

超低功耗 8-bit MCU: 1T8051, 32KB eFlash, 2KB+256B SRAM, 12-bit ADC,
三通道低频无线唤醒 ASK 接收芯片

产品特性

● 低频无线唤醒 (不含 MCU)

- 三个独立天线通道: X/Y/Z 轴
- 载波频率范围: 30KHz~300KHz
- 最远唤醒距离: 大于 10m
- 接收灵敏度: <70uVrms
- 数据率: 1kbps~8kbps
- 低功耗:
 - ✓ 三通道轮询扫描模式: 2.9μA
 - ✓ 三通道间歇运行模式: 2.1μA
 - ✓ 单通道间歇运行模式: 1.7μA

● 超低功耗电源管理系统(不含低频无线唤醒)

- 0.59μA @3.0V DeepSleep+定时唤醒, 低速时钟运行, IO、SRAM 以及寄存器数据保持
- 0.32μA @3.0V Stop 模式, 所有时钟停止, IO、SRAM 以及寄存器数据保持
- 95μA/MHz @3.0V Active 模式
- 内置 ROSC/LDO/POR 模块, 板级系统可免去晶振/LDO/复位电路

● 处理器

- 8 位高性能 8051 单片机
- 单周期指令集, 系统最高主频 24MHz
- 0 等待周期取指 @0~16MHz

● 存储器

- RAM: Idata 256B, Xdata 2KB
- 32KB eFlash:
 - ✓ Sector 大小: 512B
 - ✓ Sector 擦除时间: 5ms
 - ✓ Byte 编程时间: 7.5μs
 - ✓ 擦写次数: 20,000 次
 - ✓ 数据保存时间: 100 年 @常温

● 定时/计数器

- 2 个 16 位通用定时器 T0/T1, 可作 LPTimer 用
- 1 个 16 位低功耗定时器 LPTimer, 支持 PWM 输出
- 1 个看门狗 WDT



QFN20 (4*4mm)

● 时钟

- 内部高速时钟 RCH: 24MHz
- 内部低速时钟 RCL: 32KHz
- 低频无线唤醒内部独立 RC 振荡器: 32KHz

● 外围接口

- PWM: 2 路 16 位 PWM 输出 (含 LPTimer 中 1 路)
- UART: 2 个增强型串口 UART0/UART1
- ADC: 6 通道 12 位 SAR ADC, 1MSPS 采样速率
- I2C: 主/从模式, 速率 400Kbps (max)
- SPI: 1 路, 主/从模式, Mode0/1/2/3 协议, 最高速率 12Mbps
- GPIO: 最大 11 个, 内置上/下拉可配置

● 安全

- 硬件级防抄板设计
- 低电压检测 LVD, 可监控电源电压
- 掉电复位 LVR, 防死机设计
- 16 字节全球唯一芯片序列号 UID

● 电气参数

- 工作电压: 2.0V~3.6V
- 工作温度: -40°C ~+85°C
- ESD 保护: ±3KV (HBM)

● 湿敏等级: MSL-3

● 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
- 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

1 产品描述

UM2082F08 是广芯微电子(广州)股份有限公司研制的基于单周期 8051 内核的超低功耗 8 位、具有三通道低频无线唤醒 ASK 接收功能的 SOC 芯片。芯片可检测 30KHz~300KHz 范围的 LF (低频) 载波频率数据并触发唤醒信号, 同时可以调节接收灵敏度, 确保在各种应用环境下实现可靠唤醒, 其拥有的三个独立通道可配置成不同的唤醒模式且每个通道都具有 RSSI 检测功能, 支持多种数据率的配置, 支持曼彻斯特编码方式。此外, 芯片内部集成了 32KB 的 Flash、最大 2KB+256B 的 SRAM、12 位 1Msps 的 SAR ADC 以及 UART、SPI、I2C、PWM 等通用外围通讯接口。

UM2082F08 具有资源高整合度、高抗干扰性能、高可靠性、低功耗设计以及极简外围器件等技术特点。内置高速时钟 ROSC、LDO 和 POR 模块, 板级电路可免晶振、LDO、复位电路。低频无线唤醒采用独立的内部集成时钟信号发生器, 时钟源来自内部 RC 振荡器 (32KHz), 用户无需进行外部校准就能让芯片发挥出最佳性能。支持 Keil MDK 通用集成开发环境, 支持 C 语言和汇编语言进行软件开发。

应用场景:

- PKE 无钥匙门禁系统
- 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
- 工业物联网终端应用
- 玩具控制等通用控制器应用

2 功能框图

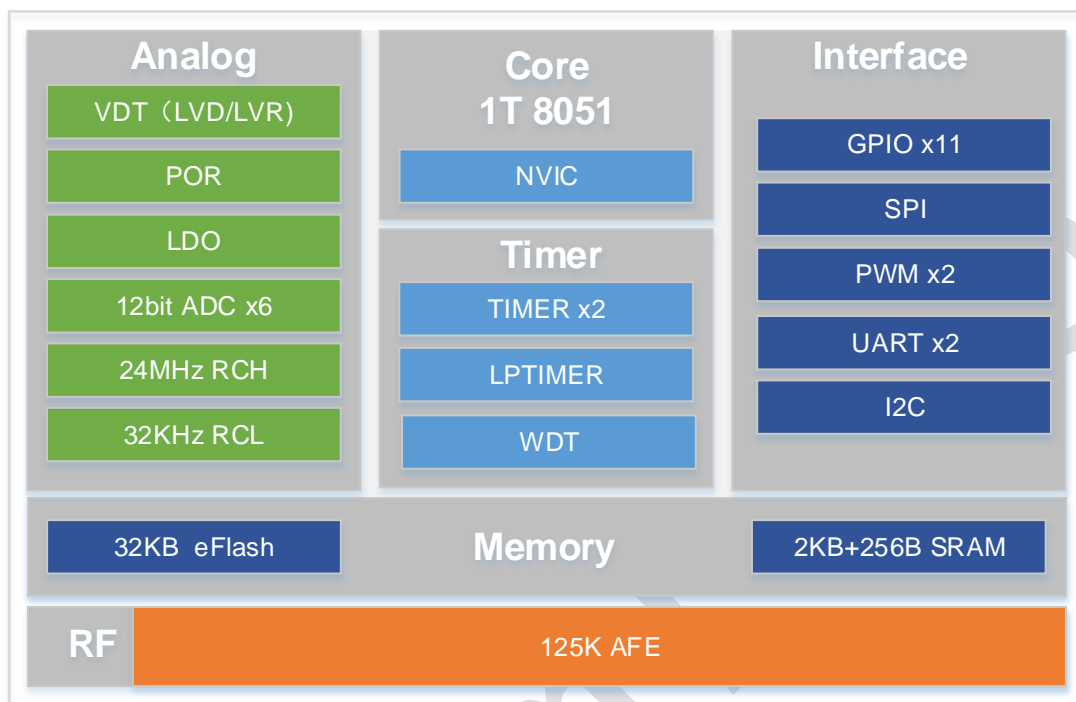


图 2-1: 功能框图

3 封装及描述

3.1 封装管脚分布

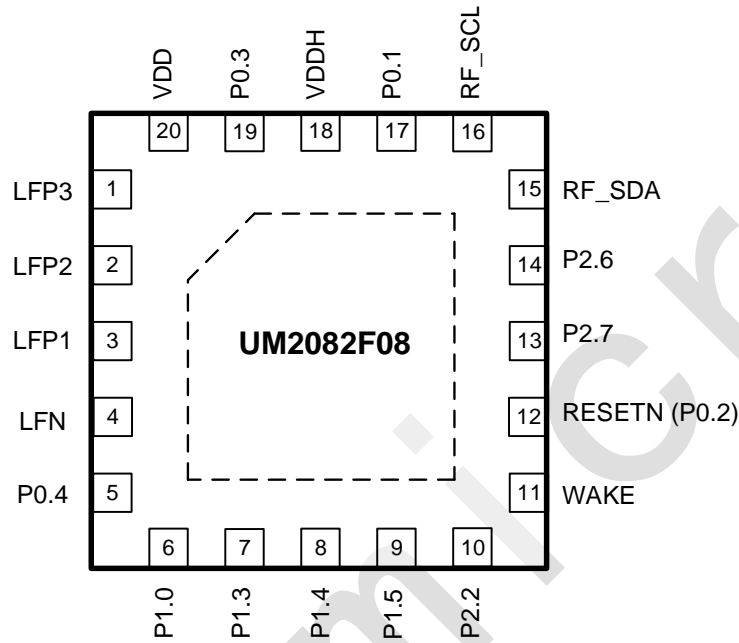


图 3-1: QFN20 封装管脚分布图

3.2 信号描述

表 3-1: 引脚功能说明

封装引脚编号 (QFN20)	引脚名称	IO Type	复位状态		引脚类型	功能描述
			DIR	PU PD		
0	GND	G	AP	-	GND	芯片地 (LF PAD) 公共地
1	LFP3	I	AI	-	LFP3	通道 3 天线输入
2	LFP2	I	AI	-	LFP2	通道 2 天线输入
3	LFP1	I	AI	-	LFP1	通道 1 天线输入
4	LFN	I	AI	-	LFN	通道共用地
5	P0.4	I/O	DI	-	P0.4 (默认)	通用数据输入/输出管脚
					I2C_SDA	I2C_SDA信号
6	P1.0	I/O	DI	-	P1.0 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					PWM0	PWM0 信号
					LPT_IN	LPTIMER 输入信号

封装引脚编号 (QFN20)	引脚名称	IO Type	复位状态		引脚类型	功能描述
			DIR	PU PD		
					I2C_SCL	I2C_SCL 信号
7	P1.3	I/O	DI	-	P1.3 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					SPI_SCK	SPI_SCK 信号
8	P1.4	I/O	DI	-	P1.4 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					RX1	UART1 RX 信号
					AIN0	ADC CH0 输入
					SPI_MOSI	SPI_MOSI 信号
9	P1.5	I/O	DI	-	P1.5 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					TX1	UART1 TX 信号
					SPI_MISO	SPI_MISO 信号
					AIN1	ADC CH1 输入信号
10	P2.2	I/O	DI	-	P2.2 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					AIN3	ADC CH3输入
11	WAKE	-	DO	-	WAKE	唤醒中断信号输出
12	RESETN	I/O	DI	PU	RESETN (默认)	Reset Pin, 低电平复位, 内部强制上拉 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)
					P0.2	通用数字输入/输出管脚
13	P2.7	I/O	DI	-	P2.7 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					RX0	UART0 RX (BOOT UART 下载用此口, 需 NRST 信号配合使用)
					AIN6	ADC CH6 输入
14	P2.6	I/O	DI	-	P2.6 (默认)	通用数字输入/输出管脚
					TX0	UART0 TX (BOOT UART 下载用此口, 需 NRST 信号配合使用)
					AIN5	ADC CH5 输入
15	RF_SDA	-	DIO	-	RF_SDA	RF_SDA 信号
16	RF_SCL	-	DI	-	RF_SCL	RF_SCL 信号
17	P0.1	I/O	DI	-	P0.1 (默认)	通用数字输入/输出管脚
18	VDDH	P	AP	-	VDDH	芯片电源 2.0V~3.6V
19	P0.3	I/O	DI	-	P0.3 (默认)	通用数字输入/输出管脚

封装引脚编号 (QFN20)	引脚 名称	IO Type	复位状态		引脚类型	功能描述
			DIR	PU PD		
					SPI_CSN	SPI CS 信号
					LPT_OUT	LPTIMER OUT 信号
20	VDD	P	AP	-	VDD	芯片电源 2.0V~3.6V

注:

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：芯片绝对最大额定值表

符号	描述	最小值	最大值	单位
V _{SS}	工作电压	-0.3	-	V
V _{DDA}		+2.0	+3.6	V
V _{DDH}		+2.0	+3.6	V
T _A	环境温度	-40	+100	°C
T _{stg}	存储温度	-50	+150	°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
-	I/O 引脚的最大输入灌电流	12	-	mA
-	I/O 引脚的最大输出拉电流	12	-	mA
V _{ESD}	静电防护电压	-3	+3	KV
I _{LATH}	Latch up 电流	-100	+100	mA

注：IO 管脚的输入电压不可超过 V_{DDH} 电压值，否则会造成芯片损坏。

4.2 通用工作条件

表 4-2：通用工作条件

符号	参数以及条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{DD} /V _{DDH}	电源电压	2	3.3	3.6	V
T _C	工作温度	-40	-	85	°C
R _{in}	交流输入阻抗（125KHz）	-	2	-	MΩ
F	载波频率	30	-	300	KHz

4.3 低频无线唤醒功耗值（不含 MCU）

表 4-3: 各工作模式下功耗表

符号	参数以及条件	最小值	典型值	最大值	单位
I1CHOORC	1 个通道和 RC 振荡器开启, 12.5% duty 间歇运行模式	-	1.7	-	uA
I3CHOORC	3 个通道和 RC 振荡器开启, 12.5% duty 间歇运行模式	-	2.1	-	uA
I1CHRC	1 个通道和 RC 振荡器开启, 标准监听模式	-	2.9	-	uA
SPIHRC	2 个通道和 RC 振荡器开启, 标准监听模式	-	4.2	-	uA
I3CHRC	3 个通道和 RC 振荡器开启, 标准监听模式	-	5.6	-	uA
I3DATA	3 个通道和 RC 振荡器开启, 对码匹配使能和数据接收模式	-	4.5	-	uA

4.4 低频无线唤醒通道建立时间

表 4-4: 通道建立时间表

符号	参数以及条件	最小值	典型值	最大值	单位
T _{SAMP}	放大器稳定时间	-	250	-	us

4.5 低频无线唤醒接收灵敏度

表 4-5: 接收灵敏度表

符号	参数以及条件	最小值	典型值	最大值	单位
SEN	接收灵敏度	-	70	-	uVRMS

4.6 DC 参数

➤ 静态参数（使用温度范围： $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ ）

表 4-6: 静态参数表

符号	描述	测试条件	最小值	典型值 ^[1]	最大值	单位
V _{DDH}	供电电压	Power supply for I/O buffer and pre-driver	2.0	3.3	3.6	V
I _{DD}	工作电流	运行模式(Active); V _{DDH} = 3.3 V; T _A = 25°C; 在 Flash 中运行程序 while(1){}; 所有外设被禁止: CCLK = 16 MHz	-	1.5	-	mA

符号	描述	测试条件	最小值	典型值 ^[1]	最大值	单位
		空闲模式(Sleep); $V_{DDH} = 3.3\text{ V}$; $T_A = 25^\circ\text{C}$	-	0.67	-	mA
		深度睡眠模式(DeepSleep); $V_{DDH} = 3.3\text{ V}$; $T_A = 25^\circ\text{C}$ (不含 RF)	-	0.59	-	μA
		深度睡眠模式(DeepSleep); $V_{DDH} = 3.3\text{ V}$; $T_A = 25^\circ\text{C}$ (含 RF, 间歇三通道模式下)	-	3.13	-	μA
		停止模式(Stop); $V_{DDH} = 3.3\text{ V}$; $T_A = 25^\circ\text{C}$ (不含 RF)	-	0.32	-	μA
		停止模式(Stop); $V_{DDH} = 3.3\text{ V}$; $T_A = 25^\circ\text{C}$ (含 RF, 间接三通道模式下)	-	2.63	-	μA

[1] 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。

➤ IO 特性

表 4-7: IO 特性表

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	$V_I = 0\text{V}$;	-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	-	$0.7V_{DDH}$	-	V_{DDH}	V
V_{IL}	低电平输入	-	0	-	$0.3V_{DDH}$	V
V_{hys}	迟滞电压	-	$0.1V_{DD}$	-	-	V
V_{OH}	高电平输出	3.3v, 在高驱动模式正常输出 $I_{Load} = 8\text{mA}$ 在低驱动模式正常输出 $I_{Load} = 4\text{mA}$	$V_{DD}-0.4$	-	-	V
V_{OL}	低电平输出	3.3v, 在高驱动模式正常输出 $I_{Load} = 8\text{mA}$ 在低驱动模式正常输出 $I_{Load} = 4\text{mA}$	-	-	0.4	V
I_{OH}	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	- -	8 4	- -	mA

符号	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
I_{OL}	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	- -	8 4	- -	mA
R_{pup} R_{pdn}	上拉/下拉电流	3.3V	20	-	100	KOhm
CIN	容性阻抗	3.3V	-	-	10	pF

4.7 交流 AC 参数

➤ 输出特性

表 4-8: 端口输出特性表

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
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 4-9: 端口输入特性表

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IT+}	Positive-going input threshold voltage	$V_{CC}=2.0V$	1.1	1.2	1.3	V
		$V_{CC}=3.3V$	1.8	2.0	2.2	V
V_{IT-}	Negative-going input threshold voltage	$V_{CC}=2.0V$	0.7	0.8	0.9	V
		$V_{CC}=3.3V$	1.1	1.3	1.5	V
V_{hys}	Input voltage hysteresis($V_{IT+} - V_{IT-}$)	$V_{CC}=2.0V$	0.4	0.4	0.4	V
		$V_{CC}=3.3V$	0.7	0.7	0.7	V
$R_{pullhigh}$	Pullup resistor	Pullup enabled	-	80	-	Kohm

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
C _{input}	Input capacitance	-	-	5	-	pf

➤ 内部 RCH 振荡器 (MCU)

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

表 4-10: RCH 振荡器特性表

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 =25°C	24*(1-0.3%)	24	24*(1+0.3%)	MHz
		T _A = -40°C~+85°C	24*(1-3%)	24	24*(1+3%)	MHz
Duty	占空比	F _{HSI} =24MHz	-	50±10%	-	%
T _{SU}	时钟建立时间	-	-	1.2	-	μs
I _{VDD}	消耗电流 (不含 RF)	-	-	300	-	μA

➤ 内部 RCL 振荡器 (MCU)

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

表 4-11: RCL 振荡器特性表

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°C~+85°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(不含 RF)	-	-	160	280	nA

➤ 低频无线唤醒内部独立 RC 振荡器

表 4-12: RC 振荡器表

符号	参数以及条件	最小值	典型值	最大值	单位
F _{RCCAL32}	-	30	32	34	KHz
T _{RC}	启动时间	-	-	1	s
I _{RC}	消耗电流	-	300	-	nA

➤ 低频无线唤醒内部独立 LC 振荡器

表 4-13: LC 振荡器表

符号	参数以及条件	最小值	典型值	最大值	单位
F _{LCOM}	频率	30	-	300	KHz
R _{PARMIN}	最小等效并联电阻	-	10	-	kΩ

➤ VDT 电压检测(LVR/LVD)

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

表 4-14: LVR 低电压检测特性表

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IN_LVR}	输入的检测电压范围	-	0	-	V_{DD}	V
V_{LVR}	检测阈值	ADJ_LVR<3:0>=0000 ADJ_LVR<3:0>=0001 ADJ_LVR<3:0>=0010 ADJ_LVR<3:0>=0011 ADJ_LVR<3:0>=0100 ADJ_LVR<3:0>=0101 ADJ_LVR<3:0>=0110 ADJ_LVR<3:0>=0111 ADJ_LVR<3:0>=1000 ADJ_LVR<3:0>=1001 ADJ_LVR<3:0>=1010 ADJ_LVR<3:0>=1011 ADJ_LVR<3:0>=1100 ADJ_LVR<3:0>=1101 ADJ_LVR<3:0>=1110 ADJ_LVR<3:0>=1111	-	1.65 1.75 1.85 1.95 2.05 2.15 2.25 2.35 2.45 2.55 2.65 2.75 2.85 2.95 3.05 3.15	-	V
V_{HYS}	迟滞电压	-	-	100	-	mV
I_{VDD}	消耗电流(不含 RF)	-	-	800	-	nA

表 4-15: LVD 低电压检测特性表

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

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{LVD}	检测阈值	ADJ_LVD<3:0>=0000	-	1.65	-	V
		ADJ_LVD<3:0>=0001		1.75		
		ADJ_LVD<3:0>=0010		1.85		
		ADJ_LVD<3:0>=0011		1.95		
		ADJ_LVD<3:0>=0100		2.05		
		ADJ_LVD<3:0>=0101		2.15		
		ADJ_LVD<3:0>=0110		2.25		
		ADJ_LVD<3:0>=0111		2.35		
		ADJ_LVD<3:0>=1000		2.45		
		ADJ_LVD<3:0>=1001		2.55		
		ADJ_LVD<3:0>=1010		2.65		
		ADJ_LVD<3:0>=1011		2.75		
		ADJ_LVD<3:0>=1100		2.85		
		ADJ_LVD<3:0>=1101		2.95		
		ADJ_LVD<3:0>=1110		3.05		
		ADJ_LVD<3:0>=1111		3.15		
V _{HYS}	迟滞电压	-	-	100	-	mV
I _{VDD}	消耗电流(不含 RF)	-	-	800	-	nA

4.8 12 位 A/D 转换器

以下电气特性数据在(TA)=25°C, VDDA=3.3V 和 VDDD15=1.5V 下测得。

表 4-16: ADC 特性表

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{DDA50}	模拟供电电压	-	2.0	3.3	3.6	V
T _{emp}	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	-	2.0	3.3	3.6	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

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
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
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 VDDA50@enable mode	-	-	1	-	mA
	Power VDDA50@disable mode	-	-	-	0.2	μA
I _{VDDD18}	Power VDDD18@enable mode	-	-	100	-	μA
	Power VDDD18@disable mode	-	-	-	0.1	μA
I _{REFP}	参考信号电流	RT VDDA=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
R _{REFP}	REFP 输入等价电阻	-	-	700	-	Ω
R _{in}	模拟输入等价电阻	VDDA50=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≥4/F_{clk}。

- 当 T_s 增加时，采样时间也随着 T_s 增加。

4.9 内存擦/写特性

表 4-17: 内存擦/写特性表

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
-	Sector Erase Time	-	4	-	5	ms
	Chip Erase Time	-	20	-	40	ms

4.10 低功耗模式返回时间

表 4-18: 低功耗模式返回时间表

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, $T_A=25^\circ C$, 16MHz	-	16.6	-	μs

5 封装尺寸

5.1 QFN20 (4*4 mm)

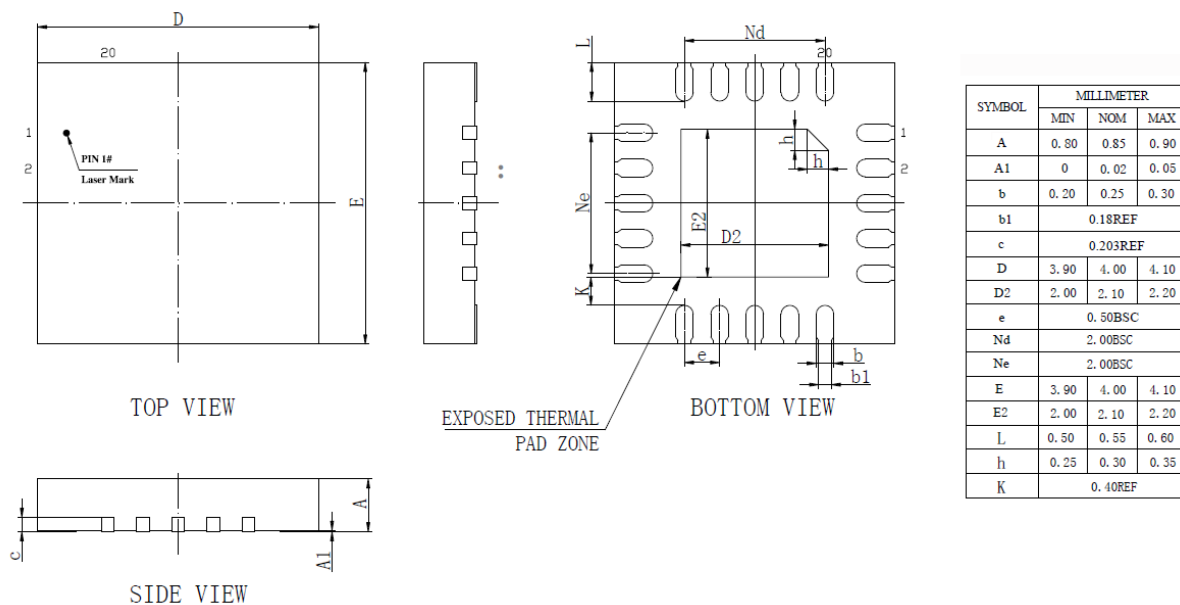


图 5-1: QFN20 封装图

6 版本维护

版本	日期	描述
V1.0	2022.06.08	初始版本
V1.1	2022.11.30	首页增加湿敏等级； 优化排版； 文档名称“Datasheet”改为“数据手册”。

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

本文档的所有部分，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。