USR-K2 软件设计手册

文件版本：V1.1.2

功能特点

- 10/100Mbps 自适应以太网接口，支持 AUTO-MDIX 网线交叉直连自动切换
- 工作模式可选择 TCP Serve、TCP Client、UDP Client、UDP Server、Httpd Client
- 串口波特率从 600bps 到 460.8Kbps 可设置，支持 None、Odd、Even、Mark、Space 五种校验
- 自定义心跳包机制，保证连接真实可靠，可用来检测死连接
- 自定义注册包机制，可检测连接状态，识别模块，也可做自定义包头
- TCP Server 模式下，连接 Client 的数量可在 1 到 16 个之间任意设置，默认 4 个，已连接 Client 的 IP 可在内置网页状态界面显示，按连接计算发送/接收数据。
- TCP Server 模式下，当连接数量达到最大值时，新连接是否踢掉旧连接可设置
- 支持网页、AT 指令、串口协议、网络协议设置参数，提供设置协议，供客户集成到自己的软件中
- 支持 TCP Client 短连接功能，短连接断开时间自定义
- 支持超时重启（无数据重启）功能，重启时间自定义
- TCP 连接建立前，数据缓存是否清理可设置
- DHCP 功能，能够自动获取 IP
- MAC 地址可修改，出厂烧写全球唯一 MAC，支持自定义 MAC 功能
- DNS 功能，域名解析
- DNS 服务器地址可自定义
- 通过网络升级固件功能，升级固件更加方便
- 支持虚拟串口，配套有人自主开发的 USR-VCOM 软件
- 同时支持软件和硬件恢复出厂设置
- 可以跨越网关，交换机，路由器运行
- 可以工作在局域网，也可访问外网

目录

1. 产品概述

1.1. 产品简介

联网模块 USR-K2，是一款小体积的串口转以太网模块，这是一款能实现 RJ45 网口与 TTL 串口之间直接的数据透明传输的设备。并可通过电平转换电路应用于 RS232 和 RS485 接口。

K2 模块功耗低，全速工作仅消耗较小的电流。搭载 M0 系列 32 位处理器，运行速率快，效率更高。同时模块多样化的功能，更能满足客户的需求。

K2 模块操作简单，兼容性强。在增加新功能的基础上兼容 K1 的设置协议，为老用户使用提供方便。同时，K2 和 K3 设置协议类似，采用 K3 设置协议的客户，仅需简单调整，即可应用于 K2。

1.2. 规格参数

表 1　电气参数

分类	参数	数值
硬件参数	工作电压	DC 3.0～3.6V
	工作电流	136mA@3.3V
	网口规格	RJ45、10/100Mbps、交叉直连自适应
	串口波特率	600～460.8K（bps）
	串口电平	TTL-3.3V
软件参数	网络协议	IP、TCP/UDP、ARP、ICMP、IPV4
	IP 获取方式	静态 IP、DHCP
	域名解析	支持
	用户配置	协议配置，网页配置，AT 指令配置
	简单透传方式	TCP Server/TCP Client/UDP Server/UDP Client
	类 RFC2217	支持
	Httpd Client	支持
	TCP Server 连接	支持最多 16 路 TCP 连接（可自定义，默认 4 个）
	网络缓存	发送：6Kbyte；接收 4Kbyte
	串口缓存	接收：800byte
	平均传输速率	局域网<10ms
	配套软件	虚拟串口软件，设置软件，透传云测试软件
	打包机制	4 字节打包时间，400 字节打包长度
其他	认证	CE、FCC
	尺寸	33.0 x19.0 x19.2mm（L*W*H）
	工作温度	-25～75℃
	存储温度	-40～105℃
	工作湿度	5%～95% RH(无凝露)
	存储湿度	5%～95% RH(无凝露)
	包装	静电泡沫

2. 产品功能

本章介绍一下 USR-K2 所具有的功能，下图是 K2(USR-K2 简称 K2，下同)的功能的整体框图，可以帮助您对产品有一个总体的认识。

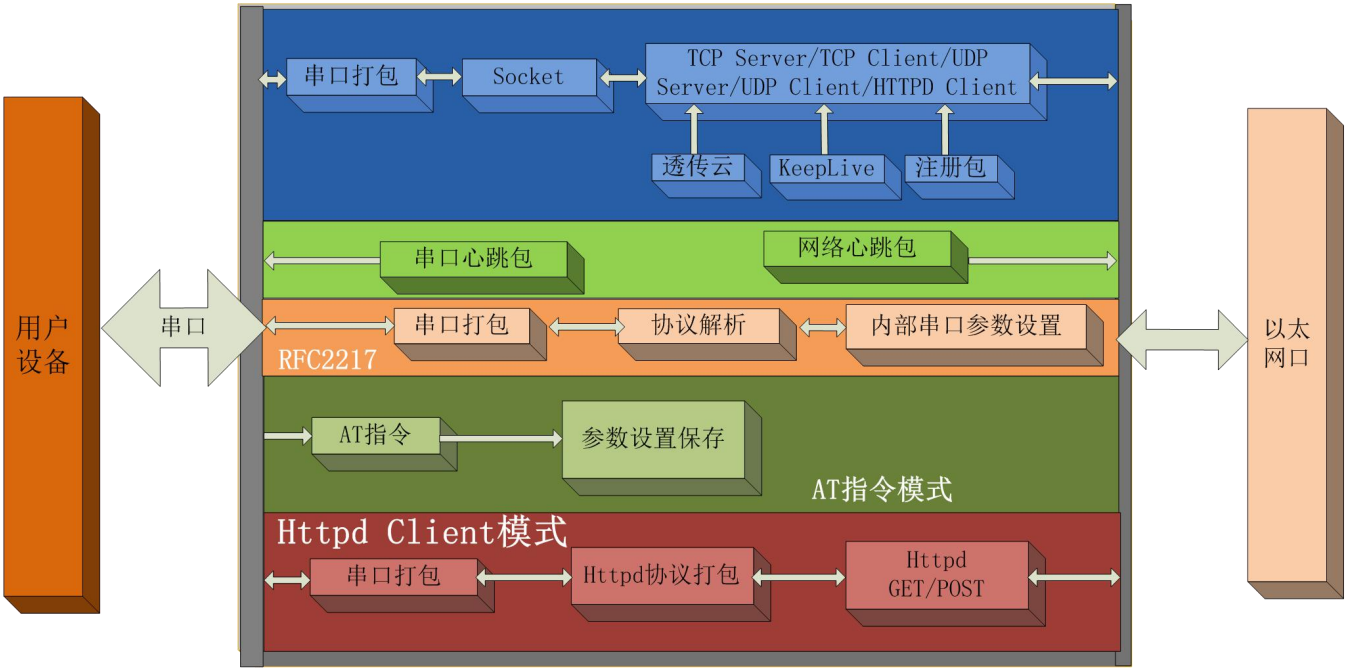


图 1. K2 功能框图

2.1. 默认参数

表 2 设备默认参数

项目	内容
用户名	admin
密码	admin
IP 地址	192. 168. 0. 7
子网掩码	255. 255. 255. 0
默认网关	192. 168. 0. 1
默认的工作模式	TCP Client
默认本地端口	20108
默认目标端口	8234
默认目标 IP	192.168.0.201
串口波特率	115200
串口参数	None/8/1

2.2. 基础功能

2.2.1. IP 地址/子网掩码/网关

1. IP 地址是模块在局域网中的身份表示，在局域网中具有唯一性，因此不能与同局域网的其他设备重复。K2 的 IP 地址有静态 IP 和 DHCP 两种获取方式。

- 静态 IP

  静态 IP 是需要用户手动设置，设置的过程中注意同时写入 IP、子网掩码和网关，静态 IP 适合于需要对 IP 和设备进行统计并且要一一对应的场景。设置时注意 IP 地址、子网掩码、网关的对应关系。使用静态 IP 需要对每个模块进行设置，并且确保 IP 地址在该局域网内和其他网络设备不重复。

- DHCP

  DHCP 主要作用是从网关主机动态的获得 IP 地址、Gateway 地址、DNS 服务器地址等信息，从而免去设置 IP 地址的繁琐步骤。适用于对 IP 没有什么要求，也不强求要 IP 跟模块一一对应的场景。

注：K2 在直连电脑时不能设置为 DHCP，一般电脑不具备 IP 地址分配的能力，如果 K2 设置为 DHCP 直连电脑，会导致 K2 一直处于等待分配 IP 地址的状态，进而导致 K2 不能进行正常的透传工作。K2 默认是静态 IP：192.168.0.7。

表 3　DHCP 和静态 IP 对比

IP 获取方式	优点	缺点
静态 IP	能够使 IP 和 K2 一一对应，无论什么环境都能快速搜索到模块	需要根据接入网络的不同而调整 IP 地址，需要设置正确的网关，对设置 IP 地址的人有一定的技术要求。
DHCP	直接接入有 IP 分配能力的设备，如路由器，就能获得正确的 IP，子网掩码和网关等网络参数，进而实现网络通信，可以做到傻瓜式的即插即用。	如果 K2 连接到没有 IP 分配功能的网络内，比如和电脑直连，此时 K2 将无法进行正常工作。

2. 子网掩码主要用来确定 IP 地址的网络号和主机号，表明子网的数量，判断模块是否在子网内的标志。子网掩码必须要设置，我们常用的 C 类子网掩码：255.255.255.0，网络号为前 24 位，主机号为后 8 位，子网个数为 255 个，模块 IP 在 255 个范围内，则认为模块 IP 在此子网中。
3. 网关是指模块当前 IP 地址所在网络的网络号。如果连接外网时接入路由器这类设备，则网关即为路由器 IP 地址，如果设置错误则不能正确接入外网，如果不接路由器这类设备，则不需要设置，默认即可。
4. 设置软件

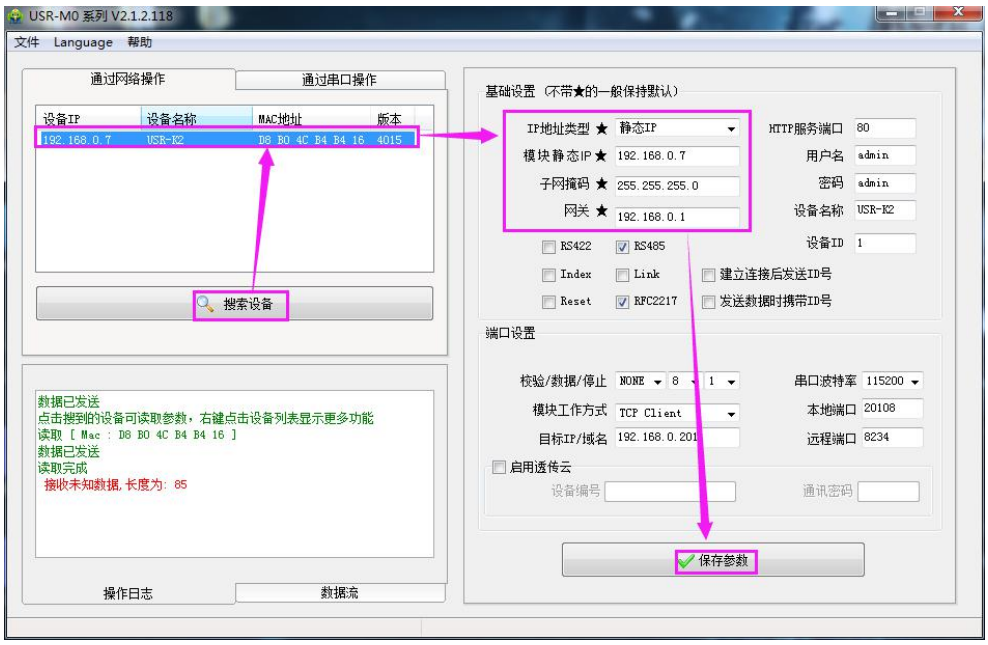


图 2.　设置软件示意图

5. 参考 AT 指令集

表 4 静态 IP/DHCP AT 指令

指令名称	描述
AT+WANN	设置和查询 K2 的 IP 获取方式，IP/子网掩码/网关参数

2.2.2. DNS

K2 工作在客户端模式下，当服务器的 IP 地址为非固定的 IP 地址时，可以尝试使用域名解析功能，域名最长支持 30 字节。这样无论服务器 IP 地址怎么改变，只要对应的域名不变，K2 的设置参数就不需要改变。

如果无法连接到目标服务器，模块将会持续周期性的解析该域名。K2 域名解析的服务器地址可以设置，默认为 208.67.222.222。

DNS 服务器地址可设，能够在本地域名服务器不完善的情况下实现域名解析，用户也可以根据需求设置特定的 DNS 服务器的地址，K2 需要域名解析时就会向设定的 DNS 服务器提交解析请求。在 DHCP 默认是域名服务器地址为自动获取。

图 3. DNS Server 设置

参考 AT 指令：

表 5 DNS AT 指令举例

指令名称	描述
AT+DNS	设置和查询 K2 的 DNS 服务器地址

2.2.3. 恢复出厂设置

1) **硬件恢复出厂设置：**K2 具有硬件恢复出厂设置功能，该功能使用过程：先拉低 Reload（CFG）引脚，然后给模块上电，上电 5s 内保持 Reload 引脚处于拉低状态，5s 后拉高，即可恢复出厂设置。

操作流程：拉低 Reload 后上电→Reload 仍然保持拉低状态→拉低状态保持大于 5s→拉高。

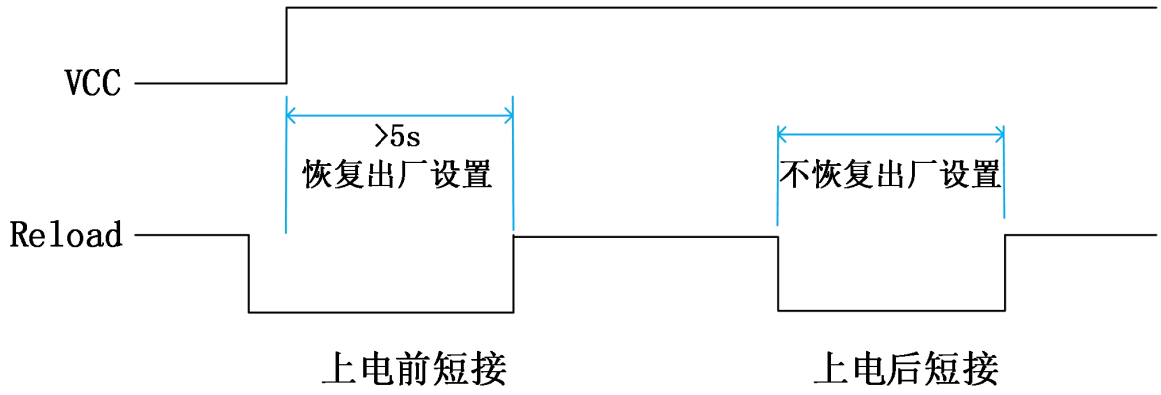


图 4. 硬件恢复出厂设置时序图

2) **软件恢复出厂设置：**通过设置软件的设置功能恢复出厂设置或者通过网络协议发送恢复出厂设置指令。

3) **AT 指令恢复出厂设置：**进入 AT 指令模式，通过指令 AT+RELD 恢复出厂。

2.2.4. Web Server

K2 带内置的网页服务器，与常规的网页服务器相同，用户可以通过网页设置参数也可以通过网页查看模块的相关状态。网页服务器的端口号可设置，默认为 80。

默认首页为当前状态界面，每隔 10s 刷新一次，显示 K2 工作状态：

- **网络发送总数**：通过网络发送数据可以判断 K2 发送多少数据到外网
- **网络接收总数**：通过接收计数可以判断有多少数据从网络发向模块
- **已连接远端 IP/网络发送/接收**：通过此项，可以看到 K2 与哪一个设备进行连接，该连接发送和接收的数据量有多少，目前只支持 5 个连接状态显示。

UDP Server 模式下，只显示发送/接收数据，不显示连接 IP。

图 5. K2 工作状态

2.2.5. 固件升级

K2 升级固件的方式为网络升级，网络升级固件简单方便，通过升级固件，可以获得更多前沿的运用。具体升级方法如下。

1) 固件升级最好用有线网络升级，模块和电脑同时连接路由器或者模块直接连接电脑两种方式均可。（因为无线网络存在不稳定性），升级过程中保持电脑仅有一个 IP。
2) 硬件连接好之后，通过设置软件升级固件，IP 和 MAC 地址不要更改，设置好固件路径（建议不要存在中文路径），然后点击升级固件。

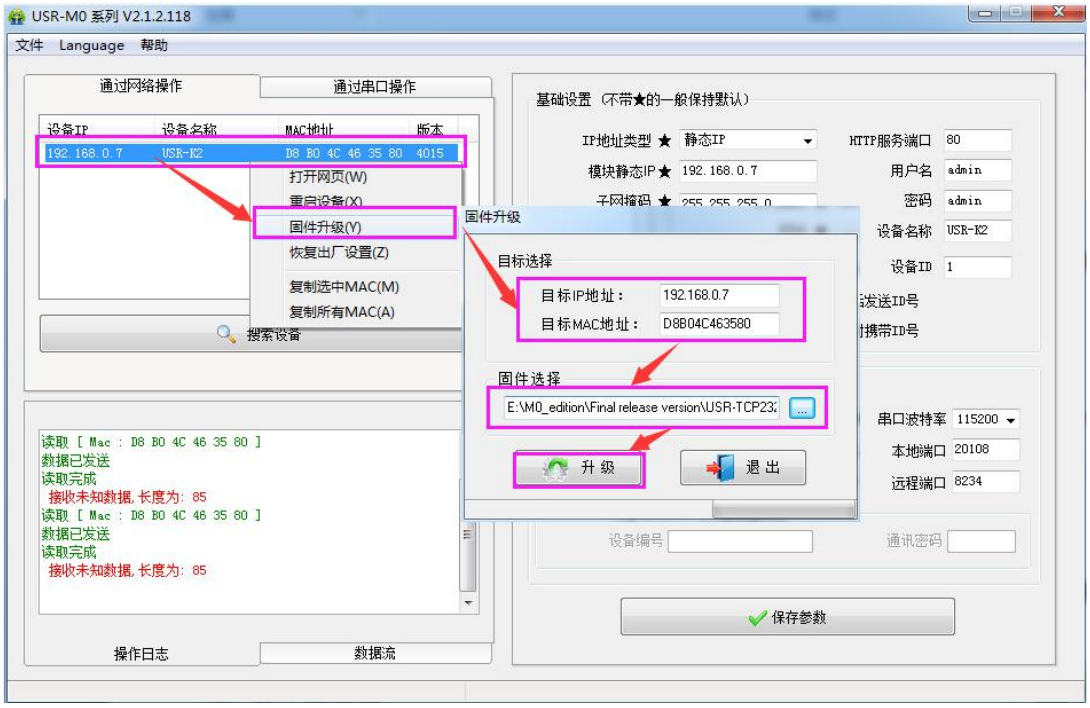


图 6. 选择固件

3) 升级时有进度条，当进度条达到 100%时，会提示升级成功，升级完成。完成后重新搜索模块。

图 7. 升级成功图示

2.3. Socket 功能

K2 的 Socket 工作模式共分为 TCP Client、TCP Server、UDP Client、UDP Server、Httpd Client 五种，可通过网页和设置软件设置。

参考 AT 指令集：

表 6 TCP Client 设置 AT 指令

指令名称	描述
AT+SOCK	设置 K2 Socket 工作方式/目标 IP/目标端口

2.3.1. TCP Client 模式特性

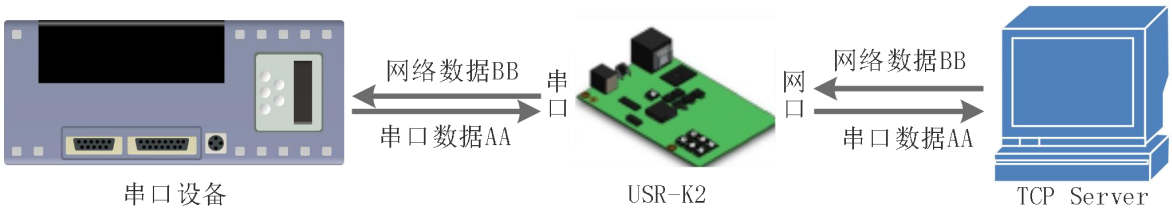


图 8. TCP Client 模式说明

1) TCP Client 为 TCP 网络服务提供客户端连接。主动向服务器发起连接请求并建立连接，用于实现串口数据和服务器数据的交互。根据 TCP 协议的相关规定，TCP Client 是有连接和断开的区别，从而保证数据的可靠交换。通常用于设备与服务器之间的数据交互，是最常用的联网通信方式。
2) 本模式具备主动识别连接异常的功能，当连接建立后，会有以大约 15s 的间隔发送的 KeepAlive 保活探查包，如果连接有异常中断等情况，则会被立即检测到，并促使 K2 断开原先的连接并重连。
3) 本模式支持有人自主的同步波特率功能、透传云功能，另外还支持短连接功能。
4) 在同一局域网下，如果 K2 设为静态 IP，请保持 K2 的 IP 和网关在同一网段，并且正确设置网关 IP，否则将不能正常通信。
5) K2 做 TCP Client，连接 TCP Server 时，需要关注目标 IP/域名和目标端口号等参数，目标 IP 可以是本地同一局域的设备，也可以是不同局域网的 IP 地址或者跨公网的 IP，如果连接跨公网的服务器，那么要求服务器具有公网 IP 或者是域名。
6) K2 做 TCP Client 会主动连接目标 IP 的目标端口，不会接受其他连接请求。
7) K2 做 TCP Client，建议把 K2 的本地端口号设置成 0，这样 K2 就能以随机端口号访问服务器，可以解决因服务器判断连接状态异常而导致屏蔽 K2 发出的重连请求而导致重连失败的情况。
8) TCP Client 通讯实例

① 通过设置软件设置 K2 工作方式为 TCP Client，目标 IP 为：192.168.0.201，远程端口号为：8234，然后保存参数，设置完成重新搜索 K2 并确认参数是否设置正确。也可以通过内置网页设置工作方式，目标 IP 和目标端口号，设置完成后保存然后重启模块。

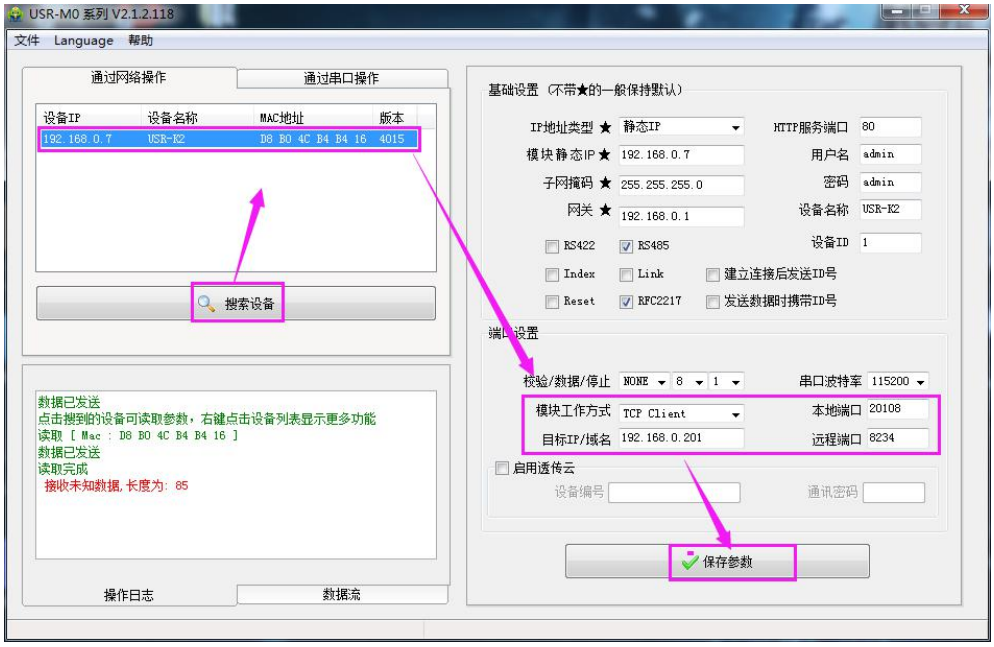


图 9. TCP Client 软件设置

图 10. TCP Client 网页设置

② 调试助手协议类型设置为 TCP Server，本地 IP 为 PC 的 IP 地址，一般设置为 192.168.0.201，监听的端口号为 8234，点击开始监听，测试软件网络端显示连接信息：192.168.0.7：4117（随机分配的端口号）。设置正确的串口参数，点击打开串口。

③ 点击发送，接收到双向透传的数据。

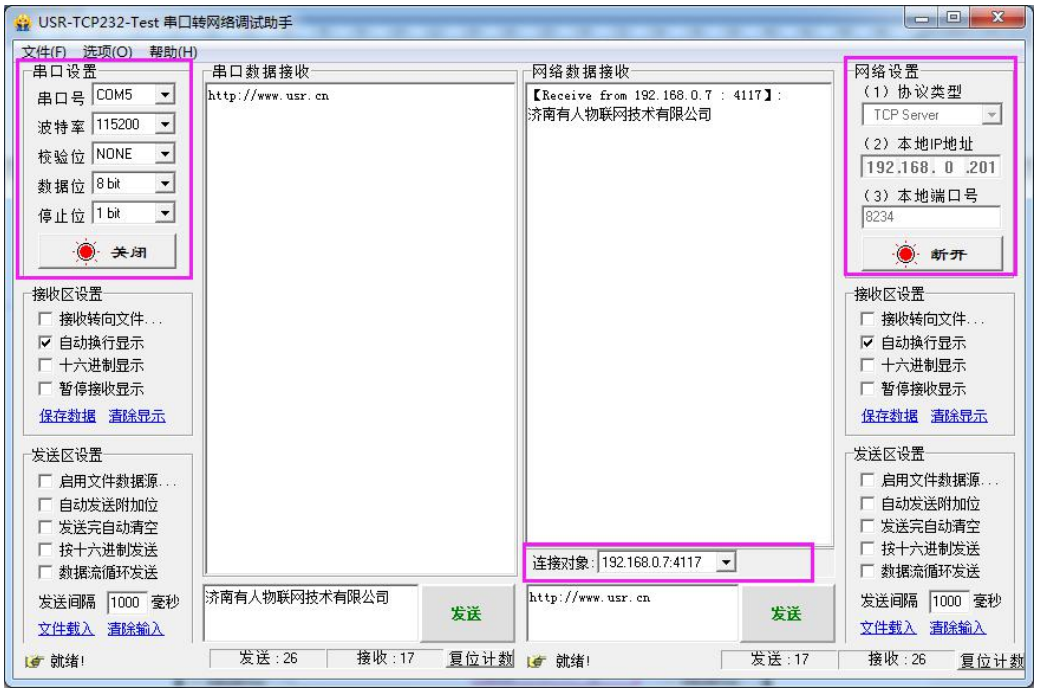


图 11. TCP Client 透传测试

2.3.2. TCP Server 模式特性

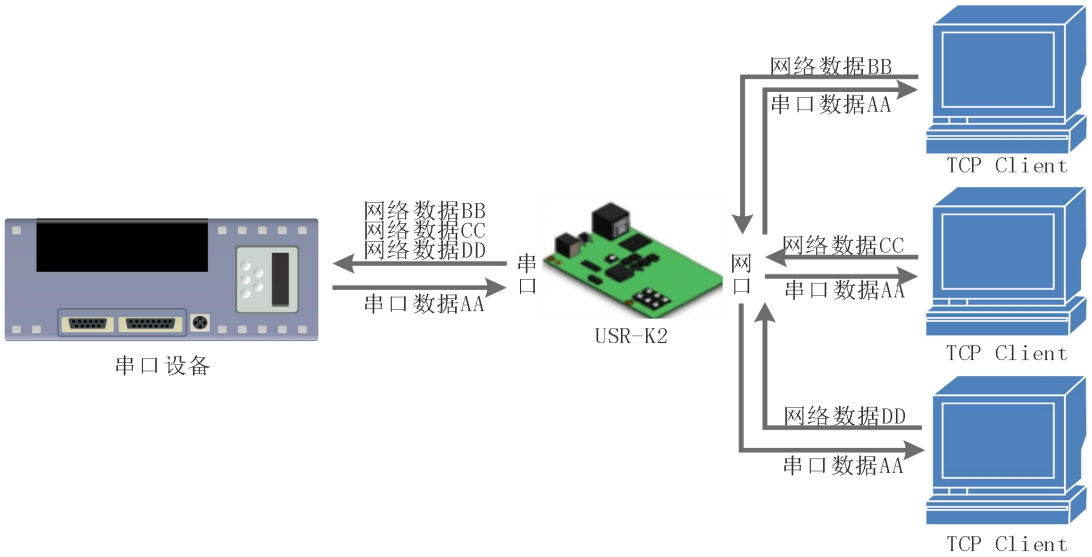


图 12. TCP Server 模式说明

1) K2 在 TCP Server 模式下也有 KeepAlive 功能用于实时监测连接的完整。

2) 通常用于局域网内与 TCP 客户端的通信。适合于局域网内没有服务器并且有多台电脑或是手机向服务器请求数据的场景。同 TCP Client 一样有连接和断开的区别，以保证数据的可靠交换。

3) 本模式支持有人自主的同步波特率功能（RFC2217）功能

4) 在 TCP Server 模式下，K2 主动监听设置的本机端口，有连接请求时响应并创建连接，当 K2 的串口收到数据后，同时发送给所有与该 K2 服务器建立连接的设备。如果跨公网访问 K2 的 TCP Server，需要在路由器上做端口映射。

5) K2 做 TCP Server 的情况下，最多可以接受 16 个 Client 连接（连接数可自定义），本地端口号为固定值，不可设置为 0。

6) K2 做 TCP Server，当连接 Client 数量超过设定最大值时，默认新连接踢掉旧连接，可通过网页修改此功能。

7) TCP Server 通讯实例：

① 通过设置软件将 K2 工作方式设置为 TCP Server，本地端口号为 20108，设置完成后保存。也可通过网页进行参数设置。

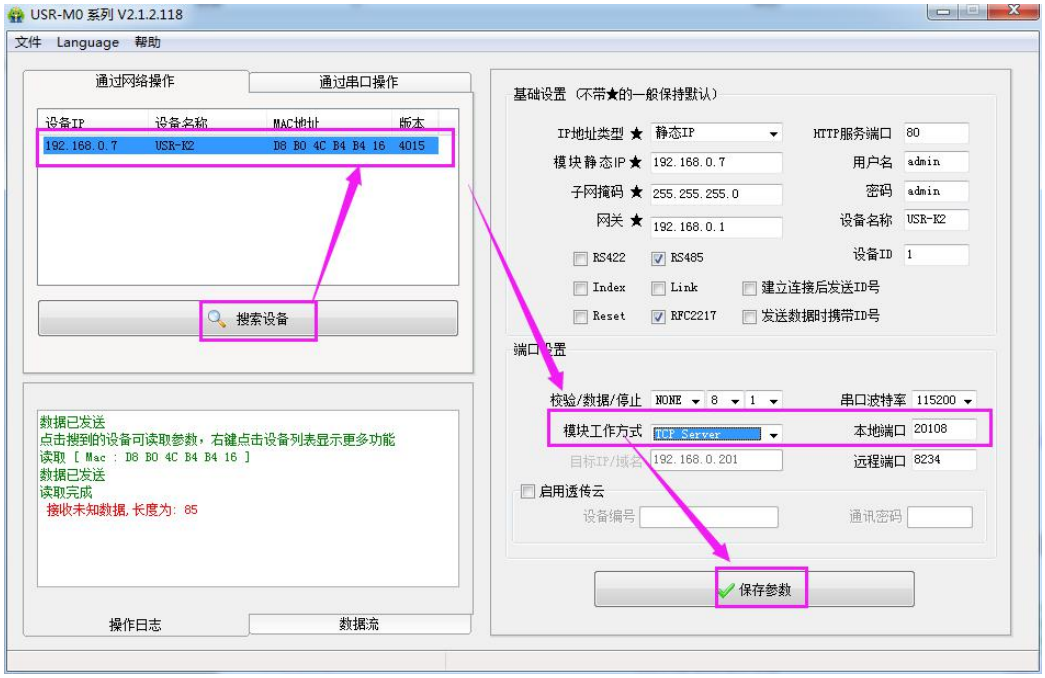


图 13. TCP Server 软件设置图

图 14. TCP Server 网页设置图

② 调试助手协议类型设置为 TCP Client，服务器 IP 设置为 K2 的 ip，服务器端口号为 K2 的本地端口号，点击连接，测试软件本机 IP 显示：192.168.0.201（PC 端 IP）。设置正确的串口参数，点击打开串口。

③ 点击发送，接收到双向透传的数据。

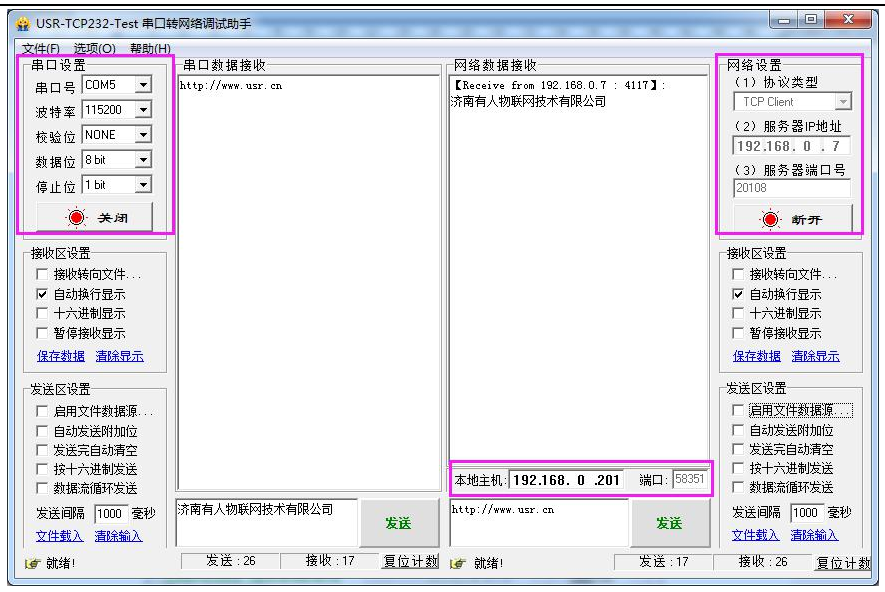


图 15. TCP Server 透传测试

2.3.3. UDP Client 模式特性

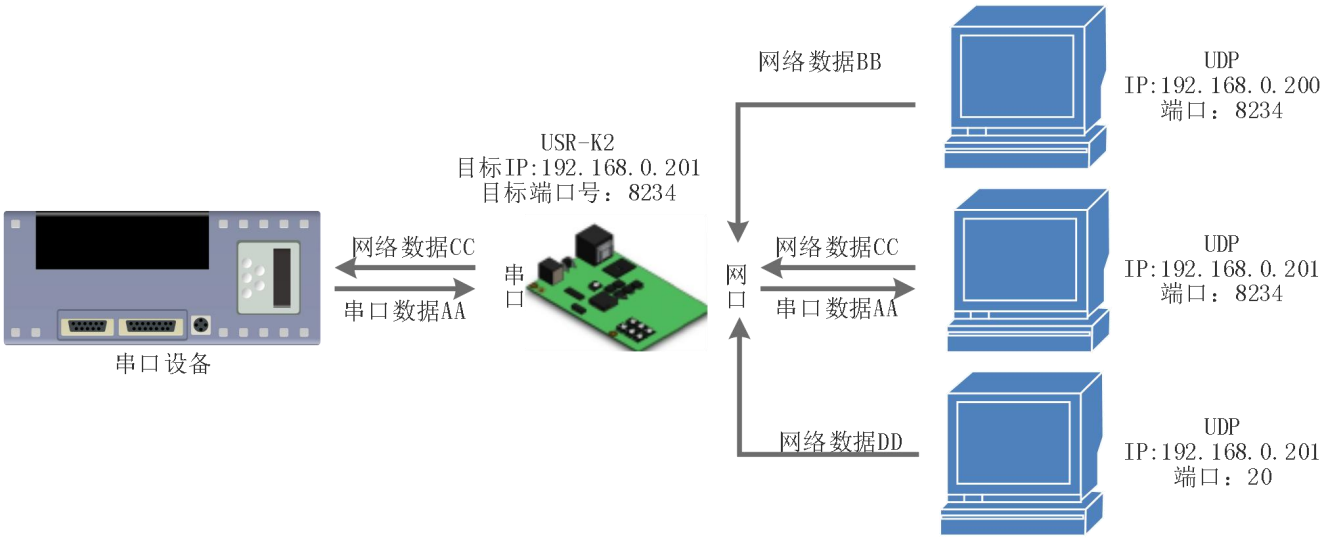


图 16. UDP Client 模式说明

1) UDP Client 一种无连接的传输协议，提供面向事务的简单不可靠信息传送服务，没有连接的建立和断开，只需要制定 IP 和端口即可将数据发向对方。通常用于对丢包率没有要求，数据包小且发送频率较快，并且数据要传向指定的 IP 的数据传输场景。
2) UDP Client 模式下，K2 只会与目标 IP 的目标端口通讯，如果数据不是来自这个通道，则数据不会被 K2 接收。
3) 在本模式下，目标地址设置为 255.255.255.255，则可以达到 UDP 全网段广播的效果；同时也可以接收广播数据；4015 及以后的固件支持网段内的广播，比如 xxx.xxx.xxx.255 的广播方式。
4) 通讯案例：
   ① 设置 K2 为 UDP Client 模式，目标端口为 8234

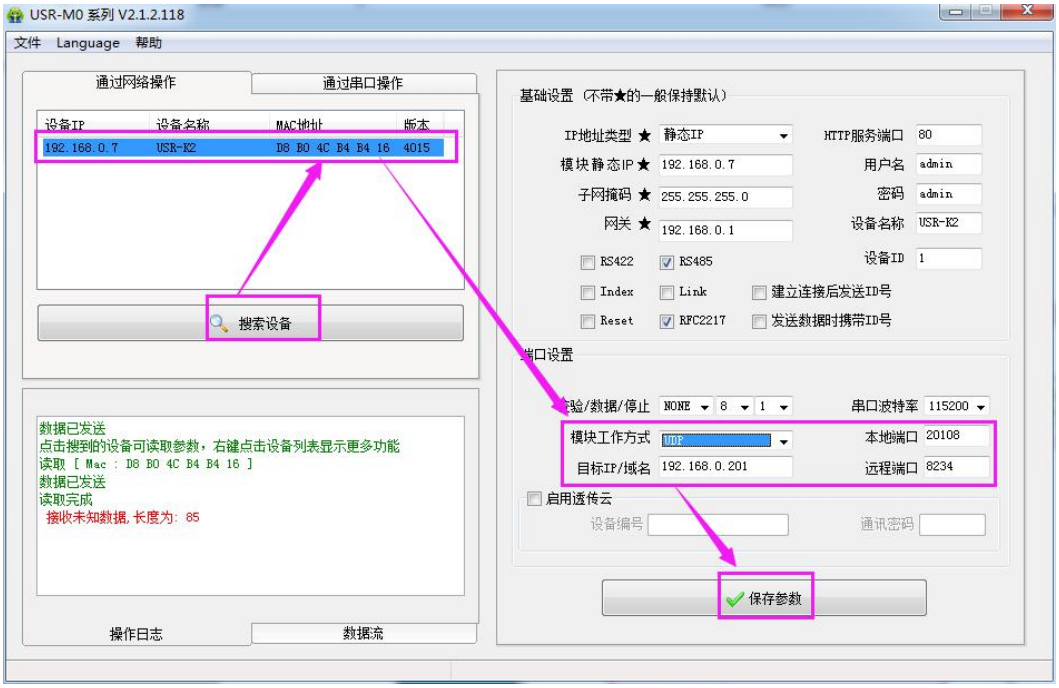


图 17. UDP Client 软件设置

图 18. UDP Client 网页设置

② 调试助手协议类型设置为 UDP，本地 IP 设置为 PC 的 ip，本地端口号为 K2 的目标端口号，点击连接。设置正确的串口参数，点击打开串口

③ 先点击串口发送，接收到数据后，测试软件的目标 IP 和目标端口号变为 K2 的 IP 和端口号，然后点击网络发送，发送数据到串口

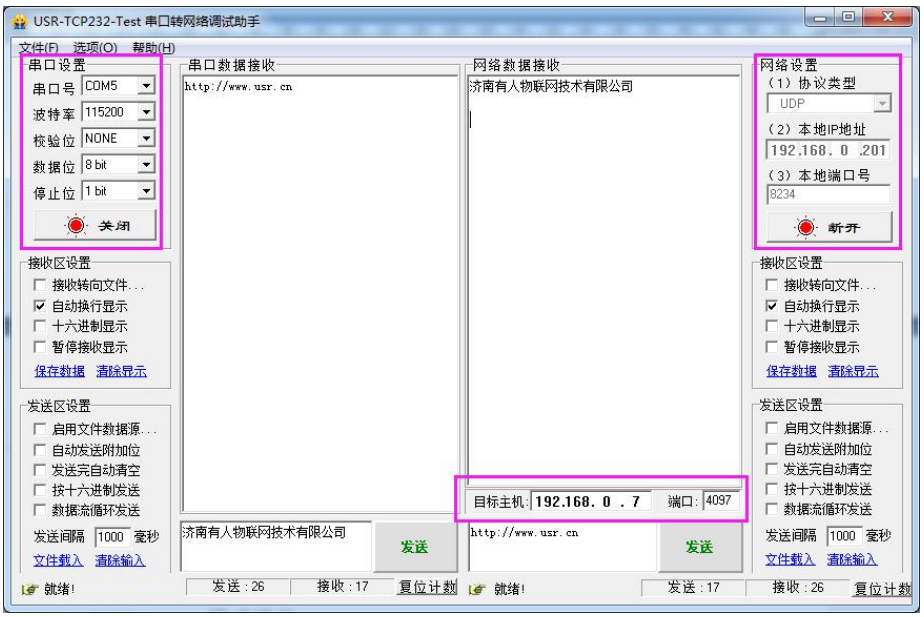


图 19. UDP Client 测试截图

2.3.4. UDP Server 模式特性

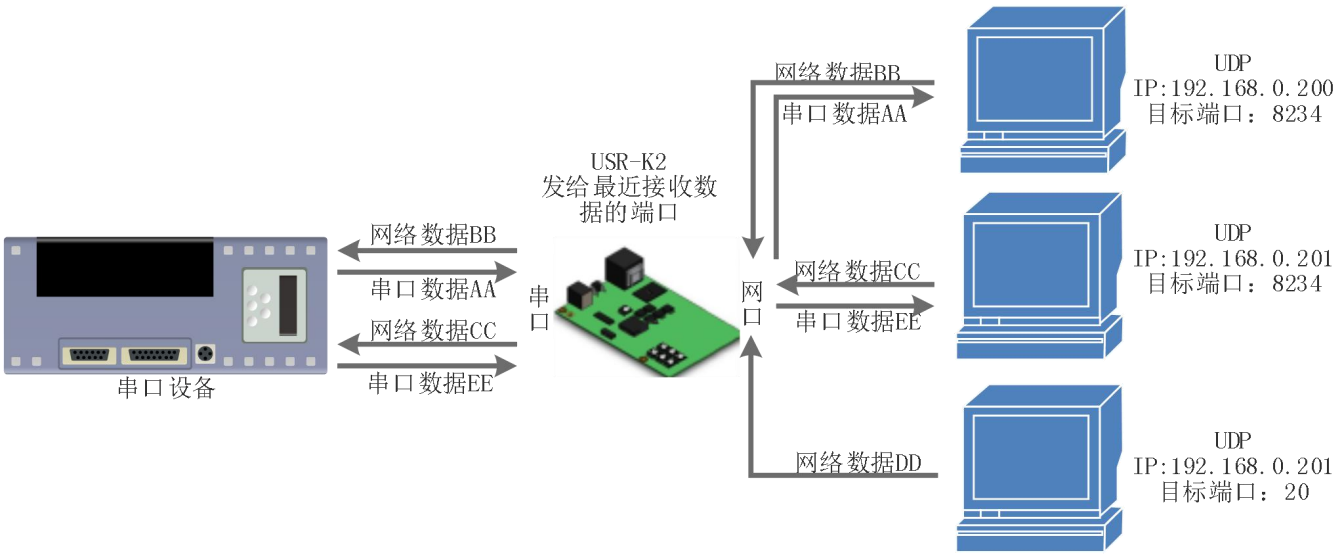


图 20. UDP Server 模式说明

1) UDP Server 是指在普通 UDP 的基础上不验证来源 IP 地址，每收到一个 UDP 数据包后，都将目标 IP 改为数据来源 IP 和端口号，发送数据时，发给最近通讯的那个 IP 和端口号。

2) 该模式通常用于多个网络设备都需要跟模块通信并且由于速度频率较快不想使用 TCP 的数据传输场景。

3) 通讯实例：

① 设置 K2 为 UDP Server 模式，本地端口为 20108

② 打开两个调试助手，调试助手协议类型均设置为 UDP，本地 IP 设置均为 PC 的 IP。端口号分别设置为两个不同的端口号，本文以 23 和 8234 为例，点击连接，在网络端，目标主机都填写 K2 的 IP，端口都填写 K2 的本地端口号。在其中一个调试软件上设置正确的串口参数，点击打开串口，另一个调试助手的串口忽略。

③ 分别点击调试助手网络端发送按钮，串口会收到所有数据；点击串口发送按钮，测试软件只会有最近

一个和 K2 的通信的软件收到数据

图 21. UDP Server 测试截图

2.3.5. Httpd Client

1) 在此模式下，用户的终端设备，可以通过 K2 发送请求数据到指定的 HTTP 服务器，然后 K2 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。
2) 用户不需要关注串口数据与网络数据包之间的数据转换过程，只需通过简单的参数设置，即可实现串口设备向 HTTP 服务器的数据请求。
3) K2 通过串口向 HTTP 服务器发送数据时，所需要的 URL 和包头，目标域名/IP，目标端口号等信息都可以通过 K2 设置后保存，每次发送数据时只需要发送请求数据，K2 将自动添加 URL 和包头等信息。返回的数据，用户可以选择是否去包头处理。
4) 具体使用案例：

图 22. Httpd Client 网页设置

1. 通过网页将 K2 设置为 Httpd Client 模式，并设置相应的目标端口号和目标 IP/域名
2. 通过网页设置 Httpd 请求方式以及请求数据包的 URL 和包头信息。
3. 服务器恢复信息的包头是否去掉也可通过网页设置。
4. 设置完成点击保存设置，然后重启 K2 生效。
5. 打开串口发送数据，然后串口的数据就提交到你的网页服务器上了，同时串口也会收到服务器回复的信息。
6. 发送请求的具体信息可以参考“Httpd Client 模式说明”图示，如下图：

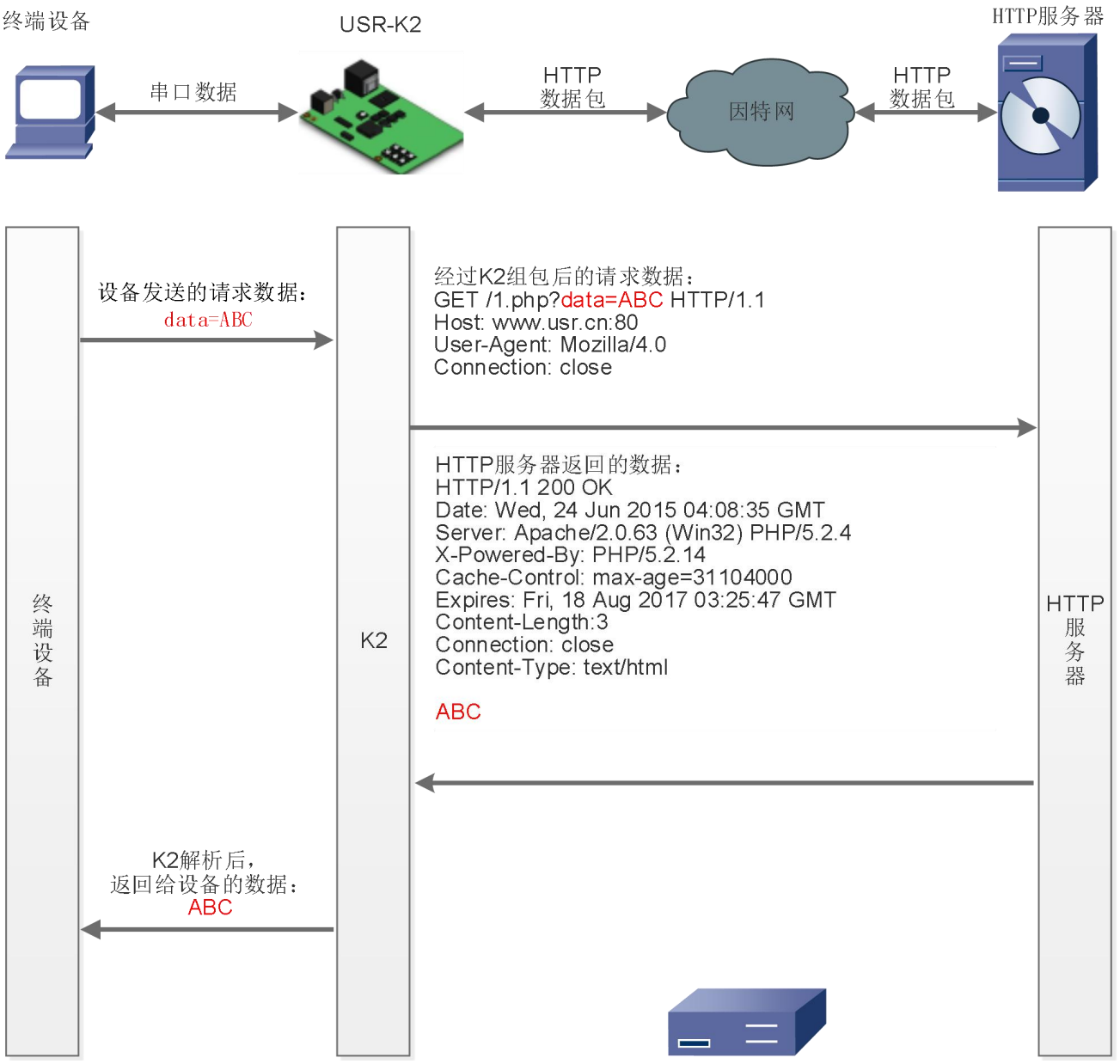


图 23. Httpd Client 模式说明

2.3.6. 配套软件 VCOM(虚拟串口)

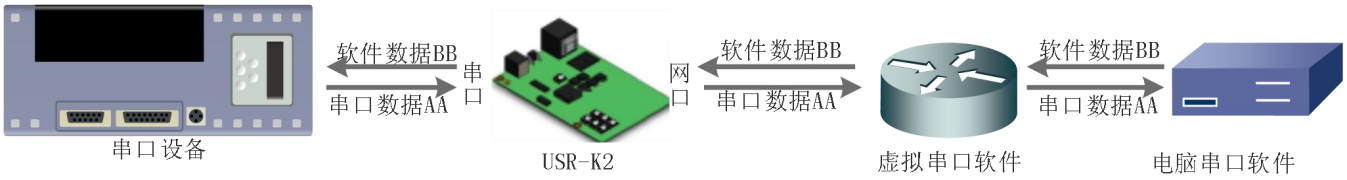


图 24. VCOM 应用介绍

通过使用配套软件 VCOM(虚拟串口)，接收指定虚拟串口的数据，然后把该数据以网络数据的形式发送出去，从而解决 PC 端软件为串口方式而无法和联网设备通讯的问题，方便用户使用。

USR-K2 与虚拟串口建立连接并通信的实例。

1. 设置 K2 为 TCP Server 模式(K2 设置为 Server，方便用户更换电脑，依然能够连接设备)。
2. 手动设置虚拟串口软件方式和 K2 连接：
   ① 打开虚拟串口，点击添加串口，选择串口号为 COM2(选择 COM 号一定要避开已经存在的 COM 口)网络协议选择 TCP Client，目标域名/IP 设置成 K2 的 IP，目标端口设置为 K2 的本地端口号，备注填写自己的设备名称
   ② 点击确定，观察连接是否建立，若连接已经建立则可以进行数据透传测试。
3. 虚拟串口更多用法介绍和实例请参考一下链接：

http://www.usr.cn/Search/getList/keyword/%E8%99%9A%E6%8B%9F%E4%B8%B2%E5%8F%A3/

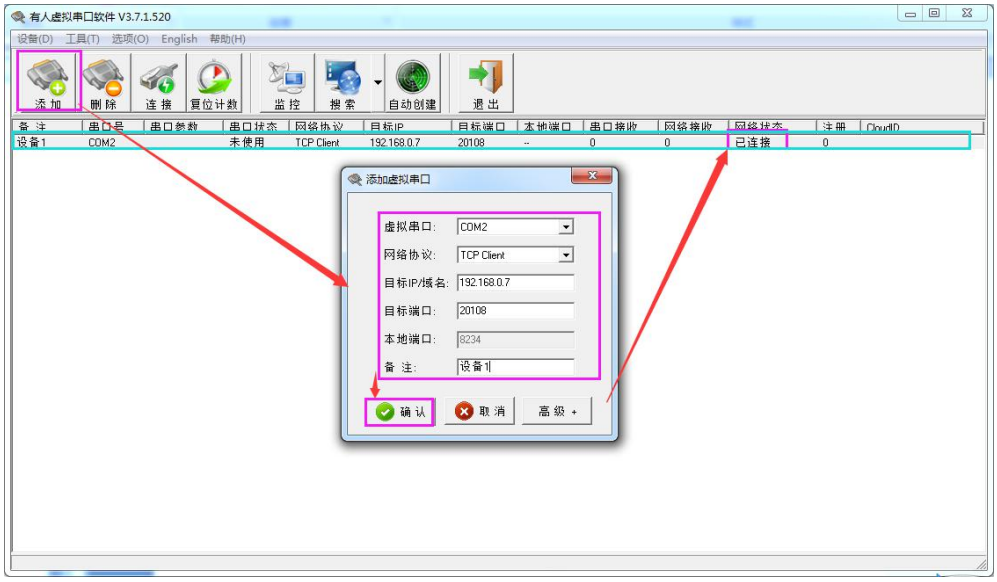


图 25. VCOM 手动添加串口

2.4. 串口功能

2.4.1. 串口成帧机制

由于网络端的数据都是以数据帧为单位进行数据传输的，因此需要经串口的数据组成帧数据发送到网络端，这样可以更加高效快捷的传输数据。K2 在数据透传过程中，按照固定的打包长度和打包时间，对串口数据进行打包。K2 打包时间默认为 4 个字节的打包时间和 400 字节的打包长度。

1. K2 执行默认打包时间，即串口收到数据间隔时间超过发送四个字节的打包时间时，K2 便打包发送出去。

比如波特率为 115200 时，四个字节打包时间为：T=0.4ms，当计算数值小于 0.1ms 时，打包时间按照 0.1ms 计算。计算公式如下：

$$T = \frac{1}{\text{波特率}} * 10 * 4$$

2. 当 K2 从网络端接收数据，然后再发送到串口端时，由于串口速度的限制，需要用户控制好发送流量，否则会出现串口端数据溢出的问题，从而造成的丢包。所以当用户发送数据从网络到串口时，需要计算好流量。计算方法：假设一个网络数据需要 n 秒，发送 m 个字节数据。检查是否有可能溢出的方法为：（假设网络情况良好，而且网络数据传输时间忽略不计 ）M 个字节传输完成需要的传输时间为：

$$T = \frac{1}{\text{波特率}} * 10 * \mathrm{m}$$

如果不出现溢出情况，在 n 秒内必须传输完毕 m 个字节的数据则需要 n>2T，K2 才能正常工作。

2.4.2. 类 RFC2217

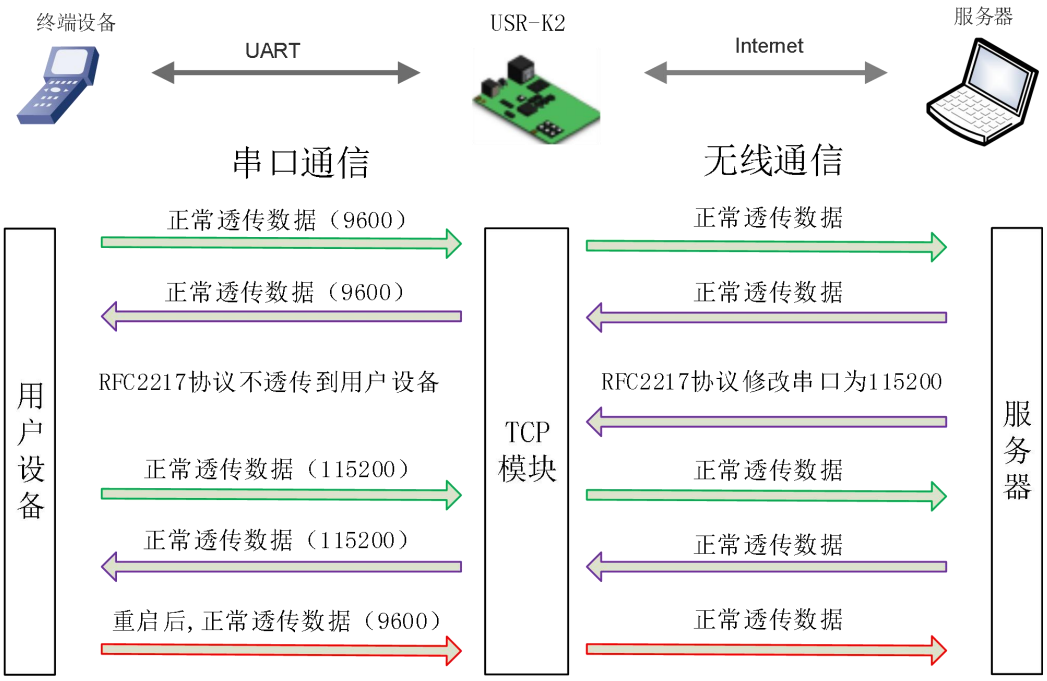


图 26. RFC2217 功能框图

类 RFC2217 功能实现了在 USR-K2 运行过程中，从网络端动态更改 USR-K2 串口参数的功能。比如在运行过程中，把 K2 服务器的串口波特率从 115200bps 改为 9600bps。类 RFC2217 功能可以通过设置软件和网页进行设置。默认为开启状态。

本功能是在 RFC2217 协议的基础上，加以修改，提高传输的准确性。协议长度为 8 个字节，具体注意事项和协议内容举例如下，举例数值为 HEX 格式。

1) 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，不做透传，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。
2) TCP Client，TCP Server，UDP Client，UDP Server，以及广播这几种模式均支持本功能。
3) 本命令所作的修改立即生效，不需要重启，本次运行周期有效，不会保存，断电丢失。

表 7 RFC2217 功能协议

名称	包头	波特率	位数参数	和校验

位数(bytes)	3	3	1	1
说明	三个字节减少误判	高位在前，最小为600（00 02 58）	数据位/停止位/校验位，见下表	除去包头的四位和，忽略高位
115200, N, 8, 1	55 AA 55	01 C2 00	03	C6
9600, N, 8, 1	55 AA 55	00 25 80	03	A8

串口参数位 bit 含义 ：

表 8　串口参数位 bit 含义

位号	说明	值	描述
1:0	数据位选择	00	5 位数据位
		01	6 位数据位
		10	7 位数据位
		11	8 位数据位
2	停止位	00	1 位停止位
		01	2 位停止位
3	校验位使能	00	不使能校验位
		01	使能检验位
5:4	校验位类型	00	ODD 奇校验
		01	EVEN 偶校验
		10	Mark 置一
		11	Clear 清零
7:6	无定义	00	请写 0

4)　使用注意事项：

① 当使用 RFC2217 时，点击设置软件的 RFC2217 始能，打开 RFC2217 功能。

② 当需要串口参数改变时，发送 RFC2217 包，K2 接收到网络传输的 RFC2217 指令后，修改 K2 的串口参数，不透传 RFC2217 指令。

5)　应用举例：

协议命令：

- 55AA5501C2008346 设置串口参数为　115200 N,8,1
- 55AA550025808328 设置串口参数为　9600 N,8,1

图 27. RFC2217 功能示例

2.5. 特色功能

2.5.1. 心跳包功能

在网络透传模式下，用户可以选择让 K2 发送心跳包。心跳包可以向网络服务器端发送，也可以向串口设备端发送，不支持同时运行。自定义心跳包内容最长 40 字节，心跳时间默认 30s，范围为 1~65535。

向网络端发送主要目的是为了连接的维持，保证连接可靠，杜绝死链接。仅在 TCP Client 和 UDP Client 模式下生效。当网口有数据发送时，网络心跳包停止。

在服务器向设备发送固定查询指令的应用中，为了减少通信流量，用户可以选择，用向串口设备端发送心跳包（查询指令），来代替从服务器发送查询指令。当串口有数据发出时，串口心跳包不停止。

心跳包功能默认关闭。通过网页进行设置，设置界面如下：

图 28. 心跳包功能

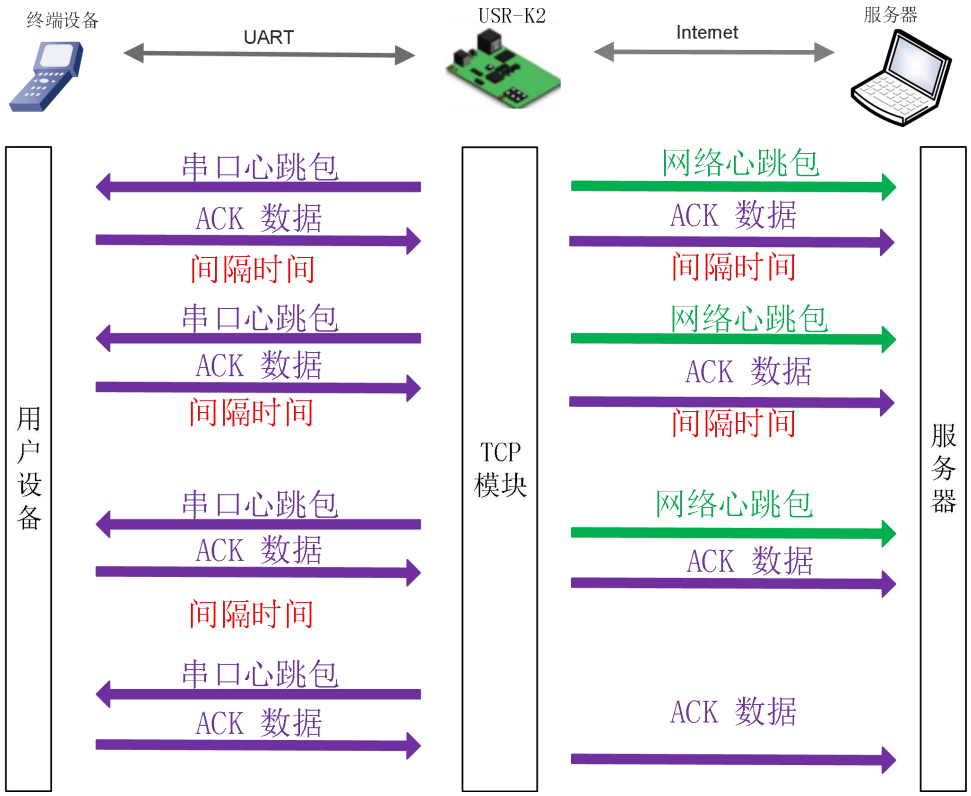


图 29. 心跳包功能示意图

2.5.2. 自定义注册包

注册包分为三种：透传云，MAC 做注册包，自定义注册包，其中透传云单独设置，将在下一节介绍。本节主要介绍 MAC 做注册包和自定义注册包。

MAC 做注册包和自定义注册包分别包括：建立连接发送注册包、数据携带注册包、全注册（即两种都执行），其中自定义注册包内容可根据客户需求任意更改，最长 40 字节，支持十六进制输入。MAC 做注册包默认十六进制 MAC，可通过自定义 MAC 功能修改 MAC 地址。

◆ 建立连接发送注册包：连接建立后，立即发送注册包，主要目的是为了让服务器能够识别数据来源设备，或作为获取服务器功能授权的密码。

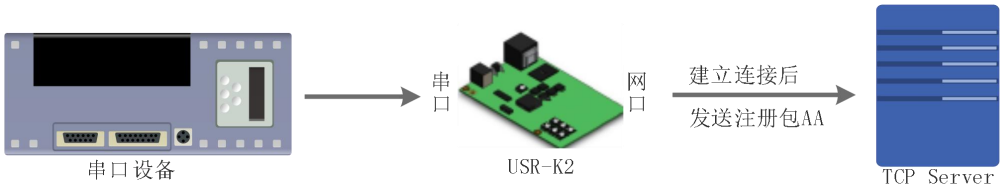


图 30. 建立连接发送注册包

◆ 数据携带：发送数据在数据最前端接入注册包，主要用于协议传输。

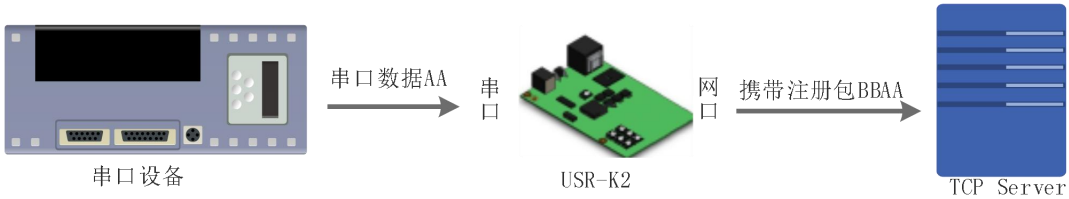


图 31. 数据携带注册包

注册包功能可通过网页进行设置，设置界面如下图：

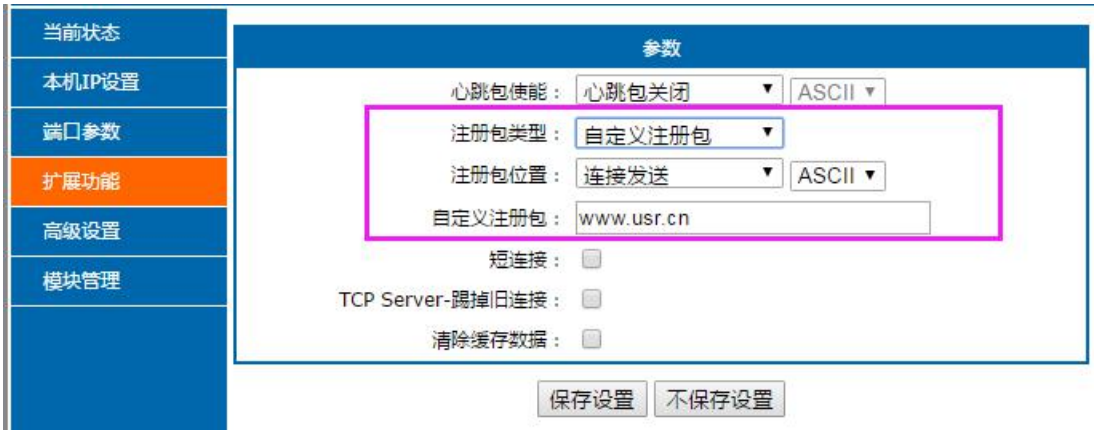


图 32. 注册包功能

2.5.3. 透传云功能

有人透传云主要是为解决设备与设备、设备与上位机（Android、IOS、PC）之间相互通信而开放的平台。透传云主要用来透传数据，接入设备几乎不需做修改便可接入实现远程透传数据。透传云适用于远程监控、物联网、车联网、智能家居等领域，因此 USR-K2 接入透传云功能。透传云的设备编号和密码需要去透传云官网申请。关于透传云的相关信息请浏览 **cloud.usr.cn** 获取更多资料。

图 33. 透传云功能

图 34. 透传云功能设置

2.5.4. 自定义网页功能

K2 支持自定义网页功能，通过自定义网页，客户可以把自己的网页代码（比如修改 logo 或者名称）升级到 K2 中。更加方便客户使用。需要自定义网页源文件以及下载软件的客户，可以联系对应的 FAE 或者在

http://h.usr.cn/联系线上技术支持获取对应的文件。

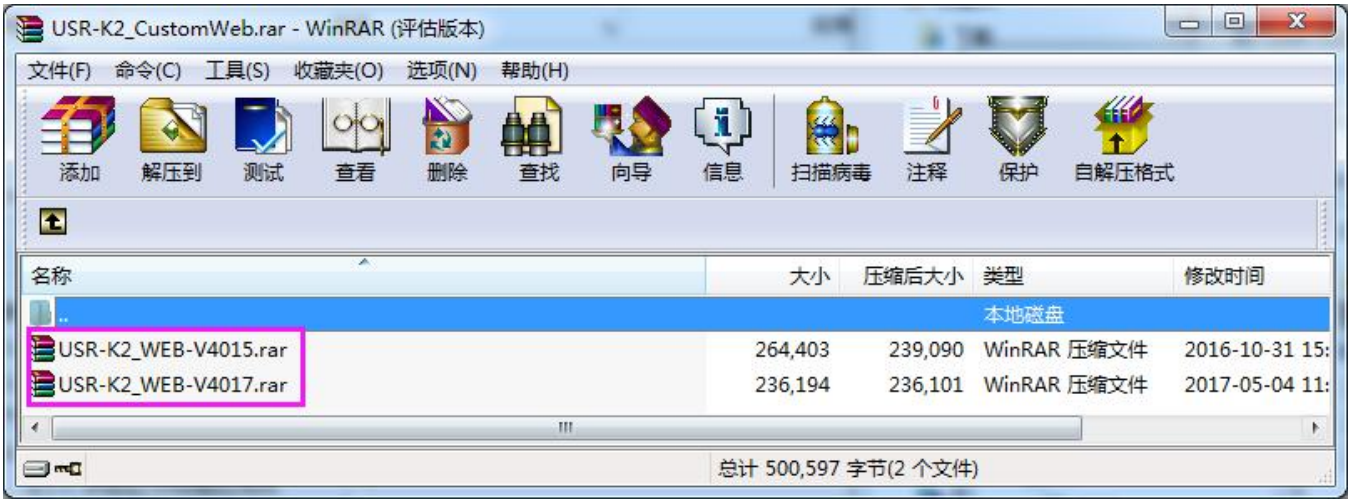


图 35. 自定义网页升级包

实现自定义网页的步骤：

修改网页代码后，打开“UpgradeHtml.exe”，Destination IP 设置为 K2 的 IP 地址，最终的网页文件名必须为“fs”，产品选择“M0”，确认好之后点击“Upgrade”即可升级

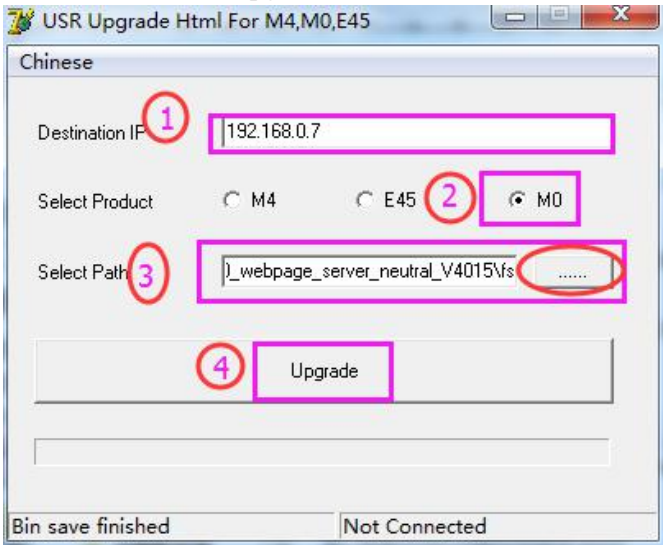


图 36. 网页升级固件

2.5.5. 自定义 MAC

K2 出厂烧写全球唯一 MAC，统一为 D8B04C 开头。用户可以通过网页查看 K2 的 MAC。若客户有特殊需求，可以通过网页设置临时 MAC，不可设置为全 F，恢复出厂设置后，默认出厂 MAC。

下图为自定义 MAC 地址设置界面：

图 37. 自定义 MAC

2.5.6. Link 功能

Link 引脚为 K2 建立通讯连接的状态指示引脚，建立通讯连接时，此管脚会输出低电平，无连接建立则输出高电平。当 K2 处于 TCP 模式时，建立通讯连接后，Link 引脚会自动拉低，否则处于拉高状态。当 K2 处于 UDP 模式时，Link 引脚一直处于拉低状态。USR-K2 产品中“Link”备用引脚，可作 Link 指示。

2.5.7. Index 功能

USR-K2 作为 TCP Server 时，最多可以同时建立 16 个连接，连接最大值可在 1-16 范围内任意设置。我们以默认最大值 16 个为例。Server 同时向 16 个 Client 发送数据或 Server 接收 Client 数据时不能区分数据来源，Index 功能可以实现发送与接收数据时对数据源的选择。该功能可通过设置软件和网页进行设置。

启用 Index 功能，通讯数据前会显示对应 Client 端设备号，具体参数介绍如下：

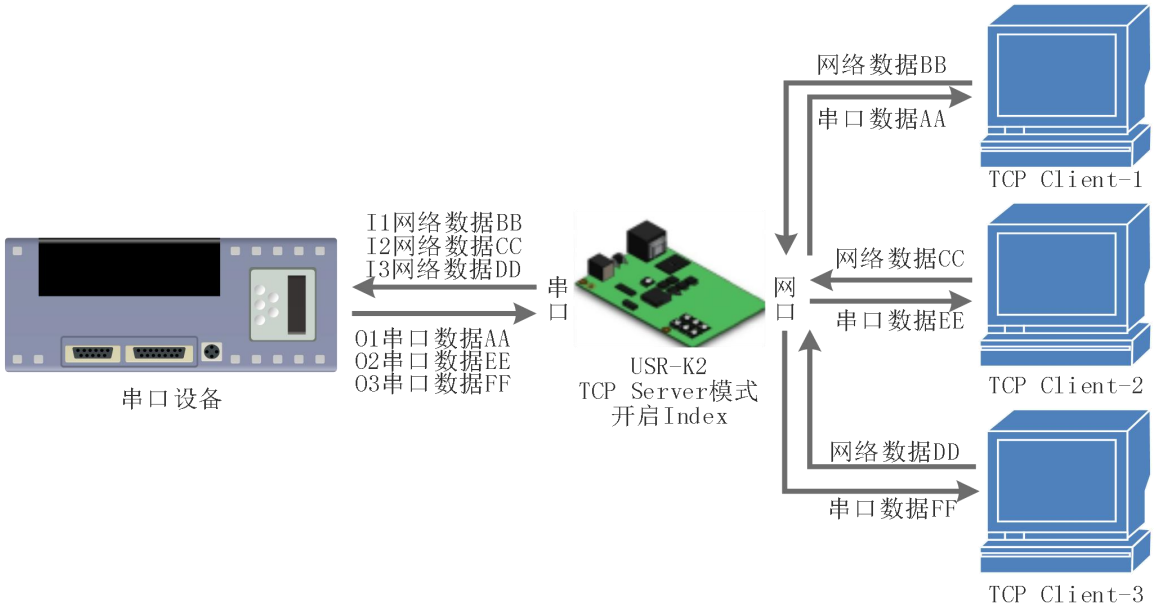


图 38. Index 功能示意图

1. 服务器 Server 端收到数据后，通过服务器串口向用户 MCU 输出 'I' 'N' data……，I 表示接收，N 表示是哪一个 Index 来的数据。N 的范围从十六进制“31”到“40”。
2. 用户 MCU 通过服务器的串口写入，'O' 'N' data……，O 表示输出，N 表示用哪一个 Index 来发送数据，K2 服务器将串口收到的数据传给网络客户端（注意 O 指的是 ascii 码的字符'O'，N 指的也是字符'N'，

比如'1'，'2'等）。

3. 新 TCP 连接接入时，K2 服务器串口向用户 MCU 传入'C' 'N' 'M'，表示当前第 N 条连接接入，共有连接 M 条。
4. 当连接数已经有 16 个，还有新连接请求时向 MCU 传入 'F' 'F' 。
5. 连接断开时，K2 服务器串口向用户 MCU 发送'D' 'N' 'M'，N 表示原来第几条连接删除，剩余 M 条连接。

数据传输如下图所示：

图 39. Index 功能数据传输示例图

2.5.8. 自定义 Client 连接数

USR-K2 做 TCP Server 时，能够连接 Client 的数量为最多 16 个， 默认值为 4 个，最大值可根据客户需求自行设置，方便客户使用。当连接 Client 的数量超过 4 个时，收发同时进行的情况下，总体数据流量需控制在 2.5KB/s 以内（即每条连接每秒发送信息不超过 200 个字节）。

当 Client 连接数量大于用户设定的最大值时，默认新连接会替换掉旧连接，也可设置为新连接不能踢掉旧连接。通过网页设置示意图如下。

图 40. TCP Server 连接 Client 最大值

2.5.9. 短连接

TCP 短连接的使用主要是为了节省服务器资源，一般应用于多点对一点的场景。使用短连接，可以保证存在的连接都是有用的连接，不需要额外的控制手段进行筛选。

TCP 短连接功能应用于 TCP Client 模式下，开启短连接功能后，发送信息，如果在设定的时间内串口或网口再无数据接收，将会自动断开连接。

短连接功能默认关闭，断开时间可在功能开启后设置，设置范围为 2~255s，默认为 3s。设置示意图如下：

图 41. 短连接设置图示

2.5.10. 清除缓存数据

当 TCP 连接未建立时，串口接收的数据将会被放在缓存区，K2 串口接收缓存是 800byte，当 TCP 连接建立后，串口缓存数据可以根据客户需求设置是否清理。

该功能默认为不清理。Httpd Client 模式下或者 TCP Client 模式下开启短连接功能时，清除缓存数据功能失效。设置示意图如下：

图 42. 清除缓存数据设置图示

2.5.11. 超时重启

超时重启（无数据重启）功能主要用于保证 K2 长期稳定工作， 当网口长时间接收不到数据，或者网络长时间未接收到数据时，K2 将在超出设定时间后重启，从而避免异常情况对通信造成影响。超时重启的时间可以通过网页设置，该功能的正常工作时间设置为 60~65535s，默认值为 3600s。设置时间小于 60s 时，默认置零，即关闭该功能。设置示意图如下：

图 43. 超时重启功能

3. 设置协议

K2 设置协议分为网络设置协议和串口设置协议，通过设置协议，用户可以开发配套设置软件，也可以使用有人自带的设置软件。

3.1. 网络设置协议

在网络配置上，我们设置了专门的配置协议，为了方便跨网段进行配置，所有通讯协议的操作均采用 UDP 广播方式完成，排列方式均为低位在前。网络配置时，UDP 通信必须保证目标端口号 1500，本地端口号随机，所有通信协议均为 UDP 广播。

3.1.1. 网络设置参数的流程

1. 建立 Socket:

   建立一个 UDP Socket，目标 IP 为 255.255.255.255，目标端口：1500，排列方式均为**低位在前**。

2. 发生设置指令的流程为：

   ① 网络端发送搜索命令
   ② K2 返回 IP 地址和 MAC，设备名称，版本号
   ③ 网络端读取 K2 返回参数
   ④ 根据 MAC 地址和已知的用户名和密码以及要设置的参数（不需要修改的保持原样）组成设置指令
   ⑤ 发送设置指令 和重启
   ⑥ K2 返回设置正确
   ⑦ 发生重启指令
   ⑧ K2 返回设置正确（或错误）

3.1.2. 网络设置指令内容

网络设置协议命令主要是指上位机通过网络发送命令，从而修改模块或服务器参数的协议指令

3.1.2.1 命令查询表

表 9 命令查询表

功能	包头	长度（命令~参数 1 字节）	命令	MAC 地址（6 字节）	用户名密码（12 字节）	参数	校验位（sum）
搜索	FF	01	01	-	-	-	02
重启	FF	xx	02	[MAC]	[usrname] [password]	-	xx
读取配置	FF	xx	03	[MAC]	[usrname] [password]	-	xx
基础设置	FF	xx	05	[MAC]	[usrname] [password]	基础参数	xx
串口 0 设置	FF	xx	06	[MAC]	[usrname] [password]	串口参数	xx

恢复出厂设置	FF	xx	0b	[MAC]	[usrname] [password]	-	xx
透传云设置	FF	xx	0c	[MAC]	[usrname] [password]	串口参数	xx
心跳注册包设置	FF	xx	21	[MAC]	[usrname] [password]	串口参数	xx
Httpd URL 设置	FF	xx	22	[MAC]	[usrname] [password]	Httpd URL	xx
Httpd 包头设置	FF	xx	23	[MAC]	[usrname] [password]	Httpd 包头	xx
扩展设置	-	-	-	-	-	-	-

为了确保命令的准确性，我们的协议中设置了发送命令的算法和校验方法：**校验方法为和校验**，从长度字节（包含长度）开始，加到校验位之前（不包含校验）为止，相加的和为校验值，只保留低字节。

3.1.2.2 搜索指令

搜索命令固定为：FF 01 01 02，和校验 02 = 01 + 01。

3.1.2.3 重新启动指令：

发送(22 字节) FF 13 02 D8 B0 4C 46 35 CA 61 64 6D 69 6E 00 61 64 6D 69 6E 00 40，和校验：40 = 13 + 02 + ... + 6E + 00，第 4 位到第 9 位是 K2 的 MAC 地址，校验位前的最后的 12 个字节为 K2 的用户名与密码，均为 6 字节，不足，补 0。（**用户名和密码的最后一位必须置零，下面类同，不再做详细解释**）

3.1.2.4 读取配置指令：

发送(22 字节)：FF 13 03 D8 B0 4C 46 35 CA 61 64 6D 69 6E 00 61 64 6D 69 6E 00 41，和校验：41 = 13 + 03 + ... + 6E + 00，第 4 位到第 9 位是 K2 的 MAC 地址，校验位前的最后的 12 个字节为 K2 的用户名与密码，均为 6 字节，不足，补 0。

3.1.2.5 基础参数配置指令：

基础设置指令共包括 67 个基础参数。为更好设置使用，特举例如下：发送：FF 56 05 D8 B0 4C 46 35 CA 61 64 6D 69 6E 00 61 64 6D 69 6E 00 95 63 03 00 00 00 50 00 00 07 00 A8 C0 01 00 A8 C0 00 FF FF FF 55 53 52 2D 4B 32 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 61 64 6D 69 6E 00 61 64 6D 69 6E 00 00 01 00 E0 D8 B0 4C 46 35 CA 00 00 00 00 03 00 00 00 59，校验字节仍为和校验算法：59 = 56 + 05 + D8+ ... + 03；第 4 位到第 9 位是 K2 的 MAC 地址，10 位到 22 位是用户名 + 密码，后面的字节就是固定长度的基础配置参数，最后一个字节为和校验字节。

表 10　基础参数网络设置

名称	字节	例子	说明
ucSequenceNum	1	00	预留包头
ucCRC	1	00	预留包头
ucVersion	1	00	预留包头
ucFlags	1	C0	第 8 位为 0：DHCP；1：静态 IP 第 6 位为 0：长连接；1：短连接 第 5 位为 0：不清理缓存；1：清理缓存

usLocationURLPort	2	00 00	不启用，预留协议
usHTTPServerPort	2	50 00	HTTP 服务端口
ucUserFlag	1	00	不启用，预留协议
ulStaticIP	4	07 00 A8 C0	静态 IP 地址
ulGatewayIP	4	C9 00 A8 C0	网关
ulSubnetMask	4	00 FF FF FF	子网掩码
ucModName	14	55 53 52 2D 4B 32 00 00 00 00 00 00 00 00	模块名称
协议预留	2	00 00	必须为零
username	6	61 64 6D 69 6E 00	用户名
password	6	61 64 6D 69 6E 00	密码
ucNetSendTime	1	00	不启用，预留协议
uiId	2	01 00	设备 ID
ucIdType	1	00	第 8 位为 1：RFC2217 开启，0：RFC2217 关闭； 第 7 位为 1：index 开启；0：index 关闭； 第 6 位为 1：link 灯开启；0：link 灯关闭； 第 5 位为 1：reset 开启；0：reset 关闭 第 2 位为 1：发送数据携带 ID；0：关闭 第 1 位为 1：建立连接发送 ID；0：关闭
mac_addrs	6	D8 B0 4C 11 22 33	设备的 MAC 地址
DNSGatewayIP	4	01 00 A8 C0	DNS 服务器地址
TC_sh_time	1	03	短连接断开时间
ucReserved	3	00 00 00	不启用，预留协议

3.1.2.6 串口参数配置指令：

用来配置网口及串口的众多参数，共有 63 个字节，因此这条命令的重要性不言而喻。下面举例说明该命令的使用：发送（63 字节）：FF 52 06 D8 B0 4C 46 35 CA 61 64 6D 69 6E 00 61 64 6D 69 6E 00 00 C2 01 00 08 01 01 01 00 00 00 00 8C 4E 2A 20 31 39 32 2E 31 36 38 2E 31 2E 31 33 33 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 85 01 A8 C0 01 03 00 04 10 0E 00 00 00 00 00 00 00 16，校验字节算法：16 = 52 + 06 + ... + 00；第 4 位到第 9 位是 K2 的 MAC 地址，10 位到 22 位是用户名 + 密码，随后的是端口参数 + 1 字节和校验位。

表 11 串口参数网络设置

名称	字节	例子	说明
ulBaudRate	4	00 C2 01 00	串口波特率
ucDataSize	1	08	串口数据位(0X05/0x06/0x07/0x08)
ucParity	1	01	串口校验位 1：no，2：odd，3：even，4：mark，5：space
ucStopBits	1	01	串口停止位(0x01/0x02)
ucFlowControl	1	00	不启用，预留协议
ulTelnetTimeout	4	00 00 00 00	不启用，预留协议
usTelnetLocalPort	2	8C 4E	本地端口
usTelnetRemotePort	2	2a 20	远程端口

uiTelnetURL	30	31 39 32 2E 31 36 38 2E 30 2E 31 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	IP 地址或域名都以 ASCII 码发送，例子为：192.168.0.201 (目标 IP 设置)
ulTelnetIPAddr	4	00 00 00 00	无效字节，任意设置。
ucFlags	1	00	第 5 位为 0：关闭透传云；1：开启透传云； 第 6 位为 0：TCP Server 模式下不踢旧连接； 1：TCP Server 模式下踢掉旧连接； 第 7 位为 0：关闭 MAC 注册包； 1：MAC 做注册包；
ucWorkMode	1	01	工作方式： 0：UDP，1：TCP Client，2：UDP Server，3：TCP Server，4：HTTPD Client
HTPucFlags	1	00	0：HTTPD GET；1：HTTPD POST
tc_number	1	04	TCP Server 可连接的 Client 数量
Timeout_restart	2	00 00	超时重启时间
cos_register_flag	1	00	自定义注册包
ucTimeCount	1	91	请将读取回的值原样写入
uiPackLen	2	00 00	不启用，预留协议
ucReserved	3	00 00 00	不启用，预留协议

3.1.2.7 恢复出厂设置命令：

发送：FF 13 0B D8 B0 4C 46 35 CA 61 64 6D 69 6E 00 61 64 6D 69 6E 00 49；和校验：49 = 13 + 0b+ ... + 6E + 00；第 4 位到第 9 位是 K2 的 MAC 地址，第 10 位到 21 位是 K2 用户名和用户密码，均为 6 字节，不足，补 0。

3.1.2.8 透传云功能设置命令：

发送：FF 13 0c 00 71 77 7c 42 2F 61 64 6d 69 6e 00 61 64 6d 69 6e 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 08；

和校验：07 = 13 + 0c + ... + 6E + 00+...+00；

第 4 位到第 9 位是 K2 的 MAC 地址，第 10 位到 21 位是 K2 用户名和用户密码，均为 6 字节，不足，补 0，后面部分分别为设备的透传云 ID 和密码，最后一位为校验位。

3.1.2.9 心跳注册包功能：

发送：FF 68 21 D8 B0 4C 46 35 CA 61 64 6D 69 6E 00 61 64 6D 69 6E 00 04 1E 00 0A 0A 77 77 77 2E 75 73 72 2E 63 6E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 77 77 77 2E 75 73 72 2E 63 6E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 C2；

和校验：C2 = 68 + 21 + ... + 6E + 00+...+00；

第 4 位到第 9 位是 K2 的 MAC 地址，第 10 位到 21 位是 K2 用户名和用户密码，均为 6 字节，不足，补 0，后面分别为心跳包和注册包发送方向，心跳时间，心跳包长度，注册包长度，心跳包，注册包，心跳包和注册包均 40 位，不足补 0，最后一位为校验位。

表 12　心跳注册包网络设置

名称	字节	例子	说明
H_R_ucFlags	1	00	心跳注册包标志位： 第 1 位为 1：心跳包发向网口； 第 2 位为 1：心跳包发向串口； 第 3 位为 1：连接发送注册包； 第 4 位为 1：数据携带注册包； 第 5 位为 1：Httpd 信息去掉包头； 第 6 位为 1：串口设置参数功能开启 第 7 位为 1：心跳包 16 进制输入； 第 8 位为 1：注册包 16 进制输入
heart_times	2	00 1e	心跳时间
heart_len	1	00	心跳包长度
register_len	1	00	注册包长度
heartbeat	40	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	心跳包内容
register_s	40	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	注册包内容

3.1.2.10　HTTPD Client 包头设置

- 设置 URL 协议

名称	字节	例子	说明
url_len	1	00	Httpd URL 长度
httpd_send_url	100	00	Httpd Client URL

发送：FF 78 22 D8 B0 4C 44 85 64 61 64 6D 69 6E 00 61 64 6D 69 6E 00 07 2F 31 2E 70 68 70 3F 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 C9；

和校验：C9 = 78 + 22 + ... + 3F + 00+...+00；

第 4 字节到底 9 字节为模块的 MAC 地址，后面 12 字节为模块用户名和用户密码，均为 6 字节，不足补 0，最后一位为校验位。

- 设置包头协议

名称	字节	例子	说明
head_lenn	1	00	Httpd Client 包头长度
httpd_send_btemp	200	00	Httpd Client 包头

发送：FF DC 23 D8 B0 4C 44 85 64 61 64 6D 69 6E 00 61 64 6D 69 6E 00 07 2F 31 2E 70 68 70 3F 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 2A 55 73 65 72 5F 41

67 65 6E 74 3A 20 4D 6F 7A 69 6C 6C 61 2F 34 2E 30 0D 0A 43 6F 6E 6E 65 63 74 69 6F 6E 3A 20 63 6C 6F 73 65 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 CF;

和校验：CF = DC + 23 + ... + 65 + 00+...+00;

第 4 字节到底 9 字节为模块的 MAC 地址，后面 12 字节为模块用户名和用户密码，均为 6 字节，不足补 0，最后一位为校验位。

3.1.3. 网络回送命令

3.1.3.1 搜索指令返回结果

搜索指令的返回结果（36 字节)：FF 24 01 00 00 c0 a8 00 07 00 71 77 7c 42 2F 01 0c 00 00 55 53 52 2d 4b 32 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 F2，

校验方法为减和校验，校验位初始值为 0x00，依次减去每个字节，算法如下：F2 = 00 - FF - 24 - 01 - 00 - 4B - ... - 32 – 00-…-00。

表 13　返回指令

名称	字节	例子	说明
TAG_STATUS	0	FF	固定数字
Packet_length	1	24	固定数字
CMD_DISCOVER_TARGET	2	01	固定数字
Board_type	3	00	固定数字
Board_ID	4	00	固定数字
Client_IP_address	5~8	C0 A8 00 07	设备 IP（高位在前）
MAC_address	9~14	AC CF 23 20 FE 3D	设备 MAC（高位在前）
Firemware_version	15~18	01 00 00	固件版本号
Application_title	19~34	55 53 52 2D 4B 32 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	设备名称
checksum	35	F0	(这个校验值用户可以不用考虑) Checksum 初始值为 0x00，依次减去 TAG_STATUS 字节，一直往后，直到数据部分的最后一个字节为止，最后的结果为 checksum

3.1.3.2 重新启动指令返回结果

回应(4 字节)：FF 01 02 4B 如果用户密码正确 4B = 'K'
FF 01 02 50 用户名密码错误 50 ＝'P'

3.1.3.3 读取命令的返回结果

返回的是串口服务器的所有参数，一共是 576 字节，不带校验，没有协议，直接返回参数。读取方式参考“基础参数表”和“串口参数表”以及透传云功能，心跳注册包功能和 Httpd Client 包头设置。分为四个包返回，分别为 130 字节和 50 字节，85 字节，302 字节。

回应举例：95 63 03 00 00 00 50 00 00 07 00 A8 C0 01 00 A8 C0 00 FF FF FF 55 53 52 2D 54 43 50 32 33 32 2D 33 31 30 00 00 61 64 6D 69 6E 00 61 64 6D 69 6E 00 00 01 00 A4 AC CF 23 20 FE 10 00 00 00 00 00 00 00 00 80 25 00 00 08 01 01 01 00 00 00 00 8C 4E 2A 20 31 39 32 2E 31 36 38 2E 31 2E 31 33 33 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 85 01 A8 C0 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00；

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 30 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00；

07 2F 31 2E 70 68 70 3F 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 2A 55 73 65 72 5F 41 67 65 6E 74 3A 20 4D 6F 7A 69 6C 6C 61 2F 34 2E 30 0D 0A 43 6F 6E 6E 65 63 74 69 6F 6E 3A 20 63 6C 6F 73 65 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

密码错误回应：FF 01 03 50，返回的数据是不带校验的。

3.1.3.4 基础参数设置指令的返回结果

设置正确返回： FF 01 05 4B 如果用户密码正确 4B＝'K'；
FF 01 05 50 用户名密码错误 50 ＝'P'。

3.1.3.5 串口参数设置指令的返回结果

设置正确返回： FF 01 06 4B 如果用户密码正确 4B＝'K'；
FF 01 06 50 用户名密码错误 50 ＝'P'。

3.1.3.6 透传云参数设置指令返回结果

设置正确返回： FF 01 06 4B 如果用户密码正确 4B＝'K'；
FF 01 06 50 用户名密码错误 50 ＝'P'。

3.1.3.7 心跳注册包参数设置指令返回结果

设置正确返回： FF 01 06 4B 如果用户密码正确 4B＝'K'；
FF 01 06 50 用户名密码错误 50 ＝'P'。

3.1.3.8 Httpd URL 设置指令返回结果

设置正确返回： FF 01 22 4B 如果用户密码正确 4B＝'K'；
FF 01 22 50 用户名密码错误 50 ＝'P'。

3.1.3.9 Httpd 包头设置指令返回结果

设置正确返回： FF 01 23 4B 如果用户密码正确 4B = 'K'；
FF 01 23 50 用户名密码错误 50 ='P'。

3.1.3.10 其他返回：

校验和错误：返回 'E' + 正确的校验值；
正确执行：FF 01 CMD‘K’；
用户名密码错误返回：FF 01 CMD‘P‘；
其他错误返回：FF 01 CMD‘E’。

3.1.4. 报文监听方法

如果想拿 K2 实际抓取一些报文，可以使用如下方式：工具为设置软件 USR-M0，如图：

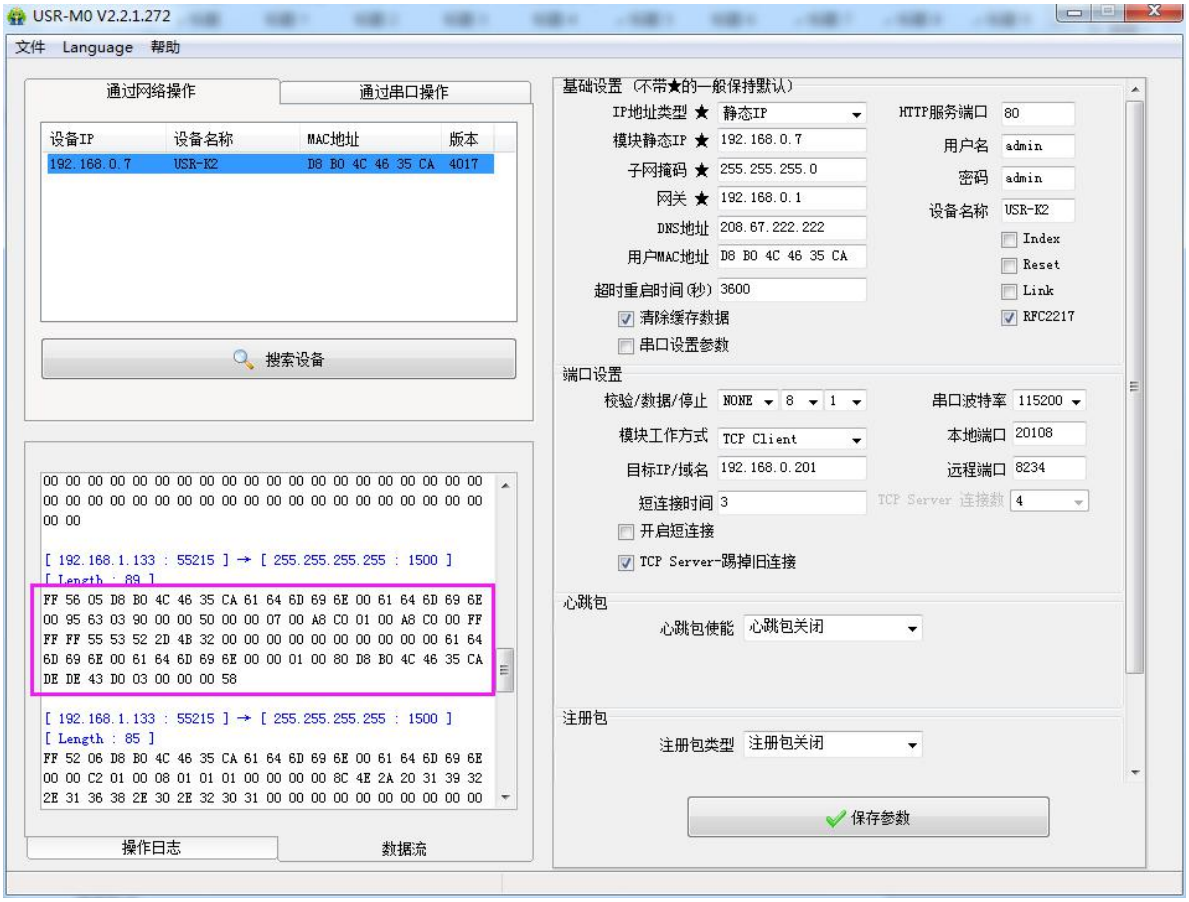


图 44. 抓取报文示例

3.2. AT 指令概述

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。

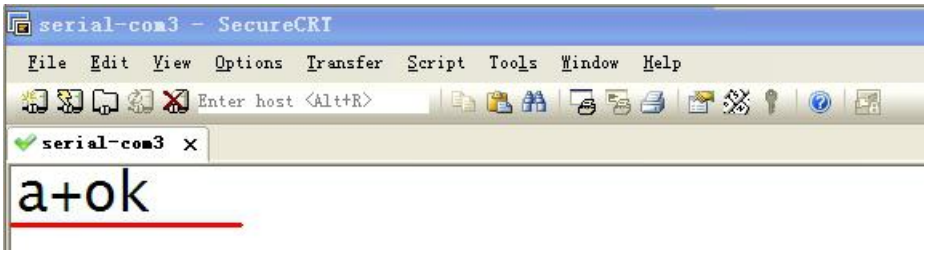
模块的缺省 UART 口参数为： 波特率 115200、无校验、8 位数据位、1 位停止位。

<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。

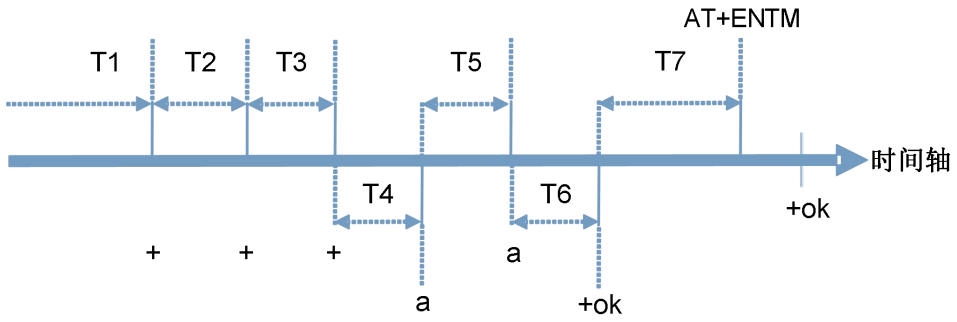
从透传模式切换到命令模式需要以下两个步骤：

- 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：



时间要求：

T1 > 串口打包间隔

T2 < 300ms

T3 < 300ms

T5 < 3s

从命令模式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。

AT+指令可以直接通过 CRT 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 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，结束符<CR>不会返回。

- 响应消息

<CR><LF>+<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

表 14 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

3.2.1. AT 指令集

表 15 AT 指令列表

编号	指令	说明
1	E	打开/关闭回显功能
2	Z	重启模块
3	VER	查询版本号
4	ENTM	退出 AT 指令模式
5	RELD	恢复出厂设置
6	MAC	查询模块 MAC
7	USERMAC	设置自定义 MAC
8	WEBU	设置/查询用户名和密码
9	WANN	设置/查询 WAN 口参数
10	DNS	设置/查询 DNS 服务器地址
11	WEBPORT	设置/查询网页端口号
12	UART	设置/查询串口参数
13	SOCK	设置/查询 SOCK 参数
14	TCPSE	设置/查询是否踢掉旧连接
15	SOCKLK	查询 TCP 连接状态

16	SOCKPORT	设置/查询本地端口号
17	RFCEN	设置/查询类 RFC2217 使能
18	PDTIME	查询生产时间
注册包功能		
19	REGEN	设置/查询注册包机制
20	REGTCP	设置/查询注册包执行机制
21	REGCLOUD	设置/查询透传云用户名和密码
22	REGUSR	设置/查询用户自定义注册包内容
Httpd Client 功能		
23	HTPTP	设置/查询 Httpd Client 模式下，HTTP 的请求方式
24	HTPURL	设置/查询 Httpd Client 模式下的 URL
25	HTPHEAD	设置/查询 Httpd Client 模式下包头
26	HTPCHD	设置/查询 HTP 去包头功能
心跳包功能		
27	HEARTEN	设置/查询心跳包使能
28	HEARTTP	设置/查询心跳包发送方式
29	HEARTTM	设置/查询心跳包时间
30	HEARTDT	设置/查询自定义心跳包数据
扩展功能指令		
31	SCSLINK	设置/查询 Socket 连接状态指示功能
32	CLIENTRST	设置/查询 TCP Client 模式连接多次失败 Reset 功能
33	INDEXEN	设置/查询 index 功能
34	SOCKSL	设置/查询短连接功能
35	SHORTO	设置/查询短连接时间
36	UARTCLBUF	设置/查询模块连接前是否清理串口缓存
37	RSTIM	设置/查询超时重启时间
38	MAXSK	设置/查询 TCP Server 连接 Client 最大值
39	MID	设置/查询模块名称
40	H	帮助
（V4017 版本支持指令）		
41	AT+CFGTF	当前参数保存为用户默认参数
42	AT+PING	主动 ping 功能

3.2.2. AT 指令详解：

3.2.2.1 AT+E

功能：查询/设置模块的 AT 命令回显设置
格式：查询：

A+E<CR>
<CR><LF>+OK=< on/off ><CR><LF>

设置：

A+E=< on/off ><CR>
<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：ON： 打开回显，回显 AT 命令下输入的命令
OFF：AT 命令模式下，输入命令不回显
示例：AT+E=ON

3.2.2.2 AT+Z

功能：重启模块
格式：设置：

AT+Z<CR>
<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：无
<注意>:该命令正确执行后，模块重新启动，将退出 AT 模式.

3.2.2.3 AT+VER

功能：查询模块固件版本。
格式：查询：

AT+VER<CR>
<CR><LF>+OK=< ver ><CR><LF>

参数： ver:查询模块固件版本。

3.2.2.4 AT+ENTM

功能：退出命令模式，进入透传模式；
格式：设置：

AT+ENTM<CR>
<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：无
<注意>:该命令正确执行后，模块从命令模式切换到透传模式。

3.2.2.5 AT+RELD

功能：模块恢复出厂设置
格式：设置

AT+RELD<CR>
<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：无。

3.2.2.6 AT+MAC

功能：查询模块 MAC

格式：查询：

AT+MAC<CR>
<CR><LF>+OK=< MAC ><CR><LF>

参数：mac:模块的 MAC 地址（例如 00020K2050A）

3.2.2.7 AT+USERMAC

功能：设置模块自定义 MAC

格式：设置：

AT+ USERMAC =< MAC ><CR>
<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：mac:模块的 MAC 地址，首字节必须为双数，例如 002233445566

示例：AT+USERMAC=002233445566

3.2.2.8 AT+WEBU

功能：设置/查询模块用户名和密码

格式：查询：

AT+WEBU<CR>
<CR><LF>+OK=< username,password ><CR><LF>

设置：

AT+WEBU=< username,password ><CR>
<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数： username：用户名，最长支持 5 个字符，不支持空；
password：密码，最长支持 5 个字符。

示例：AT+WEBU=admin,admin

3.2.2.9 AT+WANN

功能：设置/查询模块获取到的 WAN 口 IP（DHCP/STATIC）

格式：查询:

AT+WANN<CR>
<CR><LF>+OK=< mode,address,mask,gateway ><CR><LF>

设置:

AT+WANN=< mode,address,mask,gateway ><CR>
<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数： mode：网络 IP 模式（static/DHCP）
static：静态 IP/

DHCP：动态 IP（address,mask,gateway 参数省略）

address： IP 地址

mask：子网掩码

gateway：网关地址

示例：AT+WANN=static,192.168.0.7,255.255.255.0,192.168.0.1

3.2.2.10 AT+DNS

功能：设置/查询 DNS 服务器地址；

格式：查询：

AT+DNS<CR>

<CR><LF>+OK=< address ><CR><LF>

设置：

AT+DNS=< address ><CR>

<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：address：DNS 服务器地址（默认值为 208.67.222.222）。

示例：AT+DNS=208.67.222.222

3.2.2.11 AT+WEBPORT

功能：设置/查询网页端口号

格式：查询：

AT+WEBPORT<CR>

<CR><LF>+OK=< port ><CR><LF>

设置：

AT+WEBPORT=< port ><CR>

<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：port：模块内置的 web server 的端口。默认 80；

示例：AT+WEBPORT=80

3.2.2.12 AT+UART

功能：设置/查询 UART 接口参数

格式：查询：

AT+UART<CR>

<CR><LF>+OK=< baudrate,data_bits,stop_bit,parity,flowctrl ><CR><LF>

设置：

AT+UART=< baudrate,data_bits,stop_bit,parity,flowctrl ><CR><LF>

<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：baudrate：波特率 600~460800bps，可自定义。

data_bits：数据位 5、6、7、8

stop_bits：停止位 1、2

parity：检验位

- NONE（无检验位）
- EVEN（偶检验）

- ODD（奇检验）
- MASK(1 校验)
- SPACE（0 校验）

flowctrl：流控（无流控，此处无法设置，只能默认设置为 NFC）

- NFC：无硬件流控

示例：AT+UART=115200,8,1,NONE,NFC

3.2.2.13 AT+SOCK

功能：设置/查询网络协议参数格式

格式：查询：

AT+SOCK<CR>

<CR><LF>+OK=< protocol,IP,port ><CR><LF>

设置：

AT+SOCK=< protocol,IP,port ><CR>

<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：

Protocol：协议类型，包括

- TCPS　对应 TCP server
- TCPC　对应 TCP client
- UDPS　对应 UDP server
- UDPC　对应 UDP client
- HTPC　对应 Httpd Client

IP：当模块被设置为”CLIENT”时，目标服务器的 IP 地址或域名

Port:端口号：Server 模式下为本地端口号，Client 模式下为远程端口号，10 进制数，小于 65535

示例：AT+SOCK=TCPC,192.168.0.201,8234

3.2.2.14 AT+TCPSE

功能：模块作为 TCP Server，当连接到达最大连接数后的处理机制

格式：查询：

AT+TCPSE<CR>

<CR><LF>+OK=< status ><CR><LF>

设置：

AT+TCPSE=< status ><CR>

<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：

status：设置状态 keep/kick

- keep：达到最大连接数后，不再接收新的连接；
- kick：达到最大连接数后，删除最早的连接，接入新的连接。

示例：AT+TCPSE=keep

3.2.2.15 AT+SOCKLK

功能：查询 TCP 链接是否已建立链接

格式：查询：

AT+ SOCKLK<CR>

<CR><LF>+OK=< sta ><CR><LF>

参数：

Sta：是否建立 TCP 链接

- Connect： TCP 已连接
- Disconnect：TCP 未连接

3.2.2.16 AT+SOCKPORT

功能：设置/查询本地 socket 端口号

格式：查询：

AT+SOCKPORT<CR>

<CR><LF>+OK=< sta ><CR><LF>

设置：

AT+ SOCKPORT =< sta ><CR>

<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：

- Sta：0 表示使用随机端口。1-65535 表示设置的 socket 本地端口。

示例：AT+SOCKPORT=20108;

3.2.2.17 AT+RFCEN

功能：使能/禁止类 RFC2217 功能

格式：查询：

AT+RFCEN<CR>

<CR><LF>+OK=< status ><CR><LF>

设置：

AT+RFCEN =< status ><CR>

<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：

status：

- ON：使能类 RFC2217 功能
- OFF：禁止类 RFC2217 功能

示例：AT+RFCEN=ON

3.2.2.18 AT+PDTIME

功能：查询生产时间

格式：查询：

AT+PDTIME<CR>

<CR><LF>+OK=< time ><CR><LF>

参数：

time：生产时间，例如：2016-10-18 11:20:02

3.2.2.19 AT+REGEN

功能：设置查询注册包机制

格式：查询：

AT+REGEN<CR>

<CR><LF>+OK=< status ><CR><LF>

设置：

AT+REGEN =< status ><CR>

<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：

status：

- MAC：使能使能注册包机制，注册包为 6 字节 MAC
- Usr：自定义注册包
- Off：禁能注册包机制

示例：AT+REGEN=MAC

3.2.2.20 AT+REGTCP

功能：设置查询 tcp client 模式下注册包执行机制

格式：查询：

AT+REGTCP<CR>

<CR><LF>+OK=< status ><CR><LF>

设置：

AT+REGTCP =< status ><CR>

<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：

status：

- first：只有第一次链接到服务器时发送一个注册包
- every：在每一包发送到服务器的数据包前加注册包
- all：第一次连接到服务器发送注册包并且数据包前加注册包

示例：AT+REGTCP=first

3.2.2.21 AT+REGCLOUD

功能：设置/查询透传云用户名和密码

格式：查询：

AT+REGCLOUD<CR>

<CR><LF>+OK=< name，password ><CR><LF>

设置：

AT+REGCLOUD=< name，password ><CR>

<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：

status：

- name：透传云设备号；

◆ password：透传云密码。

示例：AT+REGCLOUD=00000000000000000000，00000000

3.2.2.22 AT+REGUSR

功能：设置查询自定义注册包内容

格式：查询：

AT+REGUSR<CR>

<CR><LF>+OK=< data ><CR><LF>

设置：

AT+ REGUSR =< data ><CR>

<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：

data：40 字节之内的 ASCII 码

例如：AT+REGUSR=www.usr.cn

3.2.2.23 AT+HTPTP

功能：设置/查询 HTTPD Client 模式下，HTTP 的请求方式。

格式：查询：

AT+HTPTP<CR>

<CR><LF>+OK=< status ><CR><LF>

设置：

AT+HTPTP =< status ><CR>

<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：

status：

◆ GET：代表 http 的请求方式为 get

◆ POST：代表 http 请求方式为 post

示例：AT+HTPTP=GET

3.2.2.24 AT+HTPURL

功能：设置/查询 Httpd 的 URL。

格式：查询：

AT+HTPURL<CR>

<CR><LF>+OK=< URL ><CR><LF>

设置：

AT+HTPURL =< URL ><CR>

<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：

◆ URL：一般以“/”开头，最长小于 99 字节。

示例：AT+HTPURL=/2.php

3.2.2.25 AT+HTPHEAD

功能：设置/查询 Httpd Client 用户自定义包头信息

格式：查询：

AT+HTPHEAD<CR>

<CR><LF>+OK=< data ><CR><LF>

设置：

AT+ HTPHEAD =< data ><CR>

<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：

- data：用户自定义包头信息，数据最长 199 字节，包头中的回车换行“\r\n”使用<<CRLF>>转译字符替代。

示例：AT+HTPHEAD=Accept:text<<CRLF>>

3.2.2.26 AT+HTPCHD

功能：设置/查询是否过滤 Http 返回的信息的包头

格式：查询：

AT+ HTPCHD <CR>

<CR><LF>+OK=< sta ><CR><LF>

设置：

AT+ HTPCHD =< sta ><CR>

<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数： Sta：

- ON：开启
- OFF：关闭

示例：AT+HTPCHD=ON

3.2.2.27 AT+HEARTEN

功能：设置/查询是否开启心跳包

格式：查询：

AT+ HEARTEN <CR>

<CR><LF>+OK=< status ><CR><LF>

设置：

AT+ HEARTEN =< status ><CR>

<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：

status：

- ON:开启心跳包
- Off：关闭心跳包

示例：AT+HEARTEN=ON

3.2.2.28 AT+HEARTTP

功能：设置/查询心跳包发送方式
格式：查询：

AT+ HEARTTP <CR>
<CR><LF>+OK=< type ><CR><LF>

设置：

AT+ HEARTTP =< type ><CR>
<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：
status：

- NET:向服务器发送心跳包
- COM：向串口发送心跳包

示例：AT+HEARTTP=NET

3.2.2.29 AT+HEARTTM

功能：设置/查询心跳包时间
格式：查询：

AT+ HEARTTM <CR>
<CR><LF>+OK=< time ><CR><LF>

设置：

AT+ HEARTTM =< time ><CR>
<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：
Time：心跳时间,默认 30s，范围：1～65535s。
例如:AT+HEARTTM=30

3.2.2.30 AT+HEARTDT

功能：设置查询自定义心跳包内容
格式：查询：

AT+ HEARTDT <CR>
<CR><LF>+OK=< data ><CR><LF>

设置：

AT+ HEARTDT =< data ><CR>
<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数：
data：40 字节之内的 ASCII 码。
例如：AT+HEARTDT=www.usr.cn。

3.2.2.31 AT+ SCSLINK

功能：设置/查询 Socket 连接状态指示功能(连接状态指示引脚电平是否根据连接状态改变)
格式：查询：

AT+ SCSLINK <CR>
<CR><LF>+OK=< sta ><CR><LF>

设置：

AT+ SCSLINK =< sta ><CR>
<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数： sta：状态
ON:打开 link 功能
OFF:关闭 link 功能

例如：AT+ SCSLINK=ON

3.2.2.32 AT+ CLIENTRST

功能：设置/查询 TCP Client 模式连接多次失败 reset 功能（重复 30 次链接失败，模块重启）

格式：查询：

AT+ CLIENTRST <CR>
<CR><LF>+OK=< sta ><CR><LF>

设置：

AT+ CLIENTRST =< sta ><CR>
<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数： sta：状态
ON:打开 TCP Client 的 reset 功能
OFF:关闭 TCP Client 的 reset 功能

例如：AT+CLIENTRST =ON

3.2.2.33 AT+ INDEXEN

功能：设置/查询 index 功能

格式：查询：

AT+ INDEXEN <CR>
<CR><LF>+OK=< sta ><CR><LF>

设置：

AT+ INDEXEN =< sta ><CR>
<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数： sta：状态
ON:打开 index 功能
OFF:关闭 index 功能

例如：AT+INDEX=ON

3.2.2.34 AT+ SOCKSL

功能：设置/查询短连接功能

格式：查询：

AT+ SOCKSL <CR>
<CR><LF>+OK=< sta ><CR><LF>

设置：

AT+ SOCKSL =< sta ><CR>
<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数： sta：状态
ON:打开**短连接**功能
OFF:关闭**短连接**功能

例如：AT+SOCKSL =ON

3.2.2.35 AT+ SHORTO

功能：设置/查询短连接时间

格式：查询：

AT+ SHORTO <CR>
<CR><LF>+OK=< time ><CR><LF>

设置：

AT+ SHORTO =< time ><CR>
<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数： time：短连接时间，2-255s

例如：AT+SHORTO =3

3.2.2.36 AT+ UARTCLBUF

功能：设置/查询模块连接前是否清理串口缓存

格式：查询：

AT+ UARTCLBUF <CR>
<CR><LF>+OK=< sta ><CR><LF>

设置：

AT+ UARTCLBUF =< sta ><CR>
<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数： sta：状态
ON:连接前清除串口缓存
OFF:连接前不清理串口缓存

例如：AT+UARTCLBUF =ON

3.2.2.37 AT+ RSTIM

功能：设置/查询超时重启时间

格式：查询：

AT+ RSTIM <CR>
<CR><LF>+OK=< time ><CR><LF>

设置：

AT+ RSTIM =< time ><CR>
<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数： time：短连接时间：0，60-65535s

例如：AT+RSTIM =3600

3.2.2.38 AT+ MAXSK

功能：设置/查询 TCP Server 连接 Client 最大值
格式：查询：

AT+ MAXSK <CR>
<CR><LF>+OK=< num ><CR><LF>

设置：

AT+ MAXSK =< num ><CR>
<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数： num：TCP Server 连接 Client 最大值，范围 1~16
例如：AT+MAXSK =4

3.2.2.39 AT+ MID

功能：设置/查询模块名称
格式：查询：

AT+ MID <CR>
<CR><LF>+OK=< name ><CR><LF>

设置：

AT+ MID =< name ><CR>
<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数： name：模块名称，最长 15 字节，不可为空
例如：AT+MID =USR-K2

3.2.2.40 AT+ H

功能：帮助
格式：查询：

AT+ H <CR>
<CR><LF>+OK=< sta ><CR><LF>

参数： sta：帮助信息

3.2.2.41 AT+CFGTF

功能：将当前参数保存为用户默认参数
格式：查询：

AT+ CFGTF <CR>
<CR><LF>+OK=< sta ><CR><LF>

参数： sta：slave：保存成功

3.2.2.42 AT+PING

功能：设置 ping 功能目标 IP 并执行一次 ping 动作

格式：查询：

AT+ PING=< IP ><CR>

<CR><LF>+OK<CR><LF>

参数： IP：主动 ping 的目标 IP 或者域名，最长 30 字节

例如：AT+PING=www.baidu.com

4. 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

用户支持中心：http://h.usr.cn

邮 箱：sales@usr.cn

电 话：4000-255-652 或者 0531-88826739

有人愿景：拥有自己的有人大厦

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

5. 免责声明

本文档提供有关 USR-K2 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。

6. 更新历史

版本号	修改说明	时间
V1.0.0	首版	2016-03-30
V1.0.1	修改了心跳包工作方式和心跳时间的范围，修改了一些功能的解释说明	2016-05-26
V1.1.1	增加 AT 指令，超时重启，短连接等功能，重点功能增加功能示意图	2017-05-04
V1.1.2	修改 WANN 指令参数说明，串口 AT 指令时序	2017-08-21