

FR309x 数据规格书

支持蓝牙 5.3 协议的双模蓝牙 MCU

版本: v0.5.3
发布时间: 2025.9

FREQCHIP
富芮坤

目录

表格	4
插图	5
概述	6
特性	6
应用领域	7
订购信息	8
1. 硬件信息	9
1.1 功能框图	9
1.2 蓝牙收发器	10
1.3 蓝牙控制器	10
1.4 音频接口单元	10
1.5 外设接口单元	11
1.6 电源管理单元	11
1.7 封装	11
2. 2D GPU 特性	12
3. 音频编解码器特性	13
4. 射频特性	14
5. 电气特性	21
5.1 上下电工作条件	21
5.2 建议工作条件	21
5.3 IO3V3_LDO 特性	22
5.4 IO1V8_LDO 特性	22
5.5 功耗参数	22
5.6 IO 电气特性	23
5.7 IO 电阻参数	23
5.8 电感特性	23
5.9 晶体振荡器特性	23
5.10 ESD 参数	24
6. 硬件信息	25
6.1 封装定义	25
6.1.1 FR3092E 管脚布局	25
6.1.2 FR3098E/FR3098EP2 管脚布局	26
6.2 封装尺寸	27
6.2.1 FR3092E	27
6.2.2 FR3098E/FR3098EP2	27
6.3 编带信息	28

6.3.1	FR3092E	28
6.3.2	FR3098E/FR3098EP2	29
6.4	管脚描述	29
6.4.1	FR3092E 管脚描述	30
6.4.2	FR3098E/FR3098EP2 管脚描述.....	32
缩略语		35
版本修订		36

for 云汉芯城 Only

表格

表格 3-1 音频编解码器特性参数	13
表格 4-1 射频参数范围	14
表格 4-2 射频性能参数	14
表格 5-1 上下电工作时序条件	21
表格 5-2 建议工作条件	21
表格 5-3 IO3V3_LDO 特性	22
表格 5-4 IO1V8_LDO 特性	22
表格 5-5 功耗参数	22
表格 5-6 IO 电气特性参数	23
表格 5-7 IO 电阻参数	23
表格 5-8 电感参数	23
表格 5-9 晶体振荡器特性参数	23
表格 5-10 ESD 参数	24
表格 6-1 管脚缩略语	29
表格 6-2 FR3092E 管脚描述	30
表格 6-3 FR3098E 管脚描述	32

插图

图 1-1 功能框图.....	9
图 5-1 上下电工作时序图.....	21
图 6-1 FR3092E 管脚布局图.....	25
图 6-2 FR3098E 管脚布局图.....	26
图 6-3 FR3092E 封装尺寸图.....	27
图 6-4 FR3098E/FR3098EP2 封装尺寸图.....	27
图 6-5 FR3092E 编带信息.....	28
图 6-6 FR3098E/FR3098EP2 编带信息.....	29

FOR 云汉芯城 ONLY

概述

FR309x 系列芯片是低功耗，高安全性的高性能无线 MCU，内置了蓝牙 BR/EDR/BLE 的收发器和控制器，音频 Codec，2D 图形加速器，非常适合应用在智能穿戴，智能家居等应用领域。

FR309x 符合蓝牙 V5.3 标准，支持 BR 1Mbps GFSK, EDR 2Mbps $\pi/4$ -DQPSK, 3Mbps 8DPSK; BLE 1M/2Mbps GFSK, 125K/500K 多种模式，支持单独打开和关闭不同的模式，支持蓝牙多主多从连接。

特性

- 符合蓝牙 5.3 协议标准
 - RX 接收灵敏度 -93dBm (BR 1Mbps)
 - RX 接收灵敏度 -94dBm (EDR 2Mbps)
 - RX 接收灵敏度 -85dBm (EDR3Mbps)
 - RX 接收灵敏度 -97dBm (LE 1Mbps)
 - RX 接收灵敏度 -93dBm (LE 2Mbps)
 - RX 接收灵敏度 -100.5dBm (LE S2)
 - RX 接收灵敏度 -102.5dBm (LE S8)
 - TX 发射功率 -20dBm ~ 10dBm
- 双核处理器架构
 - MC1 (CM33) 内核，主频最高 192MHz，支持 FPU 和 DSP 指令集，作为主处理器
 - 32 位 RISC 内核，主频 48MHz 内置独立的 SRAM，运行蓝牙协议栈，作为协处理器。
- 内置最大 1MB SRAM 由 CM33 内核使用
- 内置最大 2MB flash 用户代码，缓存(cache)32KB
- 片上外设：
 - 最多支持 6-ch PDM 数字音频接口
 - 6x I2C
 - 5x UART 带流控
 - 3x I2S 接口
 - 3x SPI 主接口，支持 QSPI 和 OSPI 模式
 - 1x SPI 从接口
 - 1x SDIO3.0/eMMC 4.5.1
 - USB-OTG
- 31 x PWM
- 4 通道 10 位 SAR-ADC
- 最多 50 个可配置 GPIO
- 硬件加密单元
 - AES-128, AES-192, AES-256
 - SHA-1, SHA-224, SHA-256, SHA-384, SHA512, SHA-512/224 and SHA-512/256
 - RSA 192, 256, 512, 1024, 2048
- 16 位 $\Sigma \Delta$ 音频 Codec
 - 1 路音频 DAC SNR 84dB
 - 1 路音频 ADC SNR 84dB
 - 支持 48kHz 采样速率
 - 支持 SPDIF 接口
 - 内置硬件 EQ
- 2D 图形加速器 (GPU)
 - DMA2D
 - 图层叠加、融合
 - 图像缩放、旋转
 - 矢量字体
 - 支持 QSPI, QSPI-DTR, 8080, RGB565 等显示驱动总线
- 低功耗参数 (Buck 3.3 V, 25 °C)
 - CM33 典型电流: < 5 mA @ 96MHz (< 50uA/MHz)
 - 蓝牙收发器电流 (Buck 模式, 3.3 V)
 - 典型 RX 电流: 9.8 mA
 - 典型 TX 电流 0 dBm: 18.2 mA
 - Sleep 睡眠模式下实时时钟 RTC 开启，任意 GPIO 可唤醒: 8.9 uA @ 64KB SRAM 保持, 7.2uA @ 32KB SRAM 保持
 - 1 秒广播间隔平均功耗(BLE): 28.8uA (发射功率 0 dBm)
 - 1 秒连接平均功耗(BLE): 20.5uA (发射功率 0 dBm) BR 500ms sniff 待机+BLE 1 秒连接待机功耗: 58uA

应用领域

- 智能穿戴
- 智能家居

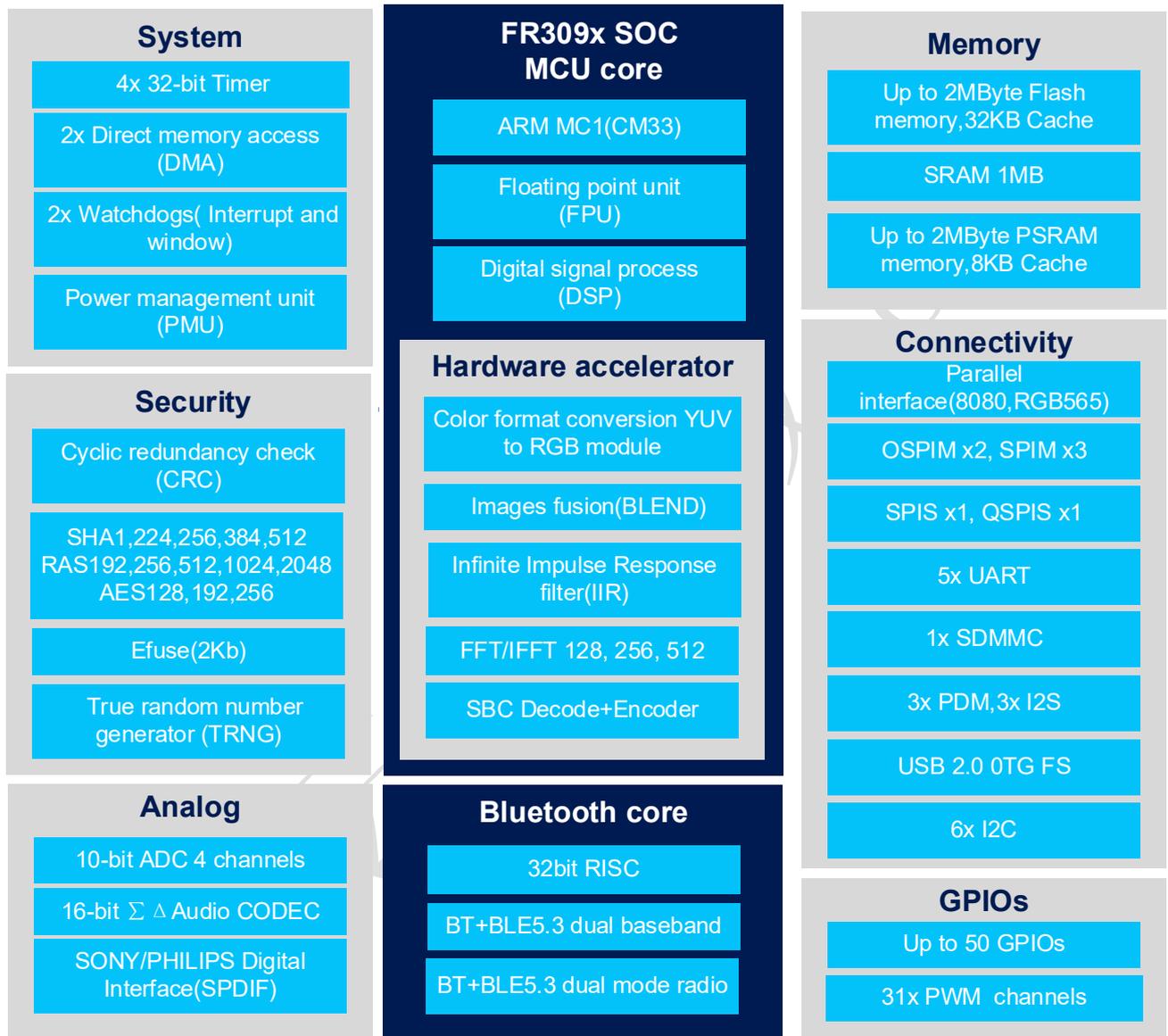
FOR 云汉芯城 ONLY

订购信息

型号	CM33 主频	闪存 容量	SRAM	PSRAM	GPIO 数量	工作 温度	封装	包装方式、 数量	湿敏 等级
FR3092E	192MHz	2MB	1MB	0	38	-40°C ~ +85°C	QFN68 7*7	编带 (3000 颗/盘)	MSL3
FR3098E	192MHz	2MB	1MB	0	50	-40°C ~ +85°C	QFN80 9*9	编带 (3000 颗/盘)	MSL3
FR3098EP2	192MHz	2MB	1MB	2MB	50	-40°C ~ +85°C	QFN80 9*9	编带 (3000 颗/盘)	MSL3

1. 硬件信息

1.1 功能框图



型号	FLASH	RAM	PSRAM
FR3092E	2MB	1MB	0
FR3098E	2MB	1MB	0
FR3098EP2	2MB	1MB	2MB

注：框图硬件资源按照FR309x系列最大配置罗列，各型号存储参数请参见上表所示

图 1-1 功能框图

1.2 蓝牙收发器

- 内置天线阻抗匹配电路 (50Ω 阻抗匹配)
- 内置频偏调整电路
- 符合蓝牙双模 V5.3(BR/EDR/BLE)标准
- -93dBm (BR 1M) 接收灵敏度
- -94dBm (EDR 2M) 接收灵敏度
- -85dBm (EDR 3M) 接收灵敏度
- -97dBm (LE 1M) 接收灵敏度
- -93dBm (LE 2M) 接收灵敏度
- -100.5dBm (LE S2) 接收灵敏度
- -102.5dBm (LE S8) 接收灵敏度
- 可配置射频发射功率-20dBm~10dBm
- 内部集成通道滤波器
- 射频数字解调器增强接收灵敏度和通道抑制
- 实时的 RSSI
- 快速 AGC 增强动态范围

1.3 蓝牙控制器

- 支持所有设备类型, 包括广播、中央、观察者、外设(Broadcaster, Central, Observer, Peripheral)
- 支持所有数据包类型 All packet types(Advertising/Data/Control)
- 支持加密(AES/CCM)
- 支持比特位流处理(CRC, Whitening)
- 支持跳频计算
- 支持协议空闲期间基带掉电

1.4 音频接口单元

- 内嵌 16 位音频编解码器
- DAC SNR 84dB, THD -94dB
- ADC SNR 84dB, THD -84dB
- DAC/ADC 支持 8k/16k/44.1k/48k/96kHz 采样速率
- 全频段可配置 EQ
- 模拟 MIC 放大器, 内置 MIC 偏置发生器
- 6 通道 PDM, 支持数字麦克风输入
- 耳机 PA, 输出功率 50mW

1.5 外设接口单元

- UART 接口可以用于调试以及 AT 指令模式
- 1/2/4 位 SPI 闪存接口，支持外部 SPI Flash
- I2C 接口支持外部 EEPROM，以及其它通用设备，例如 FM 接收器等
- QSPI 接口支持高达 104Mbps 的数据速率
- 支持最多 50 个通用 IO 口，都可以被设为中断模式
- SDIO/eMMC (4.5) 闪存接口支持 1/4/8 位模式
- 10 位 ADC 用于 AD-Key 及其他模拟输入
- PWM 控制器
- 可编程定时器用于多任务处理
- 硬件看门狗用于追踪异常

1.6 电源管理单元

- 内置上电复位及欠压复位监测单元
- 内置低电压检测报警单元
- 内置片上输出电压可编程高效开关电源
- 内置用于内部数字、射频和模拟电路供电的片上低压差 (LDO) 线性稳压器
- 内置电源管理单元支持软件关闭和硬件唤醒

1.7 封装

- QFN68 7*7
- QFN80 9*9

2. 2D GPU 特性

- 高性能多通道 DMA
- 图层叠加、融合
- 图像缩放、旋转
- 矢量字体
- 支持 QSPI, QSPI-DTR, 8080 等显示驱动总线

for 云汉芯城 Only

3. 音频编解码器特性

表格 3-1 音频编解码器特性参数

数模转换器					
参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
分辨率	-	-	-	20	Bits
采样频率 (Fs) *	同步时钟信号	8	-	96	kHz
信噪比 (Signal to Noise Ratio)	Fin=1kHz B/W=20Hz – 20KHz A-Weighted THD_N<0.01% Fs(8K,16K,32K,44.1K,48K)	-	84	-	dB
数字增益	数字增益分辨率=1/48dB	-48	-	32	dB
模拟增益	模拟增益分辨率= 3dB	0	-	-30	dB
满量程输出电压	AUDIO_LDO=2.5V	-	1	-	V
阻带衰减	最小值 - 最大值	65	-	-	dB
模数转换器					
参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
分辨率	-	-	-	16	Bits
采样频率 (Fs) *	同步时钟信号	8	-	96	kHz
信噪比 (Signal to Noise Ratio)	A-weighted	-	84	-	dB
数字增益	数字增益分辨率=1/48dB	-48	-	32	dB
模拟增益	模拟增益分辨率= 3dB	0	-	30	dB
麦克风偏置					
偏置电压	MBVSEL=0	-	0.6*AU_BFB	-	V
	MBVSEL=1	-	0.9*AU_BFB	-	V
偏置电流源	VMICBIAS within +/-3%	-	-	3	uA
输出噪声电压	1kHz to 20kHz	-	15	-	nV/sqrt(Hz)

4. 射频特性

射频性能相关参数如表格 4-1 和表格 4-2 所示：

表格 4-1 射频参数范围

描述	参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件
工作频率	-	2400	-	2483.5	MHz	步进 1MHz
数据符号速率	BR 1Mbps EDR 2Mbps EDR 3Mbps LE 1Mbps LE 2Mbps LE 125Kbps LE 500Kbps					

表格 4-2 射频性能参数

数据速率	描述	参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件
经典蓝牙 BR 射频接收性能 (BR RF_Rx performance)	灵敏度			-93		dBm	-
	最大接收信号 0.1%误码率时 (Maximum received signal At 0.1%BER)			0		dBm	
	同信道载干比 C/I (Co-channel C/I)			8		dB	信号在 -60dBm 时
	邻信道载干比 (Adjacent channel C/I)	+1/-1 MHz offset			-5/-5		
		+2 MHz offset			-38		dB
	Image = -2MHz offset	+3/-3 MHz offset			-41/-40		dB
经典蓝牙 BR 射频发射性能 (BR RF_TX performance)	输出功率最大设置 (Output power, maximum setting)		-20	0	10	dBm	
	发射功率控制步进		2		8	dB	

数据速率	描述	参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件	
	(Transmitter power control step)							
	输出功率控制范围 (Output power, control range)			30		dB		
	初始载波频率偏移 (Initial carrier frequency offset)			±5		kHz		
	频率漂移 (Frequency drift)			±10		kHz		
	频率偏差 (Frequency Deviation)	Δf1avg			160		kHz	140 kHz ~ 175 kHz
		Δf2max	115				kHz	≥ 115 kHz
		Δf2avg/Δf1avg	0.8					≥ 0.8
	邻信道功率 (Adjacent channel power)(ACP)	IM -NI = 2			-50		dBm	
IM -NI = 3				-54		dBm		
经典蓝牙 EDR 射频接收性能 (EDR RF_RX performance)	灵敏度 (Sensitivity)	EDR2 2Mbps		-94		dBm		
		EDR3 3Mbps		-85		dBm		
	最大接收信号 0.1%误码率时 (Maximum received signal at 0.1% BER)				0		dBm	
EDR2	同信道载干比 C/I (Co-channel C/I)			15		dB	信号在 -60dBm 时	
	邻信道载干比 (Adjacent channel C/I)	+1/-1 MHz offset		-7/-8		dB		
		+2 MHz offset		-30		dB		
	Image = -2MHz	+3/-3 MHz offset		-40/-40		dB	信号在 -67dBm 时	

数据速率	描述	参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件	
	镜像干扰抑制 (Image rejection)	-2 MHz offset		-22		dB		
EDR3	同信道载干比 C/I (Co-channel C/I)			18		dB	信号在 -60dBm 时	
	邻信道载干比 (Adjacent channel C/I)	+1/-1 MHz offset		0/-1		dB		
		+2 MHz offset		-25		dB		
	Image = -2MHz	+3/-3 MHz offset		-33/-33		dB	信号在 -67dBm 时	
	镜像干扰抑制 (Image rejection)	-2 MHz offset		-17		dB		
经典蓝牙 EDR 射 频发射性能 (EDR RF_TX performance)	输出功率最大设置 (Output power, maximum setting)			7		dBm		
	发射功率控制步进 (Transmitter power control step)		2		8	dB		
	输出功率控制范围 (Output power, control range)			27		dB		
	初始载波频率偏移 (Initial carrier frequency offset)			±5		kHz		
	频率漂移 (Frequency drift)	EDR2(2DH5)			±10		kHz	
		EDR3(3DH5)			±10		kHz	
	EDR 2M 邻信道功 率 (EDR 2M Adjacent channel power) (ACP)	IM -NI = 2			-28		dBm	
		IM -NI = 3			-40			
EDR 3M 邻信道功 率	IM -NI = 2			-28		dBm		
	IM -NI = 3			-40				

数据速率	描述	参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件	
	(EDR 3M Adjacent channel power)(ACP)							
	EDR 2M 调制精度 (EDR 2M modulation accuracy)	RMS DEVM		6		%	≤20%	
		PEAK DEVM		13			≤30%	
		99% DEVM		10			≤35%	
	EDR 3M 调制精度 (EDR 3M modulation accuracy)	RMS DEVM		6		%	≤13%	
		PEAK DEVM		14			≤25%	
		99% DEVM		10			≤20%	
	低功耗 BLE 1Mbps 射频接收性能 (BLE 1Mbps RF_RX Performance) (±250kHz 偏离)	灵敏度 (Sensitivity)	1 Mbps		-97		dBm	
		同信道载干比 C/I (Co-channel C/I)			6		dB	信号在 -67dBm 时
邻信道载干比 (Adjacent channel C/I) Image = -2MHz		+1/-1 MHz offset			-6/-5		dB	
		+2 MHz offset			-42		dB	
		>=3 MHz offset			-46		dB	
镜像干扰抑制 (Image rejection)	-2 MHz offset			-28		dB		
低功耗 BLE 1Mbps 射频发射性能 (BLE 1Mbps RF_TX Performance)	输出功率最大设置 (Output power, maximum setting)			10		dBm		
	输出功率最小设置 (Output power, minimum setting)			-20		dBm		
	可编程输出功率范围 (Programmable output power range)			30		dB		
	调制 20dB 带宽 (Modulation 20dB bandwidth)			1.2		MHz		

数据速率	描述	参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件	
低功耗 BLE 2Mbps 射频接收 性能 (BLE 2Mbps RF_RX Performance) (±500kHz 偏离)	灵敏度 (Sensitivity)			-93		dBm	信号在 -67dBm 时	
	同信道载干比 C/I (Co-channel C/I)			7		dB		
	邻信道载干比 (Adjacent channel C/I) Image = -4MHz	+2/-2 MHz Offset			-6/-5			dB
		+4 MHz Offset			-30			dB
		≥6 MHz Offset			-33			dB
镜像干扰抑制 (Image rejection)	-4 MHz Offset			-21		dB		
低功耗 BLE 2Mbps 射频发射 性能 (BLE 2Mbps RF_TX Performance)	输出功率最大设置 (Output power, maximum setting)			10		dBm		
	输出功率最小设置 (Output power, minimum setting)			-20		dBm		
	可编程输出功率范 围 (Programmable output power range)			30		dB		
	调制 20dB 带宽 (Modulation 20dB Bandwidth)			2.3		MHz		
低功耗 BLE 500kbps 射频接 收性能 (BLE 500 kbps RF_RX Performance) (±250kHz 偏离)	灵敏度 (Sensitivity)			-100.5		dB	信号在 -72dBm 时	
	同信道载干比 C/I (Co-channel C/I)			7		dB		
	邻信道载干比 (Adjacent channel C/I) Image = -2MHz	+1/-1 MHz offset			-8/-8			dB
		+2 MHz offset			-43			dB

数据速率	描述	参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件	
		≥ 3 MHz offset		-46		dB		
	镜像干扰抑制 (Image rejection)	-2 MHz offset		-40		dB		
低功耗 BLE 500 kbps 射频发射性能 (BLE 500 kbps RF_TX Performance)	输出功率最大设置 (Output power, maximum setting)			10		dBm		
	输出功率最小设置 (Output power, minimum setting)			-20		dBm		
	可编程输出功率范围 (Programmable output power range)			30		dB		
	调制 20dB 带宽 (Modulation 20dB Bandwidth)			1.2		MHz		
低功耗 BLE 125 kbps 射频接收性能 (BLE 125 kbps RF_RX Performance) (± 250 kHz 偏离)	灵敏度 (Sensitivity)			-102.5		dBm		
	同信道载干比 C/I (Co-channel C/I)			1		dB	信号在 -79dBm 时	
	邻信道载干比 (Adjacent channel C/I)	+1/-1 MHz offset			-9/-10			dB
		+2 MHz offset			-48			dB
		Image = -2MHz ≥ 3 MHz offset			-55			dB
镜像干扰抑制 (Image rejection)	-2 MHz offset			-40		dB		
低功耗 BLE 125 kbps 射频发射性能 (BLE 125 kbps	输出功率最大设置 (Output power, maximum setting)			10		dBm		

数据速率	描述	参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件
RF_TX Performance)	输出功率最小设置 (Output power, minimum setting)			-20		dBm	
	可编程输出功率范 围 (Programmable output power range)			30		dB	
	调制 20dB 带宽 (Modulation 20dB Bandwidth)			1.2		MHz	

5. 电气特性

5.1 上下电工作条件

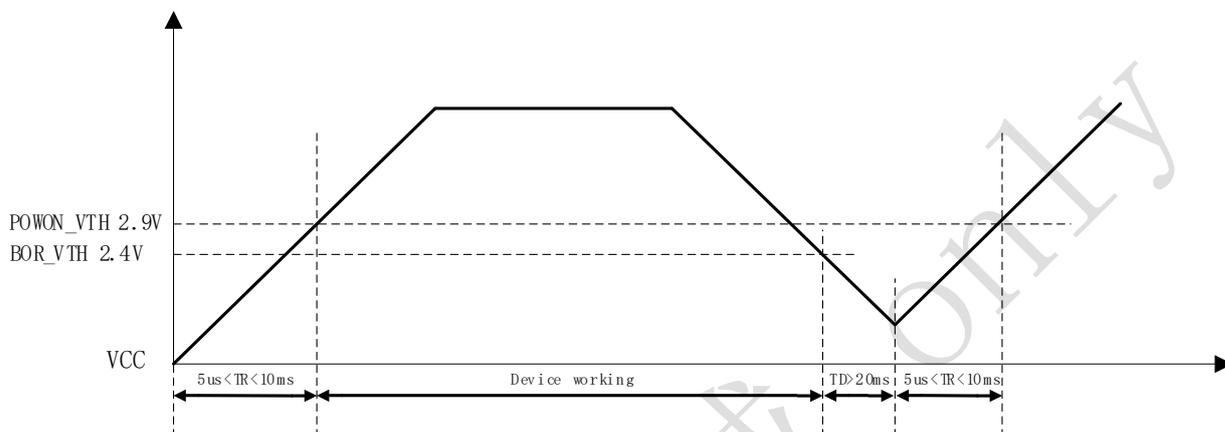


图 5-1 上下电工作时序图

表格 5-1 上下电工作时序条件

参数	描述及条件
VCC	系统电源
POWON_VTH	系统上电启动电压
BOR_VTH	系统掉电复位电压
TR	系统电源 VCC 上电时间。要求大于 5us，小于 10ms
TD	VCC 电压低于 BOR_VTH 后需要等待 TD 大于 20ms，系统内部有效复位。

5.2 建议工作条件

表格 5-2 建议工作条件

建议工作条件	最小值	典型值	最大值	单位	
工作温度范围	-40	25	85	°C	
输出电压	IO1V8_BFB(FR3092E)	1.65	1.8	2.0	V
	IO3V3_LDO	2.9	3.3	3.4	V
	AUDIO_LDO	1.8	2.5	3.3	V
	DVDD_LDO	1.15	1.2	1.25	V
	IO1V8_LDO(FR3098E)	1.65	1.8	2.0	V
	SYS_BFB	1.35	1.4	1.5	V
	BT_IOLDO	2.9	3.3	3.4	V

建议工作条件		最小值	典型值	最大值	单位
	BT_BFB	1.2	1.25	1.4	V
供电电压	MCU_VCC	2.9	3.3	4.3	V
	BT_VCC	2.9	3.3	3.6	V
	VBAT(FR3092E)	2.9	3.3	4.3	V
充电器输入电压	VCHG(FR3092E)	4.75	5	5.25	V

5.3 IO3V3_LDO 特性

表格 5-3 IO3V3_LDO 特性

参数	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压	2.9	3.3	3.4	V
最大输出电流	-	60	-	mA

5.4 IO1V8_LDO 特性

表格 5-4 IO1V8_LDO 特性

参数	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压	1.65	1.8	2.0	V
最大输出电流	-	60	-	mA

5.5 功耗参数

表格 5-5 功耗参数

工作模式	平均值	最大值	单位
TX 峰值电流 (0dB)	-	18.2	mA
RX 峰值电流	-	9.8	mA
睡眠电流 (包含 128K retention RAM)	TBD	-	uA

5.6 IO 电气特性

表格 5-6 IO 电气特性参数

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
VIL	低电平输入电压	-0.3	-	0.3* IO	V	IO=3.3V, IO=1.8V
VIH	高电平输入电压	0.7*IO	-	IO+0.2	V	IO=3.3V, IO=1.8V
VOL	低电平输出电压	-	-	0.3	V	IO=3.3V, IO=1.8V
VOH	高电平输出电压	0.7*IO	-	-	V	IO=3.3V, IO=1.8V

5.7 IO 电阻参数

表格 5-7 IO 电阻参数

名称	上拉电阻	下拉电阻	驱动能力
PORT_PMU(ADC)	16K	16K	16mA
GPIO (1.8V)	50K/100K 可配	50K/100K 可配	8 /12 / 16 /24mA 可配
GPIO (3.3V)	30K/60K 可配	30K/60K 可配	8 /12 / 16 /24mA 可配

5.8 电感特性

表格 5-8 电感参数

BUCK 类别	电感值 (μH)	饱和电流 (mA)	自谐振频率 (MHz)	直流电阻 (ohm)
BT_BUCK	10	>=80	>=10	<=1
SYS_BUCK	2.2	>=300	>=10	<=1
IO1V8_BUCK	2.2	>=300	>=10	<=1

5.9 晶体振荡器特性

表格 5-9 晶体振荡器特性参数

参数	最小值	典型值	最大值	单位
时钟频率	24	24	24	MHz

参数	最小值	典型值	最大值	单位
负载电容 CL	-	9	12	pF
公差	-	+/-10	-	ppm
等效串联电阻 (ESR)	-	-	60	ohm
寄生电容	-	-	2	pF

5.10 ESD 参数

表格 5-10 ESD 参数

模式	数值	单位
HBM	±2000	V
CDM	±500	V

6. 硬件信息

6.1 封装定义

6.1.1 FR3092E 管脚布局

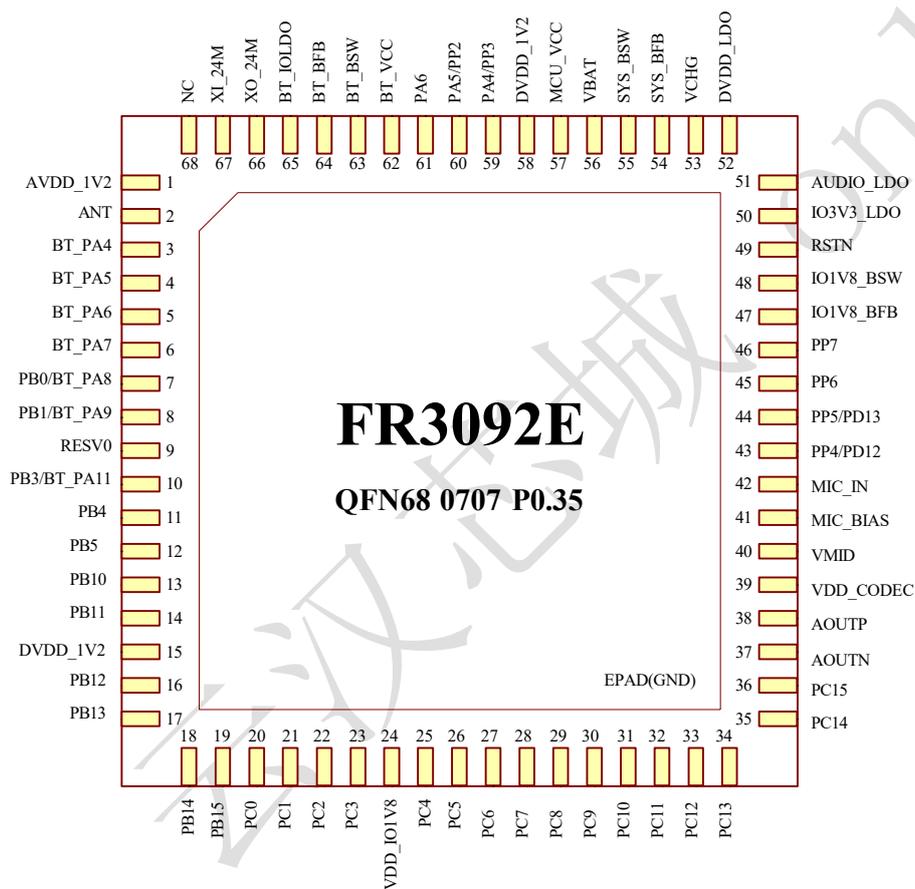


图 6-1 FR3092E 管脚布局图

6.1.2 FR3098E/FR3098EP2 管脚布局

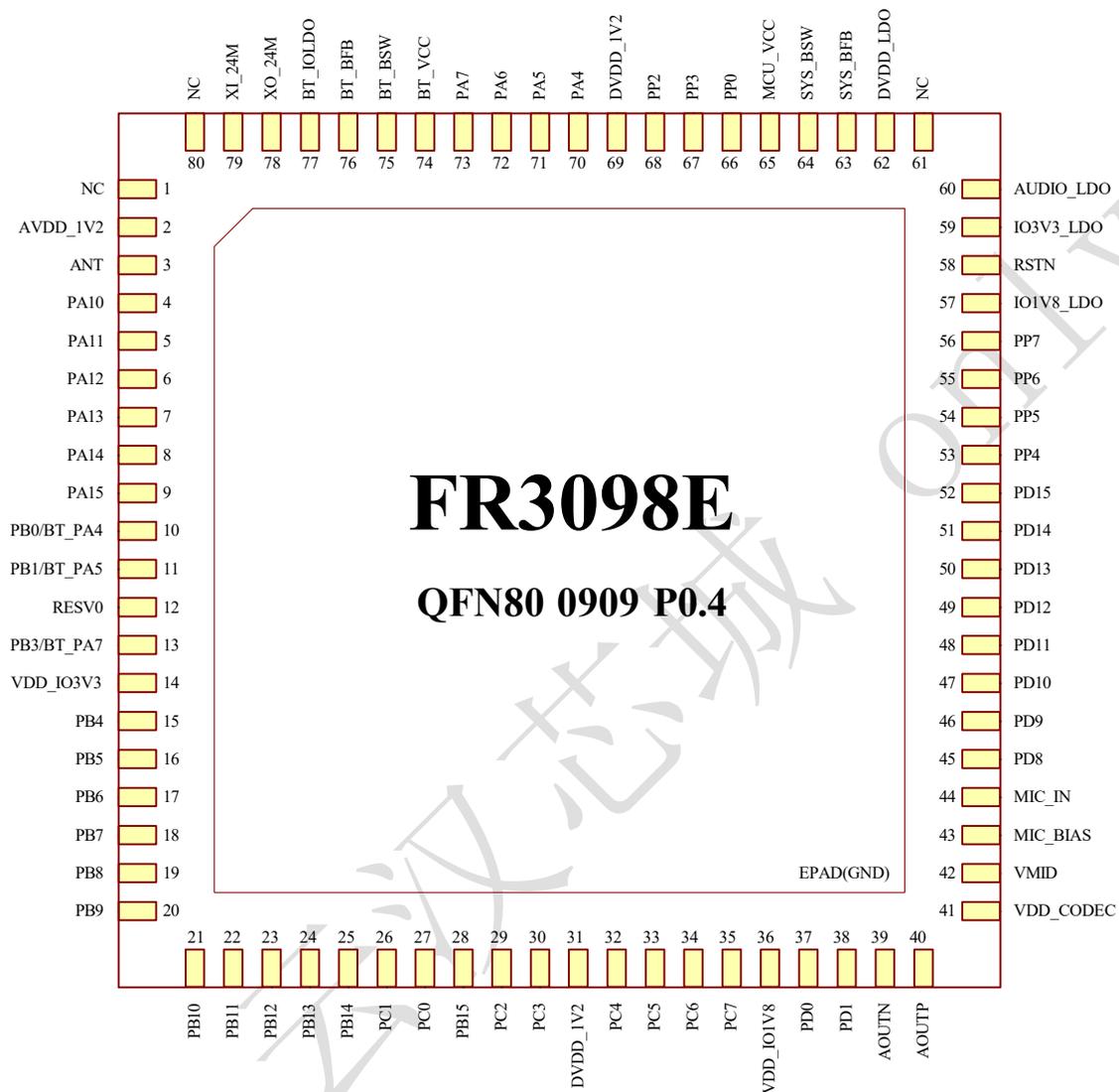
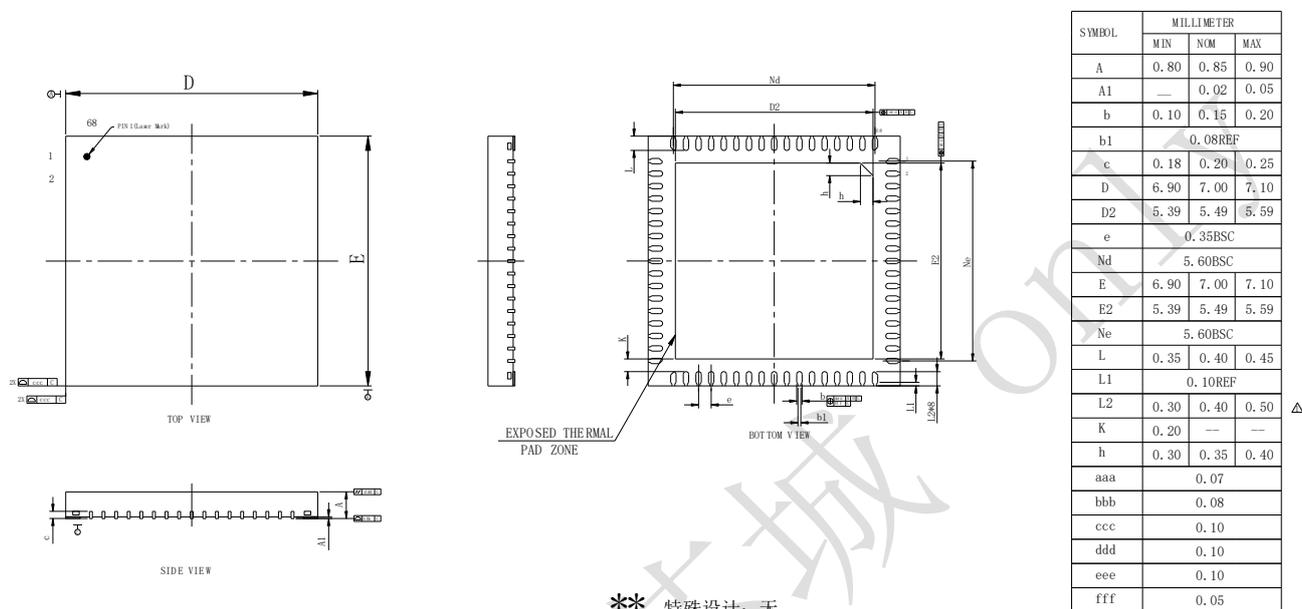


图 6-2 FR3098E 管脚布局图

6.2 封装尺寸

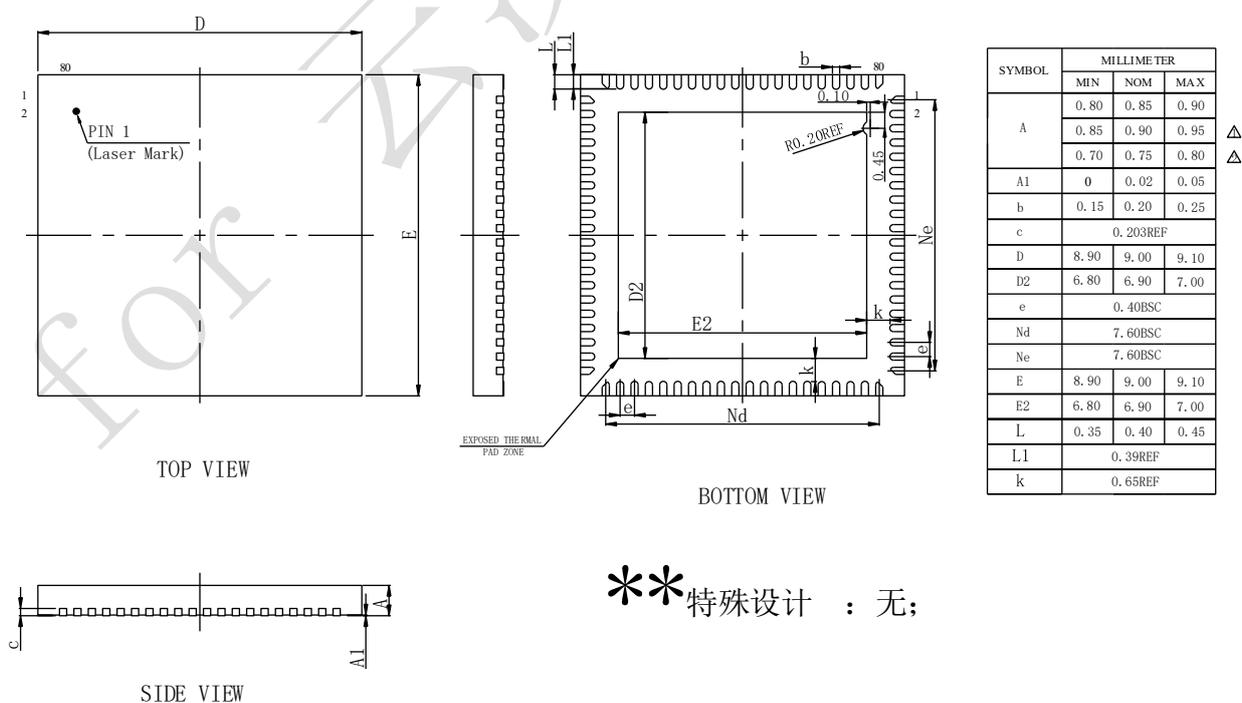
6.2.1 FR3092E



** 特殊设计: 无

图 6-3 FR3092E 封装尺寸图

6.2.2 FR3098E/FR3098EP2

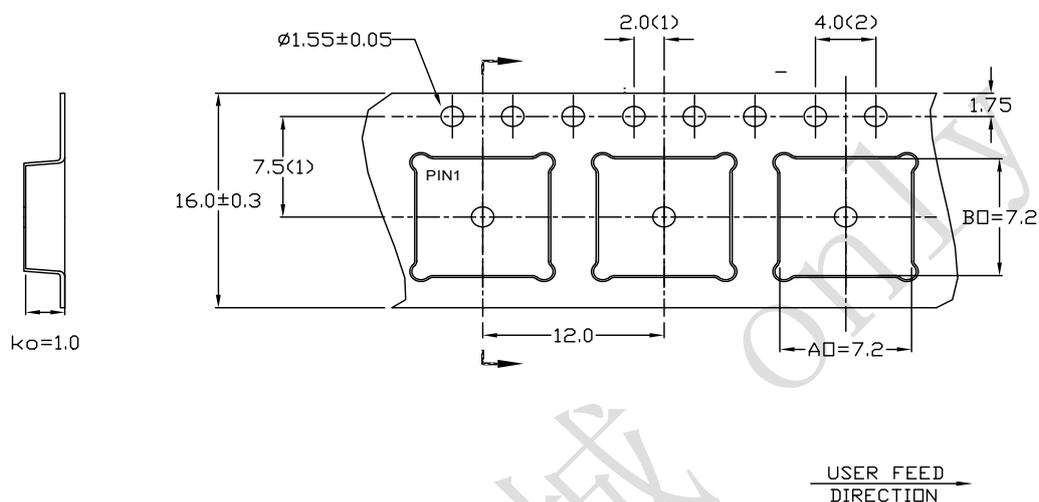


** 特殊设计 : 无;

图 6-4 FR3098E/FR3098EP2 封装尺寸图

6.3 编带信息

6.3.1 FR3092E



NOTES:

- (1) MEASURED FROM THE CENTERLINE OF SPROCKET HOLE TO CENTERLINE OF THE POCKET HOLE AND FROM THE CENTERLINE OF SPROCKET HOLE TO CENTERLINE OF THE POCKET HOLE
- (2) CUMULATIVE TOLERANCE OF 10 SPROCKET HOLES IS ± 0.20
- (3) THIS THICKNESS IS APPLICABLE AS MEASURED AT THE EDGE OF THE TAPE
4. MATERIAL: CONDUCTIVE POLYSTYRENE
5. DIM IN MM
6. ALLOWABLE CAMBER TO BE 1mm PER 100mm IN LENGTH, NON-CUMULATIVE OVER 250mm
7. UNLESS OTHERWISE SPECIFIED, TOLERANCE ± 0.10
- (8) MEASUREMENT POINT TO BE 0.3 FROM BOTTOM POCKET .
9. SURFACE RESISTIVITY LESS THAN OR EQUAL TO 1.0×10^6 OHMS/SQ.

图 6-5 FR3092E 编带信息

6.3.2 FR3098E/FR3098EP2

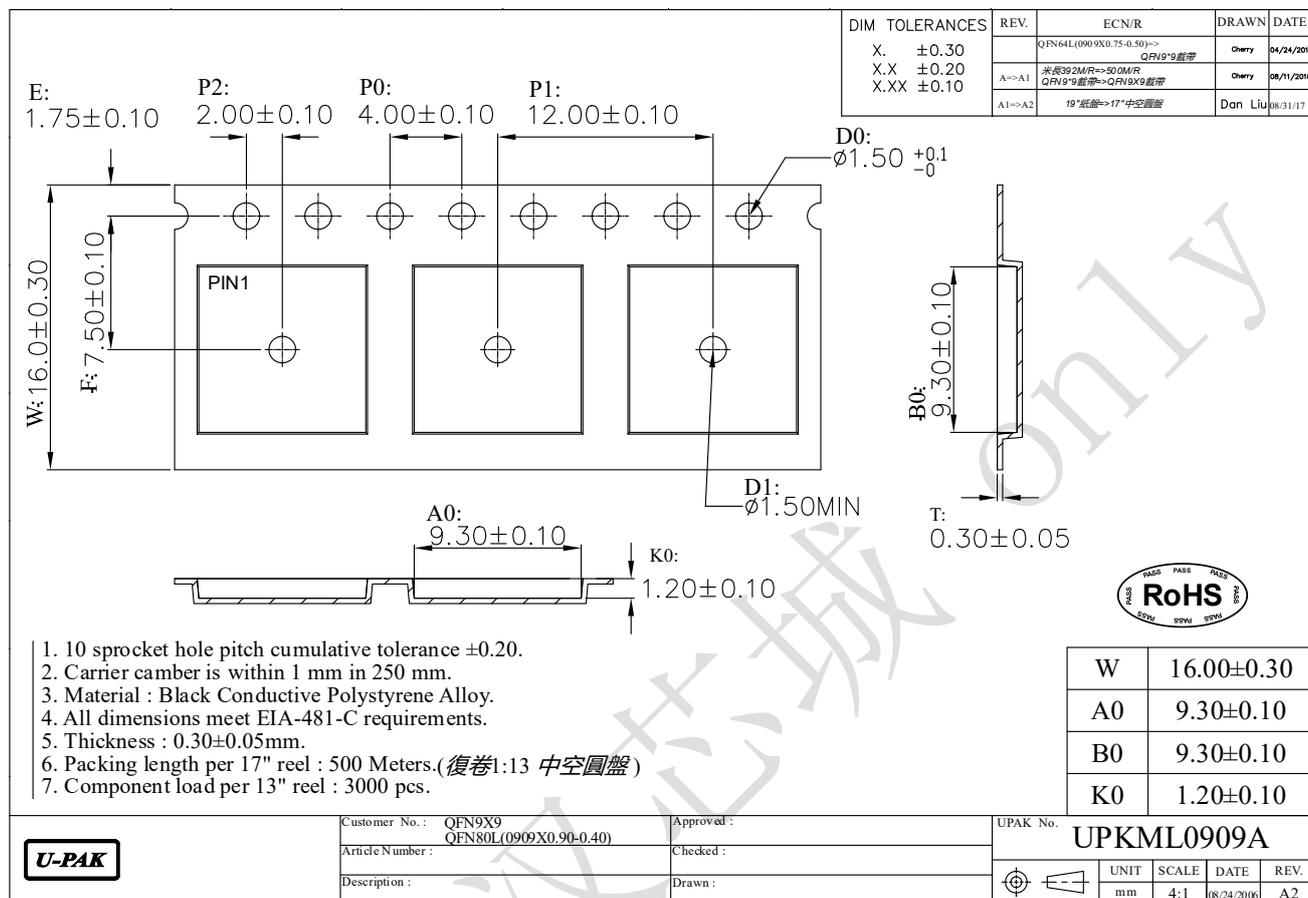


图 6-6 FR3098E/FR3098EP2 编带信息

6.4 管脚描述

表格 6-1 管脚缩略语

类型	说明
Analog	模拟管脚
I/O	数字 GPIO
PWR	电源
GND	地

6.4.1 FR3092E 管脚描述

表格 6-2 FR3092E 管脚描述

管脚号	管脚名称	类型	管脚描述
1	AVDD_1V2	PWR	模拟电路 1.2V 电源
2	ANT	Analog	外接蓝牙天线
3	BT_PA4	I/O	多功能 GPIO
4	BT_PA5	I/O	多功能 GPIO
5	BT_PA6	I/O	多功能 GPIO
6	BT_PA7	I/O	多功能 GPIO
7	PB0/BT_PA8	I/O	多功能 GPIO
8	PB1/BT_PA9	I/O	多功能 GPIO
9	RESV0	-	保留管脚 0
10	PB3/BT_PA11	I/O	多功能 GPIO
11	PB4	I/O	多功能 GPIO
12	PB5	I/O	多功能 GPIO
13	PB10	I/O	多功能 GPIO
14	PB11	I/O	多功能 GPIO
15	DVDD_1V2	PWR	数字 1.2V 电源
16	PB12	I/O	多功能 GPIO
17	PB13	I/O	多功能 GPIO
18	PB14	I/O	多功能 GPIO
19	PB15	I/O	多功能 GPIO
20	PC0	I/O	多功能 GPIO
21	PC1	I/O	多功能 GPIO
22	PC2	I/O	多功能 GPIO
23	PC3	I/O	多功能 GPIO
24	VDD_IO1V8	PWR	1.8V IO 供电
25	PC4	I/O	多功能 GPIO
26	PC5	I/O	多功能 GPIO
27	PC6	I/O	多功能 GPIO
28	PC7	I/O	多功能 GPIO
29	PC8	I/O	多功能 GPIO
30	PC9	I/O	多功能 GPIO
31	PC10	I/O	多功能 GPIO
32	PC11	I/O	多功能 GPIO

管脚号	管脚名称	类型	管脚描述
33	PC12	I/O	多功能 GPIO
34	PC13	I/O	多功能 GPIO
35	PC14	I/O	多功能 GPIO
36	PC15	I/O	多功能 GPIO
37	AOUTN	Analog	音频输出-
38	AOUTP	Analog	音频输出+
39	VDD_CODEC	PWR	音频编解码供电
40	VMID	PWR	音频 CODEC 共模电压
41	MIC_BIAS	PWR	麦克风偏置输出
42	MIC_IN	Analog	麦克风输入信号
43	PP4/PD12	I/O	多功能 GPIO
44	PP5/PD13	I/O	多功能 GPIO
45	PP6	I/O	多功能 GPIO
46	PP7	I/O	多功能 GPIO
47	IO1V8_BFB	PWR	IO DC/DC 反馈输入
48	IO1V8_BSW	PWR	IO DC/DC 输出
49	RSTN	Analog	硬件复位, 低电平有效
50	IO3V3_LDO	PWR	3.3V IO LDO
51	AUDIO_LDO	PWR	音频 LDO
52	DVDD_LDO	PWR	数字 1.2V LDO 输出
53	VCHG	Analog	充电管理电源供电电压输入
54	SYS_BFB	PWR	系统 BUCK 电路反馈输入
55	SYS_BSW	PWR	系统 BUCK 电路输出
56	VBAT	PWR	供电电压输入
57	MCU_VCC	PWR	MCU 供电
58	DVDD_1V2	PWR	数字 1.2V 电源
59	PA4/PP3	I/O	多功能 GPIO
60	PA5/PP2	I/O	多功能 GPIO
61	PA6	I/O	多功能 GPIO
62	BT_VCC	PWR	蓝牙供电
63	BT_BSW	PWR	蓝牙 DC/DC 输出
64	BT_BFB	PWR	蓝牙 DC/DC 反馈输入
65	BT_IOLDO	PWR	蓝牙 IO LDO
66	XO_24M	Analog	24M 无源晶振时钟信号输出
67	XI_24M	Analog	24M 无源晶振时钟信号输入
68	NC	-	未连接

6.4.2 FR3098E/FR3098EP2 管脚描述

表格 6-3 FR3098E 管脚描述

管脚号	管脚名称	类型	管脚描述
1	NC	-	未连接
2	AVDD_1V2	PWR	模拟电路 1.2V 电源
3	ANT	Analog	外接蓝牙天线
4	PA10	I/O	多功能 GPIO
5	PA11	I/O	多功能 GPIO
6	PA12	I/O	多功能 GPIO
7	PA13	I/O	多功能 GPIO
8	PA14	I/O	多功能 GPIO
9	PA15	I/O	多功能 GPIO
10	PB0/BT_PA4	I/O	多功能 GPIO
11	PB1/BT_PA5	I/O	多功能 GPIO
12	RESV0	-	保留管脚 0
13	PB3/BT_PA7	I/O	多功能 GPIO
14	VDD_IO3V3	PWR	GPIO 3.3V 电源
15	PB4	I/O	多功能 GPIO
16	PB5	I/O	多功能 GPIO
17	PB6	I/O	多功能 GPIO
18	PB7	I/O	多功能 GPIO
19	PB8	I/O	多功能 GPIO
20	PB9	I/O	多功能 GPIO
21	PB10	I/O	多功能 GPIO
22	PB11	I/O	多功能 GPIO
23	PB12	I/O	多功能 GPIO
24	PB13	I/O	多功能 GPIO
25	PB14	I/O	多功能 GPIO
26	PC1	I/O	多功能 GPIO
27	PC0	I/O	多功能 GPIO
28	PB15	I/O	多功能 GPIO
29	PC2	I/O	多功能 GPIO
30	PC3	I/O	多功能 GPIO
31	DVDD_1V2	PWR	数字 1.2V 电源
32	PC4	I/O	多功能 GPIO

管脚号	管脚名称	类型	管脚描述
33	PC5	I/O	多功能 GPIO
34	PC6	I/O	多功能 GPIO
35	PC7	I/O	多功能 GPIO
36	VDD_IO1V8	PWR	1.8V IO 供电
37	PD0	I/O	多功能 GPIO
38	PD1	I/O	多功能 GPIO
39	AOUTN	Analog	音频输出-
40	AOUTP	Analog	音频输出+
41	VDD_CODEC	PWR	音频编解码供电
42	VMID	PWR	音频 CODEC 共模电压
43	MIC_BIAS	PWR	麦克风偏置输出
44	MIC_IN	Analog	麦克风输入信号
45	PD8	I/O	多功能 GPIO
46	PD9	I/O	多功能 GPIO
47	PD10	I/O	多功能 GPIO
48	PD11	I/O	多功能 GPIO
49	PD12	I/O	多功能 GPIO
50	PD13	I/O	多功能 GPIO
51	PD14	I/O	多功能 GPIO
52	PD15	I/O	多功能 GPIO
53	PP4	I/O	多功能 GPIO
54	PP5	I/O	多功能 GPIO
55	PP6	I/O	多功能 GPIO
56	PP7	I/O	多功能 GPIO
57	IO1V8_LDO	PWR	1.8V IO LDO
58	RSTN	Analog	硬件复位, 低电平有效
59	IO3V3_LDO	PWR	3.3V IO LDO
60	AUDIO_LDO	PWR	音频 LDO
61	NC	-	未连接
62	DVDD_LDO	PWR	数字 1.2V LDO 输出
63	SYS_BFB	PWR	系统 BUCK 电路反馈输入
64	SYS_BSW	PWR	系统 BUCK 电路输出
65	MCU_VCC	PWR	MCU 供电
66	PP0	I/O	多功能 GPIO
67	PP3	I/O	多功能 GPIO
68	PP2	I/O	多功能 GPIO

管脚号	管脚名称	类型	管脚描述
69	DVDD_1V2	PWR	数字 1.2V 电源
70	PA4	I/O	多功能 GPIO
71	PA5	I/O	多功能 GPIO
72	PA6	I/O	多功能 GPIO
73	PA7	I/O	多功能 GPIO
74	BT_VCC	PWR	蓝牙供电
75	BT_BSW	PWR	蓝牙 DC/DC 输出
76	BT_BFB	PWR	蓝牙 DC/DC 反馈输入
77	BT_IOLDO	PWR	蓝牙 IO LDO
78	XO_24M	Analog	24M 无源晶振时钟信号输出
79	XI_24M	Analog	24M 无源晶振时钟信号输入
80	NC	-	未连接

缩略语

缩写	描述
AGC	自动增益控制
ADC	模拟数字转换器
GPIO	通用输入输出
MIC	麦克风
PMU	电源管理单元
OSC	晶振
PA	功率放大器
Codec	编解码器

联系信息

公司：上海富芮坤微电子有限公司

地址：中国(上海)自由贸易试验区碧波路 912 弄 8 号 501-A 室

电话：+86-21-5027-0080

网址：www.freqchip.com

销售邮箱：sales@freqchip.com

文档邮箱：docs@freqchip.com

版本修订

版本号	发布日期	摘要
V1.0	2023.5.4	初版
V0.1.10	2023.7.31	修改管脚信息及电气特性参数
V0.1.13	2023.9.20	增加 FR3092D 型号
V0.3.0	2023.11.2	修改 FR3092E 封装信息、增加 FR3098E 型号
V0.3.2	2023.11.27	修改框图
V0.3.3	2023.11.29	修改 2D 图形加速器
V0.4.0	2024.1.15	删除型号 FR3092D 及修改电气特性参数
V0.4.1	2024.1.25	增加型号 FR3098EP2
V0.4.2	2024.2.29	修改电气特性 4.1 章节 增加射频特性章节
V0.4.3	2024.4.25	修改第 3 章节音频编解码器特性
V0.4.4	2024.6.25	修改框图，增加 5.1 章节上下电工作时序
V0.4.5	2024.7.3	增加编带信息
V0.4.6	2024.7.15	修改 Feature 页
V0.5.0	2024.9.9	修改 FR3092E/FR3098E/FR3098EP2 pinout
V0.5.1	2024.12.25	更新订购信息
V0.5.2	2025.2.21	增加 5.7 章节 IO 电阻参数
V0.5.3	2025.9.16	增加 5.10 章节 ESD 参数