

USR-C321

-说明书 V1.0

文件版本：V1.0



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.....	3
2. 产品概述.....	5
2.1. 产品简介.....	5
2.2. 产品特点.....	5
2.3. 模块基本参数.....	6
2.4. 硬件描述.....	6
3. 产品功能.....	8
3.1. 无线组网方式.....	8
3.1.1. 模块作为 STA 方式.....	8
3.1.2. 模块作为 AP 方式.....	9
3.1.3. 加密方式.....	9
3.2. 工作模式.....	10
3.2.1. Socket 通信模式.....	10
3.2.2. UART 成帧机制:	10
3.2.3. 命令模式.....	11
3.3. Socket 通信.....	11
3.4. 局域网内搜索.....	12
3.5. 自定义网页功能.....	12
3.6. TCP/UDP Client 注册包机制.....	12
3.7. 快速联网协议 (usrlink)	13
3.8. Simplelink 智能配置.....	13
3.9. 类 RFC2217 自动波特率功能.....	13
3.10. 模块休眠模式介绍.....	13
3.10.1. 模式介绍.....	13
3.10.2. 功耗参考表.....	14
4. 设置方法.....	16
4.1. Web 页面设置.....	16
4.2. AT 指令配置.....	17
4.2.1. AT 指令概述.....	18
4.2.2. AT 指令集.....	19
5. 联系方式.....	20
6. 免责声明.....	20
7. 更新历史.....	20

1. 快速入门

USR-C321 是有人 WiFi 模块 C32 系列的一款低成本模块。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。

模块的具体尺寸为：18.22 * 26.65 * 2.80 mm SMT 封装。

如果在使用过程中有使用上的问题，可以到官网参照我们的应用案例：<http://www.usr.cn/Faq/cat-47.html>
也可以将问题提交到我们的客户支持中心：<http://h.usr.cn>

1.1. 模块测试硬件环境

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。如下图：

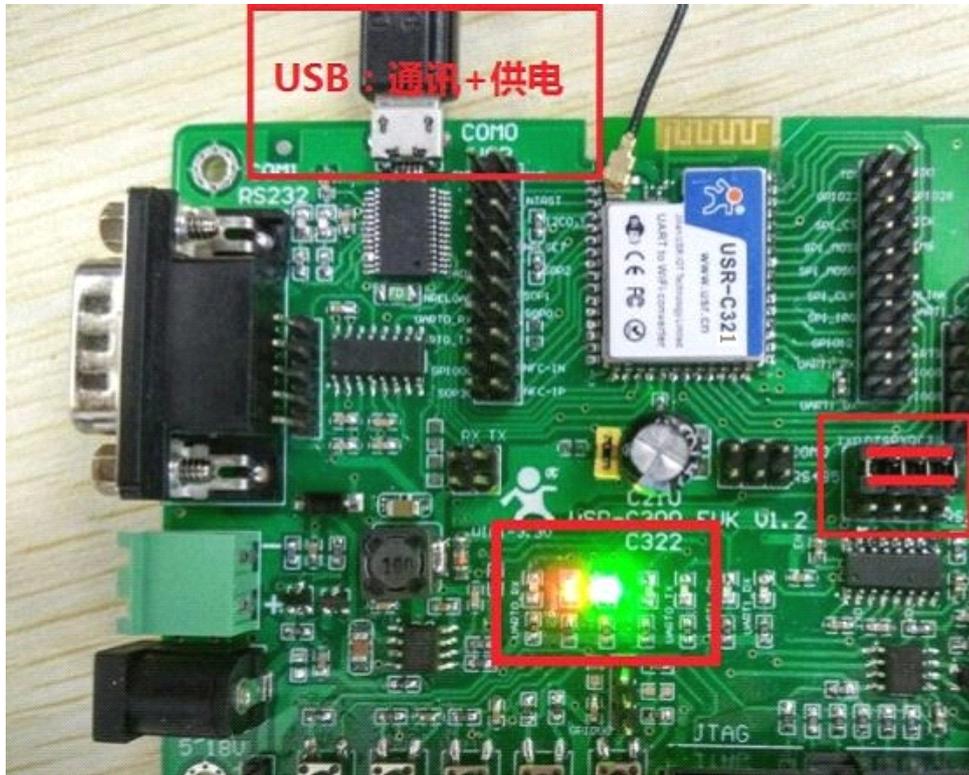


图 1 硬件连接图

此时用 PC 机的无线网卡搜索 WiFi，默认状态下 WiFi 模块 SSID 为：USR-C321，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：

- 模块默认的 SSID 为：USR-C321
- 模块加密方式默认为：open, none;
- 用户串口参数默认为：115200,8,1,None;
- 网络参数默认值：TCPS,8899,192.168.1.1;

- 模块本身 IP 地址：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

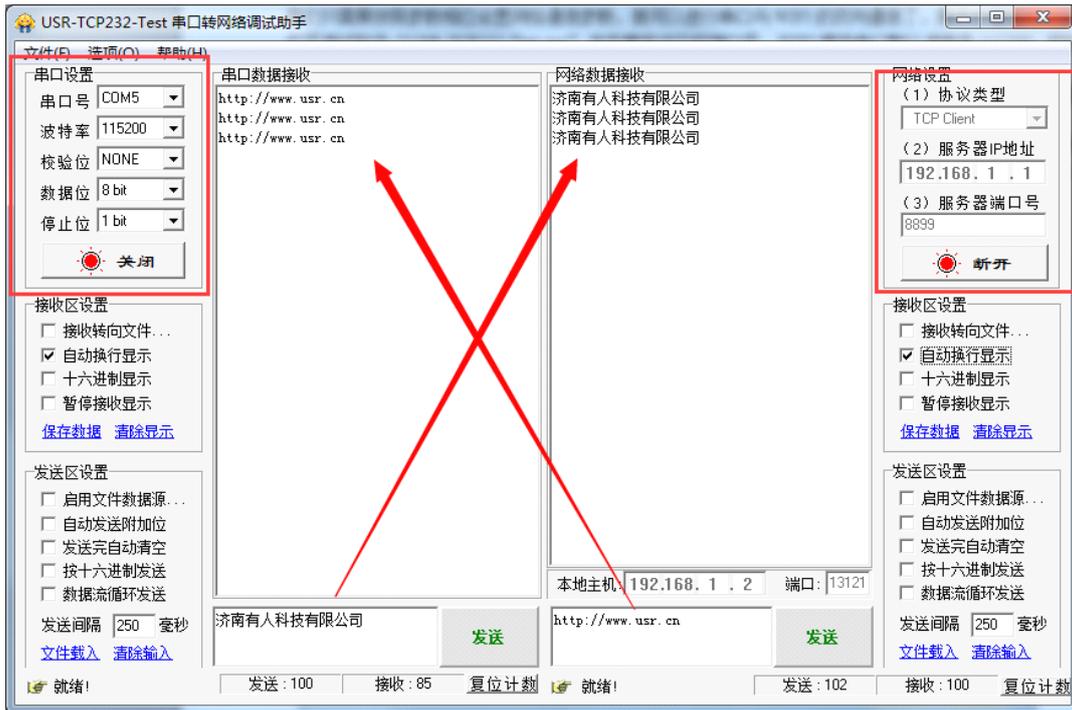


图 2 串口/网络传输测试

2. 产品概述

2.1. 产品简介

USR-C321 是有人 wifi 模块 C32 系列的一款低成本模块。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，易于焊装在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：

- 可工作在 AP 模式等待其他 WIFI 设备接入通信，也可工作在 STA 模式下，接入无线路由器实现通信。
- 具有 Socket 通信链接，支持 TCP/UDP 透传、HTTPD、WEB Socket、SSL Client 通信，TCP/UDP 透传模式下可以设置为 TCP Server、TCP Client、UDP Server、UDP Client 通信。
- 模块支持 UART 透传，可使用 AT 命令任意切换。

有人物联网技术有限公司推出客户支持中心 (<http://h.usr.cn>)，客户在模块使用过程中，遇到技术问题可以在支持中心提交问题工单，我们会对您的问题给予及时解答。

2.2. 产品特点

- 支持 WiFi@2.4 GHz 802.11b/g/n 无线标准
- 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 3M bit/s
- 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 * 2.80 mm SMT 封装
- CE/FCC 认证，符合 RoHS 标准

2.3. 模块基本参数

表 1 模块技术参数

分类	参数	取值
无线参数	标准认证	FCC/CE/ROHS
	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: ~75mA
		正常模式: 平均: ~18mA, 峰值: 200mA 在网最低: 3.5mA 待机: 最低 25uA
	工作温度	-40°C - 85°C
	存储温度	-40°C - 125°C
尺寸	18.22 * 26.65 * 2.80 mm	
外部接口	SMT 表贴	
软件参数	无线网络类型	AP/STA
	安全机制	WEP/WPA-PSK/WPA2-PSK
	加密类型	TKIP, AES, TKIP/AES
	网络协议	IPv4, TCP/UDP
	用户配置	AT+指令集
Web 页面		

2.4. 硬件描述

下图中是 USR-C321 的引脚对应图:

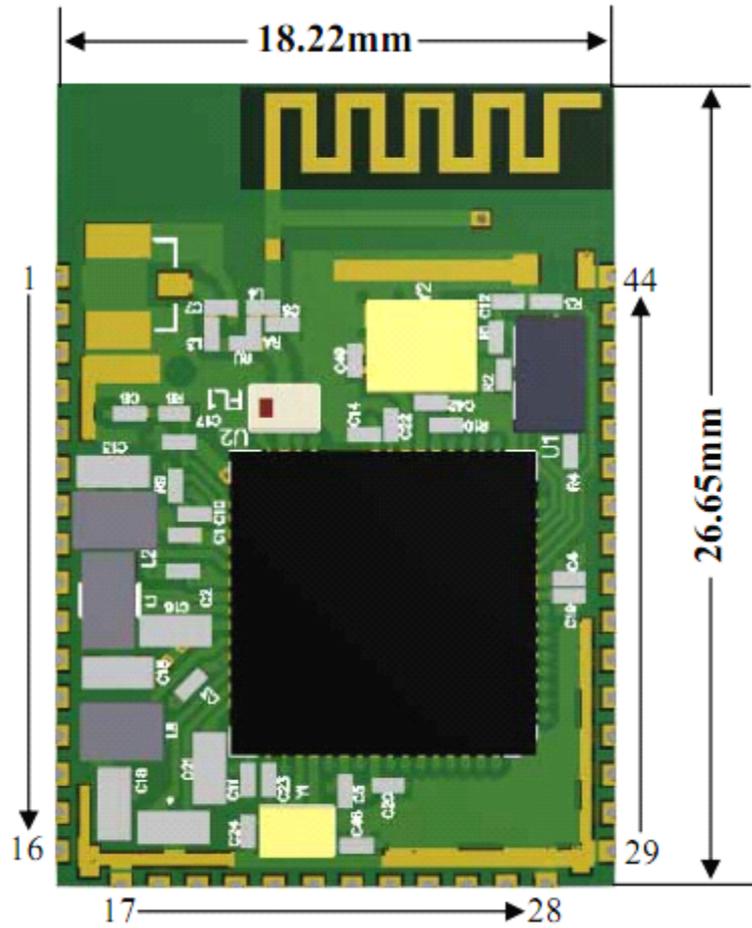


图 3 USR-C322 引脚图

详细的引脚定义说明说明请参照本模块的《硬件设计手册》。

3. 产品功能

本章介绍一下 USR-C321 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。



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、PDA 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。

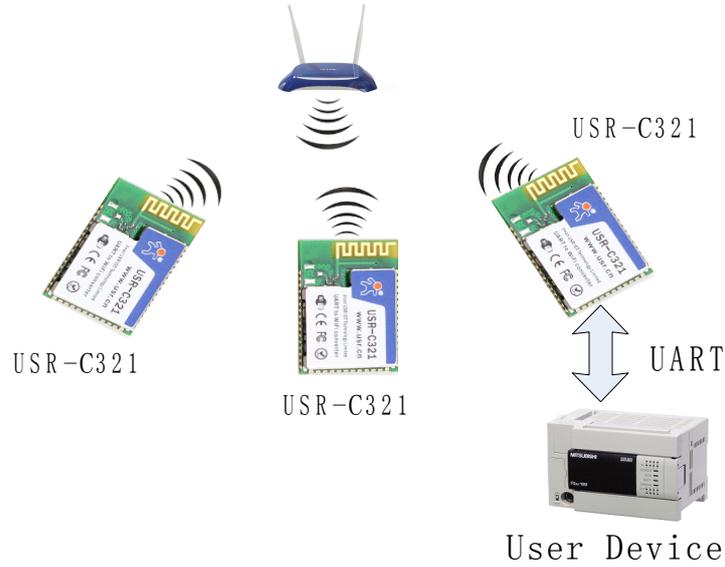


图 4 STA 方式组网

3.1.2. 模块作为 AP 方式

模块作为 AP 模式，可以达到手机/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。

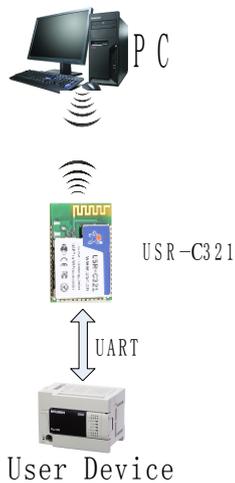


图 5 AP 模式组网

<注意> :模块在 AP 模式下，最多只能支持接入 1 个 STA 设备。

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

3.2. 工作模式

模块共有二种工作模式：Socket 通信模式、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 TCP Server, TCP Client, UDP Server, UDP 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 Socket 通信模式。

3.2.1. Socket 通信模式

Socket 通信模式的优势在于可以 UART 接口与网络通信的即插即用，从而最大程度的降低用户使用的复杂度。模块工作在透明传输模式时，用户仅需要配置必要的参数，即可实现 UART 接口与网络的通信。上电后，模块自动连接到已配置的无线网络和服务端。

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)
 - ◆ 安全模式
 - ◆ 密钥
- 默认 TCP/UDP 连接参数
 - ◆ 协议类型
 - ◆ 连接类型 (Server 或 Client)
 - ◆ 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

3.2.2. UART 成帧机制

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。如果间隔时间大于设定的打包时间（默认 20ms，可通过 AT+UARTTE 设置），则认为一帧结束，否则一直接收数据，在命令模式下大于 1K 字节则丢弃接收的数据，在透传模式下大于 1K 字节则打包发送。

打包流程如下图：n 即为打包间隔，单位 ms。

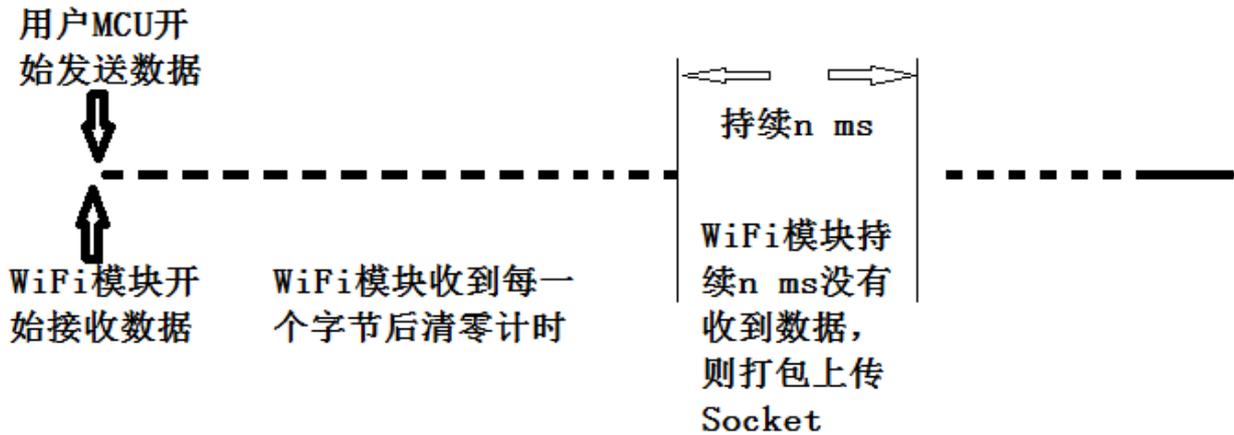


图 6 成帧机制

3.2.3. 命令模式

在命令模式下，模块不再进行透传工作，此时 UART 口用于接收 AT 命令，用户可以通过 UART 口发送 AT 命令给模块，用于查询和设置模块的 UART、网络等相关参数。只要有一个 UART 口进入 AT 命令模式，则另外一个 UART 口也处于 AT 命令模式下。

详细的 AT 指令介绍请参考本模块的《软件设计手册》。

3.3. Socket 通信

模块有 1 个串口 UART0 可以与 Socket 进行数据透传。

模块有 1 个 TCP Socket。当模块工作在透传模式时，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。

Socket 的工作方式包括：TCP Server、TCP Client、UDP Client、UDP Server，设定方法请参照 AT 指令中的 AT+SOCKA 指令进行设置或者通过网页设置。

当 Socket 设置成 TCP Server 时，可支持最多达到 4 个 TCP Client 的 TCP 链路连接。在多 TCP 链路连接方式下，从 TCP 传输的数据会被逐个转发到 UART 接口上。从 UART 接口上过来的数据会被复制成多份，在每个 TCP 链接转发一份。具体数据流程图所示：

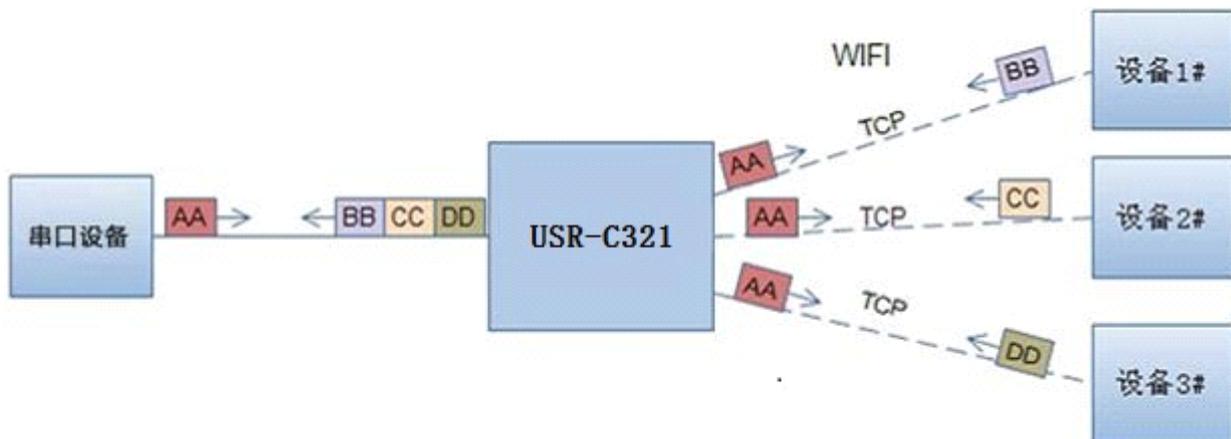


图 7 TCP Server 通信链接图

当 Socket 设置成 UDP Server 时，如果串口先收到数据，模块会将数据发送到已设置的 IP、端口（AT+SOCKA 设置），如果 UDP Server 收到数据，模块会记住数据的发送源地址，以后串口收到数据后，模块会向该地址转发数据。

当模块设置为 UDP Client 时，模块只向已设置的 IP、端口发送数据，并且只接收已设定 IP、端口地址的数据（AT+SOCKA 设置），其他地址发送来得数据不转发到 UART 口。

3.4. 局域网内搜索

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。

搜索工具操作过程：

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）发送本地 IP 地址、MAC 地址、模块名称、版本号。（IP,MAC,MID,ver 如 192.168.1.1,D8B04CFC0000,USR-C321, 1.1.10）。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 命令进行设置和读取模块工作状态，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。

3.5. 自定义网页功能

USR-C321 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-C321 自定义网页功能说明**”。

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

3.6. TCP/UDP Client 注册包机制

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 和 ID 两种，MAC 为 6 字节，ID 为 0-65535，ID 值可设。注册包 ID 主要用于本公司的 D2D 软件，D2D 软件使用说明书下载地址：

<http://www.usr.cn/Down/Instructions/USR-D2D.pdf>。

注册包开启与关闭通过 AT+REGENA 来实现。

注册包实现机制如下：

- TCP Client：注册包有两种机制：

① 只发送一次注册包，当模块连接到 TCP Server 时，模块将向 TCP Server 发送 MAC（6 个字节）或 ID（4 字节）信息，Server 可通过 MAC 或 ID 来区分不同的设备。

- ② 每一包数据都有注册信息，TCP Client 链接到服务器后，串口接收的每一包数据前增加 MAC 或 ID，来区分设备。ID 或 MAC 的选择，可通过 AT+REGENA 来设置。
- UDP Client: 模块在发送每个 UDP 数据包时，会在每个数据包的包头增加 MAC 或 ID 信息，然后发送。注册包的详细使用请参考本模块的《软件设计手册》。

3.7. 快速联网协议 (usrlink)

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）。手机可与模块 WIFI 网络直连，通过 UDP 协议下的指令，查询 SSID 信息列表和设置路由器 SSID 及密码。设置完成后，模块会自动重启，连接至设定的路由器，此时工作在 STA 模式。

具体的协议解析请参考《软件设计手册》。

3.8. Simplelink 智能配置

Simplelink 功能主要实现模块智能联网，即快速连接到 AP。模块工作在 STA 或 AP 模式下，拉低 Reload 引脚 0-3 秒，则模块进入 Simplelink 配置，此时 Ready 引脚输出 0.5Hz 的高低电平。此时手持设备连接到模块所要连接的 AP，打开 APP 软件，输入密码，点击“start”。模块成功连接到 AP 后会自动重启。

APP 及使用说明下载地址：<http://www.usr.cn/Download/218.html>

注意：此时使用 AT+WSTA 查询模块所连接的 AP 信息时，密码显示 SAFE，密码不可见。

3.9. 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。

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, 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。

详细说明请参考本模块《软件设计手册》

3.10. 模块休眠模式介绍

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 10-240 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）。

3.10.1. 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，唤醒后模块重启运行。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。

3.10.2. 功耗参考表

模块无数据传输时，各个模式下参考功耗如下：

表 1 各模式功耗参考

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

各模式区分表：

表 2 各模式功能区分

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〉：当模块作为 STA 模式时，如果连接不上 AP，在低功耗模式 1-3 下，模块不会进入低功耗模式。如果用户存在长时间连接不上 AP 的情况，建议使用模式 4。

〈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：

参数	默认设置
SSID	USR-C321
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”“透传参数”“附加功能”“账号管理”“恢复重启”“关于有人”。



济南有人物联网技术有限公司 www.usr.cn
Web Ver:1.0.0

图 8 Web 网页

详细说明请参考本模块的《软件设计手册》。

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。

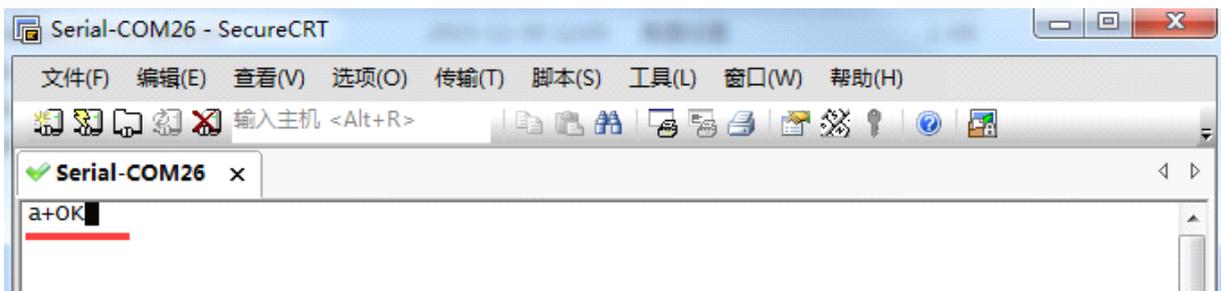
模块的缺省 UART 口参数为：波特率 115200、无校验、8 位数据位、1 位停止位。

<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。

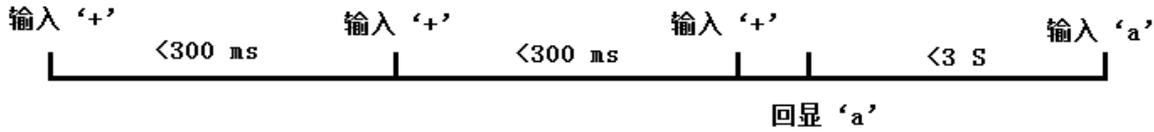
从透传模式切换到命令模式需要以下两个步骤：

- 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；



<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：



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。

4.2.1. AT 指令概述

AT+指令可以直接通过超级终端等串口调试程序进行输入，也可以通过编程输入。

AT+指令采用基于 ASCII 码的命令行，指令的格式如下：

➤ 格式说明

< >: 表示必须包含的部分

[]: 表示可选的部分

➤ 命令消息

AT+<CMD>[op] [para-1, para-2, para-3, para-4...]<CR>

AT+: 命令消息前缀；

[op]: 指令操作符，指定是参数设置或查询；

◆ “=”：表示参数设置

◆ “NULL”：表示查询

[para-n]: 参数设置时的输入，如查询则不需要；

<CR>: 结束符，回车，ASCII 码 0X0A 或 0X0D；

<说明>：如果用户没有关闭回显功能（AT+E），则用户输入的命令会被模块发送回来。

➤ 响应消息

+<RSP>[op] [para-1, para-2, para-3, para-4...]<CR><LF>

+: 响应消息前缀；

RSP: 响应字符串，包括：

◆ “OK”：表示成功

◆ “ERR”：表示失败

[para-n]：查询时返回参数或出错时错误码

<CR>: ASCII 码 0x0d；

<LF>: ASCII 码 0x0a；

➤ 错误码

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

4.2.2. AT 指令集

这里给出 USR-C321 支持的 AT 指令，详细的使用方法请参考模块的《软件设计手册》

NO	指令	描述
基本命令		
1	ENTM	退出 AT 命令，切换到透传模式
2	E	模块 AT 命令回显设置
3	Z	重启模块
4	CFGTF	保存当前设置为出厂设置
5	RELD	恢复出厂设置
6	MAC	查询模块 MAC
7	SEARCH	设置/查询局域网搜索端口和关键字
8	MID	设置/查询模块 ID
9	PLANG	网页登陆语言版本
10	WEBU	设置/查询网页登陆用户名和密码
11	VER	模块固件版本
12	PING	网络 ‘PING’ 指令
13	WSCAN	在 wifi 模式下搜索周围的 AP
Wifi 设置		
14	WMODE	设置/查询 WIFI 操作模式 (AP、STA)
15	WSTA	设置/查询关联 AP 的 SSID, 密码;
16	WANN	设置/查询 STA 的网络参数;
17	WSLK	查询 STA 的无线 Link 状态
18	WAP	设置/查询 AP 的 Wi-Fi 配置参数;
19	CHANNEL	模块 AP 模式下信道
20	SOCKA	设置/查询网络协议参数
21	LANN	设置/查询模块 AP 模式下 IP
22	SOCKLKA	查询 TCP 链接是否已建链
23	REGENA	使能/禁止注册包机制
24	REGID	注册包 ID 设置
25	RFCENA	使能/禁止 RFC2117 功能
外设参数设置		
26	UART	设置/查询 UART 接口参数
27	UARTTE	设置/查询串口自由组帧间隔
28	SLPTYPE	设置休眠模式

5. 联系方式

公 司：济南有人物联网技术有限公司

地 址：山东省济南市高新区新泺大街 1166 号奥盛大厦 1 号楼 11 层

网 址：<http://www.usr.cn>

客户支持中心：<http://h.usr.cn>

邮 箱：sales@usr.cn

企 业 QQ：8000 25565

电 话：4000-255-652 或者 0531-88826739

有人愿景：国内联网通讯第一品牌

公司文化：有人在认真做事!

产品理念：简单 可靠 价格合理

有人信条：天道酬勤 厚德载物 共同成长

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 08-01-2016. 更新说明书样式