

产品特性

● 超低功耗电源管理系统

- 0.7 μ A @3.0V DeepSleep+RTC 模式, 低速时钟运行, IO、SRAM 以及寄存器数据保持
- 0.37 μ A @3.0V Stop 模式, 所有时钟停止, IO、SRAM 以及寄存器数据保持
- 110 μ A/MHz @3.0V @32MHz Active 模式
- 3.7 μ s 快速睡眠唤醒系统
- 集成 LPTimer、LPUART、RTC、WDT
- 内置 ROSC/LDO/POR 模块, 板级系统可免去晶振/LDO/复位电路

● 处理器

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

● 存储器

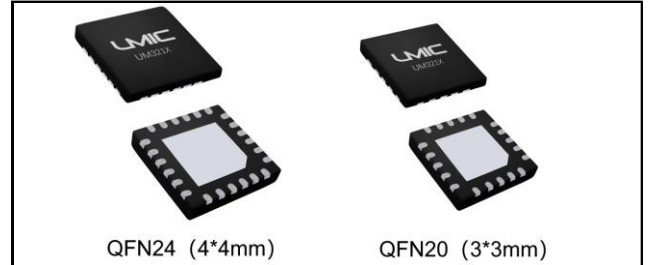
- 8KB SRAM
- 64/32/16KB eFlash:
 - ✓ Sector 大小: 512B
 - ✓ Sector 擦除时间: 5ms
 - ✓ Byte 编程时间: 7.5 μ s
 - ✓ 擦写次数: 20,000 次
 - ✓ 数据保存时间: 100 年 @常温

● 定时器

- 4 个 32 位通用 Timer 支持输入捕获、PWM 输出
- 1 个 16 位低功耗 Timer 支持 PWM 输出
- 1 个 32 位低功耗 RTC 定时/计数器
- 1 个 32 位低功耗看门狗定时器 WDT, 可复位/中断

● 时钟及外围接口

- 支持内部 32MHz 高速时钟和 32kHz 低速时钟, 可外接晶振
- UART: 1 路低功耗 LPUART, 2 路通用 UART, 通用 UART1 支持 DMA 加速和 CTS/RTS 流控
- ADC: 4 通道 12 位 SAR ADC, 1Msps 采样速率
- I2C: 支持主/从模式, 速率 400kbps, 7 位寻址



- SPI: 2 路, 主/从模式, Mode0/1/2/3 协议, 支持 DMA 加速, 最高速率 16Mbps
- GPIO: 最大 21 个, 16/8mA 两档驱动可配
- Buzzer: 输出频率和极性可配置
- DMA: 2 通道, 支持 SRAM/SPI/UART1/ADC/eFlash 之间的数据搬运

● 安全

- 防抄板设计, 防止 eFlash 中程序被盗取
- CRC16-CCITT 数据校验算法硬件加速
- 低电压检测 LVD, 可监控电源和 I/O 口电压
- 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: 1.8 ~ 5.5V
- 工作温度: -40 ~ 85°C
- ESD 保护: \pm 2kV (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
- 1 拖 14 并行下载器、代码烧写夹具生产工具

● 选型

类型	型号
64KB 版	UM3213-BCQF (QFN24)
	UM3213-BCQE (QFN20)
32KB 版	UM3212-BCQF (QFN24)
	UM3212-BCQE (QFN20)
16KB 版	UM3211-BCQF (QFN24)
	UM3211-BCQE (QFN20)

1 产品描述

UM321x 系列芯片是广芯微电子（广州）股份有限公司研制的基于 ARM Cortex-M0+内核的超低功耗、Low Pin Count、宽电压工作范围的 32 位 IoT 处理器 SoC 芯片系列，重点面向物联网行业便携式传感测量系统中的电池应用场景。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，内部集成了 12 位 1Msps 的 SAR ADC 及多路 UART、SPI、I2C 等通用外围通讯接口以及 LPUART、LPTIMER 等多种超低功耗模块接口。具有高整合度、高抗干扰、高可靠性和超低功耗等技术特点。内置多种 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

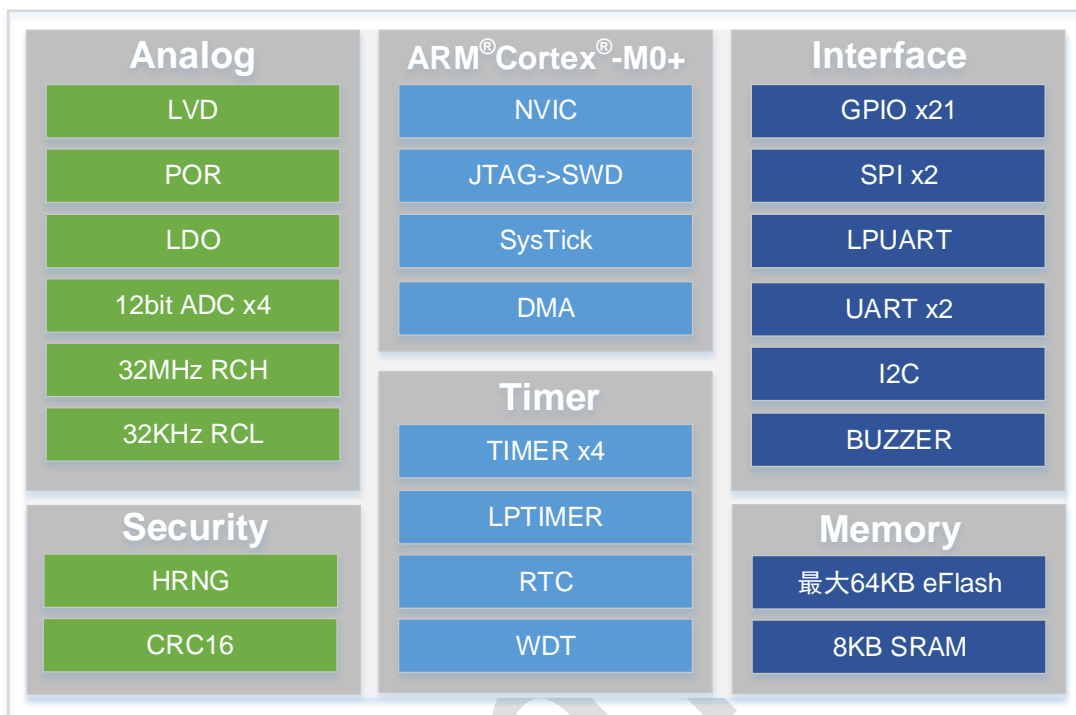


图 2-1: 功能框图

3 封装及描述

3.1 封装管脚分布

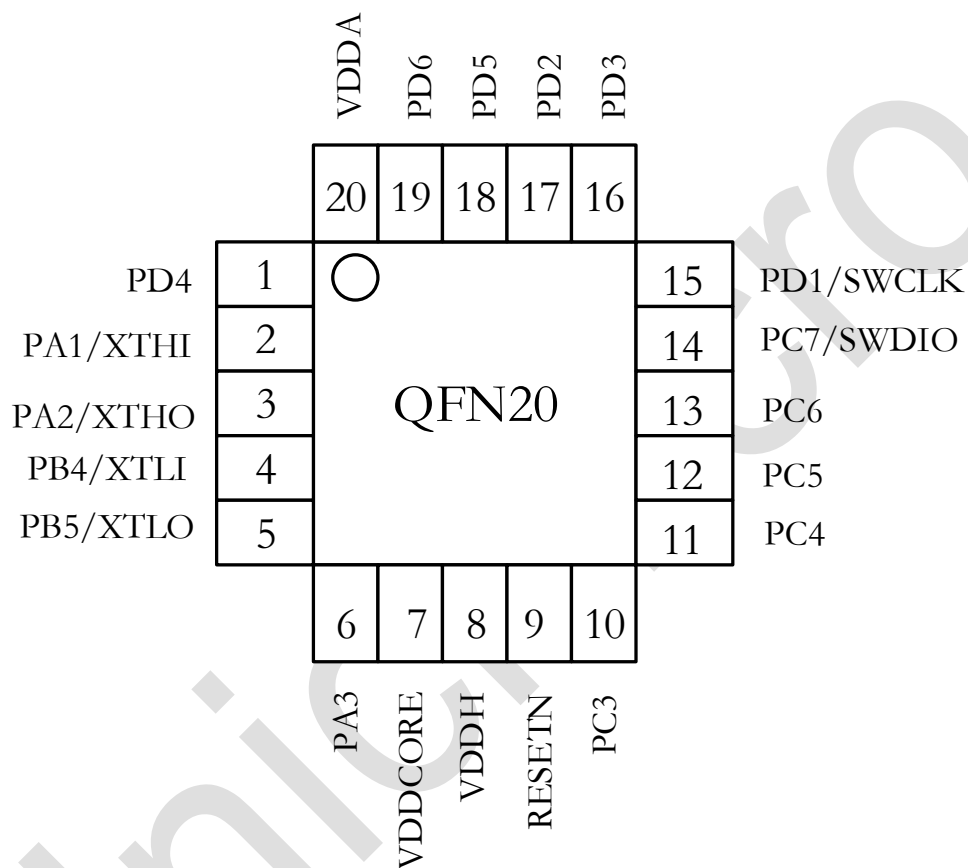


图 3-1: QFN20 管脚分布图

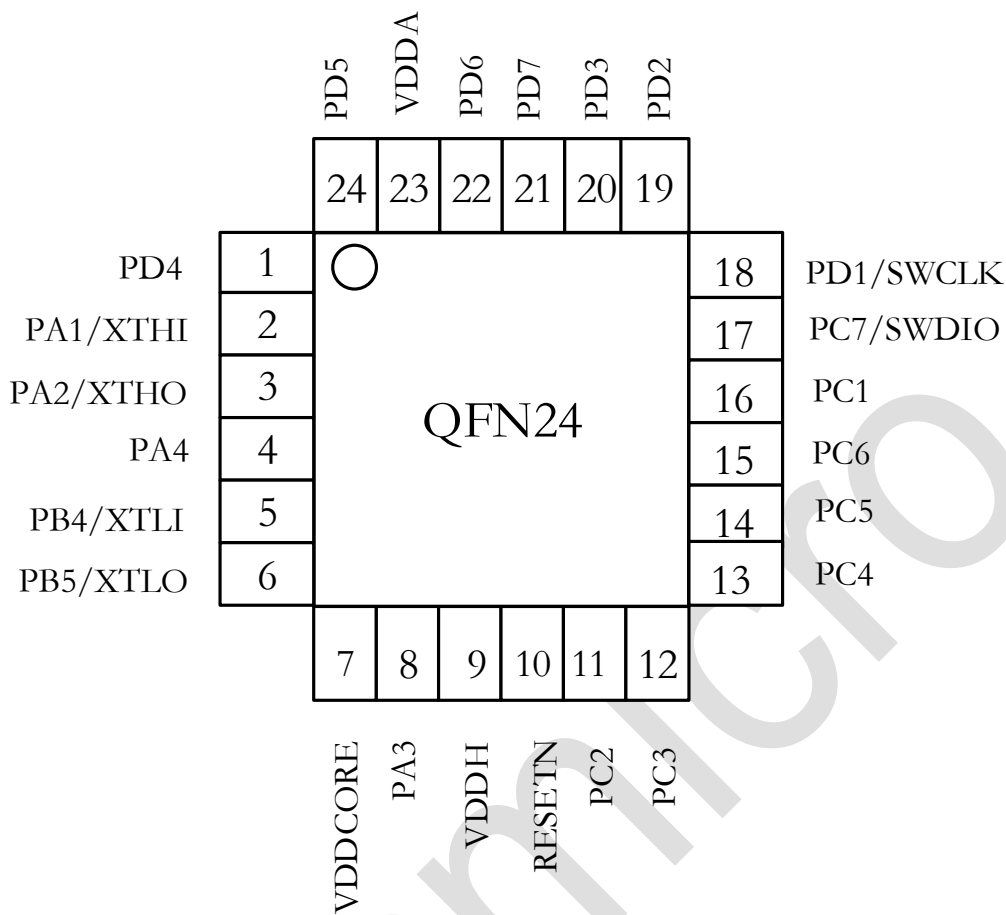


图 3-2: QFN24 管脚分布图

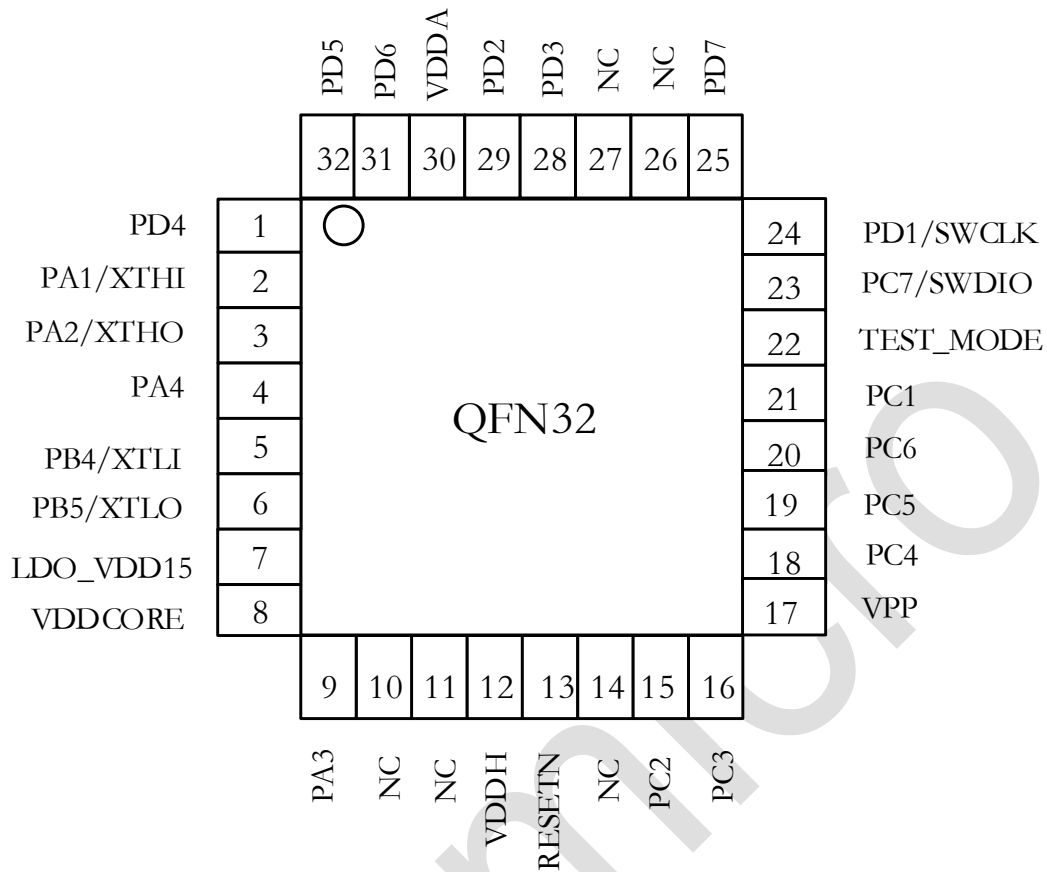


图 3-3: QFN32 管脚分布图（仅用于 EVB 开发板）

3.2 信号描述

表 3-1: 引脚功能说明

封装引脚编号			引脚名称	IO Type	复位状态		引脚类型	功能描述
QFN32	QFN24	QFN20			DIR	PU PD		
0	0	0	VSS	G	G	-	-	芯片地（LF PAD） 公共地
1	1	1	PD4	I/O	DI	0	PD4（默认）	通用数字输入/输出管脚
							LPUART_TXD	LPUART 发送信号
							TIM0_EXT	GTimer0 时钟输入（输入捕获）
							I2C_SDA	I2C 数据信号
							RTC_1HZ	RTC 1Hz 输出
TIM1_TOG	GTimer1 翻转输出（PWM 输出）							

封装引脚编号			引脚名称	IO Type	复位状态		引脚类型	功能描述
QFN32	QFN24	QFN20			DIR	PU PD		
							SPI0_MISO1	SPI0 master 数据输入, slave 数据输出信号 (只能与 SPI0_CS1 搭配使用)
							SPI1_MISO	SPI1 master 数据输入, slave 数据输出信号
							LVDIN3	LVD 模拟输入 3
2	2	2	PA1	I/O	DI	HZ	PA1 (默认)	通用数字输入/输出管脚
							UART0_RXD	UART0 接收管脚 (BOOT UART 下载用此口, 需 RESETN 信号配合使用)
							TIM0_TOG	GTimer0 翻转输出 (PWM 输出)
							SPO_SCK	SPI0 时钟信号
							TIM2_EXT	GTimer2 外部时钟 (输入捕获)
							XTHI	外部 XTH 晶振时钟输入
							AIN0	ADC 模拟输入通道 0
3	3	3	PA2	I/O	DI	HZ	PA2 (默认)	通用数字输入/输出管脚
							UART0_TXD	UART0 发送管脚
							TIM0_TOGN	GTimer0 翻转反向输出 (PWM 反向输出)
							SPI0_CS0	SPI0 片选信号 0 (只能与 SPI0_MISO0 搭配使用)
							I2C_SCL	I2C 时钟信号
							XTHO	外部晶振时钟输出
							AIN1	ADC 模拟输入通道 1
4	4	-	PA4	I/O	DI	HZ	RSTN_OUT (默认)	复位信号输出
							PA4	通用数字输入/输出管脚

封装引脚编号			引脚名称	IO Type	复位状态		引脚类型	功能描述
QFN32	QFN24	QFN20			DIR	PU PD		
5	5	4	PB4	I/O	DI	HZ	PB4 (默认)	通用数字输入/输出管脚
							TIM2_TOGN	GTimer2 翻转反相输出 (PWM 反向输出)
							SPI0_CS1	SPI0 片选信号 1 (只能与 SPI0_MISO1 搭配使用)
							UART1_RXD	UART1 接收信号
							UART0_TXD	UART0 发送信号
							XTLI	外部 XTL 晶振时钟输入
6	6	5	PB5	I/O	DI	HZ	PB5 (默认)	通用数字输入/输出管脚
							TIM2_TOG	GTimer2 翻转输出 (PWM 输出)
							LPTIM_IN	LPTimer 信号输入 (用于外部异步脉冲计数模式)
							SPI0_SCK	SPI0 时钟信号
							UART0_RXD	UART0 接收信号
							LVD_OUT	LVDOUT 输出信号
							UART1_TXD	UART1 发送信号
							XTLO	外部 XTL 晶振时钟输出
7	-	-	LDO_VDD15	P	AP	-	-	LDO 1.5V 输出
8	7	7	VDDCORE	P	AP	-	-	CORE 电源 1.5V
9	8	6	PA3	I/O	DI	HZ	PA3 (默认)	通用数字输入/输出管脚
							SPI0_CS0	SPI0 片选信号 0 (只能与 SPI0_MISO0 搭配使用)
							LPTIM_EXT	LPTimer 外部时钟输入
							RTC_1HZ	RTC 1Hz 输出
							BUZZ_OUT	蜂鸣器输出
							LVDIN2	LVD 模拟输入 2
10/11 /14/ 26/27	-	-	NC	-	-	-	-	NC

封装引脚编号			引脚名称	IO Type	复位状态		引脚类型	功能描述
QFN32	QFN24	QFN20			DIR	PU PD		
12	9	8	VDDH	P	AP	-	-	芯片电源 1.8 ~ 5.5V
13	10	9	RESETN	I/O	DI	HZ	RESETN (默认)	复位输入端口，低有效，芯片复位（此信号为 UART 批量下载必要信号，建议 PCB 上引出该管脚信号 (pad 或 pin)）
							PA0	通用数字输入管脚
15	11	-	PC2	I/O	DI	HZ	PC2 (默认)	通用数字输入/输出管脚
16	12	10	PC3	I/O	DI	HZ	PC3 (默认)	通用数字输入/输出管脚
							UART1_TXD	UART1 发送信号
							UART0_RXD	UART0 接收信号
							SPI0_MISO0	SPI0 master 数据输入，slave 数据输出信号（只能与 SPI0_CS0 搭配使用）
17	-	-	VPP	P	AP	-	-	FLASH 高压 VPP
18	13	11	PC4	I/O	DI	HZ	PC4 (默认)	通用数字输入/输出管脚
							UART1_RXD	UART1 接收信号
							UART0_TXD	UART0 发送信号
							SP0_MOSI	SPI0 master 数据输出，slave 数据输入信号
							HCLK_OUT	HCLK 时钟输出
							SPI1_CS	SPI1 片选信号
19	14	12	PC5	I/O	DI	HZ	PC5 (默认)	通用数字输入/输出管脚
							SP0_SCK	SPI 0 时钟信号
							LVD_OUT	LVD 输出
							UART1_CTSN	UART1 CTS 信号
							LPUART_RXD	LPUART 接收信号
							SPI1_MOSI	SPI1 master 数据输出，slave 数据输入信号
20	15	13	PC6	I/O	DI	HZ	PC6 (默认)	通用数字输入/输出管脚

封装引脚编号			引脚名称	IO Type	复位状态		引脚类型	功能描述
QFN32	QFN24	QFN20			DIR	PU PD		
							SPO_MOSI	SPI0 master 数据输出, slave 数据输入信号
							SPI0_CS0	SPI0 片选信号 0(只能与 SPI0_MISO0 搭配使用)
							UART1_RTSN	UART1 RTS 输出信号
							LPUART_TXD	LPUART 发送信号
							SPI1_SCK	SPI1 时钟信号
21	16	-	PC1	I/O	DI	HZ	PC1	通用数字输入/输出管脚
							HCLK_OUT (默认)	HCLK 时钟输出
							XTH_OUT	XTH 观察时钟输出
							XTL_OUT	XTL 观察时钟输出
							RCL_OUT	RCL 观察时钟输出
22	-	-	TEST_MODE	I	DI	HZ	-	测试模式
23	17	14	PC7	I/O	DI	HZ	PC7 (默认)	通用数字输入/输出管脚
							SPI0_MISO0	SPI0 master 数据输入, slave 数据输出信号 (只能与 SPI0_CS0 搭配使用)
							UART0_RXD	UART0 接收信号
							RCH_OUT	32MHz 振荡时钟输出
							XTH_OUT	16M 振荡输出
							SWDIO	SWDIO, 调试数据信号
24	18	15	PD1	I/O	DI	HZ	PD1 (默认)	通用数字输入/输出管脚
							TIM3_TOG	GTimer3 翻转反向输出(PWM 反向输出)
							UART0_TXD	UART0 发送信号
							PCLK_OUT	PCLK 时钟输出
							RCL_OUT	低频振荡时钟输出

封装引脚编号			引脚名称	IO Type	复位状态		引脚类型	功能描述
QFN32	QFN24	QFN20			DIR	PU PD		
							RCH_OUT	高频 32MHz 振荡时钟输出
							HCLK_OUT	HCLK 时钟输出
							SWCLK	SWCLK, 调试时钟信号
25	21	-	PD7	I/O	DI	HZ	PD7 (默认)	通用数字输入/输出管脚
28	20	16	PD3	I/O	DI	HZ	PD3 (默认)	通用数字输入/输出管脚
							LPUART_RXD	LPUART 接收信号
							UART0_RXD	UART0 接收信号
							XTL_OUT	32K 振荡输出
							TIM1_TOGN	GTimer1 翻转反向输出(PWM 反向输出)
							SPI1_SCK	SPI1 时钟信号
							BUZZ_OUT	蜂鸣器输出
SPI0_MISO1	SPI0 master 数据输入, slave 数据输出信号 (只能与 SPI0_CS1 搭配使用)							
29	19	17	PD2	I/O	DI	HZ	PD2 (默认)	通用数字输入/输出管脚
							TIM3_TOGN	GTimer3 翻转反向输出(PWM 反向输出)
							UART0_TXD	UART0 发送信号
							RTC_1HZ	RTC 1Hz 输出
							SPI0_CS1	SPI0 片选信号 1 (只能与 SPI0_MISO1 搭配使用)
							BUZZ_OUT	蜂鸣器输出
							SPI1_MOSI	SPI1 master 数据输出, slave 数据输入信号
30	23	20	VDDA	P	AP	-	ADC 模拟电源 1.8~5.5V	
31	22	19	PD6	I/O	DI	HZ	PD6 (默认)	通用数字输入/输出管脚
							UART0_RXD	UART0 接收信号

封装引脚编号			引脚名称	IO Type	复位状态		引脚类型	功能描述
QFN32	QFN24	QFN20			DIR	PU PD		
							SPO_MOSI	SPI0 master 数据输出, slave 数据输入信号
							I2C_SDA	I2C 数据信号
							AIN3	ADC 模拟输入通道 3
							SPI1_CS	SPI1 片选信号
32	24	18	PD5	I/O	DI	HZ	PD5 (默认)	通用数字输入/输出管脚
							UART0_TXD	UART0 发送信号 (BOOT UART 下载用此口, 需 RESETN 信号配合使用)
							I2C_SCL	I2C 时钟信号
							LPTIM_OUT	LPTimer 翻转输出 (PWM 输出)
							SPI0_MISO0	SPI0 master 数据输入, slave 数据输出信号(只能与 SPI0_CS0 搭配使用)
							SPI1_MISO	SPI1 master 数据输入, slave 数据输出信号
						AIN2	ADC 模拟输入通道 2	

说明:

- A-模拟信号; D-数字信号; I-Input; O-Output; G-Ground; P-Power; HZ-高阻状态。
- GPIO 驱动能力可配置 (高驱动能力为 16mA, 低驱动能力为 8mA)。
- QFN32 封装仅用于 EVB 开发板

4 电气参数

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。

4.1 绝对最大额定值

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 _{DDA}		1.8	5.5	V
V _{DDH}		1.8	5.5	V
T _A	环境温度	-40	85	°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	-2000	2000	V

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	1.8	5.5	V
T _A	环境温度	-40	85	°C
F _{sys}	系统主频	0.1	32	MHz

注：F_{sys} 低于 2MHz 时，flash 只能取指执行代码，不可擦除和写操作。

4.2.2 VDT 电压检测 (LVD)

除非特别说明, 否则 $V_{DDH}=3.3V$, $T_A=-40 \sim 85^{\circ}C$ 。

表 4-3: LVD 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	ADJ_LVD<3:0>=0000	-	1.8	-	V
		ADJ_LVD<3:0>=0001	-	1.9		
		ADJ_LVD<3:0>=0010	-	2.0		
		ADJ_LVD<3:0>=0011	-	2.1		
		ADJ_LVD<3:0>=0100	-	2.2		
		ADJ_LVD<3:0>=0101	-	2.3		
		ADJ_LVD<3:0>=0110	-	2.4		
		ADJ_LVD<3:0>=0111	-	2.5		
		ADJ_LVD<3:0>=1000	-	2.6		
		ADJ_LVD<3:0>=1001	-	2.7		
		ADJ_LVD<3:0>=1010	-	2.8		
		ADJ_LVD<3:0>=1011	-	2.9		
		ADJ_LVD<3:0>=1100	-	3.0		
		ADJ_LVD<3:0>=1101	-	3.1		
		ADJ_LVD<3:0>=1110	-	3.2		
ADJ_LVD<3:0>=1111	-	3.3				
V_{HYS}	迟滞电压	-	-	100	-	mV
I_{VDD}	消耗电流	-	-	2	-	nA

4.2.3 工作电流特性

表 4-4: 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
V_{DDH}	供电电压	Power supply for I/O buffer and pre-driver	1.8	3.3	5.5	V
I_{DD}	工作电流	运行模式(Active); $V_{DDH} = 3.3 V$; $T_A = 25^{\circ}C$; 在 Flash 中运行程序 while(1){}; 所有外设被禁止: CCLK = 32 MHz	-	3.6	-	mA
		深度睡眠模式(DeepSleep); $V_{DDH} = 3.3 V$; $T_A = 25^{\circ}C$	-	0.7	-	μA
		停止模式(Stop); $V_{DDH} = 3.3 V$; $T_A = 25^{\circ}C$	-	0.37	-	μA

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取得的。

4.2.4 低功耗模式返回时间

表 4-5: 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
T_{wakeUp}	Deep sleep mode to Active mode	Regulator voltage =1.5V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$, 32MHz	-	3.7	-	μS

4.2.5 内部时钟源特性

➤ 内部 RCH 振荡器

除非特别说明, 否则 $V_{\text{DDH}}=3.3\text{V}$, $T_A=-40 \sim 85^{\circ}\text{C}$ 。

表 4-6: RCH 振荡器特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
F_{HSI}	时钟频率	$T_A=-40 \sim 85^{\circ}\text{C}$	$40^*(1-3\%)$	40	$40^*(1+3\%)$	MHz
Duty	占空比	$F_{\text{HSI}}=40\text{MHz}$	-	$50\pm 10\%$	-	%
T_{SU}	时钟建立时间	-	-	1.2	-	μs
I_{VDD}	消耗电流	-	-	80	-	μA

➤ 内部 RCL 振荡器

除非特别说明, 否则 $V_{\text{DDH}}=3.3\text{V}$, $T_A=-40 \sim 85^{\circ}\text{C}$ 。

表 4-7: 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	$T_A=-40 \sim 85^{\circ}\text{C}$	24	32	40	kHz
Duty	占空比	-	48	50	52	%
T_{SU}	时钟建立时间	-	-	100	200	μs
I_{VDD}	消耗电流	-	-	160	280	nA

4.2.6 外部时钟源特性

➤ 外部 32.768K 晶振

除非特别说明, 否则 $V_{\text{DDH}}=3.3\text{V}$, $T_A=-40 \sim 85^{\circ}\text{C}$ 。

表 4-8: 32.768K 晶振特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
F_{LSE}	时钟频率精度	-	-	5	-	ppm

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
T _{SU}	时钟建立时间	-	-	500	-	ms
I _{VDD}	消耗电流	1Hz 输出	-	155	260	nA

➤ 外部 XTH 晶振

除非特别说明，否则 V_{DDH}=3.3V，T_A=-40 ~ 85°C。

表 4-9：外部 XTH 晶振特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
F _{OSC_IN}	频率范围	-	2.5	12	16	MHz
T _{SU}	时钟建立时间	-	-	2	-	ms
I _{VDD}	消耗电流	-	-	0.9	-	mA
I _{lk}	漏电电流	-	-	0.01	-	μA

4.2.7 内存擦/写特性

表 4-10：内存擦/写特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
ECflash	Sector Endurance	-	20K	-	-	cycles
RETflash	Data retention	25°C	100	-	-	Years
		85°C	20	-	-	Years
T _{prog}	Byte Program Time	-	6	-	7.5	μs
T _{erase}	Sector Erase Time	-	4	-	5	ms
	Chip Erase Time	-	20	-	40	ms

4.2.8 IO 特性

表 4-11：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	-	-	μA
I _{IH}	高电平输入电流	V _I =V _{DD}	-	-	+1	μA
V _O	输出电压	输出管脚 active	0	-	V _{DD}	V
V _{IH}	高电平输入	-	0.7 * V _{DDH}	-	-	V
V _{IL}	低电平输入	-	-	-	0.3 * V _{DDH}	V
V _{hys}	迟滞电压	-	0.1 * V _{DD}	-	-	V

符号	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{OH}	高电平输出	5V, 在高驱动模式正常输出 I _{Load} = 16mA 在低驱动模式正常输出 I _{Load} = 8mA	V _{DDH} -0.8	-	-	V
		3.3v, 在高驱动模式正常输出 I _{Load} = 8mA 在低驱动模式正常输出 I _{Load} = 4mA	2.4	-	-	V
V _{OL}	低电平输出	5V, 在高驱动模式正常输出 I _{Load} = 16mA 在低驱动模式正常输出 I _{Load} = 8mA	-	-	0.5	V
		3.3v, 在高驱动模式正常输出 I _{Load} = 8mA 在低驱动模式正常输出 I _{Load} = 4mA	-	-	0.4	V
I _{OH}	高电平输出电流	5V, 在高驱动模式正常输出 在低驱动模式正常输出	- -	16 8	- -	mA
		3.3v, 在高驱动模式正常输出 在低驱动模式正常输出	- -	8 4	- -	mA
I _{OL}	低电平输出电流	5V, 在高驱动模式正常输出 在低驱动模式正常输出	- -	16 8	- -	mA
		3.3v, 在高驱动模式正常输出 在低驱动模式正常输出	- -	8 4	- -	mA
R _{pup} R _{pdn}	上拉/下拉电阻	5V/3.3V	20	-	100	kΩ
C _{IN}	容性阻抗	5V/3.3V	-	-	10	pF

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取得的。

4.2.9 端口特性

➤ 输出特性

表 4-12: 端口输出特性

符号	描述	条件	最小值	最大值	单位
V _{OH}	高电平输出源电流	Sourcing 4mA, V _{CC} =3.3V	V _{CC} -0.25	-	V
		Sourcing 8mA, V _{CC} =3.3V	V _{CC} -0.6	-	V

符号	描述	条件	最小值	最大值	单位
V _{OL}	低电平输出下沉电流	Sinking 4mA, V _{CC} =3.3V	-	V _{SS} +0.25	V
		Sinking 8mA, V _{CC} =3.3V	-	V _{SS} +0.6	V
V _{OHD}	高电平输出双源电流	Sourcing 8mA, V _{CC} =3.3V	V _{CC} -0.25	-	V
		Sourcing 16mA, V _{CC} =3.3V	V _{CC} -0.6	-	V
V _{OLD}	低电平输出双吸电流	Sinking 8mA, V _{CC} =3.3V	-	V _{SS} +0.25	V
		Sinking 16mA, V _{CC} =3.3V	-	V _{SS} +0.6	V

➤ 输入特性

表 4-13: 端口输入特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{IT+}	Positive-going input threshold voltage	V _{CC} =1.8V	1	1.1	1.2	V
		V _{CC} =3.3V	1.8	2	2.2	V
		V _{CC} =5.5V	2.9	3.1	3.3	V
V _{IT-}	Negative-going input threshold voltage	V _{CC} =1.8V	0.6	0.7	0.8	V
		V _{CC} =3.3V	1.1	1.3	1.5	V
		V _{CC} =5.5V	2	2.2	2.4	V
V _{hys}	Input voltage hysteresis(V _{IT+} - V _{IT-})	V _{CC} =1.8V	0.4	0.4	0.4	V
		V _{CC} =3.3V	0.7	0.7	0.7	V
		V _{CC} =5.5V	0.9	0.9	0.9	V
R _{pullhigh}	Pullup resistor	Pullup enabled	-	80	-	kΩ
C _{input}	Input capacitance	-	-	5	-	pf

4.2.10 ADC 特性

以下电气特性数据在 T_A=25°C, V_{DDA}=3.3V 和 V_{D15}=1.5V 下测得。

表 4-14: ADC 特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{D15}	模拟供电电压	-	1.8	3.3	5.5	V
V _{D15}	内核供电电压	-	1.35	1.5	1.65-	V
Temp	运行环境温度	-	-40	25	85	°C
IN[15:0]	模拟输入范围	-	REFN	-	REFP	V
V _{REFP}	REFP 参考电压	-	1.8	3.3	5.5	V
V _{REFN}	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	-	-3.0	±1.5	2.0	LSB

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
DNL	差分非线性误差	-	-1.0	±0.6	1.5	LSB
F_{clk}	时钟频率	-	-	-	16	MHz
SPS	采样率	-	30	-	1000	KSPS
T_s	采样时间	-	$4/F_{clk}$	-	-	-
T_c	转换时间	-	-	$12/F_{clk}$	-	-
T_{setup}	ADC 使能到得到第一个有效数据	-	$32/F_{clk}$	-	-	-
I_{VDDA50}	Power V_{DDA50} @enable mode	-	-	1	-	mA
	Power V_{DDA50} @disable mode	-	-	-	0.2	μA
I_{VDDD18}	Power V_{DDD18} @enable mode	-	-	100	-	μA
	Power V_{DDD18} @disable mode	-	-	-	0.1	μA
I_{REFP}	参考信号电流	RT $V_{DDA}=3V$	-	100	-	μA
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
RREFP	REFP 输入等价电阻	-	-	700	-	Ω
R_{in}	模拟输入等价电阻	$V_{DDA50}=3V$	-	500	-	Ω
C_{in}	模拟输入等价电容	ADC in the sampling phase	-	26	30	pF
C_{load}	数字输出加载帽	-	-	-	0.1	pF

注:

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

5 封装尺寸

5.1 QFN20 (3*3mm)

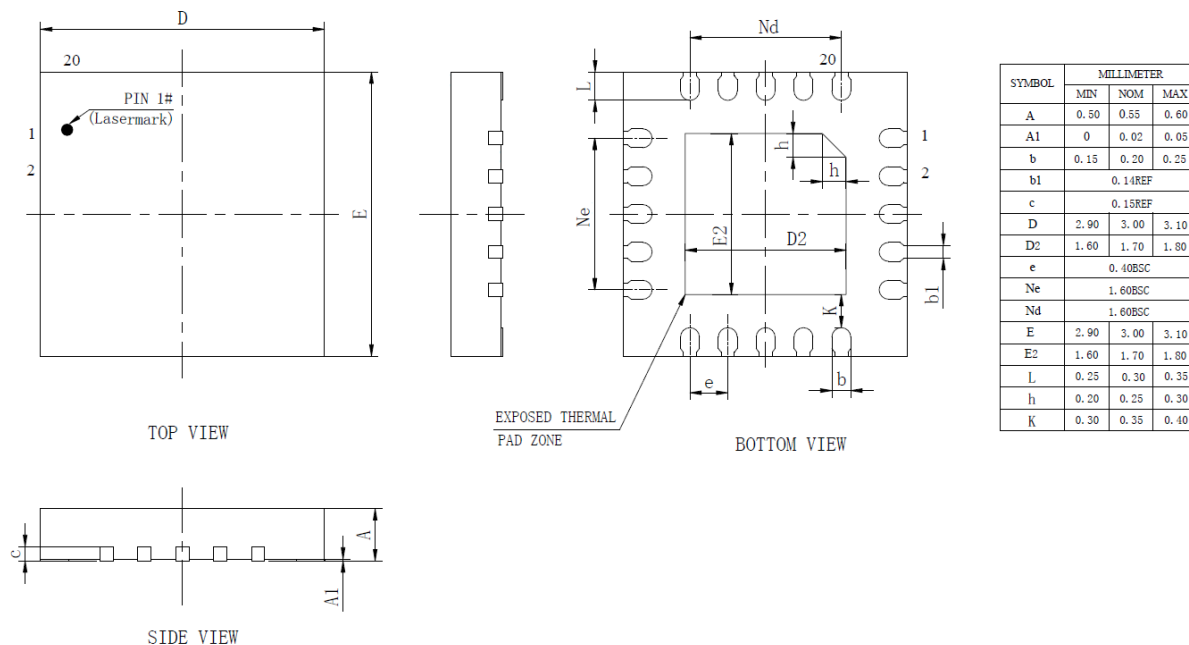


图 5-1: QFN20 封装图

5.2 QFN24 (4*4mm)

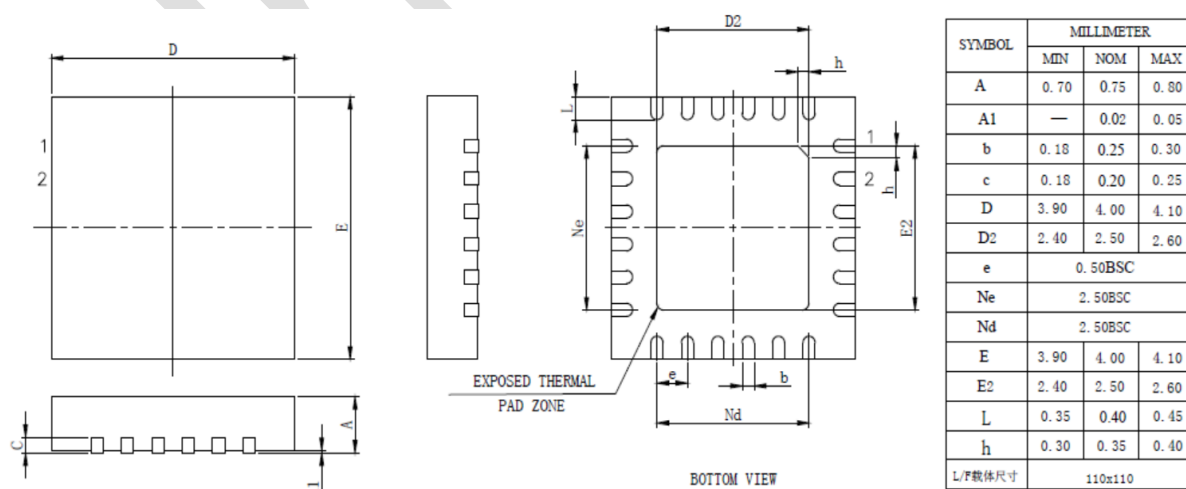


图 5-2: QFN24 封装图

5.3 QFN32 (4*4mm) (仅用于 EVB 开发板)

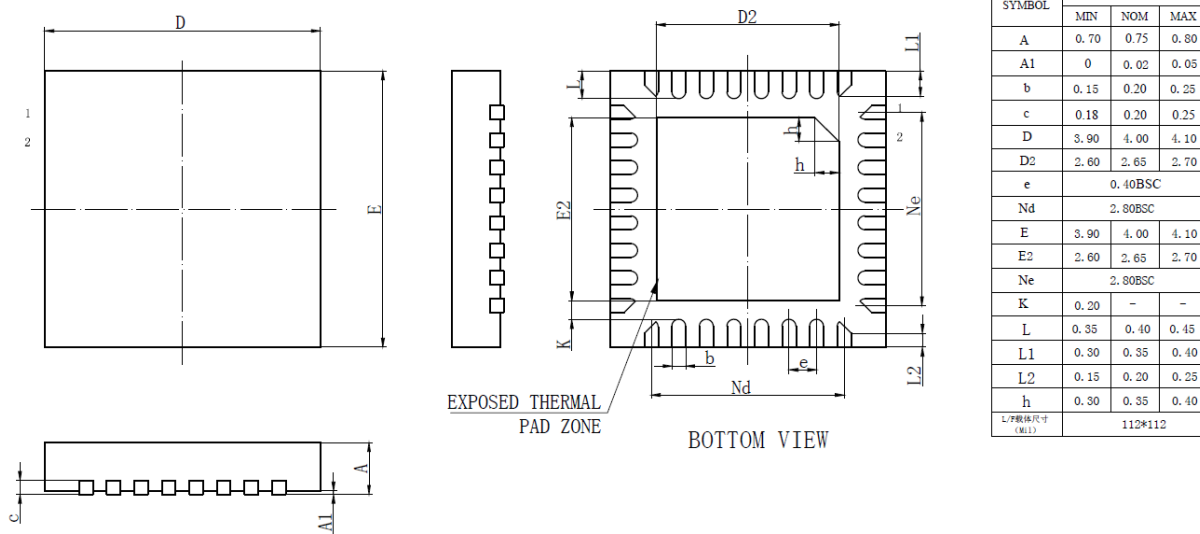


图 5-3: QFN32 封装图

6 版本维护

版本	日期	描述
V1.0	2019/12/5	Initial
	2020/03/27	重写首页、第3页框图、电气参数,其他细节描述
	2020/03/30	修改QFN32 封装管脚分布图, 增加PD3引脚标注
V1.1	2020/03/31	更新QFN20封装定义(图表格3-1和表格3-1) 美化QFN24图形
V1.2	2020/04/2	更新QFN32/QFN24/QFN20封装尺寸细节图
V1.3	2023/12/20	更新SPI0管脚信号描述, 低功耗Timer功能描述, ADC采样速率, SPI0 模块寄存器命名; 优化“电气参数”章节表格排版; 更新QFN20封装尺寸图; 删除UM3213-BPQF型号。

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

Website: www.unicmicro.com

本档的所有部分，其著作产权归广芯微电子（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、仿制本档的全部或部分组件。本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。