

KT0616M 常见问题解答

1	KT0616M 芯片上电后需要做什么?	2
2	KT0616M 如何选择晶体?	2
3	KT0616M 支持的频率范围是多少?	3
4	如何选择 VCO 片外电感?	3
5	如何设定 KT0616M 的接收频率?	3
6	KT0616M 的频率分辨率是多少?	3
7	KT0616M 的去加重和扩展的顺序?	3
8	KT0616M 的去加重时间常数是多少?	3
9	KT0616M 如何调整压扩时间常数?	4
10	KT0616M 如何设置音频增益?	4
11	KT0616M 如何将导频信号作为 Automute 的判断条件?	4
12	KT0616M 的 SCL 和 SDA 两个引脚是否需要上拉电阻?	4
13	MCU 的 I2C 接口如何设置?	4
14	如何使用 KT0616M 的辅助信道功能?	5
15	KT0616M 如何实现电池电压指示功能?	6
16	KT0616M 如何获得发射机的音量?	6
17	KT0616M 如何获得射频信号的强度?	6
18	如何使用 KT0616M 的啸叫抑制功能?	6
19	PCB 版图必须注意什么?	6
20	KT0616M 的参考设计是什么样的?	7

1 KT0616M 芯片上电后需要做什么？

上电后先调用参考代码 KT_WirelessMicRxdrv.c 中的 KT_WirelessMicRx_PreInit ()，当返回值为 1 后再调用 KT_WirelessMicRx_Init ()，如果返回值为 1 说明启动正常可以继续操作。

请按照

图 1 所示调用参考代码中的函数：

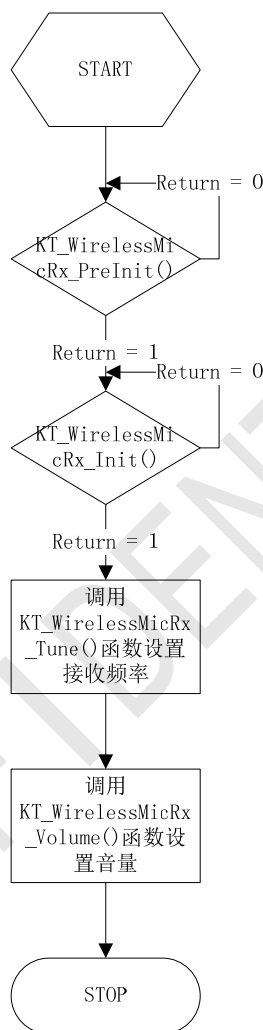


图 1: KT0616M 上电流程图

2 KT0616M 如何选择晶体？

KT0616M 支持同时使用 24MHz 和 24.576MHz 的晶体，将 24MHz 的晶体接到 XI 和 XO1 上，24.576MHz 的晶体接到 XI 和 XO2 上，并按照表格 1 进行将参考代码中 KT_WirelessMicRxdrv.h 文件中的 #define XTAL_DUAL 的编译选项打开，将 #define XTAL_24M_ONLY 和 #define XTAL_24P576M_ONLY 编译选项关闭。根据所用的晶体，调整 XI、XO1 和 XO2 引脚与地之间的电容（一般是 33pF），可以微调晶体的震荡频率。

如果只使用 24MHz 晶体，需将晶体接到 XI 和 XO1 上，XO2 悬空既可。并按照表格 1 进行将参考代码中 KT_WirelessMicRxdrv.h 文件中的 #define XTAL_24M_ONLY 的编译选项打开，将 #define XTAL_DUAL 和 #define XTAL_24P576M_ONLY 编译选项关闭。根据所用的晶体，调整 XI 和 XO1 引脚与地之间的电容（一般是 33pF），可以微调晶体的震荡频率。

如果只使用 24.576MHz 晶体，需将晶体接到 XI 和 XO1 上，XO2 悬空既可。并按照表格 1 进行将参考代码中 KT_WirelessMicRxdrv.h 文件中的#define XTAL_24P576M_ONLY 的编译选项打开，将#define XTAL_DUAL 和#define XTAL_24M_ONLY 编译选项关闭。根据所用的晶体，调整 XI 和 XO1 引脚与地之间的电容（一般是 33pF），可以微调晶体的震荡频率。

表格 1：时钟配置表

	#define XTAL_DUAL	#define XTAL_24M_ONLY	#define XTAL_24P576M_ONLY
同时使用 24MHz 和 24.576MHz 晶体	O	X	X
只使用 24MHz 晶体	X	O	X
只使用 24.576MHz 晶体	X	X	O

3 KT0616M 支持的频率范围是多少？

KT0616M 具有支持 UHF 470MHz~960MHz 频率范围的能力，对于不同波段的设计需要配合不同的 VCO 电感。当片外的 VCO 电感确定后，通过参考代码中 KT_WirelessMicRx_Tune(Freq)函数可以配置的频率范围是 50MHz。具体配置接收频率的方法见问题 5。

4 如何选择 VCO 片外电感？

KT0616M 的 VCO 需要一个片外电感配合芯片工作。电感可以选用射频多层电感或者直接在 PCB 上画一圈铜箔接在 INDP 和 INDN 两个引脚两端。一般频率超过 800MHz，所需片外电感小于 1nH，推荐使用 PCB 铜箔做电感。

片外电感的感值取决于产品使用的波段，一般在 0.5nH~10nH 之间。电感值是否合适可以通过调用参考代码中 KT_WirelessMicRx_Tune(Freq)函数将接收频率调整到波段的中央，然后调用 KT_WirelessMicRx_Band_Cali_Res()函数获得芯片测得的电感值，这个结果的范围是 0 到 63，当接近 32 时，说明片外电感值选取的比较合适。

5 如何设定 KT0616M 的接收频率？

使用参考代码的 KT_WirelessMicRx_Tune (Freq)函数设置 KT0616M 的接收频率，其中 Freq 的单位是 KHz。例如接收频率为 770MHz 时，Freq=770000。

6 KT0616M 的频率分辨率是多少？

KT0616M 支持 1KHz 的频率分辨率。可以通过函数 KT_WirelessMicRx_Tune (Freq)设置精度到 1KHz 的接收频率。

7 KT0616M 的去加重和扩展的顺序？

KT0616M 音频信号先进行的扩展然后进行的去加重。

8 KT0616M 的去加重时间常数是多少？

KT0616M 内置去加重网络的时间常数是 75us。

9 KT0616M 如何调整压扩时间常数？

传统无线麦克风接收机的压扩时间常数通常由接在压扩芯片 C_{RECT} 引脚的电容器决定，例如 NE571 和 NE575 的时间常数为： $\tau_R = \tau_A = 10K \times C_{RECT}$ 。为了达到最好的音频效果，应相应修改 KT0616M 的压扩时间常数使之与发射机相同。改变参考代码 KT_WirelessMicRxdrv.h 中的 EXP_TC 可以调整 KT0616M 内置扩展器的时间常数。EXP_TC 代表的时间常数分别为：

表格 2：压扩时间常数

EXP_TC	压扩时间常数(ms)
0	6
1	12
2	24
3	48
4	93
5	199
6	398
7	796

建议将发射机和接收机的压扩时间常数都设置为 1（12ms）。

10 KT0616M 如何设置音频增益？

音频增益控制寄存器 AU_GAIN<2:0>可以根据发射机的最大频偏将接收机的音量设置到统一的输出幅度上。通过参考代码中 AU_GAIN 的定义可以设置 KT0616M 的音频增益。

推荐使用 50KHz 最大频偏的设置（推荐发射机使用 50KHz 最大频偏），即 AU_GAIN=1。

表格 3：音频增益

AU_GAIN	最大频偏 (KHz)
0	75
1	50
2	37.5
3	25
4	20
5	120
6	100

11 KT0616M 如何将导频信号作为 Automute 的判断条件？

当参考代码里的 AUTOMUTE_PILOT_EN 设置为 1 时，接收机将导频信号作为 Automute 的条件。

当参考代码里的 AUTOMUTE_PILOT_EN 设置为 0 时，接收机不使用导频信号作为 Automute 的条件。

12 KT0616M 的 SCL 和 SDA 两个引脚是否需要上拉电阻？

当 I2C 时钟工作在 200KHz 以下时，不需要在 SDA、SCL 两个引脚上接上拉电阻；

当 I2C 时钟工作在 200KHz-400KHz 时，需要在 SDA、SCL 两个引脚上接 10Kohm 上拉电阻。

13 MCU 的 I2C 接口如何设置？

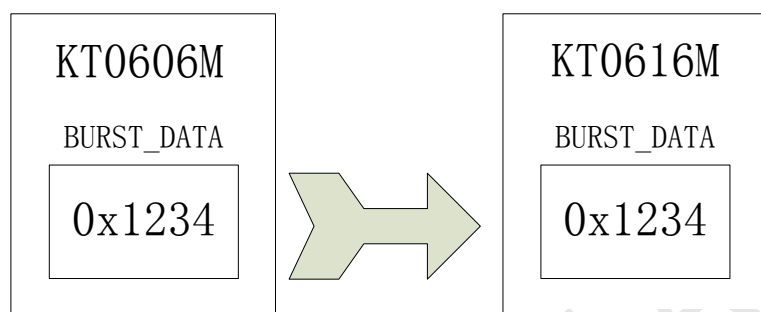
I2C 模式下应将 MCU 的 SDA，SCL 设置为漏极开路或集电极开路。当读取 ACK 信号和 Data 时 MCU 还需要将 SDA 配置为输入引脚。

14 如何使用 KT0616M 的辅助信道功能？

KT0616M 支持突发和持续两种模式的辅助信道数据传输。

对于突发模式数据只发送一次，不管接收机是否接到数据都不会重复发送。为防止丢失数据，对于突发模式建议接收机使用中断方式。当 MCU 进入中断后，调用参考代码中的 KT_WirelessMicRx_CheckAUXCH()函数后，如果 Flag_BURSTDATA []标志位为 1 说明接收到突发模式的数据。然后可以读取寄存器 BURST_DATA 中的数据。

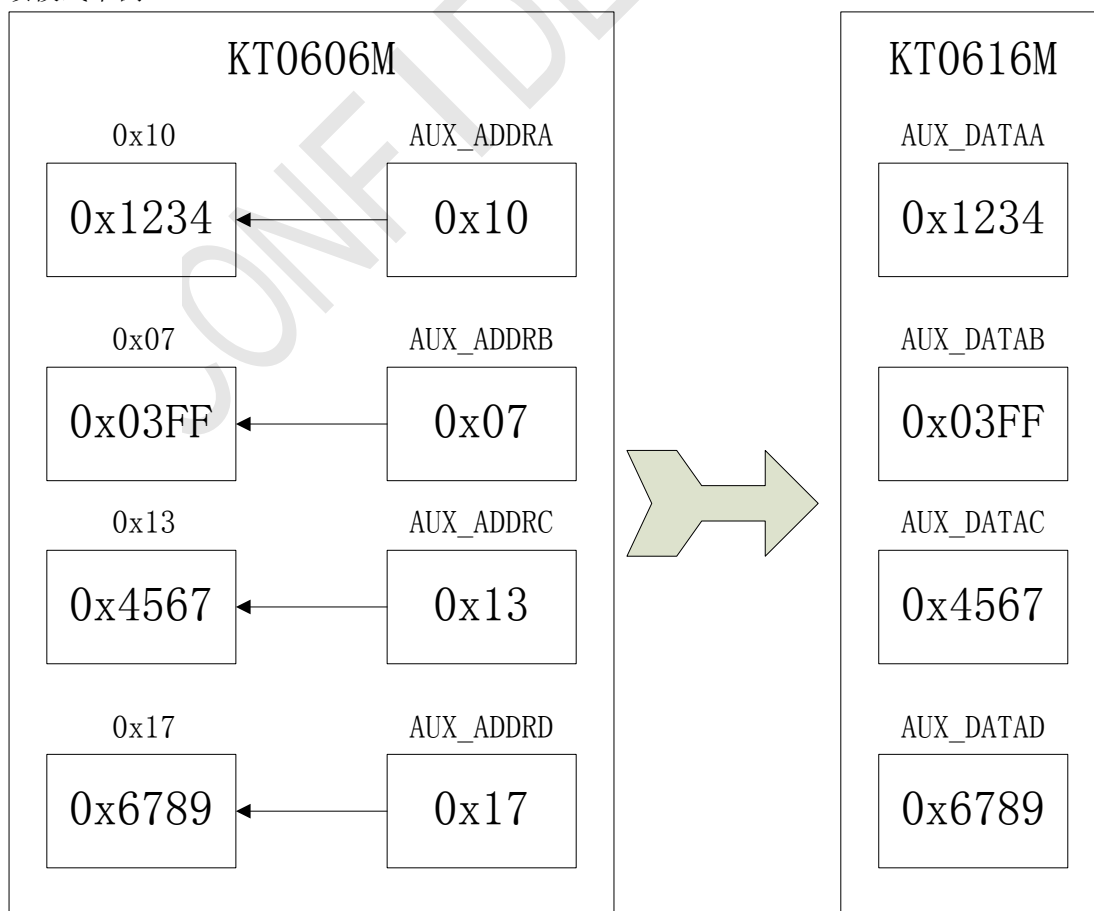
突发模式举例：



将 KT0606M 地址为 0x02 的寄存器 BURST_DATA<15:0>中写入数据 0x1234。则 KT0616M 的 BURST_DATA<15:0>的寄存器的值将改变为 0x1234 了。

对于持续模式数据将反复发送。既可以使用中断模式也可以使用查询模式。MCU 调用参考代码中的 KT_WirelessMicRx_CheckAUXCH()函数后，如果 Flag_PKGSYNC[]标志位为 1 说明接收到的数据有效。然后可以读取寄存器 AUX_DATAA、AUX_DATAB、AUX_DATAAC、AUX_DATAD 中的数据。

持续模式举例：



将 KT0606M 地址为 0x10 的寄存器中写入 0x1234，地址为 0x13 的寄存器中写入 0x4567，地址为 0x17 的寄存器中写入 0x6789，再将寄存器地址 0x10、0x13、0x17 分别写到 AUX_ADDRA<7:0>，AUX_ADDRD<7:0>和 AUX_ADDRD<7:0>中，另外将寄存器地址 0x07 写到 AUX_ADDRB<7:0>中。则地址为 0x10、0x07、0x13、0x17 的寄存器中的数据将通过辅助信道功能发送到 KT0616M 对应的 AUX_DATAA<15:0>、AUX_DATAB<15:0>、AUX_DATAC<15:0> 和 AUX_DATAD<15:0>寄存器中。其中 KT0606M 地址为 0x07 的寄存器是电池电压量化的寄存器，这样接收机就可以收到发射机实时的电压值了。

15 KT0616M 如何实现电池电压指示功能？

KT0616M 可以通过辅助信道获取发射机的电压。此功能是在辅助信道的功能基础上实现的。参考代码中使用辅助信道的持续模式收发电池电压。参考代码中将寄存器 AUX_DATAB 作为电池电压信息的发送通道。当 Flag_PKGSYNC[]为 1 时，读取寄存器 AUX_DATAB 的值可以实时获取发射机的电池电压。寄存器 AUX_DATAB 的范围是 0~1023, 表示发射机的电压为：

$$V_{TX} = \frac{AUX_DATAB}{1024} \times 1.2V$$

16 KT0616M 如何获得发射机的音量？

KT0616M 可以通过调用参考代码中的 KT_WirelessMicRx_GetAF()函数可以实时获得发射机的音量大小。

17 KT0616M 如何获得射频信号的强度？

KT0616M 可以通过调用参考代码中的 KT_WirelessMicRx_GetRSSI()函数可以实时获得射频信号的强度。

18 如何使用 KT0616M 的啸叫抑制功能？

I2C 模式下应将 MCU 的 SDA，SCL 设置为漏极开路或集电极开路。当读取 ACK 信号和 Data 时 MCU 还需要将 SDA 配置为输入引脚。

19 PCB 版图必须注意什么？

- 1) 电源的去耦电容应该尽量靠近芯片的电源输入脚，并保证流入芯片的电流都先经过电容滤波。
- 2) 不要将 RF 走线、数字走线、模拟走线平行放置，避免它们之间信号耦合，减少干扰。
- 3) 不要将 RF 输入线打断，或是穿过两层走线。
- 4) RF 输入端在单端信号转化为差分信号后，应尽量保证 RF 的差分走线互相靠近并且保持对称。
- 5) RF 输入端的走线要尽可能的短，最好将 RF input 安排在 PCB 的板边处。
- 6) RF 输入脚及走线周围需要使用铺地将其包裹起来，避免受到其他信号的干扰，但是注意不要将地线与 RF 信号靠的太近，避免过大的分布电容衰减 RF 信号。
- 7) I2C 接口走线不要横穿芯片，尽量不跨层。如有可能，在 I2C 走线的背面并排保持地线或地平面，直至主控芯片的地平面，以此降低 I2C 接口对芯片的干扰。
- 8) 确保 KT0616M 与 MCU 在同一块电路板上，避免在两块板上通过排线连接的方式。
- 9) 确保 AVSS 可以很好的共地。

20 KT0616M 的参考设计是什么样的？

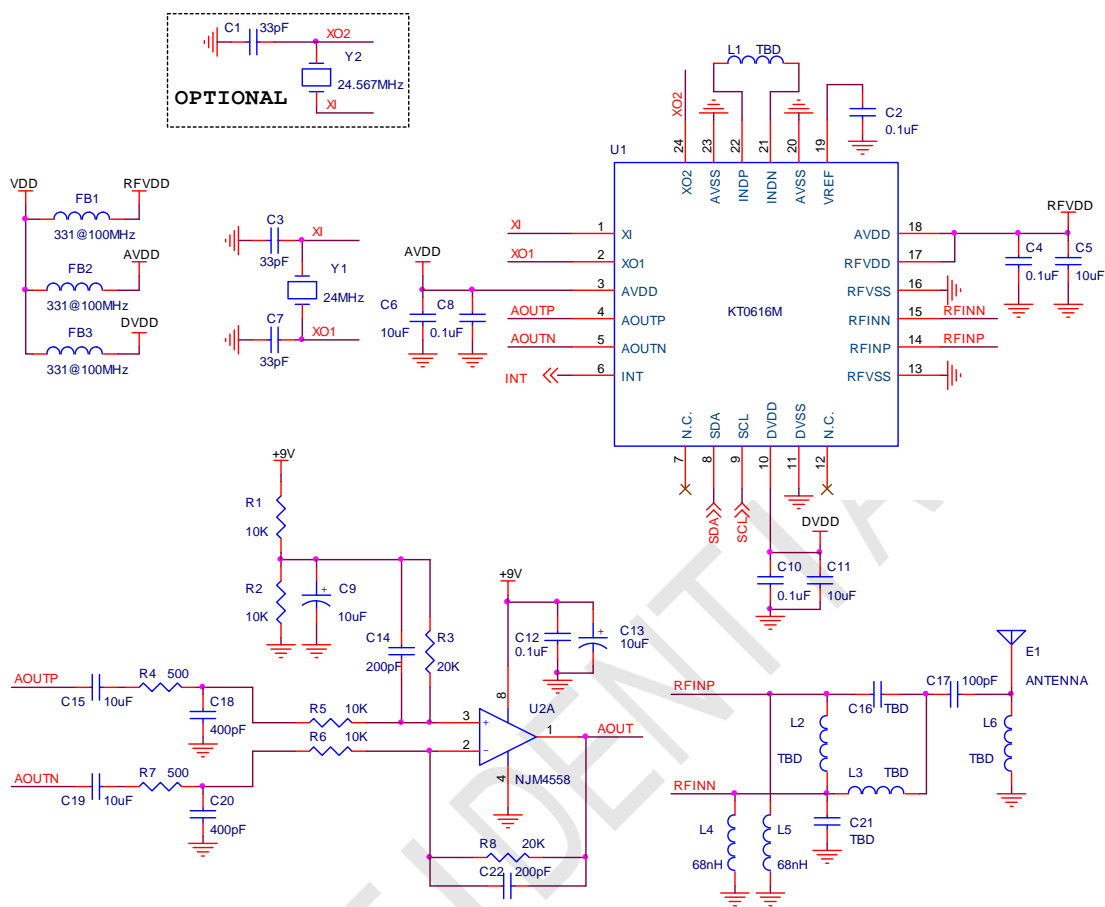


图 2：典型应用电路

元件名	描述	数值	推荐供应商
C1,C3,C7	晶体负载电容	33pF	
C2	去藕电容	0.1uF	
C4,C8,C10,C12	电源去藕电容	0.1uF	
C5,C6,C9,C11,C13	电源去藕电容	10uF	
C15,C19	交流耦合电容	10uF	
C14,C22	滤波电容	200pF	
C16,C21	LC 巴伦电容	与使用波段相关	
C17	交流耦合电容	100pF	
C18,C20	波电容	470pF	
E1	天线		
FB1, FB2, FB3	磁珠	331@100MHz	
L1	VCO 电感	与使用频段相关	村田 LQG 系列
L2,L3	LC 巴伦电感	与使用频段相关	村田 LQG 系列
L4,L5	扼流电感	68nH	村田 LQG 系列
L6	匹配电感	与使用频段相关	
R1, R2, R5, R6	电阻	10Kohm	
R3, R8	电阻	20Kohm	
R4, R7	电阻	510ohm	
U1	无线麦克风接收芯片	KT0616M	
U2	运算放大器	NJM4558	
Y1	晶体	24MHz	
Y2	晶体	24.567MHz	

与频段相关元件值:

频段	C16	C21	L1	L2	L3	L6
550~650MHz	3.9pF	7.5pF	4.3nH	27nH	15nH	15nH
650~700MHz	3.9pF	7.5pF	2.7nH	27nH	15nH	15nH
700~736MHz	3.9pF	6.8pF	2.7nH	22nH	12nH	6.8nH
736~750MHz	3.9pF	6.8pF	2nH	22nH	12nH	6.8nH
750~850MHz	3.9pF	6.8pF	1.5nH	22nH	12nH	6.8nH
850~900MHz	3.9pF	6.8pF	1nH	22nH	12nH	6.8nH

CONFIDENTIAL

版本信息:

V1.0 Official Release

CONFIDENTIAL

联系方式:

北京昆腾微电子有限公司
北京市海淀区北坞村路 23 号北坞创新园 4 号楼
邮编: 100195
电话: +86-10-8889 1955
传真: +86-10-8889 1977
电子邮件: sales@ktmicro.com
网站: <http://www.ktmicro.com.cn>

Beijing KT Micro, Ltd. (US Office)

999 Corporate Drive, Suite 170
Ladera Ranch, CA 92694
USA
Tel: 949-713-4000
Fax: 949-713-4004
Email: sales@ktmicro.com

CONFIDENTIAL