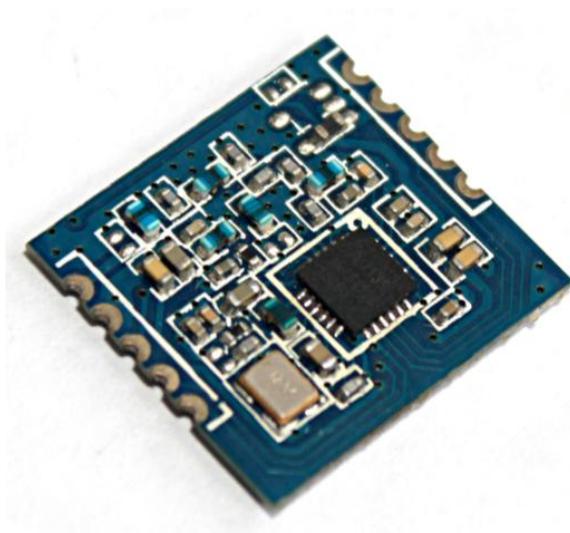


# A7139射频前端模块YL-7139RF 规格书



## 目录

一、	产品概述.....	2
二、	产品特点.....	2
三、	技术参数.....	2
四、	尺寸结构.....	3
五、	管脚定义.....	3
六、	典型应用电路.....	3
七、	管脚使用介绍.....	4
八、	SPI 时序说明.....	4
九、	射频知识讲解.....	6
十、	硬件设计.....	7
十一、	软件编写.....	7
十二、	回流焊温度曲线参考.....	8
十三、	天线选择.....	8
十四、	故障排除.....	9
十五、	应用领域.....	10

## 一、 产品概述

YL-7139RF 是一款基于 AMICCON 高性能无线收发芯片 A7139 开发设计而成的射频无线模块。集成发射机、接收机，单个模块实现可发可收。

模块不带单片机，提供 SPI 通信接口，用户不需要了解太复杂的射频知识，也不需要做硬件调试，只需要调试底层 SPI 通信，并理解好函数的意义，就可以轻松使用本模块。

本公司提供软件、硬件二次开发技术支持！

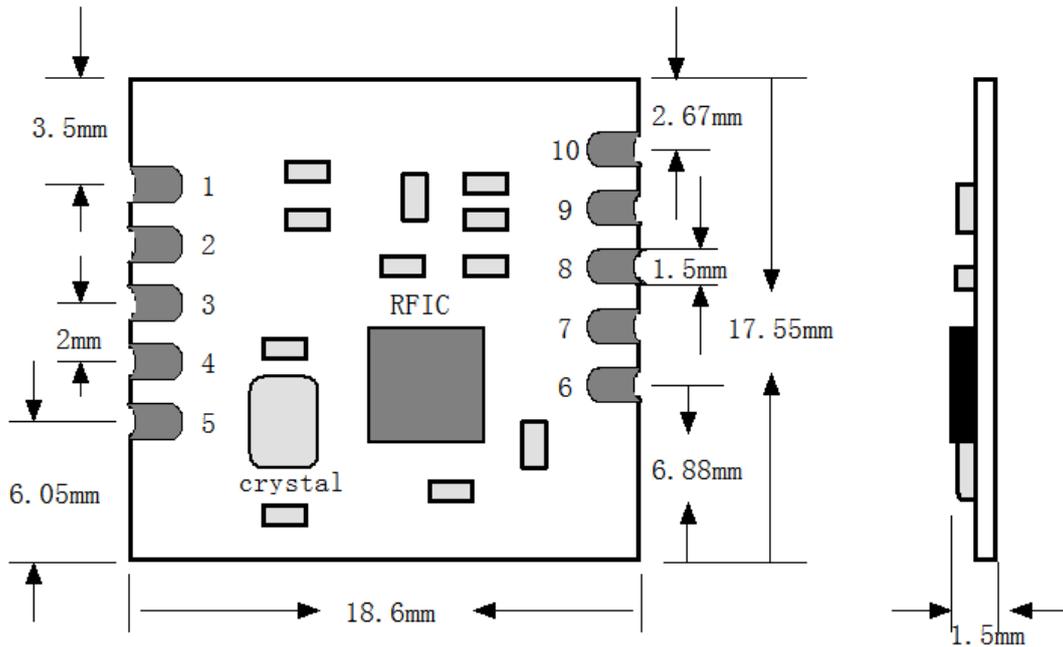
## 二、 产品特点

- FSK 和 GFSK 调制模式
- 470MHz-510MHz 免申请抄表频段
- 极高灵敏度-115dBm@10Kbps
- 最大输出功率+20dBm 可调
- 超低功耗
- 定时唤醒功能
- 数字接收信号强度指示 (RSSI)
- 可配置数据包结构
- 前同步信号检测
- 64 字节收发数据寄存器 (FIFOs)
- 集成稳压器，低电能检测
- 软件跳频功能
- 上电复位功能
- 内置晶体调整功能

## 三、 技术参数

参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件
工作电压	1.8	3.3	3.6	V	
接收电流		3.8		mA	
发射电流		85		mA	@20dBm
休眠电流		<1.5		μ A	
频率范围	470	490	510	MHz	
调制速率	2		250	Kbps	FSK/GFSK
发射功率	0		20	dBm	
接收灵敏度		-115@10 kbps		dBm	@rate=10kbps , Fdev=18.75kHz
工作温度	-35		85	°C	
工作湿度	10%		90%		相对湿度，无冷冷凝

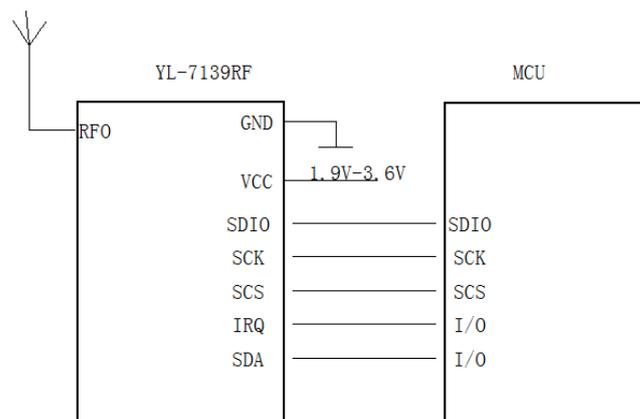
#### 四、 尺寸结构



#### 五、 管脚定义

序号	名称	功能说明	序号	名称	功能说明
1	RF0	天线接口	10	GND	电源地
2	GND	电源地	9	VDD	电源 1.8-3.6V
3	NC	悬空脚	8	SDIO	SPI 数据信号
4	GPI02/IRQ	中断信号脚/普通 IO	7	SCK	SPI 时钟信号
5	GPI01	I/O 接口	6	SCS	SPI 使能

#### 六、 典型应用电路



## 七、管脚使用介绍

### 1) GPIO 管脚说明

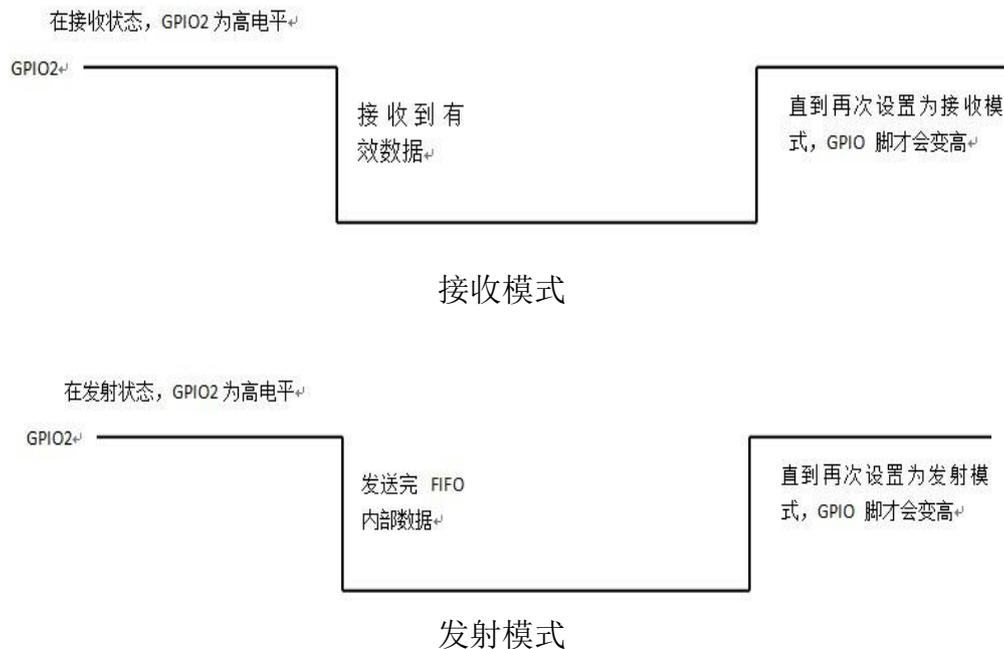
YL-7139RF 模块只有 2 个 GPIO 外设管脚, 这两个外设 IO 管脚可以通过寄存器来配置管脚的不同用途。在本公司提供的例程中:

配置 GPIO2 为状态中断, 主要是用来指示模块接收到数据和发射完数据产生中断, 以便用户知道模块的状态。(注意: 模块的中断变换, 是高电平的变化, 不是脉冲。)

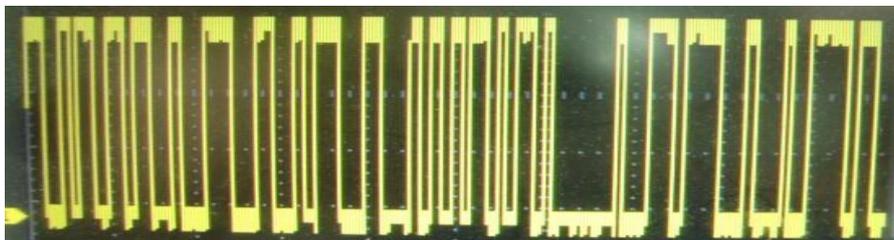
配置 GPIO1 管脚为直接数据输出模式。用来表示解码出来的数据波形, 如果刚上电模块接收到空中信号时, 模块输出的波形是不规则的杂波信号, 如果接到数据, 你们就会送出规整的数据信号, 以方便用户在直通模式下解码 (一般是用 FIFO 模式, 例程也是 FIFO 模式)。

### 2) GPIO 管脚时序

#### a) GPIO2 时序



#### b) GPIO1 时序



GPIO1 输出信号图

## 八、SPI 时序说明

YL-7139RF 模块 SPI 接口比较特殊, 他是三线的 SPI, 只有片选 SCS、时钟

SCK、数据 SDIO，数据管脚可以输入数据也可以输出数据，是输入还是输出主要看数据结构。

1) 数据结构

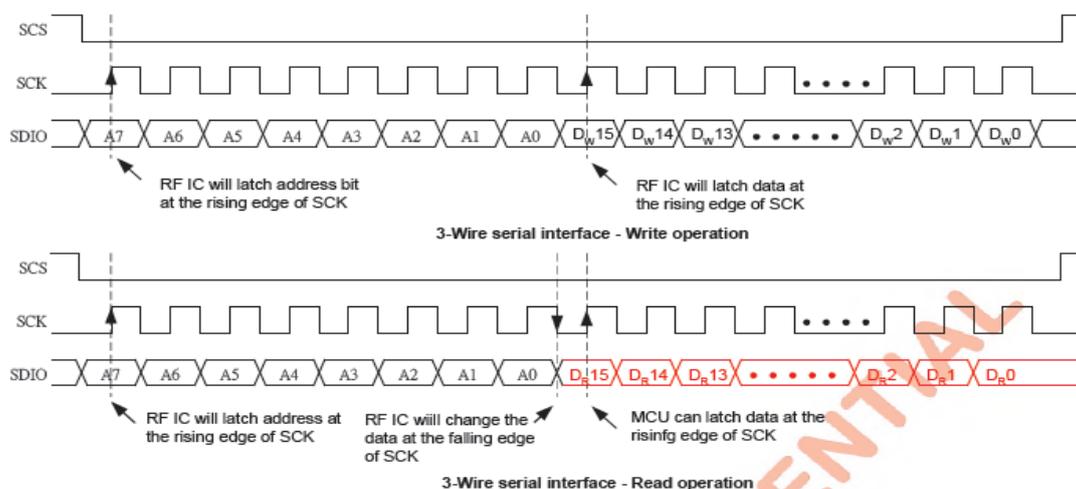
Address Byte(8 bits)								Data words(16 bits)																
R/W	Command				Address				Data															
A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	

读写数据格式

Address Byte (8 bits)								description
A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	
0	0	0	0	A3	A2	A1	A0	Write control register
1	0	0	X	A3	A2	A1	A0	Read control register
0	0	1	X	X	X	X	X	Write ID code command
1	0	1	X	X	X	X	X	Read ID code command
0	1	0	X	X	X	X	X	TX FIFO write command
1	1	0	X	X	X	X	X	RX FIFO read command
X	1	1	1	X	X	X	X	Software Reset command
0	1	1	0	X	X	X	X	TX FIFO address pointer reset command
1	1	1	0	X	X	X	X	RX FIFO address pointer reset command
0	0	0	1	0	0	0	0	Sleep mode
0	0	0	1	0	0	1	0	Idle mode
0	0	0	1	0	1	0	0	Standby mode
0	0	0	1	0	1	1	0	PLL mode
0	0	0	1	1	0	0	0	RX mode
0	0	0	1	1	0	1	0	TX mode
0	0	0	1	1	1	0	0	Deep sleep mode (tri-state)
0	0	0	1	1	1	1	1	Deep sleep mode (pull-high)

地址命令表格

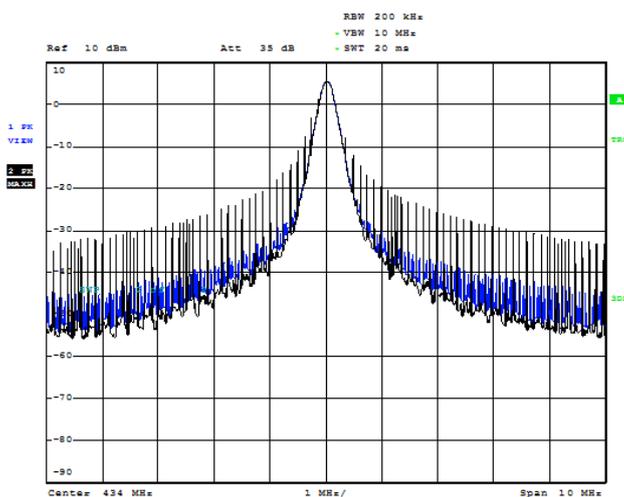
2) SPI 时序图



## 九、 射频知识讲解

### 1) 载波频率

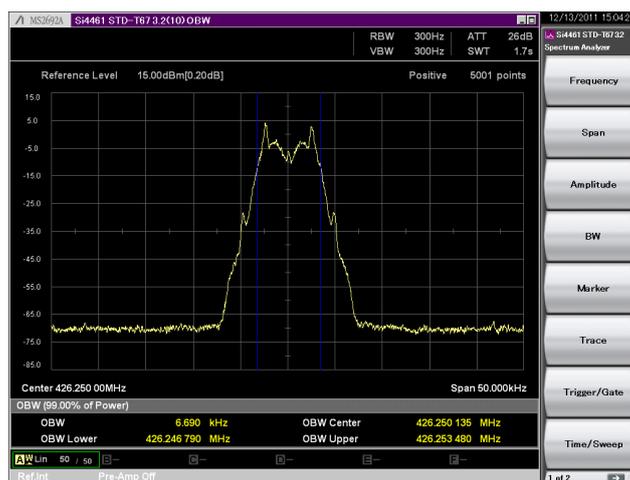
载波频率就是没有调制数据的纯射频信号，用来载送信号的频率，在这个频率的基础上进行移频键控的调制输出无线信号，通常说发射频率就是指载波频率。



载波射频图谱

### 2) 调制频偏

调制频偏就是指发送数据时偏离载波频率的数值，如果载波频率是 490M，调制频偏是 40K，那么发送数据 1 时发射出来的频率就是 490M+40K，发送数据 0 时发射出来的频率就是 490M-40K。所以我们在仪器上可以看到调制信号的图片是两个波峰一个波谷。



模块发送调制数据图谱

### 3) 调制速率

调制速率也就是发射数据时候的速度，其实就和我们通常说的串口速率一样，也没什么太多的区别。

## 十、 硬件设计

YL-7139RF 模块是贴片安装的，所以用户在设计电路板时应该把模块当做一个元件单元来设计。

在 PCB 布局时，在符合模具结构的前提下，无线模块应当远离喇叭、蜂鸣器、开关电源、电感等一些可以产生场干扰的场器件、功率器件、发热器件。

在贴模块区域内，PCB 背面严禁摆放器件。使用内置弹簧天线时天线不可以和模块重叠放置，要么垂直 PCB 板子，或平行模块板边。如果有射频信号线要画在客户端电路板上，一定要注意射频线两边铺铜并打上对地过孔，并且注意射频线和铜皮之间的间距。

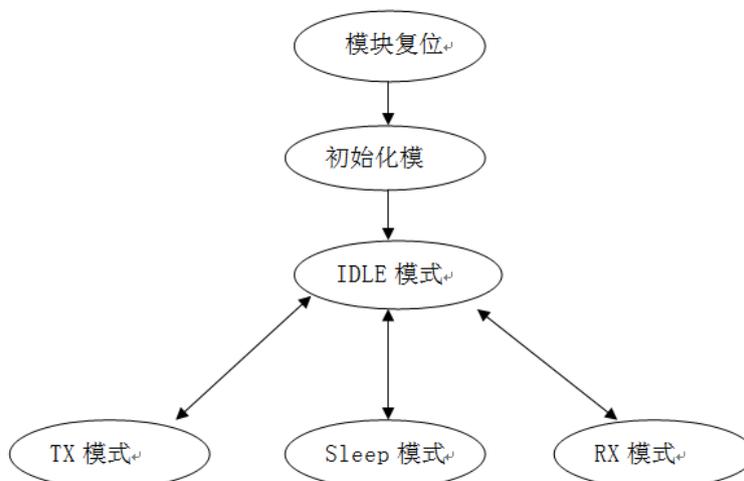
数据线的连接最好平行，在同一个面上，线尽量等长。贴模块的区域内部严禁走线，尽量保持铜皮的完整性。但天线下面禁止有铺地铜皮，最好是掏空电路板子。

在电源接口处尽量多放点快速响应的电容器件，以保障电源的瞬间脉冲。电源纹波系数要控制在 50mV 以内，并可提供瞬间脉冲电流 300mA 以上，脉冲宽度大于 800mS。

## 十一、 软件编写

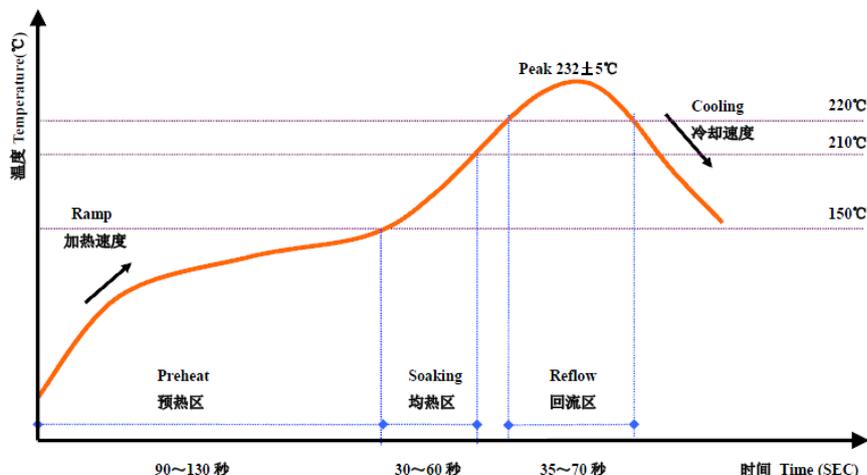
我公司提供基于 STM8 的完整.C 和.H 文件，如果客户用其他的单片机，需要对管脚驱动进行修改。

YL-7139RF 模块的程序流程比较简单，首先模块上电复位，初使化参数，写入 ID，打开各项功能，检验硬件是否 OK。这些工作全部做好后，就可以设置成发射模式发送数据，或设置成接收模式接收数据。请注意接收模式和发射模式不可以直接转换，一定要先转到 IDLE 模式下再进行切换。



流程图

## 十二、回流焊温度曲线参考



		预热区	均热区	回流区
Temperature Range	温度范围 (°C)	35 ~ 150	150 ~ 200	> 220
Duration	所需时间 (SEC)	90 ~ 130	30 ~ 60	35 ~ 70
Peak Temperature	顶限温度 (°C)	≥227 ~ 237		
Ramp / Cooling	加热/ 冷却速度 (°C/SEC)	1 ~ 3		

※ 所设定焊接顶峰温度取决于 PCB 板的设计和元器件材质，以及回流焊设备的精确性。

## 十三、天线选择

天线系统是无线通讯的重要组成部分，良好的天线系统，能够极大提高无线通讯效果，事半功倍。

			
弹簧天线	胶棒天线	折叠胶棒天线	小吸盘天线
1.5dBi	2.0dBi	3.0dBi	3.5dBi
长度 4cm	长度 5cm	长度 6cm	高 12cm, 线长 1~5m
提示：在允许安装的情况下，建议尽量采用高增益天线，天线安装时与地平线垂直效果最佳。			
如果自行配置天线，需要注意频率匹配，阻抗 50Ω，驻波比越小越好。天线规格以实物为准。			
使用内置弹簧天线时，用户可提供整套完整的产品给我公司匹配专用弹簧天线。			

## 十四、 故障排除

故障现象	故障原因	解决方法
传输距离不远	环境复杂，障碍物多。	在空旷环境使用，架高天线或引到室外。
	天气恶劣，如雾霾、雨雪、沙尘等	避免在恶劣天气使用，或更换高功率模块。
	天线不匹配，天线增益小。	选择匹配的天线，尽量用高增益天线。
	传输速率过快	降低通信速率，包括串口速率和空中速率。
	可能存在同频或强磁或电源干扰	更换信道或远离干扰源
无法正常通讯	接线不正确	参照说明书接线图正确接线
	接触不良	重新接好电源线、信号线，尽可能焊死
	MCU 的 SPI 时钟过快	调整好 SPI 时序
	收发模块之间的参数不匹配	重新配置参数，频率、信道、空中速率等
	数据吞吐量太大	分包传输，或更换性能更高的模块
	模块主体已损坏	更换新的模块
误码率太高	附近有同频信号干扰	远离干扰源或者修改频率、信道避开
	天馈系统匹配不好	更换良好的天馈系统
	SPI 上时钟波形不标准	检查 SPI 线上是否有干扰
	通讯速率过大	尽可能低速通讯，特别是空中速率
	电源纹波大	更换稳定的电源
	接口电缆线过长	更换好的电缆线或者缩短电缆长度

## 十五、 应用领域

- ✓ 四表集抄：水表、电表、气表、热表等无线抄表；
- ✓ 智慧农业：灌溉控制、农田数据采集、温室大棚监测；
- ✓ 智能家居：无线开关、智能灯泡、家电控制、智能锁；
- ✓ 手持设备：点菜机、手抄机、扫描枪、对讲机；
- ✓ 智能交通：交通信号灯无线遥控、路灯集中控制系统；
- ✓ 数据发送：电子看板、LED 显示屏、油价屏、货架标签；
- ✓ 数据采集：电子衡器、粮情测控、水文水利监测；
- ✓ 安防系统：无线报警器、电子围栏、摄像机云台控制；
- ✓ 智慧城市：楼宇节能、暖通控制、井盖防盗监控、车位管理；
- ✓ 医疗管理：老人呼叫器、婴儿监护仪、医疗设备仪表监测；
- ✓ 会议设备：投票表决器、评分评价器、抢答器、无线音箱；
- ✓ 资产管理：人员定位监测、物资设备定位监测；
- ✓ 无线传感：温度、湿度、压力、液位、震动等无线传感；
- ✓ 工控系统：PLC 数据传输、自动化控制；
- ✓ 能源管理：火力、水力、风力、光伏发电等变电站维护；
- ✓ 穿戴设备：手表、狗环、耳标、胸牌、挂件；

声明：本公司保留未经通知随时更新本产品使用手册的最终解释权和修改权！