出信号
					LPTIM_IN	LPTIMER 外部时钟输入信号
					I2C0_SDA	I2C0 数据信号
					UART1_RXD	UART1 数据接收信号
					PD2 (默认)	通用数字输入/输出管脚
31	PD2	I/O	DI	HZ	SPI1_MOSI	SPI1 master 输出, slave 数据输入信号
					TIM0_BKIN	TIM0 刹车输入信号
					TIM3_CH1	TIM3 的输入捕获或者 PWM 输出信号
					I2C0_SDA	I2C0 数据信号
					SPI0_CS1	SPI0 片选信号 1 (只能与 SPI0_MISO1 配合使用)
					I2C1_SDA	I2C1 数据信号

引脚编号	引脚名称	Pin Type	复位状态		引脚功能	功能描述
			DIR	PU PD		
QFN32					UART0_TXD	UART0 发送信号
					SPI0_CS0	SPI0 片选信号 0
					SPI1_SCK	SPI1 时钟信号
					TIM2_CH1	TIM2 输入捕获或 PWM 输出
					I2C0_SCL	I2C0 时钟信号
					SPI0_MISO1	SPI0 master 输入。(只能与 SPI0_CS1 配合使用)
					UART1_TXD	UART1 数据发送信号
					UART0_RXD	UART0 数据接收信号
32	PD3	I/O	DI	HZ	PD3 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					SPI0_CS0	SPI0 片选信号 0
					SPI1_SCK	SPI1 时钟信号
					TIM2_CH1	TIM2 输入捕获或 PWM 输出
					I2C0_SCL	I2C0 时钟信号
					SPI0_MISO1	SPI0 master 输入。(只能与 SPI0_CS1 配合使用)
					UART1_TXD	UART1 数据发送信号
					UART0_RXD	UART0 数据接收信号
					SPI1_MOSI	SPI1 master 输出, slave 数据输入信号
					TIM0_BKIN	TIM0 刹车输入信号
					TIM3_CH1	TIM3 的输入捕获或者 PWM 输出信号
					I2C0_SDA	I2C0 数据信号
					SPI0_CS1	SPI0 片选信号 1 (只能与 SPI0_MISO1 配合使用)
					I2C1_SDA	I2C1 数据信号
UART0_TXD	UART0 发送信号					

说明: A – 模拟信号; D – 数字信号; I – Input; O – Output; G – Ground; P – Power; PU – pull up 上拉; PD – pull down 下拉; HZ – 高阻状态。

## 4 电气参数

### 4.1 绝对最大额定值

外部条件如果超过“绝对最大额定值”列表中给出的值，可能会导致器件永久性地损坏。这里只是给出能承受永久性损坏的最大载荷，并不意味着在此条件下器件的功能性操作无误。器件长期工作在最大值条件下会影响器件的可靠性。

表 4-1: 绝对最大额定值

符号	描述	最小值	最大值	单位
$V_{SS}$	工作电压	-0.3	-	V
$V_{DDH}$		+1.65	+4.2	V
$T_A$	环境温度	-40	+105	°C
$T_{stg}$	存储温度	-50	+125	°C
$I_{DD}$	$V_{DDA}/V_{DDH}$ 引脚的最大输入电流	-	50	mA
$I_{SS}$	$V_{SS}$ 引脚的最大输出电流	-	50	mA
-	所有 I/O 引脚的最大输入灌电流	12	-	mA
-	所有 I/O 引脚的最大输出拉电流	12	-	mA
$V_{ESD}$	静电防护电压	-6	+6	kV

### 4.2 工作条件

#### 4.2.1 通用工作条件

表 4-2: 通用工作条件

符号	描述	最小值	最大值	单位
$V_{DDH}$	工作电压	1.65	3.6	V
$T_A$	环境温度	-40	+105	°C
$F_{sys}$	系统主频	0.75	96	MHz

注： $F_{sys}$  低于 1MHz 时，flash 只能取指执行代码，不可擦除和写操作。

## 4.2.2 低电压检测

除非特别说明，否则  $V_{DDH}=3.3V$ ， $T_A=-40 \sim 105^{\circ}C$ 。

表 4-3: 低电压检测特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{IN\_LVD}$	输入的检测电压范围	-	0	-	$V_{DD}$	V
$V_{LVD}$	检测阈值	LVD_VADJ<2:0>=000 LVD_VADJ<2:0>=001 LVD_VADJ<2:0>=010 LVD_VADJ<2:0>=011 LVD_VADJ<2:0>=100 LVD_VADJ<2:0>=101 LVD_VADJ<2:0>=110 LVD_VADJ<2:0>=111	-	1.5 1.6 1.7 1.8 2.4 2.5 2.6 2.7	-	V
$V_{HYS}$	迟滞电压	-	-	100	-	mV
$I_{VDD}$	消耗电流	-	-	1.5	-	uA

## 4.2.3 掉电检测

除非特别说明，否则  $V_{DDH}=3.3V$ ， $T_A=-40 \sim 105^{\circ}C$ 。

表 4-4: 掉电检测特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{IN\_BOR}$	输入的检测电压范围	-	0	-	$V_{DD}$	V
$V_{BOR}$	检测阈值	BOR_VADJ<2:0>=000 BOR_VADJ<2:0>=001 BOR_VADJ<2:0>=010 BOR_VADJ<2:0>=011 BOR_VADJ<2:0>=100 BOR_VADJ<2:0>=101 BOR_VADJ<2:0>=110 BOR_VADJ<2:0>=111	-	1.5 1.6 1.7 1.8 2.4 2.5 2.6 2.7	-	V
$V_{HYS}$	迟滞电压	-	-	100	-	mV
$I_{VDD}$	消耗电流	-	-	1.5	-	uA



## 4.2.4 工作电流特性

电流消耗是多种参数和因素的综合指标，这些参数和因素包括工作电压、环境温度、I/O 引脚的负载、产品的软件配置、工作频率、I/O 脚的翻转速率、程序在存储器中的位置以及执行的代码等。

表 4-5：工作电流特性

符号	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
I <sub>DD</sub>	工作电流	运行模式(Active); V <sub>DDH</sub> =3.3 V; T <sub>A</sub> =25°C; 在 Flash 中运行程序 while(1){}; 所有外设被禁止: CCLK = 96MHz	-	3.75	-	mA
		深度睡眠模式(DeepSleep); V <sub>DDH</sub> = 3 V; T <sub>A</sub> =25°C	-	15	30	μA

## 4.2.5 低功耗模式返回时间

表 4-6：低功耗模式返回时间

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
Twakeup	Deep sleep mode to Active mode	T <sub>A</sub> =25°C, 96MHz	-	17	-	μS

## 4.2.6 内部时钟源特性

### ➤ 内部 RCH 振荡器

除非特别说明，否则 V<sub>DDH</sub>=3.3V, T<sub>A</sub>=-40 ~ 105°C。

表 4-7：RCH 振荡器特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
F <sub>HSI</sub>	时钟频率	T <sub>A</sub> =-40 ~ 105°C	96*(1-3%)	96	96*(1+3%)	MHz
Duty	占空比	F <sub>HSI</sub> =96MHz	-	50±10%	-	%
T <sub>SU</sub>	时钟建立时间	-	-	3	-	μs
I <sub>VDD</sub>	消耗电流	-	-	80	-	μA

### ➤ 内部 RCL 振荡器

除非特别说明，否则  $V_{DDH}=3.3V$ ， $T_A=-40 \sim 105^{\circ}C$ 。

表 4-8: RCL 振荡器特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$F_{LSI}$	时钟频率	$T_A = -40 \sim 105^{\circ}C$	24	32	40	kHz
Duty	占空比	-	48	50	52	%
$T_{SU}$	时钟建立时间	-	-	100	200	$\mu s$
$I_{VDD}$	消耗电流	-	-	160	280	nA

## 4.2.7 存储器特性

表 4-9: 存储器特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
Pagesize	Page Size	-	-	2048	-	Bytes
ECflash	Sector Endurance	-	10K	-	-	cycles
RETflash	Data retention	$25^{\circ}C$	100	-	-	Years
		$85^{\circ}C$	20	-	-	Years
$T_{prog}$	Word Program Time	-	20	25	-	$\mu s$
$T_{erase}$	Page Erase Time	-	20	25	-	ms
	Chip Erase Time	-	20	25	-	ms

## 4.2.8 IO 特性

表 4-10: IO 特性

符号	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
$I_{IL}$	低电平输入电流	$V_I = 0V$	-1	-	-	$\mu A$
$I_{IH}$	高电平输入电流	$V_I = V_{DD}$	-	-	+1	$\mu A$
$V_O$	输出电压	输出管脚 active	0	-	$V_{DD}$	V
$V_{IH}$	高电平输入	-	$0.7 \cdot V_{DDH}$	-	-	V
$V_{IL}$	低电平输入	-	-	-	$0.3 \cdot V_{DDH}$	V
$V_{hys}$	迟滞电压	-	$0.1 \cdot V_{DD}$	-	-	V

符号	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V <sub>OH</sub>	高电平输出	3.3V, 在高驱动模式正常输出 I <sub>Load</sub> =12mA 在低驱动模式 正常输出 I <sub>Load</sub> =8mA	2.4	-	-	V
V <sub>OL</sub>	低电平输出	3.3V, 在高驱动模式正常输出 I <sub>Load</sub> =12mA 在低驱动模式 正常输出 I <sub>Load</sub> =8mA	-	-	0.4	V
I <sub>OH</sub>	高电平输出电流	3.3V, 在高驱动模式正常输出 在低驱动模式正常输出	- -	12 8	- -	mA
I <sub>OL</sub>	低电平输出电流	3.3V, 在高驱动模式正常输出 在低驱动模式正常输出	- -	12 8	- -	mA

注：典型值范围不保证。列表里的值都是在正常电压和室温下实际测试取得的。

## 4.2.9 ADC 特性

以下电气特性数据在 T<sub>A</sub>=25°C, V<sub>DDA</sub>=3.3V 下测得。

表 4-11: ADC 特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V <sub>DDA33</sub>	模拟供电电压	-	1.65	3.3	3.6	V
Temp	运行环境温度	-	-40	25	105	°C
IN[15:0]	模拟输入范围	-	REFN	-	REFP	V
V <sub>REFP</sub>	REFP 参考电压	-	1.65	3.3	3.6	V
V <sub>REFN</sub>	REFN 参考电压	-	0	0	0	V
RES	分辨率	-	-	12	-	Bit
Offset error	-	-	-3.0	±1.5	3.0	LSB
Gain error	-	-	-	±2	±5	LSB
TE	Total un-adjust effective bit number	-	-	10.5	-	LSB
INL	积分非线性误差	-	-4.0	±1.5	4.0	LSB
DNL	差分非线性误差	-	-3.0	±0.6	3.0	LSB
F <sub>clk</sub>	时钟频率	-	-	-	16	MHz
SPS	采样率	-	30	-	1000	KSPS
T <sub>s</sub>	采样时间	-	4/F <sub>clk</sub>	-	-	-
T <sub>c</sub>	转换时间	-	-	12/F <sub>clk</sub>	-	-

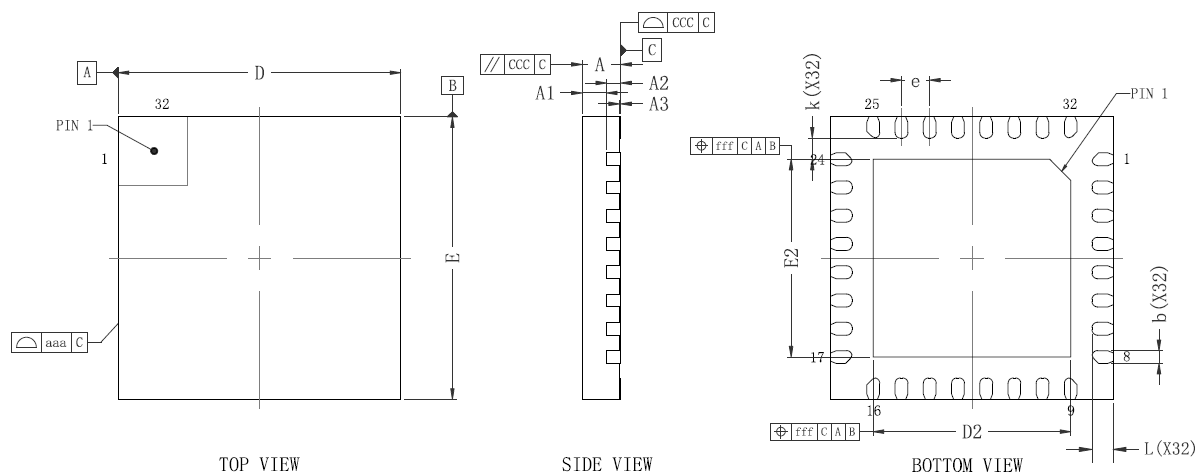
符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$T_{\text{setup}}$	ADC 使能到得到第一个有效数据	-	32/Fclk	-	-	-
$I_{\text{VDDA50}}$	Power $V_{\text{DDA50}}$ @enable mode	-	-	1	-	mA
	Power $V_{\text{DDA50}}$ @disable mode	-	-	-	0.2	$\mu\text{A}$
$I_{\text{VDDD18}}$	Power $V_{\text{DDD18}}$ @enable mode	-	-	100	-	$\mu\text{A}$
	Power $V_{\text{DDD18}}$ @disable mode	-	-	-	0.1	$\mu\text{A}$
$I_{\text{REFP}}$	参考信号电流	RT VDDA=3V	-	100	-	$\mu\text{A}$
SNDR	信噪比加失真率	At 30 kHz	-	64	-	dB
THD	总谐波失真	At 30 kHz	-	-65	-	dB
SFDR	无杂散动态范围	At 30 kHz	-	64	-	dB
$R_{\text{REFP}}$	REFP 输入等价电阻	-	-	700	-	$\Omega$
$R_{\text{in}}$	模拟输入等价电阻	VDDA50=3V	-	500	-	$\Omega$
$C_{\text{in}}$	模拟输入等价电容	ADC in the sampling phase	-	26	30	pF
$C_{\text{load}}$	数字输出加载帽	-	-	-	0.1	pF

注:

- 用户必须保证 $T_{\text{S}} \geq 4/F_{\text{clk}}$ 。
- 当 $T_{\text{S}}$ 增加时, 采样时间也随着 $T_{\text{S}}$ 增加。

# 5 封装尺寸

## 5.1 QFN32 (4\*4 mm)



Item	Symbol	Minimum	Normal	Maximum
Body Size	X	4.0 BSC		
	Y	4.0 BSC		
Exposed Pad Size	X	2.7	2.8	2.9
	Y	2.7	2.8	2.9
Total Thickness	A	0.7	0.75	0.8
Molding Thickness	A1	0.55		
LF Thickness	A2	0.203 REF		
Stand Off	A3	0	0.02	0.05
Lead Width	b	0.15	0.2	0.25
Lead Length	L	0.2	0.3	0.4
Lead Pitch	e	0.4 BSC		
The space from terminals of lead to exposed pad	k	0.3 REF		
Package Edge Tolerance	aaa	0.1		
Lead Offset	bbb	0.07		
Molding Flatness	ccc	0.1		
Coplanarity	eee	0.08		
Exposed Pad Offset	fff	0.1		

图 5-1: QFN32 封装尺寸图

## 6 版本维护

日期	版本	描述
2021.11.05	V1.0	Initial
2022.06.08	V1.1	修改 PB4 信号描述； 增加 ADC 信号描述； 增加 ADC 特性描述； 增加掉电检测描述； 更新 DeepSleep 模式工作电流值； 调整首页及电气参数章节结构。
2022.07.08	V1.2	新增 QFN20 封装信息（新增对应的管脚分布图，信号描述及封装尺寸等） 更新 PD5, PD6 中复用的引脚信号； 更新低功耗模式返回时间。
2023.04.20	V1.3	更新GPIO数最大为28个； 修订 IO 特性表格中 $R_{pup}$ 和 $R_{pdn}$ 的描述； 更新 QFN20 封装尺寸图； 删除 PC5 中 SWDIO 和 PC4 中 SCLK 的描述； 文档名称“Datasheet”改为“数据手册”。
2023.11.14	V1.4	删除“IO特性表格中” $R_{pup}$ 、 $R_{pdn}$ 及CIN参数； 更新“端口输入特性”表格中 $R_{pullhigh}$ 电阻值的范围。
2024.04.07	V1.5	更新“工作电流特性”章节中DeepSleep电流最大值； 删除UM3212D-FCQE（QFN20）型号及相关信息； 更新“绝对最大额定值” $V_{DDH}$ 最大值； 删除“端口特性”章节； 更新“ADC特性”表格中INL,DNL值。

## 7 联系我们



公司：广芯微电子（广州）股份有限公司

地址：

广州：广州市黄埔区科学大道 191 号科学城商业广场 A1 栋 603

邮编：510700

电话：+86-020-31600229

上海：上海市浦东新区祖冲之路 1077 号 2 幢 5 楼 1509 室

邮编：201210

电话：+86-021-50307225

Email: [sales@unicmicro.com](mailto:sales@unicmicro.com)

Website: [www.unicmicro.com](http://www.unicmicro.com)

本文档的所有部分，其著作权归广芯微电子（广州）股份有限公司（以下简称广芯微电子）所有，未经广芯微电子授权许可，任何个人及组织不得复制、转载、仿制本文档的全部或部分组件。本文档没有任何形式的担保、立场表达或其他暗示，若有任何因本文档或其中提及的产品所有资讯所引起的直接或间接损失，广芯微电子及所属员工恕不为其担保任何责任。除此以外，本文档所提到的产品规格及资讯仅供参考，内容亦会随时更新，恕不另行通知。