

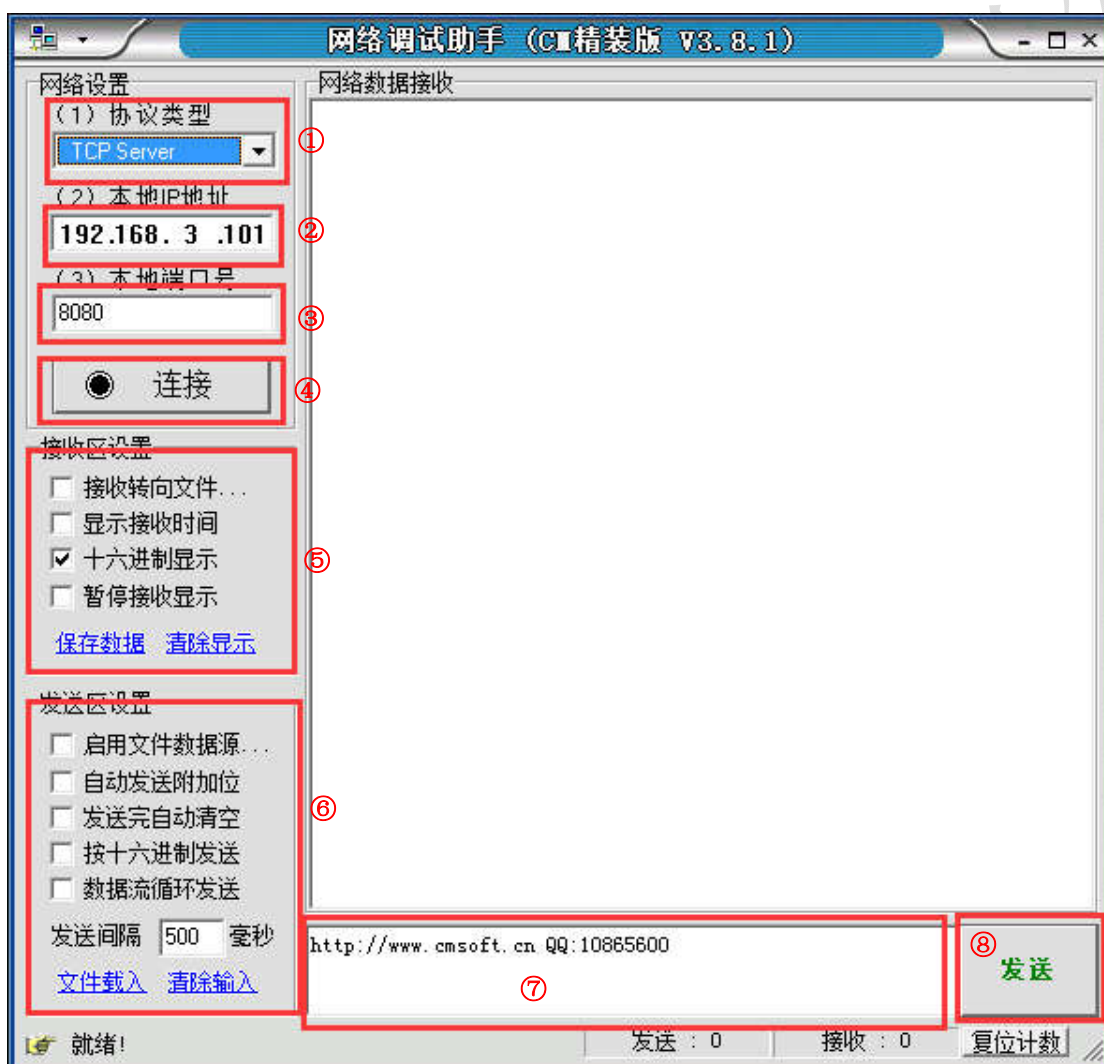


九九物联 AF-W121T 网络测试流程

1. 网络测试工具介绍:

(1) 网络助手 NetAssist.exe

PC 端网络测试工具，可以建立指定端口的 TCP server, client, UDP，作为 TCP server 时可以跟连上 server 的每个 client 进行数据的收发，作为 client 时连上 server 端之后可以进行数据收发测试。软件界面如下：



- ①协议选择：TCP server, TCP client, UDP
- ②IP 地址：作为 TCP server 时设置为 PC 端的 IP 地址，作为 TCP client 时设置为 WIFI 模块的 IP 地址。
- ③设置 server 端口号。
- ④设置好协议，IP，端口号之后点击连接按钮。
- ⑤接收设置，可设置显示接收内容为 16 进制或 ASIIC，显示时间勾选之后会显示接收数据的



时间，建议勾选。

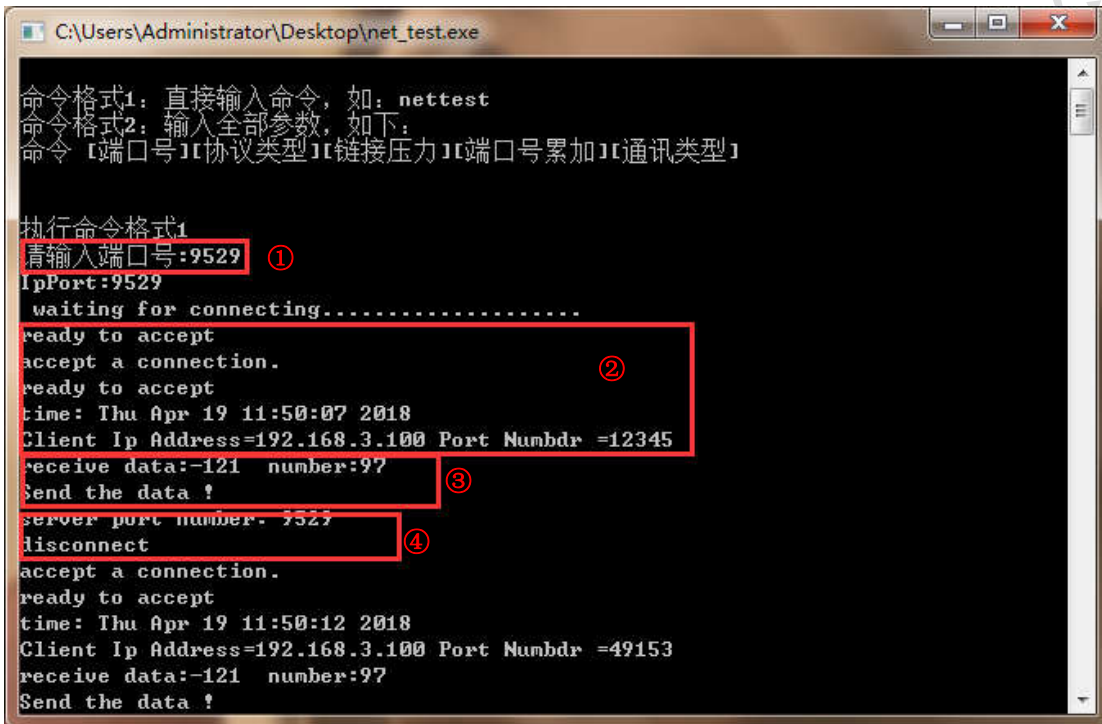
⑥发送设置，可以设置 16 进制或 ASCII 发送，循环发送和发送文件。

⑦发送内容编辑区域，编辑好要发送的内容

⑧手动发送按钮

(2)TCP server 测试工具 net_test.exe

PC 端作为 TCP server 的测试工具，可以建立指定端口号建立 TCP server，接收到 client 端的数据后显示数据长度和 client 端的端口号，并自动将接收到的数据返回给 client 端。AF-W121Tx 作为 TCP client 进行建连+数传测试时，建议使用此工具，目前测试稳定性比较好。界面窗口如下：



①输入要建立的的 server 端口号，输入端口号之后 PC 会在输入的端口上建立。TCP server 并监听该端口。

②有 client 连接上 server 后打印出 client 的端口号。

③接收到 client 端的数据并将数据返回给 client 端。

④client 断开后打印 disconnect。

(3)网络封包分析软件 Wireshark

Wireshark 是一个网络封包分析软件，能撷取网络封包，显示详细的网络封包资料。当网络出现问题，比如建立 TCP 失败，连接不上服务器，数据发送丢包等情况出现时，可以使用 Wireshark 在 server 端捕获数据包，根据 Wireshark 捕获的数据包进行分析，可以清楚的看到 TCP 建立，数据收发时 client 与 server 交互的整个流程，能快速的定位到问题点。Wireshark 具体的使用方法见另外的文档《Wireshark 使用教程》。



(4)空口抓包软件 OmniPeek

OmniPeek 是网络报文扫描软件，可以扫描有线网络下的报文信息，也可以对无线网卡进行监控和扫描，分析空中的广播报文，通过对空中网络报文的监控和分析，可以清楚的看到 AP 接入的流程，TCP 建立和断开的握手流程，准确的定位模块当前的一些网络问题。要抓取空中的数据包，OmniPeek 需要使用能在混杂模式下工作的网卡，在不建立连接的情况下能监听信道上的数据包。OmniPeek 的详细教程建另外的文档《利用 OmniPeek 进行空口抓包以及 802.11 报文分析.pdf》

九九物联推荐使用以下网卡配合提供的驱动进行空口抓包：品牌：EDIMAX 型号 EW-7822UAC，驱动包为 8812_sniffer_windows_driver.rar。

2. 测试流程

(1) AF-W121Tx 作为 TCP client, PC 作为 TCP server 测试 TCP 建链+数传测试

① 在电脑中打开 NetAssist 或 net_test 软件,设置好协议、端口号、IP 地址等,建立 server,等待 WIFI 模块连接。

② WIFI 模块连接路由器或手机热点

通过命令串口给模块发送以下连接指令：

AT+WLSTAPARAM=SSID, PASSWORD<CR><LF>

SSID: 要连接的路由器或手机热点的名称 根据路由器的编码格式不一样。

PASSWORD: 路由器密码。

<CR><LF>: 回车换行

WIFI 模块接收指令后会连接指定 SSID 的路由器，连接时间在 2-15 秒之间，此时 MCU 需要等待模块返回连接结果。

连接成功后返回：[WLSTAPARAM]OK<CR><LF>

连接失败后返回：[WLSTAPARAM]ERROR<CR><LF>

若连接失败，MCU 需再次发起连接指令，如果一直连接失败，需要确认一下几方面的因素：

- 确认指令参数 SSID 和 PASSWORD 是否正确，SSID 和 PASSWORD 参数之间要有逗号隔开，SSID 和 PASSWORD 不能包含逗号。
- 如果 SSID 中含有中文汉字，MCU 需要根据路由器的编码方式将汉字转换成正确的编码。
- 确认是否模块跟路由器的距离太远，信号强度弱，模块扫描不到路由器信号，可以将 WIFI 模块移至距路由器近一点的位置测试（10 米以内）。
- 如果以上三个因素都确认没有问题之后模块还是连接不上路由器，用 OmniPeek 抓路由器所在信道的空中包，根据抓包的数据分析模块在接入过程中与路由器的交互问题出在哪一步。

虽然我们模块已经对市面上大部分标准的路由器已经做过兼容性测试，但是做不到百分之百兼容市面上所有的路由器，如果遇到始终连接不成功的路由器，并排除以上的因素之后，可以联系我们，告知我们路由器的具体品牌和型号，我们会提供支持。

③ WIFI 模块建立 TCP client



通过指令串口给模块发送以下指令建立 TCP 连接:

AT+NWKCTCP=CLIENT, 0, IP, PORT<CR><LF>

CLIENT: 建立 TCP client。

0: 0 为 TCP 标识。

IP: 要连接的服务器 IP 地址。

PORT: 服务器端口号。

<CR><LF>: 回车换行。

模块收到指令后会跟指定 IP 和端口的服务器建立 TCP 连接, 并返回以下指令执行结果:

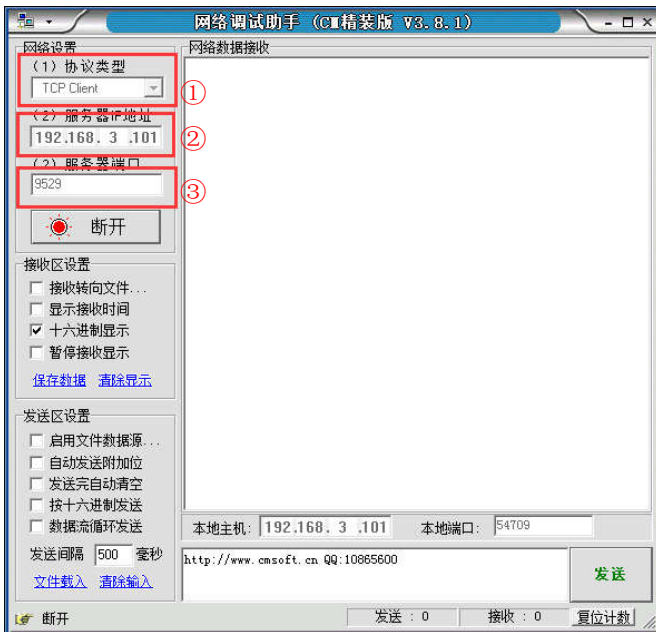
a. TCP client 建立成功: [NWKCTCP_ID]ID<CR><LF>

ID: TCP 建立成功后返回的句柄, 后续发送和接收 TCP 数据需要用到此句柄

b. TCP client 建立失败: [NWKCTCP_ID]ERROR<CR><LF>

若 TCP 建立失败, MCU 收到连接失败的信息之后可以再次发起 TCP 连接, 如果 TCP 一直无法建立成功, 需要确认一下几个因素:

a. 确认服务器的 IP 地址, 端口号是否正确, 服务器端软件是否已经开启并建立了 TCP server。确认方法: 在同一个局域网的另一台电脑上打开 NetAssist 软件, 按照下图设置



①设置为 TCP client

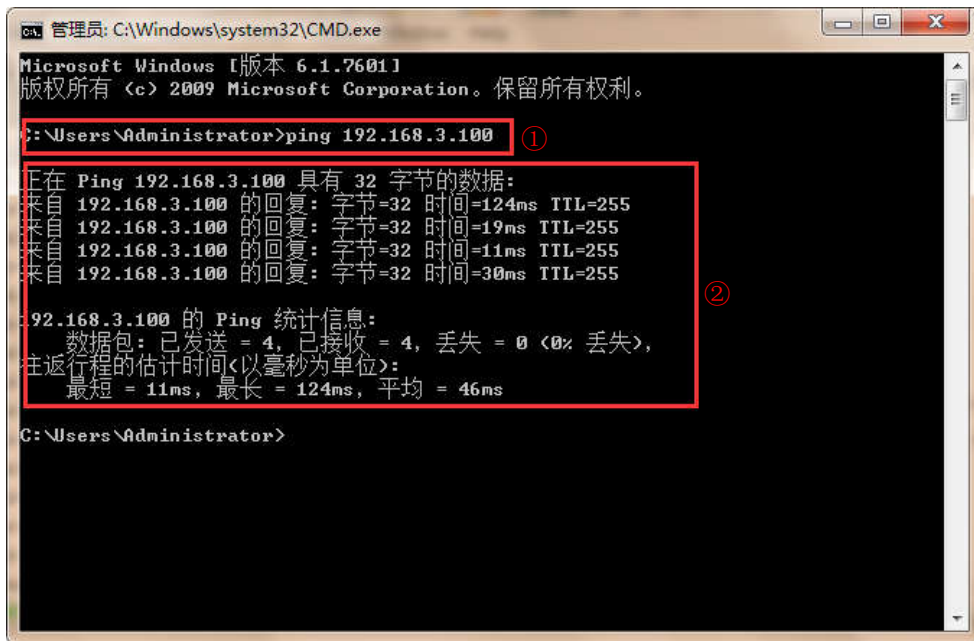
②设置服务器 IP

③设置服务器端口

设置好参数之后点击连接, 如果连接成功说明服务器端没有问题。

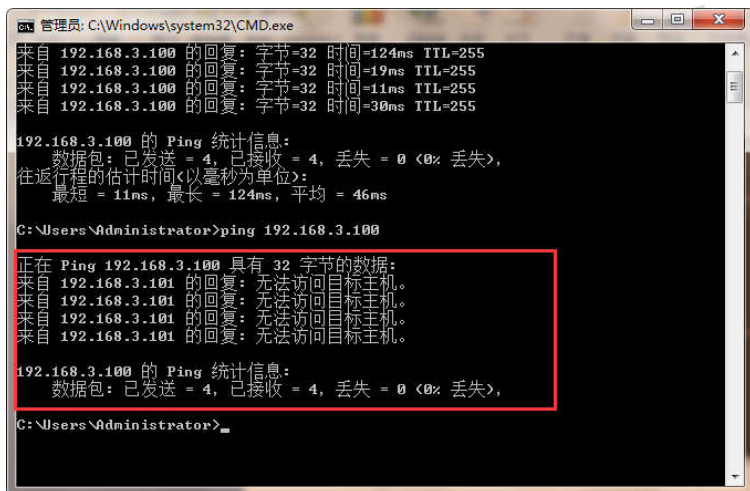
b. 确认 WIFI 模块是否连接上路由器, 网络是否通畅。

确认方法: 电脑端打开 windows 命令串口, 输入 ping 模块 IP 指令, 查看是否能 ping 通模块, 界面如下:

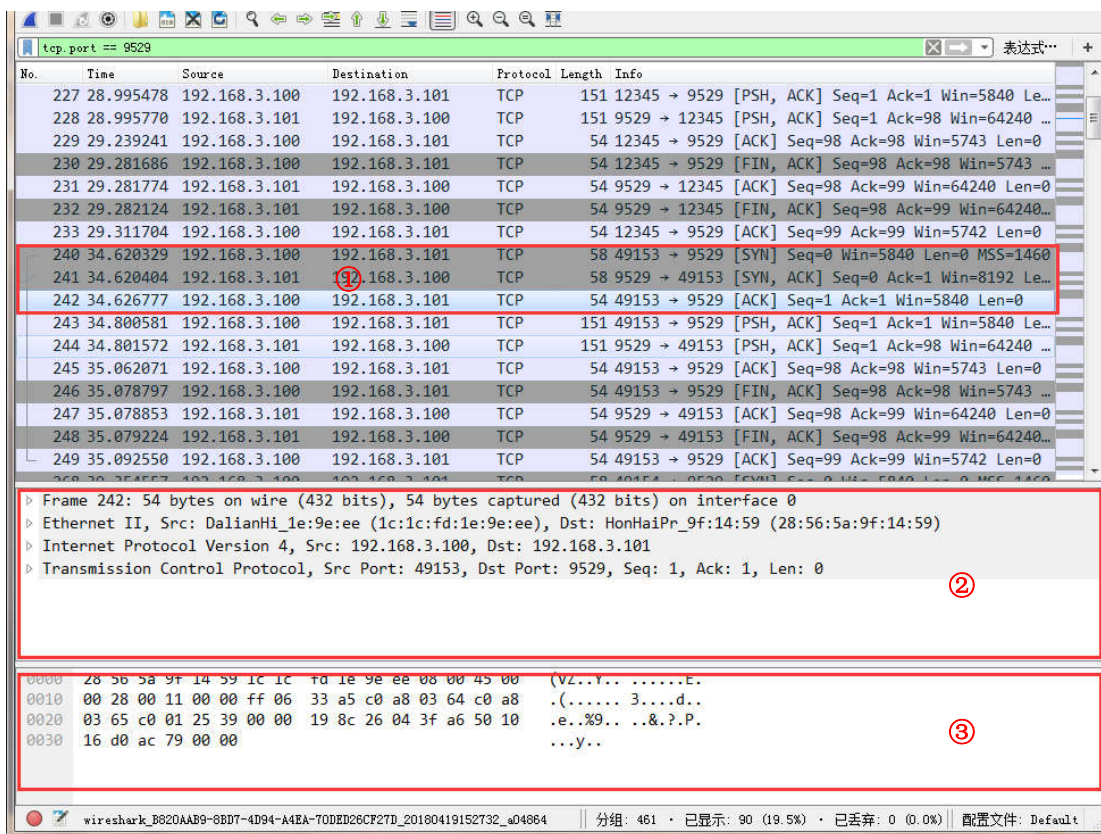


①输入指令：ping 192.168.3.101 (WIFI 模块的 IP 地址)

②ping 的结果显示，上图为能够成功 ping 通模块，说明模块连接路由器没有问题



上图为 ping 不通模块的情况，说明模块没有连上路由器或者已经掉线，需要重新连接路由器。如果排除以上因素之后，仍然连接不上服务器，需要在 PC 端使用 Wireshark 抓包分析，查看 TCP 建立连接的握手过程，如下图：



上图为 Wireshark 的界面①为软件抓到模块跟服务器建立 TCP 时的三次握手包，关于 TCP 建立的三次握手可以百度了解一下。
 区域②为封包的详细信息，点击某个数据包之后此处会显示详细的网络数据包封包信息，区域③十六进制数据显示。通过抓包，可以快速定位建立 TCP 失败的原因。

④ WIFI 模块给服务端发送网络数据

通过串口给 WIFI 模块发送以下指令进行数据传输：

AT+NWKTCPSSEND=ID, DATA_LENGTH, DATA<CR><LF>

ID: 建立 TCP 时返回的 ID 号。

DATA_LENGTH: 要发送的数据长度，每次发送的数据长度不能超过 1024 字节。

DATA: 要发送到服务器的网络数据

数据发送的返回结果如下：

数据发送成功：[NWKTCPSSEND]OK<CR><LF>

数据发送失败：[NWKTCPSSEND]ERROR<CR><LF>

数据发送失败的原因有以下几个：

- 连接 ID 不对，没有建立 ID 对应的 socket。
- 数据长度与实际发送的字节数不符。
- 已经断开与服务器的连接

TCP 数据发送完成之后等待服务器的响应进行下一步的指令操作。

⑤ 等待接收服务器返回的数据

在使用 net_test 软件的情况下，软件的作为 server，收到模块发送的数据后会自动将数据返回给模块，如果是使用 NetAssist 软件，不会自动返回数据，需要手动在 NetAssist 给模块发送数据。模块接收到网络数据后会通过命令串口将数据转发给 MCU，数据格式如下：

RSP: ID, TCP, IP, PORT, DATA_LENGTH, DATA<CR><LF>

ID: 连接 ID，建立 TCP 连接成功的时候返回给 MCU。

TCP: TCP 数据。

PORT: 服务器端口号。

DATA_LENGTH: 收到的网络数据长度。

DATA: 服务器下发的网络数据。

由于 net_test 是将 MCU 发给服务器的数据原样返回，所以 MCU 端接收到数据之后可以进行校验操作。

⑥ 断开 TCP 连接

数据接收完成后，MCU 通过串口发送以下指令断开与服务器的连接：

AT+NWKTCPCLOSE=ID<CR><LF>

ID: 要关闭的连接的 ID 号，连接建立成功时会返回此 ID 号。

断开连接执行结果返回：

断开成功：[NWKCLOSE]OK<CR><LF>

断开失败：[NWKCLOSE]ERROR<CR><LF>

如果返回的结果是断开失败，说明建立的连接已经断开，无需重发断开连接指令。

⑦ 断开路由器连接

断开 TCP 连接后可以发送以下指令断开跟路由器的连接：

AT+WLCLOSE<CR><LF>

断开连接成功返回：[WLCLOSE]OK<CR><LF>

断开连接失败返回：[WLCLOSE]ERROR<CR><LF>

到这一步，一次完整的 TCP 建连+数传测试完成，如果要进行压力测试，MCU 可以以②-⑦为一个指令周期，循环发送。

也可以根据不同的需求对以上的指令周期进行调整，例如，单独的建链测试流程，连接上路由器之后循环发送②、⑥两条指令即可。

在测试的过程中可以改变路由器的各项设置，测试不同路由配置下 WIFI 模块的网络性能。

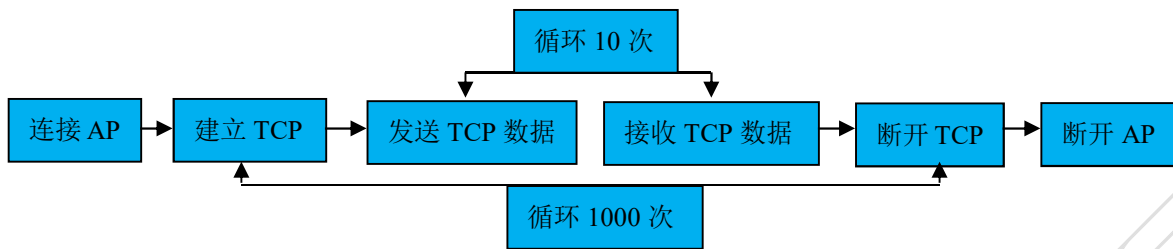
3. 网络性能测试结果

九九物联对 AF-W121Tx 的网络性能做了大量的压力测试，针对不同的路由器不同的配置在

各种网络环境下进行，测试结果如下：

➤ 建连+数传压力测试

指令循环：



测试结果：

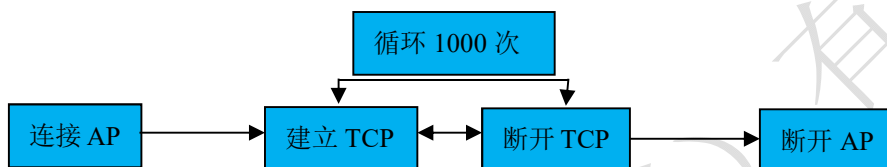
测试次数：1000 次

成功次数：997

失败原因：TCP 连接失败

➤ 建连压力测试

指令循环：



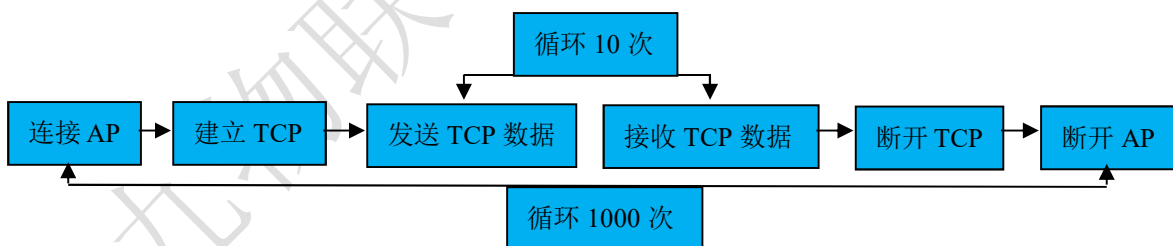
测试结果：

测试次数：1000 次

成功次数：1000

➤ 连接 AP+建连+数传综合压力测试：

指令循环：



测试结果：

测试次数：1000 次

成功次数：993 次

连接 AP 失败：5 次

连接服务器失败：2 次