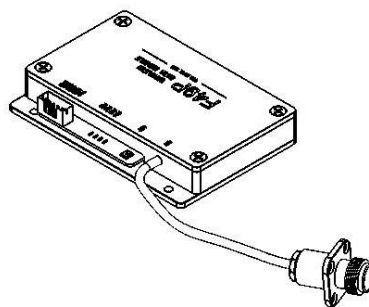


# 产品说明



**F49P**

## 无线数传模块

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| 1、特点               | 5、其他注意事项            |
| 2、用途               | 6、技术指标              |
| 3、外观及各部份作用         | 7、外观及安装尺寸           |
| 4、模块的连接及与有线通信方式的区别 | 8、常见故障典型连接方法测试软件的作用 |

2003年5月

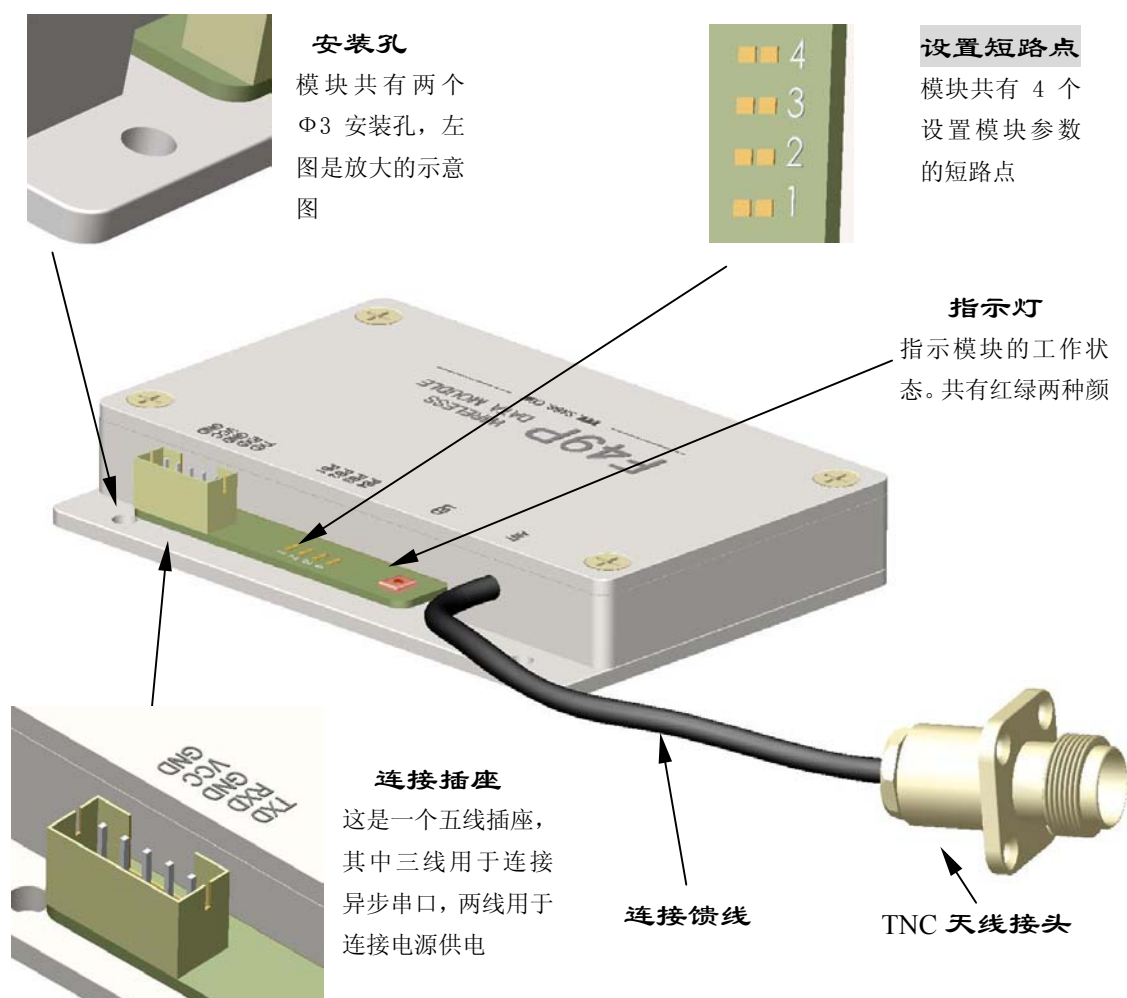
## 一、特点

- 1、 通信距离：300-400M
- 2、 可调信道：8 个（设置）
- 3、 接口形式：异步串口
- 4、 串口电平：TTL、RS-232、RS-485 可选（定货）
- 5、 串口帧格式：（1， 8， 1）、（1， 9， 1）可选（设置）
- 6、 串口速率：1200、2400、4800、9600 定货可选
- 7、 天线类型：鞭状、吸盘可选
- 8、 无线通讯方式：半双工

## 二、用途

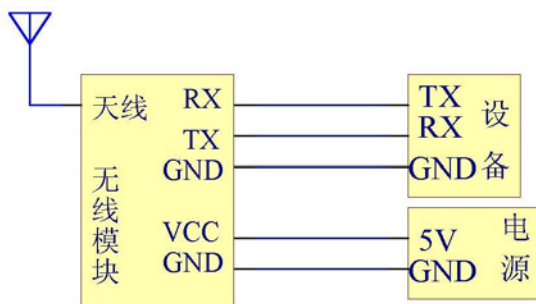
应用于电力、水利、气象、石油、林业、勘探等行业的诸多应用领域的遥控、遥测、遥感、区域报警系统的数字信号传输。

## 三、外观及各部分作用：



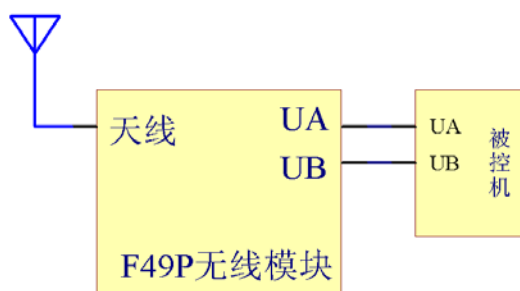
1

1、连接插座：这是一个五线插座，其中三线用于连接异步串口，两线用于连接电源供电。TTL 电平或 RS232 电平时各端子的作用及模块与上位机（设备）的连接见下面图及表：



编号	1	2	3	4	5
标记	TXD	RXD	GND	VCC	GND
名称	TXD	RXD	GND	VCC	GND
功能	模块无线接收的数据送上位机	上位机送模块数据以便模块无线发送	地	5V 直流电源供电	地
方向	模块→上位机	上位机→模块		电源→模块	

RS485 电平时各端子的作用及模块与上位机（设备）的连接见下面图及表：



编号	1	2	3	4	5
标记	TXD	RXD	GND	VCC	GND
名称	UB	UA	GND	VCC	GND
功能	模块无线收发的数据的 B 线	模块无线收发的数据的 A 线	地	5V 直流电源供电	地
方向	半双工双向	半双工双向		电源→模块	

2、设置短路点：

模块共有 4 个设置模块参数的短路点 PB1—PB4，其中 PB1—PB3 设置模块信道，PB4 设置异步串口的帧格式。在下面的叙述中用“1”代表短路点开路，“0”代表短路点短路。

A、信道设置：PB1—PB3 设置模块信道，所谓模块的信道既是模块的无线收发频率。F49P 模块工作在 431MHz—435MHz 的频段内，每个信道间有 300KHz 的频率间隔。信道、设

置、工作频率的关系如下表：

信道	PB3	PB2	PB1	工作频率 MHz
0	0	0	0	426.800
1	0	0	1	427.700
2	0	1	0	428.600
3	0	1	1	429.500
4	1	0	0	430.400
5	1	0	1	431.300
6	1	1	0	432.200
7	1	1	1	433.100

在使用中同一组内需要进行通信的模块应设置成同一信道，不同组的模块所设置的信道要不同。

#### B、异步串口的帧格式设置：

PB4 设置异步串口的帧格式，PB4 设置关系如下表：

PB4	异步串口的帧格式
1	1 个起始位、8 个数据位、1 个停止位
0	1 个起始位、9 个数据位、1 个停止位

出厂时短路点均设置在开路状态。即信道设置在 7 信道，串口的帧格式为 1 个起始位、8 个数据位、1 个停止位

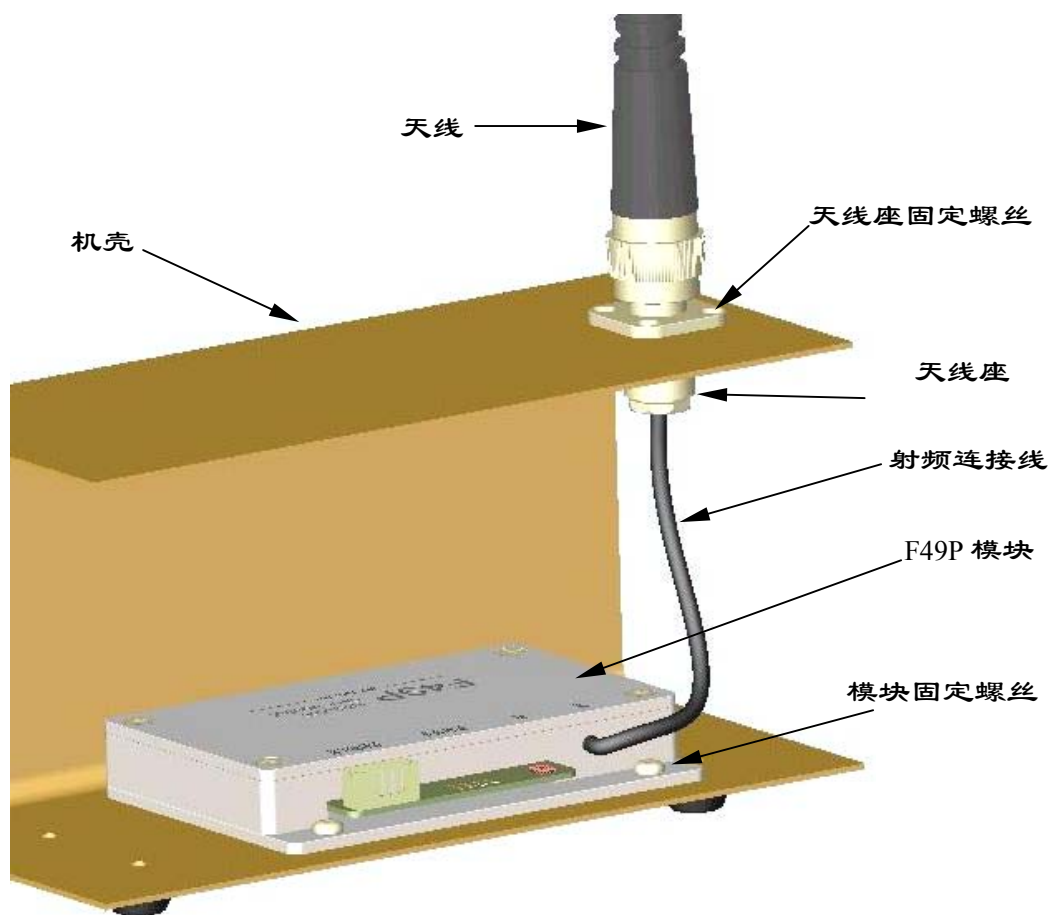
#### 3、指示灯

指示灯指示模块的工作状态，共有红绿两种颜色。指示灯的各种状态的含义见下表。

灯状态	红绿交替	红灯亮	绿灯亮	红绿同时亮
含 义	等待数据	发射数据	接收数据	模块内故障

#### 4、连接馈线及 TNC 天线连接座

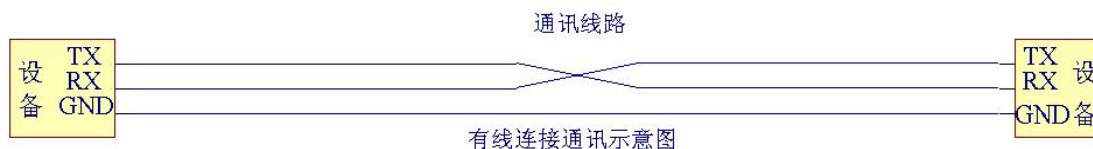
连接馈线是一条长 15CM 规格为  $50\Omega - 3$  的射频连接线，其作用是连接 TNC 天线连接座与模块。采用馈线连接模块与天线连接座的天线连接方法在用户的产品结构设计上有很大的灵活性，可使天线固定位置更合理。若用户使用小尺寸的螺旋天线硬应将天线连接座固定在用户的机箱上部。若用户使用的是大尺寸的天线，天线连接座可固定在机箱的上部或下部。模块及天线在机箱内的固定见下图：



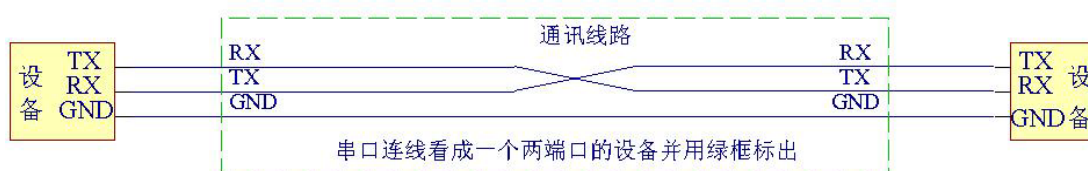
#### 四、模块的连接及与有线通信方式的区别

##### 1、硬件连接

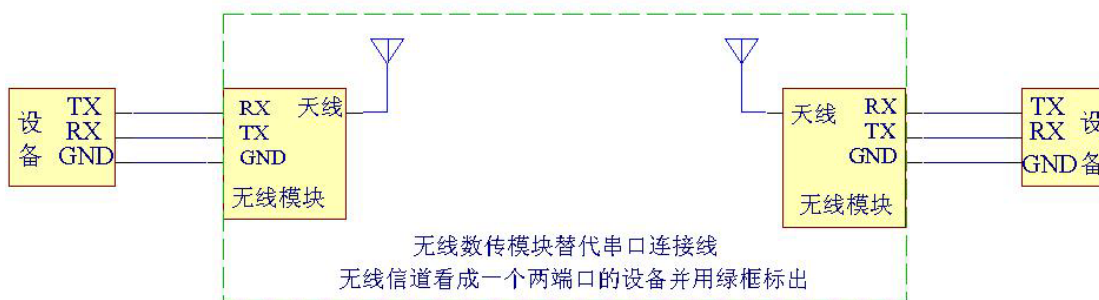
如果用 TX 表示在设备的端口上数据发送（数据离开功能块）的端子，用 RX 表示在设备的端口上数据接收（数据进入功能块）的端子，则设备 A 与设备 B 之间的串口连接如下图 1 所示。



如果将串口连线也看成一个两端口的设备并把这两个端口的端子做标注，则两设备通过绿框内的连线进行串口通讯的连接如下图 2 所示



如果用无线数传模块替代串口连接线，则设备 A 与设备 B 之间的通信连接如下图 3 所示。



对比图 2 与图 3 可以看出如果将两个无线模块组成的无线信道也看成是一个两端口的设备，则对设备 A 与设备 B 而言，串口通讯时有线连接与无线连接的端子对应关系是一样的。

## 2、与有线连接的不同点

用无线信道替代有线连接后的通信程序与有线连接下的通信程序的编制基本相同，不同点只有如下三点。在注意以下三点的基础上使用无线数传模块时我们可以把两个无线模块组成的系统看做是一段连线。

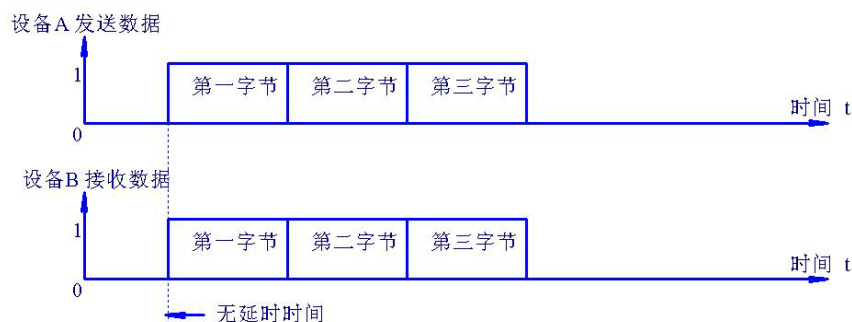
### 不同点 1：

有线连接的通讯程序中串口帧格式、串口速率可任意设置。连接线本身对上述两个参数无任何限制。

数传模块的串口帧格式、串口速率为一固定值，串口帧格式可设置成 (1, 8, 1) 或 (1, 9, 1)。串口速率为固定的 9600bit/s。使用无线模块的通信程序在这两个参数上应与模块一致。

### 不同点 2：

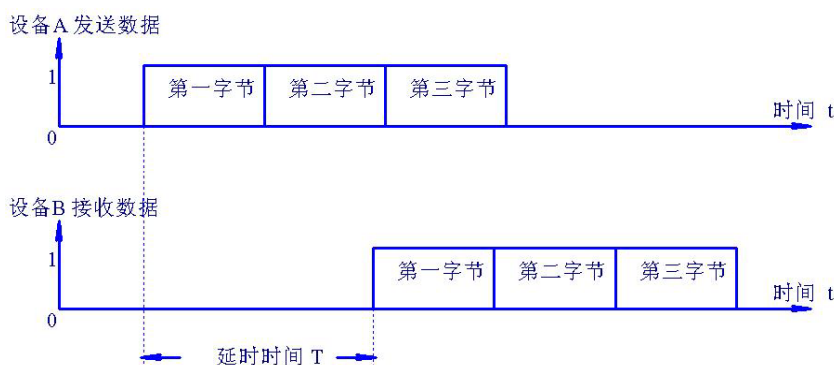
如果是设备 A 发出数据，设备 B 接收数据。有线连接时发端发出数据的时刻与收端收到数据的时刻无时间间隔。示意图如下



有线连接收发时间关系示意图

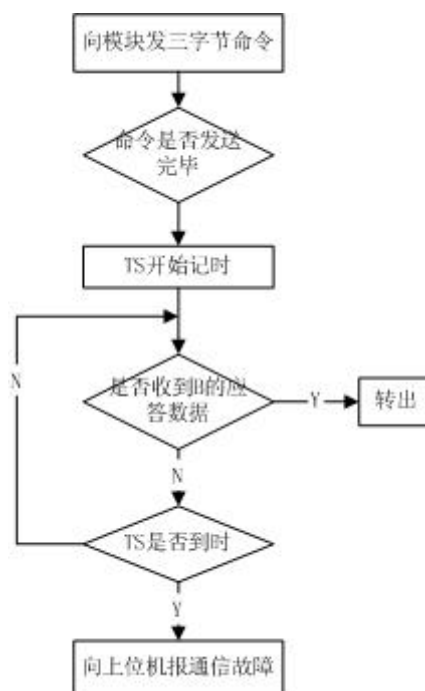
因为无线模块在发送数据时需要进行收发转换及时钟同步，无线通信时设备 A 发出数据的时刻与设备收到数据的时刻有时间间隔。这个时间间隔就叫延时时间记为 T。

F49P 的 T 为 19ms。示意图如下



无线连接收发时间关系示意图

若用户的通信程序是自己编制的并且程序中有等待判断是否超时的程序操作，请在上述程序中将延时时间计算在内。例如下图 A、B 两点间需进行通信，通信的过程如下：A 向 B 发三字节命令，B 收到命令后向 A 发三字节应答数据，若 A 发命令后在 TS 时间内没有收到 B 发的应答数据则 A 显示通信故障信息。通信过程框图见下图。已知 B 处理命令的时间为 1ms、三字节数据通信时间为 3.2ms 数据延时时间为 19ms。求 TS。



TS 应大于等于：40.2 ms = 19 ms (A 发后 B 收

到的延时)+1ms (B 处理命令的时间)+19 ms (B 发后 A 收到的延时)+3.2ms (三字  
节数据通信时间)+2 ms (时间的余量)

若用户使用的上位机是有固定通信程序的设备,则要看通信程序中等待时间的余  
量是否超过  $T=38\text{ms}$ 。若超过则不用更改通信程序。若不超过则要更改通信程序使等  
待时间的余量超过  $T=38\text{ms}$ 。绝大多数的有固定通信程序的设备的等待时间的余量都  
超过  $T=38\text{ms}$ 。

### 不同点 3:

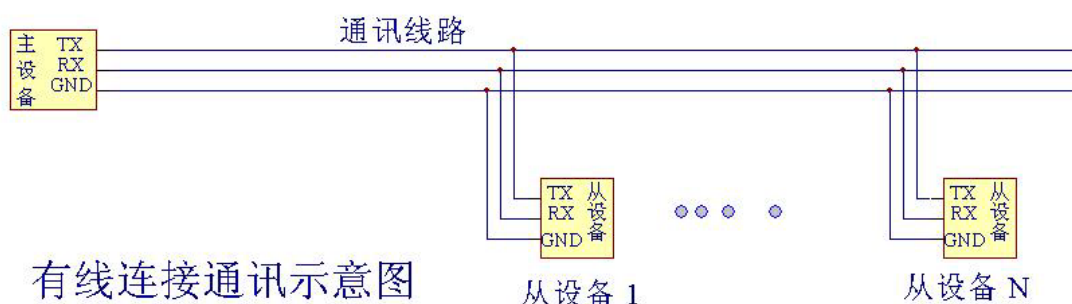
有线连接时串口通信是全双工的

无线模块的通信是半双工的。既无线模块发射数据时模块不能接收数据,接收数  
据时模块不能发射数据。因此在通信编程时应将收发的时间错开。

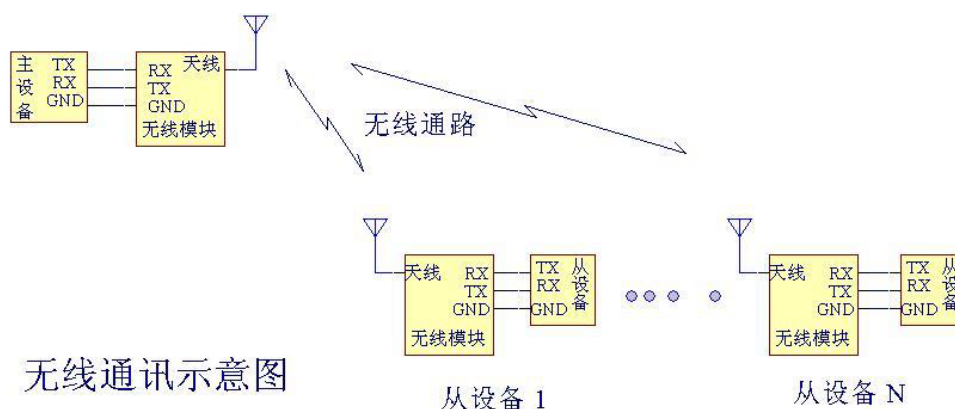
一般问答式的通信程序收发的时间均是错开的。

### 3、点对多点连接

通常自动化控制系统采用点对多点的通信方式,在点对多点的通信方式中若用有线  
连接所有从设备连接在通信总线上。连接示意图如下:



若用无线数传模块替代有线连接示意图如下,所有从设备与主设备的连接关系与有  
线连接一样均为总线连接关系。





#### 4、编程要点

使用模块串口与使用有线连接相比应注意以下几点：

- a、 串口帧格式要与无线模块设置一致
- b、 串口速率要与无线模块设置一致
- c、 点对多点通信时，主设备与从设备之间的连接关系为总线连接关系
- d、 数据传输有一定延时
- e、 模块为半双工通信，收发不能同时进行

#### 五、其他注意事项

##### 1、端口电压：

端口电压设置不当会造成模块内元器件的永久损坏。下表描述了各端口的电压范围：

端口名称	测试条件	最小	典型	最大
TXD	模块为 TTL 电平	-0.5V		+5.5V
	模块为 RS232 电平	-20V		+20V
	模块为 RS485 电平	-20V		+20V
RXD	模块为 TTL 电平	-0.5V		+5.5V
	模块为 RS232 电平	-20V		+20V
	模块为 RS485 电平	-20V		+20V
VCC		4.8V	5V	+5.5V
GND		-0.5V	0V	

##### 2、用户设备抗射频干扰

当模块发射数据时在天线的 20-30CM 范围内会形成较强的电磁场。在这个范围内的电子设备会受到不同程度的干扰，当模块与用户的上位机设备放在一起的时候，用户的上位机设备均处在这一范围内。解决这种干扰的最好的方法是将用户的上位机设备与天线之间进行场屏蔽，好在用户设计使用数传模块的设备时通常都将用户的上位机设备放在封闭的金属壳体内而将天线放在金属壳体外，这种结构自然形成了一种场屏蔽结构，大大降低了射频干扰。

在射频干扰中设备中的长线（几厘米以上长度）往往与无线射频的波长近似，其

作用如同天线，能吸收很多射频能量，这些长线是主要的干扰的馈入点。如果金属壳体不能良好的屏蔽，解决长线被干扰的方法有如下几种办法：

- a、移动天线发射体使设备远离天线发射体。如使用螺旋天线不能移动的可改成吸盘天线或其他形式的天线。
- b、长线使用屏蔽线。
- c、如下图所示，在长线两端靠近有源器件的位置加电感和电容形成一个低通滤波器，使线上的射频能量不能进入有源器件。电感和电容最好使用贴片的元件，以消除引角的感应。电容应良好的接地。



### 3、工作信道上的干扰信号

如果在设定的工作信道上其它电台或无线电发射设备在工作，这些发射设备对模块的接收就会形成干扰，当干扰信号到达接收模块的强度接近发射模块的信号到达接收模块的强度时，会使接收模块无法正常工作。当干扰信号的强度较弱时，会使模块的接收产生误码。

如果有场强仪或监听设备测定干扰信号是一件非常简单的事。但往往从事自动化控制的用户不具备这样的条件。简易的应对办法是：先使模块在几米的距离内通信正常，因为即使有干扰，在这种距离下模块的信号也应强于干扰信号。然后再拉开距离若不能达到正常的距离则换一个信道重试，若换一个信道能达到正常的距离，则说明原信道上存在干扰信号。

## 六、技术指标

### 1. 综合指标

- |                              |                 |
|------------------------------|-----------------|
| ☆ 工作频段：431.000MHz-435.000MHz | ☆ 存储温度：-40~+80℃ |
| ☆ 信道间隔：300KHz                | ☆ 天线阻抗：50Ω      |
| ☆ 频率容差：±5ppm                 | ☆ 工作电源：DC 5V    |
| ☆ 工作温度：-30~+60℃              | ☆ 无线码速率：9600bps |

- ☆ 接口速率：9600bps
- ☆ 接口标准：RS232、RS485、TTL 电平可选
- ☆ 尺寸：82×55.5×13mm
- ☆ 重量：120g
- ☆ 数据传输延时：≤19ms
- ☆ 最短发射时间：30 ms

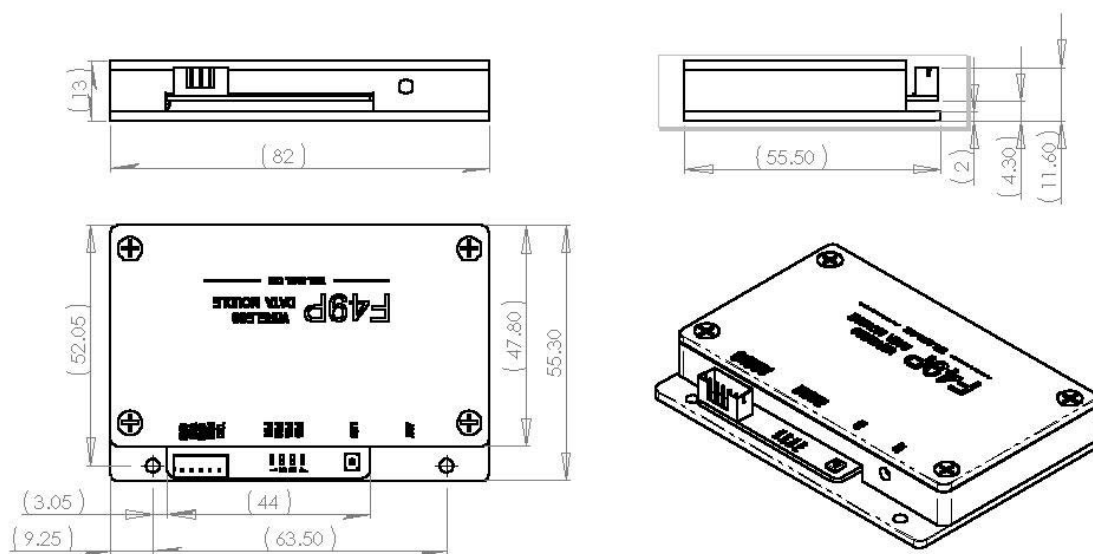
## 2、接收指标

- ☆ 灵敏度：≤4 μV (20dB SINAD)
- ☆ 邻道选择性：≥65dB
- ☆ 静候电流：≤120mA
- ☆ 误码率：≤10<sup>-6</sup> (20dB SINAD)

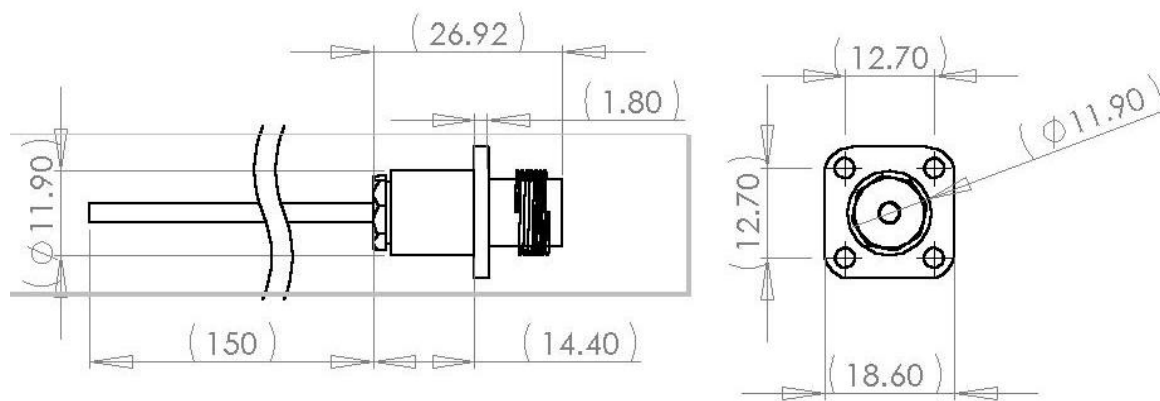
## 3、发射指标

- ☆ 调制方式：FSK
- ☆ 发射功率：100mW
- ☆ 最大频偏：≤30KHz
- ☆ 调制带宽：≤100KHz
- ☆ 发射电流：≤450mA

附一：外观及安装尺寸



模块尺寸图



射频连线及天线座尺寸图