

# USR-C322 说明书

文件版本: V2.8.0



- 支持 WiFi@2.4 GHz 802.11b/g/n 无线标准, 支持CCK/DSSS/OFDM三种调制方式
- 基于 ARM Cortex-M4 内核 运行频率 80MHz
- 支持 WEP、WPA/WPA2 安全模式
- 支持 AP/STA 工作模式
- 支持 Simplelink/usrlink 快速联网配置
- 支持网页自定义功能
- 完全集成的串口转无线 TCP/UDP 传输功能, 串口速率高达 1M bit/s (特殊固件最高到 3M bit/s, 咨询 有人售后获得)
- 可以实现双串口三 Socket 通信
- 支持 PC1 16 字节密钥透传加密
- 支持 HTTPD Client 功能
- 支持网页转串口功能
- 支持 SSL Client 通信
- 局域网搜索和无线参数设置功能
- 支持 TCP/UDP Client 注册包机制, 支持用户自定义注册包
- 支持类 RFC2217 自动波特率适配功能
- 支持 485 收发控制
- 支持有人云功能
- 支持简单 AT+指令集配置
- 3.3V 单电源供电
- 超低功耗模式, 支持深度休眠
- 可选择内置天线, 外置天线 (IPEX 连接器)
- 超小尺寸: 18.22 \* 26.65 \* 2.8 mm SMT 封装
- CE/FCC 认证, 符合 RoHS 标准

## 目录

1. 快速入门.....	3
1.1. 模块测试硬件环境.....	3
1.2. 数据传输测试.....	4
2. 产品概述.....	6
2.1. 产品简介.....	6
2.2. 模块基本参数.....	6
2.3. 硬件描述.....	7
3. 产品功能.....	10
3.1. 无线组网方式.....	10
3.1.1. 模块作为 STA 方式.....	10
3.1.2. 模块作为 AP 方式.....	11
3.1.3. 加密方式.....	11
3.1.4. WIFI 组网相关配置.....	12
3.1.5. 工作模式.....	12
3.1.6. Socket 通信模式.....	13
3.1.7. 串口参数.....	21
3.1.8. 串口参数简介.....	21
3.1.9. 类 RFC2217 自动波特率功能.....	22
3.1.10. 特色功能.....	24
3.1.11. 局域网内搜索.....	24
3.1.12. 自定义网页功能.....	25
3.1.13. TCP/UDP Client 注册包机制.....	25
3.1.14. 快速联网协议 (usrlink).....	26
3.1.15. Simplelink 智能配置.....	27
3.1.16. 透传加密.....	28
3.1.17. 模块休眠模式.....	28
4. 设置方法.....	30
4.1. Web 页面设置.....	30
4.2. AT 指令配置.....	31
4.2.1. AT 指令集.....	33
5. 联系方式.....	35
6. 免责声明.....	35
7. 更新历史.....	35

## 1. 快速入门

USR-C322 是有人 WiFi 模块 C32 系列的一款高性能模块。该模块是为实现嵌入式系统的无线网络通讯的应用而设计的一款低功耗 802.11 b/g/n 模块。通过该模块，客户可以将物理设备连接到 WiFi 网络上，从而实现物联网的控制与管理。

涉及到的相关软件如下：

USR-TCP232-Test：有人网络调试助手 串口调试助手二合一，下载地址：

<http://www.usr.cn/Download/27.html>

与此模块相关的其他资料下载请参考：

<http://www.usr.cn/Product/122.html>

The screenshot displays the product page for the USR-C322 WiFi module. On the left, a navigation menu lists various product categories, with 'WIFI模块 C32系列' highlighted. The main content area includes a product image of the module, a table of specifications, and a '资料下载' (Download) section. The specifications table lists the series as 'WIFI模块 C32系列', the model as 'USR-C322', the name as '工业级 低功耗 小体积 WIFI模块 TI CC3200方案', the release date as '2015-02-10', and the after-sales service as '客户支持中心'. The '资料下载' section provides links to various documents, including the manual, hardware design manual, software design manual, and development resources.

所属系列：	WIFI模块 C32系列
产品型号：	USR-C322
产品名称：	工业级 低功耗 小体积 WIFI模块 TI CC3200方案
发布时间：	2015-02-10
售后服务：	客户支持中心

**资料下载**

- [说明书] USR-C322 v2.6 | 直接下载
- [硬件设计手册] USR-C322硬件设计手册 V1.1 | 直接下载
- [软件设计手册] USR-C322 V2.6 | 直接下载
- [开发资料] 快速联网协议UsrLink说明和Demo | 直接下载
- [原理图] C32系列评估板USR-C322-EVK原理图 | 直接下载
- [高级功能] USR-C322高级功能说明及工具 | 直接下载
- [开发资料] 一键联网SimpleLink使用说明和Demo | 直接下载
- [库文件] WIFI模块USR-C322库文件 | 直接下载
- [自定义网页] WIFI模块C32系列自定义网页功能和工具 | 直接下载
- [升级工具] WIFI模块C32系列升级工具 | 直接下载

图 1 资料下载

如果在使用过程中有问题，可以将问题提交到我们的客户支持中心：<http://im.usr.cn>

### 1.1. 模块测试硬件环境

本章节主要介绍模块在 AP 模式下的快速测试指导。

本章测试入门硬件是基于 USR-C322 的评估板进行的，准备如下的配件：



图 2 配件图

本章测试实现：电脑通过 WIFI 链接模块，电脑串口与模块串口相连，实现 电脑网络数据→网络→模块→模块串口→电脑串口，及电脑串口→模块串口→模块→网络→电脑网络数据，双向的数据透传。

测试框架搭建如下图：

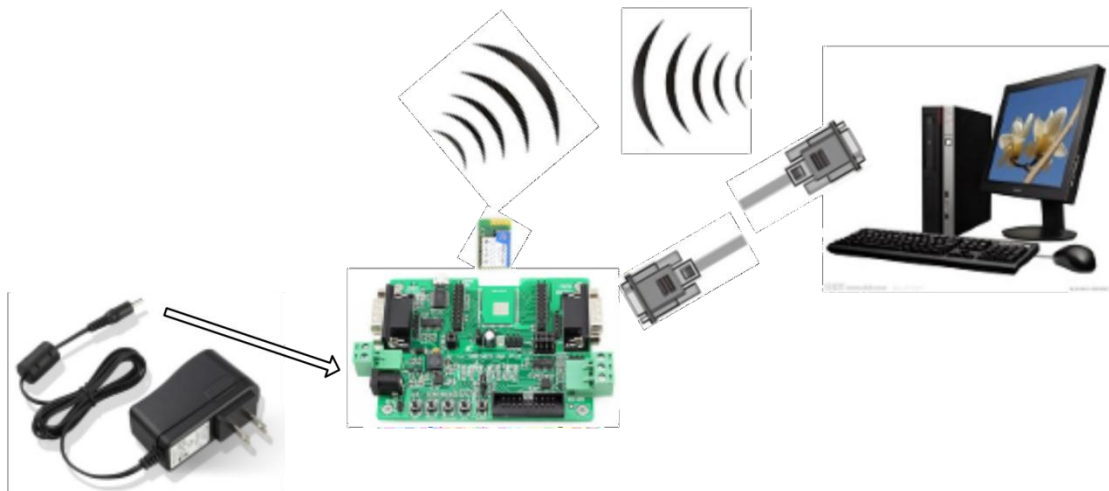


图 3 硬件连接

当您拿到模块后，给模块供电，如果模块正常工作，则 Ready 指示灯会点亮。

此时用 PC 机的无线网卡搜索 WiFi，默认状态下 WiFi 模块 SSID 为：USR-C322，默认为无加密，连接此 SSID，WiFi 模块会分配给 PC 一个 IP（默认为 192.168.1.XXX）。

## 1.2. 数据传输测试

模块的初始参数：

表 1 模块出厂默认参数

项目	参数值
----	-----

SSID	USR-C322
加密方式	open, none
串口参数	115200,8,1,none,nfc
网络参数	TCPS, 8899,192.168.1.1
模块本身 IP	192.168.1.1

我们只需要按照参数相应设置网络通信参数，就可以进行串口与 WIFI 的双向通信了，操作步骤如下：

打开测试软件“USR-TCP232-Test.exe”，选择模块对应的端口号，WIFI 模块串口默认波特率 115200，校验位：none，数据位 8，停止位 1，点打开串口。

网络设置区选择 TCP Client 模式，服务器 IP 地址输入 192.168.1.1，此为 WIFI 模块默认的 IP 地址，服务器端口号 8899，此为模块默认监听的 TCP 端口号，点击连接建立 TCP 连接。

至此，我们就可以在串口和网络之间进行数据收发测试了，串口到网络的数据流向是：计算机串口->模块串口->模块 WIFI->计算机网络，网络到串口的数据流向是：计算机网络->模块 WIFI->模块串口->计算机串口。具体演示如下图所示

详细的使用测试方法请参考 FAQ：<http://www.usr.cn/Faq/141.html>

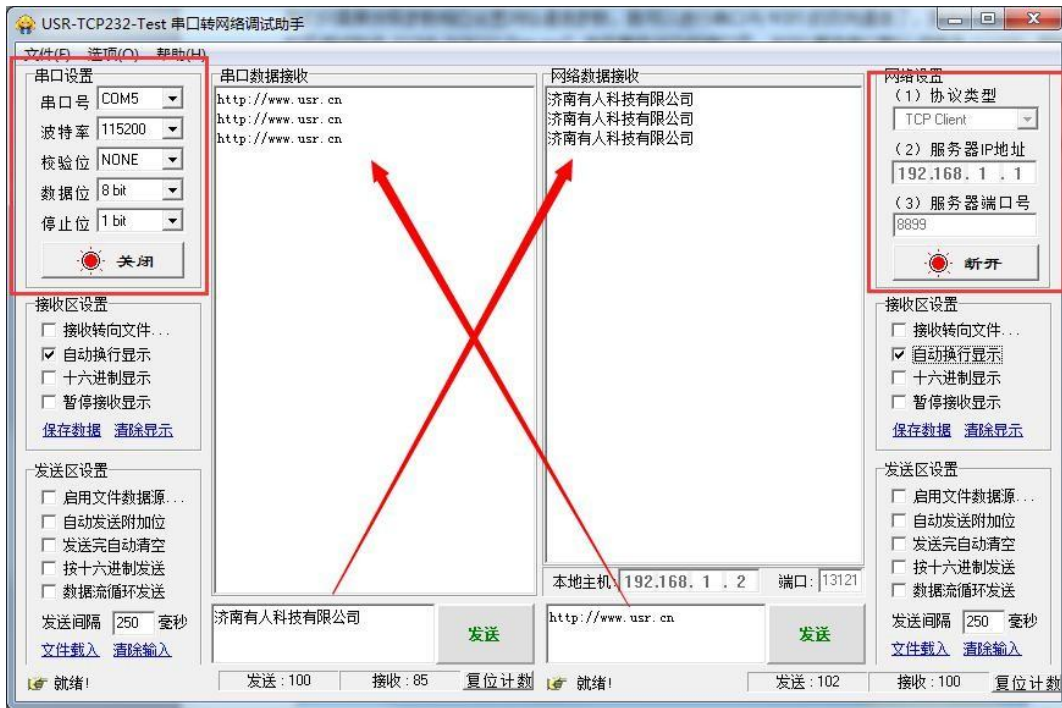


图 4 串口/网络传输测试

## 2. 产品概述

### 2.1. 产品简介

USR-C322 是有人 wifi 模块 C32 系列的一款高性能模块。该模块是为实现嵌入式系统的无线网络通讯的应用而设计的一款低功耗 802.11 b/g/n 模块。通过该模块，客户可以将物理设备连接到 WiFi 网络上，从而实现物联网的控制与管理。

该模块硬件上集成了 MAC、基频芯片、射频收发单元、以及功率放大器；采用 TI 公司的 CC3200 芯片方案，内核为工业级 ARM Cortex-M4 内核，运行频率达 80MHz；内置超低功耗运行机制，可以有效实现模块的低功耗运行；支持 WiFi 协议以及 TCP/IP 协议，用户仅需简单配置，即可实现 UART 设备的联网功能。

尺寸较小，易于焊装为客户产品的硬件单板电路上。且模块可选择内置或外置天线的应用，方便客户多重选择。

模块的具体尺寸为：18.22\*26.65\*2.80 mm SMT 封装

模块的基本功能描述如下：

模块实现串口数据到网络数据的透传功能：包括 Socket 透传，Httpd Client 透传。让没有联网功能的设备增加网络连接功能。

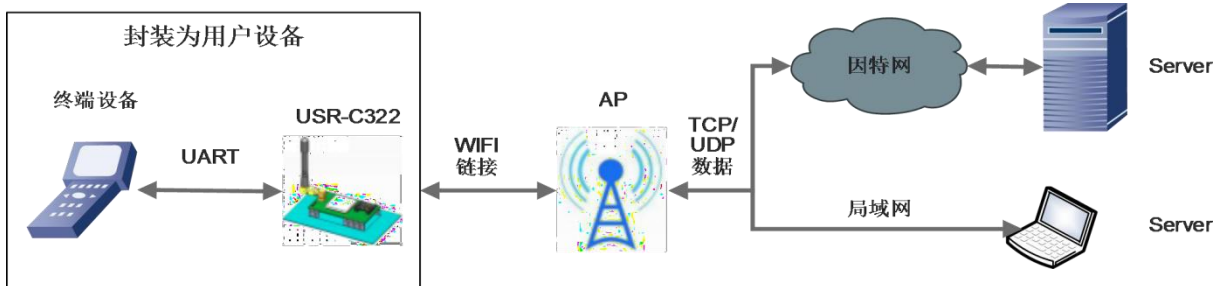


图 5 模块基本功能

### 2.2. 模块基本参数

表 2 模块技术参数

分类	参数	取值
无线参数	无线标准	802.11 b/g/n
	发射功率	17.0 dBm @ 1 DSSS 17.25 dBm @ 11 CCK 13.5 dBm @ 54 OFDM
	接收灵敏度	-94.7 dBm @ 1 DSSS -87.0 dBm @ 11 CCK -73.0 dBm @ 54 OFDM
	天线	外置：I-PEX 连接器内 置：板载 PCB 天线
硬件参数	数据接口	UART

	工作电压	3.0V~3.6V
	工作电流	(以下均为 3.3V 下) 持续发送 (sta) : ~75mA 正常模式 (sta) : 平均: ~18mA, 峰值: 247mA 在网最低 (sta, 低功耗模式 3) : 3.5mA 待机 (sta, 低功耗模式 4) : 最低 25uA
	工作温度	-40℃ ~ 85℃
	存储温度	-40℃ ~ 125℃
	工作湿度	5%~95%RH(无凝露)
	存储湿度	5%~95%RH(无凝露)
	尺寸	26.6 * 18.2 * 2.8 mm
	封装接口	SMT 表贴
	软件参数	无线网络类型
安全机制		WEP/WPA-PSK/WPA2-PSK
加密类型		TKIP,AES ,TKIP/AES
网络协议		TCP/UDP/HTTP
软件功能	DHCP/静态 IP	支持 DHCP 动态获取 IP 和静态 IP 功能
	DNS 域名解析	支持 DNS 域名解析功能
	支持 Webserver	支持 Webserver 网页设置参数
	Socket 透传	支持 TCP Server, TCP Client, UDPServer, UDP Client
	HTTPD Client	支持 Httpd 协议传输
	Websocket	支持 Websocket 透传
	类 RFC2217	支持 RFC2217 动态波特率设置
	注册包机制	支持 ID, MAC, 自定义, 透传云
	多种配置方式	AT+指令集, 网页配置

## 2.3. 硬件描述

下图是 USR-C322 的引脚对应图:



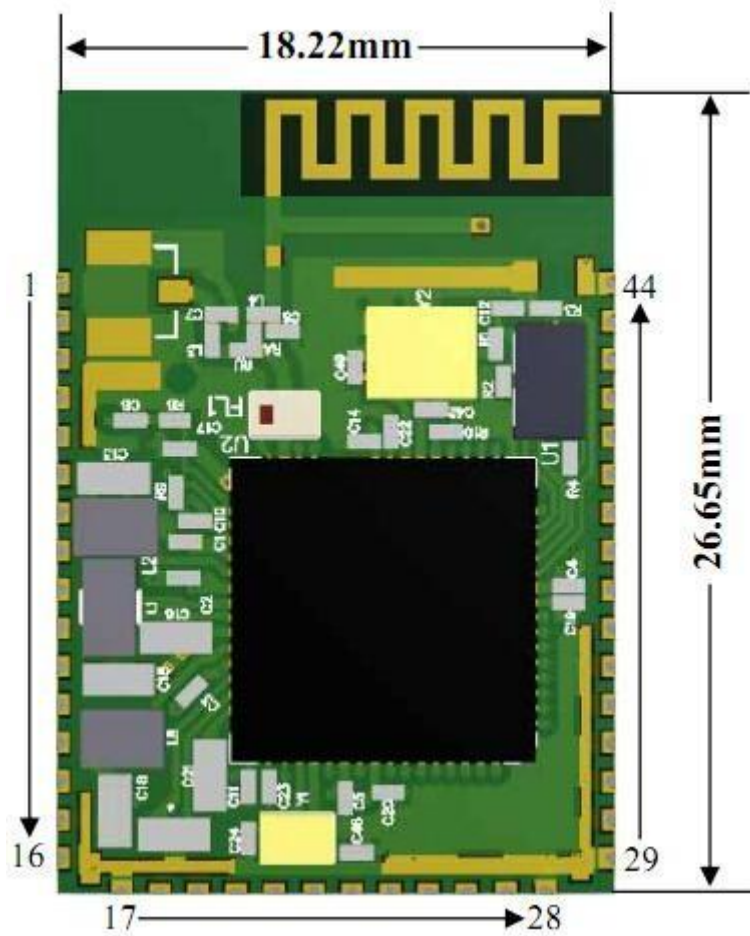


图 6 USR-C322 引脚图

表 3 管脚描述

管脚	网络名	功能描述
1	GND	电源地
2	GPIO	通用 GPIO
3	GPIO	通用 GPIO
4	nReset	模块复位引脚，低电平有效
5	SOP2	启动选择位，串口升级固件时拉高
6	SOP1	启动选择位，悬空
7	SOP0	启动选择位，悬空
8	ANA DC-DC	RF 电源输出引脚，悬空
9	NC	空闲引脚，悬空
10	NC	空闲引脚，悬空
11	GND	电源地
12	GND	电源地
13	VBT_CC	电源输入引脚，请接+3.3V
14	VDD_ANA2	电源输入引脚，请接+3.3V
15	GPIO	通用 GPIO
16	NC	空闲引脚，请悬空

17	GND	电源地
18	GPIO	通用 GPIO
19	UART0 TX	模块串口 0 发送引脚
20	UART0 RX	模块串口 0 接收引脚
21	nReload	拉低 3 秒以上恢复出厂设置引脚，拉低 1-3 秒启动 Simplelink 配置
22	nReady	模块工作正常指示引脚，低有效，可外接 LED
23	nLink	模块 WiFi 连接指示引脚，低有效，可外接 LED
24	UART0 CTS	串口 0 流控引脚 CTS
25	UART0 RTS	串口 0 流控引脚 RTS，485 通信控制引脚
26	GPIO	通用 GPIO
27	GPIO	通用 GPIO
28	GND	电源地
29	GND	电源地
30	UART1 TX	模块串口 1 发送引脚
31	UART1 RX	模块串口 1 接收引脚
32	GPIO	通用 GPIO
33	GPIO	通用 GPIO
34	GPIO	通用 GPIO
35	GPIO	通用 GPIO
36	GPIO	通用 GPIO
37	GPIO	通用 GPIO
38	GPIO	通用 GPIO
39	NC	NC
40	NC	NC
41	GPIO	通用 GPIO
42	NC	NC
43	NC	NC
44	GND	电源地

详细的引脚定义说明请参照《USR-C322 硬件设计手册》，<http://www.usr.cn/Download/309.html>。

### 3. 产品功能

本章介绍一下 USR-C322 所具有的功能，下图是模块的功能的整体框图，可以帮助您对产品有一个总体的认识。

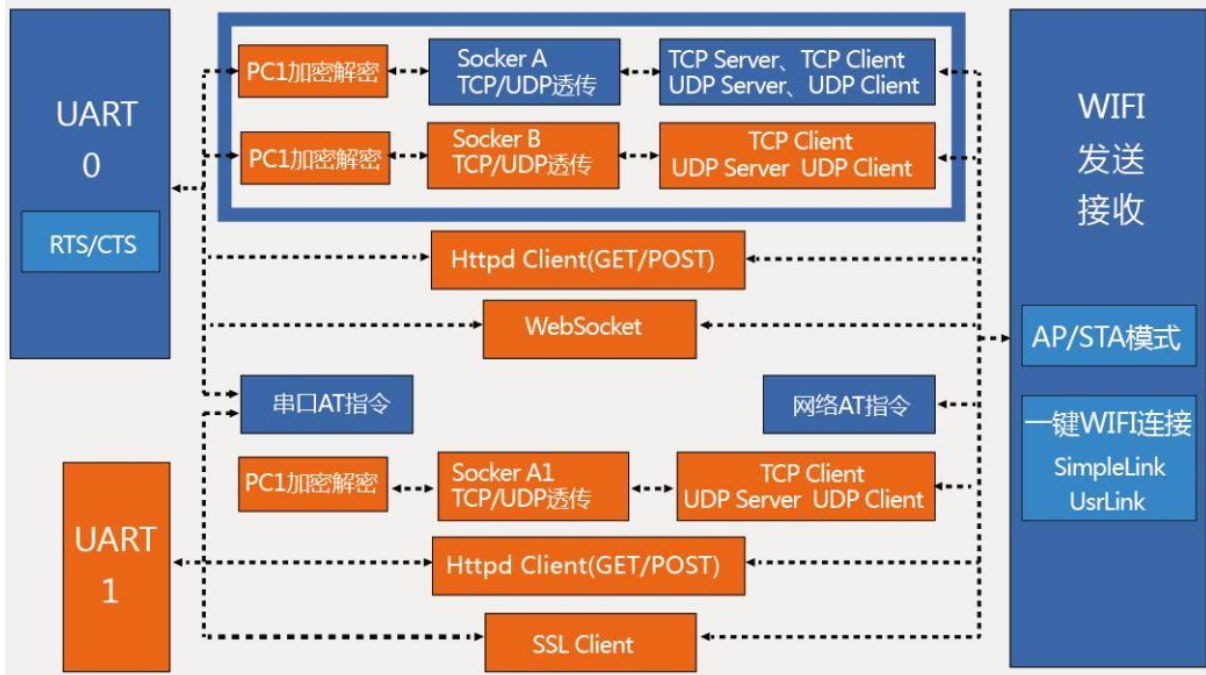


图 7 功能框图

#### 3.1. 无线组网方式

无线模块有两种 WIFI 工作模式：STA、AP，可以为用户提供十分灵活的组网方式和网络拓扑方法。

<名词说明>

**AP:** 即无线接入点，是一个无线网络的中心节点。通常使用的无线路由器就是一个 AP，其它无线终端可以通过 AP 相互连接。

**STA:** 即无线站点，是一个无线网络的终端。如笔记本电脑、PAD 等。

##### 3.1.1. 模块作为STA 方式

模块作为 STA 是一种最常用的组网方式，由一个路由器 AP 和许多 STA 组成，如下图。其特点是 AP 处于中心地位，STA 之间的相互通信都通过 AP 转发完成。如果 AP 已经接入外部网络，则设备数据可以传输到外网的服务器。

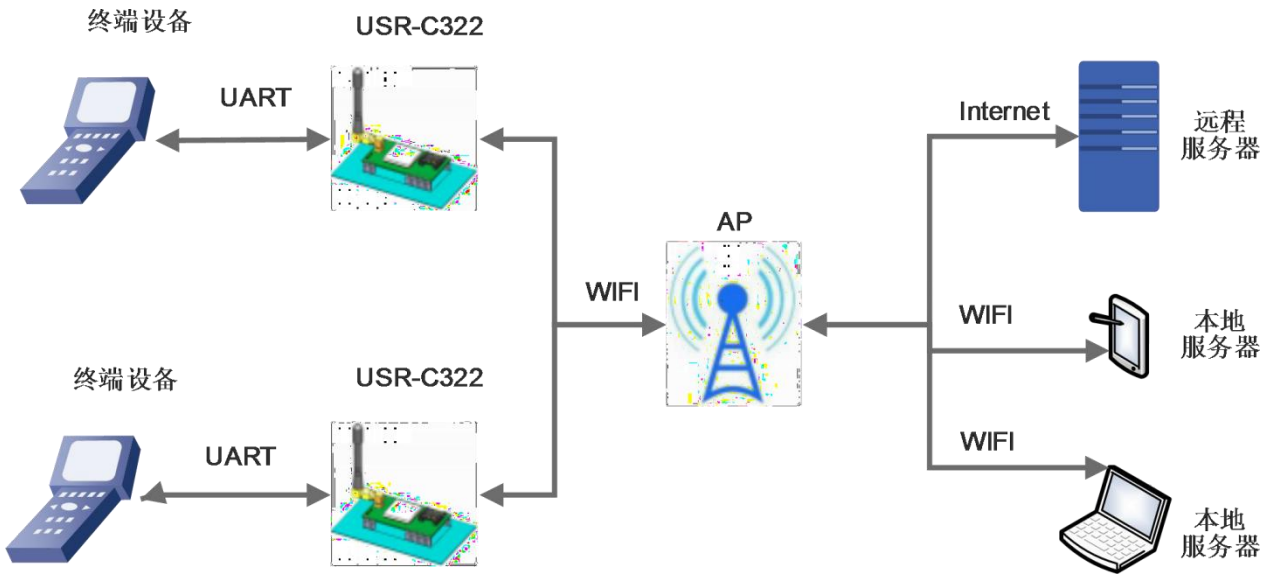


图 8 STA 方式组网

### 3.1.2. 模块作为AP 方式

模块作为 AP 模式，可以通过手机/PAD/电脑在无需任何配置的情况下，快速接入模块进行数据传递。另外，还可以登陆模块的内置网页进行参数设置。

AP 模式下不需要外围设备，既可以实现无线终端到设备的连接。网络可扩展性较差。

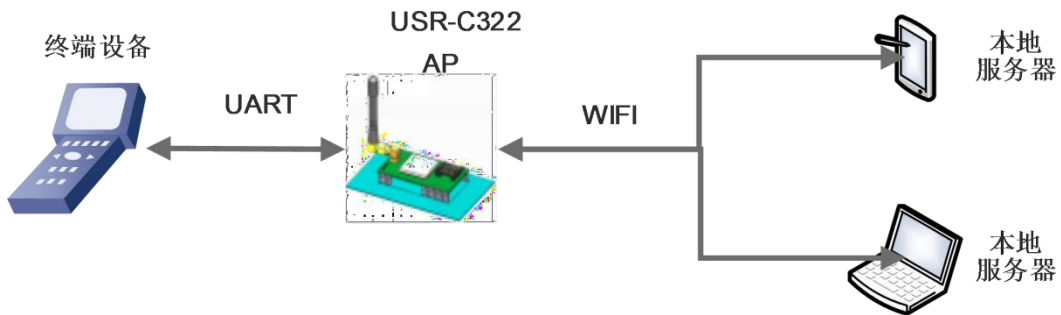


图 9 AP 模式组网

〈注意〉：模块在AP 模式下，最多只能支持接入 1 个STA 设备。如果设置加密密码，则加密方式默认为WPA2PSK AES。

### 3.1.3. 加密方式

加密是对消息数据加扰，保证数据的安全传输，增加通信的安全性。支持多种无线网络加密方式，包括：

- WEP
- WPA-PSK/TKIP
- WPA-PSK/AES
- WPA2-PSK/TKIP
- WPA2-PSK/AES

### 3.1.4. WIFI 组网相关配置

AT 指令配置如下：

表 4 WIFI 设置指令列表

项目	说明
1	WMODE 设置/查询 WiFi 操作模式 (AP、STA)
2	WSTA 设置/查询关联 AP 的 SSID(为数字和字母, 不能是汉字和特殊字符), 密码;
3	WANN 设置/查询 STA 的网络参数;
4	WSLK 查询 STA 的无线连接状态
5	WAP 设置/查询 AP 的 WiFi 配置参数;
6	CHANNEL 模块 AP 模式下信道
7	LANN 设置/查询模块 AP 模式下 IP

网页配置如下：

图 10 WIFI 配置

## 3.2. 工作模式

**注：在设置工作模式时，请先确定 WIFI 组网方式，以保证传输的正确性。**

模块共有二种工作模式：Socket 通信模式（透明传输模式、Httpd Client 模式、Websocket 透传模式、SSL Client 模式）、命令模式。

- **Socket 通信模式**

在该模式下，模块实现 UART 与网络之间的数据传输，可以设置模块工作在透明传输模式、Httpd Client 模式，Websocket 透传模式、SSL Client 通信模式，实现通用串口设备与网络设备之间的数据传递。

- **命令模式**

在该模式下，用户可通过 AT 命令对模块进行 UART 及网络参数查询与设置。当使用 AT+ENTM 退出命令模式时，默认回到透传模式。该模式下设置的参数模块会自动保存，断电不丢失，用户不需要每次都进命令模式设置参数。

### 3.2.1. Socket 通信模式

USR-C322 模块共有 2 个通信串口，集成了多种通信模式包括：TCP/UDP 透传模式、Httpd Client 模式，SSL Client 模式，WEB Socket 模式。

注意：双串口功能需要固件版本 2.1.10 以上。

#### 3.2.1.1. UART0 Socket 通信

模块串口 0 对应有 Socket 透传、Httpd Client、Websocket 通信。

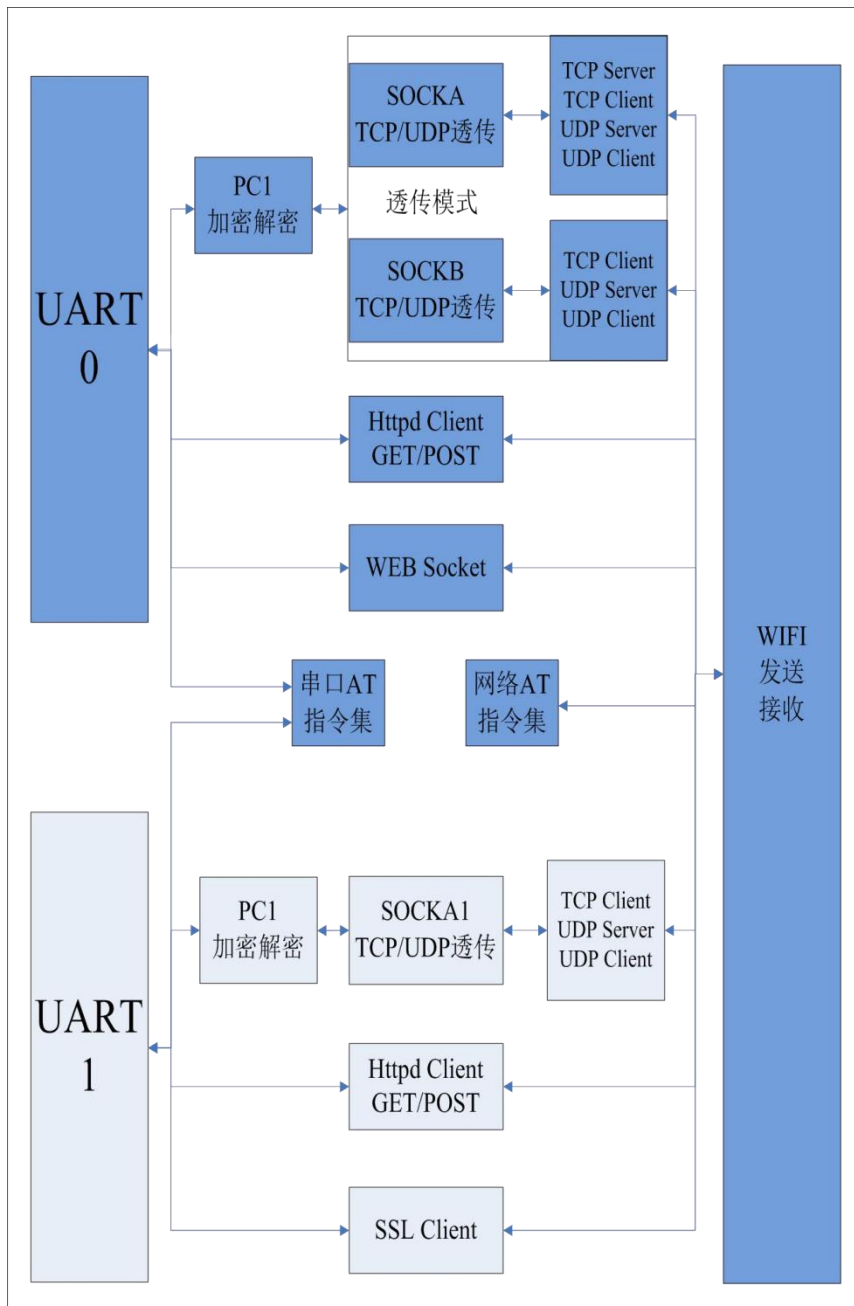


图 11 UART0 传输框图

### 1) 透传模式

串口 0 在透传模式下对应有两个 Socket 连接，向模块 UART 接口写入的数据，模块会自动向 Socket 发送。模块通过 Socket 接收的数据，都通过 UART 接口发送出来。

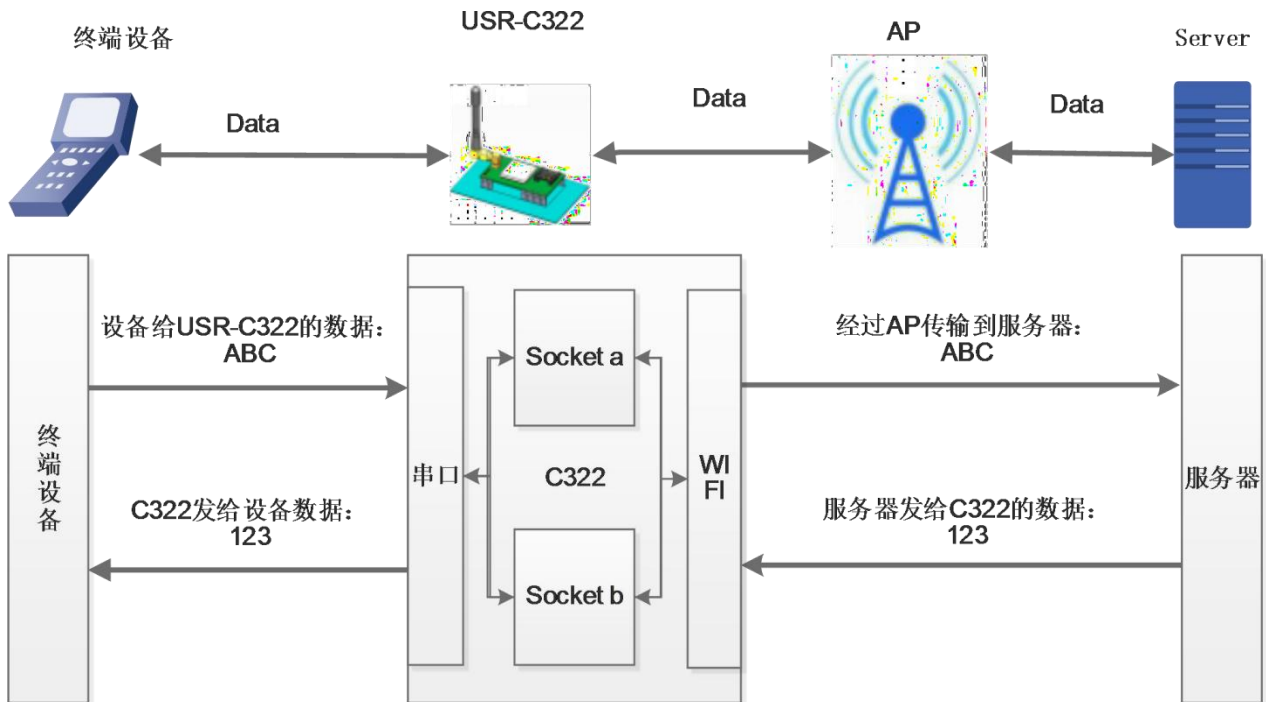


图 12 透明传输功能框图

Socket a 可以选择为:

- ◆ TCP Server
- ◆ TCP Client
- ◆ UDP Server
- ◆ UDP Client

Socket b 可以选择为

- ◆ TCP Client
- ◆ UDP Server
- ◆ UDP Client

透传模式的使用说明请参考《USR-C322 软件设计手册》，

<http://www.usr.cn/Download/308.html>。

透明传输模式完全兼容用户自己的软件平台，减少了集成无线数据传输的软件开发工作量。用户需要预设的参数通常有：

- 无线网络参数
  - 网络名称 (SSID)
  - 密钥
- 默认 TCP/UDP 连接参数
  - 协议类型
  - 目的端口
  - 目的 IP 地址
- UART 接口参数

- 波特率
- 数据位
- 停止位
- 校验位
- 硬件流控

AT 指令配置相关：

**表 5 透明传输指令列表**

项目	说明
1 WKMOD	串口 Socket 工作模式选择
2 SOCKA	设置/查询网络协议参数
3 SOCKLKA	查询 TCP 连接是否已建链
4 SOCKDISA	设置/查询 socka 是否自动连接，断开当前连接
5 SOCKB	设置/查询 SocketB 的参数
6 SOCKLKB	查询 SocketB 状态
7 SOCKDISB	设置/查询 sockb 是否自动连接，断开当前连接
8 UART	设置/查询 UART 接口参数
9 UARTTE	设置/查询串口自由组帧间隔

网页配置相关：串口参数、Socketa 设置、Socketb 设置。



济南有人物联网技术有限公司 [www.usr.cn](http://www.usr.cn)  
Web Ver:1.0.0

**图 13 透明传输配置网页**



## 2) Httpd Client 模式

### 功能说明:

在此模式下，用户的串口设备，可以通过本模块发送请求数据到指定的 HTTP 服务器，然后模块接收来自 HTTP 服务器的数据，对数据进行解析并将结果发至串口设备。

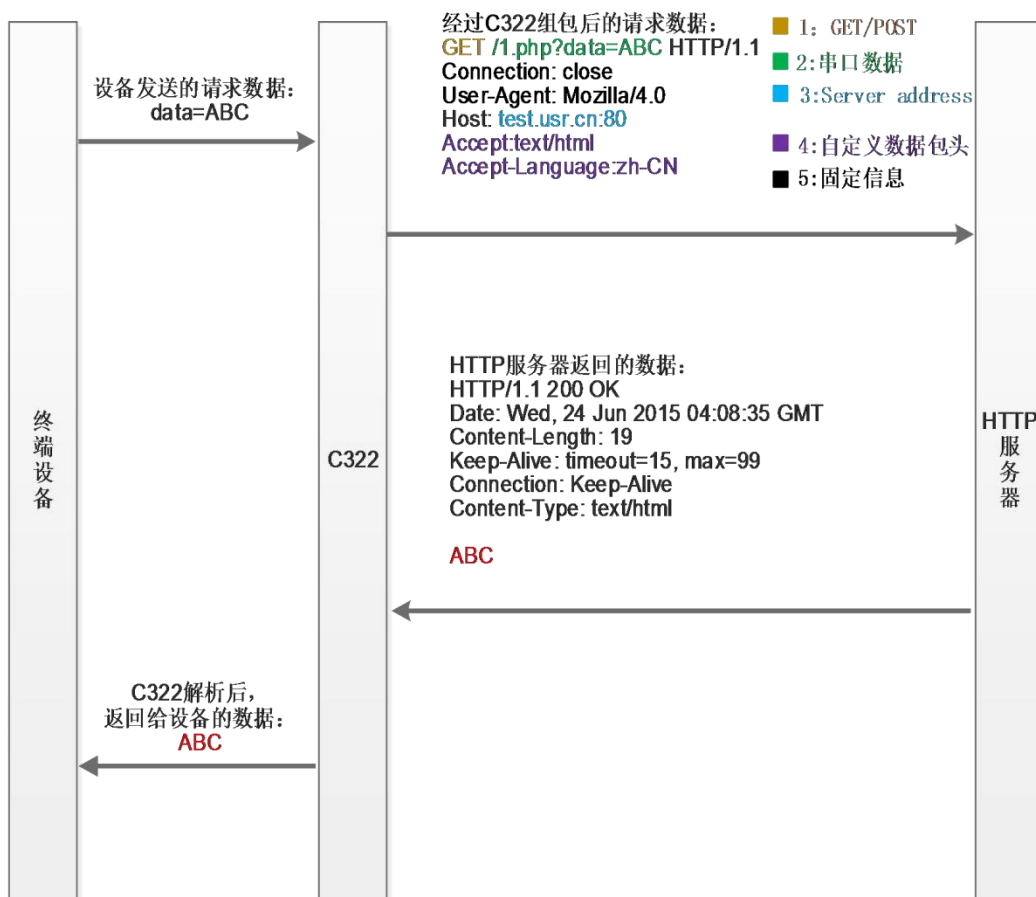
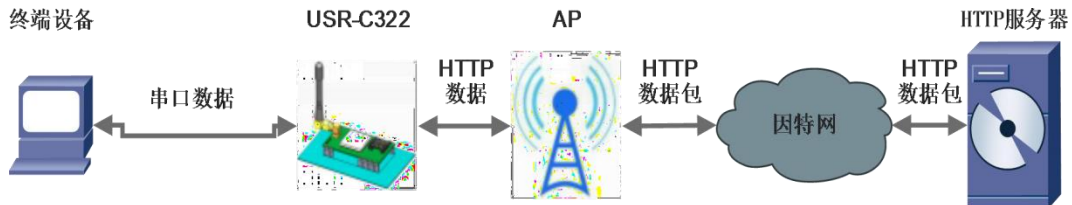


图 14 Httpd Client 功能框图

GET 模式下，接收用户串口数据包后打包格式如下：

```
GET "用户串口数据包" HTTP/1.1
Connection: Keep-Alive
User-Agent: Mozilla/4.0
Accept:text/html
Accept-Language:zh-CN
Host: test.usr.cn: port
```

- 1: GET
- 2:用户串口数据
- 3:固定信息
- 4:Server address
- 5:自定义数据包头

图 15 GET 打包格式

POST 模式下，接收用户串口数据包后打包格式如下：

```
POST /1.php? HTTP/1.1
Connection: Close
User_Agent: Mozilla/4.0
Content-length:3
用户自定义包头
Host: test.usr.cn
ABC
```

- 1: POST
- 2:URL
- 3:Server address
- 4:自定义数据包头
- 5:数据
- 6:固定数据

图 16 POST 打包格式

相关 AT 指令设置：

表 6 Httpd Client 指令列表

项目	说明
1 WKMOD	串口 Socket 工作模式选择
2 HTPPTP	用户 POST/GET 模式设置
3 HTPURL	用户设置的 url
4 HTPHEAD	用户自定义数据包头
5 HTPSV	用户设置的服务器地址、端口

网页设置如下：

图 17 Httpd Client 网页设置

### 3) WebSocket 通信

支持 WebSocket 透传，模块作为 webserver，端口 8000。只支持 WebSocket ASCII 码透传。最多支持 4 个 client 连接，当连接数超过 4 个后，模块自动关闭最先建立的 socket 连接。网页源码是公开的，用户可以自己修改网页实现自己的特殊网页需要，升级自定义网页请参考网页自定义功能描述。只有 UART0 支持此模式。

图 18 WebSocket 透传

注：WebSocket 使用方法请参考官网资料“USR-C322 WebSocket 通信说明 V1.0”。

下载地址: <http://www.usr.cn/Download/228.html>。

### 3.2.1.2. UART1 Socket 通信

模块串口 1 对应有透明传输、Httpd Client、SSL Client 通信。

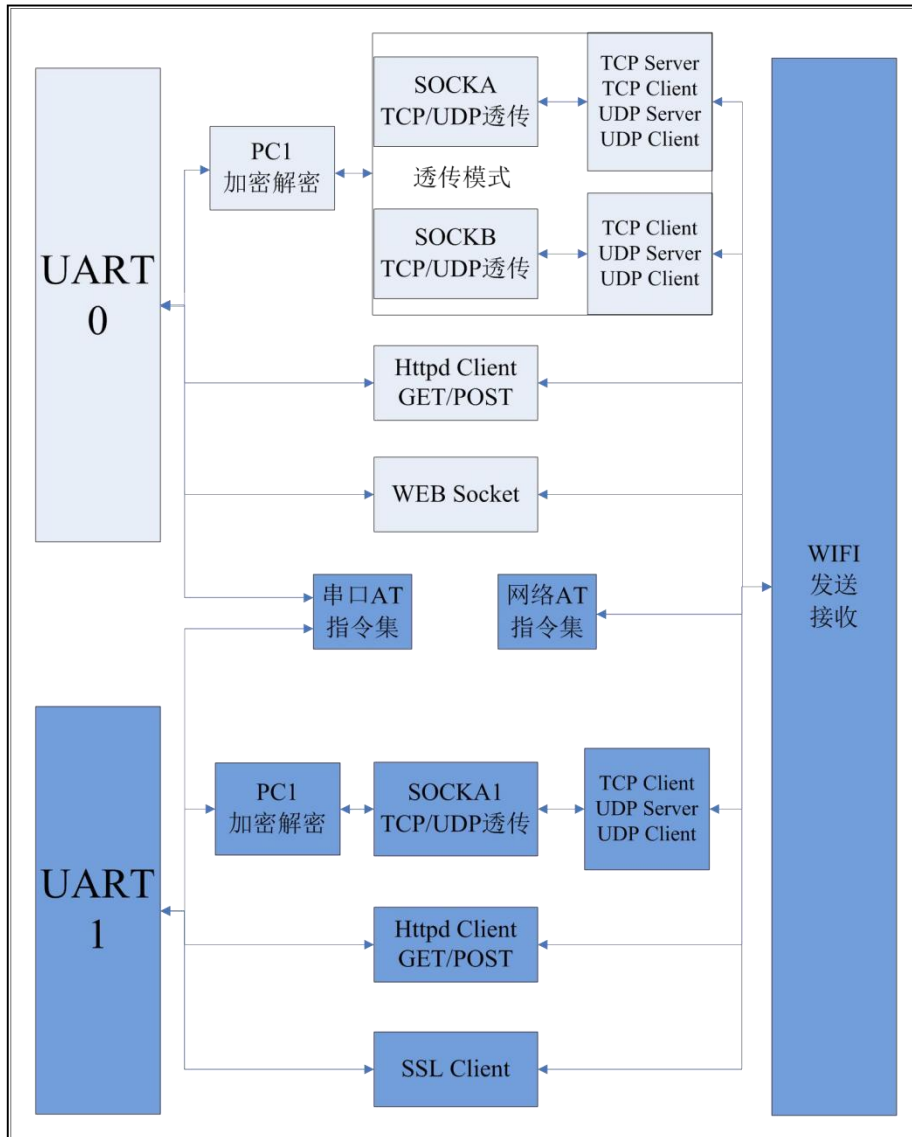


图 19 UART1 传输框图

1) 透传模式

UART1 透传模式支持 TCP Client、UDP Server、UDP Client。使用方式同 UART0。

2) Httpd Client 模式

方式同 UART0。

3) SSL Client 通信

SSLSocket 通信是对 SOCKET 通信的拓展,支持 TCP Client 模式。

在 socket 通信的基础上添加了一层安全性保护，提供了更高的安全性，包括身份验证、数据加密以及完整性验证。

其中身份验证用于数字证书的发放和应用。

数据加密可以防止消息传递过程中被别人监听而造成的损失，即使第三方监听到传递的消息，但是由于没有正确的密钥，其仍然无法得到正确的消息。

完整性验证以防止消息在传递过程中被别人修改。

加密类型支持：

- ◆ SSLV3
- ◆ TLSV1
- ◆ TLSV1\_1
- ◆ TLSV1\_2
- ◆ SSLv3\_TLSV1\_2
- ◆ DLSV1

加密算法支持：

- ◆ SSL\_RSA\_WITH\_RC4\_128\_SHA
- ◆ SSL\_RSA\_WITH\_RC4\_128\_MD5
- ◆ TLS\_RSA\_WITH\_AES\_256\_CBC\_SHA
- ◆ TLS\_DHE\_RSA\_WITH\_AES\_256\_CBC\_SHA
- ◆ TLS\_ECDHE\_RSA\_WITH\_AES\_256\_CBC\_SHA
- ◆ TLS\_ECDHE\_RSA\_WITH\_RC4\_128\_SHA
- ◆ SECURE\_DEFAULT

支持加密证书设置（加密证书烧写方法参考无线升级软件说明）。只有 UART1 支持此模式。

AT 指令设置如下：

**表 7 SSL Client 指令列表**

	项目	说明
1	WKMOD	串口 Socket 工作模式选择
2	SSLSECM	SSL 加密类型
3	SSLMASK	SSL 加密算法
4	SSLCA	SSL 证书名称
5	SSLIPP	SSL 服务器地址端口

网页设置如下：



图 20 SSL 网页设置

### 3.3. 串口参数

#### 3.3.1. 串口参数简介

表 8 串口参数范围

项目	参数
波特率	300-3M 可设
数据位	5, 6, 7, 8
停止位	1, 2
校验位	NONE (无校验位) EVEN (偶校验) ODD (奇校验) MARK (1 校验) SPACE (0 校验)
流控/485	NFC: 无硬件流控 FC: 有硬件流控 485:485 通信

表 9 串口指令列表

	项目	说明
1	UART	设置/查询 UART 接口参数
2	UARTTE	设置/查询串口自由组帧间隔
3	UART1	设置/查询 UART 接口参数
4	UARTTE1	设置/查询串口自由组帧间隔

串口接收数据打包方式如下:

打包流程如下图: n 即为打包间隔范围 5-250, 单位 ms。

如果  $T1 > n$ ,  $T2 < n$ ,  $T3 < n$ ,  $T4 < n$ ,  $T5 < n$ ,  $T6 > n$ , 则 Byte1-Byte5 作为一帧数据处理。

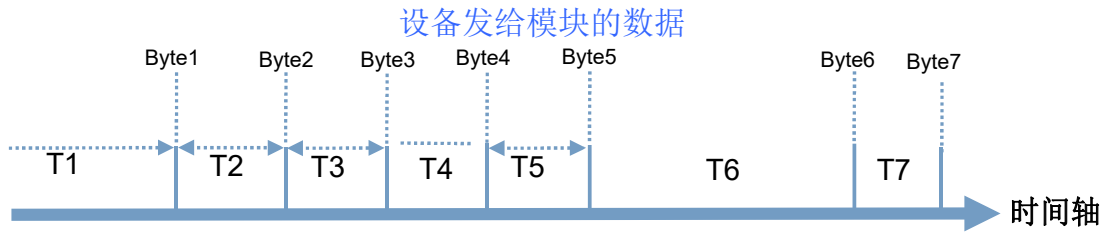


图 21 切换指令模式时序

透传模式下:

模块在接收 UART 过来的数据时, 会不断的检查相邻 2 个字节的间隔时间。透传模式下如果间隔时间大于设定的打包时间 (默认 5ms, 可通过 AT+UARTTE 设置), 则认为一帧结束, 模块将接收到的数据作为一帧 TCP 数据包发送到网络, 否则一直接收数据, 直到数据达到 1024 字节则将此 1024 字节打包发送到网络。

命令模式下:

模块在接收 UART 过来的数据时, 会不断的检查相邻 2 个字节的间隔时间。透传模式下如果间隔时间大于设定的打包时间 (默认 5ms, 可通过 AT+UARTTE 设置), 则认为一帧结束, 将此数据串按照 AT 指令格式解析, 否则一直接收数据, 如果数据达到 256 字节, 则认为命令错误, 返回指令错误响应。

### 3.3.2. 类 RFC2217 自动波特率功能

RFC2217 是一个通过以太网即时修改设备串口参数的一个标准协议, 本设备支持一个类似 RFC2217 的协议, 不是标准 RFC2217, 实现同样的功能, 但是协议更简单。

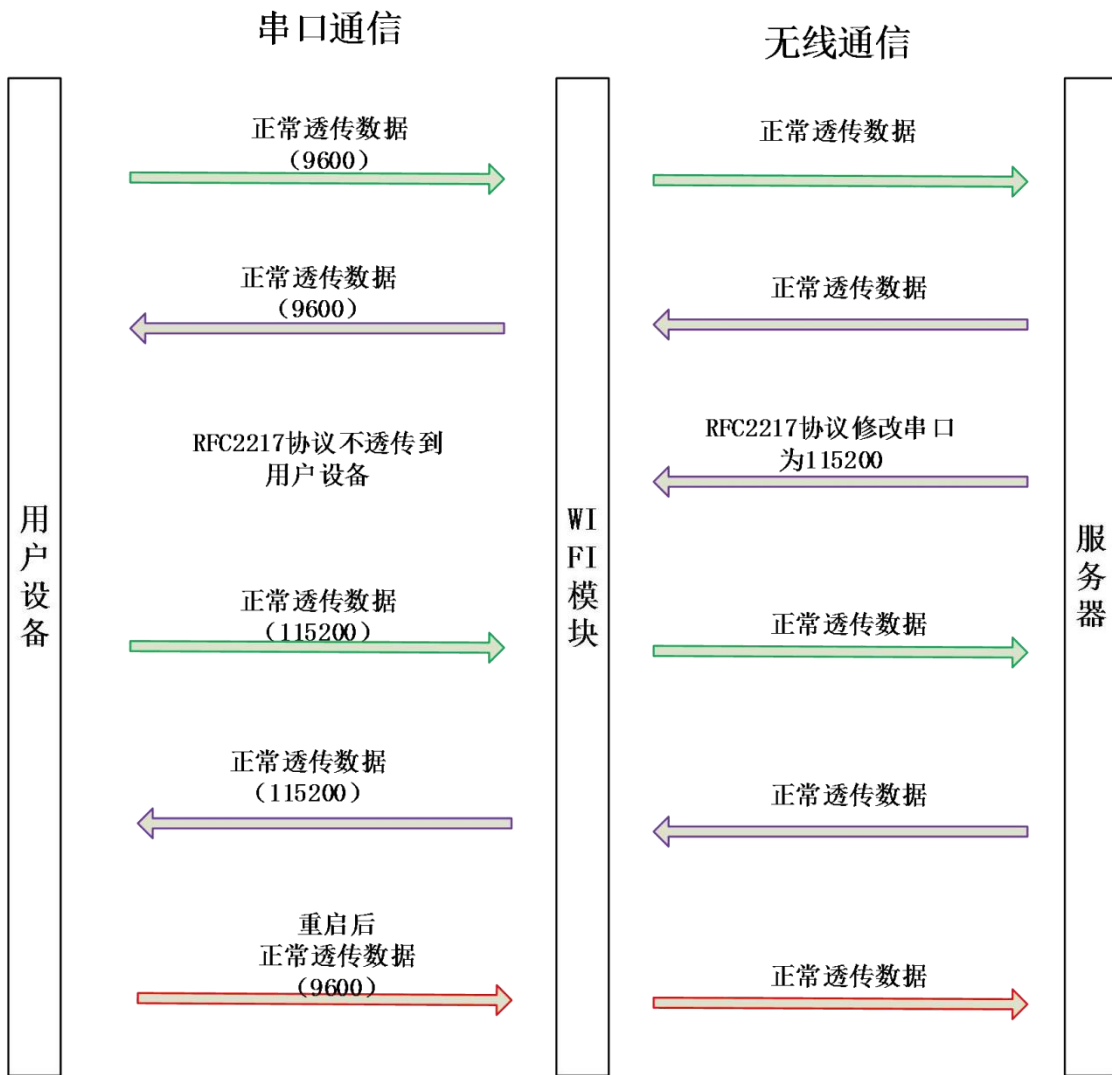
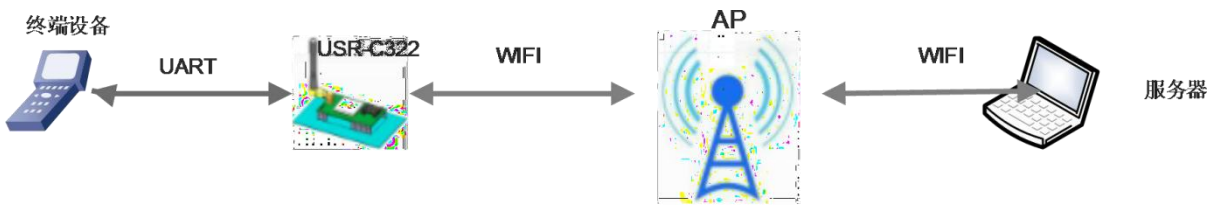


图 22 类 RFC2217 功能框图

发送本协议命令给设备后，如果符合要求则执行设置串口参数动作，不返回任何内容，如果校验出错或者协议不对，则会当成普通的数据包通过串口转发。

TCP Client, TCP Server, UDP Client, UDP Server, 以及广播这几种模式均支持本功能。

本命令所作的修改立即生效，不需要重启，当次有效，不会保存，断电丢失。

此协议主要配合本公司的虚拟串口软件使用。

详细协议及说明请参考本模块《USR-C322 软件设计手册》，

<http://www.usr.cn/Download/308.html>。



### 3.4. 特色功能

#### 3.4.1. 局域网内搜索

功能框图：

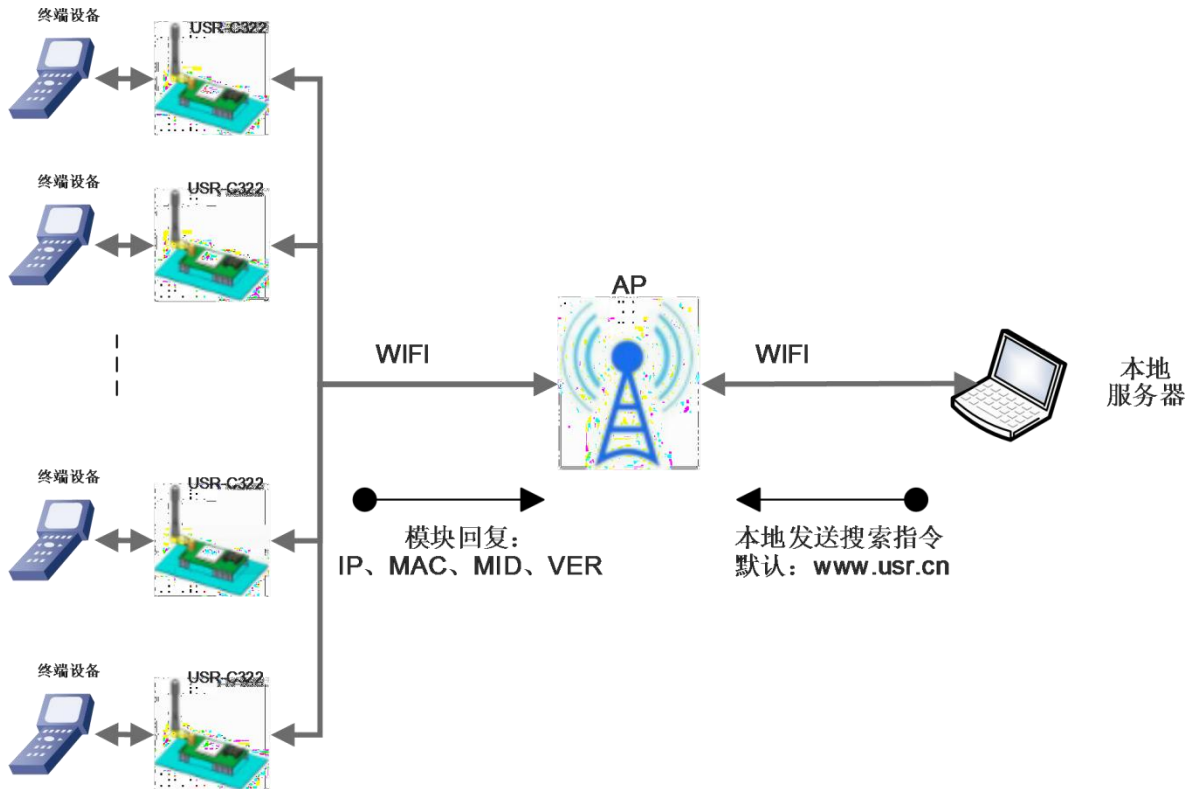


图 23 局域网搜索框图

模块支持局域网内搜索功能，即当模块接入无线路由器，用户可以通过往某一固定端口发送 UDP 广播的方式，获取模块当前局域网内模块的 IP 地址，以实现设备搜索和通信。

搜索的端口和关键字可通过 AT+SEARCH 命令来设置，默认：48899，www.usr.cn。

搜索协议过程：

1. 在局域网内的另外一台设备上，通过 UDP 广播（广播地址：xx.xx.xx.255，端口：48899）发送一个口令，默认口令为："www.usr.cn"，最长可设置 20 字节。
2. 模块收到口令后，如果口令正确，模块进入配置模式，向该地址（单播，源端口）发送 IP,MAC,MID,ver。

表 10 搜索回复内容

项目	内容
模块 IP 地址	xxx.xxx.xxx.xxx
MAC 地址	xxxxxxxxxxxx
模块 MID	USR-C322
版本号	xx.xx.xx

模块进入配置模式后如果 30 秒内没有收到设置命令，模块会退出配置模式，用户需要重新发送搜索命令字，进入配置模式。

3. 用户可以通过向该端口发送网络 AT 命令进行参数/状态的设置与读取，AT 指令格式同串口 AT 指令。

注：搜索工具与模块必须在同一个局域网内，如果多个 STA 连在一个路由器上，运行搜索工具的电脑也连在那个路由器上。这个搜索工具就可以把所有的 STA 都搜到。

### 3.4.2. 自定义网页功能

注意：本功能需要固件版本 2.1.10 以上。

USR-C322 模块支持用户自定义网页功能。用户可以修改网页内容添加用户 logo，或者添加自己的网页。具体实现方法请参考“USR-C322 自定义网页功能说明”。

资料下载地址：<http://www.usr.cn/Download/229.html>。

### 3.4.3. TCP/UDP Client 注册包机制

功能框图：

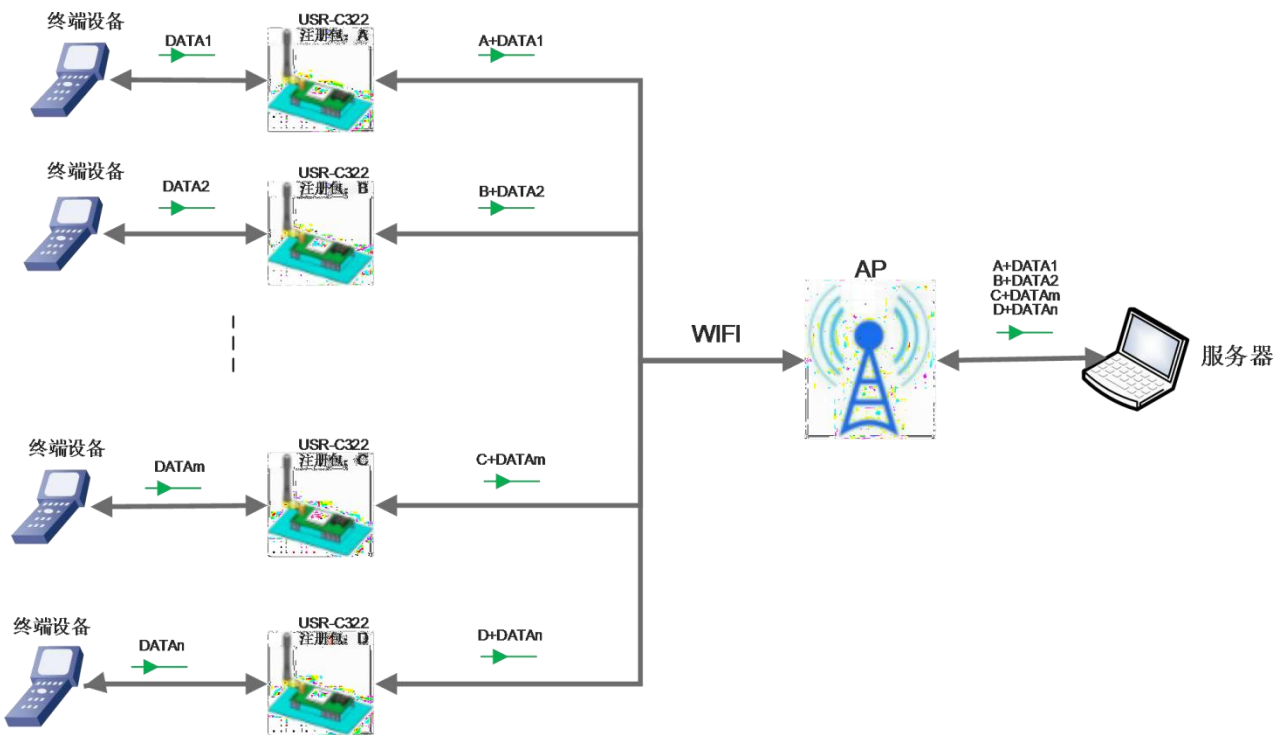


图 24 注册包功能框图

当模块工作在 TCP Client 或者 UDP Client 模式时，用户可以开启注册包机制，以实现服务器对数据来源的区分，实现对不同设备的数据监控。注册包分为 MAC、ID、用户自定义以及透传云 4 种，MAC 为 6 字节，ID 为 1-65535，ID 值可设。

MAC 注册包：6 字节的 MAC 地址。

ID 注册包：4 字节，2 字节的 ID 源码+2 字节的 ID 反码。例设置 ID 为 10，则注册包为：0x00,0x0a,0xff,0xf5。

用户自定义注册包：允许用户自定义注册包内容，长度限制在 32 字符以内。

有人云：有人云服务，必须工作在 TCP Client 机制下，有关有人云的详情请登录：<http://cloud.usr.cn>

相关的指令设置如下：

表 11 注册包指令列表

序号	指令	说明
1	REGENA	设置注册包类型
2	REGID	注册包 ID 设置
3	REGUSR	设置/查询自定义注册包内容
4	REGCLOUD	设置/查询有人云账号和密码

注册包的详细使用请参考本模块的《USR-C322 软件设计手册》，  
<http://www.usr.cn/Download/308.html>。

### 3.4.4. 快速联网协议 (usrlink)

快速联网协议交互流程如下：

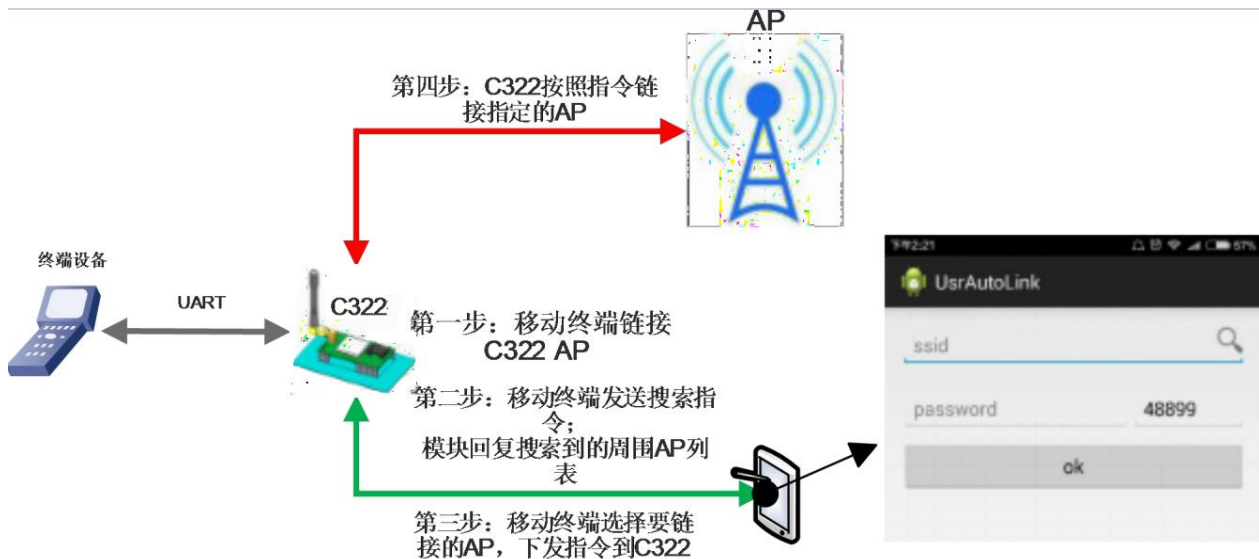


图 25 USRLINK 功能框图

模块工作在 AP 模式下时，会开启一个用于接收快速联网协议命令的 UDP 端口，端口号为 48899（与局域网搜索端口相同，可设置）。操作流程如下：

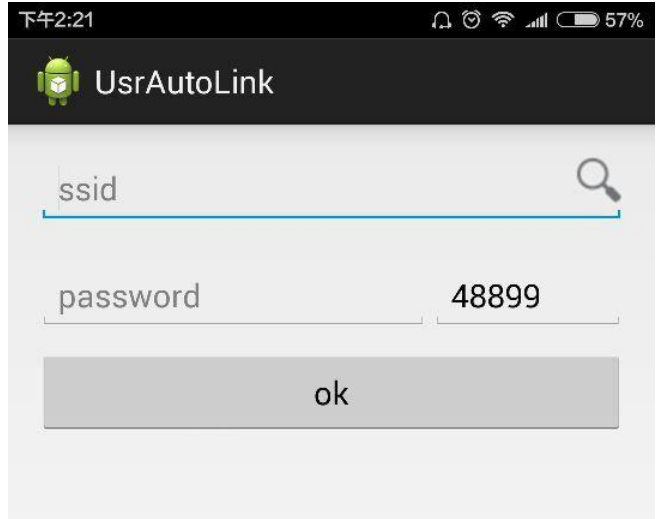


图 26 USRLINK APP

① 手机与模块 WiFi 网络直连，查询当前环境下的 SSID 信息列表，用户从列表中选择需要设置的路由器 SSID，填入密码，通过协议将配置参数发送给模块。

② 模块收到配置指令后解析出需要连接的 AP 的 SSID 和密码保存到 flash 中；模块自动重启，连接至设定的路由器，此时模块工作在 STA 模式。

具体的协议解析请参考《USR-C322 软件设计手册》，<http://www.usr.cn/Download/308.html>。

### 3.4.5. Simplelink 智能配置

本功能主要实现模块智能联网，即快速连接到 AP，无需与模块建立连接。模块支持 Simple Config 配网方式。

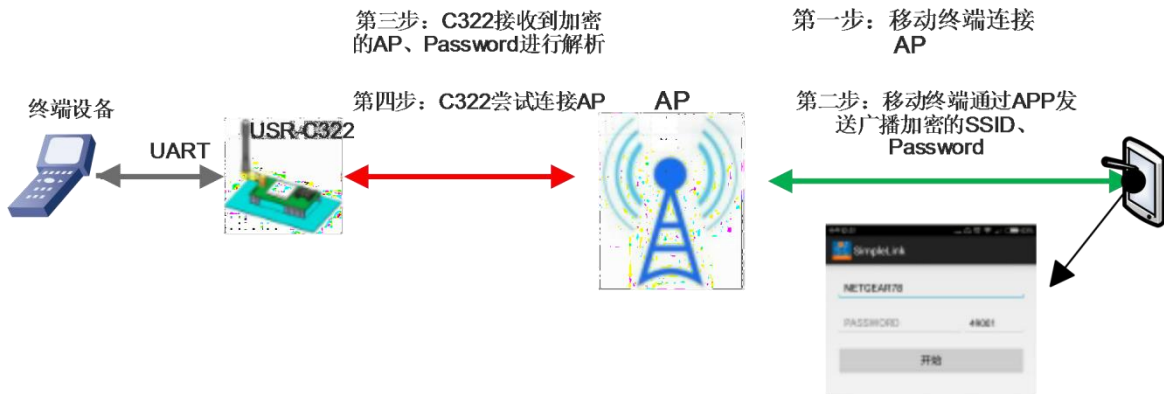


图 27 Simplelink 配置流程

首先在移动终端上安装 APP。

模块工作在 STA 或 AP 模式下，拉低 Reload 引脚 1-3 秒，则模块进入 Simplelink 配置，此时 Link 引脚输出 2Hz 的高低电平：

#### Simplelink:

① 首先移动终端连接到模块需要连接的 AP 上，打开移动终端上的 APP 软件，输入密码，点击“start”。此时手机会通过 AP 广播此 AP 的 SSID 和密码。

② 模块不断检测接收的数据包，成功解析出接收到广播包的 SSID 和密码后，模块主动去连接 AP，成功连接上 AP 后，模块通过 UDP 广播出自身的 MAC，APP 接收到 MAC 信息认为配置成功。

注：本模块 Simplelink 配置不支持连接 802.11n HT40（强制为 40Mhz 带宽）的路由器。

Simplelink 使用说明和下载地址：<http://www.usr.cn/Download/218.html>

### 3.4.6. 透传加密

当模块工作在透传模式下，可以开启 PC1 透传加密功能。

模块串口接收到数据后对数据进行 PC1 加密，然后上传到 Socket 端；Socket 端接收到数据后，模块对数据进行 PC1 解密，然后将数据透传到串口。开启 PC1 加密功能会增大网络数据延迟时间，为减少数据传输错误，请增大发送数据包之间的时间间隔。

PC1 加密算法请参考“USR-C322 透传 PC1 加密使用说明”。

下载地址：<http://www.usr.cn/Download/228.html>。

### 3.4.7. 模块休眠模式

模块可以开启低功耗模式。在模块正常状态下，如果网络和 uart 口持续一定时间 2-240 秒（AT+SLPTYPE 设置）没有数据通信则模块进入低功耗模式。用户可选择不同的休眠模式（0-4）。

唤醒方式有网络端和串口端：网络端指与模块建立 wifi 连接、建立 socket 连接、向 socket 发送数据，串口端指向串口发送数据。

例如：设置 AT+SLPTYPE=2, 200

当模块网络端（指 socket 端）和串口端持续 200 秒没有收到数据，则模块进入 DeepSleep 模式（模式 2）。

#### 3.4.7.1. 模式介绍

##### 模式 0: Active 模式

Active 模式下，系统运行时钟为 80Mhz。模块各个外设都正常运行。对应模式 0，即正常工作模式，此时模块性能最优。

##### 模式 1: sleep 模式

Sleep 模式下，系统运行时钟仍为 80Mhz。可通过串口或网络数据包唤醒，gpio 口保持输出，唤醒后模块从进入休眠处继续运行，唤醒响应时间比 deepsleep 模式短。对应模式 1。

##### 模式 2: DeepSleep 模式

模块进入 deepsleep 休眠，系统运行时钟降低为 40Mhz。可以通过串口或网络数据包唤醒，gpio 口保持输出，唤醒后模块从进入休眠处继续运行，唤醒响应时间比 sleep 模式稍长。功耗比正常运行状态降低约 5mA。对应模式 2。

##### 模式 3: Lpds 模式

模块进入 lpds 模式，网络部分保持运行，模块 gpio 口输出为高阻态。可以通过串口或网络数据包唤醒，唤醒数据包正常透传。对应模式 3。

##### 模式 4: Hibernate 模式

模块进入 hibernate 模式，网络和 MCU 均进入休眠模式，gpio 口输出高阻态，只能通过串口数据唤醒。唤醒后模块重启运行。功耗可以达到 uA 级别。对应模式 4。

### 3.4.7.2. 功耗参考

模块无数据传输时，各个模式下参考功耗如下：

**表 12 功耗参考表**

功耗模式	UART、GPIO、网络是否工作	唤醒方式	STA	AP
0	UART、GPIO、网络 工作	无	18 mA	74 mA
1	UART、GPIO、网络 工作	串口、网络数据	13 mA	71 mA
2	UART、网络 工作	串口、网络数据	9 mA	70 mA
3	UART、网络 工作	串口、网络数据	3.5 mA	70 mA
4	GPIO (RXD) 工作	串口数据	24 uA	24 uA

**表 13 各模式区分表**

功耗模式							唤醒方式		
	主频	MCU	WIFI	UART	GPIO	网络	UART	GPIO	网络
0	80M	✓	✓	✓	✓	✓			
1	80M	✓	✓	✓	✓	✓	✓	RXD	✓
2	40M	✓	✓	✓	✓	✓	✓	RXD	✓
3	32.768Khz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	RXD	✓
4	32.768Khz	✓		RXD			RXD	RXD	

综上模块低功耗模式之间的区别如下：

唤醒响应时间：从模式 0 到模式 4，唤醒响应时间逐渐增多。

功耗：从模式 0 到模式 4，功耗逐渐降低。

低功耗示例：

- 1、模块 wifi 在线，各个外设工作正常，数据传输间隔几秒之间时，使用“模式 1”。
- 2、模块 wifi 在线，各个外设工作频率下降或不工作时，可以使用“模式 2” DeepSleep 模式。
- 3、模块保持在线，可以通过远端无线设备唤醒，偶尔透传数据时，适合使用“模式 3” Lpds 模式，远端设备唤醒模块后，模块重新与远端设备建立连接，收发数据。
- 4、当用户设备不需要长时间在线，只是偶尔唤醒主动向 server 发送数据，可以使用“模式 4” Hibernate 模式。向串口发送一帧数据，唤醒模块，模块会根据设置的 wifi, tcp socket 参数，主动链接服务器，透传数据，透传完成后根据设置的时间休眠。

**<注意>**：串口唤醒模块时，在 Lpds 模式、Hibernate 模式下，实际为 RXD 引脚唤醒。所以 8 位数据中必须包含有 0，即需要保证 RXD 引脚有低电平，此包数据只是唤醒模块，数据包丢失，不会透传。

## 4. 设置方法

### 模块参数说明

该模块有两套参数可以设置：模块默认出厂参数；模块当前使用参数。用户可以通过指令或网页进行参数的切换。

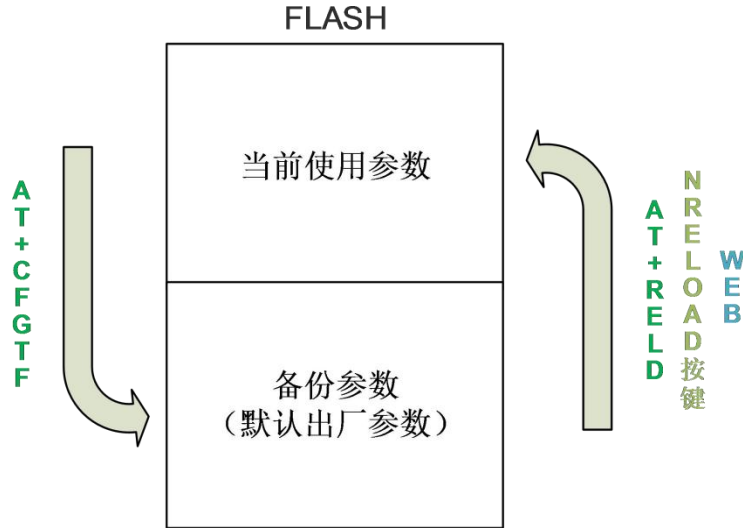


图 28 模块参数

AT+CFGTF：将 当前使用参数 存储为 默认出厂参数。

AT+RELD/nReload 按键/WEB 网页：将 默认出厂参数 存储为 当前使用参数。



图 29 恢复出厂参数

模块的参数配置方式有网页配置、AT+命令配置两种方式，后面将详细介绍两种方式的使用方法。

### 4.1. Web 页面设置

首次使用模块时，需要对该模块进行一些配置。用户可以通过 PC 连接模块的 AP 接口，并用 web 管理页面配置。

默认情况下，模块的 AP 接口 SSID、IP 地址、用户名、密码如下：

表 14 Web 默认参数

参数	默认设置
SSID	USR-C322
IP 地址	192.168.1.1
子网掩码	255.255.255.0
用户名	admin
密码	admin

**管理网页：**

首先用 PC 的无线网卡连接，等连接好后，打开 IE 浏览器，在地址栏输入 192.168.1.1，回车，出现登录页面，默认登录名为 admin，密码为 admin。网页支持中英文切换，可以通过网页右上角“中文 | English”切换，也可通过 AT 命令设置。

然后网页会出现的管理页面。管理页面包括“系统状态”“WiFi 参数”“UART0 参数”“UART1 参数”“附加功能”“账号管理”“恢复重启”“关于有人”。



**图 30 Web 网页**

详细说明请参考《USR-C322 软件设计手册》，<http://www.usr.cn/Download/308.html>。

## 4.2. AT 指令配置

AT+指令是指，在命令模式下用户通过 UART 与模块进行命令传递的指令集，后面将详细讲解 AT+指令的使用格式。

上电启动成功后，可以通过 UART 对模块进行设置。



模块的缺省 UART 口参数为：波特率 115200、无校验、8 位数据位、1 位停止位。

<说明>

AT 命令调试工具，UART 接口推荐使用 SecureCRT 软件工具或者有人专业 APP 应用程序。以下介绍均使用 UART 通信及 SecureCRT 工具演示。

从透传模式切换到命令模式需要以下两个步骤：

- 在 UART 上输入“+++”，模块在收到“+++”后会返回一个确认码“a”；
- 在 UART 上输入确认码“a”，模块收到确认码后，返回“+OK”确认，进入命令模式；

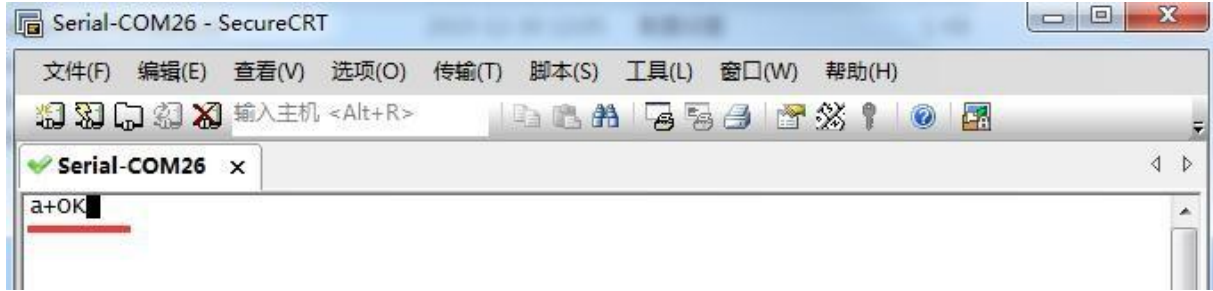


图 31 进指令模式

<说明> 在输入“+++”和确认码“a”时，没有回显，如上图所示。

输入“+++”和“a”需要在一定时间内完成，以减少正常工作时误进入命令模式的概率。具体要求如下：

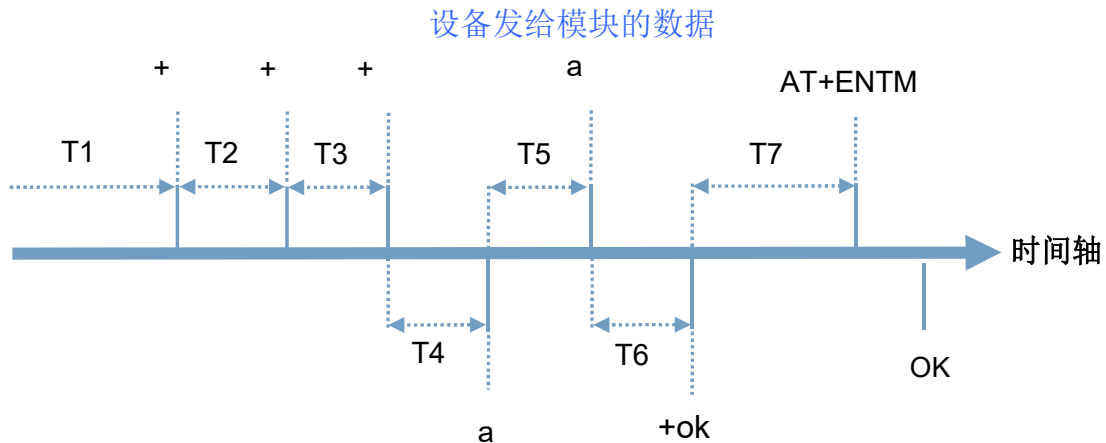


图 32 切换指令模式时序

时间要求：

T1 > 串口打包间隔

T2 < 300ms

T3 < 300ms

T5 < 3s

从命令模式到切换到透传模式需要采用 AT+ENTM 命令，在命令模式下输入 AT+ENTM，以回车结尾，即可切换到透传模式。

如果 AT 指令错误，会返回错误码如下：

表 15 错误码列表

错误码	说明
-1	无效的命令格式
-2	无效的命令
-3	无效的操作符

-4	无效的参数
-5	操作不允许

### 4.2.1. AT 指令集

这里给出 USR-C322 支持的 AT 指令，重启生效为 Y，表示设置后需要重启参数才能够生效。详细的使用方法请参考模块的《USR-C322 软件设计手册》，<http://www.usr.cn/Download/308.html>。

表 16 AT 指令列表

NO	指令	描述	重启生效
基本命令			
1	ENTM	退出 AT 命令，切换到 Socket 通信模式	N
2	E	模块 AT 命令回显设置	N
3	Z	重启模块	N
4	CFGTF	保存当前设置为出厂设置	N
5	RELD	恢复出厂设置	N
6	MAC	查询模块 MAC	N
7	SEARCH	设置/查询局域网搜索端口和关键字	Y
8	MID	设置/查询模块 ID	Y
9	PLANG	网页登陆语言版本	Y
10	WEBU	设置/查询网页登陆用户名和密码	Y
11	VER	模块固件版本	N
12	PING	网络 'PING' 指令	N
13	WSCAN	在 WiFi 模式下搜索周围的 AP	N
14	SLPTYPE	设置休眠模式	Y
15	MSLP	立刻进入 SLPTYPE 设置的休眠模式	N
WiFi 设置			
16	WMODE	设置/查询 WiFi 操作模式 (AP、STA)	Y
17	WSTA	设置/查询关联 AP 的 SSID, 密码;	Y
18	WANN	设置/查询 STA 的网络参数;	Y
19	WSLK	查询 STA 的无线 Link 状态	N
20	WAP	设置/查询 AP 的 WiFi 配置参数;	Y
21	CHANNEL	模块 AP 模式下信道	Y
22	LANN	设置/查询模块 AP 模式下 IP	Y
UART0 参数设置			
23	UART	设置/查询 UART 接口参数	Y
24	UARTTE	设置/查询串口自由组帧间隔	Y
25	WKMOD	串口 0 Socket 工作模式选择	Y
26	SOCKA	设置/查询 socka 网络协议参数	Y
27	SOCKLKA	查询 TCP 链接是否已建链	N
28	SOCKDISA	设置 TCP Client 重连机制	N
29	SOCKB	设置/查询 sockb 网络协议参数	Y

30	<b>SOCKLKB</b>	查询 TCP 链接是否已建链	N
31	<b>SOCKDISB</b>	设置 TCP Client 重连机制	N
32	<b>RFCENA</b>	使能/禁止 RFC2117 功能	N
33	<b>REGENA</b>	使能/禁止注册包机制	Y
34	<b>REGID</b>	注册包 ID 设置	Y
35	<b>REGUSR</b>	用户自定义注册包设置	Y
36	<b>REGCLOUD</b>	有人云设置用户名密码	Y
37	<b>TRENC</b>	透传 PC1 加密设置	Y
38	<b>HTPTP</b>	Httpd Client GET/POST 方式选择	Y
39	<b>HTPSV</b>	Httpd Client 服务器地址端口	Y
40	<b>HTPHEAD</b>	Httpd Client 用户自定义头信息	Y
41	<b>HTPURL</b>	Httpd Client POST URL 地址	Y
42	<b>HTPCHD</b>	Httpd Client 返回数据去掉头使能	Y
UART1 参数设置			
43	<b>UART1</b>	设置/查询 UART 接口参数	Y
44	<b>UARTTE1</b>	设置/查询串口自由组帧间隔	Y
45	<b>WKMOD1</b>	串口 1 Socket 工作模式选择	Y
46	<b>SOCKA1</b>	设置/查询网络协议参数	Y
47	<b>SOCKLKA1</b>	查询 TCP 链接是否已建链	N
48	<b>SOCKDISA1</b>	设置 TCP Client 重连机制	N
49	<b>RFCENA1</b>	使能/禁止 RFC2117 功能	N
50	<b>REGENA1</b>	使能/禁止注册包机制	Y
51	<b>REGID1</b>	注册包 ID 设置	Y
52	<b>REGUSR1</b>	注册包 ID 设置	Y
53	<b>REGCLOUD1</b>	串口 1 有人云用户名, 密码设置	Y
54	<b>TRENC1</b>	串口 1 透传 PC1 加密设置	Y
55	<b>HTPTP1</b>	Httpd Client GET/POST 方式选择	Y
56	<b>HTPSV1</b>	Httpd Client 服务器地址端口	Y
57	<b>HTPHEAD1</b>	Httpd Client 用户自定义头信息	Y
58	<b>HTPURL1</b>	Httpd Client POST URL 地址	Y
59	<b>HTPCHD1</b>	Httpd Client 返回数据去掉头使能	Y
60	<b>SSLSECM</b>	SSL 加密类型	Y
61	<b>SSLMASK</b>	SSL 加密算法	Y
62	<b>SSLCA</b>	SSL 证书名称	Y
63	<b>SSLIPP</b>	SSL 服务器地址端口	Y

## 5. 联系方式

公 司：济南有人物联网技术有限公司

地 址：山东省济南市茂岭山3号路中欧校友产业大厦13层

网 址：<http://www.usr.cn>

客户支持中心：<http://im.usr.cn>

邮 箱：sales@usr.cn

企 业 QQ：8000 25565

电 话：4000-255-652 或者 0531-88826739

## 6. 免责声明

本文档提供有关 USR-C 系列产品的信息，本文档未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外，我公司概不承担任何其它责任。并且，我公司对本产品的销售和/或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性，适销性或对任何专利权，版权或其它知识产权的侵权责任等均不作担保。本公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

## 7. 更新历史

- |       |             |  |
|-------|-------------|--|
| V 1.0 | 09-15-2014. | 第一次创建  |
| V 1.1 | 10-13-2014. | 增加网页设置                                       |
| V 1.2 | 02-09-2015. | 增加低功耗模式处理，增加域名解析功能                           |
| V 1.3 | 03-05-2015. | 增加 simplelink 快速联网设置                         |
| V 1.4 | 03-23-2015. | 更改部分 AT 指令参数范围限制，增加 485 功能，原理图增加 RXD, TXD 上拉 |
| V 1.5 | 03-31-2015. | 增加 UDP 广播功能，网页登陆认证用户名密码长度必须为 5 位，改善数据透传丢数    |

		据问题
V 2.1	04-27-2015.	模块集成双串口三 Socket 透传、支持 Httpd Client、WEB Socket、SSL Client 通信
V 2.2	06-10-2015.	增加有人物联网客户支持中心说明
V 2.3	07-27-2015.	更改公司地址
V 2.4	12-30-2015.	标明串口禁止接 5V 电平，增加有人云功能说明，修复 WSLK 指令查询信号强度不准，增加进入低功耗 MSLP 指令，优化 SLPTYPE 倒计时时间，优化 USRLINK
V 2.5	05-31-2016.	标明串口 3M 波特率需要升级特殊固件；修改 RFC2217 举例代码
V 2.6	06-21-2016.	修改串口打包机制默认时间 5ms，标明 AP 模式加密后加密格式为 WPA2PSK AES
V 2.7.0	08-31-2016.	更新了部分功能框图
V 2.8.0	11-15-2016.	更新有人愿景