

超低功耗 Sub-1GHz Wireless MCU

MCU 特性

- 32 MHz Cortex-M0+ 32 位 CPU 平台
- 32 kB Flash, 具有擦写保护功能
- 4 kB RAM, 附带奇偶校验, 增强系统的稳定性
- 16 个通用 IO 可用
- 灵活的功耗管理系统
 - 0.5 uA @ 3 V (Deep sleep mode): 所有时钟关闭, 上电复位有效, IO 状态保持, IO 中断有效, 所有寄存器, RAM 和 CPU 数据保存状态时的功耗
 - 0.8 uA @ 3 V (Deep sleep mode) RTC 工作
 - 150 uA/MHz @ 3 V @ 16 MHz 工作模式 (Active mode), CPU 和外设模块运行中, 程序 flash 内部运行
 - 2 uS 的芯片从超低功耗模式下唤醒时间, 使模式切换更加灵活高效, 系统反应更敏捷
- 时钟和晶振
 - 外部高速晶振: 4 – 32 MHz
 - 外部低速晶振: 32.768 kHz
 - 内部高速时钟: 4 / 8 / 16 / 22 / 24 MHz
 - 内部低速时钟: 32.8 / 38.4 kHz
- 定时器、计数器
 - 3 个通用 16 位定时器/计数器
 - 1 个低功耗模式下可以工作的 16 位定时器/计数器
 - 3 个高性能 16 位定时器/计数器, 支持 PWM 互补, 死区保护功能
 - 1 个可编程 16 位定时器/计数器, 支持捕获比较, PWM 输出
 - 1 个 20 位可编程计数看门狗电路, 内建专用超低功耗 RC-OSC 提供 WDT 计数
- 通讯接口
 - UART 0/1 标准通讯接口
 - 1 个支持使用低速时钟的超低功耗 LPUART
 - 标准 I2C 和 SPI 通讯接口
- 12 位 1 Msps 采样的高速 SAR ADC
- 2 路电压比较器
- 低电压侦测器 LVD, 可配置 16 阶比较电平, 可监控端口电压以及电源电压

射频特性

- 工作频率: 127 - 1020 MHz
- 调制解调方式: (G)FSK, (G)MSK, OOK
- 数据率: 0.5 - 300 kbps
- 灵敏度: -121 dBm @ 434 MHz, FSK
- 接收电流: 8.5 mA @ 434 MHz, FSK
- 发射电流: 72 mA @ 20 dBm, 434 MHz, FSK
- 最大可配置 64 Byte FIFO

系统特性

- 工作电压: 1.8 – 3.6 V
- 工作温度: -40 – 85 °C
- QFN40 5x5 封装

应用

- 自动抄表
- 家居安防及楼宇自动化
- 无线传感节点及工业监控
- ISM 频段数据通讯

描述

CMT2380F32 集成了 32 位 Cortex-M0+ CPU 内核和一颗超低功耗射频收发器, 是一款高性能、超低功耗、适用于 127 至 1020 MHz 无线应用的 (G) FSK、(G) MSK 和 OOK 射频收发器 MCU。CMT2380F32 工作于 1.8 至 3.6 V 供电电压, 支持高达 +20 dBm 的发射功率及 -121 dBm 的接收灵敏度, 相应消耗 72 mA 的发射电流和 8.5 mA 的接收电流。该器件集成了丰富的外设, 支持标准的 UART、I2C 和 SPI 接口, 提供最多 16 个通用 IO, 支持内部高速、低速低功耗 RC 振荡器和 32.768 kHz 外部晶体振荡器, 支持多种数据包格式及编解码方式、至多 64-byte Tx/Rx FIFO、功能丰富的射频 GPIO、多种低功耗运行模式和快速启动机制、高精度 RSSI、手动快速跳频和多通道输入 12 位高速 SAR ADC 等。CMT2380F32 具有业界最小的封装尺寸, 非常适合体积小、功耗考究的物联网应用。

管脚排列

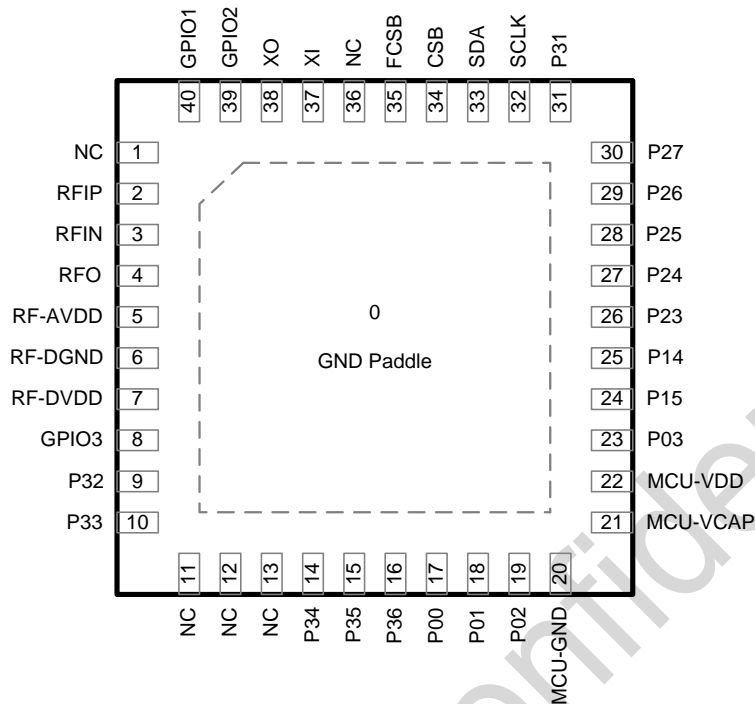


图 1. CMT2380F32 管脚排列图

表 1. CMT2380F32 管脚描述

管脚号	管脚名称	I/O	描述
0	GND	I	芯片 GND，必须接地
1	NC	-	无连接
2 - 3	RFIP/RFIN	I	差分射频信号输入端口
4	FRO	O	PA 输出
5	RF-AVDD	I	模拟 VDD，需要连接到 1.8-3.6 V 供电电源上
6	RF-DGND	I	数字 GND，必须接地
7	RF-DVDD	I	数字 VDD，需要连接到 1.8-3.6 V 供电电源上
8 ^[1]	GPIO3	IO	可配置为：CLKO，DOUT/DIN，INT2，DCLK (TX/RX)
9	P32	IO	通用数字输入/输出引脚
	LPTIM	O	翻转反向输出
	CAP2/CMP2	IO	PCA 捕获输入/比较输出 2
	I_B[2]	IO	TIM6 捕获输入/比较输出 B
	VC1OUT	O	VC1 输出
	UART1_TXD	O	UART1 TXD
	CAP4/CMP4	IO	PCA 捕获输入/比较输出 4
	RTC_1Hz	O	RTC 1Hz 输出

管脚号	管脚名称	I/O	描述
	AIN2/VC2	I	模拟输入
10	P3.3	IO	通用数字输入/输出引脚
	UART2_RXD	I	UART2 RXD
	CAP1/CMP1	IO	PCA 捕获输入/比较输出 1
	I_B[1]	IO	TIM5 捕获输入/比较输出 B
	ECI	I	PCA 外部时钟
	UART1_RXD	I	UART1 RXD
	X32K_OUT	O	32 kHz 振荡输出
	TM1_TOGB	O	TIM1 翻转反向输出
	AIN3/VC3	I	模拟输入
11 – 13	NC	-	无连接
14	P34	IO	通用数字输入/输出引脚
	CAP0/CMP0	IO	PCA 捕获输入/比较输出 0
	UART2_TXD	O	UART2 TXD
	I_A[1]	IO	TIM5 捕获输入/比较输出 A
	EXT0	I	TIM0 外部时钟输入
	I_A[0]	IO	TIM4 捕获输入/比较输出 A
	RTC_1Hz	O	RTC 1Hz 输出
	TIM1_TOG	O	TIM1 翻转输出
	AIN4/VC4	I	模拟输入
15	P35	IO	通用数字输入/输出引脚
	UART1_TXD	O	UART1 TXD
	I_B[2]	IO	TIM6 捕获输入/比较输出 B
	UART0_TXD	O	UART0 TXD
	GATE0	I	TIM0 门控
	I_B[0]	IO	TIM4 捕获输入/比较输出 B
	SPI_MISO	O	SPI 模块主机输入从机输出数据信号
	I2C_DAT	IO	I2C 数据
	AIN5/VC5	I	模拟输入
16	P36	IO	通用数字输入/输出引脚
	UART1_RXD	I	UART1 RXD
	I_A[2]	IO	TIM6 捕获输入/比较输出 A
	UART0_RXD	I	UART0 RXD
	CAP4/CMP4	IO	PCA 捕获输入/比较输出 4
	I_A[1]	IO	TIM5 捕获输入/比较输出 A
	SPI_MOSI	O	SPI 模块主机输出从机输入数据信号
	I2C_CLK	IO	I2C 时钟
	AIN6/VC6/AVREF	I	模拟输入
17	RESETB	I	芯片复位输入端口，低有效

管脚号	管脚名称	I/O	描述
	P00	I	数字输入
18	P01	IO	通用数字输入/输出引脚
	UART0_RXD	I	UART0 RXD
	I2C_DAT	IO	I2C 数据
	UART1_TXD	O	UART1 TXD
	TIM0_TOG	O	TIM0 翻转输出
	I_B[1]	IO	TIM5 捕获输入/比较输出 B
	SPI_CLK	I	SPI 时钟
	EXT2	I	TIM2 外部时钟
	AIN7/VC7	I	模拟输入
	Analog	I	外部 X32M 晶振时钟输入
19	P02	IO	通用数字输入/输出引脚
	UART0_TXD	I	UART0 TXD
	I2C_CLK	I	I2C 时钟
	UART1_RXD	I	UART1 RXD
	TIM0_TOGB	O	TIM0 翻转反相输出
	I_A[2]	IO	TIM6 捕获输入/比较输出 A
	SPI_CS	I	SPI CS
	GATE2	I	TIM2 门控
	AIN8	I	模拟输入
	Analog	I	外部 X32M 晶振时钟输出
20	MCU-GND	I	数字 GND，必须接地
21	MCU-VCAP	O	LDO 输出，外接 1-4.7 uF 电容到地，仅供内部电路使用
22	MCU-VDD	I	数字 VDD，需要连接到 1.8-3.6 V 供电电源上
23	P03	IO	通用数字输入/输出引脚
	CAP3/CMP3	IO	PCA 捕获输入/比较输出 3
	SPI_CS	I	SPI CS
	I_B[2]	IO	TIM6 捕获输入/比较输出 B
	EXT3	I	LPTIM 外部时钟输入
	RTC_1Hz	O	RTC 1 Hz
	ECI	I	PCA 外部时钟
	VC0_OUT/OUTB	O	VC0 输出
	LVDIN1	I	模拟输入
24	P15	IO	通用数字输入/输出引脚
	I2C_DAT	IO	I2C 数据
	TIM2_TOG	O	TIM2 翻转输出
	I_B[0]	IO	TIM4 捕获输入/比较输出 B
	GATE3	I	LPTIM 门控
	SPI_CLK	I	SPI 时钟

管脚号	管脚名称	I/O	描述
	UART0_RXD	I	UART0 RXD
	LVD_OUT	O	LVD 输出
	X32KOUT	O	外部 X32K 晶体时钟输出
25	P14	IO	通用数字输入/输出引脚
	I2C_CLK	IO	I2C 时钟
	ECI	I	PCA 外部时钟
	TIM2_TOGB	O	TIM2 翻转反相输出
	ADC_RDY	O	ADC Ready
	SPI_CS	I	SPI CS
	UART0_TXD	O	UART0 TXD
	NC	-	无连接
	X32KIN	I	外部 X32K 晶体时钟输入
26	P23	IO	通用数字输入/输出引脚
	I_A[2]	IO	TIM6 捕获输入/比较输出 A
	I_B[0]	IO	TIM4 捕获输入/比较输出 B
	I_A[0]	IO	TIM4 捕获输入/比较输出 A
	CAP0/CMP0	IO	PCA 捕获输入/比较输出 0
	SPI_MISO	O	SPI 模块主机输入从机输出数据信号
	UART1_TXD	O	UART1 TXD
	IR_OUT	O	38 kHz 载波输出
	LVDIN2/VC0	I	模拟输入
27	P24	IO	通用数字输入/输出引脚
	I_B[0]	IO	TIM4 捕获输入/比较输出 B
	I_B[1]	IO	TIM5 捕获输入/比较输出 B
	HCLK1/2/4/8	O	HCLK 输出
	CAP1/CMP1	IO	PCA 捕获输入/比较输出 1
	SPI_MOSI	I	SPI 模块主机输出从机输入数据信号
	UART1_RXD	I	UART1 RXD
	VC1_OUT	O	VC1 输出
	AIN0	I	模拟输入
28	P25	IO	通用数字输入/输出引脚
	SPI_CLK	I	SPI 时钟
	CAP0/CMP0	IO	PCA 捕获输入/比较输出 0
	I_A[1]	IO	TIM5 捕获输入/比较输出 A
	LVD_OUT	O	LVD 输出
	UART2_RXD	I	UART2 RXD
	I2C_DAT	IO	I2C 数据
	GATE1	I	TIM1 门控
	LVDIN3/VC1	I	模拟输入

管脚号	管脚名称	I/O	描述
29	P26	IO	通用数字输入/输出引脚
	SPI_MOSI	I	SPI 模块主机输出从机输入数据信号
	I_A[0]	IO	TIM4 捕获输入/比较输出 A
	I_B[1]	IO	TIM5 捕获输入/比较输出 B
	CAP2/CMP2	IO	PCA 捕获输入/比较输出 2
	UART2_TXD	O	UART2 TXD
	I2C_CLK	I	I2C 时钟
	EXT1	I	TIM1 部时钟输入
	AIN1	I	模拟输入
30	P27	IO	通用数字输入/输出引脚
	SPI_MISO	O	SPI 模块主机输入从机输出数据信号
	I_A[1]	IO	TIM5 捕获输入/比较输出 A
	I_A[2]	IO	TIM6 捕获输入/比较输出 A
	CAP3/CMP3	IO	PCA 捕获输入/比较输出 3
	UART0_RXD	I	UART0 RXD
	IRC24M_OUT	O	24 MHz 振荡输出
	X32M_OUT	O	32 MHz 振荡输出
	SWDIO	IO	SWDIO
31	P31	IO	通用数字输入/输出引脚
	TM3_TOG	O	TIM3 翻转输出
	ECI	I	PCA 外部时钟
	PCLK1/2/4/8	O	PCLK 输出
	VC0OUT	O	VC0 输出
	UART0_TXD	O	UART0 TXD
	IRC38K_OUT	O	38 KHz 振荡输出
	HCLK1/2/4/8	O	HCLK 输出
	SWDCLK	I	SWDCLK
32	SCLK	I	RF SPI 的时钟
33	SDIO	IO	RF SPI 的数据输入和输出，外部需要接 10 kΩ 上拉电阻
34	CSB	I	RF SPI 访问寄存器的片选
35	FCSB	I	RF SPI 访问 FIFO 的片选
36	NC	-	无连接
37	XI	I	26 MHz 晶体电路输入
38	XO	O	26 MHz 晶体电路输出
39 ^[1]	GPIO2	IO	可配置为：INT1，INT2，DOUT/DIN，DCLK (TX/RX)，RF_SWT
40 ^[1]	GPIO1	IO	可配置为：DOUT/DIN，INT1，INT2，DCLK (TX/RX)，RF_SWT
备注： [1]. INT1 和 INT2 是 RF 中断；DOUT 是解调数据输出；DIN 是调制数据输入；DCLK 是调制或者解调数据率同步时钟，在 TX/RX 模式切换时自动切换。			

应用原理图

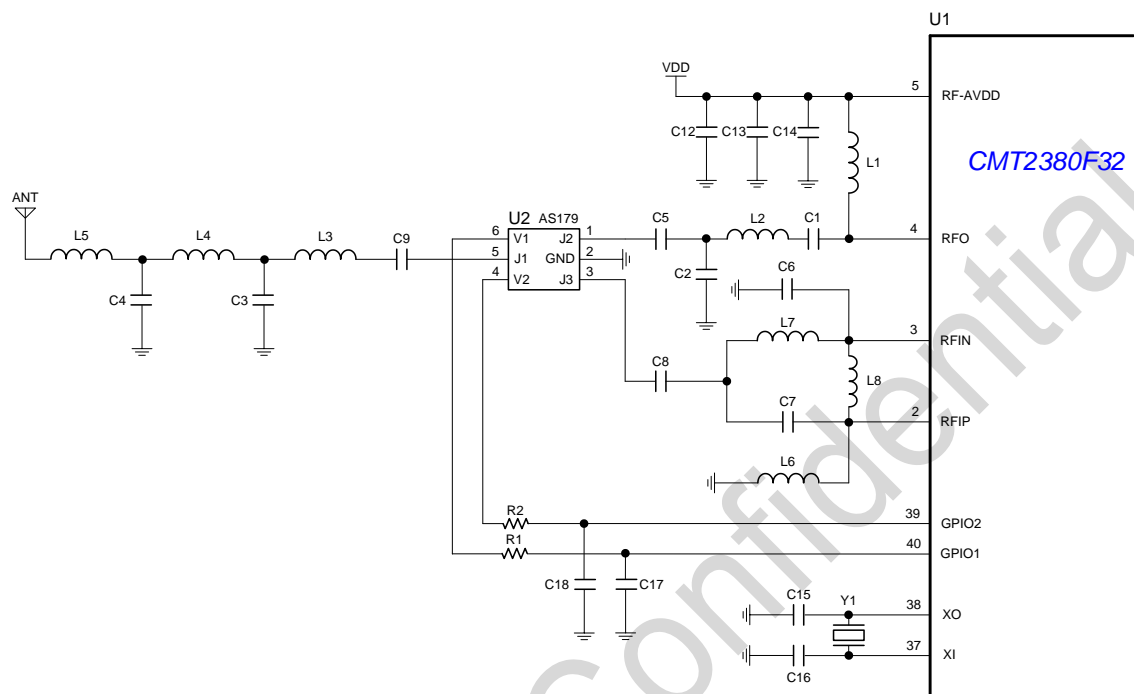


图 2. CMT2380F32 典型应用原理图（20 dBm 功率输出，带天线开关）

表 2. 典型应用 BOM（20 dBm 功率输出，带天线开关）

标号	描述	元件值		单位	供应商
		434 MHz	868 / 915 MHz		
C1	±5%, 0402 NP0, 50 V	15	15	pF	-
C2	±5%, 0402 NP0, 50 V	10	3.9	pF	-
C3	±5%, 0402 NP0, 50 V	8.2	2.7	pF	-
C4	±5%, 0402 NP0, 50 V	8.2	2.7	pF	-
C5	±5%, 0402 NP0, 50 V	220	220	pF	-
C6	±5%, 0402 NP0, 50 V	4.7	2	pF	-
C7	±5%, 0402 NP0, 50 V	4.7	2	pF	-
C8	±5%, 0402 NP0, 50 V	220	220	pF	-
C9	±5%, 0402 NP0, 50 V	220	220	pF	-
C12	±5%, 0402 NP0, 50 V	470		pF	-
C13	±5%, 0402 NP0, 50 V	2200		pF	-

标号	描述	元件值		单位	供应商
		434 MHz	868 / 915 MHz		
C14	±5%, 0402 NP0, 50 V	4.7		uF	-
C15	±5%, 0402 NP0, 50 V	24		pF	-
C16	±5%, 0402 NP0, 50 V	24		pF	-
C17	±5%, 0402 NP0, 50 V	10		pF	-
C18	±5%, 0402 NP0, 50 V	10		pF	-
L1	±5%, 0603 叠层贴片电感	180	100	nH	Sunlord SDCL
L2	±5%, 0402 叠层贴片电感	27	6.8	nH	Sunlord SDCL
L3	±5%, 0402 叠层贴片电感	18	12	nH	Sunlord SDCL
L4	±5%, 0402 叠层贴片电感	33	22	nH	Sunlord SDCL
L5	±5%, 0402 叠层贴片电感	15	10	nH	Sunlord SDCL
L6	±5%, 0402 叠层贴片电感	27	12	nH	Sunlord SDCL
L7	±5%, 0402 叠层贴片电感	27	12	nH	Sunlord SDCL
L8	±5%, 0402 叠层贴片电感	68	18	nH	Sunlord SDCL
Y1	±10 ppm, SMD32*25 mm	26		MHz	EPSON
U1	CMT2380F32, 超低功耗 Sub-1GHz wireless MCU	-		-	CMOSTEK
U2	AS179, PHEMT GaAs IC SPDT Switch	-		-	SKYWORKS
R1	±5%, 0402	2.2		kΩ	-
R2	±5%, 0402	2.2		kΩ	-

封装外形

CMT2380F32 的封装信息如下图及下表所示。

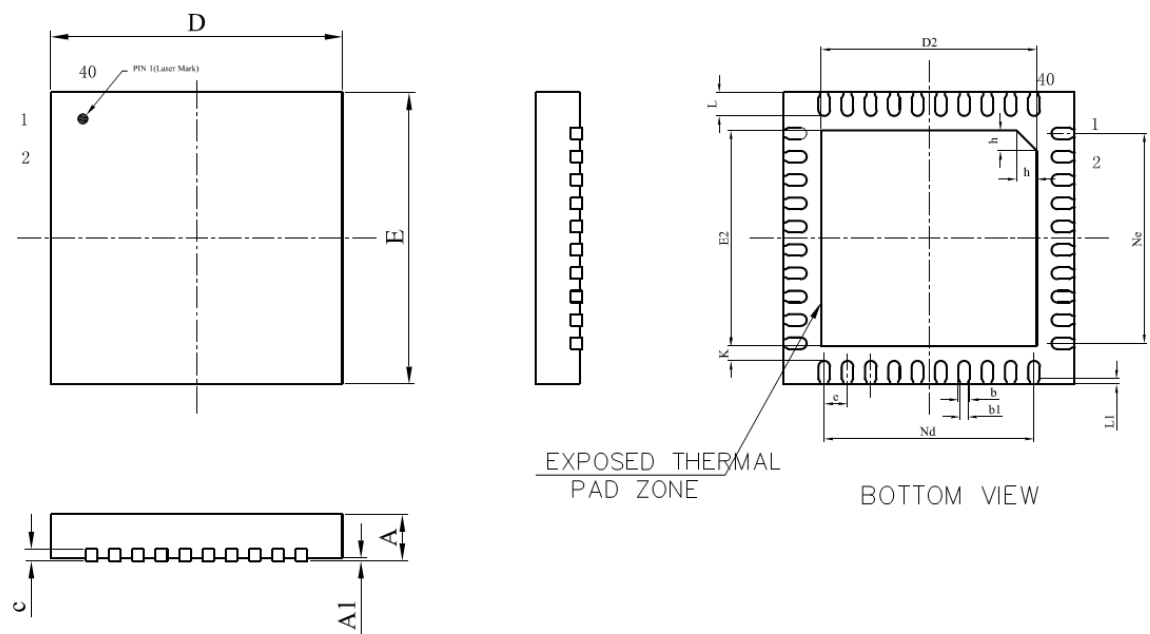


图 3. QFN40 5x5 封装

表 3. QFN40 5x5 封装尺寸

符号	尺寸 (毫米 mm)		
	最小值	典型值	最大值
A	0.70	0.75	0.80
A1	-	0.02	0.05
b	0.15	0.20	0.25
b1	0.14REF		
C	0.18	0.20	0.25
D	4.90	5.00	5.10
D2	3.60	3.70	3.80
e	0.40BSC		
Nd	3.60BSC		
E	4.90	5.00	5.10
E2	3.60	3.70	3.80
Ne	3.60BSC		
L	0.35	0.40	0.45
L1	0.10REF		
K	0.20	-	-
h	0.30	0.35	0.40

联系方式

无锡泽太微电子有限公司深圳分公司

中国广东省深圳市南山区前海路鸿海大厦 203 室

邮编: 518000

电话: +86 - 755 - 83235017

传真: +86 - 755 - 82761326

销售: sales@cmostek.com

技术支持: support@cmostek.com

网址: www.cmostek.com

Copyright. CMOSTEK Microelectronics Co., Ltd. All rights are reserved.

The information furnished by CMOSTEK is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed for inaccuracies and specifications within this document are subject to change without notice. The material contained herein is the exclusive property of CMOSTEK and shall not be distributed, reproduced, or disclosed in whole or in part without prior written permission of CMOSTEK. CMOSTEK products are not authorized for use as critical components in life support devices or systems without express written approval of CMOSTEK. The CMOSTEK logo is a registered trademark of CMOSTEK Microelectronics Co., Ltd. All other names are the property of their respective owners.