

# **G8100\_LTE\_无线模块**

## **应用指南**

### **V1.2**

<b>1 TCP/IP 应用</b> .....	<b>5</b>
1.1 单链接 .....	6
1.1.1 建立 TCP/UDP 客户端链接 .....	6
1.1.2 透明传输模式 .....	7
1.2 多链接 .....	8
<b>2. DTU 应用</b> .....	<b>8</b>
2.1 配置关键参数 .....	9
2.2 配置 DTU 业务包 .....	10
2.3 TCP 保活心跳 .....	10
2.4 保存 DTU 配置 .....	10
2.5 远程短信配置指令 .....	10
2.6 (实例 1) 配置模块自动进入透传模式 .....	12
2.7 (实例 2) 取消模块自动进入透传模式 .....	13
<b>3. 短信收发</b> .....	<b>14</b>
3.1 普通短信 .....	14
<b>4. 低功耗实现</b> .....	<b>14</b>
3.1 休眠模式 .....	15
3.2 模块唤醒 .....	15
<b>5. GPS 经纬度格式转换</b> .....	<b>15</b>
<b>6. SERIALKING 测试工具</b> .....	<b>17</b>
<b>7. FAQ</b> .....	<b>18</b>

产品问询17606929885

## 前言

## 概述

本文描述了G8100 在各种场合下的典型应用。

## 产品版本

与本文档相对应的产品版本如下所示。

产品名称	产品版本
G8100	

## 读者对象

本文档(本用户手册)主要适用于以下工程师:

- ④ 技术研发工程师
- ④ 技术支持工程师
- ④ 维护工程师

## 内容简介


本指南包含3章, 内容如下:





1. TCP/IP 应用: 从用户应用角度出发, 对 G8100 提供的 TCP/IP AT 扩展命令进行了实际应用介绍。
2. DTU 应用: 介绍把模块作为 DTU 使用时, 需要进行的初始化配置以及注意事项。
3. 进入睡眠模式: 描述如何设置模块进入睡眠模式, 并且如何唤醒模块。

## 约定

### 符号约定

在本文中可能出现下列标志, 它们所代表的含义如下。

符号	说明
 <b>危险</b>	以本标志开始的文本表示有高度潜在危险, 如果不能避免, 会导致人员死亡或严重伤害。

 <b>警告</b>	以本标志开始的文本表示有中度或低度潜在危险,如果不能避免, 可能导致人员轻微或中等伤害。
 <b>注意</b>	以本标志开始的文本表示有潜在风险,如果忽视这些文本, 可能导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或不可预知的结果。
 <b>窍门</b>	以本标志开始的文本能帮助您解决某个问题或节省您的时间。
 <b>说明</b>	以本标志开始的文本是正文的附加信息,是对正文的强调和补充。

通用格式约定

格式	说明
宋体	正文采用宋体表示。
黑体	一级、二级、三级标题、Block Label 采用 <b>黑体</b> 。
楷体	警告、提示等内容用楷体表示
“Terminal Display”格式	“Terminal Display”格式表示屏幕输出信息。此外, 屏幕输出信息中夹杂的用户从终端输入的信息采用加粗字体表示。

命令行格式约定

格式	意义
粗体	命令行关键字（命令中保持不变、必须照输的部分）采用加粗字体表示。
斜体	命令行参数（命令中必须由实际值进行替代的部分）采用斜体表示。
[]	命令行参数（命令中必须由实际值进行替代的部分）采用斜体表示。
{ x   y   ... }	表示从两个或多个选项选取一个。
[ x   y   ... ]	表示从两个或多个选项选取一个或者不选。
{ x   y   ... } *	表示从两个或多个选项选取多个, 最少选取一个, 最多选取所有选项。
[ x   y   ... ] *	表示从两个或多个选项选取多个或者不选。

图形界面元素引用约定

格式	意义
“ ”	带双引号“ ”的格式表示各类界面控件名称和数据表, 如单击“确定”
>	多级菜单用“>”隔开。如选择“文件 > 新建 > 文件夹”,

	表示选择“文件”菜单下的“新建”子菜单下的“文件夹”菜单项。
--	--------------------------------

### 键盘操作约定

格式	意义
加“”的字符	表示键名。如“Enter”、“Tab”、“Backspace”、“a”等分别表示回车、制表、退格、小写字母 a。
“键 1+键 2”	表示在键盘上同时按下几个键。如“Ctrl+Alt+A”表示同时按下“Ctrl”、“Alt”、“A”这三个键。
“键 1, 键 2”	表示先按第一键，释放，再按第二键。如“Alt, F”表示先按“Alt”键，释放后再按“F”键。

### 鼠标操作约定

格式	意义
单击	快速按下并释放鼠标的的一个按钮。
双击	连续两次快速按下并释放鼠标的的一个按钮。
拖动	按住鼠标的的一个按钮不放，移动鼠标。

## 1 TCP/IP 应用

G8100 产品可以支持单链接和多链接模式，链接模式设置可以通过命令 AT+CIPMUX=<n> 来设置，n=0，模块将进入单链接模式；n=1，模块将进入多链接模式。对于单链接，G8100 支持全部的透明模式以及非透明模式。

## 1.1 单链接

单链接模式只允许模块同时运行一个客户端链接，可以通过命令 `AT+CIPMODE=<n>` 选择 TCP/IP 的使用模式，`n=0`，模块在非透明模式下工作，此时所有数据的发送和接收需要通过命令或提示来完成；`n=1`，模块在透明模式下工作，此时所有数据的发送和接收均直接通过串口输入和输出，可支持任何传输数据流。

### 1.1.1 建立 TCP/UDP 客户端链接

建立 TCP/UDP 客户端链接前，需要设置好 GPRS 的 APN 帐号，可以通过指令 `AT+CSSTT` 来配置。在保证模块已经注册到网络后（通过命令“`AT+CREG?`”和“`AT+CGATT?`”查询网络注册情况以及是否模块已经附着到 LTE 网络）即可进行 TCP 链接的建立、数据收发。

```
AT+CREG?           // 确保模块已经注册到 GSM 网络

+CREG: 0,1         // 0,5 也是成功注册到网络

OK

AT+CIPMUX=0

+CIPMUX: 0

OK

AT+CIPMODE=0, 0

+CIPMODE: 0, 0

OK

‘设置模块发送的心跳包数据格式为“0x01,0x02,0xA0”，空闲等待50秒后发送
AT+CIPCFG=0,50,0

OK

AT+CIPPACK=0, “0102A0”

OK
```



端接收数据会被直接发送到串口。在透明模式下，所有的 AT 命令都不用。模块提供了一个切换指令“+++”，一旦切换回命令模式，所有的 AT 命令恢复使用。在透明模式下，建议使用硬件流控，可以使用 AT+CIFC=2,2 配置模块为硬件流控。

如果需要返回命令模式，需要连续输入三个“+”，并且保证前后有 1 秒的间隙，否则会被认为是数据被传输。连续三个“+”之间的延时不得超过 50 毫秒。（“+++”是唯一不要回车换行的指令）

透明模式下，来电或短信的处理：

1. 有来电时，RI PIN 会发出一个 50 毫秒的低脉冲，并且会向串口输出“RING”的提示。如果开启了 CLIP（默认开启），会发送来电信息到串口。
2. 如果接收到短信，RI PIN 会发出一个 120 毫秒的低脉冲。

```
RING                // incoming call
+CMTI: "SM", 10     // Short message
```

需要切换会命令模式，才能处理来电以及短信。如果希望在透传模式拒绝来电打扰数据接收，可以使用 CIPMODE 指令来配置。具体看手册。

在退出透明传输模式后，在网络还保持链接的情况下，如果希望重新进入透明传输模式，可以用指令 AT00 重新进入。

## 1.2 多链接

可以使用命令 AT+CIPMUX=1 设置模块为多链接方式工作。

如果建立客户端链接，模块允许建立 10 个链接。作为服务器使用，模块允许接受 10 个客户端链接。不管如何建立链接，总链接数据最大为 10 个。

在多链接模式下，所有的 TCPIP 命令都需要用<conn\_id>来指定链接号。模块也会在发送到串口的提示把链接号加上，具体可以参考用户手册。

## 2.DTU 应用

G8100 可以作为 DTU 直接使用，它支持断线重连，空闲等待发送心跳包等功能。在使用 AT+CIPCFG, AT+CIPMODE, AT+CIPPACK, AT+CIPSCONT 命令配置后，模块可以在启动后自动和服务器建立链接，发送登录注册包，并且进入数据透传模式。

## 2.1 配置关键参数

首先配置模块启动时自动建立网络 TCP/IP 连接，保持长连接关键参数和内部业务包是否以 16 进制文本发送。参考指令 AT+CIPCFG，具体如下

<auto_start>	[0], 0-1	该参数指定模块在启动的时候，是否自动恢复模块原先保存的网络连接上下文（包括建立的 TCP/UDP 连接，透传模式等），需要和 AT+CIPSCONT 命令配合使用。
<keepalive_wait>	[60], 1-86400	单位：秒 如果启动网络链接时指定需要自动重连，在链接被意外断开后，等待了<keepalive_wait>秒后，会重新建立服务器连接，该配置仅仅对客户端链接有效。 如果启动网络链接时指定需要发送心跳包，在链接空闲<keepalive_wait>秒后，会自动发送心跳包到服务器，该配置仅仅对客户端链接有效。
<hex_packet>	0-1	内部业务包是否需要以 16 进制文本发送。
<wait_time>	[0], 0-3600000	单位：毫秒，仅仅在透传模式有效。 在串口收到不足<wait_data_len>字节数的数据时，模块等待<wait_time>毫秒后仍然没有再收到串口数据时启动发送缓冲区数据。
<wait_data_len>	[0], 0-65535	单位：字节，仅仅在透传模式有效。 模块在收到<wait_data_len>个字节数据后，马上发送到连接服务器。
<reboot_timeout>	[1800], 60-65535	单位：秒 在等待<reboot_timeout>后没有收到服务器的数据包，会自动重启

其次，参考指令 CIPSCONT 配置好服务器 IP/域名，端口，保活模式(<keepalive>)，对于保活模式要注意的是：

- 0 - 不需要保持长链接。
- 1 - 链接在指定空闲时间值后发送自定义心跳包保持长链接，不判断服务器是否有回应包。
- 2 - 链接在指定空闲时间值后发送自定义心跳包保持长链接，若服务器在两次心跳包间隔之内没给模块发数据，模块会自动发起重连。

最后，大部分用户都需要设置波特率和串口奇偶校验，波特率可通过指令 AT+CIPR 设置并且保持到模块 NVRAM 上，奇偶校验可通过 AT+ICF 设置并且使用 ATW2 保持到 NVRAM。在成功保存后，模块重新启动将以用户配置的波特率和奇偶校验配置通讯串口。

*注意：G8100 仅仅 AT 指令串口可支持高速串口流控模式。*

## 2.2 配置 DTU 业务包

通过命令 AT+CIPPACK 可以设置 DTU 各个业务包的数据格式。

命令第一个参数指定模块在网络建立连接时主动发送的一些命令协议包，比如，设备注册包，心跳包。第一个参数定义如下：

- 0 – 心跳包
- 1 – 设备注册包
- 2 – 唤醒数据包（低功耗休眠下有效）

心跳包或者其它业务包数据格式定义，每字节二进制以 16 进制字符串表示，最大支持 80 字节长度的 16 进制心跳包数据。

## 2.3 TCP 保活心跳

G8100 可以支持 2 种心跳方式，一种是 TCP 链路心跳；另一种是使用 CIPPACK 配置应用协议的心跳包。对于第一种心跳，TCP 会在协议层定时发送一个空心跳包给服务器，服务器 TCP 协议栈层收到后，会继续维持 TCP 链路，但不会有事件通知给到服务器应用层。第二种心跳方式则是比较常见方式。

要使得 G8100 发出链路心跳，只需要满足以下条件：

- 1) CIPSTART 或 CIPSCONT 的<keepalive>模式设置为 1 或 2；
- 2) CIPCFG 设置好心跳发送间隔；
- 3) 通过 CIPPACK 配置心跳包为空；

## 2.4 保存 DTU 配置

保存 DTU 的参数命令为 AT+CIPSCONT，该命令可以有两种模式保存：

1. 不需要带任何参数；该模式仅仅保存 AT+CIPCFG, AT+CIPPACK, AT+CIPMODE, AT+CIPMUX 的参数。
2. 带 TCP/IP 连接信息：该模式可以保存网络启动自动建立的需要 TCP/IP 连接配置；

模块最大可以支持 10 个 TCP/IP 连接配置；

## 2.5 远程短信配置指令

G8100 的 DTU 类模块（通过 CIPCFG 配置为 DTU 透传模式）可以通过远程配置、查询、重启模块，所有的短信指令格式都为英文，在 G8100 收到短信后，会在 3 分钟后自动删除所有短信，以便可以继续接收新短信指令。

具体的短信指令如下：

指令格式	参数说明	描述
auth:111888	auth ok	密码认证成功（G8100 会记住用户的手机号码，下次直接发送指令即可）
status	SYS_TM: NW: MODE: HOST: >>>>>> SENT: STATE: ERR&RETRIES:	查询模块工作状态 （“ERR&RETRIES”表示发生重连次数）
setpwd:<密码>	SETPWD:OK	修改密码
AT:AT+CIPCFG=1,55,0 AT+CIPSCONT	AT:OK	修改配置，可以通过换行发送多条指令
AT:AT+CIPSCONT=0,"TCP","hofuniot.cn",4121,2 AT+CIPSCONT=1,"TCP","hofuniot.cn",4121,2	AT:OK	修改域名或 IP 地址及端口 （单链接只需要输入第一行）
AT:AT+MSO=0	AT:OK	模块重启

关于物联卡短信远程配置；具体过程如下

指令格式	参数说明	描述
1440032523132, auth:111888	不会有参数返回，串口端会有回应，由于要通过短信网关，有时候可能需要一分钟	发起物联卡认证，“1440032523132”为模块上的物联卡号码，密码认证成功（G8100 会记住用户的手机号码，下次直接发送指令即可）
1440032523132, msgw:1064899103105/*13480796372*/	SMSGW:OK 1064899103105 /*13480796372*/	设置物联卡发给手机卡的短信端口号，不同的卡的端口号是不同的
1440032523132, status	SYS_TM: NW: MODE: HOST: >>>>>> SENT: STATE: ERR&RETRIES:	查询模块工作状态 （“ERR&RETRIES”表示发生重连次数）

## 2.6（实例 1）配置模块自动进入透传模式

要把模块配置为自动进入数据透传，首先用户需要设置好各项参数，然后再调用命令 AT+CIPSCONT 来保存所有参数。

```
AT+CSTT="CMIIOT" // 联通用UNIOT
OK

AT+CIPCFG?

+CIPCFG: 0,60,0,0,0,1800

OK

AT+CIPCFG=1,25,0

OK

AT+CIPPACK=0,"0123"

OK

AT+CIPPACK=1,"4C4F47494E3A31303031"

OK

AT+CIPMUX=0

+CIPMUX: 0

OK

AT+CIPMODE=1,0

+CIPMODE: 1,0

OK

AT+CIPSCONT=0,"TCP","122.11.57.146",4120,2

OK

AT+CIPSCONT?

+CIPCFG: 1,25,0,0,0,1800
+CIPPACK: 0,"0123"
+CIPPACK: 1,"4C4F47494E3A31303031"
+CIPMODE: 1,0
+CIPMUX: 0
```

```
+CSTT: "cmnet","",""  
+CIPSTART: "TCP","122.11.57.146",4120,2,C  
  
OK
```

上面的例子里，设置了以下参数：

1. 设置 APN 帐号为“CMIOT”。
2. 模块启动时自动建立链接，并且设置了 `keepalive_timeout` 为 60 秒，心跳包数据格式是“00”。
3. 设置为单链接模式。
4. 设置为数据透传模式。
5. 需要开机建立的链接为：`"TCP","122.11.57.146",4120,2`

## 2.7（实例 2）取消模块自动进入透传模式

要把模块配置为自动进入数据透传，首先用户需要设置好各项参数，清空保存在 NVRAM 的网络连接配置参数，然后再调用命令 `AT+CIPSCONT` 来保存所有参数。

```
‘ 假设模块已经进入数据透传模式  
+++  
  
OK  
  
AT+CIPCFG?  
  
+CIPCFG: 1,25,0  
  
OK  
AT+CIPCFG=0,50,0  
  
OK  
AT+CIPMUX=0  
  
+CIPMUX: 0  
  
OK  
AT+CIPMODE=0,0  
  
+CIPMODE: 0,0
```

OK

```
AT+CIPSCONT=0,"TCP","",0
```

OK

```
AT+CIPSCONT=1,"TCP","",0
```

OK

其中最关键的是把命令 AT+CIPCFG 的自动启动<auto\_start>设置为 0，这样模块在启动的时候不会自动进入数据透传模式。其次是清空保存在 NVRAM 的网络连接配置参数,这步是可选。

## 3. 短信收发

### 3.1 普通短信

在开发短信应用时，需要注意几个方面的事项：

1. 首先需要使用指令“AT+CREG?”确认模块已经注册入网络再开始发送短信（或者模块启动 15 秒后）。
2. 执行 AT+CMGS 指令时，只需要带一个‘\r’作为命令介绍，很多用户用‘\r\n’作为结束，导致接收短信为乱码。
3. 在调用 AT+CMGS 指令后，上位机需要在出现“>”后等待 20 毫秒后再发送文本数据。
4. 在发送完文本数据后，必须发送 CTRL+Z(0x1A)控制字符作为结束符号，该符号不会出现在接收方的短信内容里。

## 4. 低功耗实现

硬件规格书有详细的关于低功耗在不同硬件接口需求下电路实现模式，请先参考《G8100 全网通智能模块硬件设计指南》低功耗应用章节。

## 3.1 休眠模式

G8100 支持休眠模式，默认情况下，模块启动后进入正常工作状态。用户可根据需要设置模块进入休眠状态，此时 CPU 和各个外围驱动都处于休眠，并且 CPU 的频率降到最低，这种模式的功耗最低，电流在 1 mA 左右。在休眠模式下：模块仍然可以接收来电、短信以及 LTE 下行数据，但是串口不能访问。可以按如下操作：

1. 通过命令 `AT+GPSPWR=0` 设置 GPS 关闭电源。
2. 通过命令 `AT+CSCLK=1` 设置模块进入休眠模式，拉高 DTR 管脚（该管脚默认启动为拉高），设置休眠模式后，模块空闲几秒会进入休眠模式，此时模块功耗会降低到最低。

在收发完网络数据，模块进入低功耗模式后（设置 CSCLK 的模式为 1），合方圆 G8100 模块能马上进入低电流模式（1mA 左右），这个是合方圆 G8100 低功耗模块的特有功能。

## 3.2 模块唤醒

用户可以通过命令 `AT+CSCLK=0` 设置模块不进入休眠模式，在低功耗使用的场合下，可以把休眠模式一直配置为 1（休眠模式），仅仅通过 DTR 来控制模块进入休眠和唤醒。

如果需要唤醒 GPS，发送指令 `AT+GPSPWR=1` 重新开启 GPS 电源，即可唤醒 GPS。

如果模块已进入休眠模式，可以通过以下任一方式唤醒：

- 拉低 DTR 电平，模块可以在 100 毫秒内就可以被唤醒
- 语音来电或网络数据
- 接收短信

*注意：*

- 1) 模块 DTR 电平默认为高电平，在模块和 DTE 设备通讯时，DTR 管脚建议一直保持低电平。
- 2) 当 G8100 模块有数据或 URC 需要上报时，RI 信号将会唤醒主机，此时 RI 拉高 100 毫秒。

如果配置了唤醒包（`AT+CIPPACK` 指令 <cmd\_id> 设置为 2），模块在唤醒发送心跳包不会主动拉高 RI 管脚，仅仅是接收到唤醒包才会拉高 RI 管脚。

## 5. GPS 经纬度格式转换

我们可以简单的把经纬度分为两种：WGS84 和 NMEA 格式。一般的地图系统都是采用

WGS84 这种国际 GPS 数据格式标准，由于兼容性问题，我们模块的定位指令输出的格式就是这两种。只有 AT+GPSLOC 指令输出的是 NMEA 格式，其它基站定位指令比如 AT+TKPOS, AT+ENBR 都是输出 WGS84 格式。他们之间的转换关系大概如下：

### 1. 从 NMEA 转换为 WGS84 格式

```
double nmea_ndeg2degree(double val)
{
    double deg = ((int)(val / 100));
    val = deg + (val - deg * 100) / 60;
    return val;
}
```

### 2. 从 WGS84 格式转换为 NMEA 格式:

```
double nmea_degree2ndeg(double val)
{
    double int_part;
    double fra_part;
    fra_part = modf(val, &int_part);
    val = int_part * 100 + fra_part * 60;
    return val;
}
```

### 3. 百度、搜狗等地图坐标转换

我们模块输出的经纬度，准确的在高德地图\百度地图上显示的转换方法！

步骤一：我们模块的定位指令输出的格式有两种。只有 AT+GPSLOC 指令输出的是 NMEA 格式，其它基站定位指令比如 AT+TKPOS,AT+ENBR 都是输出 WGS84 格式（注意：JSONapi 接口输出是 WGS84 格式）他们之间的转换关系大概如下：

#### 1. 从 NMEA 转换为 WGS84 格式

```
double nmea_ndeg2degree(double val)
{
    double deg = ((int)(val / 100));
    val = deg + (val - deg * 100) / 60;
    return val;
}
```

#### 2. 从 WGS84 格式转换为 NMEA 格式:

```
double nmea_degree2ndeg(double val)
{
    double int_part;
    double fra_part;
    fra_part = modf(val, &int_part);
    val = int_part * 100 + fra_part * 60;
}
```

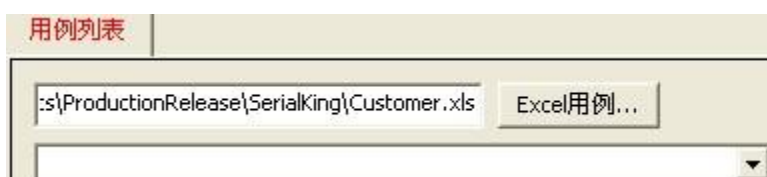
```
return val;  
}
```

步骤二：根据下面链接介绍的转化方法，把坐标转换成各个地图软件所需要的坐标系，百度坐标（BD09）、国测局坐标（火星坐标，GCJ02）、和 WGS84 坐标系之间的转换

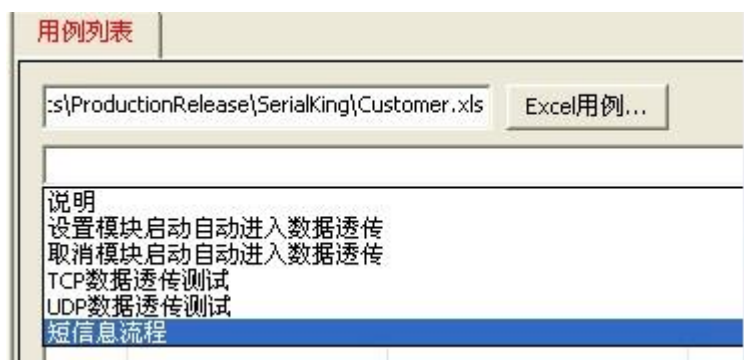
<http://wandergis.com/coordtransform/>

## 6.SerialKing 测试工具

1. 首先在“Excel 用例”里选择我司发布的定制 excel 文件；



2. 然后选择需要做的测试或者配置；



3. 然后点击“运行”，注意在配置模式，指令执行等待不要太长，因为有些情况模块不一定会返回期望结果。（红色表示执行失败，绿色表示成功）



4. 在跑了自动测试用例后，可以观看运行情况。



## 7.FAQ

Q1: 怎么测试那个地区需要多少心跳间隔呢?

A1: 建立心跳包保持网络连接后，先用哪个 AT+CIPCFG 配置一个长点的心跳间隔，然后就建立网络连接，过几分钟后，看看模块有没有打印“RECONNECTING”的信息，如果有，说心跳间隔太长。

移动 APN 网络过一段时间就要回收这些空闲的 TCP 连接，如果一个 TCP 连接空闲超过一个时间间隔，就会回收这些网络资源。如果移动 APN 网络允许 1 分钟空闲时间，应该设置为 55 秒心跳间隔。

Q2: 怎么可以让 GPRS 终端访问到我的局域网网络服务器?

A2: 一般公司没有静态的公网 IP, 都需要通过路由器做 NAT 访问外网的, GPRS 终端要访问到公司局域网网络服务器, 得在路由器网关有个 NAT 建立映射关系。比如, 有些路由器支持虚拟服务器设置, 虚拟服务器定义了广域网服务端口和局域网网络服务器之间的映射关系, 所有对该广域网服务端口的访问将会被重定位给通过 IP 地址指定的局域网网络服务器。

产品问询17606929885