

M1900 对讲模块规格书



www.camelradio.com

DMR 数字对讲模块

致客户

非常感谢您对我们产品的青睐！本规格书旨在让您快速掌握本产品的使用，了解产品详细功能与操作。为了避免因不当操作而给您带来身体伤害或财产损失，请于使用本产品前详细阅读。

本规格书适用于以下模块：

M1900 数字对讲模块

本模块基于专业级进口射频芯片组制造，适用于行业类产品。如需消费级产品请选用本公司 M6 模块。

楷盟无线，推动行业技术进步！

免责声明

我们在编制说明书过程中力求内容完整性与准确性，但对于可能出现的错误或疏漏，我司不承担任何责任。

射频辐射信息

射频是指可以辐射到空间的电磁频率，是通讯广泛使用的一种技术，产品在使用过程中会产生一定的射频辐射。

符合指标

本产品符合 ETSI-TS102 361-1/-2。指标符合 CE & FCC 规范。

目录

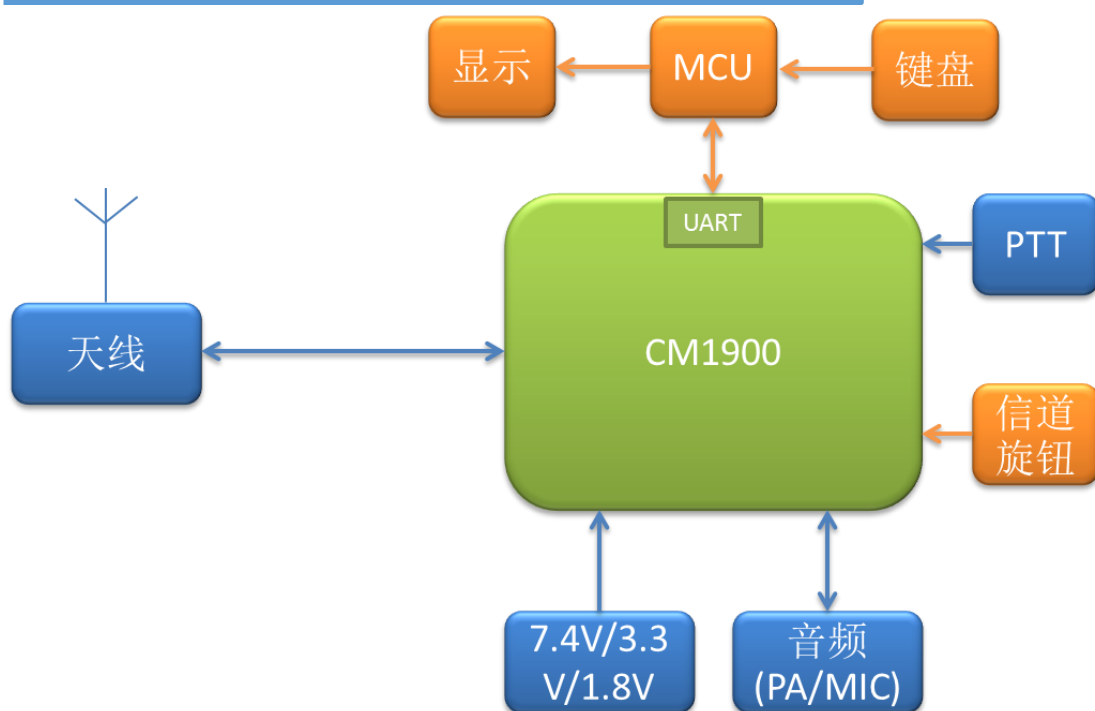
功能说明	2
使用框图	2
产品优势	2
指标	3
结构示意图	4
FPC 接口管脚定义	4
指令集	5
工作流程图	8
参考文档	9



功能说明

本模块是我一款针对行业应用而研发的一款高性能数字对讲机模块，兼容传统模拟制式和最新 DMR 制式。具备 AT 指令集，可以方便的和外部主控端配合完成 DMR 或 FM 对讲功能，便于集成到客户设备中

使用框图



蓝色是需要用户提供的外围元件；橙色模块可选，视情况而定。

模块已经具备完整的射频收发和 FM/DMR 基带处理能力，用户只需要提供外部电源、音频放大、天线即可构成 FM/DMR 双模对讲机。同时留有 PTT/信道旋钮和 AT 指令接口，方便不同应用场景选配。当用 AT 指令控制模块时，信道旋钮可以省略。

产品优势

- 1、模块采用与一线专业对讲机相同的经典超外差架构，具备接收电调滤波器、独立接收器、锁相环和中频滤波器。全部射频器件来自 TI、AKM、SKYWORKS、MITSUBISHI 或瑞萨等国际一线品牌，与摩托罗拉和海能达相同。
- 2、超低功耗，数字待机总电流 32mA，业界最低。相对于普通产品，增加一倍待机时间。
- 3、我司具备 DMR 底层软硬件开发实力，具有 FM & DMR & POC 深度融合、窄带自组网等特色功能，也能够承接特殊功能定制。模块功能不断追加，支持在线升级。

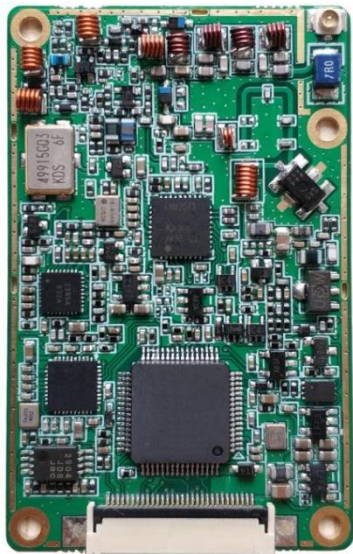


指标

一般规格			
频率范围	400-470MHz/350-390MHz	信道容量	5000
协议	DMR/FM	工作电压	7.4V+3.3V+1.8V
电流	<40mA @ DMR idle <1.6A @ FM TX	工作温度	-30℃ ~ +60℃
天线阻抗	50 Ω	接口	UART/Audio/I2S
音频输出	100mV	重量	5g
尺寸	35*55*4.0mm	ESD	TBD
发射机规格			
信道带宽	12.5KHz/25KHz	调制频偏	2.5KHz@12.5KHz
频率精度	±1.0ppm	空闲功率	TDMA ≤ -57dBm
发射功率	UHF: 4W	音频响应	+1dB ~ -3dB
FM 噪声	-40dB@12.5KHz	DMR FSK 误差	≤3%
EMI	-36dBm@<1GHz -30dBm@>1GHz	数字协议规范	ETSI TS 102 361-1/-2
邻道功率	-60dB	声码器	AMBE++/NVOC
FM 调制	11K0F3E @12.5KHz 16K0F3E @25KHz	数字调制	12.5KHz (data): 7K60FXD 12.5KHz (voice): 7K60FXW
接收机规格			
信道带宽	12.5KHz/25KHz	频率精度	±1.0ppm
共信道抑制	-9dB	FM 灵敏度	-118dBm (12dB SINDA)
阻塞信号抗干扰	90dB	数字灵敏度	-118dBm @ BER=1%
杂散信号抗干扰	93dB	邻道选择性	70dB
互调	67dB	音频失真	≤3%



结构示意图



模块尺寸 35mm*55mm*4.5mm。
单面布局，反面没有器件。右上角是射频座，四个角各有一个螺钉孔。下部 FPC 接口，从左至右依次是 1 至 30 脚。管脚间距 0.5mm。

FPC 接口管脚定义

序号	管脚名称	属性	规格	备注
1	GND	I	接地	四个螺柱需接地
2	AF_OUT	O	100mVpp	
3	GND	I	接地	
4	AUDIO_IN	I	100mVpp	
5	GND	I	接地	
6	GND	I	接地	
7	GND	I	接地	
8	NC		悬空	
9	MUTE	O	喇叭使能	高有效
10	G_LED	O	接收信号指示	高有效
11	3V3	I	3.3V	Note2
12	1V8	I	1.8V	Note2
13	SDA	I/O	I2C 数据	
14	SCL	O	I2C 时钟	
15	/PTT_RXD	I	K 头 PTT 信号	低有效 备注 1
16	TXD	O	K 头串口输出	



17	I2S_DAT	0	I2S 数据输入输出	
18	NC	I		
19	I2S_CLK	0	I2S 时钟	
20	I2S_WS	0	I2S 同步	
21	PTT & UPD	I	独立 PTT 信号或固件升级使能	高有效。正常开机要拉低。外部加下拉 10K!
22	BATT	I	7.4V	Note2
23	BATT	I	同上	
24	BATT	I	同上	
25	BATT	I	同上	
26	BATT	I	同上	
27	BATT	I	同上	
28	BATT	I	同上	
29	BATT	I	同上	
30	BATT	I	同上	

某些管脚对外部的要求未全部列出，请客户务必把图纸送原厂审核，谢谢！

备注：

- ① 此管脚是/PTT 和串口 RXD 复合管脚。上位机对应的引脚必须能够软件实时配置成串口或 GPIO 输出状态，需要通信时用串口模式，需要发射时配成 GPIO 输出模式拉低。

指令集

指令经 UART 口收发，N81 格式，波特率为 115200，3.3v 电源域。

指令格式统一为：AT+CMD+<DATA>CS，其中‘AT+’是固定开头，CMD 是命令字段，DATA 部分是可选的命令参数，‘CS’是校验值。其中 AT、CMD、DATA 中间的‘+’不能缺少，值为 16 进制值 2B。

计算校验结果 CS 时，从首字节‘A’开始到<DATA>的最后一个字节累加，累加结果取最低字节，参考如下函数

```
/**
 * @brief calculate checksum
 * @param
 * @param
 * @retval
 */
uchar checksum(uchar *str, uchar len)
{
    uchar checksum, i;

    checksum = 0;
    for(i=0; i<len; i++)
```



```

{
    checksum += *(str+i);
}
return checksum;
}

```

指令汇总如下表：

指令功能	CMD 字段	DATA	返回值说明
配置信道参数	StChPrmt	详见模块应用手册 note1 (信道配置命令参数格式)	CMD DONE!--> 正确执行 (此时接收组列表会自动重置为本命令DATA中的唯一值) ; CMD FAIL!--> 失败, 必须重新正确配置; CMD INVALID! --> 命令参数错误, 放弃执行;
增加 DMR 制式信道的接收组列表地址	AdRxGrpL	3*31 字节数据。 每连续 3 字节为一个组地址。设 B0/B1/B2 为第一段连续 3 字节, 实际地址 $\text{Grp_ID} = B0 * 65536 + B1 * 256 + B2$; 且 $\text{Grp_ID} \in [1, 0xFFFFCDF]$ 。 组地址不足 31 个时全部补零。	CMD DONE!--> 正确执行; CMD INVALID! --> 命令参数错误, 放弃执行;
设置本机地址	StAddrss	8 字节数据。 连续 8 字节为一个地址。 设其为 B0/B1/B2...B7, 实际地址 $\text{ID} = B0 * 10^7 + B1 * 10^6 + B2 * 10^5 + \dots + B6 * 10^1 + B7$; 且 $\text{ID} \in [1, 0xFFFFCDF]$ 。	CMD DONE!--> 正确执行; CMD INVALID! --> 命令参数错误, 放弃执行;
设置静噪	StSqLvl	1 字节数据代表静噪等级, 0~9 的 ASCII 码。静噪等级越高越能减少噪声干扰, 但也会缩短接收距离。	CMD DONE!--> 正确执行; CMD INVALID! --> 命令参数错误, 放弃执行;
设置输出音	StSpkLvl	1 字节数据代表输出音量	CMD DONE!-->

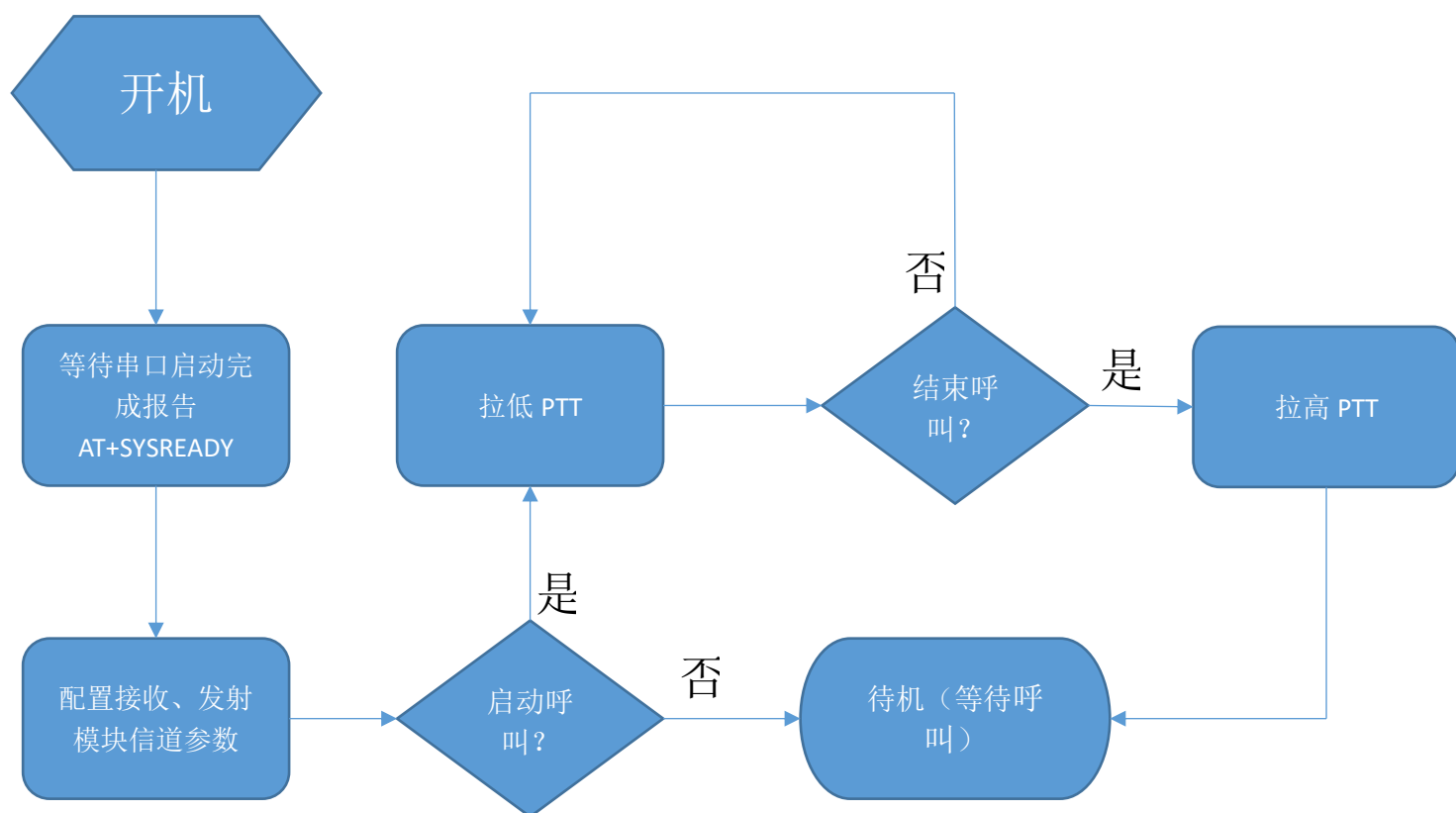


量（衰减值） （掉电保存）		衰减等级，3~9 的 ASCII 码。等级越高音量越小。注意：衰减量过小会造成失真度提高。开机默认第 4 级。	正确执行； CMD INVALID! --> 命令参数错误，放弃执行；
读取接收信号质量	RdBsyInf	无	BSY=dat（dat 是 16bit 无符号数值） CMD DONE!--> 正确执行； CMD INVALID! --> 命令参数错误，放弃执行；
读取本机地址(DMR 模式)	RdAddrss	无	ID=dat(dat 是 8 个数字的 ASCII 码,高位在前) CMD DONE!--> 正确执行； CMD INVALID! --> 命令参数错误，放弃执行；
读取软件版本号	RdSwVrsn	无	SV=dat(dat 是 16 字节字符串) CMD DONE!--> 正确执行； CMD INVALID! --> 命令参数错误，放弃执行；
上报呼入电话	InfIncmm	接到来电主动上报。 B0-B2 为源地址(实际地址=B0*65536+B1*256+B2)， B3 为呼叫类型 (0: 组呼, 3: 个呼, 255: 全呼)	接到来电自动上报(仅 DMR 信道)。
上报启动完成	SYSREADY	无	本指令无校验字节。收到本指令 100ms 后可对模块进行各种配置。



上报载波锁定（繁忙锁定）	CarrLock	无	本指令无校验字节。当前发射任务取消。
上报 DMR 中继接入失败	RPactLMT	无	本指令无校验字节。当前发射任务取消。

工作流程图



参考文档

模块应用手册 note1（信道配置命令参数格式）

模块应用手册 note2（供电要求）

模块应用手册 note3（IAP）

模块应用手册 note4（自组网数据指令）

