

EMC3280 Wi-Fi/BLE 物联网模组

内置 ARM Cortex v8 双核无线处理器，大容量 Flash 闪存和 SRAM
2.4GHz Wi-Fi 互联网接入、BT 5.0

版本：2.3

日期：2020-07-17

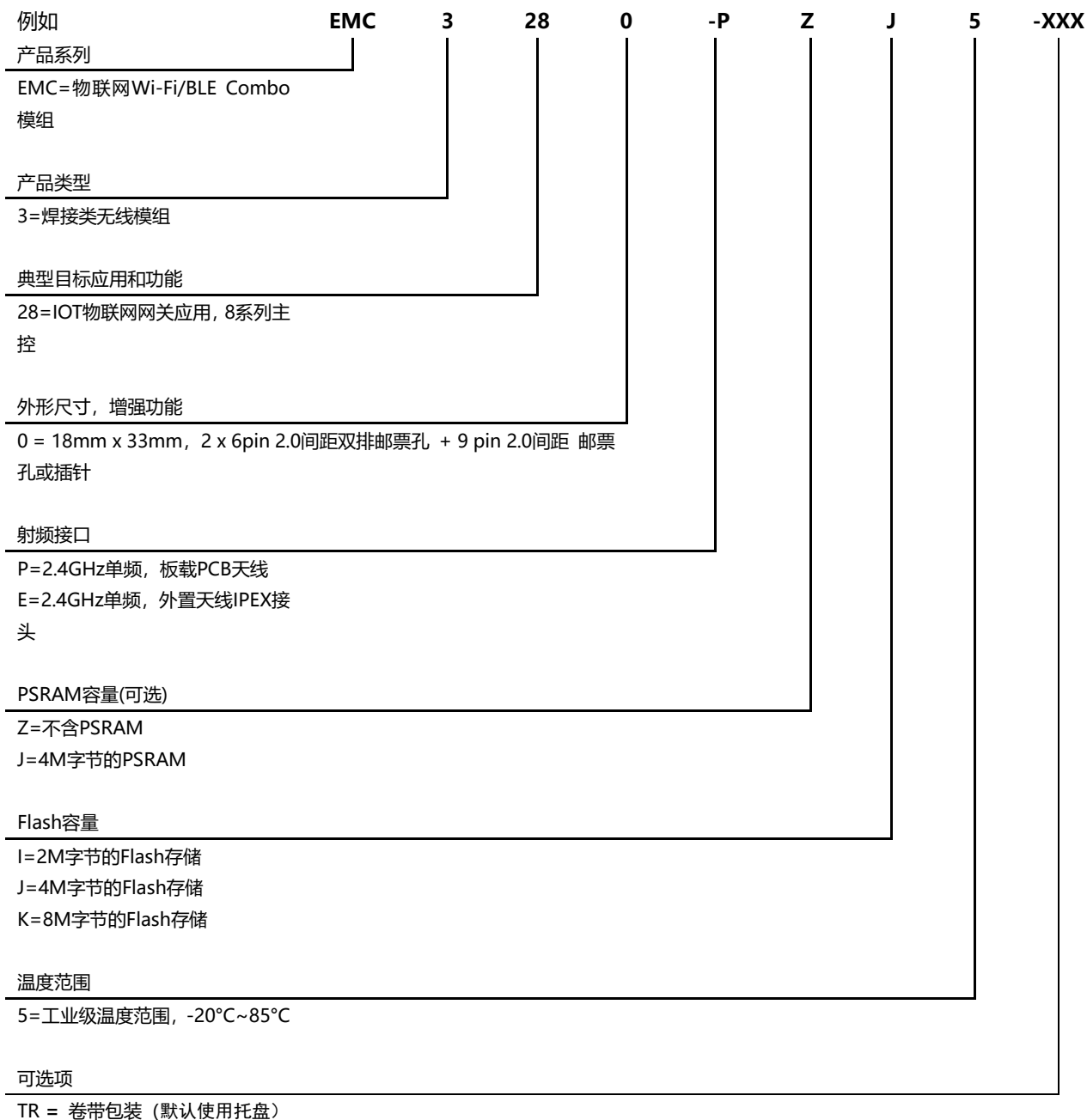
编号：DS0145CN

概 要

- **电压输入：3.0V~3.6V**
- **处理器：ARM v8-M 架构的双核 CPU**
 - 性能核心 KM4: Cortex-M33, 主频高达 200MHz
 - 能效核心 KM0: Cortex-M23, 主频高达 20MHz
 - Deep Sleep、Deep Standby 和 Sleep 模式
 - SWD/JTAG 仿真调试接口
- **存储器**
 - KM4 核心使用的 512K 字节 SRAM
 - KM0 核心使用的 64K 字节 SRAM
 - 从 2M 至 8M 字节的 XIP 闪存
 - 选装 8M 字节 PSRAM 存储
- **Wi-Fi**
 - IEEE 802.11 b/g/n 1T1R 2.4GHz 单频
 - 使用独立的微控制器处理 Wi-Fi 报文
 - 支持短距离应用下的低功耗 TX/RX 模式
 - 支持窄带模式：10MHz 带宽
 - 支持 Antenna diversity
 - 支持 IEEE Power Save 节能模式
- **BT 5.0 Low Energy**
 - 符合 5.0 标准的低功耗蓝牙 BLE
 - 支持高功率模式 (10dbm)
 - Wi-Fi 和 BLE 时分复用，共用同一个 PA 和天线
 - 支持蓝牙主从模式和蓝牙 Mesh
- **安全性**
 - ARM TrustZone-M 技术
 - AES/SHA 硬件加速器，随机数生成器
 - Security boot 安全启动
 - 防读取机制：JTAG 接口保护，闪存加密技术
- **外设**
 - 16 x GPIO (6 x Wakeup 引脚, 3 x ADC 通道)
 - 1 x SPI、1 x I²C、8 x PWM、5 x Timer
 - 2 x UART, 支持硬件流控制
 - 1 x USI, 可设置成 UART、SPI 或 I²C
 - 红外收发
 - SGPIO 单线通讯
 - 4x2/3x3 矩阵键盘
 - USB Host/Device
- **工作环境温度：-20°C to +85°C**
- **天线：板载 PCB 天线，或者 IPEX 连接器**
- **应用功能**
 - 支持 AliOS 操作系统和 MXOS 开发平台
 - 提供各大云平台接入、蓝牙 Mesh 组网协议栈
 - 适用于物联网应用中的蓝牙/Wi-Fi 网关设备
- **接口和尺寸**
 - 保持与同类封装模组的引脚兼容性
 - 18mm x 33mm，邮票孔或插针
 - 支持外接天线或板载天线



订货代码



如需了解所有相关特性清单 (如包装, 最小订单量等) 和其他方面的信息, 请联系就近MXCHIP销售点和代理商。

可选型号

订货代号	说明
EMC3280-PZJ5	18mm x 33mm 邮票孔或插针接口, 板载 PCB 天线, 4M 字节 Flash 闪存, -20°C~85°C
EMC3280-EZJ5	18mm x 33mm 邮票孔或插针接口, 外接天线座, 5M 字节 Flash 闪存, -20°C~85°C

配件

订货代号	说明
MXKIT-Base	开发板主板, 适用于所有 EMC3280 模组
MXKIT-Core-C3280	适用于 EMC3285 的开发板核心板, 包含 EMC3280-PZJ5 模组。和 MXKIT-Base 配套使用
FX-C3280	EMC3280 生产治具, 内含陪测板: MXKIT-Base, MXKIT-Core-C3280

版本更新说明

日期	版本	更新内容
2019-08-08	0.1	初始文档
2019-09-30	2.0	首个输出版本
2020-04-01	2.1	拆分出 EMC3080 单独版本, 增加射频参数
2020-04-01	2.2	更新包装信息
2020-07-17	2.3	更新数据手册引脚标记错误 (Pin24, Pin25)

版权声明

未经许可, 禁止使用或复制本手册中的全部或任何一部分内容, 这尤其适用于商标、机型命名、零件号和图。

目录

概 要.....	1
1. 模组简介	3
1.1. 外设列表	4
2. 特性.....	5
2.1. 系统和存储	5
2.2. 无线通讯	6
2.3. 安全	6
2.4. 通讯接口	6
2.5. 定时器	8
2.6. 人机交互接口	8
2.7. 模拟量处理	9
3. 引脚定义	10
3.1. 引脚分布	10
3.1.1. EMC3280	10
3.2. 引脚定义	11
3.2.1. 通用引脚定义	11
3.2.2. 低功耗引脚定义	12
3.2.3. 特殊功能捕获引脚	12
4. 系统存储器空间	14
4.1. KM4 Embedded SRAM	14
4.2. KM0 Embedded SRAM	14
4.3. KM4 Extension SRAM	14
4.4. Retention SRAM	14
4.5. SPI Flash Memory	14
4.6. PSRAM	15
4.7. 系统存储控制地址分配	15
5. 电气参数	17
5.1. 绝对最大参数	17
5.2. 工作电压和电流	17
5.3. 数字 IO 直流特性	18
5.4. 典型应用功耗	19
5.5. 温度	19
5.6. 射频参数	19
5.6.1. Wi-Fi RF characteristic	19
5.6.2. Bluetooth RF characteristic	23
6. 天线信息	25
6.1. PCB 天线参数和使用	25
6.1.1. EMC3280 板载 PCB 天线参数	25
6.1.2. PCB 天线使用要点	25
6.2. 外接天线参数和使用	25
7. 总装尺寸和 PCB 封装	27
7.1. 总装尺寸图	27
7.2. 推荐封装图	28
8. 生产指南	29
8.1. 注意事项	30
8.2. 二次回流温度曲线	30
8.3. 存储条件	31
9. 标签信息	32
附录 1. 销售与技术支持信息	33

表目录

表 1 引脚定义.....	11
表 2 低功耗引脚定义.....	12
表 3 特殊功能捕获引脚.....	12
表 4 固件特殊功能捕获引脚.....	13
表 5 系统存储空间.....	15
表 6 Flash 存储空间分区.....	16
表 7 绝对最大参数：电压.....	17
表 8 工作参数：电压和电流.....	17
表 9 Average power consumption under 3.3V.....	17
表 10 RF consumption under 3.3V, 2442MHz.....	18
表 11 工作参数：数字 IO 直流特性 (3.3V).....	18
表 12 存储温度和工作温度.....	19
表 13 射频参数.....	19
表 14 IEEE 802.11b 模式收发特性参数.....	19
表 15 IEEE802.11g 模式收发特性参数.....	20
表 16 IEEE802.11n-HT20 模式收发特性.....	20
表 17 IEEE802.11n-HT40 模式收发特性.....	21
表 18 IEEE802.11a 模式收发特性.....	22
表 19 BLE4.0 TX/RX 特性.....	23
表 20 BLE5.0 TX/RX 特性.....	24
表 21 EMC3280 的板载 PCB 天线参数.....	25
表 22 典型炉温设置.....	30

图目录

图 1 EMC3280 硬件结构框图.....	3
图 2 EMC3280 的引脚分布.....	10
图 3 PCB 天线最小净空区 (单位: mm).....	25
图 4 铜管天线尺寸.....	25
图 5 外接天线连接器尺寸图.....	26
图 6 EMC3280 三视图 (单位: mm, 误差±0.1).....	27
图 7 EMC3280 PCB 封装尺寸 (单位: mm).....	28
图 8 湿度卡.....	29
图 9 典型二次回流温度曲线.....	30
图 10 存储条件示意图.....	31
图 11 标签示意图.....	32

1. 模组简介

EMC3280 系列模组主要应用于物联网 Wi-Fi/BLE 网关应用的高性能模组，它内置一个超高集成度的双核微控制器，支持 2.4GHz 频段 Wi-Fi 和 BLE 5.0 无线通讯技术，并且包含大容量 Flash，RAM 来满足各种物联网网关的应用的数据收发、存储、协议转换的需求。

模组内置的双核处理器含一个高性能核心和高能效核心。高性能核心是一个主频高达 200MHz 的 32-bit 内核，基于最新的 ARM v8-M 架构，不仅功耗低，而且能完成浮点运算，DSP 指令处理，从而高效地完成对 IOT 网关数据的处理。高能效核心主频 20MHz，提供简化的指令系统完成超低功耗的应用，使得系统可以长时间保持待机。

2.4GHz Wi-Fi 提供稳定接入互联网的高性价比方案，BLE 5.0 技术不仅可以方便用户完成对产品的快速配置，还可以通过 Mesh 技术实现大量设备的智能组网。

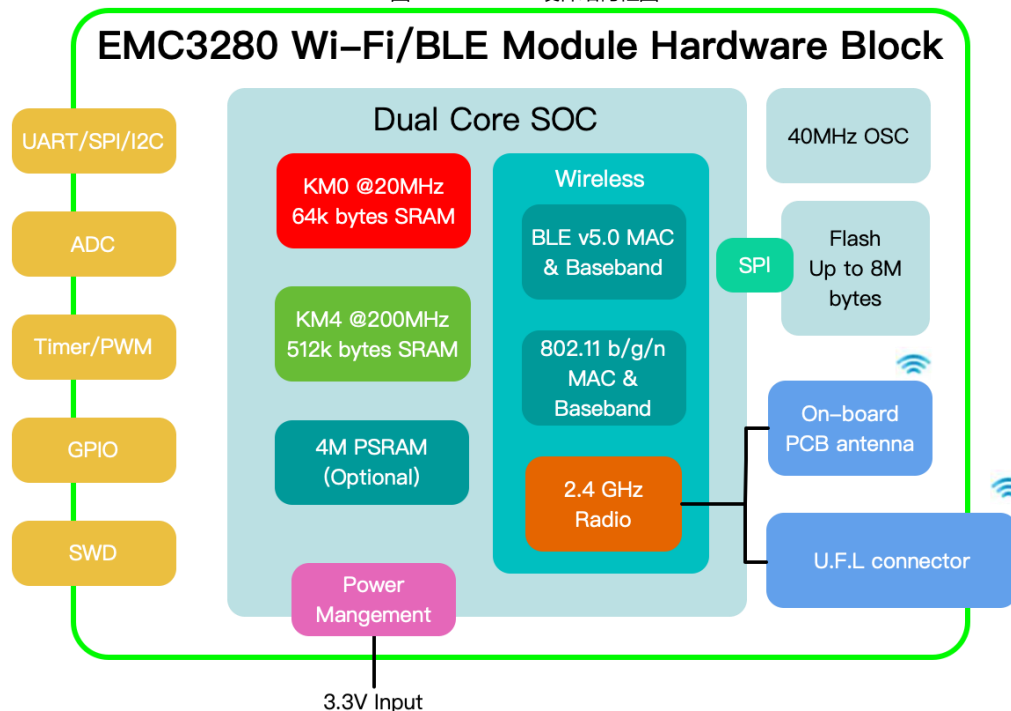
大容量的 Flash 和 RAM 空间允许开发者构建大容量的 Mesh 网络，实现复杂的物联网云服务通讯协议，网关协议。在物联网的边缘段实现对数据的本地处理，为物联网应用带来更高的实时性和智能化的应用逻辑。丰富的外设接口可以实现最大程度的系统定制和扩展，方便构建创新的应用产品。

上海庆科提供 MXOS 软件平台支撑模组开发，提供高效的开发环境、完善的通讯协议栈、丰富的示例程序和典型应用。同时 EMC3280 系列模组也是经过 AliOS 认证的硬件平台。

下图是 EMC3280 模组的硬件框图，主要包括：

- ARM 双核无线微控制器
- 板载天线或外接天线座
- 电源和通讯接口
- Flash 闪存

图 1 EMC3280 硬件结构框图



1.1. 外设列表

Item	Peripherals	Comment	Note
UART	HS_UART1	内部连接到蓝牙	
	HS_USI_UART		
	LP_UART1	低功耗模式唤醒	
	LP_UART0	Log UART, 低功耗模式唤醒	
SPI	HS_SPI1	支持主模式, 时钟最高 25MHz	
	HS_USI_SPI	支持主/从模式, 时钟最高 25MHz	
RTC	RTC_OUT		
	EXT_32K		
IR	IR		
I ² C	LP_I2C	标准模式 (最高 100Kbps) 快速模式 (最高 400Kbps)	
	HS_USI_I2C	标准/快速/高速模式(最高 3.33Mbps)	
HS_PWM	HS_PWM0 ~ 17		8 路
LP_PWM	LP_PWM0 ~ 5	支持低功耗模式	4 路
SGPIO	SGPIO		
Key-Scan	Key-Scan		4x2/3x3
Wake Pin	Wake Pin	从 deepsleep 模式唤醒	6 个
HS_TIM4_TRIG	HS_TIM4_TRIG	定时器捕获引脚	
HS_TIM5_TRIG	HS_TIM5_TRIG	定时器捕获引脚	
Analog Pin	USB	USB 主从模式, 主模式支持 mass storage 类	
	ADC	0 ~ 3.3V	3 路

2. 特性

2.1. 系统和存储

处理器

- 双核处理器
- KM4: 采用 ARM 最新 v8M 架构, 兼容 Cortex-M4F 指令集
- KM0: 采用 ARM 最新 v8M 架构, 兼容 Cortex-M0 指令集
- 两个核心具有访问 SRAM, 外设和寄存器的同等权限
- 两个处理器之间的内部通讯

KM4 处理器

- 兼容 Cortex-M4F 指令集, 支持 FPU, DSP, MPU 和 TrustZone-M 技术
- 工作频率高达 200MHz (可配置)
- SWD 串行调试接口, 支持 8 个硬件断点和 4 个观察点(不支持 SWO 接口功能)
- 内置 NVIC 中断向量表
- 系统定时器 System tick timer.
- 32KB I-Cache 和 4KB D-Cache.

K04 处理器

- 兼容 Cortex-M0 指令集
- 工作频率高达 20MHz
- 内置 NVIC 中断向量表
- SWD 串行调试接口, 支持 4 个硬件断点和 2 个观察点(不支持 SWO 接口功能)
- 系统定时器 System tick timer.
- 32KB I-Cache and 4KB D-Cache

KM4 CPU On-Chip memory

- 高达 512KB 连续空间主 SRAM, 频率达 200MHz
- (特定型号) 可选高达 4MB PSRAM, 频率达 50MHz, 8bit DDR (特定型号)

KM4 CPU On-Chip memory

- 高达 64KB 连续空间主 SRAM, 频率达 64MHz
- 保留 1KB SRAM 用于在低功耗模式下保存数据

GDMA

- KM4 、KM0 均包含一个 GDMA 控制器.
- HS-GDMA0 支持 6 个通道, 并支持 TrustZone-M 技术
- LP -GDMA0 支持 6 个通道

Flash

- 含 Cache 缓存的 SPI Flash 控制器
- 支持 ICP 技术, 直接对 Flash 进行编程

General-Purpose I/O (GPIO)

- 可配置上下拉电阻的 16 个 GPIO
- 可配置上升沿, 下降沿和双边沿触发的外部中断

2.2. 无线通讯

Wi-Fi

- 802.11 b/g/n 1x1, 2.4GHz
- 支持 20MHz/40MHz 带宽, 802.11n 速率达到 MCS7
- 低功耗架构, 支持短距离应用的低功耗收发, 低功耗 beacon 监听模式, 低功耗 RX 模式, 低功耗挂起模式 (DLPS)
- 支持外置功放

BT BLE

- 支持低功耗蓝牙
- 同时支持主机和从机模式
- 高功率模式 (10dBm, 与 Wi-Fi 共享 PA)
- 内置 Wi-Fi/Bluetooth 单天线共存机制

2.3. 安全

- AES/DES/SHA 硬件加密算法引擎
- 支持 TrustZone-M 技术
- 支持 Secure boot 安全启动
- SWD 调试接口保护, 防止调试接口访问保护和禁止的区域
- 支持 RSIP, Flash 数据自动解密

2.4. 通讯接口

USB

- 支持 USB 2.0, 支持高速/全速/低速模式
- 支持 DMA 传输, 1.5Kbyte 输入块缓冲, 1.5Kbyte 输出块缓冲

SPI

- 支持摩托罗拉 SPI 串行数传
- 支持主从模式
- 提供 1 个 SPI 接口

- SPI1 (Normal speed): 可配置成主模式, 时钟最高可达 25MHz
- 支持 DMA 传输
- 可配置的独立中断
- FIFO 深度: 接收和发送均有 64 字深度的 FIFO 队列, 每个字 16 位。
- 硬件/软件从设备选择功能: 可以使用专门的硬件从设备片选引脚或者用软件来控制 GPIO 的方式来作为 SPI 从设备的片选信号。
- 可编程的特性:
 - 时钟频率: 当设置成主模式时可以动态控制数据传输的比特率
 - 每一个传输数据的大小 (4~16 位)
 - 时钟的极性和相位
 - 当设置成主模式接收串行数据时, 可以设置采样的延时时间, 从而实现更高的串行比特率

UART

- 支持的 UART 格式: 1 个起始位, 7/8 个数据位, 0/1 个奇偶校验位 和 1/2 个停止位
- 支持硬件流控制
- 支持中断控制
- 支持 IrDA
- 支持回环模式用于测试
- 支持 TX, RX 使用不同的时钟
- Tx 通道可使用带小数的波特率发生器, 从而产生精确的时钟
- Rx 通道支持低功耗模式
- 可监控并且消除 Rx 通道上的波特率的误差和漂移
- 支持 DMA 传输

IR (Infra Ray)

- 支持载波频率范围: 25KHz ~ 500KHz, 占空比: 1/2 ~ 1/5
- 支持红外二极管输入, 支持红外接收模块输入
- 32*4 bytes Tx FIFO, 32*4 bytes Rx FIFO
- 可设置载波频率和占空比

One wire (SGPIO)

- 用于安全加密芯片的单线通讯接口

I2C

- 两线的 I2C 串行接口, 由数据线 (SDA) 和时钟线 (SCL) 组成
- 支持 1 个 I2C 接口, 支持两个速率最高 100Kbps 的标准模式和 400Kbps 的高速模式, 支持时钟延展
- 支持 I2C 主设备或者从设备
- 支持 7 位或者 10 位地址寻址, 并支持混合传输

- 包含 16 个字深度的接收和发送缓冲
- 支持 DMA 进行数据收发
- 支持总线仲裁机制，实现多主设备的通讯能力
- 从设备地址匹配唤醒，实现低功耗
- 软件可配置的参数：SDA 保持时间，从设备地址等
- 可编程的 SDA 和 SCL 信号数字过滤器，用于过滤信号线上的噪声

USI

- 可将 USI 配置成 UART，SPI 或者 I2C，I2C 接口支持 400Kbps 的高速模式

2.5. 定时器

基本定时器 (HS_TIM0 ~ HS_TIM3, LP_TIM0 ~ LP_TIM3)

- 时钟源：32KHz，精度：32 位，计数模式：递增计数
- 支持中断触发，睡眠模式唤醒

PWM 定时器 (HS_TIM5 , LP_TIM5)

- 通道：HS_TIM5 x 8 , LP_TIM5 x 4
- 时钟源：XTAL，精度：16 位，计数模式：递增计数，分频：8 位
- 1 x 输入捕获引脚
- LP_TIM5 可工作在低功耗模式

脉冲定时器 (HS_TIM4 , LP_TIM4)

- 通道：HS_TIM5 x 11 , LP_TIM5 x 6
- 时钟源：XTAL，精度：16 位，计数模式：递增计数，分频：8 位
- 单脉冲模式，PWM 模式下可选择极性
- 1 x 输入捕获引脚，可产生中断

实时时钟 RTC

- 独立的 BCD 计数器
- 天/小时/分钟/秒，12/24 小时格式的时钟
- 软件可编程的时钟补偿
- 一个可被任意的时间域组合所触发，并且产生中断的闹钟
- 数字校准电路
- 寄存器写入保护

2.6. 人机交互接口

矩阵键盘

- 6 个 IO 口，最多支持 4 x 2, 3 x 3 矩阵键盘扫描

- 可配置的键盘行和列的数量
- 可配置的扫描时钟，扫描时间间隔和释放时间
- 支持中断触发
- 提供 12 位的 16 个深度的 FIFO 用于保存键盘的按下和释放事件
- 支持低功耗迷失，按键时间可以将 CPU 从低功耗模式下唤醒

2.7. 模拟量处理

ADC 和电压比较器

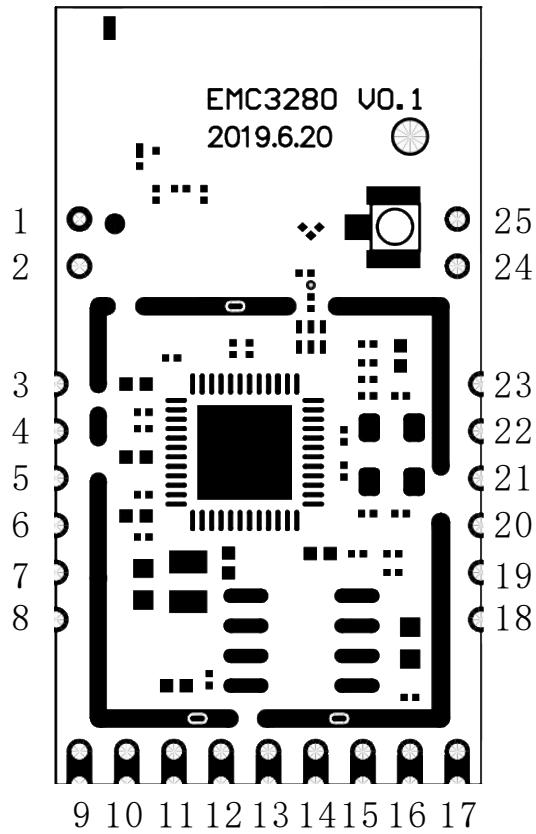
- 精度达 12 位的逐次逼近寄存器型 ADC 转换器
- 通道数量
 - 外部 3 个 3.3V 通道
 - 内部 3 个通道
- 可配置的输入：单端模式和差分模式
- 支持 DMA 传输
- 采样触发源：软件，定时器
- 可触发唤醒电路

3. 引脚定义

3.1. 引脚分布

3.1.1. EMC3280

图 2 EMC3280的引脚分布



3.2. 引脚定义

3.2.1. 通用引脚定义

表 1 引脚定义

Pin Number	Name (function after reset)	Default State ⁽²⁾	Function 1 (UART DATA)	Function 2 (LOG UART RTS/CTS)	Function 3 (SPI)	Function 5 (IR)	Function 7 (I2C)	Function 9 (HS PWM)	Function 10 (LP PWM)	Function 14 (USB)	Function 16 (SGPIO)	Function 22 (HS timer trig)	ADC Channel
1,3	PB3 (SWCLK)	High-Z											ADC6
2,4	PA27 ⁽¹⁾ (SWDIO)	Internal UP		LP_UART_RTS									
5	PB2	High-Z	LP_UART_RXD								SGPIO	HS_TIM5_TRIG	ADC5
6	PB1	EfusePullCtrl4	LP_UART_TXD								SGPIO_OUT	HS_TIM4_TRIG	ADC4
7	PB20	High-Z	HS_USI_UART_TXD				HS_USI_I2C_SCL	HS_PWM12	LP_PWM0				
8	PB21	High-Z	HS_USI_UART_RXD				HS_USI_I2C_SDA	HS_PWM13	LP_PWM1				
9	PA26	High-Z	LP_UART_TXD		HS_USI_SPI_MISO	IR_RX	LP_I2C_SDA	HS_PWM5	LP_PWM5	HSDP			
10	PA25	EfusePullCtrl2	LP_UART_RXD		HS_USI_SPI_MOSI	IR_TX	LP_I2C_SCL	HS_PWM4	LP_PWM4	HSDM			
11	nRESET		nRESET										
12	PA30 ⁽¹⁾	External UP			HS_USI_SPI_CLK			HS_PWM7	LP_PWM1	VBUS_OTG			
13	PA28	EfusePullCtrl3		LP_UART_CTS	HS_USI_SPI_CS			HS_PWM6	LP_PWM0	RREF			
14	PA12 ⁽¹⁾	High-Z	LP_UART_TXD		SPI1_MOSI			HS_PWM0	LP_PWM0				
15	PA13 ⁽¹⁾	EfusePullCtrl0	LP_UART_RXD		SPI1_MISO			HS_PWM1	LP_PWM1				
16	VDD		VDD										
17	VSS		VSS										
18	NC												
19	PA14 ⁽¹⁾	High-Z		LP_UART_RTS	SPI1_CLK								
20	NC												
21,24	PA7 ⁽¹⁾ (UART_LOG_TXD)	Internal UP		UART_LOG_TXD									
22,25	PA8 (UART_LOG_RXD)	Internal UP		UART_LOG_RXD									
23	PA15 ⁽¹⁾	EfusePullCtrl1		LP_UART_CTS	SPI1_CS								

- (1). 特殊功能捕获引脚，模组启动时会检测这些引脚的状态从而进入特殊的功能，请参阅章节 3.2.3
- (2). 引脚的默认状态。当按下 Reset 按钮时，所有 GPIO 口会保持之前原有的状态，当松开 Reset 按钮后，GPIO 的状态恢复到表 1 中“Default State”描述的状态，其中 EfusePullCtrlx 表示引脚的默认状态由 eFuse 中的状态位确定。
- (3). 从系统上电到 GPIO 供电的时间可以分为三个阶段：
 1. 供电电压升至 1.5V，内部的 AON_LDO 电压升至 0.5V，。由 3.3V/1.8V 通电时间确定
 2. 芯片内部模拟电路的需要 6ms 给 Reset 按钮供电，然后数字电路开始工作
 3. 经过 300us ~ 1.5ms，通用 GPIO 完成供电，默认电平开始生效
 阶段 2 和阶段 3 总共需要 6.3ms ~7.5ms

3.2.2. 低功耗引脚定义

低功耗引脚可以将模组从 DeepSleep 状态唤醒，并且都位于键盘扫描功能引脚上

表 2 低功耗引脚定义

Pin Number	Name (function after reset)	Function 28 (Ext32K)	Function 29 (key scan row)	Function 30 (key scan col)	Function 31 (wakeup)	PX_FUNC_DEFAULT
14	PA12		KEY_ROW0		LGPIO0	GPIOC_LP0
15	PA13		KEY_ROW1		LGPIO1	GPIOC_LP1
19	PA14	RTC_OUT	KEY_ROW2		LGPIO2	GPIOC_LP2
23	PA15	RTC EXT_32K	KEY_ROW3	KEY_COL6	LGPIO3	GPIOC_LP3
10	PA25			KEY_COL1	LGPIO2	GPIOC_LP10
9	PA26			KEY_COL0	LGPIO3	GPIOC_LP11

3.2.3. 特殊功能捕获引脚

模组上电过程中会检测这些引脚的状态，从而进入某些特殊的模式和功能。这些功能是硬件确定的，无法修改。

表 3 特殊功能捕获引脚

Pin Name	Trap Function	State	Description
PA7	UART_DOWNLOAD	High (Default)	正常引导应用程序
		Low	引导 ROM 代码，进入 Flash 下载模式
PA12	ICFG0	Test mode, 如不进入测试模式，可忽略	
PA13	ICFG1	Test mode, 如不进入测试模式，可忽略	
PA14	ICFG2	Test mode, 如不进入测试模式，可忽略	
PA15	ICFG3	Test mode, 如不进入测试模式，可忽略	
PA27	NORMAL_MODE_SEL	High (Default)	正常引导应用程序
		Low	进入测试模式，使用 PA12 ~ PA15
PA30	SPS_SEL	High (Default)	SWR mode(模组内部通过 10K 上拉)
		Low	LDO mode

若使用 MXCHIP 提供的 MXOS 开发平台开发模组固件，应用程序在引导过程中还会检测以下引脚的状态，进入特殊的工作模式。这些功能可以通过修改代码进行调整，下面描述的是默认功能。在最终生产前，如果有用到这些功能的，需要进行验证测试。

当前有以下三种工作模式可供选择：

- Normal：正常运行应用程序。
- ATE：运行射频测试模式，在这个模式下可以对射频发射功率，接收灵敏度进行测试和校准射频参数。使用 UART_LOG (TX: PA7, RX: PA8) 进行 ATE 命令的交互。
- QC：运行工厂测试模式，通过 LP_UART (TX: PB1, RX: PB2) 输出 QC 信息，配合 PC 上运行的检测程序，可以用于验证模组中固件版本，云服务的登陆信息和基本的硬件功能。

在检测时引脚状态时，固件首先会将 PB1、PB23 的模式设置成输入上拉。因此，如果外部不加干涉，读取的 IO 状态是高电平，默认的工作状态是：Normal。

表 4 固件特殊功能捕获引脚

固件工作模式	PA14 (BOOT)	PA15 (STATUS)
Normal	1	不检测
ATE	0	1
QC	0	0

4. 系统存储器空间

EMC3280 模组的包含以下存储器单元:

4.1. KM4 Embedded SRAM

KM4 内核包含高达 512K 字节连续的片上 SRAM 内存。该嵌入式 SRAM 可通过字节(8 bits), 半字(16 bits) 或单字 (32 bits)。它分为两个区块, 均可被 KM4 和 KM0 内核访问。

- KM4 SRAM1 (up to 256KB)
- KM4 SRAM2 (up to 256KB)

将 SRAM 分成两个送设备端口使得用户的应用程序可以获得更好的性能。例如可以同时通过 CPU 和 DMA 控制器对 SRAM 访问而不会导致延迟。一般来说, 当 DMA 正在从外设读写数据到 SRAM 时, CPU 也会访问 SRAM 从而读写其他外设的数据, 因此, 将不同的外设数据的读写放在不同 SRAM 区块, 可以减少延迟。此外, 通过交替地读写 SRAM 以便对同一个外设数据序列进行访问。例如, 当 DMA 正在读写 RAM 的缓冲区, 并且准备要对下一个缓冲区进行操作之前通知 CPU。这样 CPU 和 DMA 就可以在同时操作不同 SRAM 区块中的不同的缓冲区, 减少访问的延时。

在供电区域中, 整个 SRAM 也被分成 3 个区块:

- SRAM_PD1 (up to 256KB)
- SRAM_PD2 (up to 128KB)
- SRAM_PD3 (up to 128KB)

每一个区块都可以在电源管理单元(PMU)中单独地设置开启, 并且这个 SRAM 在系统从睡眠模式中唤醒时, 可以最快地恢复。

4.2. KM0 Embedded SRAM

KM0 内核包含高达 64K 字节内存。该嵌入式 SRAM 可通过字节(8 bits), 半字(16 bits) 或单字 (32 bits)。可被 KM4 和 KM0 内核访问。

4.3. KM4 Extension SRAM

如果不使用蓝牙, KM4 内核可以扩展额外的 64KB SRAM。该 SRAM 同样可以通过 KM4 和 KM0 以高达 50MHz*32 bits 的速度访问。

4.4. Retention SRAM

芯片内部还提供了 1KB 字节的 SRAM, 用于在 deepsleep 模式下以最低的功耗保存数据。该 SRAM 同样可以被 KM4 和 KM0 访问。

4.5. SPI Flash Memory

CPU 通过内置的 SPI 闪存控制单元 (SPIC) 管理来自 I-Code 和 D-Code 总线对闪存存储器的访问。同时也实现了擦除、编程以及读写保护等操作, 并通过指令预取和缓存来加速闪存上存储代码的执行。

4.6. PSRAM

可选 4M 字节的 PSRAM，使用 50MHz 的 DDR 存储器。

4.7. 系统存储控制地址分配

地址分配如表 5 所示：

表 5 系统存储空间

Base Address	Top Address	Size	Function	Description
0x0000_0000	0x0001_FFFF	128KB	KM0 ITCM ROM (actually 96KB)	32MB: KM0 Memory Address
0x0002_0000	0x0002_7FFF	32KB	KM0 DTCM ROM (actually 16KB)	
0x0002_8000	0x0007_FFFF	352KB	RSVD	
0x0008_0000	0x0008_FFFF	64KB	KM0 SRAM	
0x0009_0000	0x000B_FFFF	192KB	RSVD	
0x000C_0000	0x000C_3FFF	16KB	Retention SRAM (1KB) (the same port with KM0 SRAM)	
0x000C_4000	0x000F_FFFF	240KB	RSVD	
0x0010_0000	0x01FF_FFFF	31MB	RSVD	
0x0200_0000	0x07FF_FFFF	96MB	External PSRAM	
0x0800_0000	0x0FFF_FFFF	128MB	External FLASH	
0x1000_0000	0x1007_FFFF	512KB	KM4 SRAM	256MB: KM4 Memory Address
0x1008_0000	0x100D_FFFF	384KB	RSVD	
0x100E_0000	0x100E_FFFF	64KB	Extension SRAM0 from Bluetooth	
0x100F_0000	0x100F_FFFF	64KB	Extension SRAM1 from Wi-Fi	
0x1010_0000	0x1013_FFFF	256KB	KM4 ITCM ROM	
0x101C_0000	0x101D_7FFF	96KB	KM4 DTCM ROM	
0x101E_0000	0x101F_FFFF	256KB	RSVD	
0x1020_0000	0x1FFF_FFFF	254MB	RSVD	
0x2000_0000	0x3FFF_FFFF	512MB	RSVD	Reserved
0x4000_0000	0x47FF_FFFF	128MB	KM4 Peripherals	128MB: KM4 Peripherals Address
0x4800_0000	0x4FFF_FFFF	128MB	KM0 Peripherals	128MB: KM0 Peripherals Address
0x5000_0000	0x57FF_FFFF	128MB	KM4 Peripherals Secure	128MB: KM4 Peripherals Secure Address
0x5800_0000	0xFFFF_FFFF	2816MB	RSVD	Reserved

在 Flash 的存储空间上进行分区，用于存放不同功能的固件和数据。使用 MXCHIP 提供的 MXOS 平台开发固件时，4MB 的 Flash 空间预分配如下，使用其他开发环境或者 Flash 容量不同时，请参考相关的技术说明：

表 6 Flash存储空间分区

Name	Description	Start Address	Size
KM0 Boot	KM0 内核的引导程序	0x0800_0000	20 Kbytes
Backup	系统数据备份区域	0x0800_2000	4 Kbytes
System Data	系统数据	0x0800_3000	4 Kbytes
KM4 Boot	KM4 内核的引导程序	0x0800_4000	8 Kbytes
APP1	应用程序分区 1, OTA 升级时, 与 APP2 切换引导。	0x0800_6000	1504 Kbytes
KV	Key/Value 数据存储区	0x0817_E000	16 Kbytes
BT FTL	蓝牙绑定信息存储区	0x0818_2000	12 Kbytes
APP2	应用程序分区 2, OTA 升级时, 与 APP1 切换引导。	0x0818_8000	1504 Kbytes
USER	用户使用分区	0x0830_0000	1024 Kbytes

5. 电气参数

5.1. 绝对最大参数

模块运行于绝对最大额定值以外，可能会造成永久性损坏。同时长时间暴露在最大额定值条件下会影响模块的可靠性。

表 7 绝对最大参数: 电压

Symbol	Ratings	Min	Max	Unit
$V_{DD}-V_{SS}$	Voltage	-0.3	3.6	V
V_{IN}	Input voltage on any other pin	$V_{SS}-0.3$	$V_{DD}+0.3$	V

5.2. 工作电压和电流

表 8 工作参数: 电压和电流

Symbol	Note	Specification			
		Min.	Typical	Max.	Unit
V_{DD}	Voltage	3.0	3.3	3.6	V
I_{VDD}	3.3V Rating Current (with internal regulator and integrated CMOS PA)			450	mA

表 9 Average power consumption under 3.3V

Operation Mode		Conditions	Average Current	Unit
Power Mode	Scenario			
Deepsleep	Deepsleep	RTC timer 1KB retention RAM	7~8	μ A
	Deepsleep with Key-Scan	RTC timer 1KB retention RAM Key-Scan	12~13	μ A
	Deepsleep with Cap-Touch (average current)	RTC timer 1KB retention RAM Cap-Touch	20	μ A
Sleep	WoWLAN sleep power	KM4 power gate KM0 clock gate All RAM retained Wi-Fi retained	30~50	μ A
Active	Wi-Fi Rx Idle	HT20 MCS0~7 normal mode KM4 in active mode Rx idle	81	mA
		HT20 MCS0~7 ultra-low power mode KM4 in active mode Rx idle	60	mA

Operation Mode		Conditions	Average Current	Unit
Power Mode	Scenario			
	Wi-Fi Rx UDP	HT20 MCS0~7 ultra-low power mode KM4 in active mode UDP Rx @ 8Mbps	67	mA
WoWLAN	WoWLAN Rx Beacon	Rx beacon mode @ normal mode KM4 in sleep mode	45	mA
		Rx beacon mode @ ultra-low power mode KM4 in sleep mode	39	mA
	WoWLAN DTIM=1 (Average)	KM4 in sleep mode All SRAM retained Wi-Fi retained Open space	1.1~2	mA

表 10 RF consumption under 3.3V, 2442MHz

Operation Mode	Current	Unit
1T-MCS7/BW40M (15dBm)	206	mA
1T-MCS7/BW20M (15dBm)	204	
1T-Legacy_OFDM54M (16dBm)	214	
1T_CCK11M (18dBm)	257	
1R-Idle/BW40	52	
1R-MCS7/BW40M (Pin= -60dBm)	61	
1R-MCS7/BW20M (Pin= -60dBm)	62	
1R-Legacy_OFDM54M (Pin= -60dBm)	61	
1R-CCK11M (Pin= -60dBm)	52	
RF Standby	24	
RF Disable	24	

5.3. 数字 IO 直流特性

模组数字 IO 口的电器特性在 3.3V 供电下，在表 11 中说明。

表 11 工作参数：数字IO直流特性 (3.3V)

Symbol	Note	Conditions	Specification			
			Min.	Typical	Max.	Unit
V _{IH}	Input-High Voltage	LVTTL	2.0	-	-	V
V _{IL}	Input-Low Voltage	LVTTL	-	-	0.8	V
V _{OH}	Output-High Voltage	LVTTL	2.4	-	-	V
V _{OL}	Output-Low Voltage	LVTTL			0.4	V
I _{IL}	Input-Leakage Current	V _{IN} = 3.3V/0V	-10	±1	10	μA

5.4. 典型应用功耗

5.5. 温度

表 12 存储温度和工作温度

Symbol	Ratings	Min.	Max	Unit
T _{STG}	Storage temperature	-55	125	°C
T _A	Ambient Operating Temperature	-20	85	°C
T _J	Junction Temperature	0	125	°C

5.6. 射频参数

表 13 射频参数

Item	Specification
Operating Frequency	2.412~2.484GHz
Channel BW	20MHz, 40MHz
Antenna Interface	1T1R, single-stream
Wi-Fi Standard	IEEE 802.11b/g/n
Modulation Type	11b: DBPSK, DQPSK, CCK for DSSS 11g: BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM for OFDM 11n: MCS0~7, OFDM
Data Rates	11b: 1, 2, 5.5 and 11Mbps 11g: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 and 54 Mbps 11n: MCS0~7, up to 150Mbps
Antenna type	One U.F.L connector for external antenna PCB printed ANT (Reserve)

注：以下 Tx 测试数据典型值为在常温环境下,Tx 持续约 20s 记录所得。

5.6.1. Wi-Fi RF characteristic

IEEE 802.11b 模式

表 14 IEEE 802.11b 模式收发特性参数

Item	Description			
Mode	IEEE802.11b			
Channel	CH1 to CH13			
Data Rates	1, 2, 5.5, 11Mbps			
TX Characteristics	Min.	Typical.	Max.	Unit
Transmitter Output Power				
11b Target Power@1Mbps	15.0	16.5	18.0	dBm
11b Target Power@11Mbps	15.0	16.5	18.0	dBm
Spectrum Mask @ target power				

fc +/-11MHz to +/-22MHz	-	-	-30	dB
fc > +/-22MHz	-	-	-50	dB
Frequency Error	-10	-2	+10	ppm
Constellation Error (peak EVM) @target power				
1~11Mbps	-	-	35% (or -11dB)	
RX Characteristics	Min.	Typical.	Max.	Unit
Minimum Input Level Sensitivity				
1Mbps (FER≤8%)	-	-98	-	dBm
11Mbps (FER≤8%)	-	-88	-	dBm

IEEE802.11g 模式

表 15 IEEE802.11g 模式收发特性参数

Item	Description			
Mode	IEEE802.11g			
Channel	CH1 to CH13			
Data Rates	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54Mbps			
TX Characteristics	Min.	Typical.	Max.	Unit
Transmitter Output Power				
11g Target Power@6Mbps	13.5	15.0	16.5	dBm
11g Target Power@54Mbps	13.0	14.5	16	dBm
Spectrum Mask @ target power				
fc +/- 11MHz	-	-	-20	dB
fc +/- 20MHz	-	-	-28	dB
fc > +/-30MHz			-40	dB
Frequency Error	-10	-2	+10	ppm
Constellation Error (peak EVM) @target power				
6Mbps	-	-30	-5	dB
54Mbps	-	-30	-25	dB
RX Characteristics	Min.	Typical.	Max.	Unit
Minimum Input Level Sensitivity				
6Mbps (FER≤10%)	-	-93	-	dBm
54Mbps (FER≤10%)	-	-76	-	dBm

IEEE802.11n-HT20(2.4G)模式

表 16 IEEE802.11n-HT20模式收发特性

Item	Description
Mode	IEEE802.11n HT20
Channel	CH1 to CH13
Data Rates	MCS0/1/2/3/4/5/6/7, up to 65Mbps

TX Characteristics	Min.	Typical.	Max.	Unit
Transmitter Output Power				
11n Target Power@MCS0	13.5	14.5	16	dBm
11n Target Power@ MCS7	12.5	14	15.5	dBm
Spectrum Mask @ target power				
fc +/- 11MHz	-	-	-20	dB
fc +/- 20MHz	-	-	-28	dB
fc > +/-30MHz			-45	dB
Frequency Error	-10	-2	+10	ppm
Constellation Error (peak EVM) @target power				
MCS0	-	-30	-5	dB
MCS7	-	-31	-27	dB
RX Characteristics	Min.	Typical.	Max.	Unit
Minimum Input Level Sensitivity				
MCS0 (FER≤10%)	-	-93	-93	dBm
MCS7 (FER≤10%)	-	-73.5	-73	dBm

IEEE802.11n-HT40(2.4G)模式

表 17 IEEE802.11n-HT40模式收发特性

Item	Description			
Mode	IEEE802.11n HT40			
Channel	CH1 to CH13			
Data Rates	MCS0/1/2/3/4/5/6/7, up to 135Mbps			
TX Characteristics	Min.	Typical.	Max.	Unit
Transmitter Output Power				
11n Target Power@MCS0	13.5	14.5	16	dBm
11n Target Power@ MCS7	12.5	14	15.5	dBm
Spectrum Mask @ target power				
fc +/- 22MHz	-	-	-20	dB
fc +/- 40MHz	-	-	-28	dB
fc > +/-60MHz	-	-	-45	dB
Frequency Error	-10	-2	+10	ppm
Constellation Error (peak EVM) @target power				
MCS0	-	-30	-5	dB
MCS7	-	-32	-27	dB
RX Characteristics	Min.	Typical.	Max.	Unit
Minimum Input Level Sensitivity				
MCS0 (FER≤10%)	-	-90	-	dBm
MCS7 (FER≤10%)	-	-71.5	-	dBm

IEEE802.11a 模式

表 18 IEEE802.11a模式收发特性

Item	Description			
Mode	IEEE802.11a			
Channel	CH36 to CH165			
Data Rates	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54Mbps			
TX Characteristics	Min.	Typical.	Max.	Unit
Transmitter Output Power				
11g Target Power@6Mbps	12.5	14	15.5	dBm
11g Target Power@54Mbps	11.5	13	14.5	dBm
Spectrum Mask @ target power				
fc +/- 11MHz	-	-	-20	dBr
fc +/- 20MHz	-	-	-28	dBr
fc > +/-30MHz			-40	dBr
Frequency Error	-10	-2	+10	ppm
Constellation Error (peak EVM) @target power				
MCS0	-	-29	-5	dB
MCS7	-	-29	-25	dB
RX Characteristics	Min.	Typical.	Max.	Unit
Minimum Input Level Sensitivity				
6Mbps (FER _≤ 10%)	-	-89	-	dBm
54Mbps (FER _≤ 10%)	-	-74.5	-	dBm

5.6.2. Bluetooth RF characteristic

表 19 BLE4.0 TX/RX 特性

Item	DataRate	Min	Typical	Max	Remark
POWER_AVERAGE	LE_1M	6	8	10dBm	
Frequency Drift Error	LE_1M	-50KHz	-5	50KHz	
Carrier frequency offset and drift at NOC:					
ΔF_n max	LE_1M	-150KHz	6.1	150KHz	
$ F_0 - F_n $	LE_1M		2.37	50KHz	
$ F_1 - F_0 $	LE_1M		2.1	20KHz	
$ F_n - F_{n5} $	LE_1M		0.89	20KHz	
Modulation characteristics:					
ΔF_{1avg}	LE_1M	225KHz	249	275KHz	
ΔF_{2avg}	LE_1M	185KHz	238	275KHz	
$\Delta F_{2avg} / \Delta F_{1avg}$	LE_1M	0.8	0.96		
ΔF_{2max}	LE_1M	185KHz	245		
In-Band Emissions					
OFFSET_-2	LE_1M		-44.3	-20dBm	
OFFSET_-3	LE_1M		-46.6	-30dBm	
OFFSET_-4	LE_1M		-46.5	-30dBm	
OFFSET_-5	LE_1M		-50.6	-30dBm	
OFFSET_2	LE_1M		-46.1	-20dBm	
OFFSET_3	LE_1M		-45.7	-30dBm	
OFFSET_4	LE_1M		-44.4	-30dBm	
OFFSET_5	LE_1M		-50.2	-30dBm	
RX Characteristics					
Minimum Sensitivity	LE_1M	-	-98dBm	-97dBm	PER \leq 30.8%

表 20 BLE5.0 TX/RX特性

Item	Datarate	Min	Typical	Max	Remark
POWER_AVERAGE	LE_2M	4	8	10dBm	
Frequency Drift Error	LE_2M	-50KHz	-4.3	50KHz	
Carrier frequency offset and drift at NOC:					
ΔF_n max	LE_2M	-150KHz	6.1	150KHz	
$ F_0-F_n $	LE_2M		2.37	50KHz	
$ F_1-F_0 $	LE_2M		2.1	23KHz	
$ F_n-F_{n5} $	LE_2M		0.89	20KHz	
Modulation characteristics:					
ΔF_{1avg}	LE_2M	450KHz	502.1	550KHz	
ΔF_{2avg}	LE_2M	450KHz	499.7	550KHz	
$\Delta F_{2avg}/\Delta F_{1avg}$	LE_2M	0.8	0.995		
ΔF_{2max}	LE_2M	370KHz	509		
In-Band Emissions					
OFFSET_-4	LE_2M		-47.01	-20dBm	
OFFSET_-5	LE_2M		-50.95	-20dBm	
OFFSET_-6	LE_2M		-50.95	-30dBm	
OFFSET_4	LE_2M		-45.85	-20dBm	
OFFSET_5	LE_2M		-50.75	-20dBm	
OFFSET_6	LE_2M		-50.75	-30dBm	
RX Characteristics					
Minimum Sensitivity	LE_2M	-	-98dBm	-97dBm	PER \leq 30.8%

6. 天线信息

EMC3080 有 PCB 天线和外接天线两种规格，请参照订货代码订货。使用 PCB 天线的模组上不焊接 IPX 天线连接器。通过 IPX 连接器连接外部天线，可以获得最佳的射频性能。

6.1. PCB 天线参数和使用

6.1.1. EMC3280 板载 PCB 天线参数

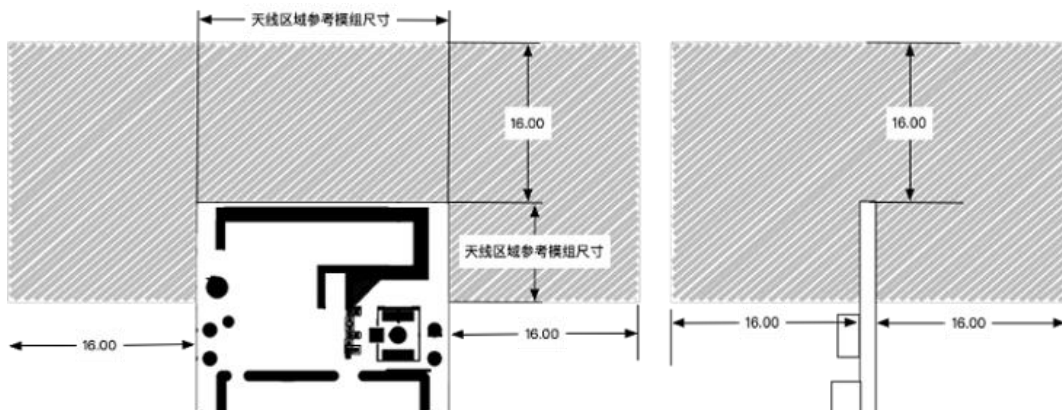
表 21 EMC3280的板载PCB天线参数

Item	Min.	Typical	Max.	Unit
Frequency	2400		2500	MHz
Impedance		50		Ω
VSWR			2	
Gain	-0.37dBi			
Efficiency	47%			

6.1.2. PCB 天线使用要点

使用模组上的 PCB 天线时，需要确保主板 PCB 和其它金属器件、连接器、PCB 过孔、走线、覆铜的距离至少 16mm 以上。下图中阴影部分标示区域需要远离金属器件、传感器、干扰源以及其它可能造成信号干扰的材料。

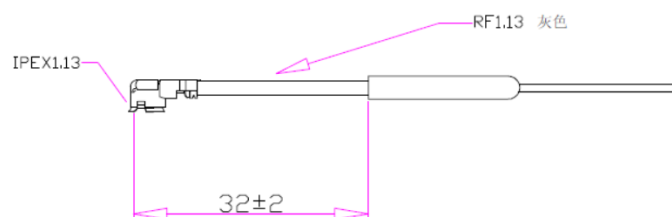
图 3 PCB天线最小净空区 (单位: mm)



6.2. 外接天线参数和使用

用户可以根据应用环境选择不同外形尺寸，增益不大于 2dBi 的 2.4G 天线)。以下是 MXCHIP 常用的一款 IPEX 接头的铜管天线：

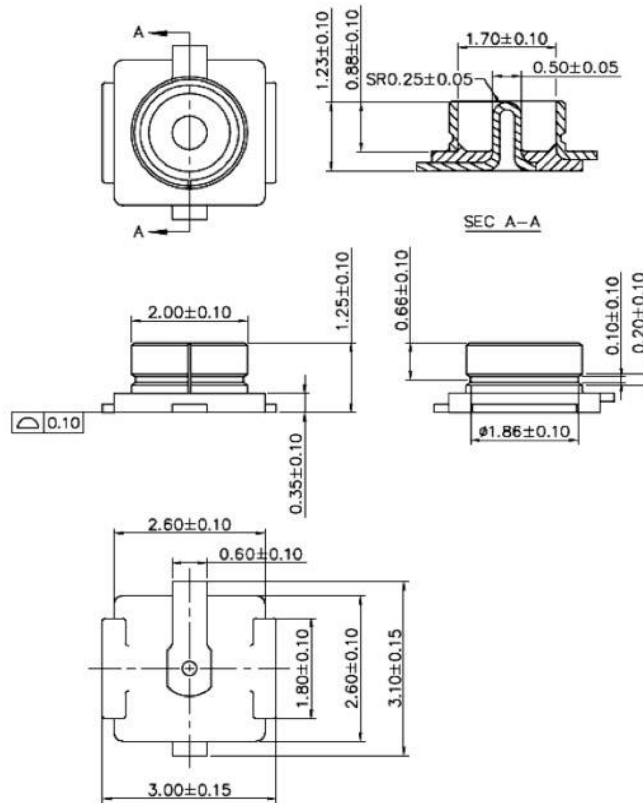
图 4 铜管天线尺寸



- 频率范围: 2400-2500 Hz
- 输入阻抗: 50 OHM
- 驻波比: < 2.0
- 增益 Gain: 2.0DBI
- 极化: 垂直
- 方向性: 全向
- 铜管: 4.4*23mm
- 线材: 1.13 灰色线 L-82mm

外接天线 IPEX 座尺寸:

图 5 外接天线连接器尺寸图



8. 生产指南

庆科出厂的邮票口封装模块必须由 SMT 机器贴片，模块湿敏等级为 MSL3，拆封超过固定时间后贴片前要对模块进行烘烤。

- SMT 贴片需要仪器

- (1) 回流焊贴片机
- (2) AOI 检测仪
- (3) 口径 6-8mm 吸嘴

- 烘烤需要设备：

- (1) 柜式烘烤箱
- (2) 防静电、耐高温托盘
- (3) 防静电耐高温手套

庆科出厂的模块存储条件如下：

- 防潮袋必须储存在温度 < 30°C，湿度 < 85%RH 的环境中。
- 密封包装内装有湿度指示卡。

图 8 湿度卡



模块拆封后若湿度卡显示粉红色，则需要烘烤。

烘烤参数如下：

- 烘烤温度：120°C±5°C；烘烤时间：4 小时；
- 报警温度设定为 130°C；
- 自然条件下冷却 < 36°C 后，即可以进行 SMT 贴片；
- 干燥次数：1 次；
- 如果烘烤后超过 12 小时没有焊接，请再次进行烘烤。

如果拆封时间超过 3 个月，禁止使用 SMT 工艺焊接此批次模块，因为 PCB 沉金工艺，超过 3 个月焊盘氧化严重，SMT 贴片时极有可能导致虚焊、漏焊，由此带来的种种问题我司不承担相应责任；

SMT 贴片前请对模块进行 ESD（静电放电，静电释放）保护；

请根据回流焊曲线图进行 SMT 贴片，峰值温度 250°C，回流焊温度曲线如**错误!未找到引用源。**章节图 10 所示；

为了确保回流焊合格率，首次贴片请抽取 10%产品进行目测、AOI 检测，以确保炉温控制、器件吸附方式、摆放方式的合理性；之后的批量生产建议每小时抽取 5-10 片进行目测、AOI 测试。

8.1. 注意事项

- 在生产全程中各工位的操作人员必须戴静电手套；
- 烘烤时不能超过烘烤时间；
- 烘烤时严禁加入爆炸性、可燃性、腐蚀性物质；
- 烘烤时，模块应用高温托盘放入烤箱中，保持每片模块之间空气流通，同时避免模块与烤箱内壁直接接触；
- 烘烤时请将烘烤箱门关好，保证烘烤箱封闭，防止温度外泄，影响烘烤效果；
- 烘烤箱运行时尽量不要打开箱门，若必须打开，尽量缩短可开门时间；
- 烘烤完毕后，需待模块自然冷却至 <36°C 后，方可戴静电手套拿出，以免烫伤；
- 操作时，严防模块底面沾水或者污物；

庆科出厂模块温湿度管控等级为 Level3,存储和烘烤条件依据 IPC/JEDEC J-STD-020。

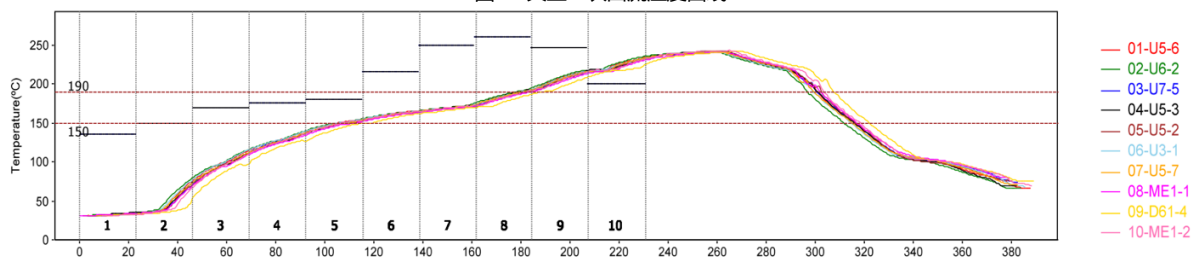
8.2. 二次回流温度曲线

建议使用焊锡膏型号：SAC305，无铅。回流次数不超过 2 次。峰值温度不超过 245°C。以下是一个典型的炉温温度曲线设置。

表 22 典型炉温设置

焊炉设定	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
上温区设定	135	150	170	175	180	215	250	260	247	200
下温区设定	135	150	170	175	180 <td 215	250	260	247	200	

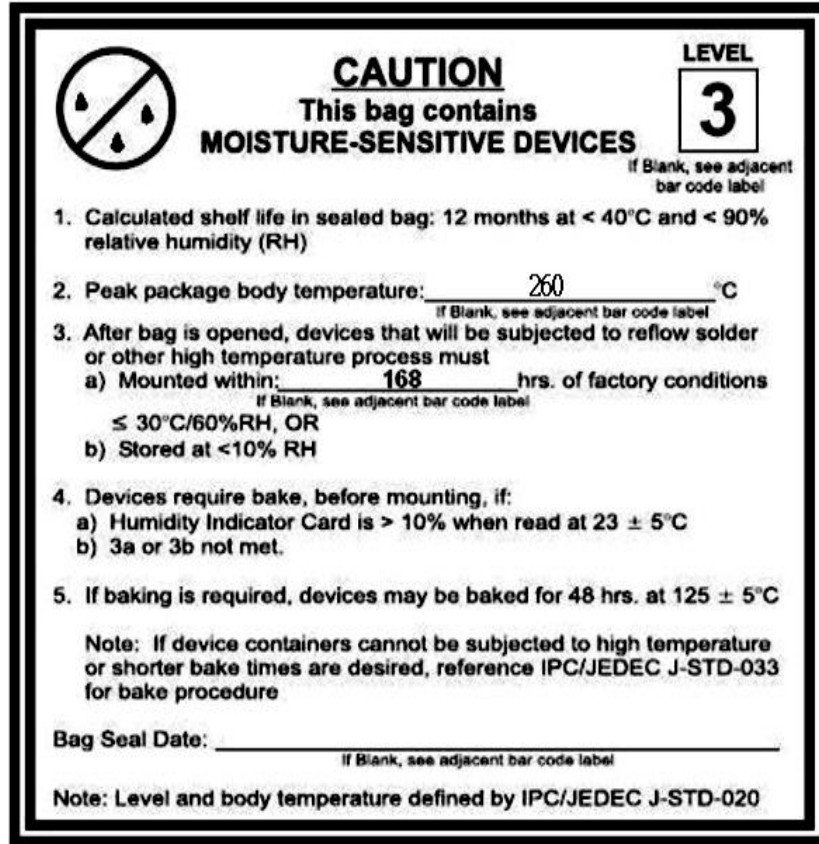
图 9 典型二次回流温度曲线



- 30°C ~ 150°C 预热升温：0-3°C/s，典型值：1.2°C/s
- 150°C ~ 190°C 浸温时间：60-100 秒，典型值：72 秒
- 峰值温度：245°C，典型值：242°C
- 220°C 以上的时间：50 秒 ~ 90 秒，典型值：70 秒
- 217°C 冷却速度：-3 ~ 0°C/s，典型值：-2.0°C/s

8.3. 存储条件

图 10 存储条件示意图



9. 标签信息

图 11 标签示意图



- MXCHIP: 公司商标
- CMIIT ID: SRRC 型号授权 ID , 10 位, 如暂无, 用 X 代替
- EMC3080-P: 产品型号
- ZJ5: 型号后缀
- X2001: 生产序号, 其中: X-工厂代号, 20-生产年份, 01-第几周
- B0F89300FC6D: 模组 MAC 地址
- 000L.AKV3.A208: 生产固件编码
- 二维码: 模组 MAC 地址

备注: 由于生产批次和版本等原因, 以上标签示意图仅供参考, 请以实物为准。

附录1. 销售与技术支持信息

如果需要咨询或购买本产品，请在办公时间拨打电话咨询上海庆科信息技术有限公司。

办公时间：

星期一至星期五上午：9:00~12:00，下午：13:00~18:00

联系电话：+86-21-52655026

联系地址：上海市普陀区金沙江路 2145 弄 5 号 9 楼

邮编：200333

Email: sales@mxchip.com