



# USB-RF24S 产品使用手册

-- V1.0





## 目录

一、产品概述	1
1.1、产品简介	1
1.2、特点功能	1
1.3、应用场景	2
二、技术参数	2
三、产品规格	3
3.1、安装尺寸	3
3.2、端子说明	3
四、快速入门	5
五、功能说明	6
5.1、发射形式	7
5.1.1、点对点发射	7
5.1.2、点对多点发射	8
5.2、数据传输模式	9
5.2.1、透传模式	9
5.2.2、PLC 模式	9
5.3、本地设置参数模式	13
5.4、远程测试模式	14
5.5、远程设置参数模式	14
5.6、按键复位功能	15
六、AT 指令与模块参数	16



七、模块参数配置 .....	19
7.1、配置前准备 .....	19
7.2、开始配置 .....	19
7.2.1、配置工具的连接与读取模块参数 .....	19
7.2.2、设置模块参数 .....	20
八、模块常见问题分析 .....	21
修订历史	
关于我们	

## 一、产品概述

### 1.1、产品简介

USB-RF24S 模块产品（简称“RF 模块”）工作在 433MHz 免申请频段，半双工通信的射频通信模块。模块提供 USB 接口用于连接用户的 USB 串口驱动设备，将 USB 口接收的数据，通过 RF 射频信号从空中发送出去；把从空中 RF 射频信号接收到的数据，从 USB 接口发送出去。

在透明传输模式时，能适应大多标准或非标准的用户协议，所发即所得。在 PLC 通信模式作为上位端，搭配 PLC 端串口 RF 模块，可实现编程软件无线上下下载 PLC 程序。

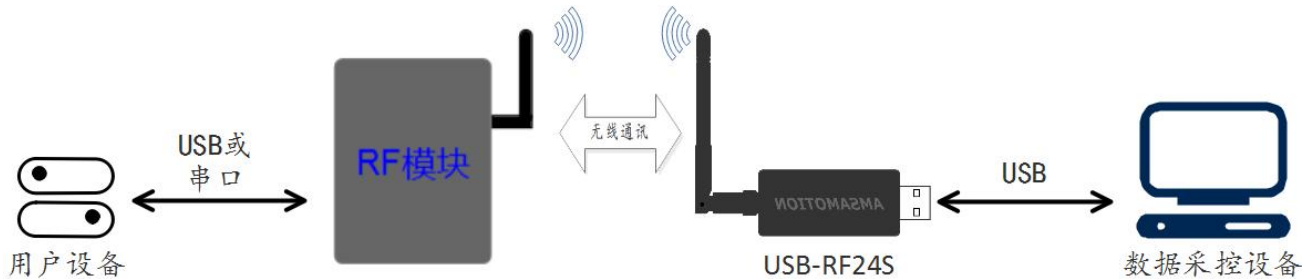
### 1.2、特点功能

USB-RF24S 模块体积小、灵敏度高、低功耗，特点包括：

- 工作在 ISM 免申请 433M 频段，频段范围 425MHz~525MHz,共 200 个信道
- 抗干扰能力强，穿透绕射能力强，通信距离远
- 低速到高速多级空中波特率供选择，最高 500Kbps，无线通信速度快
- 2K 字节收发数据缓存，支持大数据通信
- 多种 USB 转串口波特率通信参数，灵活通信，适用场景广
- 支持数据透明传输，适应大多数标准或非标准的用户协议，适用设备十分广泛
- 支持多种主流品牌 PLC 编程口协议通信，实现编程软件无线上下下载 PLC 程序
- 成对通信，简易配对，迅速上手
- 支持远程配置参数模式，方便更改参数
- 支持配置模块地址，避免用户设备端接收无用数据
- 小巧外壳，便于携带，直插电脑 USB，方便使用
- 支持固件升级功能

### 1.3、应用场景

USB-RF24S 模块适用于串口驱动的 USB 设备转无线通信场景，如：PLC、工业制造、仪器仪表、无线抄表、智慧农业、工业遥控、遥测、自动化数据采集系统、楼宇自动化、安防机房设备等无线通信。



## 二、技术参数

参数	描述说明
RF 芯片方案	SI4463
工作频段	ISM 免申请 433M 频段，频段范围 425MHz~525MHz,共 200 个信道
RF 传输模式	半双工，透明传输或专用 PLC 协议传输
调制方式	GFSK
发射功率	最大发射功率（出厂默认）20dbm，一般默认设为最大即可
通信接口	USB 接口，CP2102 串口驱动
串口参数	串口波特率 1200-115200，10 种串口通信格式（本模块不支持 1.5 停止位，详见表 6.1）
空中波特率	1Kbps~500Kbps 多级空中波特率，空中波特率越大，通信距离越短
供电方式	USB 供电（5V，电流供电能力需大于 200ma）
数据长度	单包容量超出模块内部缓存 60Byte 时，自动打包发出；最大缓存容量 2048Byte
通信距离	最大 1.8Km，与空中波特率、数据量、环境空旷有关，如空中波特率 100Kbps、包大小 512Byte 下空旷时，典型通信距离约 100 米
工作环境	工作温度：-10~+50℃；存储温度：-20~+70℃
天线	SMA 接口，特性阻抗 50Ω
尺寸	50*30*30 (L*W*H 外壳尺寸,单位:mm)



### 三、产品规格

#### 3.1、安装尺寸

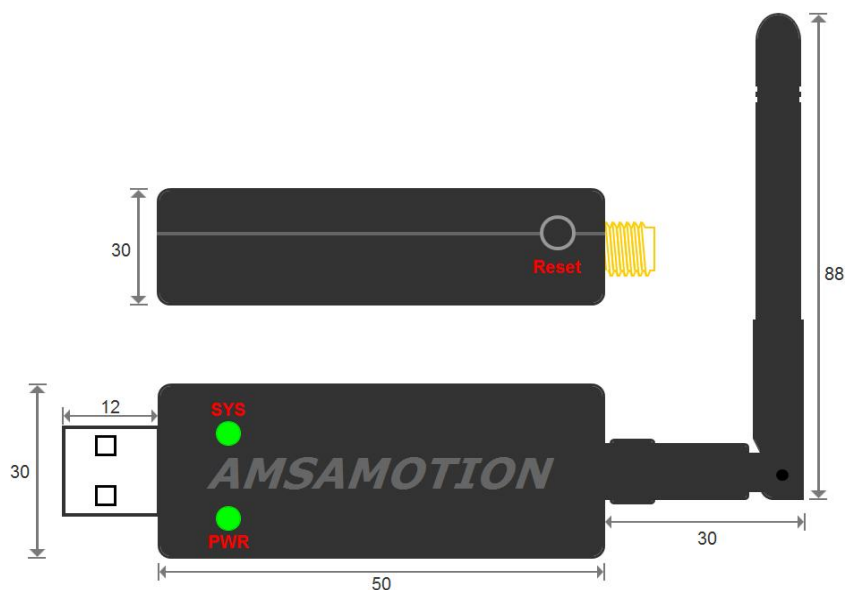


图 3.1 USB-RF24S 尺寸图

#### 3.2、端子说明

##### ➤ USB 接口

模块 USB 接口连接至电脑 USB 口, 为模块提供电源, 以及在设备管理器产生串口端口 (需安装 CP2102 驱动, 可至艾莫迅官网下载), 用于用户电脑软件的连接。

##### ➤ 指示灯

名称	功能说明
PWR	电源指示灯, 模块上电后常亮
SYS	系统指示灯, 见后续 SYS 灯状态详细说明

##### ➤ SYS 灯状态详细说明

模式		模块状态	SYS 灯状态
数据传输 模式	透传模式、PLC 模式上位端 (不包含 S7-200 模式)	上电初始化	闪烁 2 次熄灭
	所有 PLC 模式下 PLC 端、S7-200 上位端	自适应成功	闪烁 2 次熄灭
		自适应失败	快闪 1 秒熄灭 0.5 秒的规律持续亮灭

模式切换	切换到测试模式	从熄灭变常亮
	切换到远程设置模式	从常亮变闪烁
	返回数据传输模式	从常亮变闪烁再到熄灭
远程测试模式	处于测试模式中	以亮 1 秒灭 1 秒的周期闪烁
	测试成功	快闪 10 次
	测试失败	以 500ms 频率亮灭 4 次
远程设置参数模式	处于远程设置模式中	持续快闪

## ➤ Reset 按键

Reset 按键有功能模式切换（数据传输、远程测试、远程设置参数三种模式，详细模式说明参考第五章对应内容）、参数复位 2 种功能：

1) 在任意模式下，长按 Reset 按键直到 SYS 灯常亮后松开按键，SYS 灯以亮 1 秒灭 1 秒的周期闪烁，模块进入远程测试模式。

2) 在任意模式下，长按 Reset 按键直到 SYS 灯常亮再闪烁后松开按键，进入远程设置参数模式，此时 SYS 灯持续快闪状态。

3) 长按 Reset 按键，直到 SYS 灯变亮再闪烁然后熄灭后松开按键，SYS 灯闪烁两次后熄灭，此时：

①如果是在数据传输模式下操作的，则使模块恢复出厂参数（默认参数见表 5.6）；

②如果是在远程测试模式下操作的，则使模块回到数据传输模式，不会复位参数；

③如果是在远程设置参数模式下操作的，则使被远程设置参数的模块的参数生效，并回到数据传输模式。

## 四、快速入门

RF 模块的作用在于替代用户设备的有线通信，因此用户应在保证有线通信形式能成功的情况下，方可使用 RF 模块连接设备通信。

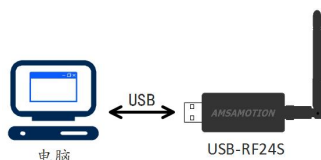
当需要设置模块参数，以及进行测试安装时，参考以下步骤：

1) 使用准备：

A.材料：至少需要 2 台 RF 模块(USB-RF24S 模块一般搭配串口型 RF 模块使用)及其天线。

B.用户应提前知晓设备的串口参数为多少，如果用户设备串口参数与模块默认参数“9600、1、8、None”不一致，即进行第 2) 步操作，一致即尝试第 3) 步通信测试。

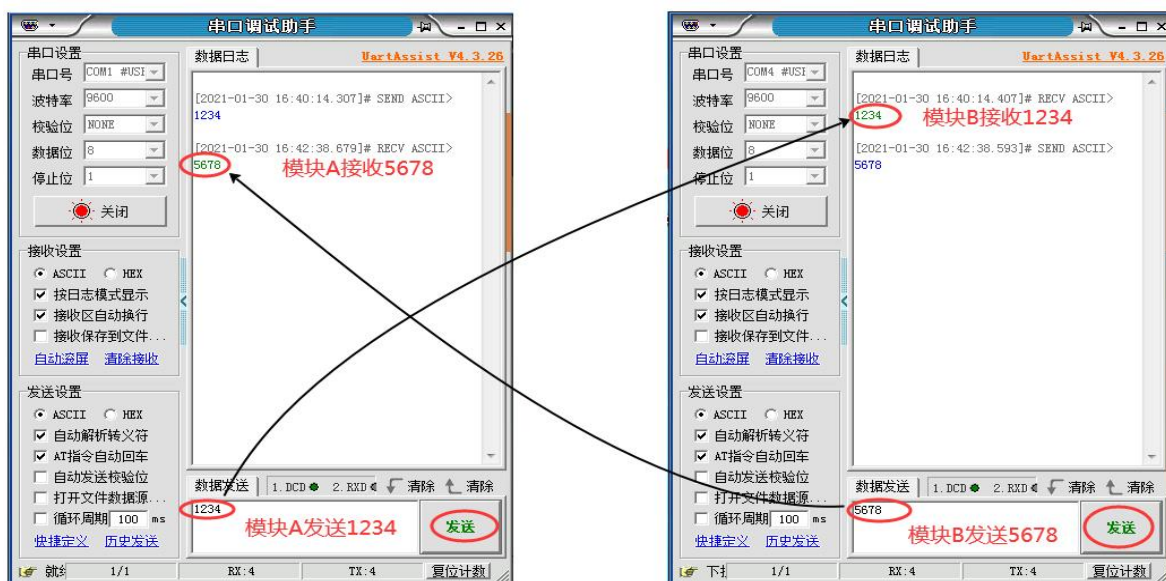
2) 将模块 USB 接口连接电脑口，然后结合第六、七章内容，设置模块相关参数。



3) 模块参数设置 OK 后，进行通信测试：

①如果用户设备在工程测试人员附近，可将模块直接接上设备检验通信情况。

②如果是透传模式通信，可以使用串口调试助手发送任意数据，如果两个模块之间通信正常，在透明传输模式下发送什么即接收什么，如下图所示：



③如果是进行 PLC 模式通信，可使用远程测试模式进行测试（步骤②的模块也可用该方式），步骤可参考 5.4 章节。

说明：

②、③方法只能保证模块之间通信正常，不一定保证安装到设备上通信正常。

实际通信情况有时需要工程技术人员结合现场情况调整，若通信不成功，继续第 2) 步调整模块相关参数，建议用户测试好两个模块可以通信后，再进行现场安装。

#### 4) 安装

安装时天线安装高度尽可能高于地面 2 米，周围较少或无障碍物。

若实际安装过程中，设备通信不上，但是第 3) 步通信测试又是成功的，可尝试下列方法：

- ①适当缩短设备之间的通信距离；
- ②调整天线安装位置；
- ③适当降低模块空中波特率，一般默认的 100Kbps 空中波特率传输速率已够用。
- ④使用默认最大发射功率 20dbm。

## 五、功能说明

RF 模块支持数据传输、参数设置、远程测试三种工作模式，以及按键恢复出厂的功能，功能的简单说明和进入退出方式用户可浏览下图进行了解，详细的功能说明还请参考本章节中的对应内容。



图 5.1 RF24 功能导图 (可放大文档显示比例查看)

## 5.1、发射形式

RF 模块接收到有效的串口数据后，将从无线端发射出去。一般情况下，发射数据的 RF 模块数量为 1 台，根据接收数据的 RF 模块数量，可分为点对点（支持透传模式和 PLC 模式）、点对多点（仅支持透传模式）2 种发射形式。

### 5.1.1、点对点发射

即连接用户设备的 2 个 RF 模块互相通信,1 台模块发射数据，另一台模块接收数据。

此时 2 个模块参数应保证通信模式、无线信道、空中波特率、发射功率、设备地址设置情况匹配。

例如：模块 A、B 均为透传模式、串口参数相同(参数值与用户设备相同)、A 无线发送信道 60、B 无线接收信道 60、空中波特率 100Kbps、发射功率 20dbm(建议默认)、设备地址 1234(启用地址时有效)。

则此时模块 A 与 B 之间可以互相通信，如图 5.1.1 所示，设备向模块 A 发射数据 ABCD，模块 B 接收数据 ABCD 并从串口输出给其连接的用户设备。

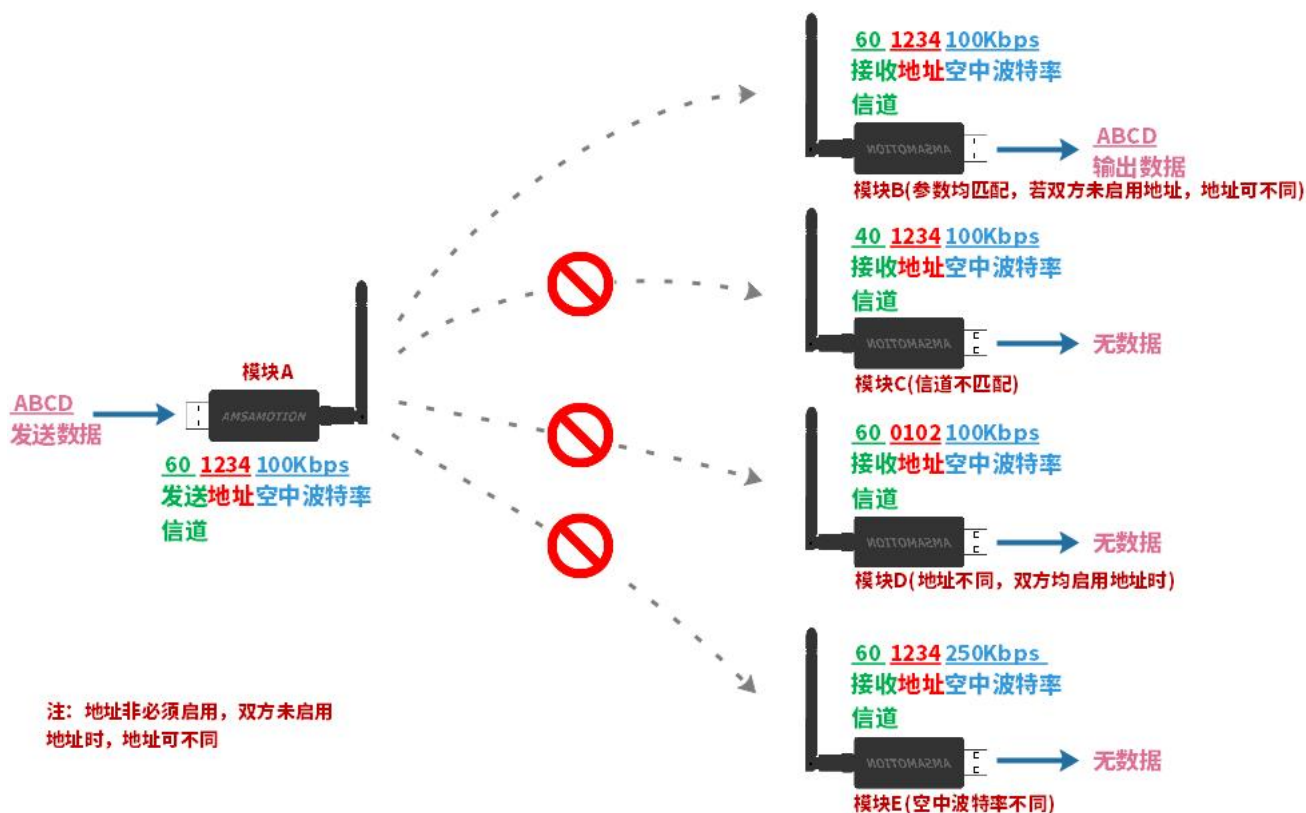


图 5.1.1 点对点发射

### 5.1.2、点对多点发射

即一台 RF 模块发射数据，多台 RF 模块接收数据。本多通信形式仅适用于透传模式，不适用于 PLC 模式，通常应用于一主多从的 MODBUS RTU 通信场合。发射与接收 RF 模块没有站号之分，站号取决于连接 RF 模块的用户设备。

点对多的模块参数与点对点一样应保证相关参数匹配或一致，只不过此时不止一台数量接收数据的 RF 模块参数与发送数据的 RF 模块一致。

如图 5.1.2 所示，模块 A、B、C、D、E 参数均匹配，用户设备向模块 A 发射数据 ABCD，模块 B、C、D、E 均能收到数据 ABCD 并从串口输出给其连接的用户设备。

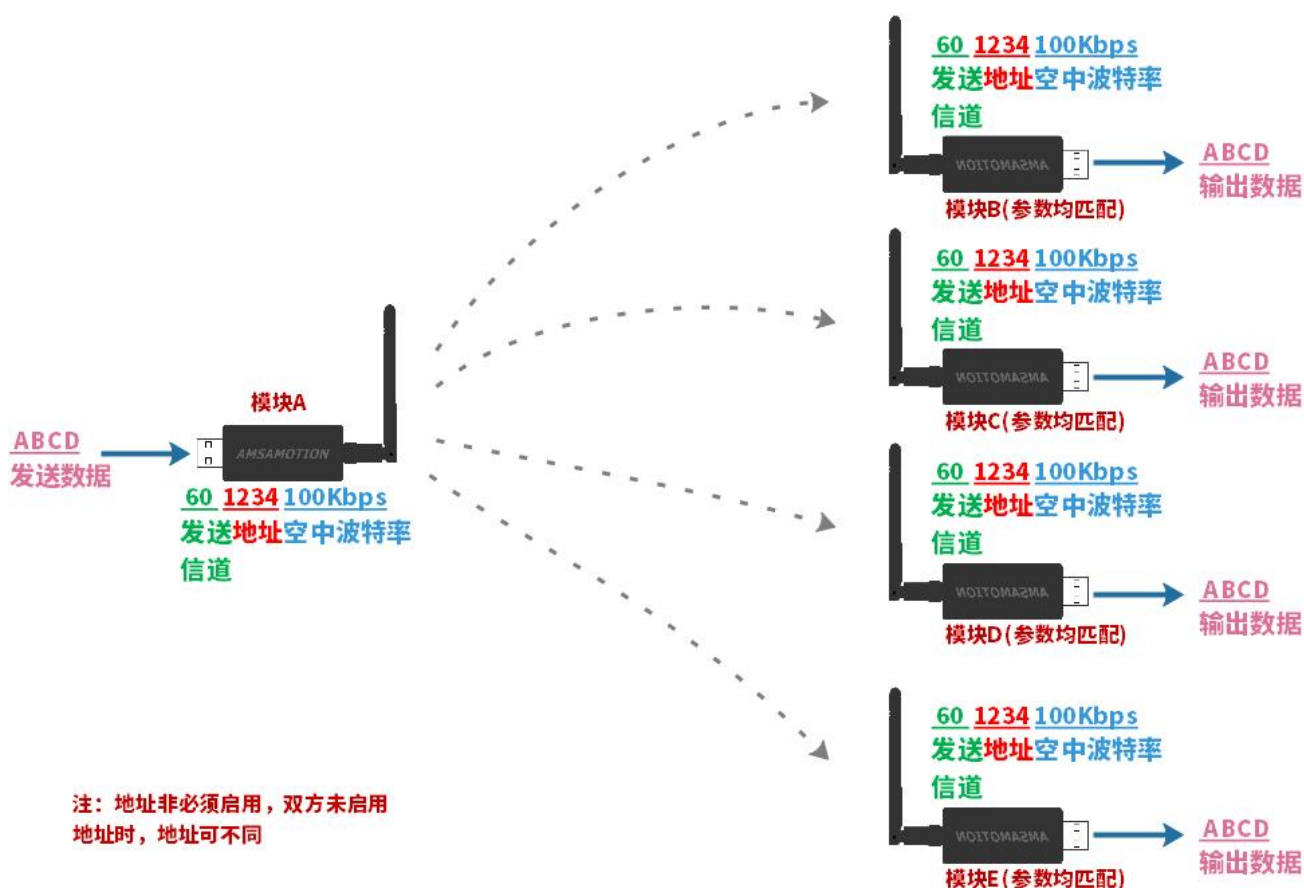


图 5.1.2 点对多发射

## 5.2、数据传输模式

数据传输模式下，RF 模块接收与发送用户设备串口数据，通过射频信号在空中无线传输，数据通信模式分为透传模式和 PLC 模式。

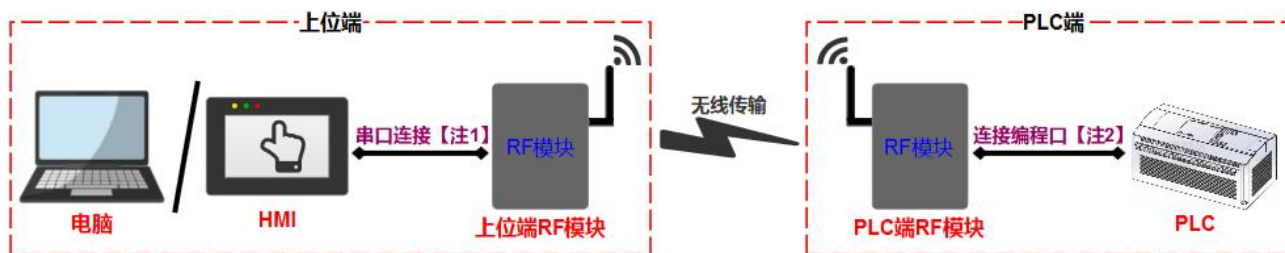
### 5.2.1、透传模式

透传模式（如 MODBUS RTU 协议通信可采用透传模式）即互相通信的 RF 模块，用户设备给一个模块发送任意什么数据，另一个模块就接收什么数据，数据完全透明，所发即所得。

### 5.2.2、PLC 模式

#### ➤ 功能概述

PLC 模式指的是 1 台 RF 模块连接电脑 PLC 编程软件，另一台 RF 模块连接 PLC 编程口，可实现无线上下载 PLC 程序；同时也可实现触摸屏、上位机、组态软件等支持 PLC 编程协议的设备与 PLC 无线通信，如图 5.2.2 所示。



【注1】当RF模块型号为USB-RF24S时，只能USB口直接连接电脑；其他型号使用USB转串口线连接。

【注2】USB-RF24S模块不支持作为PLC端RF模块，连接线请参考表5.2.3

【其他】S7-200PLC非与编程软件通讯(如HMI、组态软件)时应设置透传模式,串口通讯格式为8, 1, EVEN,波特率与PLC和上位设备相关,但仅9600或19200

图 5.2.2 PLC 通信模式示意图

#### ➤ 自适应说明

PLC 模式下，PLC 端模块每次上电后首先将自适应 PLC，自适应时间最大为 8-10 秒，自适应成功后 SYS 灯闪烁 2 次熄灭，否则进入透传模式，区别于正常设置的透传模式(上电后 SYS 灯闪烁 2 次熄灭)，此时 SYS 灯以快闪 1 秒熄灭 0.5 秒的规律持续亮灭，表示未初始化成功。

信捷 XC/XD 模式由于 PLC 端自适应是以站号 1 进行的，若 PLC 的站号不为 1，PLC 端模块在自适应时间结束后自适应失败并进入透传模式，但通过接收编程软件、触摸屏等给上位端模块发送的合法数据，PLC 端将获取站号并重新进行自适应。

此外上位端若为西门子 S7-200 编程模式，需要在 PLC 端完成自适应的情况下与其通信完成初始化，SYS 灯闪烁情况和前述一致，因此 S7-200 模式的 PLC 端模块上电时间尽可能早于上位端模块。



- ❖ PLC 模式下的 PLC 端模块无法直接串口线连电脑设置参数，但可利用以下方式实现：
  - ①将模块与 PLC 的通信线断开后上电,在自适应时间过后仍未成功自适应,将进入透传模式,然后可电脑连接该模块串口进行设置参数;
  - ②通过 Reset 按钮将模块复位到透传模式,再通过电脑连接该模块串口进行设置参数;
  - ③通过 Reset 按钮将模块切换到远程设置参数模式,参考章节 5.5;

### ➤ PLC 模式编程软件部分连接说明

#### 1) 三菱 FX 模式、维控 LX 模式、汇川 HC 模式

三菱 FX 模式、汇川 HC 模式在参数配置工具 RF24\_Tool 上未开放上位端波特率设置，这是因为上位端模块串口也能自适应，所以在编程软件 GX WORKS2、AutoShop 上通信窗口的波特率可以任意选择(其他上位设备也支持)。

而维控 LX 模式上位端模块串口不支持自适应，同时在配置工具上的波特率是允许用户设置的，所以维控 PLC 编程软件 Wecon PLC Editor 上通信窗口的波特率必须和模块设置的一致。

#### 2) 信捷 XC/XD 模式

由于 XD 编程软件(信捷 PLC 编程工具软件)对通信时间要求较高,9600 串口波特率时空中波特率至少 76.8K，19200 时至少 19.2K,其它上位设备下限可 10K。因此若 XD 编程软件通信不成功，可考虑调整空中波特率。

#### 3) 欧姆龙 CP/CJ 模式

欧姆龙 CP/CJ 模式支持 hostlink 协议，因此如下图所示，欧姆龙 CX-Programmer 编程软件的网络类型应选择 SYSMAC WAY。



同时若串口波特率设为 9600 时，网络设置中的响应超时需要调整至 3-5 秒，不同机型响应速度不同，可能某些通信操作需要更高，具体大小请根据实际情况调整，如下图所示。



#### 4) 西门子 S7-200 编程模式

西门子 S7-200 编程模式仅支持 PPI 协议，因此编程软件 STEP 7 MicroWIN SP9 上 PG/PC 接口访问路径应选择“PC/PPI cable.PPI”协议，如下图所示。



若 9600 串口波特率时搜索如下图，是正常的搜索结果，用户无需在意，取消继续搜索并确认即可。



➤ 支持的 PLC 机型与连接内容

品牌	系列或型号	波特率支持范围		PLC 端编程口连接		
		串口	空中	模块接口	串口通信线	
三菱 (支持艾莫迅、 领控※1)	FX1S、FX1N/1NC、FX2N/2NC、 FX3U/3UC、FX3G/3GA/3GC、FX3S	9600-115200	10K-500K	RS232	SC-11	
				RS422	※2	
				RS485	2 芯屏蔽双绞线	
维控	LX1S、LX2N/V、LX3V/VP/VM 等	4800-115200	4.8K-500K	同三菱		
汇川	H1U、H2U、H3U 系列	9600-115200	10K-500K			
信捷	XC、XD 系列，如 XC3、XD/3 等	9600-115200	10K-500K※3	RS232	PC-XC	
台 达	ASCII 模式	DVP 系列，如 EH2、ES/EC、ES2 等	9600-115200	10K-500K	RS232	DVPCAB215
	RTU 模式					
欧姆龙	CP 系列，如 CP1H、CP1L、CP1E	9600-115200 ※4	10K-500K	RS232	XW2Z-200S-V 或 CQM1-CIF02	
	CJ 系列，如 CJ1M、CJ2M					
	其他:CPM1A、CPM2A、CQM1H 等					
西门子(PPI 协议)	S7-200 系列，如 CPU224/226 等	9600、19200	10K-500K	RS485	※5	

表 5.2.3 支持机型与连接内容



- ※1.艾莫迅和领控的 PLC 编程接口类型较多，具体通信线根据 PLC 编程口引脚定义选择，或咨询售前售后人员。
- ※2.使用 4 芯屏蔽双绞线，连接模块 RS422 端子和 DB9 焊接/免焊公头，而后 DB9 公头再连接 TK6070-FX 线的 DB9 母头，TK6070-FX 线圆头连接 PLC 的圆头编程口，如图 5.2.4 所示。
- ※3.XD 编程软件下 9600 串口波特率时空中波特率至少 76.8K，19200 时至少 19.2K,其它上位设备下限可 10K。
- ※4.9600 串口波特率时，CX-Programmer 的响应超时需要调整至 3-5 秒，不同机型响应速度不同，可能某些通信操作需要更高，具体大小请根据实际情况调整，可参考上一节 PLC 模式编程软件部分连接说明对应内容。
- ※5.西门子 S7-200 PLC 编程接口为 DB9 母头,因此连接使用 DB9 焊接/免焊公头，其 3 脚对模块 485/A+端子、8 脚对模块 485/B-端子,通过 2 芯屏蔽双绞线连接。

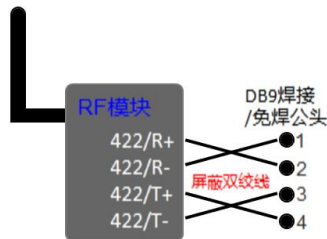
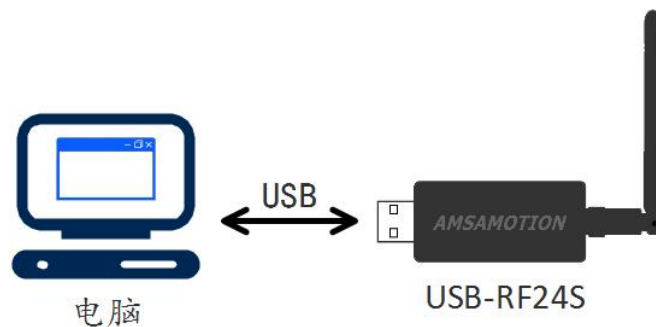


图 5.2.4 RS422 端子三菱连接图

### 5.3、本地设置参数模式

在数据传输模式时，用 USB 转 RS485 串口线连接 RF 模块 RS485 串口和电脑 USB 口，通过我们提供的“配置工具”或串口助手(发送+++ )进入“命令模式”，用 AT 指令对模块参数进行修改，包括串口参数、无线信道、空中波特率、发射功率、设备地址等。具体 AT 指令说明参考第六章节，配置工具的使用参考第七章节。



## 5.4、远程测试模式

当 RF 模块已经部署于远距离的两端，远程测试模式便适用于方便用户远距离简单测试 2 台 RF 模块的无线部分的配置参数，是否可以实现无线通信成功（当然短距离通信测试亦可）。

远程测试模式一般的使用步骤如下：

1) 使需测试的 2 台 RF 模块进入远程测试模式，操作方法：

模块上电后，长按住 **Reset 按键**，直到 **SYS 灯变常亮**后放开，模块即**进入远程测试模式**，

没有干扰或其他 RF 模块传送数据下，此时除 PWR 灯亮，SYS 灯以亮 1 秒灭 1 秒的周期闪烁。

2) 选择其中任意一个模块，**短按一下 Reset 按键**。

3) **根据**模块的 **SYS 灯闪烁情况**，**判断**两台模块是否能够通信成功：

A.通信**成功**：SYS 灯**快闪 10 次**；

B.收到错误数据：SYS 灯以 500ms 频率亮灭 4 次；

C.如果没有通信成功也没有收到错误数据，或指示完通信成功或收到错误数据的状态后：SYS 灯保持以亮 1 秒灭 1 秒的周期闪烁。

4) 需要**回到数据传输模式**时，在模块不断电的情况下，可通过长按 **Reset 按键**，一直到 SYS 灯变亮再闪烁然后灭掉，等灭掉后松开按键，模块即退出远程测试模式，回到数据传输模式。

这样的按键操作虽然与按键复位的操作一样，但此时不会复位模块参数。

## 5.5、远程设置参数模式

远程设置模式可以通过 1 台 RF 模块连接电脑，用电脑向其直接发送 AT 指令，远距离给另一台能够与之通信的 RF 模块设置参数。

因此远程设置参数模式一般在用户通过远程测试模式，测试 2 个模块之间可以通信的情况后选择使用。

假设现在有 A、B 两台模块，模块 **A 给模块 B 远程设置参数**，一般的使用步骤如下：

1) 模块 **B** 上电后任何模式下，长按住 **Reset 按键**，直到 SYS 灯变亮再变闪烁后放开，模块即**进入远程设置参数模式**，此时除 PWR 灯亮，SYS 灯持续快闪。

2) 将模块 **A 连接电脑**，若模块 A 处于 PLC 上位端模式，需先将其切换为**透传模式**。

3) 通过电脑串口调试助手直接**发送**需要设置的参数对应的 **AT 指令**（不需要发送“+++”进入命令模式，  
否则是配置本模块 A 的参数），模块 B 如果被配置成功，串口调试助手会收到“OK!”。

4) **使远程设置参数生效**的方式有以下几种：

①远端模块(即模块 B)**断电重启**即生效新参数；

②远端模块(即模块 B)不断电重启模块的情况下：

A.发送“**AT+EXIT、AT+REST**”（适用单个改变参数情况），或“**AT+DEFA**”（参数复位指令）、“**AT+WRI** =< 批量参数>”等 **AT 指令**（具体指令含义参考章节六中内容），SYS 灯闪烁两次熄灭后，模块即回到数据传输模式，并生效新参数；

B.通过长按 **Reset 按键**，一直到 SYS 灯变亮再闪烁然后灭掉，等灭掉后松开按键，模块即退出远程设置参数模式，回到数据传输模式。

## 5.6、按键复位功能

在数据传输模式下，长按 Reset 按键，直到 SYS 灯变亮再变闪烁最后熄灭时松开按键，即进入复位模式，SYS 灯闪烁两次熄灭后，模块即完成复位，此时模块参数恢复为出厂默认参数（如表 5.6 所示）。

参数	描述说明
通信模式	透传模式
串口波特率	9600
串口通信格式	数据位 8 位、停止位 1 位、无校验 None
无线发送信道	0
无线接收信道	0
空中波特率	100Kbps
无线发射功率	20dbm
设备地址启用	禁用
设备地址	0102

表 5.6 USB-RF24S 出厂默认参数

## 六、AT 指令与模块参数

AT 指令用来进行模块的参数读取与设置，但非特殊情况时，用户无需知晓，通过我们提供的上位机进行模块参数读取与设置即可。如需了解 AT 指令详细内容，可见以下内容：

1) AT 指令中模块参数的索引及对应含义，如表 6.1 所示：

参数号	对应参数	数值说明
01	通信模式	数值 0-16，对应的通信模式如下： 0:透传模式 1: 三菱 FX 模式上位端；9: 三菱 FX 模式 PLC 端 2: 维控 LX 模式上位端；10: 维控 LX 模式 PLC 端 3: 汇川 HC 模式上位端；11: 汇川 HC 模式 PLC 端 4: 信捷 XC/XD 模式上位端；12: 信捷 XC/XD 模式 PLC 端 5: 台达 DVP ASCII 模式上位端；13: 台达 DVP ASCII 模式 PLC 端 6: 台达 DVP RTU 模式上位端；14: 台达 DVP RTU 模式 PLC 端 7: 欧姆龙 CP/CJ 模式上位端；15: 欧姆龙 CP/CJ 模式 PLC 端 8: 西门子 S7-200 编程模式上位端；16: 西门子 S7-200 编程模式 PLC 端
02	串口波特率	数值 0-7，对应的串口波特率如下： 0: 1200 1: 2400 2: 4800 3: 9600 4: 19200 5: 38400 6: 57600 7: 115200
03	串口通信格式	数值 0-14，分别对应格式 (Usart Format) : 0: 7 位数据位 1 位停止位 奇校验(ODD); 1: 7 位数据位 1 位停止位 偶校验(EVEN); 2: 8 位数据位 1 位停止位 无校验(NONE); 3: 8 位数据位 1 位停止位 奇校验(ODD); 4: 8 位数据位 1 位停止位 偶校验(EVEN); <del>5: 7 位数据位 1.5 位停止位 奇校验(ODD);</del> <del>6: 7 位数据位 1.5 位停止位 偶校验(EVEN);</del> <del>7: 8 位数据位 1.5 位停止位 无校验(NONE);</del> <del>8: 8 位数据位 1.5 位停止位 奇校验(ODD);</del> <del>9: 8 位数据位 1.5 位停止位 偶校验(EVEN);</del> 10: 7 位数据位 2 位停止位 奇校验(ODD); 11: 7 位数据位 2 位停止位 偶校验(EVEN); 12: 8 位数据位 2 位停止位 无校验(NONE); 13: 8 位数据位 2 位停止位 奇校验(ODD); 14: 8 位数据位 2 位停止位 偶校验(EVEN);

04	无线发送信道	十进制数 0-200,无线发送频率=425+信道值*0.5,单位:MHz
05	无线接收信道	十进制数 0-200,无线接收频率=425+信道值*0.5,单位:MHz
06	空中波特率	数值 0-10, 对应的空中波特率如下: 0: 1kbps 1: 2.4kbps 2: 4.8kbps 3: 10kbps 4: 19.2kbps 5: 38.4kbps 6: 50kbps 7: 76.8kbps 8: 100kbps 9: 250kbps 10: 500kbps 空中波特率越大, 通信速度越快, 但通信距离越短
07	无线发射功率	数值 0-3, 对应的发射功率如下: 0: 20dbm 1: 15dbm 2: 10dbm 3: 5dbm 发射功率越大, 通信距离越远, 默认最大即可
08	设备地址启用	0 为禁用, 1 为启用, 需要互相通信的模块地址必须都禁用或都启用
09	设备地址	由 4 位 0-9 数字及 a-f 字符混合组成 (如 af09), 启用地址的模块地址相同才可通信

表 6.1 参数索引及含义

2) 参数设置开始指令与退出指令, 如表 6.2 所示:

指令	说明 (指令字母大写, 字符英文半角输入)
+++	在数据传输状态, 输入该指令后等待 300ms, 串口没收到其他数据, 返回字符 “Setup”, 模块进入 AT 命令模式。只有先发送该指令让本地模块进入命令模式, 才可有效发送其他 AT 指令设置本地模块参数
AT+EXIT	退出命令模式, 返回字符 “exit” (若进入命令模式后 30s 未发命令, 则模块自动退出并发送 “exit”), 回到数据传输状态

表 6.2 参数设置开始与退出指令

3) AT 命令参数读取命令格式为: AT+4 个命令字符=?, 如表 6.3 所示:

指令	说明 (指令字母大写, 字符英文半角输入)
AT+CMMMD=?	查询模块通信模式, 输入该命令直接返回当前通信模式
AT+BAUD=?	查询串口的波特率, 输入该命令直接返回串口波特率大小
AT+UAMF=?	查询串口通信格式, 输入该命令直接返回串口数据位、停止位、校验位



AT+TFRQ=?	查询无线发送信道，返回数值 0-200，无线发送频率=425+信道值*0.5,单位:MHz
AT+RFRQ=?	查询无线接收信道，返回数值 0-200，无线接收频率=425+信道值*0.5,单位:MHz
AT+RFDR=?	查询空中波特率，输入该命令直接返回当前空中波特率大小
AT+RAPW=?	查询无线发射功率，输入该命令直接返回当前发射功率大小
AT+USAD=?	查询是否启用地址，0 为禁用，1 为启用
AT+ADDR=?	查询本机地址，输入该命令直接返回当前地址，由 4 位 0-9 数字及 a-f 字符混合组成（不区分大小写）
AT+SREV=?	查询固件版本，输入该命令直接返回当前固件版本
AT+READ=<0000>	读取所有参数命令，返回值按表 6.1 的参数号排序，小参数号对应的参数的数值在前，以逗号间隔不同参数

表 6.3 参数读命令

4) AT 命令参数设置命令格式为：AT+4 个命令字符=<设置值>，如表 6.4 所示：

指令	说明（指令字母大写，字符英文半角输入）
AT+CMMD=<值>	设置通信模式，<>中为具体整数，数字范围为 0-16，具体选择见表 6.1 通信模式数值说明
AT+BAUD=<值>	设置串口波特率，<>中为具体整数，数字范围为 0-7，具体选择见表 6.1 串口波特率数值说明
AT+UAMF=<值>	设置串口通信格式，<>中输入整数 0-14，具体选择见表 6.1 串口通信格式数值说明
AT+TFRQ=<值>	设置无线发送信道，<>中输入整数 0-200，具体选择见表 6.1 无线发送信道数值说明
AT+RFRQ=<值>	设置无线接收信道，<>中输入整数 0-200，具体选择见表 6.1 无线接收信道数值说明
AT+RFDR=<值>	设置空中波特率，<>中输入整数 0-10，具体选择见表 6.1 空中波特率数值说明
AT+RAPW=<值>	设置无线发射功率，<>中输入整数 0-3，具体选择见表 6.1 无线发射功率数值说明
AT+USAD=<值>	设置通信是否启用地址，<>中输入整数 0-1，0 为禁用，1 为启用
AT+ADDR=<值>	设置本机 4 位地址，<>中输入 4 个“0-9”整数或者“a-f”字母中某一个字符，例如<af19>，不区分大小写
AT+REST	软重启模块指令，在不断电重启的情况下，发送该指令使模块设置参数生效，SYS 灯闪烁两次并熄灭即重启完成
AT+DEFA	参数复位指令，发送该指令后，设备会将参数恢复到出厂设置（默认参数见表 4.6），并软重启生效（SYS 灯闪烁两次并熄灭后重启完成，即不用断电重启）
AT+WRT=<所有参数号对应参数的数值>	批量设置参数命令，<>中输入表 6.1 中所有参数号对应的参数的数值，参数号较小的对应数值排在前面，不同参数数值之间以“，”（英文半角输入）间隔。发送成功后，SYS 灯闪烁两次并熄灭后，批量设置的新参数即生效。

表 6.4 参数写命令

## 七、模块参数配置

USB-RF24S 模块的参数配置工具,用户可到“艾莫迅官网—资料下载—软件配置工具下载—RF24\_Tool”下载,或联系售前售后人员获取。

### 7.1、配置前准备

1) 将模块 USB 接口连接电脑 USB 口,并安装好 CP2102 驱动,确保 Windows 已经识别到串口,并在设备管理器中能够找到串口号,如下图所示 COM15:



2) 打开配置工具,在串口号的下拉选项中选择对应的串口号(如 COM15,如果选项没有显示对应串口,可以点击“搜索串口”),如下图所示:



3) 模块上电,PWR 指示灯亮,SYS 灯闪烁 2 次后熄灭。

### 7.2、开始配置

#### 7.2.1、配置工具的连接与读取模块参数

结合图 7.2.1,使用配置工具连接模块的步骤一般如下:

- 1) 确保选择了对应串口号(如 COM15),同时选择模块当前的串口通信参数(默认波特率 9600、校验位 None、数据位 8、停止位 1,如果忘记参数可通过复位键复位至默认参数),然后点击“打开串口”按钮。
- 2) 点击“进入命令模式”按钮,成功进入命令模式后(如果 30 秒内没有有效 AT 命令,则退出命令状态,进入数据传输状态):

①按钮上文字变为“退出命令模式”（再次点击将退出命令模式）；

②如图 7.2.1 中位置 5.1、5.2 处提示“Setup”信息，位置 6 区域将获取一次模块当前参数，同时也可通过点击“一键读出参数”按钮进行读取参数。



图 7.2.1 配置工具的连接与模块参数读取

## 7.2.2、设置模块参数

在模块进入命令模式后，用户在图 7.2.2 区域 2 选择或填入需要设置的模块参数（如果要点击“恢复出厂设置”复位参数，则不用选择，出厂参数见章节 5.6 中表），然后可通过以下 2 种方法设置模块参数：

①设置+重启模块（或模块断电重启）

点击所有需要设置的参数的对应“设置”按钮后，再点击“重启模块”按钮，然后在模块 SYS 灯闪烁 2 次熄灭后，新的参数即可生效。

②（批量）写入参数

点击“写入”参数按钮，图 7.2.2 区域 2 的所有模块参数将被批量设置到模块，然后在模块 SYS 灯闪烁 2 次熄灭后，新的参数即可生效。



图 7.2.2 设置模块参数

## 八、模块常见问题分析

### 1) 通信距离不理想

- 现场环境复杂，存在直线通信障碍，通信距离会相应减短；
- 天气不好，如雾霾、沙尘、雨雪天气；
- 地面吸收、反射无线电波，靠近地面通信效果较差；
- 天线安装不正确，天线离地平面垂直高度两米左右时效果最佳；

- 海水具有极强的吸收无线电波能力，因此海边通信效果差；
- 空中波特率越高，通信距离越短，可降低空中波特率。

## 2) 丢包/误码率过高

- 附近可能有同频干扰，远离干扰源，或者修改信道频率；
- 通信距离距离不理想，相对较远影响；
- 天线位置信号接收不好，尝试更换吸盘天线；
- RF 射频速度很快，但限于串口波特率不高的木桶效应，通信间隔也应在串口通信的合理范围内；
- 电源不理想可能造成乱码，请保证电源的稳定可靠。

## 3) 无法通信

- 修改模块参数后未使之生效，可将模块断电重启；
- 通信的两个模块通信模式不匹配，如一个模块透传模式，一个模块 PLC 模式；
- PLC 模式的模块未自适应成功，检查通信线是否正确或损坏，PLC 类型是否正确或支持；
- 通信的两个模块无线参数不匹配，如信道、空中波特率、无线发射功率等。

## 修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2024.01.09	初始版本	LJH

## 关于我们

企业名称：东莞市艾莫迅自动化科技有限公司

官方网站：[www.amsamotion.com](http://www.amsamotion.com)

技术服务：4001-522-518拨 1

企业邮箱：[sale@amsamotion.com](mailto:sale@amsamotion.com)

公司地址：广东省东莞市南城区袁屋边艺展路9号兆炫智造园 B 栋 1 楼



官方公众号



官方抖音号