



HS-ENG099POE

嵌入式微型网关服务器

数据手册

Version 3.3



微信公众号



手机淘宝商城

成都浩然电子有限公司

2018-03

1. 简介.....	2
1.1 特性	2
1.2 实物图.....	3
2. 尺寸及引脚	4
2.1 HS-ENG099POE 外形及尺寸.....	4
2.2 HS-ENG099POE 引脚定义	5
2.3 其它说明.....	7
3. 参数设置	8
3.1 进入参数配置状态.....	8
3.2 AT 指令集	10
3.3 AT 指令详解.....	15
3.4 通过串行端口设置参数.....	24
4. 运行.....	25
4.1 设置工作模式.....	25
4.2 检查参数设置和硬件连接	25
4.3 端口的三种工作模式	27
4.3.1 TCP 服务器模式.....	29
4.3.2 TCP 客户端模式.....	30
4.3.3 UDP 模式.....	32
4.3.4 UDP 组播模式.....	37
5. 动态获取 IP 地址 (DHCP).....	38
6. 通过网络设置参数.....	40
7. 在线监控工作状态.....	42
8. 电参数	44
9. HS-ENG099POE 信息汇总	45

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，也可通过配置进行选择；
3. 支持 DHCP 协议，可以从 DHCP 服务器获取动态 IP 地址和网络参数；
4. 支持 UDP 的组播功能；

5. 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；
6. UART 通信数据格式可自由设定，UART 波特率从 1200 到 300000bps(或9600~1000000)；
7. UART 的信号是 5V (或 3.3V)的 CMOS 电平；
8. 带 RS-485 的收发控制输出，可外接 RS-485 总线接口；
9. 模块运行状态输出指示，可供外部 CPU 检查 HS-ENG099POE 的运行情况；
10. 内部保存通信参数，不需要每次上电后重新设置通信参数；
11. 可通过 UART 接口和网络接口对 HS-ENG099POE 进行配置；
12. 标准 POE 符合 IEEE802.3af 或者 IEEE802.3at 通过网络监控模块的工作状态；
13. 最大支持功率 8W；

1.2 实物图

HS-ENG099POE 的实物图如图 1.1 所示。由于模块已经有 RJ-45 接口，因此使用非常方便。

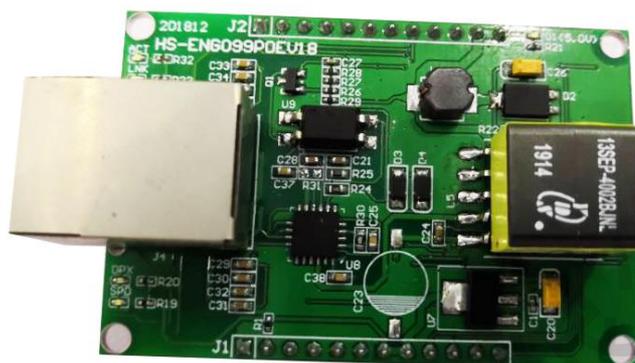


图 1.1 嵌入式 HS-ENG099POE

2. 尺寸及引脚

2.1 HS-ENG099POE 外形及尺寸

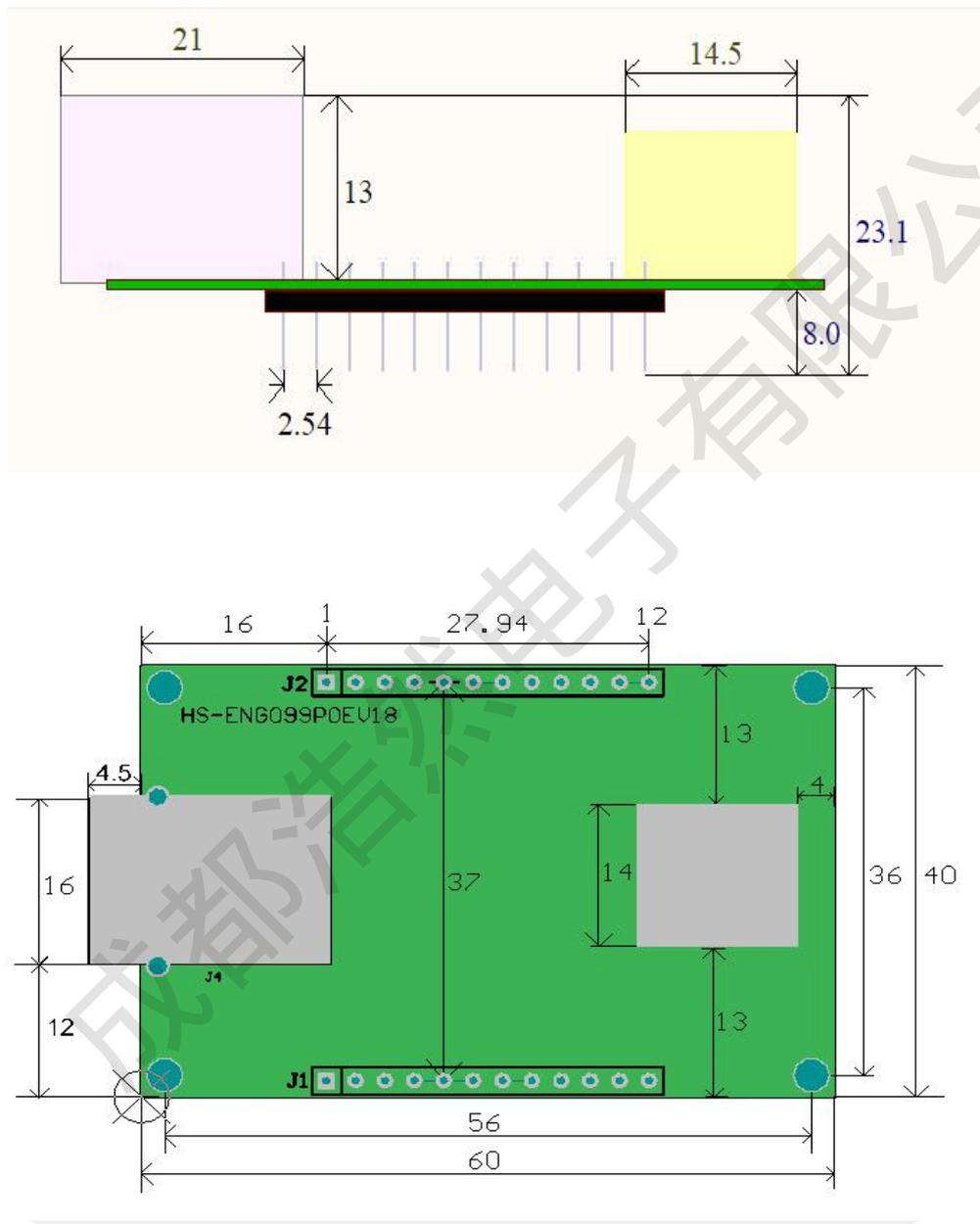
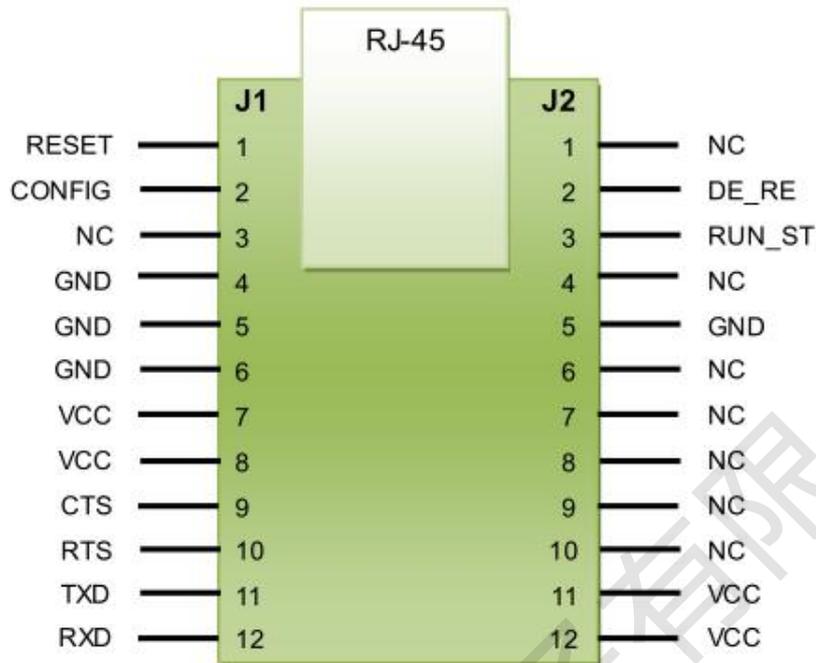


图 2.1 HS-ENG099POE 尺寸图

2.2 HS-ENG091B 引脚定义

HS-ENG091B 引脚排列如图 2.3 所示。



J1 是 12 引脚的排针，脚间距为 2.54mm。引脚的定义如表 2.1 示。

表 2.1

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。 HS-ENG091B 内部复位电路，如果不需要另外引入外部复位，该引脚可以悬空
2	CONFIG	输入	置 HS-ENG091B 为参数配置状态，该引脚信号只有在上电或 RESET 硬件复位时有效 将 CONFIG 置为低电平，上电或复位完成后，HS-ENG091B 进入参数配置状态 CONFIG 引脚内部带上拉电阻，当该引脚悬空时，HS-ENG091B 上电或复位后进入正常运行状态
3	NC		未定义，悬空
4、5、6	GND	电源地	电源地
7、8	VCC	电源	电源，5V (或 3.3V) 供电，订货时需说明工作电压
9	CTS	输入	清除发送，低电平有效。CMOS (TTL) 电平
10	RTS	输出	请求发送，低电平有效。CMOS (TTL) 电平
11	TXD	输出	UART 输出，CMOS (TTL) 电平
12	RXD	输入	UART 输入，CMOS (TTL) 电平

J2 也是 12 引脚的排针，脚间距为 2.54mm。引脚的定义如表 2.2 所示。

表 2.2

引脚	定义	输入/输出	说明
1	NC		未定义，悬空
2	DE RE	输出	RS-485 输入/输出控制，见图 2.7 所示
3	RUN_ST	输出	运行状态输出 在 TCP 模式，当建立了 TCP 连接，RUN_ST 输出低电平，否则输出高电平 在 UDP 模式，当 UDP 端口准备就绪，RUN_ST 输出低电平，否则输出高 电平 只有当 RUN ST 输出低电平时，才能进行数据通信
4	NC		未定义，悬空
5	GND	电源地	电源地
6、7 8、9、10	NC		未定义，悬空
11, 12	VCC	电源	电源，5V (3.3V)供电，订货时需说明工作电压

2.3 其它说明

UART 信号转换为 RS-232C 和 RS-485 电平信号的接线图如图 2.6 所示。

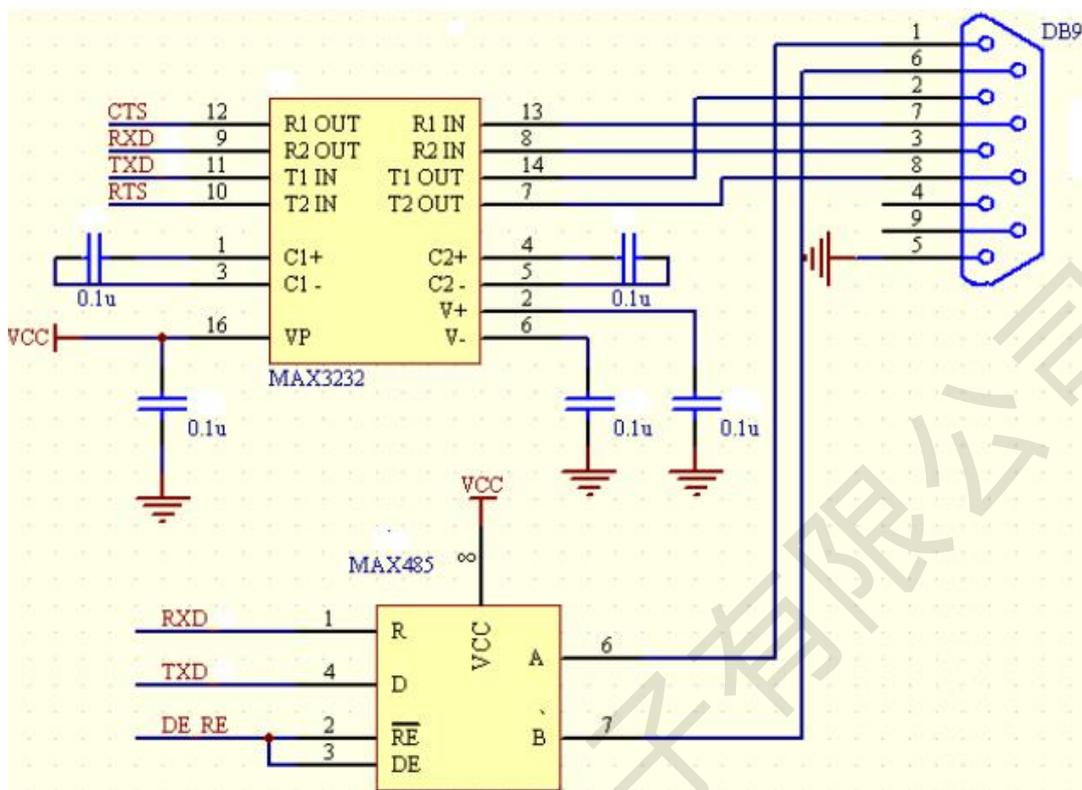


图 2.6 UART 信号转换为 RS-232C 或 RS-485 的接线图

接电脑测试可以直接购买浩然电子的 HS-NMU2ST24-T 或相应 CH340 USB 转串口模块测试。当选择 RS-485 通信时，串行端口工作在半双工状态，串行端口接收和发送数据只能分时进行。

3. 参数设置

3.1 进入参数配置状态

通过串口可以配置 HS-ENG099POE。在对 HS-ENG099POE 进行配置以前，必须先将 HS-ENG099POE 设置为参数配置状态，然后使用 AT 指令对 HS-ENG099POE 的参数进行修改。有两种方法可以将 HS-ENG099POE 设置为参数配置状态。

第一种方法：

串口调试下载：<http://www.hschip.com/down.aspx?TypeId=74&Fld=t14:74:14>

首先将 CONFIG 接地，然后接通电源；或将 CONFIG 引脚接地，对 HS-ENG099POE 复位。这两种方法都可以使 HS-ENG099POE 直接进入参数设置状态。

当 HS-ENG099POE 成功进入参数配置状态时，它会通过 UART 接口输出“SETUP MODE”信息。

以这种方式设置 HS-ENG099POE，串口通信的数据格式和速率是固定的：

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

在参数设置状态使用 ATDF 指令，可以将模块设置为默认的系统参数。默认的参数如下：

串口默认设置：波特率为 9600bps，8 位数据位，1 位起始位，1 位停止位，无奇偶校验位，无数据流控制

网络的默认设置：

- 网关 IP 地址：192.168.0.1
- 子网掩码：255.255.255.0
- IP 地址：192.168.0.20
- 端口号：5000
- 工作模式：TCP 服务器
- 时间分割：10ms
- 字节分割：0
- 以太网连接：自动握手

在参数配置状态，CONFIG 引脚的变化不会改变状态，除非重新复位。

第二种方法：通过网络进行配置，具体在第五章讲解。

网口调试设置下载：<http://www.hschip.com/down.aspx?TypeId=74&FId=t14:74:14>

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。网络设置工具选择**HS-ENG09xB配置工具**。网络调试工具可选择**网络调试助手**。

3.2 AT 指令集

序号	AT 指令	功能
UART 端口指令		
1	ATUB	串行异步通信速率
2	ATUD	串行异步通信数据位长度
3	ATUP	串行异步通信校验模式
4	ATUS	串行异步通信停止位长度
5	ATUT	串行异步通信数据流控制
以太网控制指令		
6	ATET	控制以太网物理层连接
IP 端口子指令		
7	ATSR	端口工作模式
8	ATGA	网关 IP
9	ATSM	子网掩码
10	ATPH	读取本机物理地址（只读），支持条件修改 MAC 地址
11	ATIP	本机 IP 地址
12	ATPT	本机端口号
13	ATDA	目的 IP 地址
14	ATDP	目的端口号
15	ATTM	时间分割
16	ATBT	字节分割
17	ATPD	启动 PPPOE/DHCP 功能控制（或 ATOP）
18	ATID	PPPOE 用户名
19	ATPW	PPPOE 用户密码（只写）
20	ATCP	端口号控制，仅在 TCP Client 模式
其它		
21	ATEC	回显控制
22	ATIF	读取模块的版本信息（只读）
23	ATCM	兼容 HS-ENG091/092 模式
24	ATRT	对 HS-ENG099POE 模块复位，重新启动模块
25	ATDF	装载默认的参数
26	ATRK	客户备注信息

AT 指令的使用：

1. 设置参数

如果设置 HS-ENG099POE 的某个参数值，直接输入：

ATXX=XXXX< 回车>

如果参数设置成功，HS-ENG099POE 会返回：<换行>OK<回车><换行> 如果参数设置不成功，HS-ENG099POE 不响应该指令，只返回<换行>符。

2. 读取参数

如果读取 HS-ENG099POE 的某个参数，直接输入：

ATXX<回车>

如果读取参数成功，HS-ENG099POE 会返回：<换行>XXXX<回车><换行>

如果参数读取不成功，HS-ENG099POE 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 指令详解

1. 串行异步通信速率 (ATUB)

HS-ENG099POE 与设备之间的 UART 通信支持 10 种波特率，具体如下：

ATUB 值	波特率
0	1200bps /1000000bps
1	2400bps /921600bps
2	4800bps /460800bps
3	9600bps (默认值)
4	19200bps
5	38400bps
6	57600bps
7	115200bps
8	230400bps
9	300000bps

注:红色字体为高速版本，黑色字体为低速版本，订货时请说明

设置为其它值时无效。例：设置通信速率为 115200bps，

ATUB=7<回车>

异步通信的速度超过 115200bps 时请使用流控制，以便数据能够可靠地传输。

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
8	8 (默认)
9	9

设置为其它值时无效。例，设置串口通信数据长度为 8 位，则

ATUD=8 < 回车 >

注意:

当串行异步通信校验模式选择奇校验或偶校验时，要保证 8 位有效数据位，那么串行异步通信数据位长度必须选择 9 位，前 8 位是数据位，第 9 位是校验位。如果选择 8 位数据位，那么实际有效数据只有 7 位，第 8 位是校验位。

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 >

如果选择奇校验或偶校验，将影响串行异步通信数据位长度，参考 ATUD 指令的说明。

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-ENG099POE 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。

如果设置了 ATUT=1，但又没有使用 RTS 和 CTS 信号，则可能造成串行通信无法正常进行。解决这个问题的办法很简单，直接将模块的 RTS 和 CTS 短路。

6. 以太网物理连接控制 (ATET)

HS-ENG099POE 可通过 ATET 指令设置以太网的连接。

ATET=0，HS-ENG099POE 以太网设置为 10M/100M 自动握手连接。

ATET=1，100M 全双工自动握手。

ATET=2，固定为 100M 全双工，禁止自动握手。

ATET=3，固定为 100M 半双工，禁止自动握手。

ATET=4，固定为 10M 全双工，禁止自动握手。

ATET=5，固定为 10M 半双工，禁止自动握手。

7. 端口工作模式 (ATSR)

HS-ENG099POE 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-ENG099POE 通信之前，必须先以客户端的方式与 HS-ENG099POE 建立连接
1	端口工作在 TCP 客户端模式。HS-ENG099POE 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 0,它与远程主机通信之前不需要建立连接。在这种模式下 HS-ENG099POE 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-ENG099POE 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 1,它与远程主机通信之前不需要建立连接。在这种模式下 HS-ENG099POE 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-ENG099POE 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 2,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-ENG099POE 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
5	端口工作在 UDP 的组播状态。

例, 设置端口连接为 TCP 客户端模式, 则

ATSR=1< 回车>

组播:

组播是将数据包以 UDP 方式发向同一个分组的设备。组播 IP 地址为一个 D 类地址, 地址范围在 224.0.0.0 到 239.255.255.255。通过修改目的 IP 地址来设置组播地址, 通过修改目的端口号来设置组播端口号。

如果 ATSR=5,而设置的目的 IP 地址不是一个组播的 D 类地址, 那么将使用 HS-ENG099POE 默认的组播地址: **224.1.1.10**。

& 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)

该指令是一个只读指令, HS-ENG099POE 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-ENG099POE 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>

网络端口工作在 TCP 客户端和 UDP 模式 1 时,此目的 IP 地址对于正确地通信建立非常重要，必须正确设置。

网络端口工作在 UDP 组播状态时，目的 IP 地址必须设置为 D 类 IP 地址，D 类 IP 地址的范围在 224.0.0.0~239.255.255.255 之间。

网络端口工作在 UDP 模式 0 时，由于目的 IP 和目的端口号在通信过程中不断刷新，因此该参数只是在初始过程中有效。

网络端口工作在 TCP 服务器和 UDP 模式 3 时，该参数无效。

14. 目的端口号 (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>

网络端口工作在 TCP 客户端和 UDP 模式 1 时，此目的端口号对于正确地通信建立非常重要，必须正确设置。

网络端口工作在 UDP 模式 0 时，由于目的 IP 和目的端口号在通信过程中不断刷新，因此该参

数只是在初始过程中有效。

网络端口工作在 TCP 服务器和 UDP 模式 3 时，该参数无效。

15. 时间分割 (ATTM)

HS-ENG099POE 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-ENG099POE 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。当时间分割设置为 0 时，则取消时间分割。默认设置为 10。

例：设置时间分割值为 300 毫秒，

ATTM=300< 回车>

时间分割适用于间断、不连续的数据流传输。

如果取消时间分割，则必须正确设置字节分割，否则 HS-ENG099POE 将无法传输数据。可以把两种分割方式都设置有效。如果两种分割方式都设置有效，那么任何一种分割条件满足时，都立即启动数据组包发送。

如果将时间分割参数设置太大，将引起通信时间的延迟。因此，当出现明显的通信延迟时，应该检查时间分割参数值是否正确设置。

16. 字节分割(ATBT)

HS-ENG099POE 从串口接收的数据字节数超过字节分割值，HS-ENG099POE 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，当字节分割设置为 0 时，取消字节分割。默认设置为 0，即取消字节分割。

例：设置字节分割值为 200 个字节，

ATBT=200< 回车>

字节分割方式适用于连续、无间断数据流的数据传输。

如果取消字节分割，则必须正确设置时间分割，否则 HS-ENG099POE 无法正常传输数据。可以把两种分割方式都设置有效。

在通信过程中，当串行端口接收到 1460 个字节还仍然没有满足的分割条件时，HS-ENG099POE 将

强制进行 1460 个字节的分割。

17. 启动 PPPOE/DHCP 功能控制 (ATPD)

ATPD 控制 HS-ENG099POE 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 (暂不支持)
2	启动 DHCP 获取网络参数

例，上电后启动 DHCP 获取网络参数，则

ATPD=2 < 回车 >

18. 用户名 (ATID)

19. 密码 (ATPW)

当 ATPD=1 时，HS-ENG099POE 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。

HS-ENG099POE 暂时不支持 PPPoE 功能。

20. 端口号自动调整控制 (ATCP)

该指令只在 TCP 客户端模式下有效，其它模式下都无效。当：

ATCP=0 时，本机端口号由 ATPT 设置，连接过程中不作自动调整。

ATCP=1 时，本机端口号由 ATPT 设置，在下列两种情况下：

1. 当发起一次 TCP 连接，但连接失败；
2. 或断开了 TCP 连接，再重新发起 TCP 连接时，

端口号会自动进行调整，以改善连接的过程。为了改善 TCP 客户端连接，建议在 TCP 客户端模式下，将 ATCP 设置为 1。

21. 串口设置时回显控制 (ATEC)

ATEC 只是在使用串口设置参数时有效。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。

ATEC=0, 串口字符不回显 (默认)。

ATEC=1, 串口字符回显。

22. 运行状态信息显示控制 (ATCM)

ATCM=1, 通过串口显示模块的运行状态 (默认)。

ATCM=2, 兼容老型号的显示模式

ATCM=0, 不显示运行状态的任何信息。

当 ATCM=0 时, 用户系统由于无法直接通过串口获得模块的运行状态信息, 因此可以通过运行状态输出信号 (RUN_ST) 来获得模块是否进入数据通信状态。

如果 RUN_ST 输出低电平, 表示模块可以进行数据通信。在 TCP 模式, 端口已经建立了 TCP 连接; 在 UDP 模式, 端口已经准备就绪。

如果 RUN_ST 输出高电平, 表示模块还不能进行数据通信。在 TCP 模式, 端口还没有建立 TCP 连接; 在 UDP 模式, 端口还没有准备就绪。

23. 读取模块版本信息 (ATIF) (只读)

24. 对模块复位 (ATRT)

该指令使模块重新启动, 相当于上电复位。

模块工作在配置状态, 当模块的参数配置完成以后, 键入 ATRT<CR> 指令可以使模块复位, 新设置的参数将在重新启动后生效。

25. 装载默认参数 (ATDF)

串口默认设置: 波特率为 9600bps, 8 位数据位, 1 位起始位, 1 位停止位, 无奇偶校验位, 无数据流控制。

网络的默认设置:

- 网关 IP 地址：192.168.0.1
- 子网掩码：255.255.255.0
- IP 地址：192.168.0.20
- 端口号：5000
- 工作模式：TCP 服务器
- 时间分割：10ms
- 字节分割：0
- 以太网连接：自动握手
- 启动模式：直接运行

该指令对其它未涉及的参数没有影响。

26. 设置/读取客户备注信息（ATRK）

HS-ENG099POE 允许客户设置 63 个字节的备注信息。63 个字节包括空格符和标点符号。一个汉字字符占用两个字节。

备注信息用于标识模块的安装位置、使用和维护等信息。当一个网络中有多个模块运行时，备注信息非常重要，给使用和维护带来很大的方便。

3.4 通过串行端口设置参数

超级终端是 Windows 操作系统中非常方便的调试工具。用串口（现在很多电脑都没有串口，可以使用 USB 转串口的转换器）设置和检查 HS-ENG099POE 的参数。

设置超级终端的串口通信参数：波特率为 9600bps，8 位数据位，1 位起始位，1 位停止位，无奇偶校验位，无数据流控制。

用 DB9 的电缆线将 HS-ENG099POE 与计算机正确连接，可以将 HS-ENG099POE 的 CONFIG 对地短路，然后上电。如果出现“SETUP MODE”信息，如图 3.1 所示，则表示超级终端与 HS-ENG099POE 通信正常。

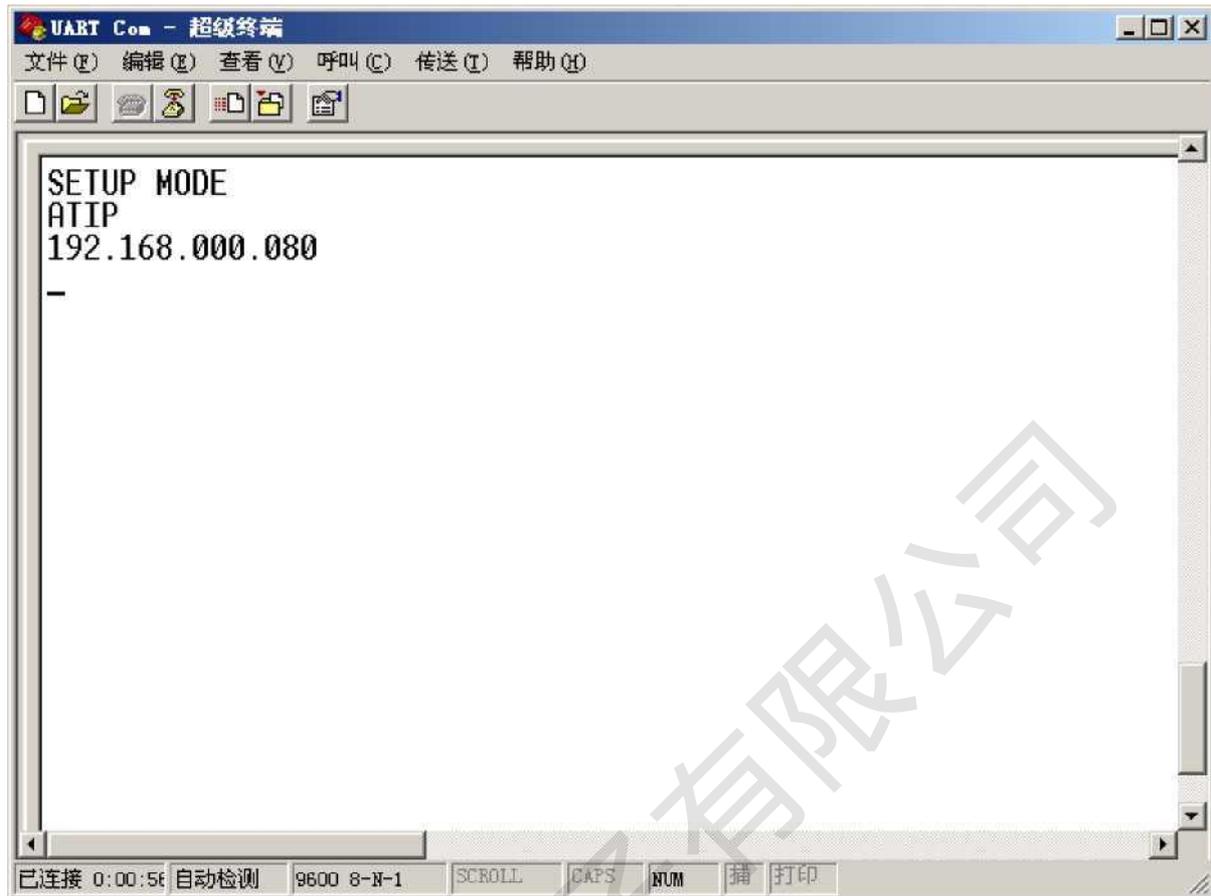


图 3.1 超级终端与 HS-ENG099POE 正常通信

例如在图 3.1 中，使用超级终端读取 HS-ENG099POE 的 IP 地址为 192.168.0.80。

4. 运行

4.1 进入工作状态

CONFIG 引脚悬空或接高电平，上电复位后 HS-ENG099POE 将进入工作状态。在模块已进入工作状态时，CONFIG 引脚电平的变化不会改变模块的工作状态。

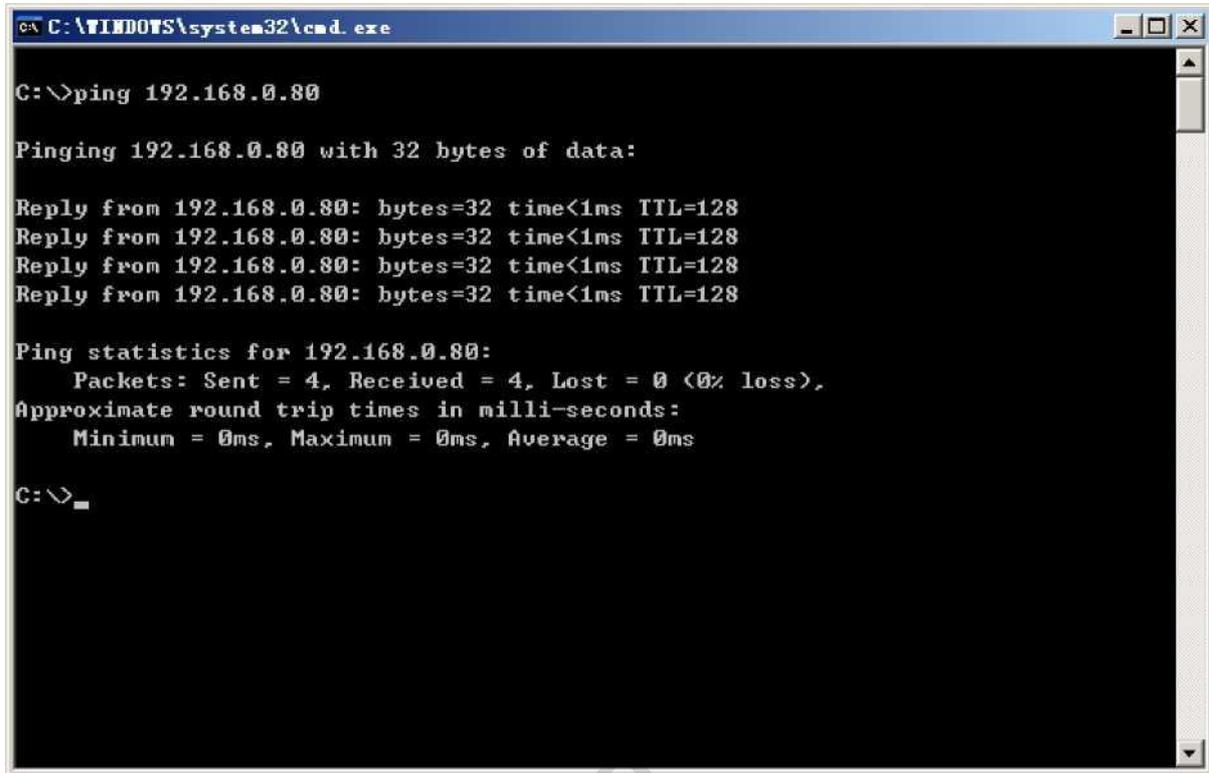
4.2 检查参数设置和硬件连接

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-ENG099POE 参数是否设置成功、网络连接是否完好。

对 HS-ENG099POE 通电，插上网线，如果 LINK 指示灯（绿色 LED 灯）亮，且 ACT 指示灯（黄色 LED 灯）闪烁，表示模块硬件工作正常。

下面检查 HS-ENG099POE 的参数设置。

如果设定的 HS-ENG099POE 的 IP 地址为 192.168.0.80，使用 ping 192.168.0.80 指令，如果出现下面的状态，表示 HS-ENG099POE 在网络中工作正常。如图 4.1 所示。



```
ca C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>ping 192.168.0.80

Pinging 192.168.0.80 with 32 bytes of data:

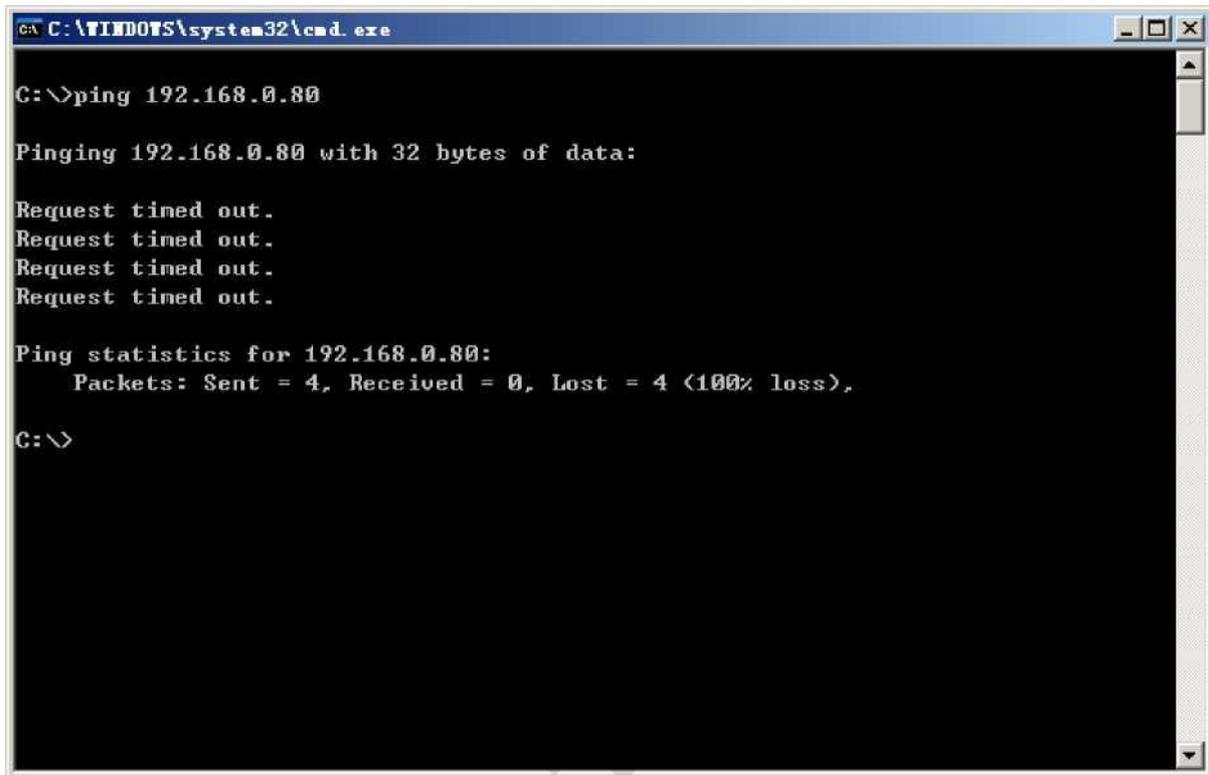
Reply from 192.168.0.80: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.80:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

图 4.1 对 HS-ENG099POE ping 成功

2•如果出现下面的状态，表示 HS-ENG099POE 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 4.2 所示。



```
ca C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>ping 192.168.0.80

Pinging 192.168.0.80 with 32 bytes of data:

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

Ping statistics for 192.168.0.80:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>
```

图 4.2 对 HS-ENG099POE ping 失败

4.3 端口的三种工作模式

HS-ENG099POE 在上电以后，它首先检查网络连接、配置网络参数、检查网关等等一系列动作，并回传显示相关的信息，如图 4.3 所示。

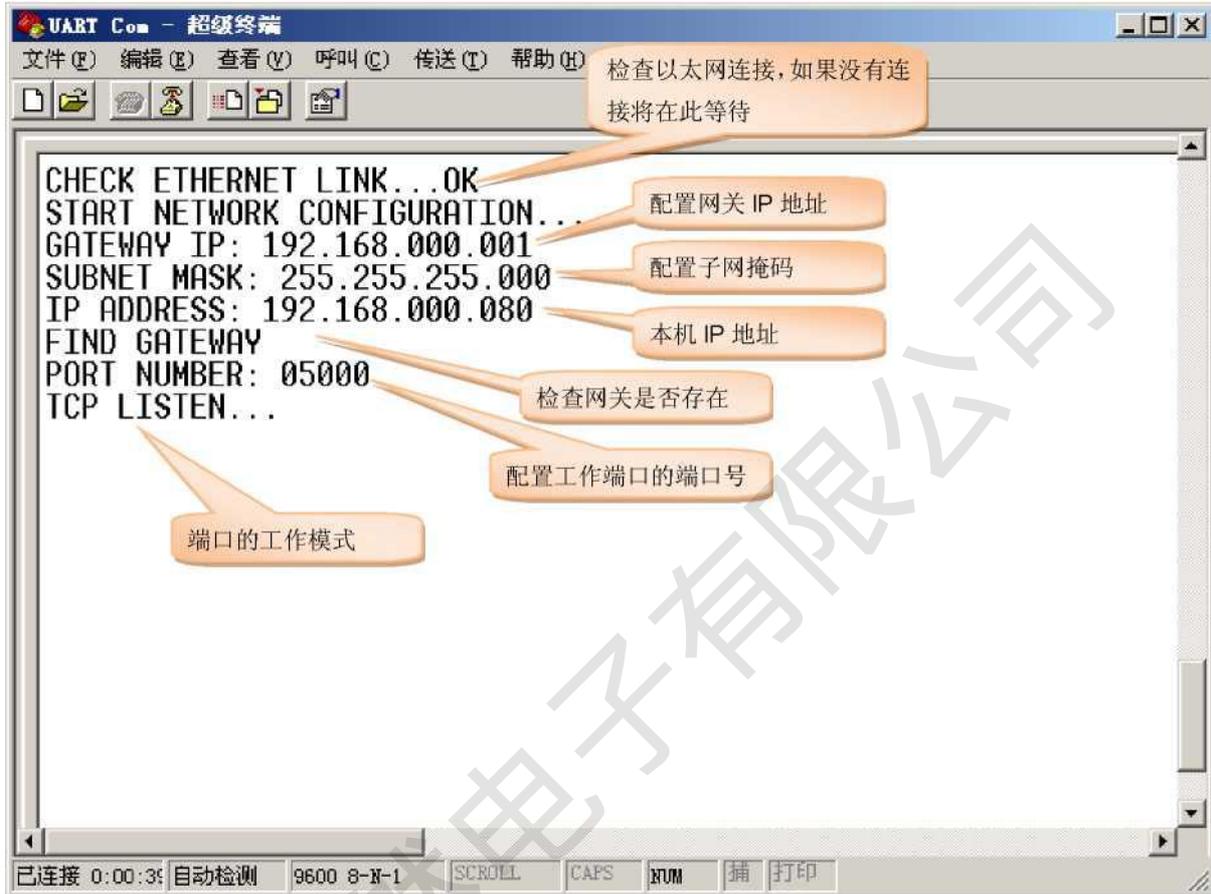


图 4.3 HS-ENG099POE 启动工作时显示的信息

如果网络没有连接，则无法进行下面的工作。

如果 HS-ENG099POE 没有找到网关，则只能在同一个网段内（局域网）工作，无法进入访问其它网段或进入 Internet。

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-ENG099POE 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-ENG099POE 是不能接收来自串口的数据，如果设备通过串口发送数据到 HS-ENG099POE，HS-ENG099POE 一定会丢弃这些数据。

在 UDP 模式下，只要进入“UDP READY”状态即可以进行数据通信。

同时为了与老版本兼容，HS-ENG099POE 提供了另外一种显示模式。当设置 ATCM=0 时，它提供兼容 HS-ENG091/092 的显示模式。如图 4.4 所示。



图 4.4 兼容 HS-ENG091/092 的显示模式

我们在后面的讨论中不考虑这种兼容模式。

4.3.1 TCP 服务器模式

设置：ATSR=0

当 HS-ENG099POE 设置为 TCP 服务器模式时，HS-ENG099POE 复位以后处于侦听状态，等待网络上的客户端发起连接。如图 4.5 所示。



图 4.5 HS-ENG099POE 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-ENG099POE 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-ENG099POE 在 TCP 服务器模式时的状态及连接过程的信息。如图 4.6 所示。

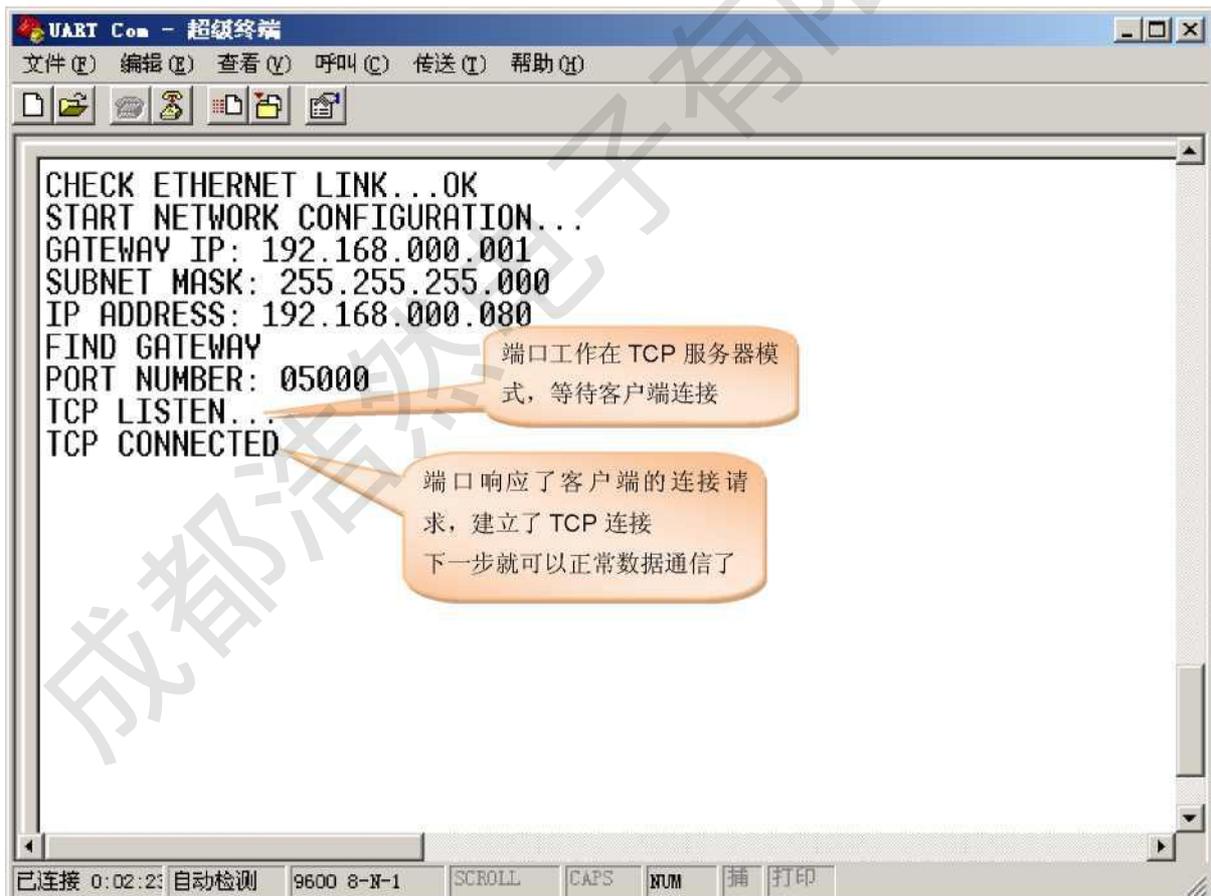


图 4.6 HS-ENG099POE 在 TCP 服务器模式的信息

4.3.2 TCP 客户端模式

设置：ATSR=1

当 HS-ENG099POE 设置为 TCP 客户端模式时，HS-ENG099POE 将主动与网络上指定的服务器发出连接请求。如图 4.7 所示。



图 4.7 HS-ENG099POE 工作在 TCP 客户端模式的逻辑图

连接过程是由 HS-ENG099POE 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-ENG099POE 在 TCP 客户端模式回传的状态及连接过程信息。如图 4.8 所示。

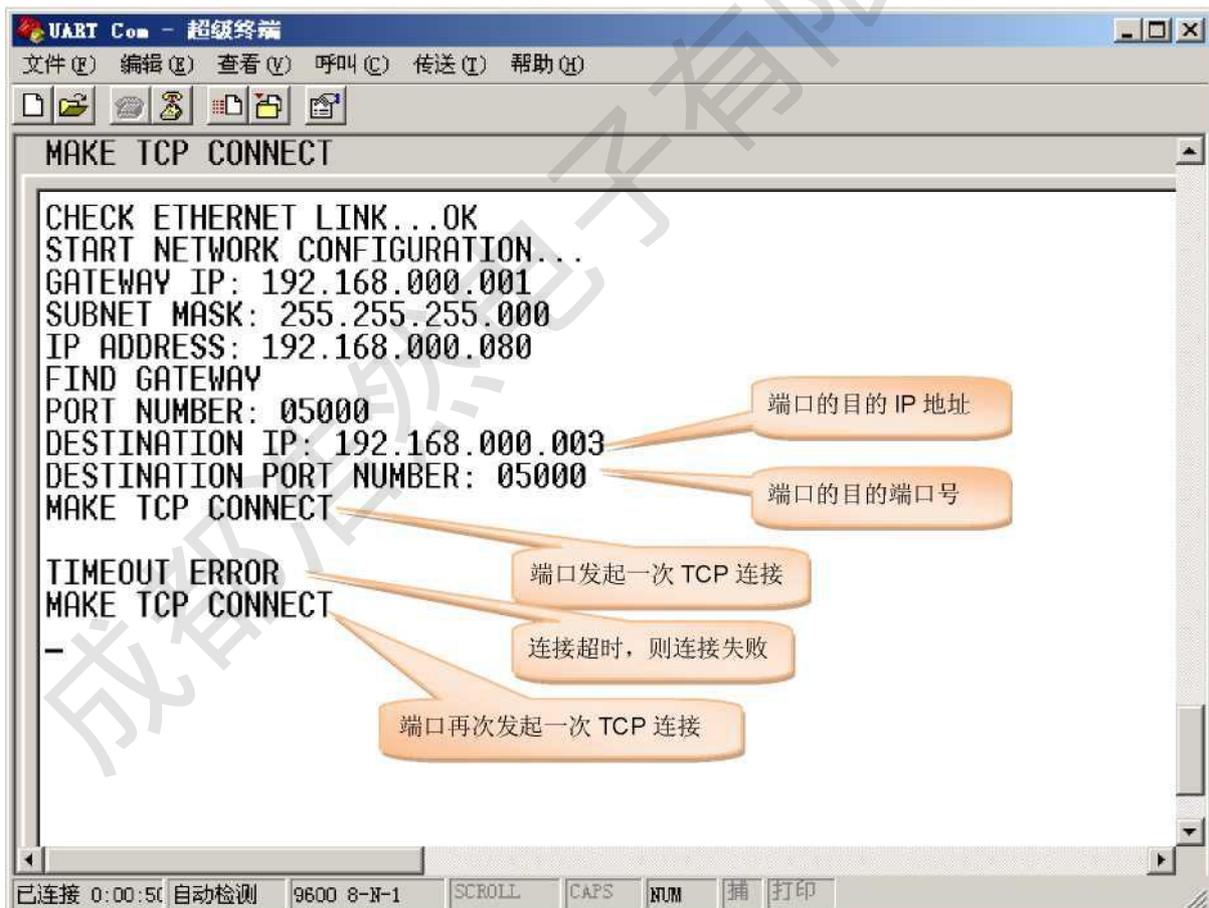


图 4.8 HS-ENG099POE 在 TCP 客户端模式的信息

当 HS-ENG099POE 向 TCP 服务器发起 TCP 连接时，得到了复位器的响应，则建立起了 TCP 的连接。如图 4.9 所示。

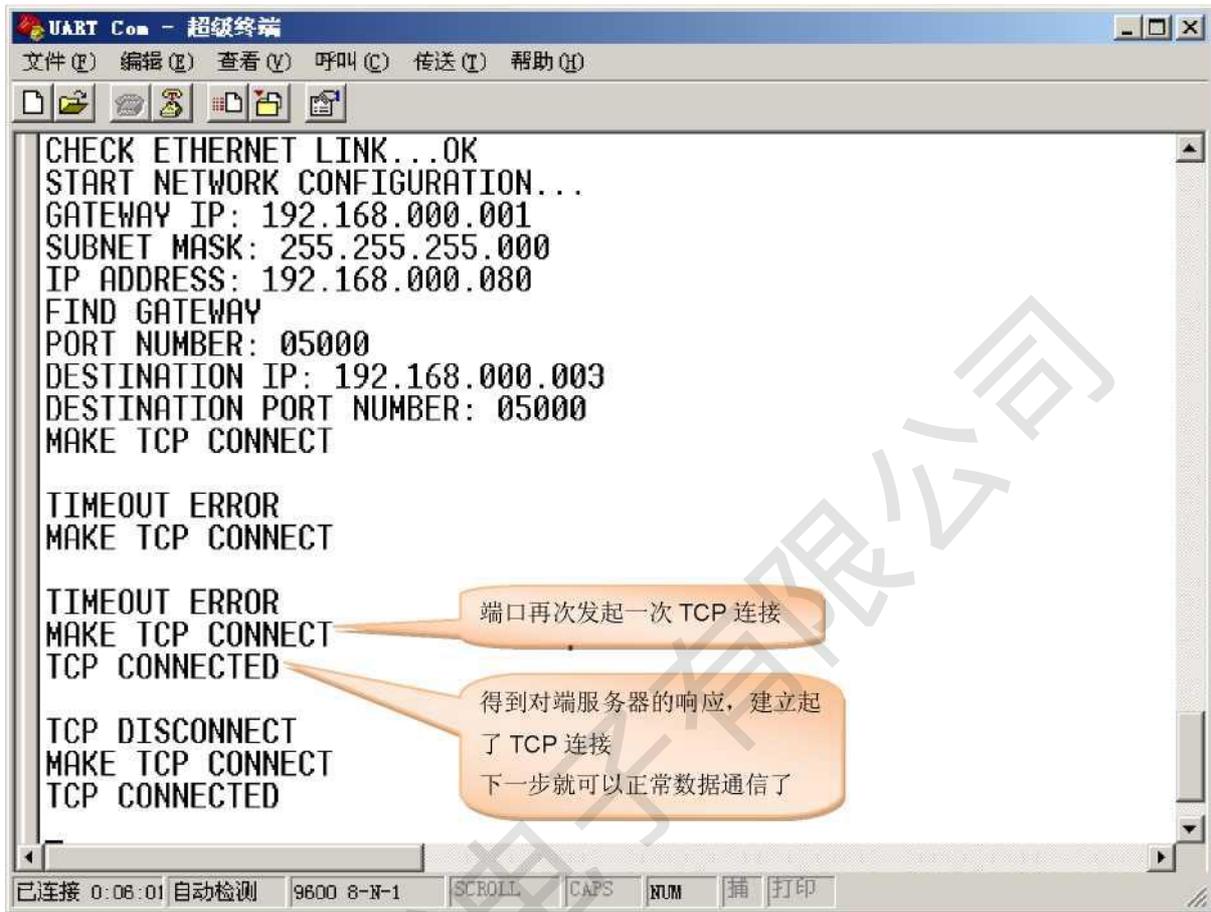


图 4.9 建立起 TCP 连接的过程

当 ATCP 时，HS-ENG099POE 无论什么时候发起一次新的 TCP 连接，本机的端口号都要做改变。比如，前一次发起了 TCP 连接，端口号为 5000，但连接失败，或连接成功，但对端又断开连接，在这两种情况下，HS-ENG099POE 延迟 2 秒钟，自动再次发起连接，此时的本机端口号将改变为 5001。而当 ATCP=0 时，客户端的端口号是不改变的。

连接过程的目的 IP 和目的端口号是不改变的，除非重新设置了参数。

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-ENG099POE 设置为 UDP 模式时，HS-ENG099POE 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。

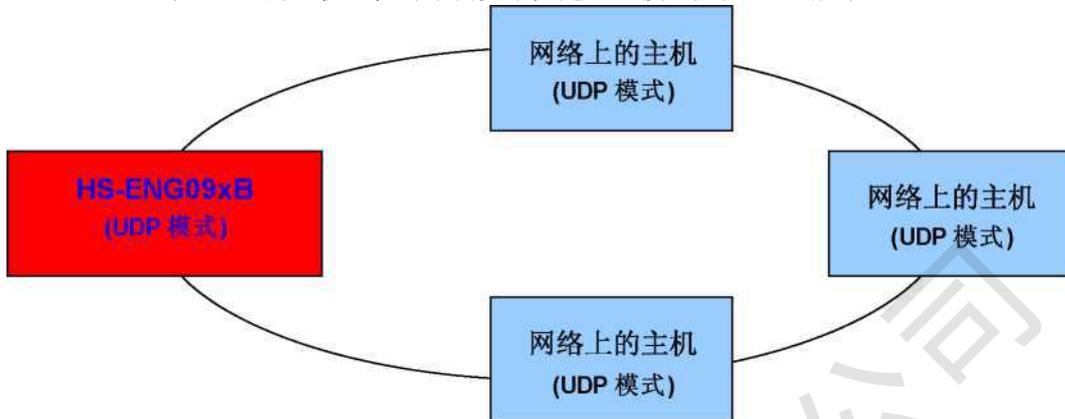


图 4.10 HS-ENG099POE 工作在 UDP 模式的逻辑图

设置：ATSR=2

当设置 ATSR=2 时，HS-ENG099POE 使用存储的通信参数，并且自动刷新目的 IP 和目的端口号参

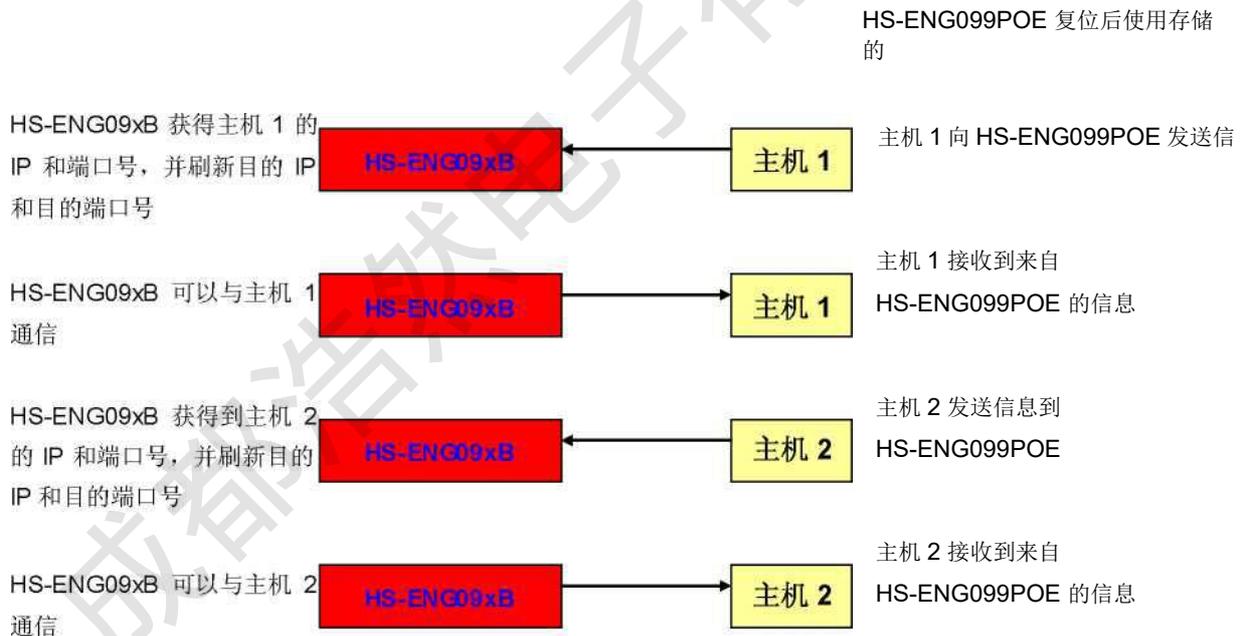


图 4.11 ATSR=2 时 HS-ENG099POE 自动刷新目的 IP 和目的端口号。地址刷新的过程如图 4.11 所示。

设置 ATSR=2，端口工作在 UDP 模式 0，HS-ENG099POE 显示的信息如图 4.12 所示。

当 HS-ENG099POE 没有收到网络数据时，它会暂时使用在此处显示的目的 IP 地址和目的端口号，一旦收到对端的网络数据，此参数在通信过程中会被刷新。

当 HS-ENG099POE 接收到来自对端的网络数据时，它会捕获到对端的网络地址，该网络地址将作为新的目的地址使用。也就是说地址自动刷新了。

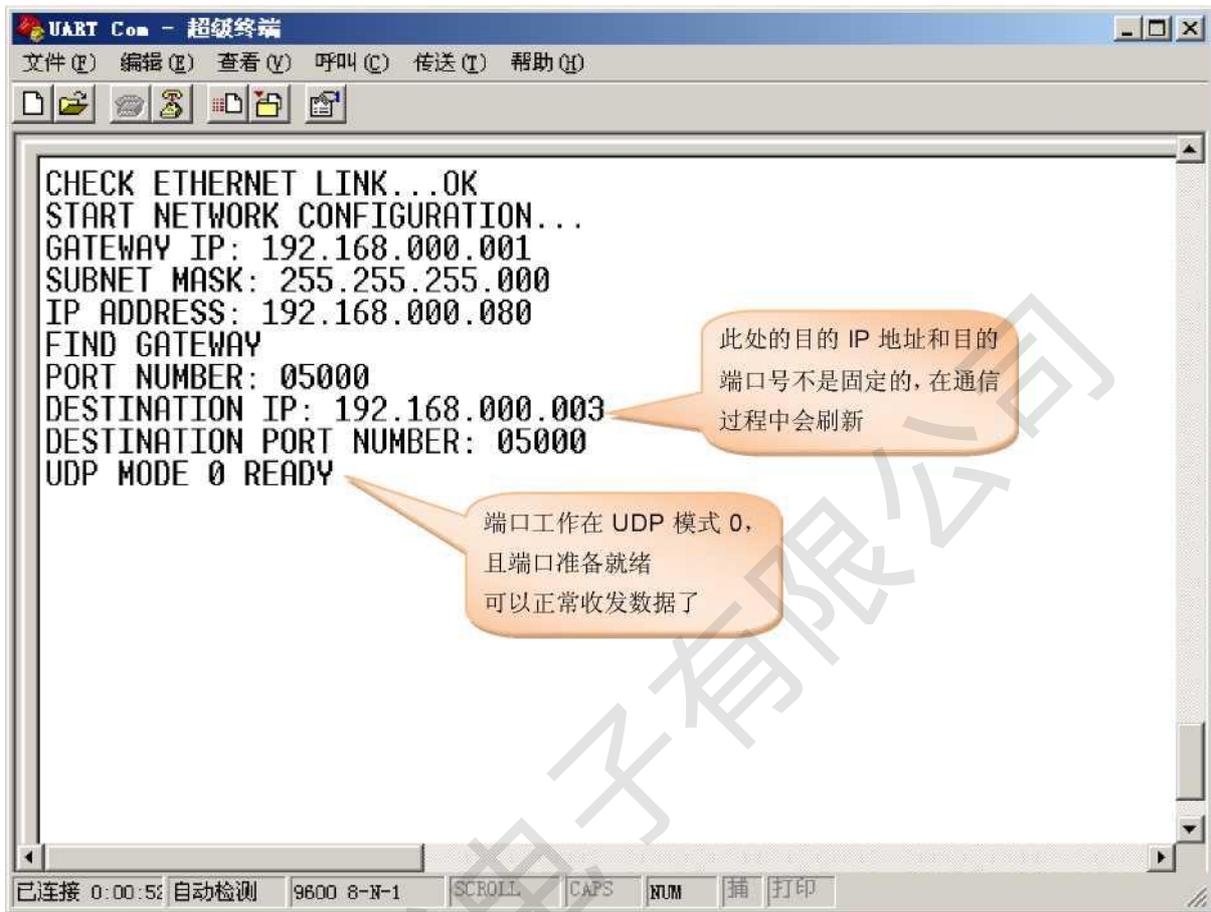


图 4.12 端口工作在 UDP 模式 0

设置：ATSR=3

当 ATSR=3 时，HS-ENG099POE 固定使用内部存储的通信参数。与 ATSR=2 不同，通信过程中目的 IP 地址和目的端口号不刷新。因此如果 HS-ENG099POE 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=3, 端口工作在 UDP 模式 1, HS-ENG099POE 显示的信息如图 4.13 所示。在此处显示的目的 IP 地址和目的端口号是最终通信使用的参数，在通信过程中两个参数是不改变的。

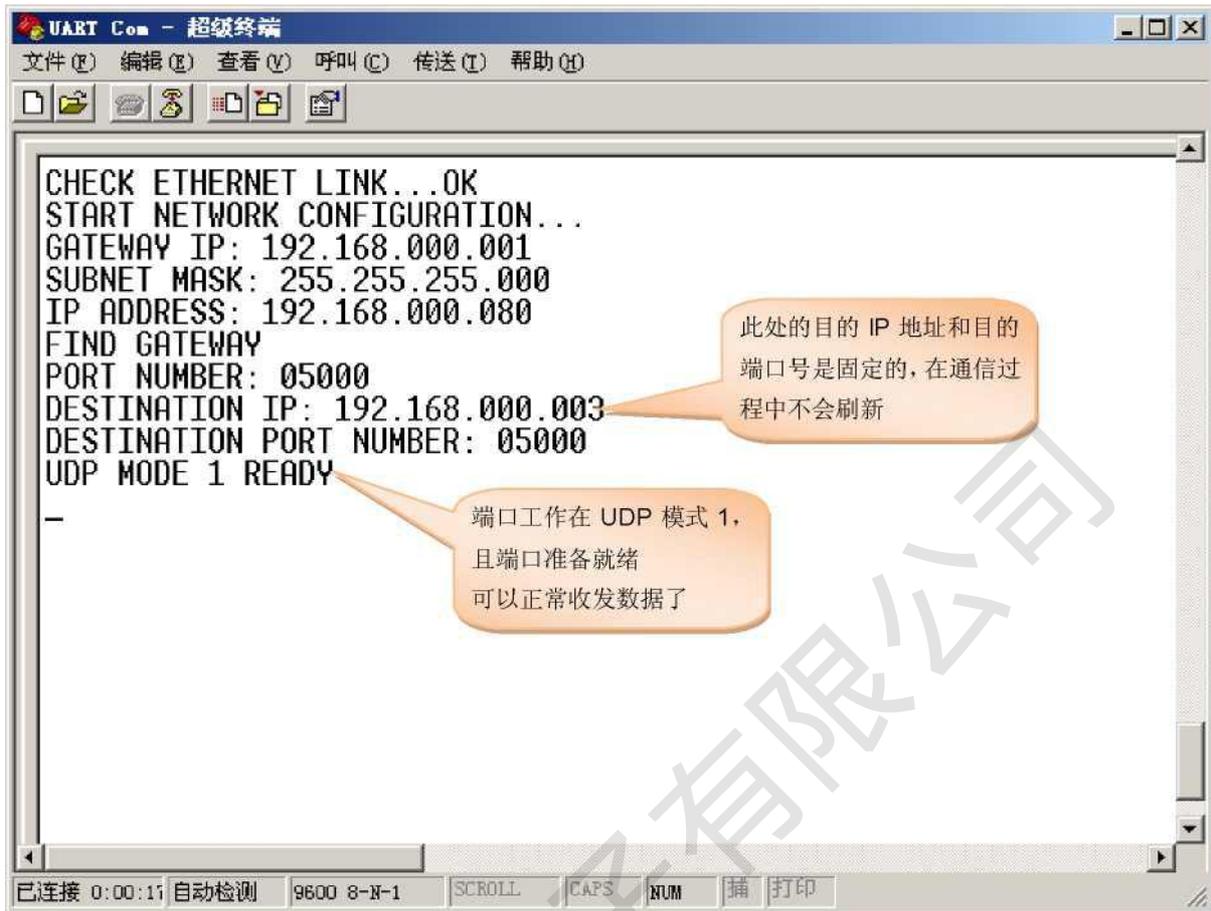


图 4.13 端口工作在 UDP 模式 1

设置：ATSR=4

如果 HS-ENG099POE 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-ENG099POE 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 4.14 所示。

远程主机 IP 地址 (4 字节)	远程主机端口号 (2 字节)	数据字节长度 (2 字节)	有效载荷 (n 字节)
----------------------	-------------------	------------------	----------------

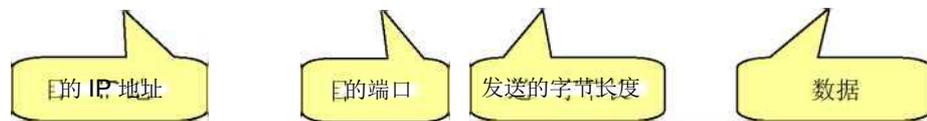
图 4.14 ATSR=4 时 HS-ENG099POE 与设备之间串口通信数据结构

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-ENG099POE 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-ENG099POE 重新读取数据。

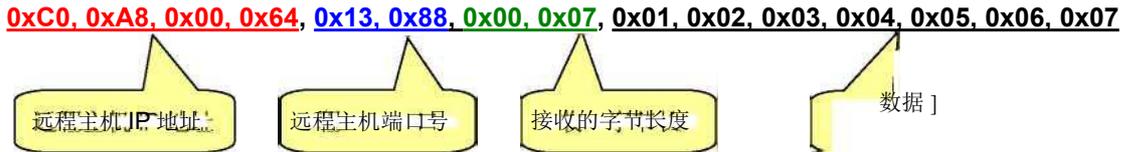
以这种方式工作，HS-ENG099POE 与设备（MCU 系统）之间传输的数据较复杂，但在 HS-ENG099POE 与网络上的多个主机以 UDP 方式通信时，工作更灵活、可靠。

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-ENG099POE 的数据格式为：



0xC0, 0xA8, 0x00, 0x1E, 0x17, 0x70, 0x00, 0x05, 0x01, 0x02, 0x03, 0x04, 0x05

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-ENG099POE，HS-ENG099POE 通过 UART 传输到设备的数据格式为：



设置 ATSR=4，端口工作在 UDP 模式 2。显示信息如图 4.15 所示。

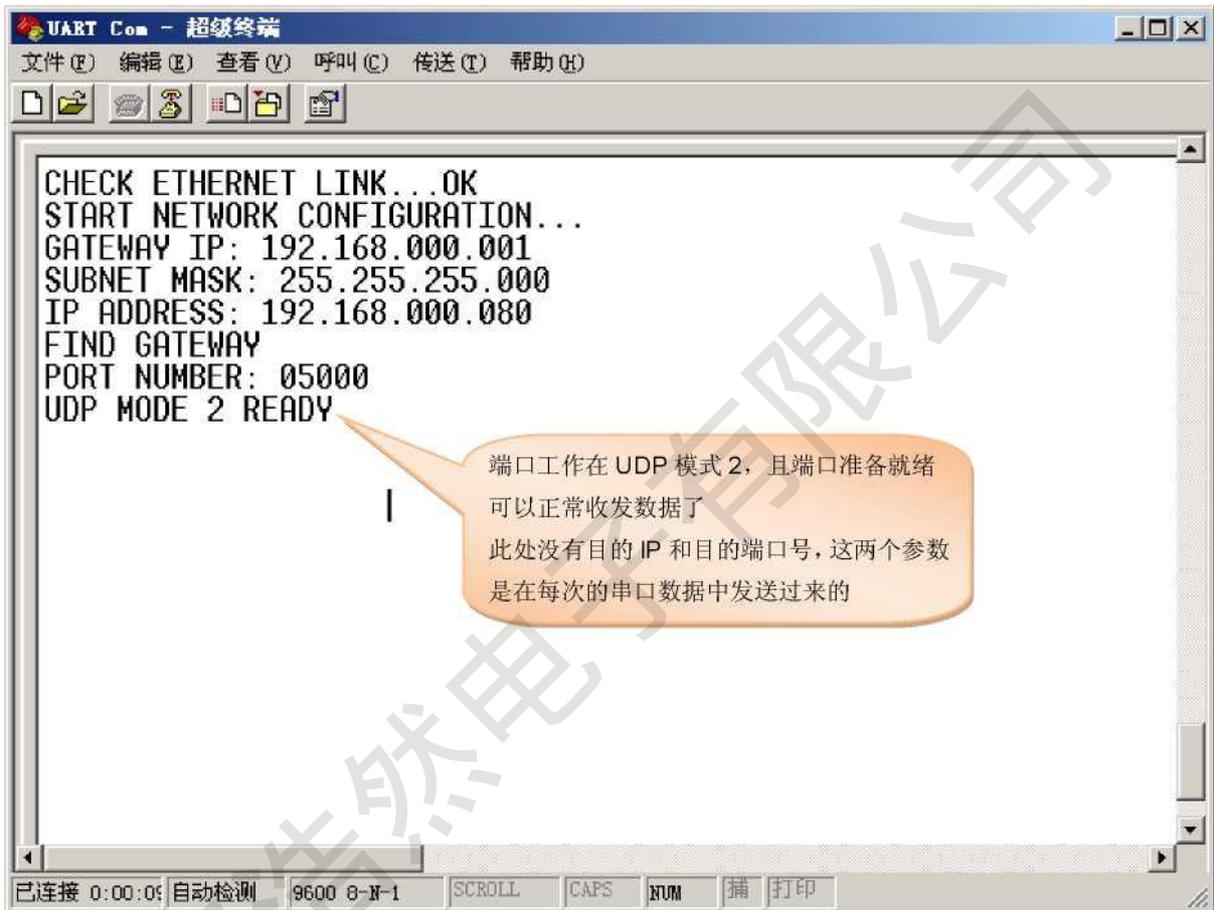


图 4.15 HS-ENG099POE 工作在 UDP 模式

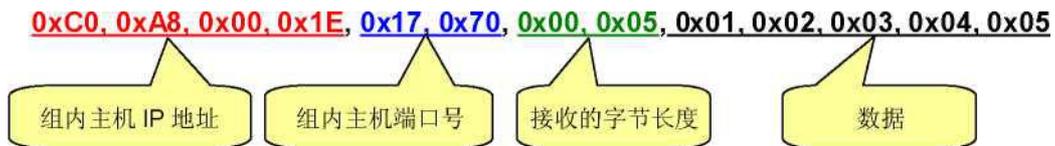
设置： ATSR=5

在这种模式下，端口工作在 UDP 组播状态。在组播状态，用户需要设置目的 IP 地址为 D 类（组播）地址，目的端口号为组播端口号。

外部设备将需要发送的数据通过 UART 写入到 HS-ENG091B/92B 的 IP 端口，该端口将数据发送到同一分组的其它模块的端口，然后通过 UART 传送到其它设备。

设备通过 UART 写入到 HS-ENG099POE 的数据不需要附加任何信息（透明的），与 ATSR=2 和 ATSR=3 一样。

设备通过 UART 接收到来自分组其它设备的数据则附加有网络信息，与 ATSR=4 相同。设备通过附加的网络信息，可以识别当前的数据来自组内的哪一个设备。接收的数据格式如下：



设置 ATSR=5,端口工作在组播模式。HS-ENG099POE 启动后显示信息如图 4.16 所示。

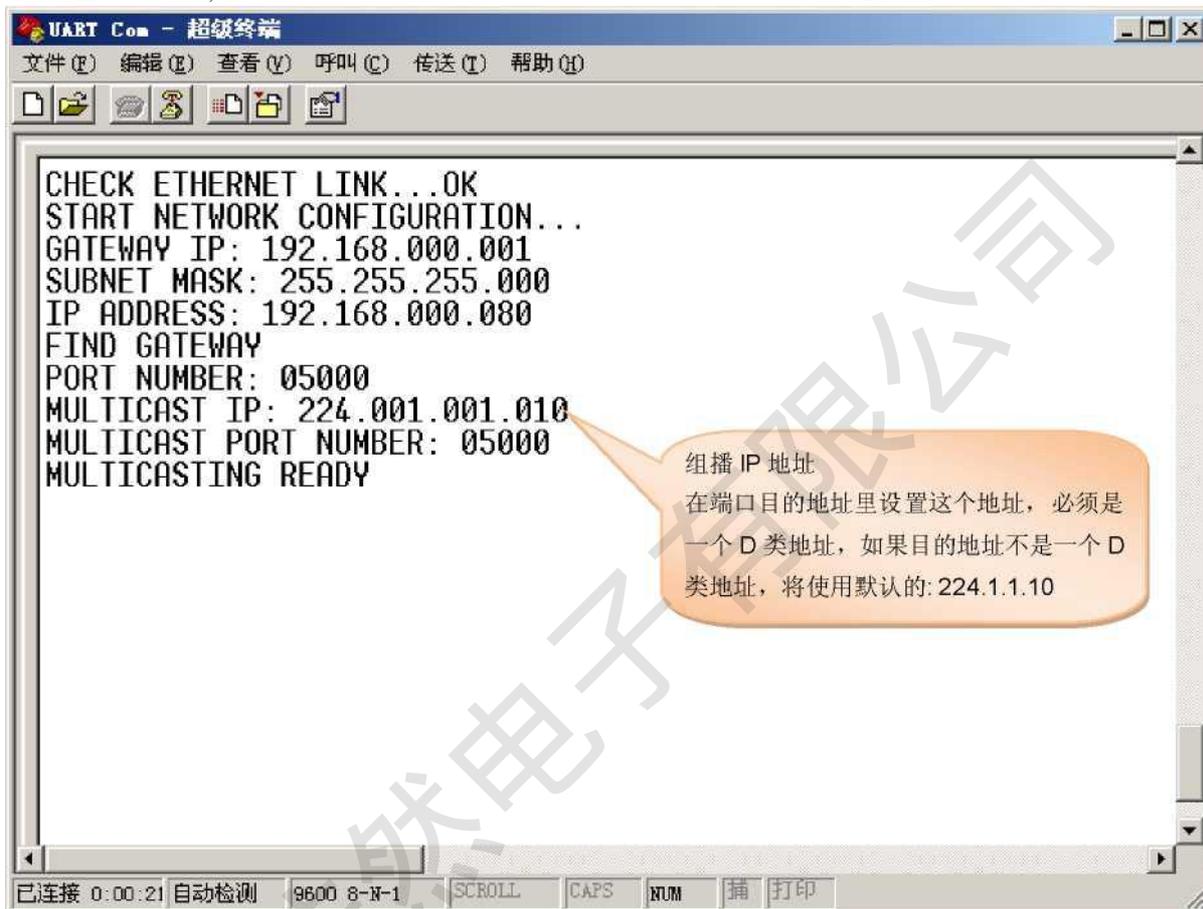
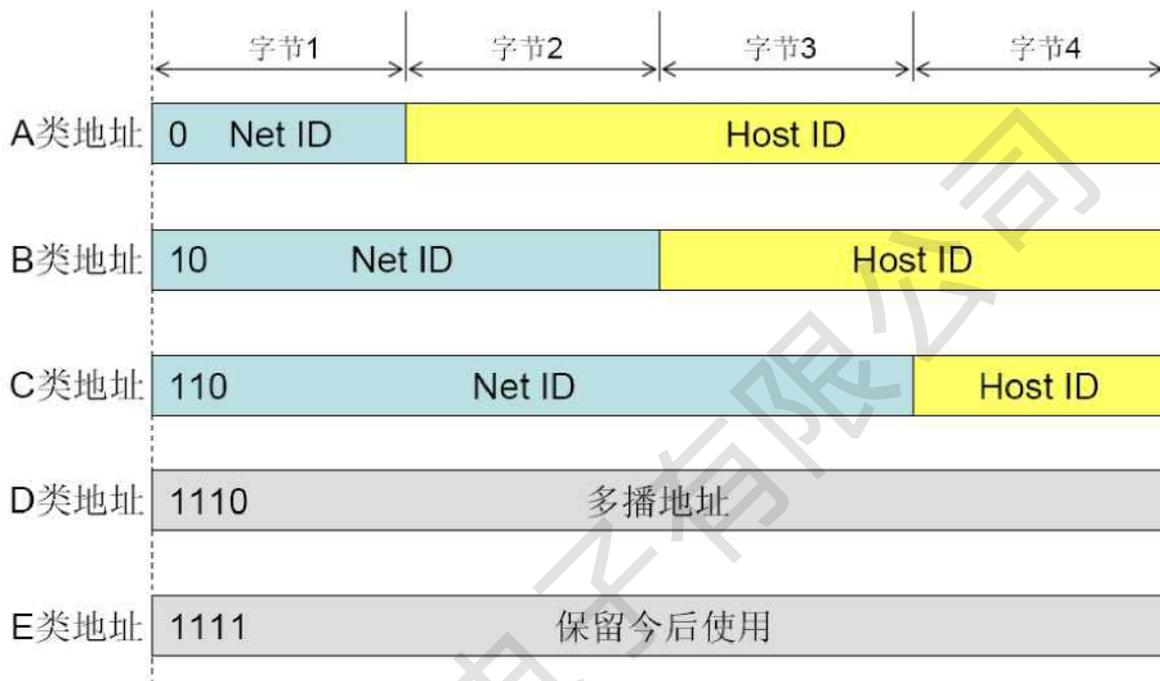


图 4.16 HS-ENG099POE 工作在组播模式

4.3.4 UDP 组播模式

设置 ATSR=5，模块工作在 UDP 的组播模式。

必须正确设置模块的组播地址，组播地址是一个 D 类地址。如下图所示。组播地址通过目的 IP 地址进行设置，目的端口号为组播端口号。



如果用户不设置组播地址，那么模块将使用默认的组播地址，默认的组播地址为 224.1.1.10。

组播端口号为设定的设备端口号，在同一个分组内的端口号必须相同。

5. 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-ENG099POE 的 IP 地址动态分配以及其它网络参数的配置。要使 HS-ENG099POE 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-ENG099POE 的 ATPD=2

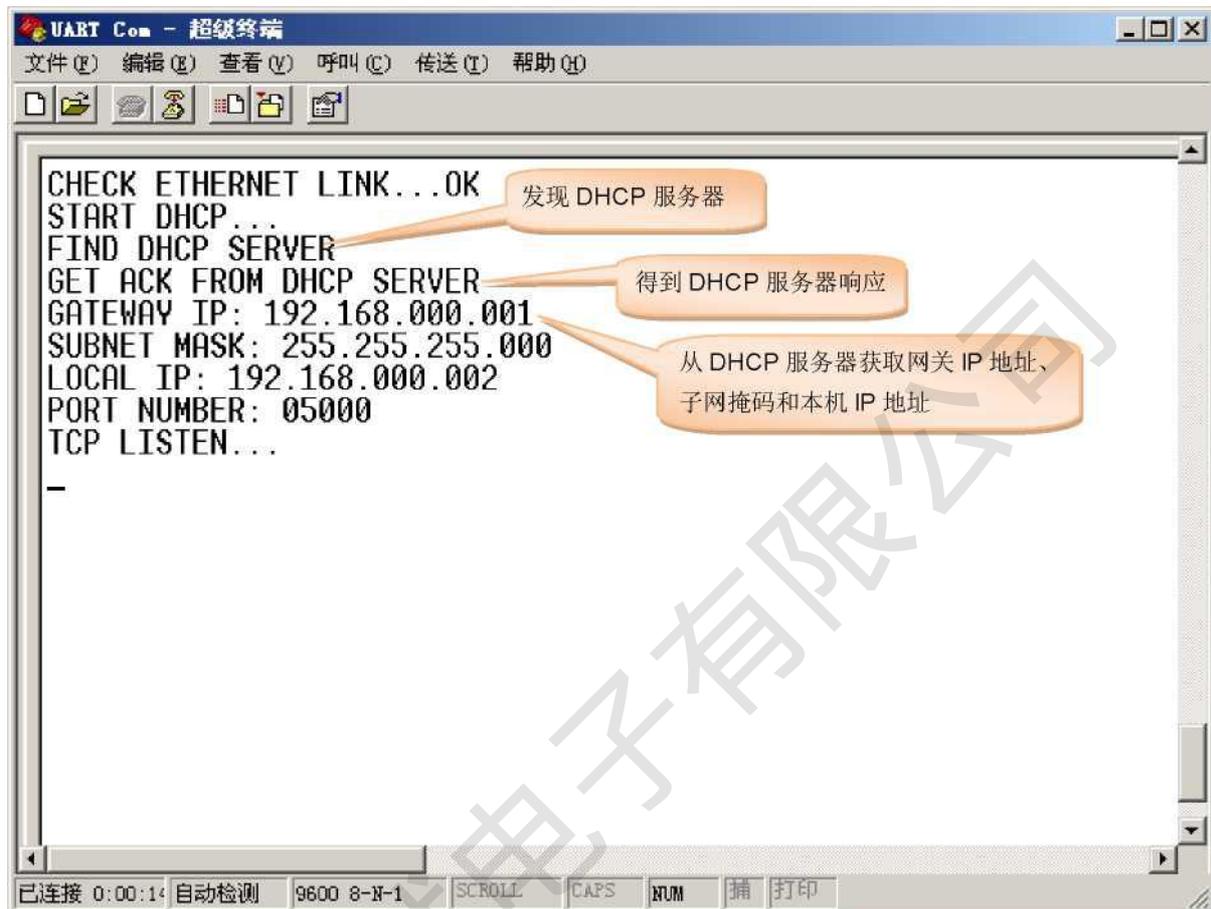
在 DHCP 模式下，ATGA、ATSM 和 ATIP 都不需要设置，HS-ENG099POE 会通过 DHCP 服务器获取。而其它参数都需要正常设置。

将 HS-ENG099POE 设置为 DHCP 模式，重新上电启动 HS-ENG099POE 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;

HS-ENG099POE 与 DHCP 连接的过程中将状态显示如图 5.1 所示。



5.1 HS-ENG099POE 与 DHCP 服务器连接过程状态

HS-ENG099POE 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-ENG099POE 访问 DHCP 服务器失败，那么它延时 1 秒钟后再次访问。如果连续三次都失败，那么 HS-ENG099POE 将结束对 DHCP 服务器的访问，进入“ATPD=O”的启动模式。

HS-ENG099POE 每次启动 DHCP 所获得的本机 IP 地址可能不完全相同。

6. 通过网络设置参数

HS-ENG09XB软件下载：<http://www.hschip.com/down.aspx?Typeld=74&Fld=t14:74:14>

可通过网络查看和设置 HS-ENG099POE 的内部参数，效果与 UART 相同。

要实现局域网内的服务器能够访问到所有的 HS-ENG099POE,要求服务器和 HS-ENG099POE 必须在同一个由交换机或路由器组成的物理局域网内实现，不能被路由器隔离。HS-ENG099POE 和服务器的基本配置如下：

1. HS-ENG099POE（模块）提供一个专用端口用于局域网内的计算机查看和设置内部参数，该端口工作在 UDP 模式，端口号为“65000”；
2. 计算机作为服务器，它必须使用的“65002”端口，工作在 UDP 模式

服务器通过网络访问 HS-ENG099POE 工作原理如下：

1. 首先服务器使用广播地址“255.255.255.255”向“65000”端口广播发出“SETUP”指令，所有在网的 HS-ENG099POE 模块收到该信息后，将本机的 MAC 地址（6 个字节）传给服务器，同时使 HS-ENG099POE 由通信模式进入网络配置模式。

HS-ENG099POE 进入网络配置模式之前，将通过串行端口输出“REMOTE SET”信息，然后关闭串行端口，除了 65000 的 UDP 端口以外，其它所有的通信端口都关闭。

2. 服务器采集所有的 HS-ENG099POE 的 MAC 地址，并由这些 MAC 地址建立一个设备列表。如果局域网内的 HS-ENG099POE 的模块数量很多，可多次发送“SETUP”指令，以完全查找到在网的 HS-ENG099POE。

服务器通过 MAC 可以识别到每一个 HS-ENG099POE 模块，并发出 AT 指令访问指定的模块。AT 指令访问 HS-ENG099POE 与通过串口访问基本相同，唯一的不同的地方在于，访问 HS-ENG099POE 的 AT 指令数据包中，在 AT 指令之前有 6 个字节的该 HS-ENG099POE 的 MAC 地址，MAC 地址与 AT 指令必须在同一个数据包中完整地发送出去，否则该数据包的 AT 指令无效；

指定 HS-ENG099POE 的 MAC 地址	AT 指令	回车(0x0 D)
--------------------------	-------	-----------

比如服务器要读取 MAC 地址为 48-53-9B-00-00-5E 的 HS-ENG099POE 模块的 IP 地址，服务器发出的数据包为：

0x48, 0x53, 0x9B, 0x00, 0x00, 0x5E, “ATIP”, 0x0D

指令字符“ATIP”以 ASCII 码表达。

服务器可以使用广播 MAC 地址（0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF）对在网的所有模块进行设置，不论服务器对模块的设置是否成功，模块都不返回参数。

3. 因为服务器采用的是全域广播的方式发送数据，所以 HS-ENG099POE 收到服务器的 AT 指令数据包后，首先通过 MAC 地址判断该指令的归属，是否属于自己的。

如果是属于自己的 AT 指令，则处理该指令，并返回 AT 指令处理结果信息。AT 指令的处理与串行接口的完全相同。HS-ENG099POE 返回的数据包中也带 MAC 地址，与下发的数据包格式相同。

HS-ENG099POE 的 MAC 地址	AT 指令处理结果	回车 (0x0D),换行(0x0A)
-----------------------	-----------	--------------------

如前面所述，假如 MAC 地址为 48-53-9B-00-00-5E 的 HS-ENG099POE 的 IP 地址为：192.168.0.10，服务器读取 MAC 地址为 48-53-9B-00-00-5E 的 HS-ENG099POE 发出 ATIP 指令后，HS-ENG099POE 返回的数据包数据如下：

0x48, 0x53, 0x9B, 0x00, 0x00, 0x5E, "192.168.000.010", 0x0D, 0x0A
--

其中字符“192.168.000.010”以 ASCII 表达。

4. 服务器完成指定的 HS-ENG099POE 的参数设置后，向它输入“END”指令，或输入“ATRT”指令，即中止与指定的 HS-ENG099POE 的通信，同时指定的 HS-ENG099POE 将重新启动，新设置的参数即可有效。

“END”指令后面没有回车(0x0D)符，但“ATRT”指令后面必须有回车(0x0D)符。

服务器还可以使用广播 MAC 地址“255.255.255.255.255.255”，对在网的所有 HS-ENG099POE 模块复位。

5. 服务器与 HS-ENG099POE 模块必须是在同一个交换机或路由器组成的物理局域网内，不能通过路由器跨网段运行。在同一个物理局域网内，服务器和 HS-ENG099POE 的 IP 地址可以不是在一个网段。

如果服务器和 HS-ENG099POE 的 IP 地址不是在一个网段，可能会影响访问的速度。

6. 如果在 5 分钟之内模块没有收到服务器的访问信息，模块将自动复位，进入正常的运行状态。运行参数以最近设置的参数。

7. 在线监控工作状态

HS-ENG099POE 提供在线监控功能。该功能的使用与查看和设置 HS-ENG099POE 内部参数不同，它对网络的要求是服务器与 HS-ENG099POE 必须是在同一个网段，不能跨网段运行。实现的方法是：

1. 服务器向 HS-ENG099POE 的 65000 端口号广播发“get0”指令，HS-ENG099POE 回复本机的 MAC 地址和 IP 地址，6 个字节的 MAC 地址和 4 个字节的 IP 地址，共 10 个字节。服务器收集所有在网的 HS-ENG099POE 的 MAC 地址和 IP 地址。
2. 服务器向指定 IP 地址的 HS-ENG099POE 发出“get1”指令，HS-ENG099POE 回复本机的运行信息，共 17 个字节，格式如下：

偏移量	内容	字节数	备注
0	串口波特率	1	
1	端口号	2	
3	端口模式	1	
4	工作状态	1	
5	接收数据包数	4	32 位 16 进制计数
9	发送数据包数	4	32 位 16 进制计数
13	模块温度	2	16 进制数, 1 位固定小数位
15	模块工作电压	2	16 进制数,2 位固定小数位, 典型值 1.25V

说明:

1. 波特率代码:

代码值	波特率
0	1200bps
1	2400bps
2	4800bps
3	9600bps (默认值)
4	19200bps
5	38400bps
6	57600bps
7	115200bps
8	230400bps
9	300000bps

2. 端工作模式:

代码值	工作模式
0	端口工作在 TCP 服务器模式
1	端口工作在 TCP 客户端模式
2	端口工作在 UDP 模式 0
3	端口工作在 UDP 模式 1
4	端口工作在 UDP 模式 2
5	端口工作在 UDP 的组播状态。

3. 工作状态:

代码值	说明
0	端口关闭
1	在 TCP 模式下端口准备就绪，但没有连接
2	在 TCP 模式下端口连接，可进行数据通信
3	在 UDP 模式下，端口准备就绪，可进行数据通信

在线监控 HS-ENG099POE 模块工作状态与正常的数据通信不冲突。

9. 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			150	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			155	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		55	°C	
工作环境湿度		90		%	空气中没有结露

10. HS-ENG099POE 信息汇总

HS-ENG099POE 响应信息和运行状态信息

序号	字符	功能
1	SETUP MODE	HS-ENG099POE 进入设置模式
2	BAD COMMAND OR DATA	AT 指令错误或参数错误
3	FIND GATEWAY	检测到所设置的路由器
4	NO GATEWAY DETECTED	没有检测到所设置的路由器，
5	TCP LISTEN...	端口设置为服务器模式，进入侦听状态
6	TCP SERVER FALSE	端口未能进入服务器模式，退出初始化重新启动
7	MAKE TCP CONNECT	端口工作在客户端模式，发起一次连接
8	TCP CLIENT FALSE	端口未能进入客户端模式，退出初始化重新启动
9	UDP MODE 0 READY	端口工作在 UDP 模式 0 状态，准备就绪
10	UDP MODE 1 READY	端口工作在 UDP 模式 1 状态，准备就绪
11	UDP MODE 2 READY	端口工作在 UDP 模式 2 状态，准备就绪
12	MULTICASTING READY	端口工作在 UDP 组播模式，准备就绪
13	UDP 凤 SE	UDP 初始化失败，退出初始化重新启动
14	TIMEOUT ERROR	超时异常
15	TCP CONNECTED	建立了 TCP 连接，可以正常数据通信了
16	TCP DISCONNECT	TCP 连接中断，重新启动端口工作
17	ETHERNET DISCONNECT	以太网的连接断开，模块无法正常工作
18	REMOTE SET	模块从数据通信状态进入远程配置状态
19	DHCP FAILED. LOAD PARAMETERS	启动 DHCP 请求失败，调用内部配置的参数
20	FIND DHCP SERVER	检测到 DHCP 服务器
21	NO DHCP SERVER DETECTED	没有检测到 DHCP 服务器
22	GET ACK FROM DHCP SERVER	得到 DHCP 服务器的响应
23	NO ACK FROM DHCP SERVER	没有得到 DHCP 服务器的响应
24	CHECK IP OK	DHCP 过程检测 IP 通过
25	IP CONFLICT	检测到 IP 地址冲突
26	GATEWAY IP: xxx.xxx.xxx.xxx	显示网关 IP 地址 (xxx.xxx.xxx.xxx 为网关的 IP 地址值)
27	SUBNET MASK: xxx.xxx.xxx.xxx	显示子网掩码 (xxx.xxx.xxx.xxx 为子网掩码值)
28	IP: XXX. xxx.xxx.xxx	显示 IP 地址值 (xxx.xxx.xxx.xxx 为 IP 地址值)
29	PORT NUMBER: xxxxx	显示端口号 (xxxxx 为端口号值)
30	DESTINATION IP: xxx.xxx.xxx.xxx	显示目的 IP 地址 (xxx.xxx.xxx.xxx 为目的 IP 地址值)
31	DESTINATION PORT NUMBER: xxxxx	显示目的端口号 (xxxxx 为目的端口号)
32	MULTICAST PORT NUMBER: xxxxx	显示组播端口号 (xxxxx 为组播端口号)

当 ATCM=0 时，将没有任何信息反馈。

当 ATCM=2 时，为了与老型号兼容，表中的某些信息将不反馈。

HS-ENG099POE 指令信息

序号	字符	功能
1	SETUP	将 HS-ENG099POE 由数据通信状态切换为参数配置状态，通过 UDP 的 65002 端口向 HS-ENG099POE 的 65000 端口广播发出
2	END	结束参数配置，重新启动，发送方式与 SETUP 指令相同
3	get0	服务器获取 HS-ENG099POE 的 MAC 地址和 IP 地址。该指令通过 UDP 向 HS-ENG099POE 的 65000 端口广播发出
4	get1	服务器获取指定 HS-ENG099POE 模块的运行状态，该指令只能点对点发送