	文件名称 VC4FM25 模组规格书 (Rev. 1.0.2)	发布日期 2025.02.05
	文件编号 VC-QW-16-2025-02	实施日期 2025.02.05

VC4FM25 模组规格书

(技术部)

编制/日期: 2025.02.05

审核/日期: 2025.02.05

批准/日期: 2025.02.05

上海熵权物联技术有限公司

目录

1 模组介绍	3
1.1 特点简介	3
1.2 基本特性	3
2 性能参数	4
3 尺寸与外观	7
4 引脚定义	8
5 注意事项	10
6 推荐回流焊温度	10

图目录

图 1 芯片内部框图	3
图 2 模组尺寸	7
图 3 模组外观	8
图 4 模组引脚示意	8

表目录

表 1 RF 参数（通用）	4
表 2 BLE 1Mbps 速率下性能	4
表 3 ADC 特性	5
表 4 供电特性	6
表 5 功耗特性	6
表 6 引脚定义	8

免责声明和版权公告

本文中的信息，包括供参考的 URL 地址等，如有变更，恕不另行通知。

文档“按现状”提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何包括使用本文档内信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权使用许可，不管是明示许可还是暗示许可。

文中所得测试数据均为熵权物联实验室测试所得，实际结果可能略有差异。

文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

最终解释权归上海熵权物联技术有限公司所有。

注意

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。上海熵权物联技术有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，上海熵权物联技术有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是上海熵权物联技术有限公司并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

使用本模组产品前，请知晓以下重要事项

- 1) 请仔细阅读本说明文档；
- 2) 本模组属于静电敏感产品，安装测试时请在防静电工作台上进行操作；
- 3) 本模组默认使用内置天线。

局限性说明

本模组是为了嵌入到客户的终端产品应用，本身并不提供外壳，不建议客户未经允许的情况下直接把本模组作为最终产品批量转售。

本系列模组各项指标符合常用的国际认证，客户应用本模组的产品如需通过某些特殊认证，我司会根据客户的需求对某些指标进行调整。

本模组不可应用于生命救助、生命保障系统，以及一切由于设备故障会导致人身伤害或生命危险的情况，任何组织或个人开展上述应用需自行承担一切风险，熵权物联不承担任何连带相关的责任，以及应用了本模组的产品所引起的直接或间接造成的破坏、伤害、利益损失。

1 模组介绍

1.1 特点简介

VC4FM25 模组是熵权物联基于 BK3633 射频芯片研发的蓝牙模组。

本模组采用片上高集成度的 SoC 芯片方案，支持 BLE 5.2 协议。芯片内部集成了高性能射频收发器、基带、低功耗处理器，配备有功能丰富的外设单元，可编程协议和配置文件，以支持广泛的应用。采用 Flash 存储器使其适合定制应用程序。

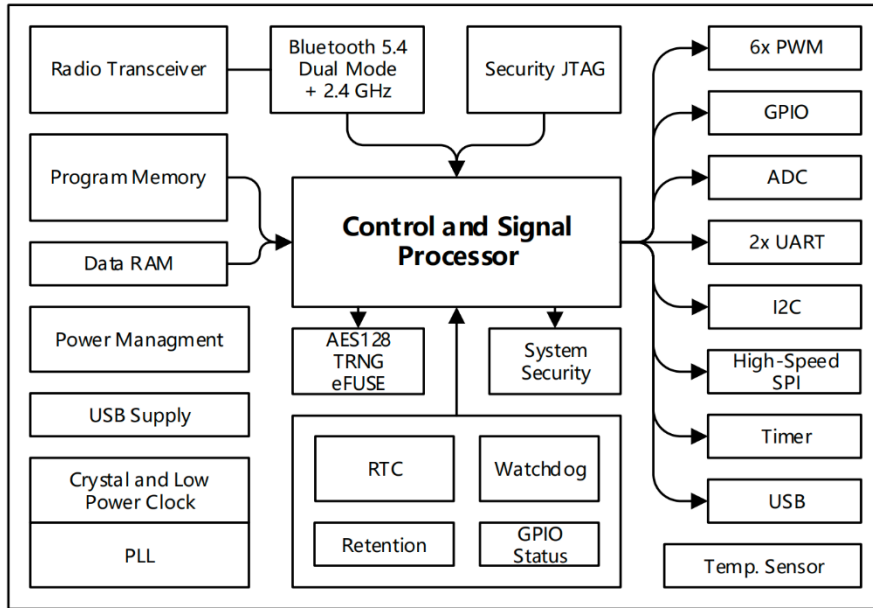


图 1 芯片内部框图

本模组采用先进的技术设计并集成，带有开关 DC-DC 稳压器，具有超低功耗和超低泄漏功率。嵌入式高阶干扰抑制滤波器和快速自动增益控制逻辑使其可以良好地运行在高干扰环境下。

1.2 基本特性

- BLE 5.2 双模以及 2.4GHz 私有协议；
- 约 5mA 的工作电流；
- 支持低功耗 RTC，深度睡眠电流小于 1 μ A；
- 支持 BLE 125kbps、500kbps、1Mbps、2Mbps 速率；
- 2.4GHz 私有协议下支持 1Mbps 和 2Mbps 速率；
- 最大 12dBm 的输出功率，功率可配置；
- 32 位 RISC 内核，80KB RAM，最高 80MHz 主频；
- 工作电压从 0.9 ~ 1.5V (boost)，2.0 ~ 3.6V (buck)；
- 时钟
 - 16MHz 晶体参考时钟，可以通过内部调谐负载电容
 - 80MHz 数字锁相环时钟
 - 外部 32kHz 晶体
 - 微处理器可以与带有内部分频器的任何时钟源一起运行

- 专用于 I2S 主时钟提供音频锁相环时钟
- 接口和外围设备
 - Quad IO Flash 编程
 - I2C、SPI 接口速率可达 96MHz
 - 2 个 UART 接口，UART 可进行程序下载
 - 多通道高精度 32 位 PWM
 - USB 主机和设备接口，具备 USB 音频功能
 - 片上 10 位通用 ADC
 - 具有主模式和从模式的 I2S/PCM 数字音频接口
 - 代码加密和在线解密
 - 安全 JTAG 和系统保护

2 性能参数

表 1 RF 参数（通用）

Name	Condition	Min	Typical	Max	Unit
FOP	Operating frequency	2400		2480	MHz
FXTAL	Crystal frequency		16		MHz
RFSK	Air data rate	0.125	1	2	Mbps
PRF	Output power	-20	-1	+10	dBm

表 2 BLE 1Mbps 速率下性能

Name	Condition	Min	Typical	Max	Unit
PBW	Modulation 20dB bandwidth			1	MHz
PRF1	Out of band emission 2MHz		-53		dB
PRF2	Out of band emission 3MHz		-58		dB
Dev	Transmit FM deviation	185	250	300	kHz
Drift	Transmit drift in any position			400	Hz/ μ s
Max Input	-		-10		dBm
RXSSENS	1e-3 BER sensitivity		-97		dBm
Intermodulation	Pin = -64dBm Punwant = -50dBm f0 = 2f1-f2, f2-f1 = 3/4/5MHz		-25	-22	dBm
C/ICO	Co-channel C/I		7		dB
C/ST	ACS C/I 1MHz	-9		-6	dB

C/I2ND	ACS C/I 2MHz		-44		dB
C/I3RD	ACS C/I 3MHz		-50		dB
C/I1STI	ACS C/I Image channel		-25		dB
C/I2NDI	ACS C/I 1MHz		-35		dB
Block[1]	Block @ 30MHz ~ 1.35G		10		dBm
Block[1]	Block @ 1.36MHz ~ 2.39G		0		dBm
Block[1]	Block @ 2399MHz and 2484		-5		dBm
Block[1]	Block @ 2.5G ~ 3G		0		dBm
Block[1]	Block @ 3GHz ~ 6GHz		10		dBm
Leakage	Leakage @ < 1GHz		-71		dBm
Leakage	Leakage @ > 1GHz		-56		dBm
RSSI	Dynamic range	-97		-62	dBm

表 3 ADC 特性

Name	Condition	Min	Typical	Max	Unit
Conversion Clock (Fs)				16	MHz
Conversion Time			16		Cycle
VREF	Internal		0.5		V
	External			0.6	V
Resolution			10		bits
No Missing Code			9		bits
Input Voltage Range		0		ADC_VREF*2	V
Input Impedance			16/(Fs*Cs)		kΩ
Input Capacitance (Cs)			7.3		pF
Offset		-90		90	mV
DNL			1		bits
INL			2		bits
Offset Temperature Drift				0.2	LSB/°C
Gain Temperature Drift				0.01	%/°C

SNDR			60		dB
Dynamic Range			64		dB
Tstartup				1	μs
Current Consumption			750		μA

表 4 供电特性

Name	Parameter (Condition)	Min	Typical	Max	Unit
VCCBAT	Battery Supply	0.9	3.0	3.6	V
TEMP	Temperature	-40	+20	+125	°C
VIH	High level	VCC-0.3		VCC+0.3	V
VIL	Low level	VSS		VSS+0.3	V
VOH	High level (IOH=-0.25mA)	VCC-0.3		VCC	V
VOL	Low level (IOL=0.25mA)	VSS		VSS+0.3	V

表 5 功耗特性

Parameter (Condition)		IVDD Typical	Unit
Shut down		100	nA
16MHz MCU 耗电		3	mA
64MHz MCU 耗电		9.619	mA
发射单载波 (含 16MHz MCU)	0dBm	18.48	mA
	4dBm	21.35	mA
	10dBm	29.47	mA
发射 PN9 (16MHz MCU)	0dBm	17.91	mA
	4dBm	22.33	mA
	10dBm	29.47	mA
正常接收		13.13	mA
一直接收 PN9		14.83	mA
Deep sleep (1 kHz Timer)		0.9	μA
Sleep current (RF OFF, 32 kHz clock, DIG Retention)		2	μA

降压 IDLE (RC 校准关)		6.49	μA
降压 IDLE (RC 校准开)		7.96	μA
蓝牙广播, 间隔	100ms	254.973	μA
	500ms	59.327	μA
	1000ms	33.488	μA
蓝牙连接, 间隔	100ms	123.538	μA
	500ms	38.069	μA
	1000ms	26.779	μA

3 尺寸与外观

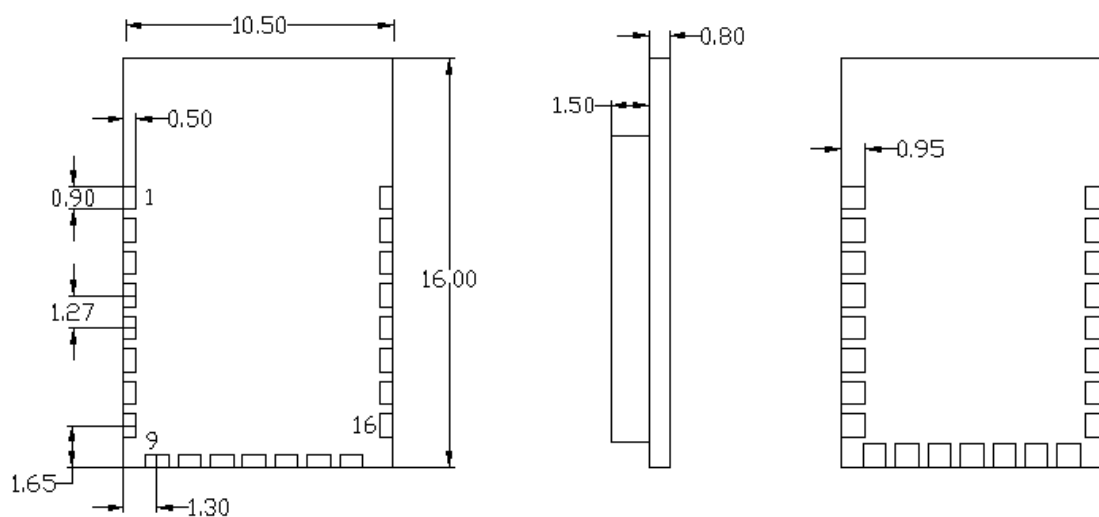


图2 模组尺寸

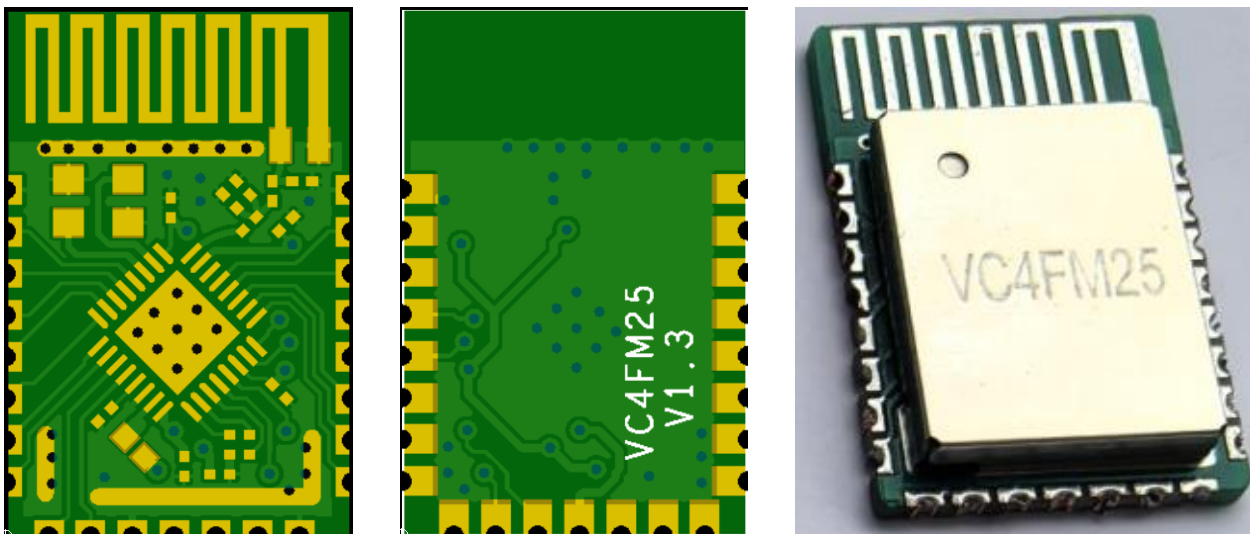


图3 模组外观

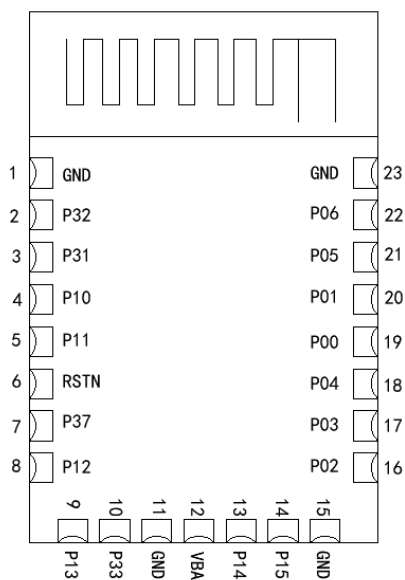


图4 模组引脚示意

4 引脚定义

表6 引脚定义

PIN	Symbol	I/O	Description
1	GND	GND	GND
2	P32	Digital I/O	General purpose IO ADC and Clock Output CH2
3	P31	Digital I/O	General purpose IO ADC and Clock Output CH1

4	P10	Digital I/O	General purpose IO PWM0
5	P11	Digital I/O	General purpose IO PWM1
6	RSTN	Analog	Reset PIN of system Low is active
7	XTAL32K_P37	Analog	32 kHz Crystal input and GPIO P37
8	P12	Digital I/O	General purpose IO PWM2
9	P13	Digital I/O	General purpose IO PWM3
10	P33	Digital I/O	General purpose IO ADC and Clock Output CH3/CLKOUT
11	GND	GND	GND
12	VCCBAT	POWER	POWER
13	P14_P17	Digital I/O	General purpose IO P14-PWM4 P17-UART2_RX (AT UART)
14	P15_P16	Digital I/O	General purpose IO P15-PWM5 P16-UART2_TX (AT UART)
15	GND	GND	GND
16	P02	Digital I/O	General purpose IO SCL
17	P03	Digital I/O	General purpose IO SDA JATG Mode-JTAG_NTRST
18	P04	Digital I/O	General purpose IO SPI_SCK PROGRAM Mode-SPI_MOSI JATG Mode-JTAG_TDI
19	P00_USBDN	Digital I/O	General purpose IO UART_TX/SCL/USBDN PROGRAM Mode-DL_UART_TX
20	P01_USBDP	Digital I/O	General purpose IO UART_RX/SDA/USBDP PROGRAM Mode-DL_UART_RX

21	P05	Digital I/O	General purpose IO SPI_MOSI PROGRAM Mode-SPI_MISO JATG Mode-JTAG_TDO
22	P06	Digital I/O	General purpose IO SPI_MISO/PWM5 PROGRAM Mode-SPI_SCK JATG Mode-JTAG_TCK
23	GND	GND	GND

5 注意事项

- 模组使用中，请注意避免功放、升压线路、DC-DC 电路等干扰源对模组的影响，避免模组供电回路同大功率电路单元形成串联回路，注意降低干扰；
- 如果模组天线旁边有电池、金属物、液晶屏、喇叭等，要求离天线距离至少 15mm；
- 由于金属会削弱天线的功能，模组天线下面严禁铺地和走线，若能挖空更好；
- 由于金属外壳对无线射频信号有屏蔽作用，建议不要安装在金属外壳中；
- 无线信号受周围环境影响很大，如树木、金属等障碍物会对无线信号有一定程度的吸收与屏蔽作用，对数据传输距离造成一定影响。

6 推荐回流焊温度

回流焊温度曲线关键参数说明：

- Initial Ramp = 1-2.5°C/sec to 175°C equilibrium
- Equilibrium time = 60 to 80 seconds
- Ramp to Maximum temperature (250°C) = 3°C/sec Max
- Time above liquidus temperature (217°C): 45 - 90 seconds
- Device absolute maximum reflow temperature: 250°C

7 版本信息

7.1 Rev.1.0.2

调整功耗参数。
2025.02.05 完成。

7.2 Rev.1.0.1

增加模组外观图。
2025.02.01 完成。

7.3 Rev.1.0.0

初始版本。
2025.02.01 完成创建。

联系我们

公司地址 上海市浦东新区宁桥路
615 号 1 号楼 501

网址 <https://www.sq-iot.com>

联系人 裴先生

联系电话 手机 1381 684 7486