



HS-ENG091/092

嵌入式微型网关服务器

数据手册

Version1.0

成都浩然电子有限公司

2008-12

目录

1、简介	2
1.1 特性	2
1.2 使用说明	2
1.2 实物图	4
2、尺寸及引脚	5
2.1 HS-ENG091 外型及尺寸	5
2.2 HS-ENG092 外型及尺寸	6
2.3 HS-ENG091 引脚定义	7
2.4 HS-ENG092 引脚定义	8
2.5 其它说明	9
3、参数设置	11
3.1 将 HS-ENG091/092 设置为参数配置状态	11
3.2 AT 命令集	12
3.3 AT 命令详解	13
3.4 通过超级终端设置 HS-ENG091/092	18
4、正常运行 HS-ENG091/092	21
4.1 设置 HS-ENG091/092 正常运行状态	21
4.2 检查参数设置	21
4.3 端口在三种模式下的工作	24
4.3.1 TCP 服务器模式	26
4.3.2 TCP 客户端模式	27
4.3.3 UDP 模式	28
5、通过 ADSL 上网 (PPPoE)	31
6、动态获取 IP 地址 (DHCP)	33
7、通过网络设置参数	35
8、电参数	36
9、HS-ENG091/092 反馈及控制命令信息表	37

1、简介

1.1 特性

1. 支持 TCP 服务器、TCP 客户端和 UDP 通信；
2. 10BaseT/100BaseTX 自动适应；
3. 支持 MDI/MDIX，网络线路极性自动调整；
4. 支持 PPPoE 协议（带 PAP/CHAP 认证模式的 PPPoE 协议），可以支持 ADSL 连接；
5. 支持 DHCP 协议，可以从 DHCP 服务器获取动态 IP 地址和网络参数；
6. 以太网连接 LED 指示、数据通信 LED 指示，电平输出指示以太网连接状态；
7. UART 通信数据格式可自由设定，UART 波特率从 1200bps 到 230400bps；
8. UART 的信号是 5V（或 3.3v）的 CMOS 电平；
9. 带 RS-485 的收发控制输出，可外接 RS-485 总线接口；
10. 模块运行状态输出指示，可供外部 CPU 检查 HS-ENG091/092 的运行情况；
11. 内部保存通信参数，不需要每次上电重新设置通信参数；
12. 支持通过 UART 接口和网络接口对 HS-ENG091/092 进行配置；
13. 5V (3.3v)直流稳压供电，电流消耗 180mA；
14. HS-ENG091 带一个内嵌网络变压器的 RJ-45 座，网线可以直接插入工作，使用方便；
15. HS-ENG092 自带网络变压器隔离输入/输出，只需要外接一个 RJ-45 座，这种结构更方便用户安装使用。

1.2 使用说明

HS-ENG091/092 的使用框图如图 1.1 和图 1.2 所示。

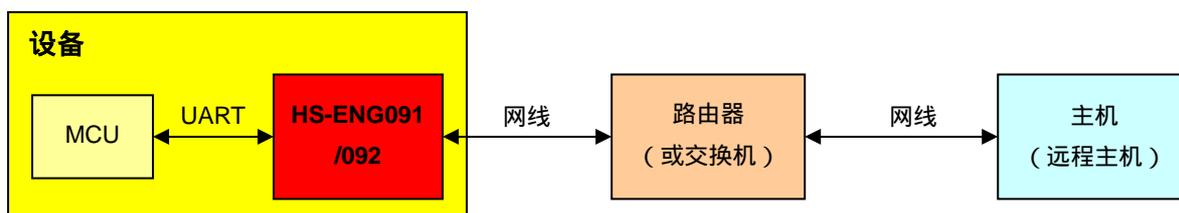


图 1.1 HS-ENG091/092 使用框图

1. 与 HS-ENG091/092 以 UART 方式通信的系统称之为 MCU；
2. 我们把 HS-ENG091/092 与 MCU 组成的系统称为设备；
3. 与 HS-ENG091/092 以以太网方式通信的系统称之为主机（或远程主机），远程主机可以直接与 HS-ENG091/092 连接（交叉网线），也可以通过路由器或交换机连接；
4. 远程主机的通信目的地不是 HS-ENG091/092，而只是通过 HS-ENG091/092 的桥接，达到与 MCU 系统通信的目的。

5. 由于设备与 HS-ENG091/092 之间的 UART 通信速率比 HS-ENG091/092 与远程主机之间的以太网速率低很多，因此，远程主机发送到设备去的数据速率不能太快，应该保持足够的等待时间，否则将丢失数据或产生不期望的结果。

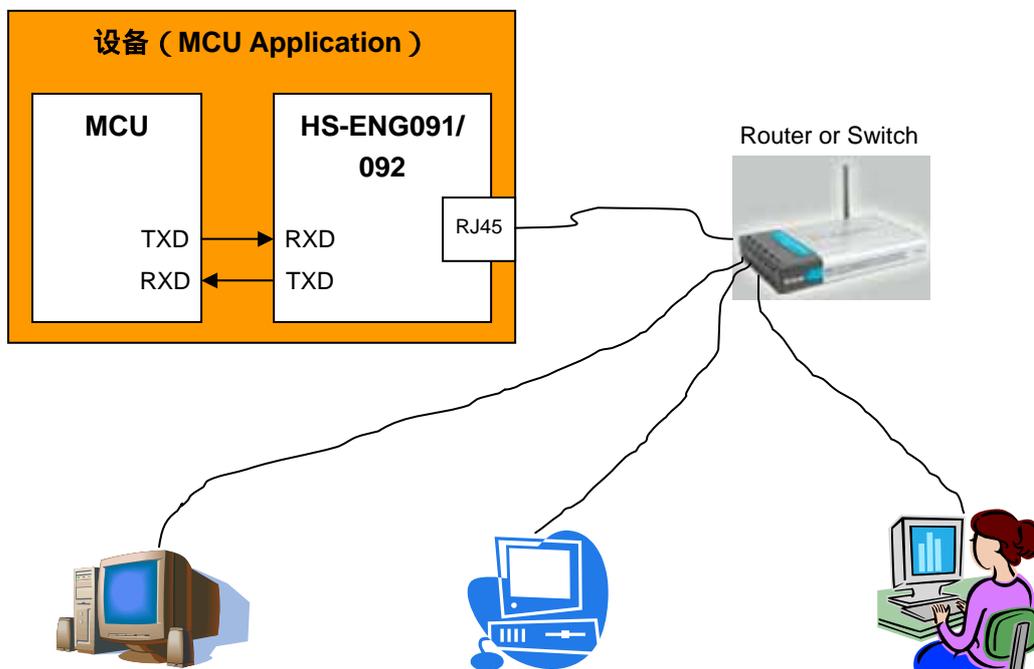


图 1.2 HS-ENG091/092 示意图

1.2 实物图

HS-ENG091 的实物图如图 1.3 所示。由于模块已经有 RJ-45 接口，因此使用非常方便。



图 1.3 嵌入式 HS-ENG091

HS-ENG092 的实物图如图 1.4 所示。与 HS-ENG091 相比，HS-ENG092 没有 RJ-45 接口，但由于已经有网络变压器，因此只需要外接 RJ-45，在某些产品中，它具有更灵活的安装结构。

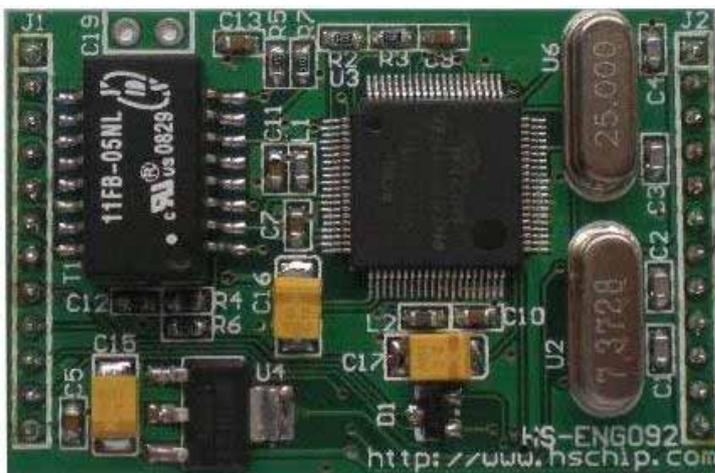
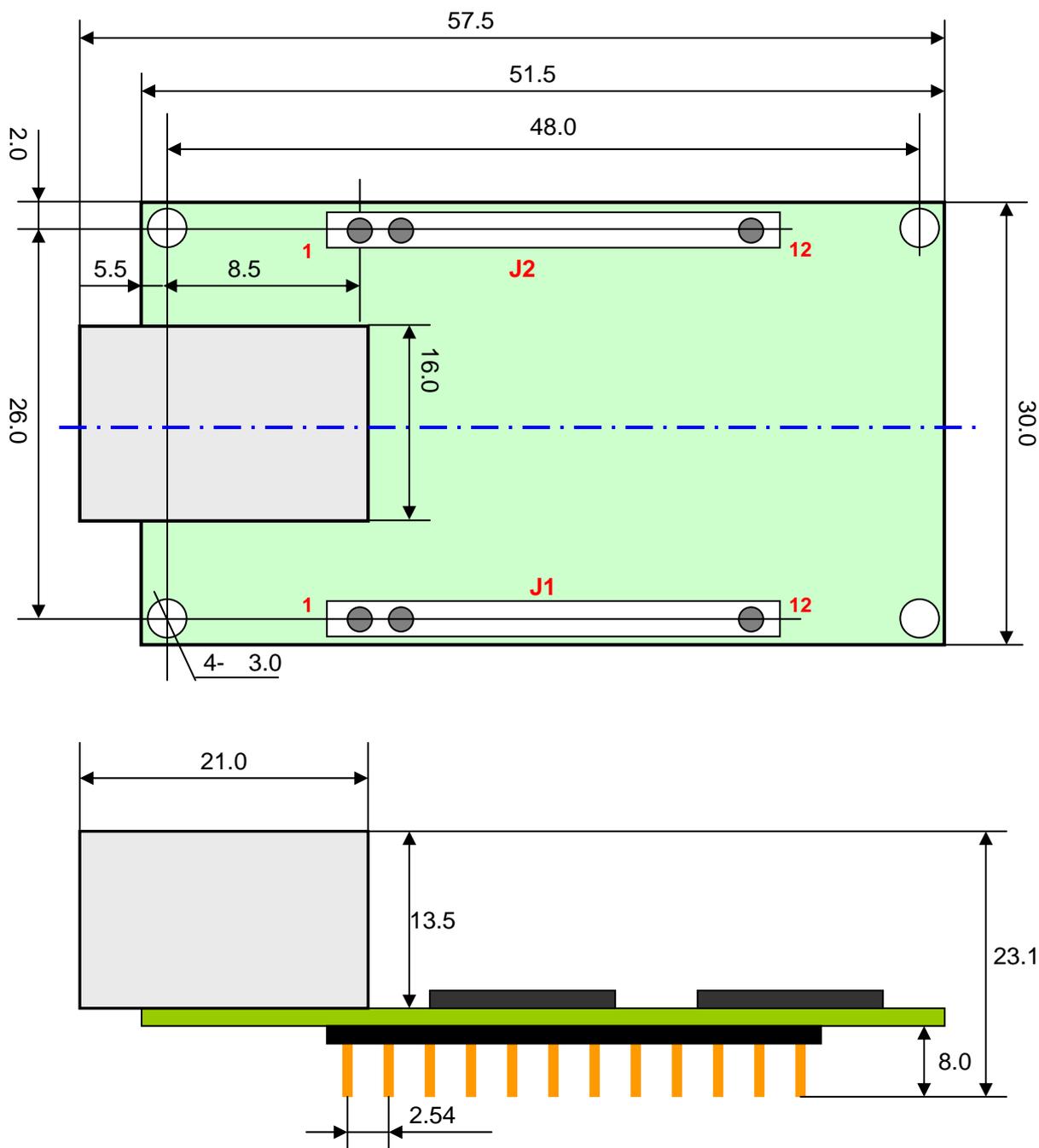


图 1.4 嵌入式 HS-ENG092

2、尺寸及引脚

2.1 HS-ENG091 外型及尺寸

嵌入式HS-ENG091的尺寸如图2.1所示。单位：mm



单位：mm

图2.1 嵌入式HS-ENG091尺寸图

2.2 HS-ENG092 外型及尺寸

嵌入式HS-ENG092的尺寸如图2.2所示。单位：mm

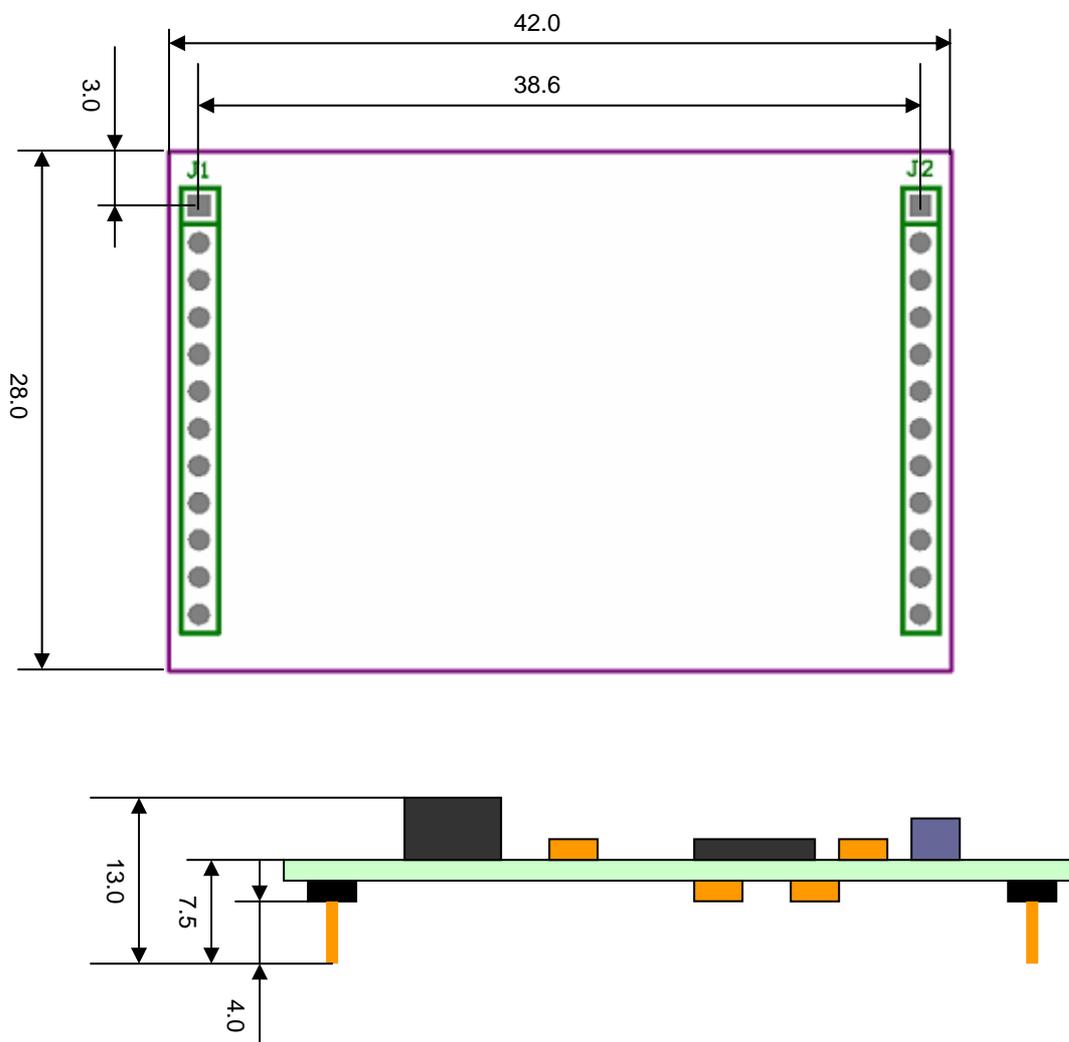


图2.2 嵌入式HS-ENG092尺寸图

浩然电子提供HS-ENG091/092的封装图，用户可以从附带的光盘中得到。

2.3 HS-ENG091 引脚定义

J1是12引脚的排针，脚间距为2.54mm。引脚的定义如表1所示。

表1

引脚	定义	输入/输出	说明
1	RESET	输入	硬件复位，低电平有效。为了可靠复位，低电平的宽度应大于50us。内部带上拉电阻
2	CONFIG	输入	置HS-ENG091为参数配置状态，只有在上电复位或RESET硬件复位时有效。复位时将CONFIG置低电平，复位完成后，HS-ENG091进入参数配置状态。CONFIG信号内部上拉，悬空时，HS-ENG091复位后进入正常运行状态
3	RUN	输入	端口运行控制，高电平时有效。RUN引脚为低电平时将停止HS-ENG091的工作。RUN引脚内部带上拉电阻，因此悬空时HS-ENG091直接进入工作状态
4、5 6	GND	电源地	电源地
7、8	VCC	电源	电源，5V（或3.3V）供电
9	RTS	输出	请求发送，低电平有效
10	CTS	输入	清除发送，低电平有效
11	TXD	输出	UART输出
12	RXD	输入	UART输入

J2也是12引脚的排针，脚间距为2.54mm。引脚的定义如表2所示。

表2

引脚	定义	输入/输出	说明
1	LINK	输出	以太网连接成功指示，低电平有效
2	DE_RE	输出	RS-485输入/输出控制，见图2.5所示
3	RUN_ID	输出	HS-ENG091工作状态指示，正常工作时输出一个连续的方波，见图2.4所示
4, 7 8, 9 10	NC		悬空，不连接
5, 6	GND	电源地	电源地
11, 12	VCC	电源	电源，5V（3.3V）供电

2.4 HS-ENG092 引脚定义

J1是12引脚的排针，脚间距为2.00mm。引脚的定义如表3所示。

表3

引脚	定义	输入/输出	说明
1、7	GND	电源地	电源地
2	RXIN	输入	以太网信号输入负极
3	RXIP	输入	以太网信号输入正极
4	G	保护地	与大地连接，一般可悬空
5	TXON	输出	以太网信号输出负极
6	TXOP	输出	以太网信号输出正极
8	ACT_LED	输出	以太网数据指示，低电平有效，可连接LED指示灯
9	L_LINK	输出	以太网连接指示，低电平有效，可连接LED指示灯
10	CONFIG	输入	置HS-ENG092为参数配置状态，只有在上电复位或RESET硬件复位时有效。复位时将CONFIG置低电平，复位完成后，HS-ENG092进入参数配置状态。CONFIG信号内部上拉，悬空时，HS-ENG092复位后进入正常运行状态
11	RUN	输入	端口运行控制，高电平时有效。RUN引脚为低电平时将停止HS-ENG092的工作。RUN引脚内部带上拉电阻，因此悬空时HS-ENG092直接进入工作状态
12	VCC	电源	电源，5V（或3.3V）供电

由于HS-ENG092的以太网信号已经通过变压器耦合输出，因此，HS-ENG092直接与RJ-45的连接。接线如图2.3所示。

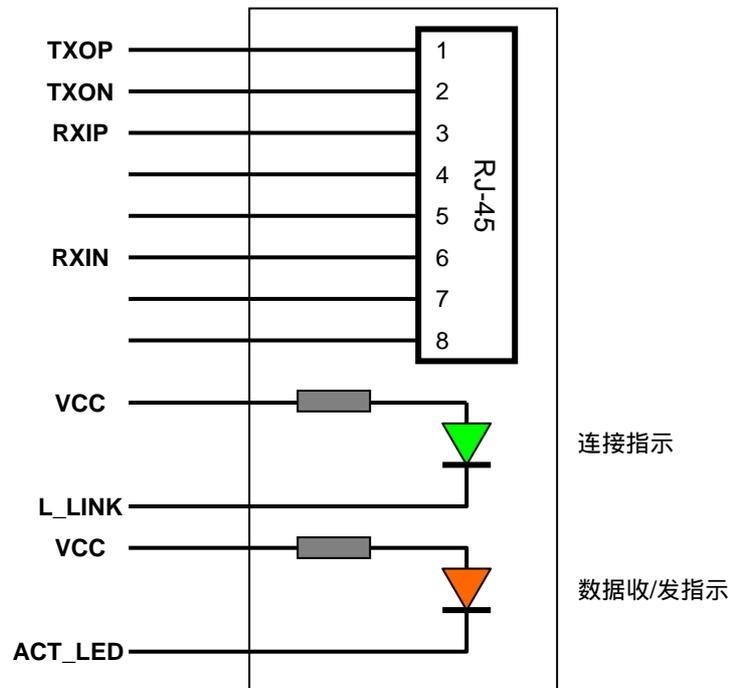


图2.3 HS-ENG092与RJ-45的连接

J2是12引脚的排针，脚间距为2.0mm。引脚的定义如表4所示。

表4

引脚	定义	输入/输出	说明
1	VCC	电源	电源，5V（或3.3V）供电
2	RESET	输入	硬件复位，低电平有效。为了可靠复位，低电平的宽度应大于50us。内部带上拉电阻
3	RUN_ID	输出	HS-ENG092工作状态指示，正常工作时输出一个连续的方波，见图2.4所示
4	DE_RE	输出	RS-485输入/输出控制，见图2.5所示
5	LINK	输出	以太网连接成功指示，低电平有效
6、9 12	GND	电源	电源地
7	RXD	输入	UART输入
8	TXD	输出	UART输出
10	RTS	输出	请求发送，低电平有效
11	CTS	输入	清除发送，低电平有效

2.5 其它说明

RUN_ID在正常工作时输出方波。随着HS-ENG091/092的工作状态的变化，方波的周期会发生变化，变化范围在1ms~8ms之间。如图2.4所示。

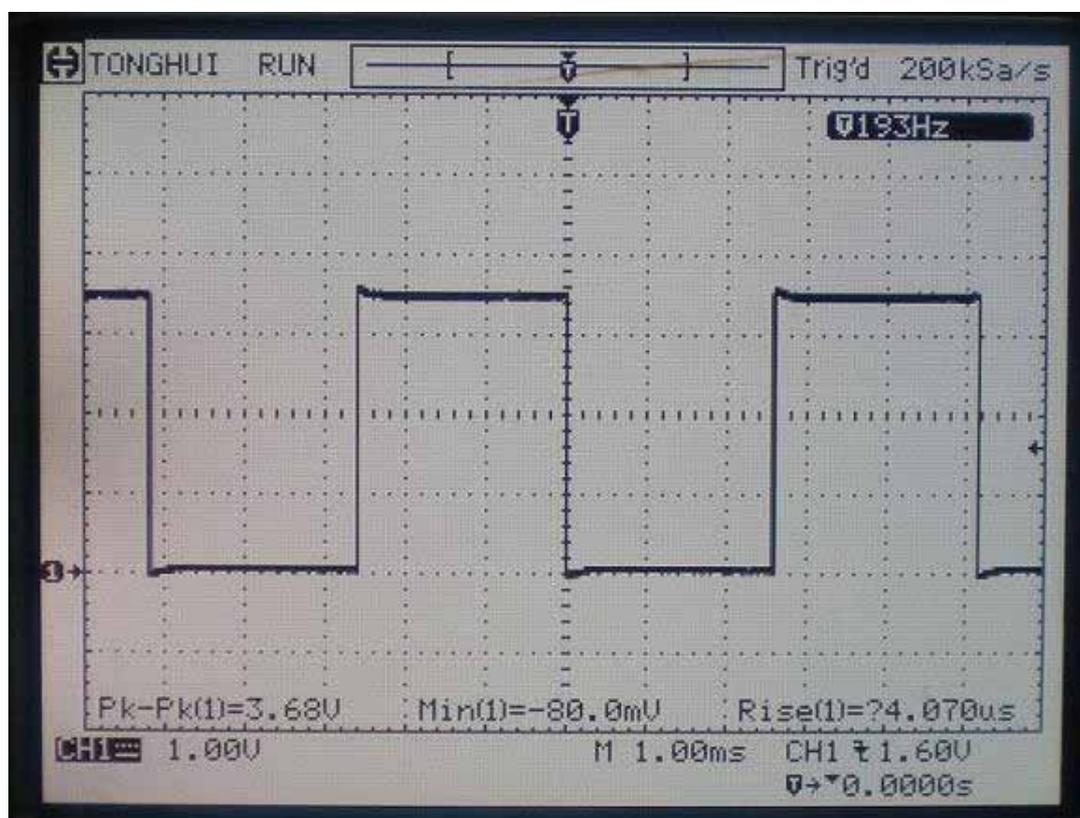


图2.4 RUN_ID输出的波形图

RUN_ID在下列状态下开始输出连续的方波信号：

1. 一般工作模式下，端口进入TCP侦听状态、TCP连接状态或UDP状态后；
2. 在PPPoE连接完成，HS-ENG091/092获得网络参数，端口进入TCP侦听状态、TCP连接状态或UDP状态后；
3. 在DHCP完成后，HS-ENG091/092获得网络参数配置，端口进入TCP侦听状态、TCP连接状态或UDP状态后；
4. 数据通信过程中，方波的周期将发生改变；

在以下状态，方波将停止输出：

1. RUN从高电平变为低电平；
2. 网络连线断开；

如果RUN_ID在正常工作时没有方波输出，则HS-ENG091/092出现故障，可以通过外部RESET使其恢复正常工作。

UART信号转换为RS-232C和RS-485电平信号的接线图如图2.5所示。

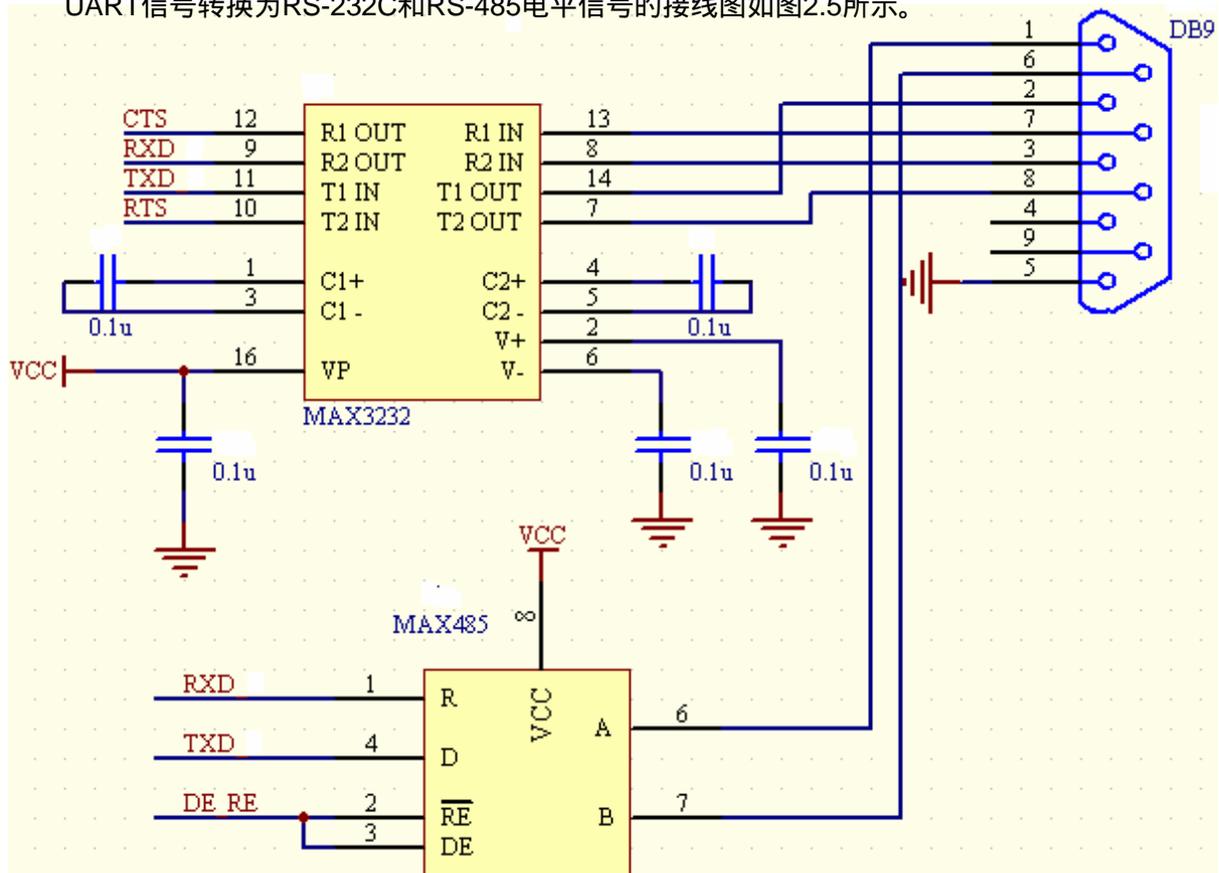


图2.5 UART信号转换为RS-232C或RS-485的接线图

3、参数设置

3.1 将 HS-ENG091/092 设置为参数配置状态

通过串口可以配置 HS-ENG091/092。在对 HS-ENG091/092 进行配置以前，必须先将 HS-ENG091/092 设置为参数配置状态，然后使用 AT 命令对 HS-ENG091/092 的参数进行修改。有两种方法可以将 HS-ENG091/092 设置为参数配置状态。

第一种方法：首先将 CONFIG 接地，然后接通电源；或将 CONFIG 引脚接地，然后对 HS-ENG091/092 复位。这两种方法都可以使 HS-ENG091/092 直接进入参数设置状态。

当 HS-ENG091/092 成功进入参数配置状态时，它会返回“SETUP MODE”信息。

以这种方式设置 HS-ENG091/092，串口通信的数据格式和速率是固定的：

1. 波特率为 9600bps
2. 8 位数据位
3. 1 位起始位，1 位停止位
4. 无奇偶校验位
5. 无数据流控制

在参数设置状态，CONFIG 引脚的变化不会改变参数设置状态，除非重新复位设置 HS-ENG091/092 的状态。

第二种方法：不依赖 CONFIG 引脚的状态（CONFIG 一直为高电平）。当 HS-ENG091/092 在上电复位后的 2 秒钟时间内从串口接收到“#ENG09 SETUP#”命令，则将 HS-ENG091/092 改变为参数配置状态。当 HS-ENG091/092 成功进入参数配置状态时，它会返回“SETUP MODE”信息。

注意，在这种状态下，“#ENG09 SETUP#”命令必须在 2 秒钟时间内全部发送完成，否则 HS-ENG091/092 则会丢弃这些数据。

UART 的通信数据格式和速率与第一种方法相同。

第三种方法：通过网络进行配置，具体在第五章讲解。

无论采用哪一种方法，参数配置完成后，必须将 CONFIG 悬空或接电源，然后重新上电运行，新设置的参数才生效。

3.2 AT 命令集

AT 命令	功能
UART 端口命令	
ATUB	串行异步通信速率
ATUD	串行异步通信数据位长度
ATUP	串行异步通信校验模式
ATUS	串行异步通信停止位长度
ATUT	串行异步通信数据流控制
ATE0/ATE1	回显控制
以太网/IP 端口命令	
ATSR	端口工作模式
ATGA	网关 IP
ATSM	子网掩码
ATPH	本机物理地址 (只读)
ATIP	本机 IP 地址
ATPT	本机端口号
ATDA	目的 IP 地址
ATDP	目的端口号
ATTM	时间分割
ATBT	字节分割
ATPD	启动 PPPOE/DHCP 功能控制
ATID	PPPOE 用户名
ATPW	PPPOE 用户密码 (只写)

AT 命令的使用：

1. 设置参数

如果设置 HS-ENG091/092 的某个参数值，直接输入：

ATXX=XXXX<回车>

如果参数设置成功，HS-ENG091/092 会返回：<换行>OK<回车><换行>

如果参数设置不成功，HS-ENG091/092 不响应该命令，只返回<换行>符。

2. 读取参数

如果读取 HS-ENG091/092 的某个参数，直接输入：

ATXX<回车>

如果读取参数成功，HS-ENG091/092 会返回：<换行>XXXX<回车><换行>

如果参数读取不成功，HS-ENG091/092 只返回<换行>符。

注：<回车>符的 16 进制代码为 0x0d，<换行>符的 16 进制代码为 0x0a。

3.3 AT 命令详解

1. 串行异步通信速率 (ATUB)

HS-ENG091/092 与设备之间的 UART 通信支持 9 种波特率。

ATUB 值	波特率
0	1200bps
1	2400bps
2	4800bps
3	9600bps (默认值)
4	19200bps
5	38400bps
6	57600bps
7	115200bps
8	230400bps

设置为其它值时无效。例：设置通信速率为 115200bps，

ATUB=7<回车>

2. 串行异步通信数据位长度 (ATUD)

串行异步通信数据位长度对应如下：

ATUD 值	数据位长度
5	5
6	6
7	7
8	8 (默认)

设置为其它值时无效。例，设置串口通信数据长度为 7 位，则

ATUD=7<回车>

3. 串行异步通信校验模式 (ATUP)

串行异步通信校验模式对应如下：

ATUP 值	校验模式
0	无校验 (默认)
1	奇校验
2	偶校验

设置为其它值时无效。例，设置串口通信数据为偶校验，则

ATUP=2<回车>

4. 串行异步通信停止位 (ATUS)

串行异步通信停止位对应如下：

ATUS 值	停止位
1	1 (默认)
2	2

设置为其它值时无效。例，设置串口通信数据停止位为 2 位，则

ATUS=2<回车>

5. 串行异步通信数据流控制 (ATUT)

HS-ENG091/092 的串行异步通信数据流控制方式有两种：第一种是无数据流控制；第二种是硬件数据流控制。

ATUT=0 时，取消数据流控制 (默认)。如果采用 RS-485 方式，则必须设置 ATUT=0。

ATUT=1 时，启动硬件数据流控制。

6. 串口设置时回显控制 (ATE0/ATE1)

ATE 控制串口设置时的字符回显。即输入的字符会及时反馈回设备。

ATE0，串口字符不回显 (默认)。

ATE1，串口字符回显。

7. 端口工作模式 (ATSR)

HS-ENG091/092 提供 1 个端口连接，可以设置为 5 种工作模式：

ATSR 值	工作模式
0	端口工作在 TCP 服务器模式（默认设置）。远程主机（TCP 客户端）与 HS-ENG091/092 通信之前，必须先以客户端的方式与 HS-ENG091/092 建立连接
1	端口工作在 TCP 客户端模式。HS-ENG091/092 与远程主机（TCP 服务器模式）通信之前，必须先建立连接
2	端口工作在 UDP 模式，它与远程主机通信之前不需要建立连接。在这种模式下 HS-ENG091/092 与远程主机通信的目的 IP 地址和目的端口号可以由 ATDA 和 ATDP 设置，但 HS-ENG091/092 在通信过程中会自动刷新目的 IP 地址和目的端口号
3	端口工作在 UDP 模式，它与远程主机通信之前不需要建立连接。在这种模式下 HS-ENG091/092 与远程主机通信的目的 IP 地址和目的端口号完全由 ATDA 和 ATDP 设置。并且与 ATSR=2 不同，HS-ENG091/092 在通信过程中不刷新，而是固定使用设置的目的 IP 地址和目的端口号
4	端口工作在 UDP 模式，它与远程主机通信之前不需要建立连接。与 ATSR=2 和 ATSR=3 不同，HS-ENG091/092 接收的串口数据中包含有发往远程主机的目的 IP 地址和目的端口号，而远程主机的通信参数 IP 地址和端口号也包含在串口数据中实时传递

例，设置端口连接为 TCP 客户端模式，则

ATSR=1<回车>

8. 网关 IP (ATGA)

4 个部分，中间以‘.’隔开，每个部分的数字不大于 255。例，设置网关 IP 地址为 192.168.0.1，

ATGA=192.168.0.1<回车>

9. 子网掩码 (ATSM)

4 个部分，中间以‘.’隔开，每个部分的数字不大于 255。例，设置子网掩码为 255.255.255.0，

ATSM=255.255.255.0<回车>

10. 本机物理地址 (ATPH)

该命令是一个只读命令，HS-ENG091/092 的物理地址不能修改。读取的物理地址是 6 个字节的 16 进制数。

例，输入：ATPH<回车>，

HS-ENG091/092 则返回：<换行>003A92C74012<回车><换行>

11 . 本机 IP 地址 (ATIP)

4 个部分 ,中间以 ' . ' 隔开 ,每个部分的数字不大于 255。例 ,设置本机 IP 地址为 192.168.0.30 ,

ATIP=192.168.0.30<回车>

12 . 本机端口地址 (ATPT)

取值范围 0~65535。字符连续输入 ,中间没有任何隔离 (包括空格)。例 ,设置本机端口号为 5000 ,

ATPT=5000<回车>

13 . 目的 IP 地址 (ATDA)

4 个部分 ,中间以 ' . ' 隔开 ,每个部分的数字不大于 255。例 ,设置目的 IP 地址为 192.168.0.20 ,

ATDA=192.168.0.20<回车>

14 . 目的端口地址 (ATDP)

取值范围 0~65535。字符连续输入 ,中间没有任何隔离 (包括空格)。例 ,设置目的端口号为 6000 ,

ATDP=6000<回车>

15 . 时间分割 (ATTM)

HS-ENG091/092 通过串口接收数据 ,如果数据的两个字节之间的停顿时间超过时间分割值 ,HS-ENG091/092 则把前面接收到的数据打包 ,并启动端口数据传输。

时间参数的取值范围在 0~5000 之间 ,单位为 0.001 秒。最短时间 0.001 秒 ,最长时间 2.048 秒。当分割时间为 0 时 ,取消时间分割。默认设置为 20。

如果取消时间分割 ,则必须设置字节分割 ,否则 HS-ENG091/092 无法正常传输数据。可以把两种分割方式都设置有效。

时间分割适用于间断、不连续的数据流传输。

例 : 设置时间分割值为 300 毫秒 ,

ATTM=300<回车>

16 . 字节分割(ATBT)

HS-ENG091/092 从串口接收的数据字节数超过字节分割值，HS-ENG091/092 则将前面接收的数据打包，并启动端口数据传输。

字节参数为两个字节，取值范围在 1~1460 之间，当分割字节的值为 0 时，取消字节分割。默认设置为 0，即取消字节分割。

如果取消字节分割，则必须设置时间分割，否则 HS-ENG091/092 无法正常传输数据。可以把两种分割方式都设置有效。

字节分割方式适用于连续、无间断数据流的数据传输。

例：设置字节分割值为 200 个字节，

ATBT=200<回车>

17 . 启动 PPPOE/DHCP 功能控制 (ATPD)

ATPD 控制 HS-ENG091/092 上电时后的工作状态。

ATPD 值	上电后运行模式
0	一般运行
1	启动 PPPoE 连接
2	启动 DHCP 连接

例，上电后启动 PPPOE 连接，则

ATPD=1<回车>

18 . 用户名 (ATID), 密码 (ATPW)

当 ATPD=1 时，HS-ENG091/092 将启动 PPPOE 连接，这时需要设置用户名和密码。用于连接 PPPOE 服务器时作验证。

用户名和密码是向网络服务商那里申请得到的，用户名和密码字符串的长度不超过 31 个。

ATPW 只能写入，不能读出。

3.4 通过超级终端设置 HS-ENG091/092

超级终端是 Windows 操作系统中非常方便的调试工具。在 Windows 中打开超级终端的过程：

开始 — 所有程序 — 附件 — 通讯 — 超级终端

打开后的超级终端如图 3.1 所示。使用超级终端对 HS-ENG091/092 进行设置之前必须对超级终端进行配置，使之通信参数和通信模式与 HS-ENG091/092 的串行通信参数和通信模式一致。



图 3.1 打开超级终端

依次按照下面的方法进行操作：

1. 如果超级终端处理连接状态，先使用“断开”按钮断开连接；
2. 按“属性”按钮，先选择连接时使用的端口，再按“配置”按钮，则出现如图 3.2 所示的界面。

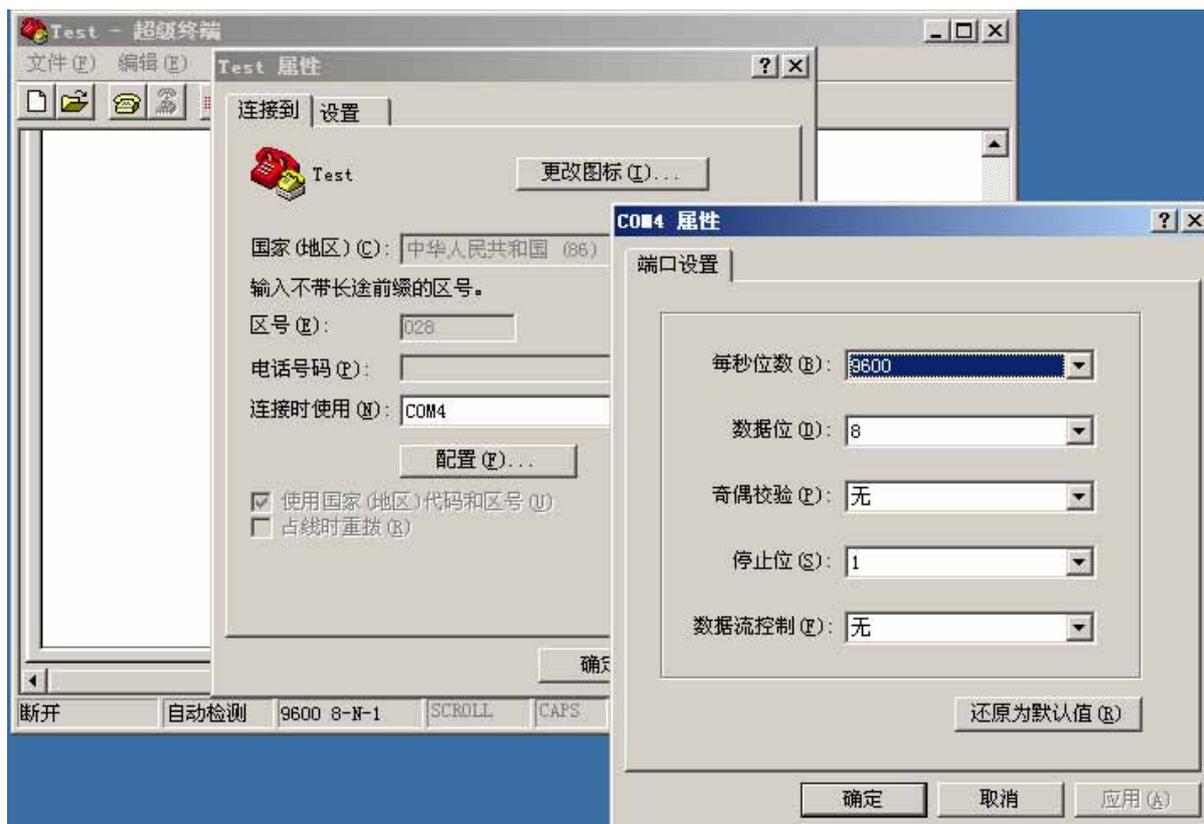


图 3.2 对超级终端进行配置

这时根据 HS-ENG091/092 的通信要求配置超级终端。配置完成后退出。

检查超级终端的配置是否正确。用 DB9 的电缆线将 HS-ENG091/092 与计算机正确连接，可以将 HS-ENG091/092 的 CONFG 对地短路，然后上电。如果出现“SETUP MODE”信息，如图 3.3 所示，则可以使用超级终端对 HS-ENG091/092 进行设置了。

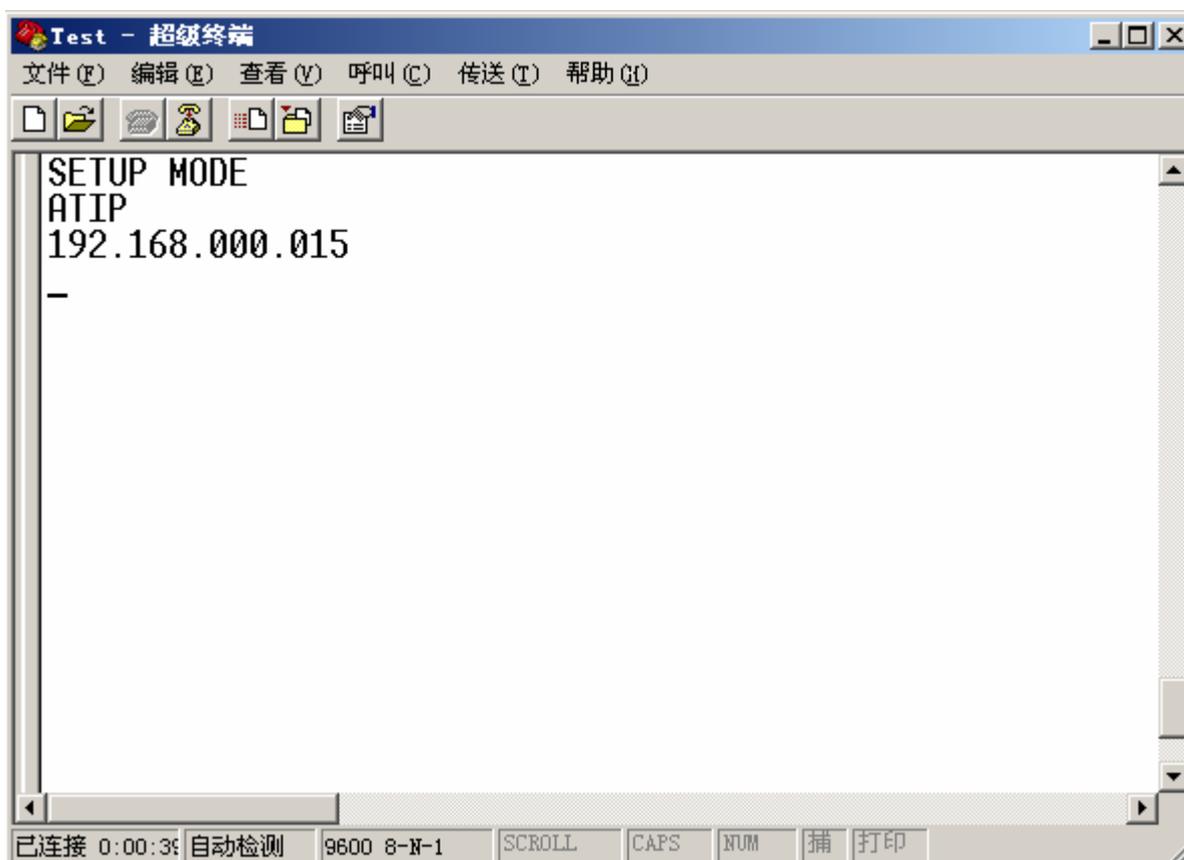


图 3.3 超级终端与 HS-ENG091/092 正常通信

例如在图 3.3 中，使用超级终端读取 HS-ENG091/092 的 IP 地址。

4、正常运行 HS-ENG091/092

4.1 设置 HS-ENG091/092 正常运行状态

有两个引脚对HS-ENG091/092的运行产生影响：CONFIG和RUN。

CONFIG引脚悬空或接高电平，上电复位后HS-ENG091/092将进入工作状态。

RUN引脚控制HS-ENG091/092的运行，它将影响端口通信。在下列三种情况下，RUN引脚的电平产生的影响为：

端口工作模式	RUN 状态	HS-ENG091/092 状态
TCP 服务器	0	如果客户端还没有与 HS-ENG091/092 建立连接，则禁止客户端与 HS-ENG091/092 建立连接 如果客户端已经与 HS-ENG091/092 建立连接，则断开与客户端的连接，禁止数据通信
	1	如果客户端还没有与 HS-ENG091/092 建立连接，则允许客户端与 HS-ENG091/092 建立连接 如果客户端已经与 HS-ENG091/092 建立连接，则允许数据通信
TCP 客户端	0	如果 HS-ENG091/092 还没有与服务器建立连接，则禁止 HS-ENG091/092 与服务器建立连接 如果 HS-ENG091/092 已经与服务器建立连接，则断开与服务器的连接，禁止数据通信
	1	如果 HS-ENG091/092 还没有与服务器建立连接，则允许 HS-ENG091/092 与服务器建立连接 如果 HS-ENG091/092 已经与服务器建立连接，则允许数据通信
UDP	0	禁止数据通信
	1	允许数据通信

因此，在正常的通信过程中，RUN必须保持高电平。可以将RUN悬空或直接接高电平，使HS-ENG091/092一直处于工作状态。

不论RUN引脚处于什么电平，也不论端口工作在什么模式，HS-ENG091/092的串行异步接收始终都是允许的。如果不能满足端口通信的条件，从串行异步通信接收的数据无法正确传输到远程端口。串行异步通信的数据也不保存。

4.2 检查参数设置

初始化设置完成以后，在相同的子网内（如果不在相同的子网内，必须通过网关），可以按照

下面的步骤，使用一台主机来检查 HS-ENG091/092 参数是否设置成功、网络连接是否完好。

1. 在‘开始’菜单中打开‘运行’项，运行‘cmd’指令。如图 4.1 所示。

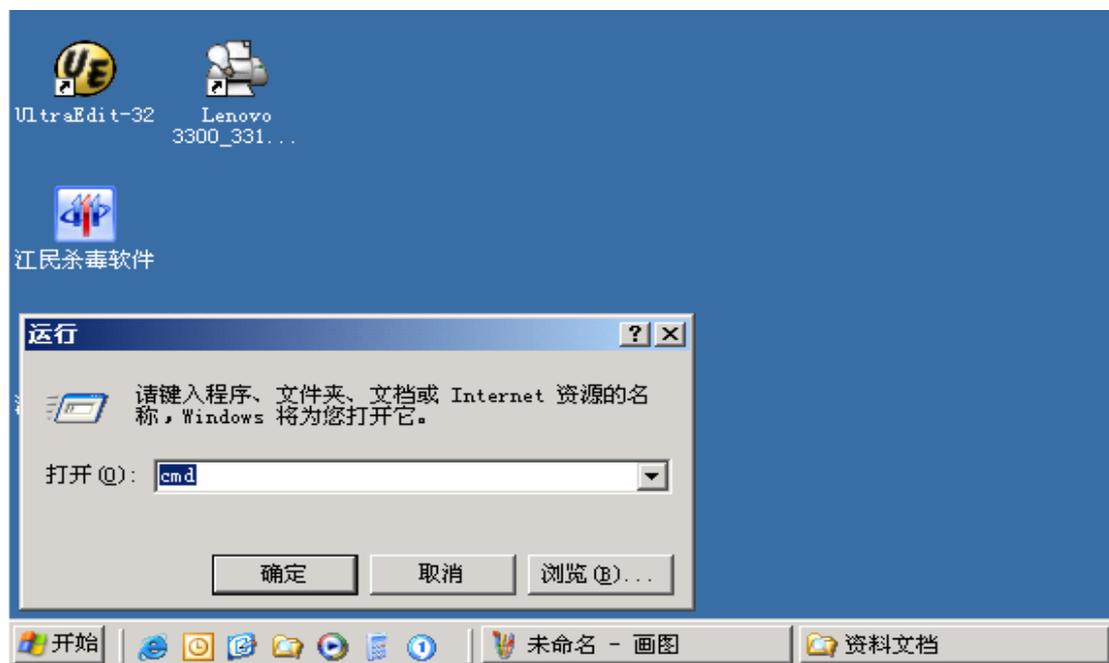


图 4.1 准备打开 DOS 界面

2. 假如设定的 HS-ENG091/092 的 IP 地址为 192.168.0.9，使用 ping 192.168.0.9 命令，如果出现下面的状态，表示 HS-ENG091/092 在网络中工作正常。如图 4.2 所示。

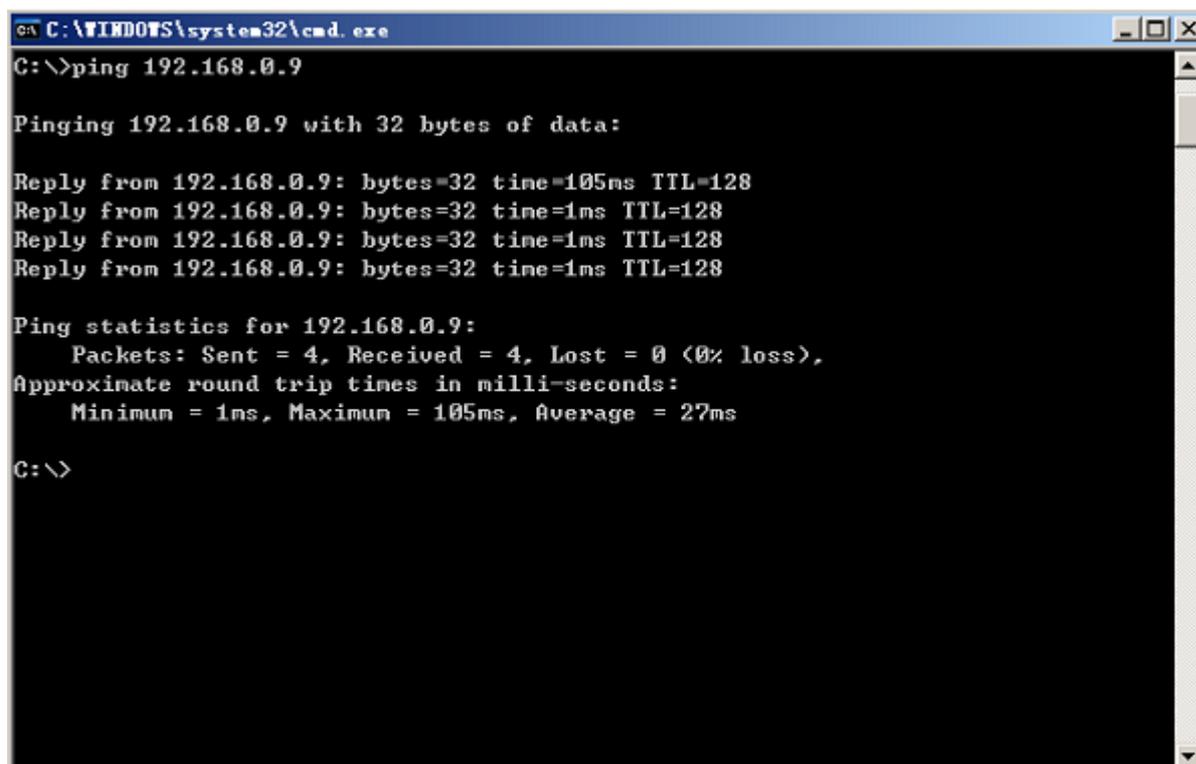
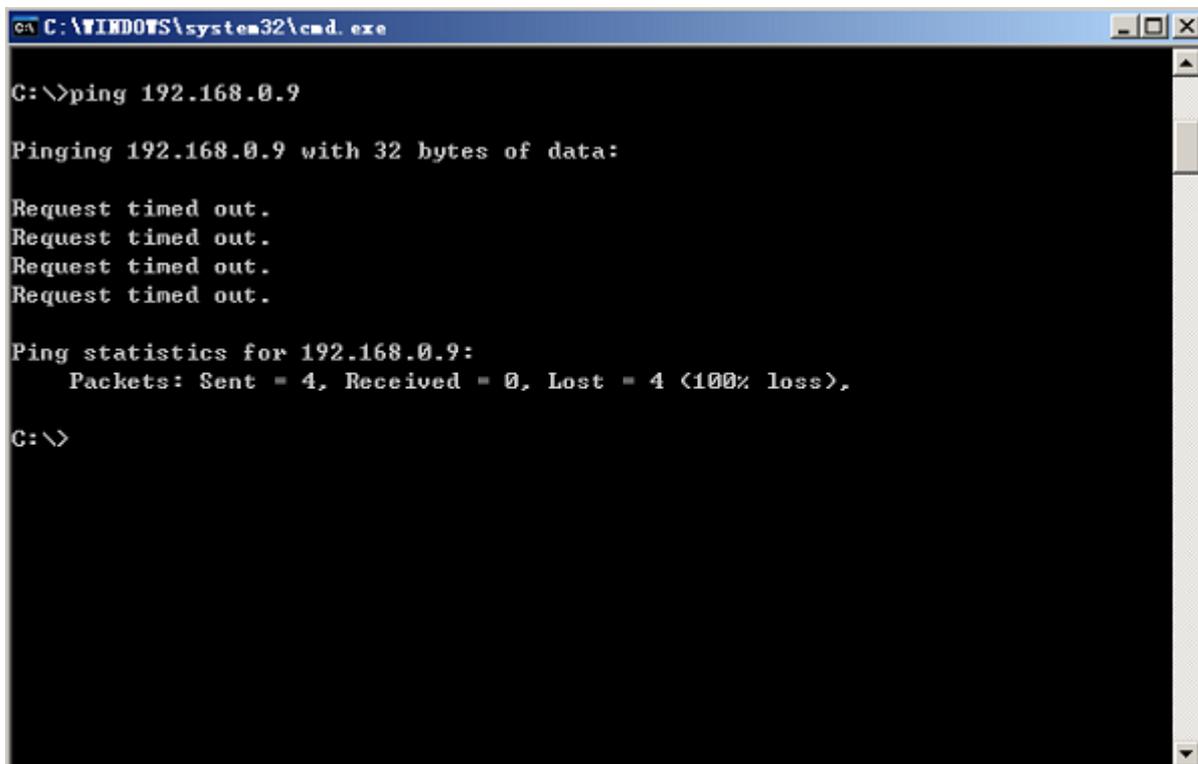


图 4.2 对 HS-ENG091/092 ping 成功

3. 如果出现下面的状态，表示 HS-ENG091/092 在网络中工作不正常，要么是 IP 地址错误，要么是网络硬件连接故障。如图 4.3 所示。



```
ca C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\>ping 192.168.0.9

Pinging 192.168.0.9 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.0.9:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>
```

图 4.3 对 HS-ENG091/092 ping 失败

4.3 端口在三种模式下的工作

HS-ENG091/092 在上电以后，它首先检查网络连接是否正常，如果网络没有连接，则无法进行下面的工作。检查到网络连接正常以后，HS-ENG0-61 要检查网关服务器（路由器），并会通过串行口传递网关连接的信息。如果使用计算机的超级终端，可以显示回传的信息。

如果 HS-ENG091/092 没有找到网关，则显示如图 4.4 所示的信息。

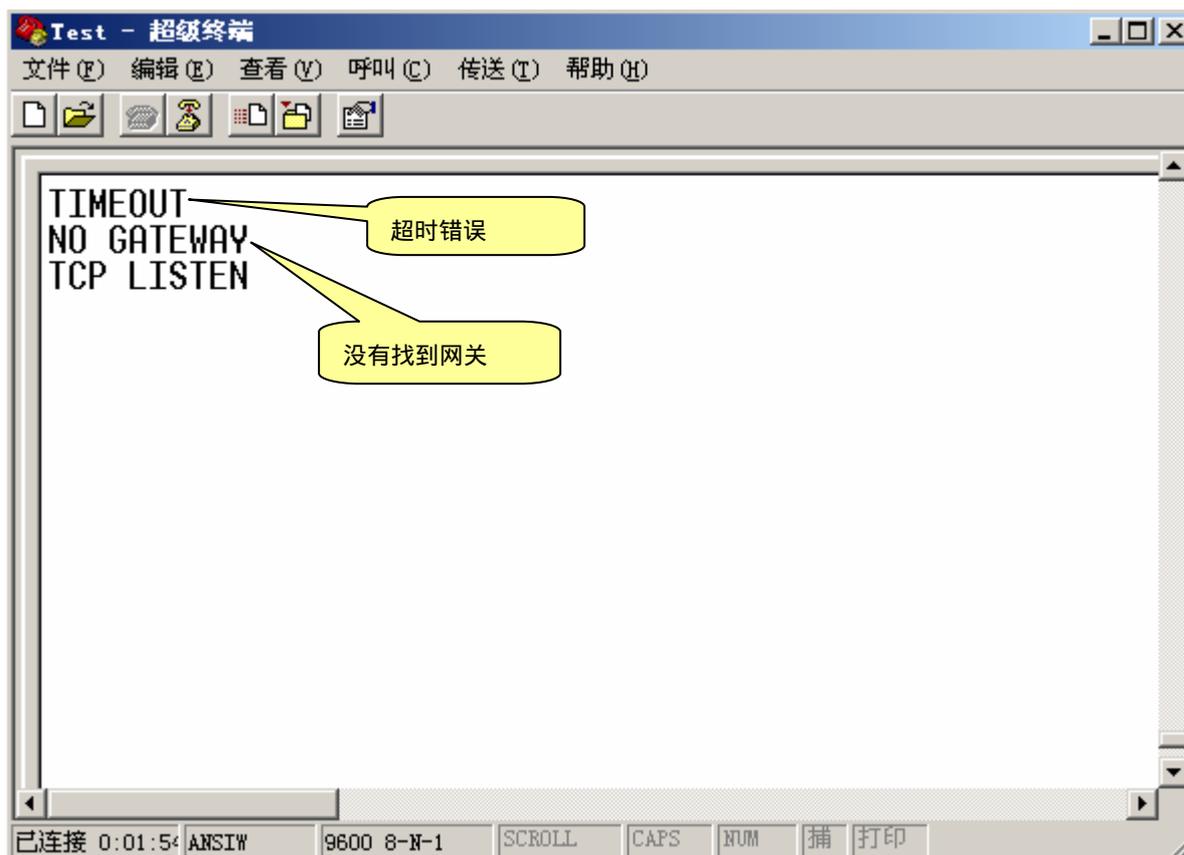


图 4.4 HS-ENG091/092 没能找到网关（路由器）

如果 HS-ENG091/092 找到网关，则显示如图 4.5 信息。

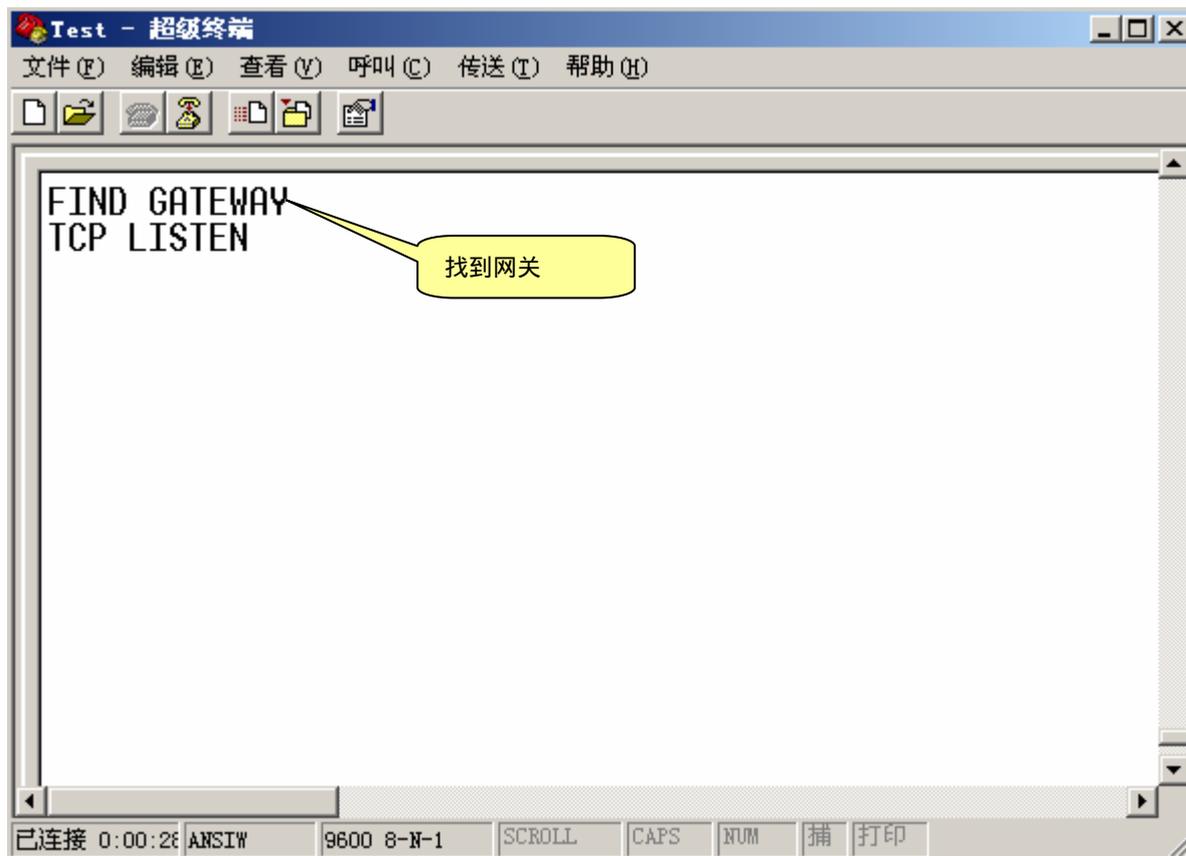


图 4.5 HS-ENG091/092 找到网关（路由器）

HS-ENG091/092 即使在没有找到网关（路由器）的情况下也可以正常工作，但只能在局域网内进行数据通信，不能与不同子网的主机进行数据通信，也无法进行 Internet 的数据通信。

TCP 通信是一种有连接的、可靠的通信，因此网络上的主机与 HS-ENG091/092 以 TCP 方式通信时，必须先建立 TCP 连接。

在 TCP 模式下又分 TCP 服务器和 TCP 客户端，这两种模式的区别只是在连接的过程。客户端主动发起与服务器的连接，服务器被动等待客户端的连接。连接成功以后，数据通信的过程则没有主动和被动的区分。

在 TCP 模式下，如果还没有建立连接，HS-ENG091/092 是不能接收来自设备（或 MCU 系统）的数据，如果设备通过 UART 发送数据，HS-ENG091/092 一定会丢弃这些数据。

当然在 TCP 模式下，如果还没有建立连接，HS-ENG091/092 也不会有端口来的数据发送到设备（或 MCU 系统）。

在 UDP 模式下，只要进入“UDP READY”状态即可以进行数据通信。

4.3.1 TCP 服务器模式

设置：ATSR=0

当 HS-ENG091/092 设置为 TCP 服务器模式时，HS-ENG091/092 复位以后处于侦听状态，等待网络上的主机以客户端的模式与 HS-ENG091/092 连接。如图 4.6 所示。

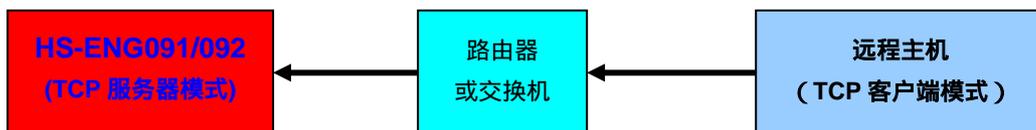


图 4.6 HS-ENG091/092 工作在 TCP 服务器模式的逻辑图

连接过程必须由远程主机主动发起，而 HS-ENG091/092 是处于被动等待连接的状态。连接成功以后，数据通信则没有主动和被动的区分。

通过计算机的超级终端，可以显示出 HS-ENG091/092 在 TCP 服务器模式时的状态及连接过程的信息。如图 4.7 所示。

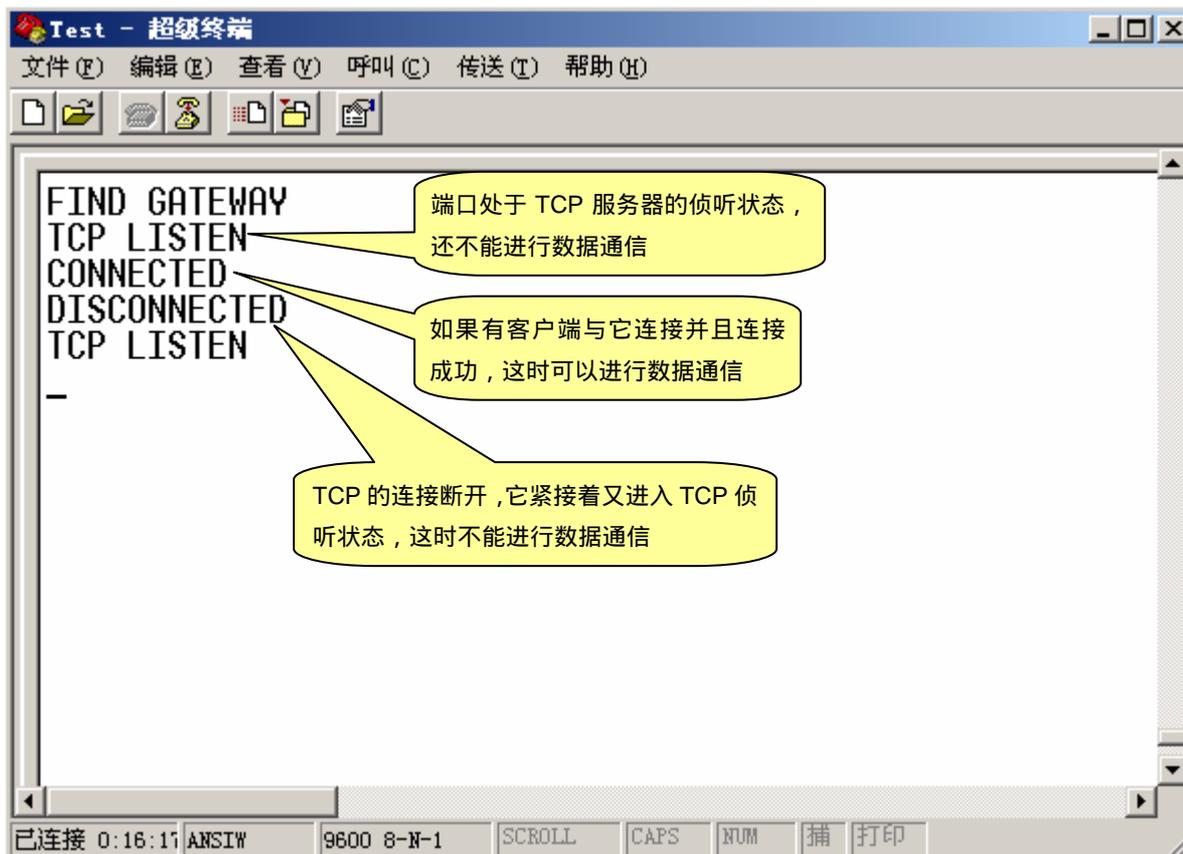


图 4.7 HS-ENG091/092 在 TCP 服务器模式的信息

4.3.2 TCP 客户端模式

设置：ATSR=1

当 HS-ENG091/092 设置为 TCP 客户端模式时，HS-ENG091/092 将主动与网络上指定的服务器发出连接请求。如图 4.8 所示。



图 4.8 HS-ENG091/092 工作在 TCP 客户端模式的逻辑图

连接过程必须由 HS-ENG091/092 主动发起，而远程主机服务器处于被动等待连接的状态。连接成功以后，数据通信则没有主动和被动的区分。

通过计算机的超级终端，可以显示出 HS-ENG091/092 在 TCP 客户端模式回传的状态及连接过程信息。如图 4.9 所示。

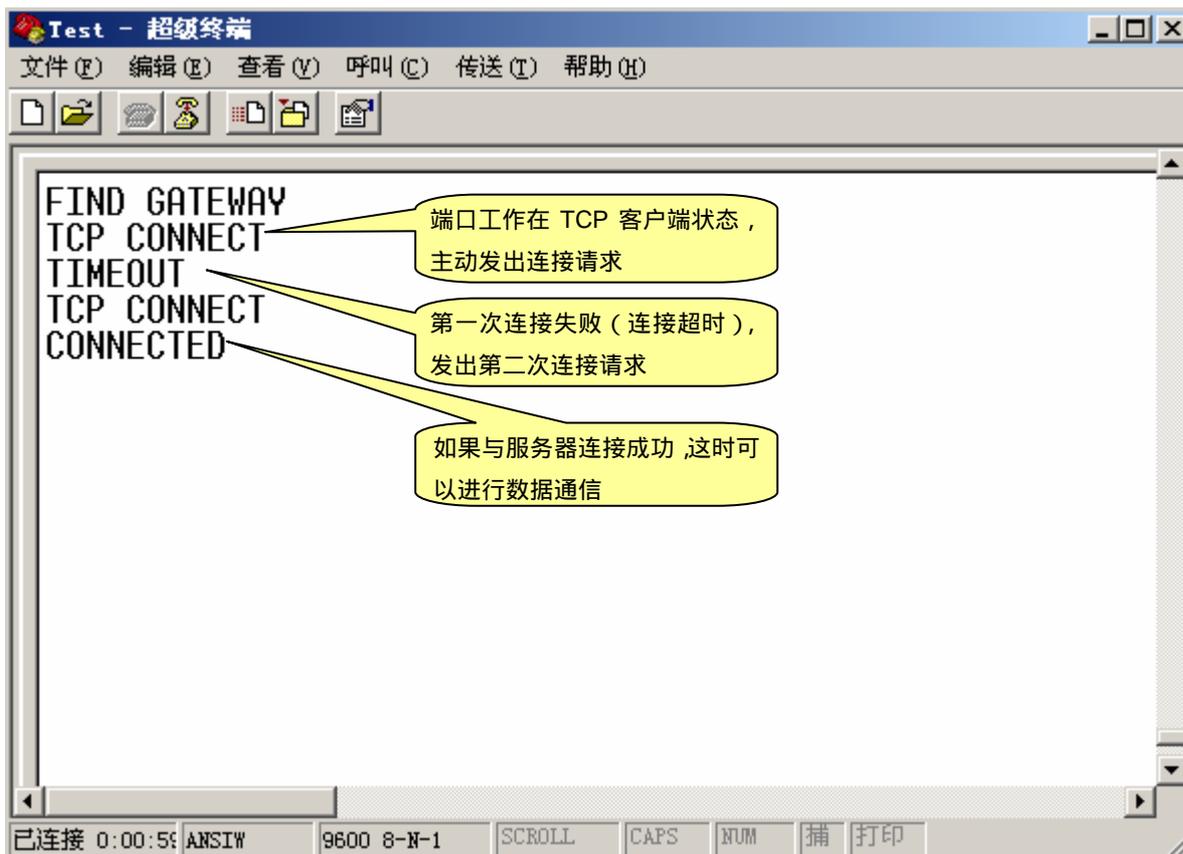


图 4.9 HS-ENG091/092 在 TCP 客户端模式的信息

4.3.3 UDP 模式

UDP 是一种无连接的、不可靠的通信方式，因此当 HS-ENG091/092 设置为 UDP 模式时，HS-ENG091/092 与网络上的主机通信时不需要事先建立连接。如图 4.10 所示。

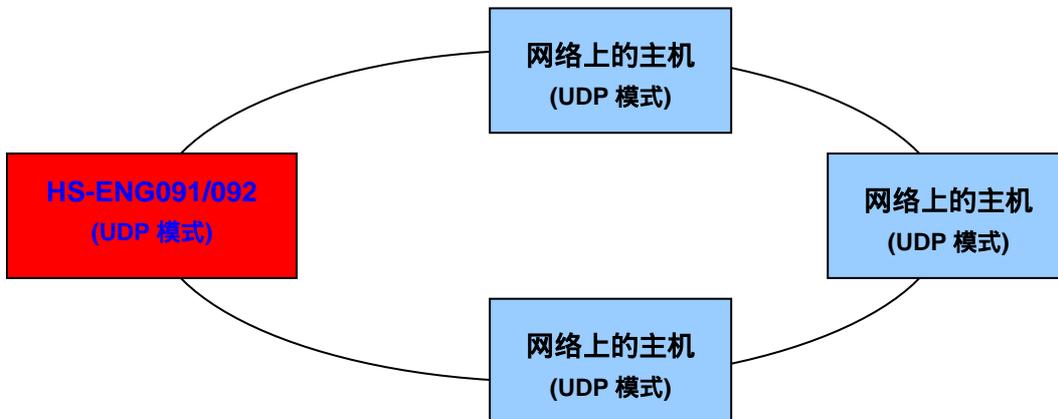


图 4.10 HS-ENG091/092 工作在 UDP 模式的逻辑图

设置：ATSR=2

当设置 ATSR=2 时，HS-ENG091/092 使用存储的通信参数，并且自动刷新这些通信参数。如果 HS-ENG091/092 只与网络上的一台主机以 UDP 方式通信，设置 ATSR=2 是很简单和可靠的。如果网络上有多个主机通信，也可以采用这种方式。地址刷新的过程如图 4.11 所示。

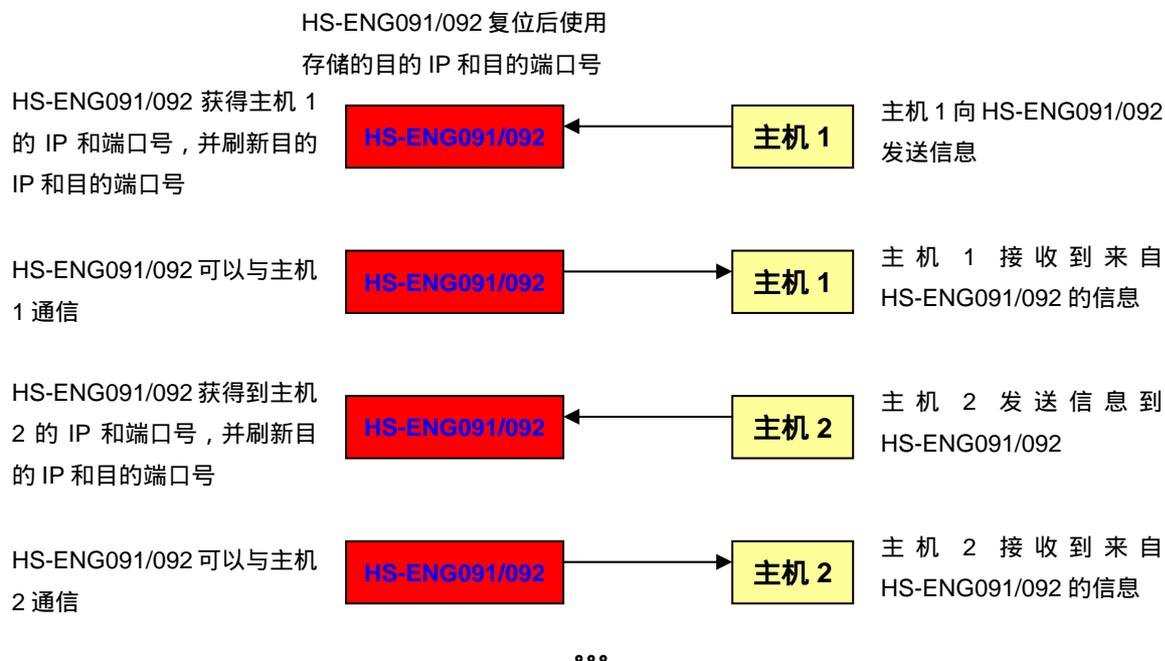


图 4.11 ATSR=2 时 HS-ENG091/092 地址刷新通信参数的过程

设置：ATSR=3

当 ATSR=3 时, HS-ENG091/092 固定使用内部存储的通信参数。与 ATSR=2 部同, 通信过程中目的 IP 地址和目的端口号不刷新。因此如果 HS-ENG091/092 只是固定地与网络上的一台主机以 UDP 方式通信, 设置 ATSR=3 是非常简单和可靠的。

设置：ATSR=4

如果 HS-ENG091/092 可能与网络上的多台主机以 UDP 方式通信时, 设置 ATSR=2 或 ATSR=3 可能就不会那么方便, 甚至带来意想不到的通信错误, 这时, 可以选择使用 ATSR=4 方式。

当设置 ATSR=4 时, HS-ENG091/092 与设备 (MCU 系统) 之间的 UART 数据除了有效的载荷数据以外, 还包含有远程主机的通信参数 (IP 地址和端口号) 和字节长度信息。数据包的结构如图 4.12 所示。

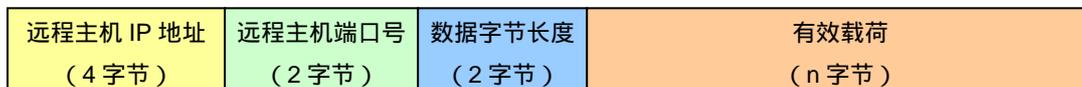


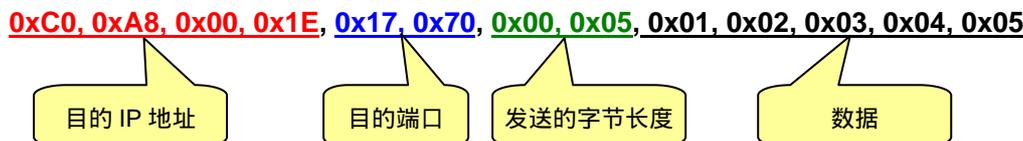
图 4.12 ATSR=4 时 HS-ENG091/092 与设备之间通信数据结构

当 ATSR=4 时, 以下几个参数发生变化:

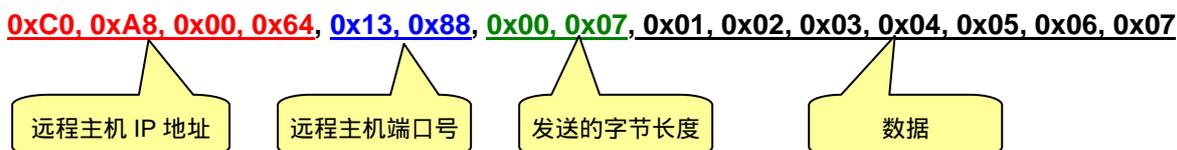
- 以 ATDA 设置的目的 IP 地址无效;
- 以 ATDP 设置的目的端口号也无效;
- 以 ATBT 设置的字节分割参数无效;
- 以 ATTM 设置的时间分割参数具有不同的意义, 当设定的时间溢出时, HS-ENG091/092 不启动端口发送数据, 而是清除串行通信缓冲区中读取的所有数据, 使 HS-ENG091/092 重新读取数据。

以这种方式工作, HS-ENG091/092 与设备 (MCU 系统) 之间传输的数据较复杂, 但在 HS-ENG091/092 与网络上的多个主机以 UDP 方式通信时, 工作更灵活、可靠。

例: 设备向远程主机 (IP 地址为 192.168.0.30, 端口号为 6000) 发送 5 个字节的数据, 设备通过 UART 发送给 HS-ENG091/092 的数据格式为:



远程主机 (IP 地址为 192.168.0.100, 端口号为 5000) 发送 7 个字节的数据到 HS-ENG091/092, HS-ENG091/092 通过 UART 传输到设备的数据格式为:



通过计算机的超级终端,可以显示出 HS-ENG091/092 在 UDP 模式回传的状态信息。如图 4.13 所示。

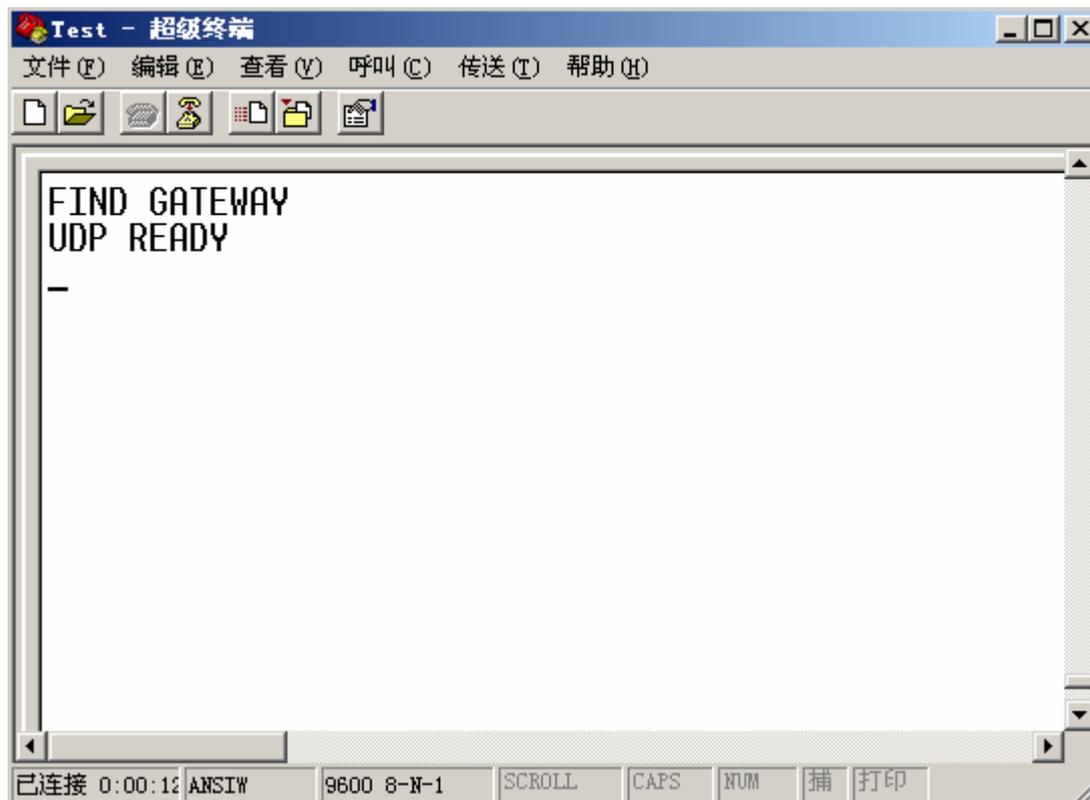


图 4.13 HS-ENG091/092 设置在 UDP 模式时回传信息

在 UDP READY 状态时就可以进行数据通信。

5、通过 ADSL 上网 (PPPoE)

HS-ENG091/092 支持通过 ADSL Modem(社区普通宽带网络 或社区光纤宽带网络)的 PPPoE 上网。

当使用 ADSL Modem 上网时，HS-ENG091/092 除了 UART 的配置意外，对于以太网和 IP 端口部分只需要进行以下配置：

1. 设置 ATPD=1，启动 PPPoE 拨号连接；
2. 通过 ATID 设置入网认证的用户名；
3. 通过 ATPW 设置入网验证的密码；
4. 除了网关(ATGA)，本机 IP 地址(ATIP)，子网掩码(ATSM)不需要设置以外，其它参数都需要正常设置。

通过网络线将 HS-ENG091/092 与 ADSL(或宽带网络)连接，然后上电。这时 HS-ENG091/092 会按照下面的顺序与 PPPoE 服务器连接：

1. 首先 HS-ENG091/092 与 PPPoE 服务器连接，并通过 UART 传输连接信息（成功或不成功）。如图 5.1 和图 5.2 所示。
2. HS-ENG091/092 在 PPPoE 服务器进行身份认证，并通过 UART 传输认证状态信息(通过认证或没有通过认证)。如图 5.1 和图 5.2 所示。
3. 在 PPPoE 服务器获取 IP 地址，这是一个动态的 IP 地址。至此，以后的工作模式与局域网的工作模式相同。如图 5.1 所示。

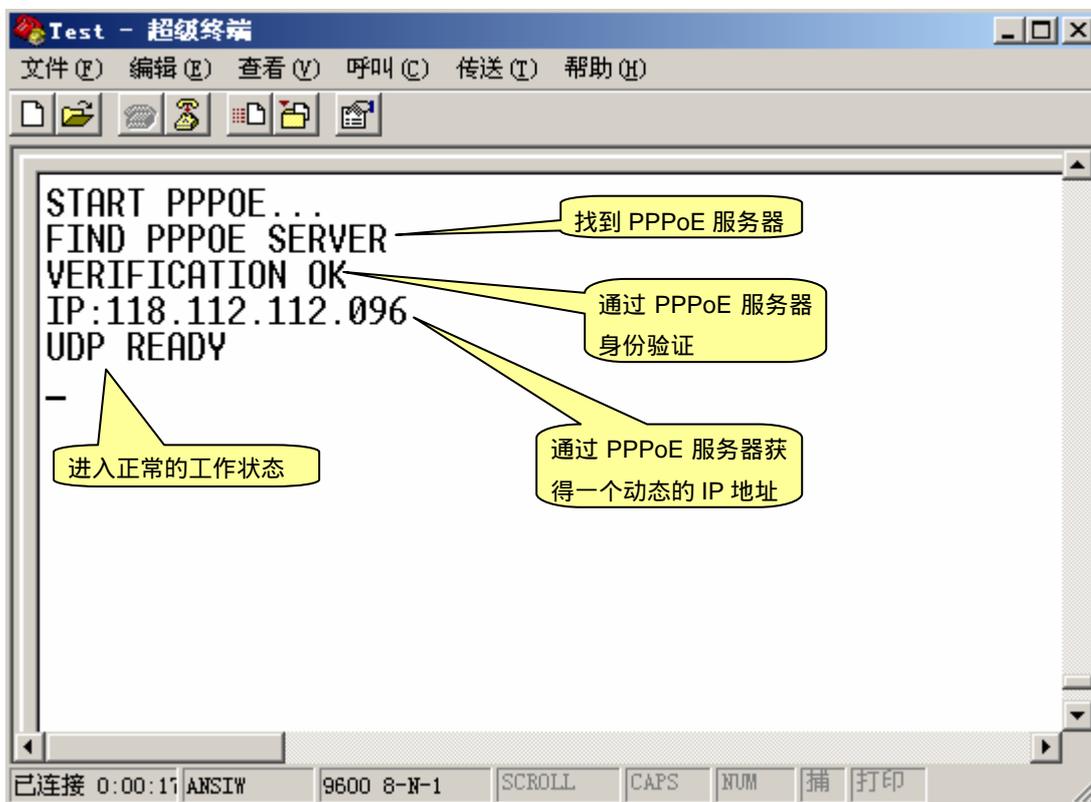


图 5.1 通过 PPPoE 服务器连接验证的信息

如果 HS-ENG091/092 没有找到 PPPoE 服务器，或密码验证错误，都将不能正常工作。反馈信息如图 5.2 所示。

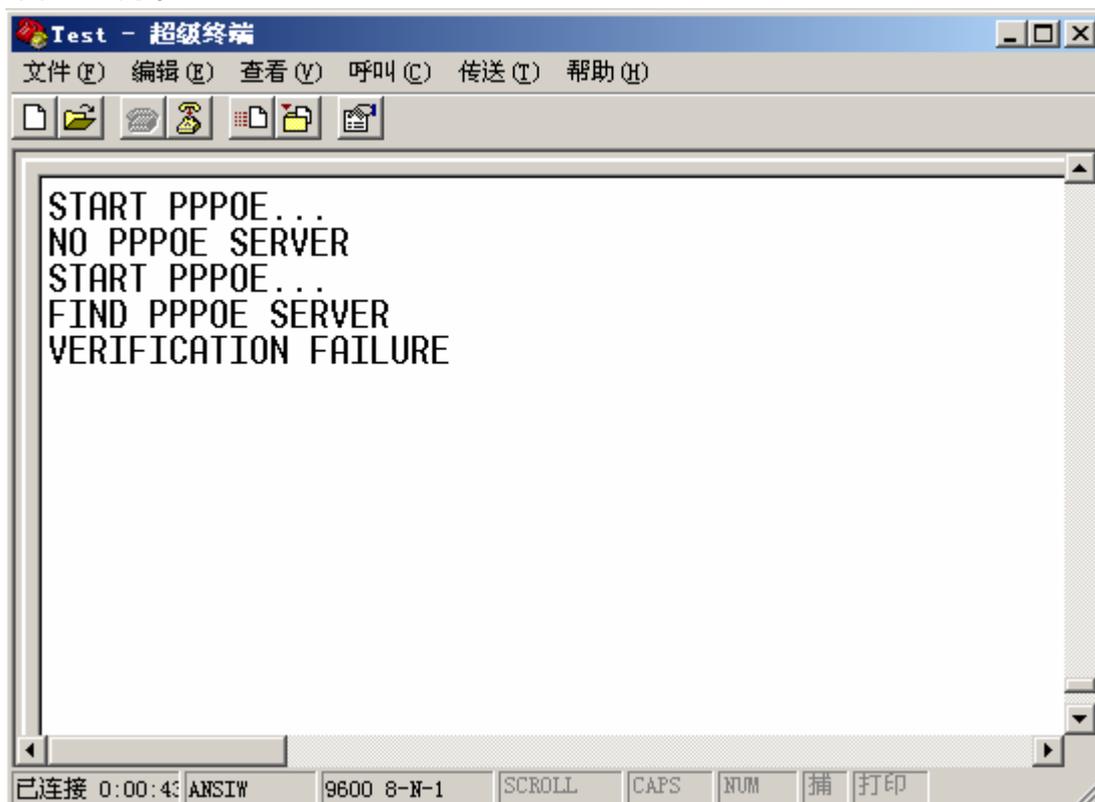


图 5.2 没有通过 PPPoE 服务器验证的信息

HS-ENG091/092 与 PPPoE 服务器连接或身份验证失败，那么大约等待 10 秒钟重新开始与 PPPoE 服务器连接和作新的验证过程，直到成功为止。

当设置 HS-ENG091/092 通过 PPPoE 连接上网状态时，不能使用网络方式远程修改通信参数。因此只有通过 UART 接口在本地进行修改。

6、动态获取 IP 地址 (DHCP)

网络中的 DHCP 服务器通过动态主机配置协议 (Dynamic Host Configuration Protocol, 即 DHCP) 完成对 HS-ENG091/092 的 IP 地址动态分配以及其它网络参数的配置。要使 HS-ENG091/092 能够动态获取 IP 地址, 必须具备以下条件:

1. 网络中必须有 DHCP 服务器。一般路由器都具有 DHCP 服务的功能。
2. 设置 HS-ENG091/092 的 ATPD=2

在 DHCP 模式下, ATGA、ATSM 和 ATIP 都不需要设置, HS-ENG091/092 会通过 DHCP 服务器获取。而其它参数都需要正常设置。

完成对 HS-ENG091/092 的参数设置以后, 重新上电启动 HS-ENG091/092 模块。这时, 模块会自动寻找 DHCP 服务器, 并从 DHCP 服务器那里申请以下参数:

1. 本机的 IP 地址;
2. 网关 IP 地址;
3. 子网掩码;

而其它参数都需要本机设置。HS-ENG091/092 模块在与 DHCP 连接的过程中将回显过程的状态, 如图 6.1 所示。

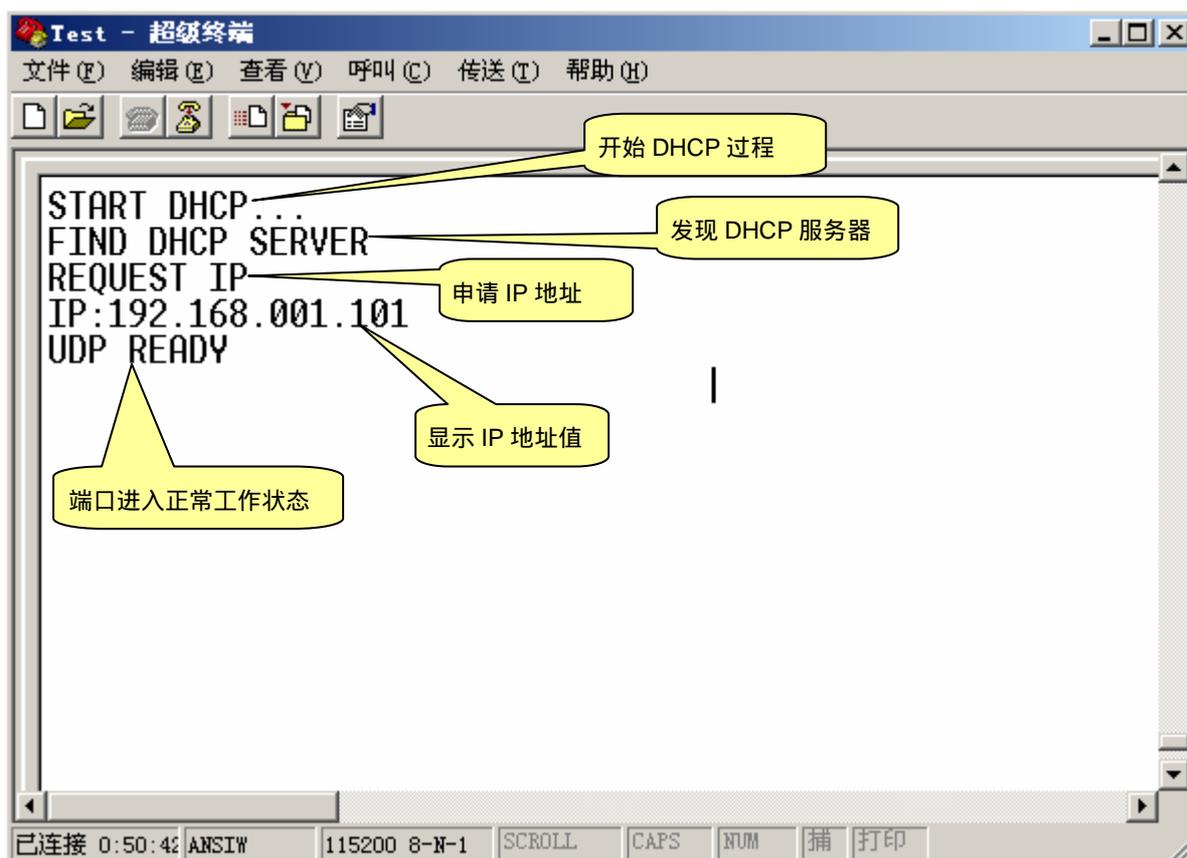


图 6.1 HS-ENG091/092 与 DHCP 服务器连接过程状态

HS-ENG091/092 从 DHCP 服务器那里获得动态 IP 地址以及其它网络参数以后，它会自动更新自己的配置参数，然后进入正常的工作状态。

如果 HS-ENG091/092 访问 DHCP 服务器失败，那么它延时 200ms 再次访问。如果连续三次都失败，那么 HS-ENG091/092 将结束对 DHCP 服务器的访问，进入“ATPD=0”的启动模式。

因为 DHCP 服务器分配给 HS-ENG091/092 的 IP 地址都有一个有限的租用时间。因此可以在 DHCP 服务器中把这个时间尽量设置的长一些。

在 HS-ENG091/092 工作过程中，如果它检测到自己的 IP 租用时间到期，由于 HS-ENG091/092 的系统硬件资源有限，它会停止当前正常工作（但不影响当前的状态），再次向 DHCP 服务器申请 IP 地址的租用期，这样就有可能影响到 HS-ENG091/092 的正常工作。

7、通过网络设置参数

HS-ENG091/092 提供另外一种方法设置通信参数，即通过网络修改通信参数，达到的效果与 UART 相同。通过网络修改参数只能在局域网内实现，不能跨越网关。实现的方法如下：

1. HS-ENG091/092 提供一个专门的端口用于修改通信参数，这个端口的端口号是 65000，该端口工作在 UDP 模式；

2. 远程主机可以以广播地址“255.255.255.255”向 HS-ENG091/092 的 65000 端口发出“SETUP”命令，HS-ENG091/092 会将 MAC 地址（6 个字节）会传给主机。然后即可以进行网络参数设置；

3. HS-ENG091/092 进入网络参数设置状态时，将通过 UART 输出“REMOTE SET”信息，然后中断 UART 通信，并关闭正常通信的端口。

4. 通过以太网设置通信参数也使用 AT 命令来实现，但与 UART 的 AT 命令包稍有不同，那就是在 AT 命令之前必需有 6 个字节的 MAC 地址，而且必须在同一个数据包内将 MAC 地址和 AT 命令完整地传输出去，否则发送的 AT 命令无效；

比如 HS-ENG091/092 的 MAC 地址为 02A8309C741B，现通过网络发去读取 IP 地址的命令，则数据格式为：

```
0x02, 0xA8, 0x30, 0x9C, 0x74, 0x1B, 'A', 'T', 'I', 'P', 0x0D
```

5. 通过网络反馈的信息确定参数修改是否成功，还可以通过网络读出参数，确保参数修改的正确性。反馈的信息不带 MAC 地址。

6. 计算机完成对 HS-ENG091/092 的参数设置后，向它输入“END”命令，即中止与 HS-ENG091/092 的通信。HS-ENG091/092 将重新启动，并使用新的通信参数进行通信。

8、电参数

3.3V 工作电压时参数：

参数类型	最小值	典型值	最大值	单位	备注
输入直流电压	3.0	3.3	3.6	V	
工作电流			180	mA	典型供电时测得的值

5V 工作电压时参数：

参数类型	最小值	典型值	最大值	单位	备注
输入直流电压	4.5	5.0	5.5	V	
工作电流			195	mA	典型供电时测得的值

其它参数：

参数类型	最小值	典型值	最大值	单位	备注
工作环境温度	-10		75		
工作环境湿度		90		%	空气中没有结露

9、HS-ENG091/092 反馈及控制命令信息表

反馈信息：

序号	功能	反馈字符	说明
1	发现网关服务器	FIND GATEWAY	
2	没有发现网关服务器	NO GATEWAY	
3	端口工作在 TCP 服务器模式，处于侦听状态	TCP LISTEN	
4	端口工作在 TCP 客户端模式，与远程服务器发出一次连接请求	TCP CONNECT	
5	TCP 模式下成功建立连接	CONNECTED	
6	TCP 模式下断开连接	DISCONNECTED	
7	端口工作在 UDP 模式，并准备就绪	UDP READY	
8	连接或发送数据超时	TIMEOUT	
9	以太网物理连接故障	ETHERNET FAILURE	
10	IP 地址冲突	IP COLLISION	
11	启动 PPPoE 过程	START PPPOE...	只在 PPPoE 连接过程中产生
12	发现 PPPoE 服务器	FIND PPPOE SERVER	只在 PPPoE 连接过程中产生
13	没有发现 PPPoE 服务器	NO PPPOE SERVER	只在 PPPoE 连接过程中产生
14	用户名和密码通过验证	VERIFICATION OK	只在 PPPoE 连接过程中产生
15	用户名和密码验证失败	VERIFICATION FAILURE	只在 PPPoE 连接过程中产生
16	连接失败	CONNECTION FAILURE	只在 PPPoE 连接过程中产生
17	用户名验证错误	INVALID ID	只在 PPPoE 连接过程中产生
18	密码验证错误	INVALID PASSWORD	只在 PPPoE 连接过程中产生
19	启动 DHCP 过程	START DHCP...	只在 DHCP 过程中产生
20	没有找到 DHCP 服务器	NO DHCP SERVER	只在 DHCP 过程中产生
21	找到 DHCP 服务器	FIND DHCP SERVER	只在 DHCP 过程中产生
22	向 DHCP 服务器申请 IP 地址不成功	REQUEST FAILURE	只在 DHCP 过程中产生
23	向 DHCP 服务器申请 IP 地址成功	REQUEST IP	只在 DHCP 过程中产生
24	从 DHCP 服务器申请 IP 地址失败	DHCP FAILURE	只在 DHCP 过程中产生
25	HS-ENG091/092 停止工作	STOP	将 RUN 接低电平将停止工作
26	HS-ENG091/092 进入参数配置状态	SETUP MODE	采用 UART 本地设置
27	HS-ENG091/092 进入网络参数配置状态	REMOTE SET	启动网络配置功能

所有的反馈信息格式都是：**0x0A，反馈字符，0x0D，0x0A**

控制命令：

序号	功能	命令字符	说明
1	通过 UART 将 HS-ENG091/092 置为参数修改状态	#ENG09 SETUP#	必须在 HS-ENG091/092 复位恢复后的两秒钟内全部输入
2	通过网络置 HS-ENG091/092 进入命令状态	SETUP	以 UDP 方式输入，端口号 65000，可以采用广播地址
3	结束通过网络进行参数配置，重新启动 HS-ENG091/092	END	HS-ENG091/092 将重新启动，并使新的参数有效