

Security Level:

# 内置协议栈应用介绍

[www.huawei.com](http://www.huawei.com)

草稿，严禁提供第三方

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.



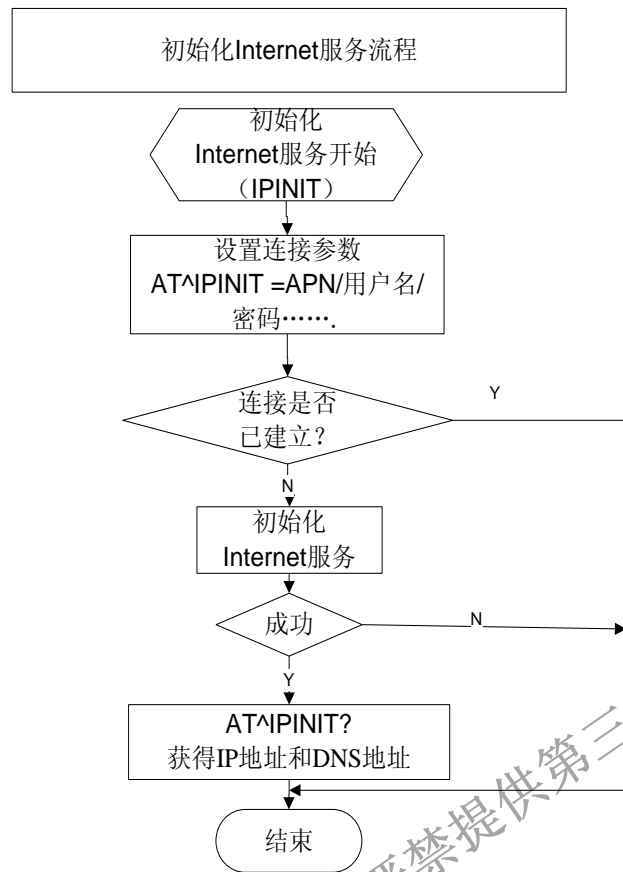
## 2.业务功能概述

- 无线网络层面功能
  - 完成M2M模块同无线网络之间数据连接建立和释放
- 链路层面功能
  - 提供Link管理需求
- 用户层面功能
  - 对上位机提供的基于TCP/UDP的数据传输功能。
- 其他业务的并发功能
  - 与语音、短信、电源管理、PS拨号等业务并发。

草稿，严禁提供第三方

## 2.1业务功能与流程介绍--无线网络层面功能

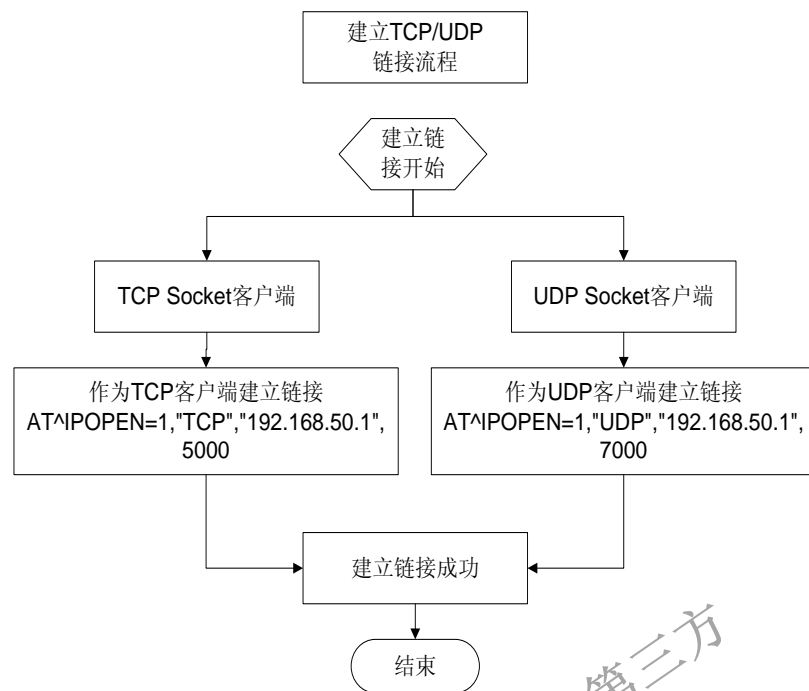
- 建立无线数据连接对应的资源，并获得IP地址和DNS服务器地址。基于获得的IP地址才能建立TCP或UDP连接；基于获得的DNS服务器地址才能完成DNS解析功能。
- 类似于数据业务拨号的操作。



## 2.2业务功能与流程介绍--链路层面功能

### • 客户端

- 通过下发AT+IPOPEN创建Link，完成上位机与远端服务器进行数据传输的准备，可以与单个或多个远程服务器建立TCP或UDP连接。
- 查询命令可以获知远端的IP、端口号、协商之后的MSS、本地绑定的物理端口（PCUI、Modem、UART口）
- 支持上位机通过输入域名(而不是IP地址)的方式建立Link

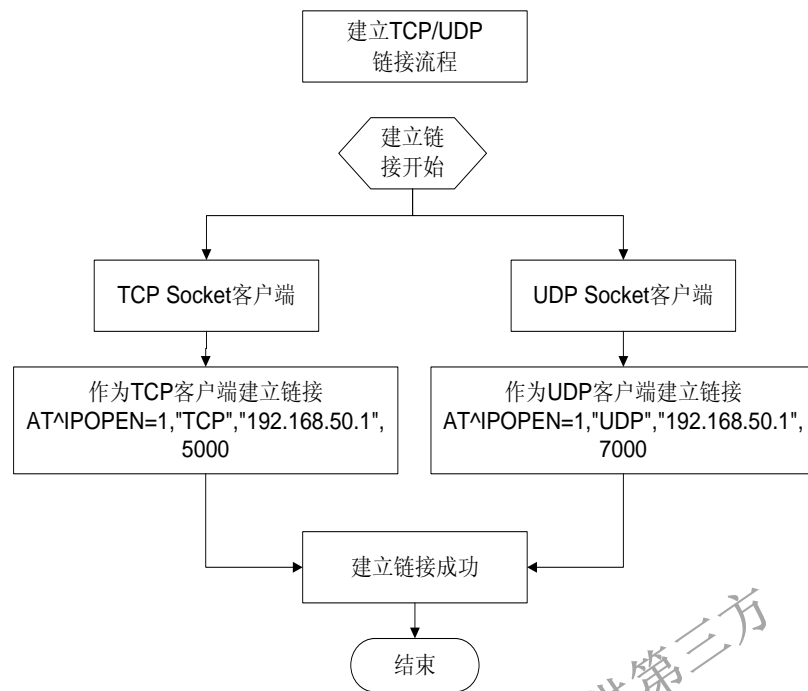


草稿，严禁提供第三方

## 2.2业务功能与流程介绍--链路层面功能

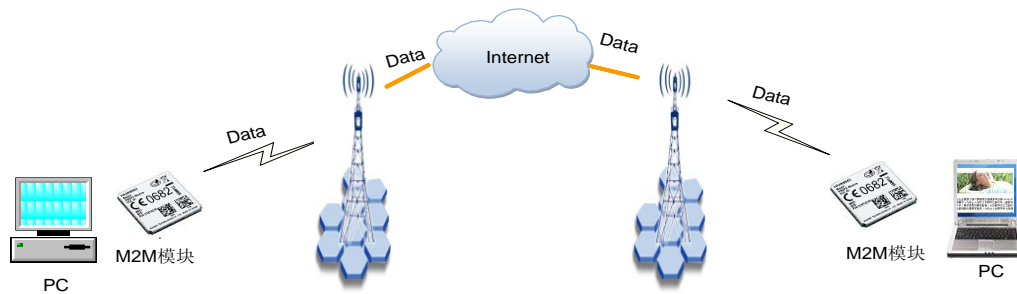
- 服务器

- 通过IPLISTEN创建侦听服务器
- 接受连接时将进行状态上报（IPSTATE）
- 终端设备只能创建一个服务器



草稿，严禁提供第三方

## 2.3业务功能与流程介绍--用户层面功能



- IPSTACK发送数据主要有两种模式

- 命令模式，也称作非透传模式

- 发送数据时通过AT命令来进行发送，即每次都需要使用对应的AT命令。发送数据包含在AT命令的参数中。该类AT命令有IPSEND、IPSENDEX。

- 数据模块，也称作透传模式。

- 透传模式使用的是IPENTRANS命令进入。进入后可以直接发送数据。在使用+++退出此模式前，数据可以连续发送任意包，且所有AT命令输入后也会作为数据发送出去。

# 命令模式数据传输介绍

- 考虑到AT命令单次输入的数据总长度限制，限制单次发送数据长度不超过1500 bytes
- 命令模式包括IPSEND与IPSENDEX，其中IPSENDEX包含三种发送模式：
  - Mode 0：兼容模式，即该模式是兼容IPSEND的发送模式，其功能与IPSEND保持一致，发送的数据仅包括可见字符数据。
  - Mode 1：Hex转义模式，在该模式下输入的数据是十六进制字符串，终端设备处理该模式时将收到的HEX字符串转换为ASSIC码字符进行发送。引入该模式是为了支持全字符数据的发送；比如：需要发送数据为数字“12345”，下发的命令为  
`AT^IPSENDEX=1,1,"3132333435"`，而实际向空口传输的数据仍然是“12345”

# 命令模式数据传输介绍（续）

- **Mode 2：限长全字符模式。**该模式发送数据的方式为：
  - 用户发送IPSENDEX指定发送模块为模式2，并在AT命令中指定需要发送数据的长度；
  - 终端设备正确解析IPSENDEX之后，返回OK并进入等待用户输入数据状态，该状态类似与短信模式下等待用户输入短信内容的方式；
  - 用户输入数据长度恰好为指定长度数据时，终端设备将输入的用户数据发送，并退出接收数据的状态，进入正常接收AT命令状态。如果用户输入数据未达到指定的长度，终端设备将一直等待用户输入数据；如果用户数据超过发送长度将终止输入，退出数据接收状态，输入的数据不会发送。
- **注意：**该模式并不是IP Stack中的透传模式。

草稿，严禁提供第三方



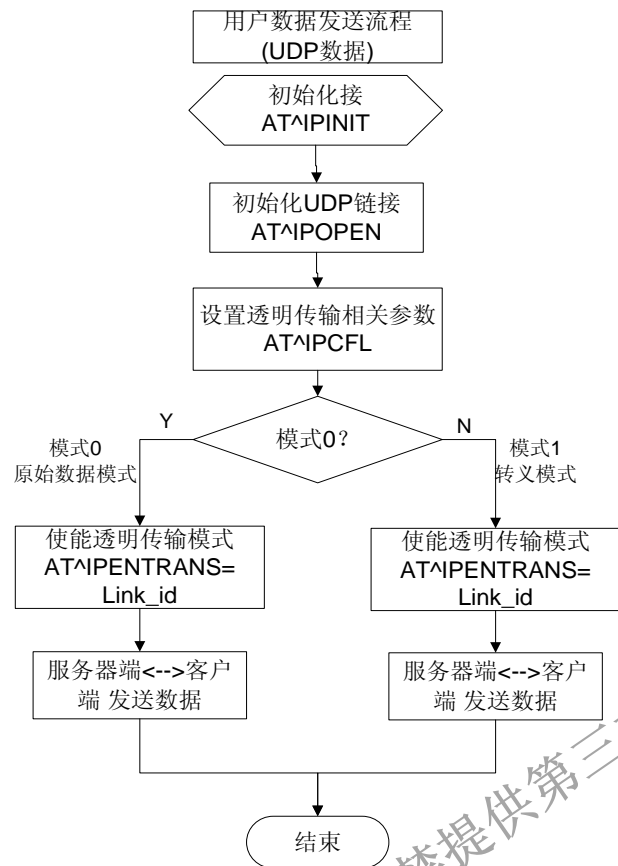
# 数据读取处理时序

- 命令模式接收数据之后将会使用^IPDATA主动上报
- 支持全字符模式
- 只上报到创建的链路的端口，上报格式中指示链路号与数据长度

草稿，严禁提供第三方

# 数据模式数据传输介绍

- 透传模式分为定时定长与7E检测两个子模式，通过命令AT+IPCFL设置两种模式
- 定时定长模式：此模式可用于TCP，UDP；定长是指从SIO接收到的数据长度达到指定长度之后就立即发送；否则等待定时器超时之后发送



# 数据模式数据传输介绍—+++检测规则

- 检测到有三个连续的+规则：
  - 在这三个连续+号输入的前900ms内，无其他数据输入
  - 相邻两个+输入间隔应在900ms范围内，无其他数据输入
  - 第三个加号之后900ms内无数据输入。

草稿，严禁提供第三方

# 数据模式其他相关

- AT&D: (1) 如果AT&D配置为0, 则忽略DTR信号。(2) 如果AT&D配置为1, 则如同采用+++的方式退出透明传输。(3) 如果AT&D配置为2, 则如同采用+++的方式退出透明传输, 同时还关闭透传对应的链接(Link)。
- AT&C: 如果AT&C配置为非0, 则控制DCD信号状态为无效。

草稿, 严禁提供第三方

## 2.4业务功能与流程介绍--其他业务的并发功能

- 与短信业务并发
  - 在透传模式下，接收到新短信，非透传端口上报
- 与语音的并发
  - 通过命令^DVCFG配置数据业务有效、语音优先（默认）
- 与电源管理并发
  - 不发送数据时可以进入休眠，接收数据时可被唤醒
- 与PS拨号业务并发
  - 目前的实现只能存在一个

草稿，严禁提供第三方

### 3.业务功能与流程介绍—流控功能

- 流控主要是为了保证在整个数据传输通路上，当某一部分成为瓶颈时，可以通过一定的方法通知到传输通路上的发送源，进而控制数据的传输，防止数据丢失；等待瓶颈消失后，再正常传输。
- 从传输方向上，可以分为上行流控和下行流控。

草稿，严禁提供第三方

# 流控功能介绍—上行流控

- 对于9线的RS-232物理串口，管脚CTS状态可以用来实现流控功能。
- 对于USB模拟的Modem设备，管脚CTS状态可以用来实现流控功能。

草稿，严禁提供第三方

# 流控功能介绍—下行流控

- 当出现Link从模块内部Socket的数据接收速率 大于 模块向上位机发送的数据速率，数据就会在模块内部被缓存。
- 对于基于TCP的Link，可以通过不再从socket接收新数据，通过TCP的窗口机制，控制对端停止发送数据，即可以区分Link进行下行流控。

草稿，严禁提供第三方



## 4. 内置协议栈中断命令介绍

- 相关中断命令
  - IPINIT: 关闭正在创建的PPP，并清空IP Stack的配置信息
  - IPOPEN: 关闭正在创建的链路，并清空该链路的配置信息
  - IPSEND、IPSENDEX: 释放未发送的数据，注意部分数据可能已经发送。IPSENDEX中模式0与模式1，命令下发后可中断。模式2，只有完成数据接收模式才可中断
  - IPCLOSE: 关闭链路、服务器操作将在此下发关闭操作。关闭网络操作将不等待关闭链路是否完成，直接关闭PPP。可能会有IPSTATE上报

草稿，严禁提供第三方

## 5. 操作举例

- 模块1:

- 初始化内置协议栈并查询获取的IP地址与DNS地址
  - AT^IPINIT="1234","card","card"
  - OK
  - AT^IPINIT?
  - ^IPINIT: 1,"192.168.70.86","1234","172.22.44.200","172.22.44.201"
- 创建服务器
  - AT^IPLISTEN="TCP",6000
  - OK

- 模块2:

- 初始化内置协议栈
  - AT^IPINIT="1234","card","card"
  - OK

草稿，严禁提供第三方

## 5. 操作举例（续）

- 模块2:
  - 与远程服务器建立TCP连接
    - AT^IPOPEN=1,"TCP"," 192.168.70.86 ",6000
    - OK
- 模块1:
  - 接收远程客户端连接之后上报IPSTATE
    - ^IPSTATE: 1,1,1
- 模块1与模块2之间可以相互收发数据
- 模块1向模块2发送非透传数据，发送数据为： 123456
  - AT^IPSEND=1,"123456"
  - ^IPSEND: 1
  - OK

草稿，严禁提供第三方

## 5. 操作举例（续）

- 模块2:
  - 模块2接收数据
    - ^IPDATA: 1,6,123456
- 模块1向模块2发送非透传数据，发送数据为： 123456
  - AT^IPSENDEX=1,2,6
  - OK
  - (数据用户数据)123456
  - ^IPSENDEX: 1
  - OK
- 模块2接收数据
  - ^IPDATA: 1,6,123456

草稿，严禁提供第三方

## 5. 操作举例(续)

- 模块1向模块2均进入透传发送数据
  - 模块1与模块2进入透传，传输数据，传输数据HEX编码：  
313233343536
    - AT^IPENTRANS=1
    - OK
    - (传输全字符数据)313233343536
  - 退出透传
    - +++
- 关闭链路、关闭服务器、去初始化
  - AT^IPCLOSE=1
  - OK
  - AT^IPCLOSE=6
  - OK
  - AT^IPCLOSE=7
  - OK

草稿，严禁提供第三方

## 5. 操作举例(续)

- 模块1作为UDP服务器、模块2作为UDP客户端，透传数据传输
  - 定时定长模式,传输数据HEX编码为：313233343536
    - AT^IPCFL=12,0
    - OK
    - AT^IPCFL=5,10
    - OK
    - AT^IPCFL=10,1024
    - OK
    - AT^IPENTRANS=1
    - OK
    - (模块1输入数据)313233343536
    - (模块2接收数据)313233343536
  - 退出透传
    - +++

草稿，严禁提供第三方