**C1100应用业务流程手册\_V1.3**

此文档适用于如下产品

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 后缀 | 蜂窝模式 | GNSS | 频段 | TAF封装 |
| C1100 | MGGT | CatM/NB/GPRS | 支持 | 全球频段 | 支持 |
| NGGT | NB单模 | 支持 | 全球频段 | 支持 |
| MGCX | CatM/NB/GPRS | 支持 | 国内全网通 | 不支持 |
| NGCX | NB单模 | 支持 | 国内全网通 | 不支持 |

**目录**

[1. 引言 5](#_Toc488408635)

[1.1. 文档目的 5](#_Toc488408636)

[1.2. 内容一览 5](#_Toc488408637)

[1.3. 相关文档 5](#_Toc488408638)

[1.4. 修订记录 6](#_Toc488408639)

[1.5. 缩略语 6](#_Toc488408640)

[2．简介 8](#_Toc488408641)

[3. 基本业务流程 9](#_Toc488408642)

[3.1. 初始化流程 9](#_Toc488408643)

[3.2. 开机流程 11](#_Toc488408644)

[3.2.1. 输入PIN码开机流程 11](#_Toc488408645)

[3.2.2. 正常开机流程 12](#_Toc488408646)

[3.3. 数据链接流程 13](#_Toc488408647)

[3.3.1. TCP/IP数据传输 13](#_Toc488408648)

[3.3.1.1. TCP/IP链路建立 13](#_Toc488408649)

[3.5.1.2. TCP/IP链路断开 15](#_Toc488408650)

[3.3.2. 透传功能 16](#_Toc488408651)

[3.3.3. PPP拨号方式 18](#_Toc488408652)

[3.4 GPS业务流程 19](#_Toc488408653)

[3.5 LWM2M 业务流程 20](#_Toc488408654)

[3.5.1 配置单个服务器 20](#_Toc488408655)

[3.5.2 配置多个服务器 21](#_Toc488408656)

[3.6 MQTT 业务流程 22](#_Toc488408657)

[3.6.1 mqtt 连接服务器配置 22](#_Toc488408658)

[3.6.2 mqtt 订阅主题配置 23](#_Toc488408659)

[3.6.3 mqtt 退订主题流程 24](#_Toc488408660)

[3.6.4 mqtt 发布主题流程 25](#_Toc488408661)

[3.6.5 mqtt 断开连接 26](#_Toc488408662)

**表格**

[表 1：版本修订记录 6](#_Toc488408663)

[表 2：缩略语描述对照表 6](#_Toc488408664)

[表 3：C1100 MGGT/C1100 MGCX频段配置 8](#_Toc488408665)

[表 4：C1100 NGGt/C1100 NGCX频段配置 8](#_Toc488408666)

**图表**

[图 1：初始化流程图 9](#_Toc488408667)

[图 2：PIN码开机流程图 11](#_Toc488408668)

[图 3：正常开机流程图 12](#_Toc488408669)

[图 4：TCP/IP链路建立流程图 14](#_Toc488408670)

[图 5：TCP/IP链路断开流程图 15](#_Toc488408671)

[图 6：透传功能流程图 16](#_Toc488408672)

[图 7：PPP拨号流程图 18](#_Toc488408673)

[图 8：GPS业务流程图 19](#_Toc488408674)

[图 9：配置单个服务器业务流程图 20](#_Toc488408675)

[图 10：配置多个服务器业务流程图 21](#_Toc488408676)

[图 11：连接MQTT服务器流程图 22](#_Toc488408677)

[图 12：订阅主题流程图 23](#_Toc488408678)

[图 13：退订主题流程图 24](#_Toc488408679)

[图 14：发布主题流程图 25](#_Toc488408680)

[图 15：断开MQTT服务器流程图 26](#_Toc488408681)

# 1. 引言

C1100应用业务流程描述了C1100模块常见业务的处理流程，为客户端应用软件开发工程师提供参考。

## 1.1. 文档目的

该文档主要目的在于指导客户端应用软件开发人员方便使用C1100模块。本文对模块常见业务推荐了相应的AT交互流程，协助开发人员尽快完成相关的应用开发。

## 1.2. 内容一览

本文共分为以下几部分：

* 第1章，主要介绍文档目的、相关资料、修订记录、缩略语解释等；
* 第2章，简单描述C1100模块的基本信息；
* 第3章，详细描述了C1100常见业务的流程图。

## 1.3. 相关文档

* C1100模块规格说明
* C1100 AT指令集
* C1100模块硬件接口手册
* C1100参考设计电路
* C1100 EVB操作手册

## 1.4. 修订记录

表 ：版本修订记录

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 版本 | 姓名 | 发布时间 | 修订描述 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

## 1.5. 缩略语

表 ：缩略语描述对照表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 缩写 | 描述 | 中文描述 |
| AMR | Adaptive Multi-rate | 自适应多速率 |
| BER | Bit Error Rate | 误码率 |
| BTS | Base Transceiver Station | 基站收发信台 |
| PCI | Peripheral Component Interconnect | 外设部件互连 |
| CS | Circuit Switched (CS) domain | 电路域 |
| CSD | Circuit Switched Data | 电路交换数据 |
| DCE | Data communication equipment | 数据电路终端设备 |
| DTE | Data terminal equipment | 数据终端设备 |
| DTR | Data Terminal Ready | 数据终端就绪 |
| EDGE | Enhanced Data rates for GSM Evolution | 增强型GPRS |
| EFR | Enhanced Full Rate | 增强型全速率 |
| EGSM | Enhanced GSM | 增强型GSM |
| EMC | Electromagnetic Compatibility | 电磁兼容性 |
| ESD | Electrostatic Discharge | 静电释放 |
| FR | Frame Relay | 帧中继 |
| GMSK | Gaussian Minimum Shift Keying | 高斯最小移频键控 |
| GPIO | General Purpose Input Output | 通用输入/输出 |
| GPRS | General Packet Radio Service | 通用分组无线系统 |
| GSM | Global Standard for Mobile Communications | 全球标准移动通信系统 |
| HR | Half Rate | 半速 |
| HSDPA | High Speed Downlink Packet Access | 高速下行分组接入 |
| HSUPA | High Speed Uplink Packet Access | 高速上行分组接入 |
| HSPA | HSPA High-Speed Packet Access | 高速分组接入 |
| IEC | International Electro-technical Commission | 国际电工技术委员会 |
| IMEI | International Mobile Equipment Identity | 国际移动设备标识 |
| I/O | Input/Output | 输入/输出 |
| ISO | International Standards Organization | 国际标准化组织 |
| ITU | International Telecommunications Union | 国际电信联盟 |
| bps | bits per second | 比特每秒 |
| LED | Light Emitting Diode | 发光二极管 |
| LTE | Long Term Evolution | 长期演进 |
| M2M | Machine to machine | 机器到机器 |
| MO | Mobile Originated | 移动台发起的 |
| MT | Mobile Terminated | 移动台终止的 |
| NTC | Negative Temperature Coefficient | 负温度系数 |
| PC | Personal Computer | 个人计算机 |
| PCB | Printed Circuit Board | 印制电路板 |
| PCS | Personal Cellular System | 个人蜂窝系统 |
| PCI | Peripheral Component Interconnect | 外设部件互连 |
| PCM | Pulse Code Modulation | 脉冲编码调制 |
| PCS | Personal Communication System | GSM1900 |
| PDU | Packet Data Unit | 分组数据单元 |
| PPP | Point-to-point protocol | 点到点协议 |
| PS | Packet Switched | 分组交换 |
| QPSK | Quadrate Phase Shift Keying | 正交相位移频键控 |
| SIM | Subscriber Identity Module | 用户识别模块 |
| TCP/IP | Transmission Control Protocol/ Internet Protocol | 传输控制协议/互联网协议 |
| UART | Universal asynchronous receiver-transmitter | 通用异步收/发器（机） |
| USIM | Universal Subscriber Identity Module | 通用用户识别模块 |
| UMTS | Universal Mobile Telecommunications System | 通用移动通信系统 |
| USB | Universal Serial Bus | 通用串行总线 |
| WCDMA | Wideband Code Division Multiple Access | 宽带码分多址 |

# 2．简介

C1100无线模块是一款适用于LTE Cat.M1/LTE NB1/EGPRS多种网络制式的无线终端产品。

C1100 模块支持多种频段：

表 3：C1100 MGGT/C1100 MGCX频段配置

|  |  |
| --- | --- |
|  | **C1100 MGGT** |
| FDD-LTE eMTC | B1/B2/B3/B4/B5/B8/B12/B13/B17/B18/B19/B20/B26/B28 |
| TDD-LTE eMTC | B39 |
| 分集接收 | 不支持 |
| NB-IoT | B1/B2/B3/B4/B5/B8/B12/B13/B17/B18/B19/B20/B26/B28 |
| EGPRS | B2/B3/B5/B8 |
| GNSS | GPS+BeiDou+GLONASS |

表 4：C1100 NGGt/C1100 NGCX频段配置

|  |  |
| --- | --- |
|  | **C1100 NGGT** |
| 分集接收 | 不支持 |
| NB-IoT | B1/B2/B3/B4/B5/B8/B12/B13/B17/B18/B19/B20/B26/B28 |
| GNSS | GPS+BeiDou+GLONASS |

C1100 本身支持AT命令扩展以及QMI接口规范，可以实现用户个性化定制方案。

C1100 支持LTE 低速接入，可广泛应用于移动宽带接入、视频监控、手持终端、车载设备等产品。

# 3. 基本业务流程

本文档主要对初始化、开关机、以及PPP连接等基本业务进行了描述，文档中所描述的流程图均为选取的典型流程图，涉及的AT指令详见《C1100 AT指令集》。

## 3.1. 初始化流程

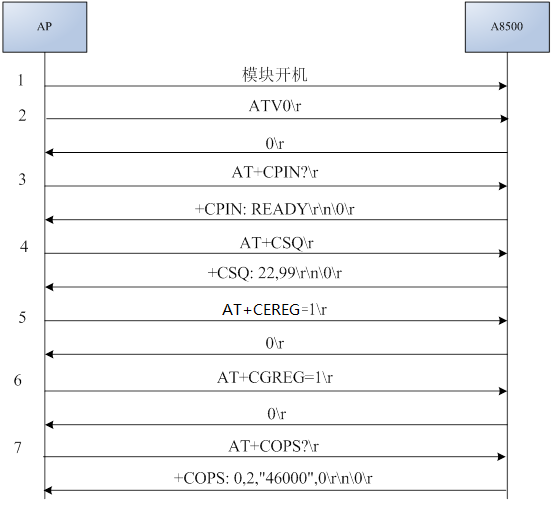


图 1：初始化流程图

1. 对模块开机；
2. AP端输入“ATV0\r”返回“0\r”,(ATV指令决定返回result code是数字格式还是字符格式，ATV0返回为数字格式，其中0表示OK，1表示CONNECT，2表示RING，3表示NO CARRIER，4表示ERROR)，具体可参考协议27007；ATV1返回为字符格式，此为模块缺省设置，可选择输入指令）；本手册以ATV0格式进行举例说明；
3. AP端输入“AT+CPIN?\r”返回“+CPIN: READY\r\n\0\r”的上报，该上报表示不需要提供密码；
4. AP端输入“AT+CSQ\r”返回“+CSQ: 22,99\r\n\0\r”的上报，该命令为信号查询命令；
5. AP端输入“AT+CEREG=1\r”，返回“0\r”，该命令用于设置网络注册信息自动上报。当网络注册信息发生变化时，AP会收到上报信息+CEREG：<stat>信息。(其中参数<stat>表示 0：未注册；1：已注册；2：未注册，但ME正在搜索注册业务的新运营商；3：注册被拒绝；4：未知；5：已注册，漫游；8:紧急呼叫状态)；
6. AP端输入“AT+CGREG=1\r”，返回“0\r”，该命令用于设置GPRS网络注册信息自动上报。当网络注册信息发生变化时，AP会收到上报信息+CGREG：<stat>信息。(其中参数<stat>表示 0：未注册；1：注册到本地网络；2：未注册，但ME正在搜索注册业务的新运营商；3：注册被拒绝；4：未知；5：已注册，漫游；8：紧急呼叫状态)；
7. AP端输入“AT+COPS?\r”，返回“+COPS: 0,2,"46000",0\r\n\0\r"，该命令为查询当前注册的网络运营商。

**（注：对于不同的SIM卡，以及当地的网络覆盖情况不同，这个返回参数会有不同，请参考 AT指令集关于AT+COPS指令）。**

## 3.2. 开机流程

### 3.2.1. 输入PIN码开机流程

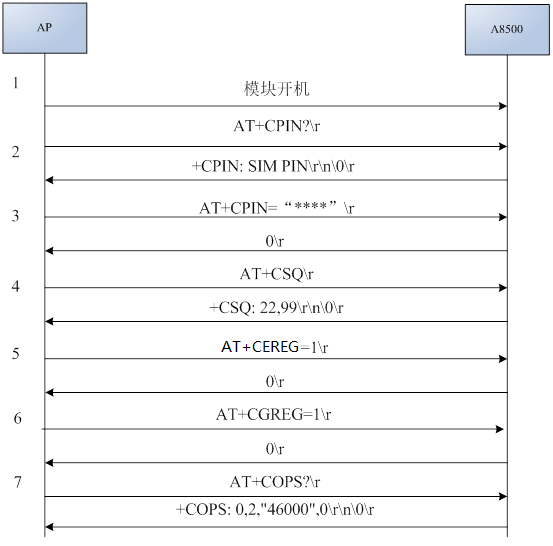


图 2：PIN码开机流程图

1. 对模块开机；
2. AP端输入“AT+CPIN?\r”，返回“+CPIN:SIM PIN \r\n\0\r”， 查询得出PIN码已锁，等待提供PIN码；

执行输入PIN码操作，AP端输入“AT+CPIN=“\*\*\*\*”\r”，返回“0\r”。其中“\*\*\*\*”为SIM卡PIN码。

### 3.2.2. 正常开机流程

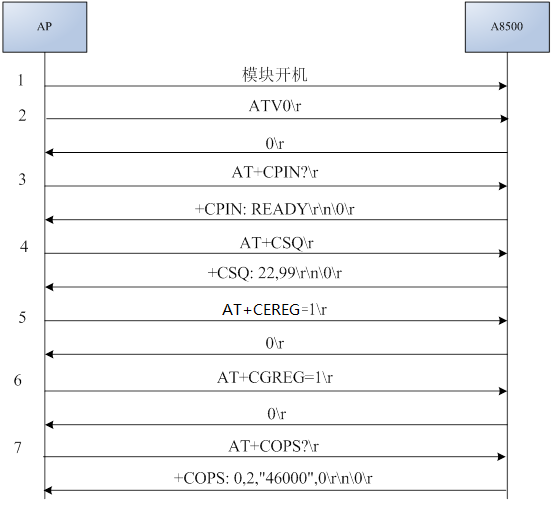


图 3：正常开机流程图

1. 对模块开机；
2. AP端输入“ATV0\r”返回“0\r”,(ATV指令决定返回result code是数字格式还是字符格式，ATV0返回为数字格式，其中0表示OK，1表示CONNECT，2表示RING，3表示NO CARRIER，4表示ERROR)，具体可参考协议27007；ATV1返回为字符格式，此为模块缺省设置，可选择输入指令）；本手册以ATV0格式进行举例说明；
3. AP端输入“AT+CPIN?\r”返回“+CPIN: READY\r\n\0\r”的上报，该上报表示不需要提供密码；
4. AP端输入“AT+CSQ\r”返回“+CSQ: 22,99\r\n\0\r”的上报，该命令为信号查询命令；
5. AP端输入“AT+CEREG=1\r”，返回“0\r”，该命令用于设置网络注册信息自动上报。当网络注册信息发生变化时，AP会收到上报信息+CEREG：<stat>信息。(其中参数<stat>表示 0：未注册；1：已注册；2：未注册，但ME正在搜索注册业务的新运营商；3：注册被拒绝；4：未知；5：已注册，漫游；8:紧急呼叫状态)；
6. AP端输入“AT+CGREG=1\r”，返回“0\r”，该命令用于设置GPRS网络注册信息自动上报。当网络注册信息发生变化时，AP会收到上报信息+CGREG：<stat>信息。(其中参数<stat>表示 0：未注册；1：注册到本地网络；2：未注册，但ME正在搜索注册业务的新运营商；3：注册被拒绝；4：未知；5：已注册，漫游；8：紧急呼叫状态)；
7. AP端输入“AT+COPS?\r”，返回“+COPS: 0,2,"46000",0\r\n\0\r"，该命令为查询当前注册的网络运营商。

**（注：对于不同的SIM卡，以及当地的网络覆盖情况不同，这个返回参数会有不同，请参考 AT指令集关于AT+COPS指令）。**

## 3.3. 数据链接流程

### 3.3.1. TCP/IP数据传输

3.3.1.1. TCP/IP链路建立

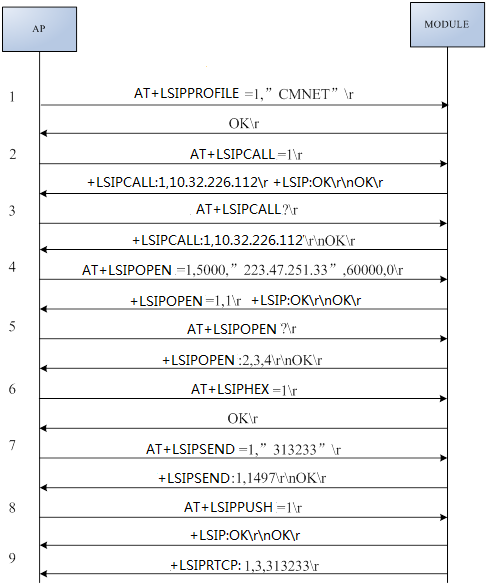


图 4：TCP/IP链路建立流程图

1. AP端输入“AT+LSIPPROFILE=1,“CMNET”\r”，返回“0\r”,此为TCPIP相关PDP文件定义，设置中国移动的APN: CMNET；

**注：具体APN应和当地的运营商联系获取，根据实际的APN进行设置。**

1. AP端输入”AT+LSIPCALL=1\r”，返回

”+LSIPCALL:1, 10.32.226.112\r+LSIP:OK\r\0\r”，该命令为实现PPP连接

（其中1表示处于连接状态；10.32.226.112为网络侧分配的IP地址）；

1. AP端输入”AT+LSIPCALL?\r”，返回“+LSIPCALL: 1, 10.32.226.112\r\n\0\r”，此为查询PPP连接状态；
2. AP端输入“AT+LSIPOPEN=1,5000,"223.47.251.33",60000,0\r”，返回“+LSIPOPEN=1,1\r +LSIP:OK \r\0\r”，此为初始化连接远程主机的新SOCKET。（其中1：表示SOCKET ID；5000：是设置本端的端口号；"223.47.251.33"：是远程主机的IP地址；60000：是远程主机所建立的可供连接的端口号；0:TCP协议）。而返回“+LSIPOPEN=1,1\r\0\r”表示与远程主机的新SOCKET连接建立成功；
3. AP端输入“AT+LSIPOPEN? \r”，返回“+LSIPOPEN:2,3,4\r\n\0\r”，此为查询当前SOCKET\_ID列表。返回所列出的为当前尚未被激活的SOCKET ID。可以看出，少了SOCKET 1，说明与远程主机所建立的连接SOCKET 1成功，也可以用此命令来查询当前活跃的SOCKET连接；
4. AP端输入”AT+LSIPHEX=1\r”，返回”\0\r”，该命令为设置以HEX形式收发数据；
5. AP端输入“AT+LSIPSEND=1,“313233”\r”，

返回“+LSIPSEND:1,1497\r\n\0\r”，此命令为发送数据到SOCKET缓存中，所发送的数据为十六进制的ASCII值。所以发送的“313233”实际为“123”。而返回值中的第二位表示剩余缓存的大小，缓存总值为1500字节，发送3字节数据，所以返回值剩余为1497字节；

1. AP端输入“AT+LSIPPUSH=1\r”，返回“+LSIP:OK \r\0\r”此命令为发送缓存数据到远程主机；
2. C1100收到远程主机发送的数据后，以“+LSIPRTCP=1,3,313233\r”的形式上报给AP。其中“313233”为远程主机所发送的数据内容。

3.5.1.2. TCP/IP链路断开

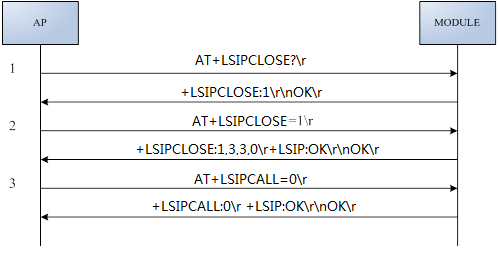


图 5：TCP/IP链路断开流程图

1. AP端输入“AT+LSIPCLOSE?\r”，

返回“+LSIPCLOSE:1\r\n\0\r”，从返回值看到，当前存在1个活跃的socket连接；

1. AP端输入“AT+LSIPCLOSE =1\r”，

返回“+LSIPCLOSE:1,3,3,0\r+LSIP:OK\r\0\r”，此命令为关闭socket连接1，命令的返回值会将该链接在活跃时的一些信息进行上报。从返回值可看到：

1- socket ID

3- send data （该连接发送数据的大小）

3- receive data（该链接收到数据的大小）；

1. AP端输入“AT+LSIPCALL=0\r”，返回“+LSIPCALL:0\r+LSIP:OK\r\0\r”，此命令为断开PPP连接（返回参数0为<stat>0:处于断开状态；1:处于连接状态）。

### 3.3.2. 透传功能

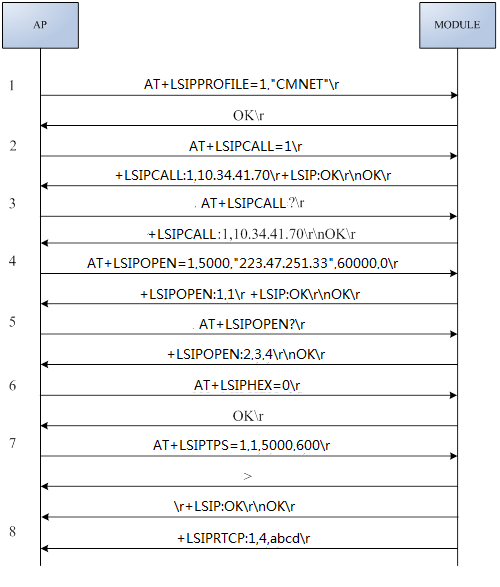


图 6：透传功能流程图

1. AP端输入“AT+LSIPPROFILE=1,“CMNET”\r”，返回“0\r”,此为TCPIP相关PDP文件定义，设置中国移动的APN: CMNET；

**注：具体APN应和当地的运营商联系获取，根据实际的APN进行设置。**

1. AP端输入”AT+LSIPCALL=1\r”，返回

” +LSIPCALL:1, 10.34.41.70\r +LSIP:OK\r\0\r”， 该命令为实现PPP连接

（其中1表示处于连接状态；10.34.41.70为网络侧分配的IP地址）；

1. AP端输入”AT+LSIPCALL?\r”，返回

“+LSIPCALL:1, 10.34.41.70\r\n\0\r”， 此为查询PPP连接状态；

1. AP端输入“AT+LSIPOPEN=1,5000,"223.47.251.33",60000,0\r”，返回“+LSIPOPEN=1,1\r +LSIP:OK \r\0\r”，此为初始化连接远程主机的新SOCKET。（其中1：表示SOCKET ID；5000：是设置本端的端口号；"223.47.251.33"：是远程主机的IP地址；60000：是远程主机所建立的可供连接的端口号；0:TCP协议）。而返回“+LSIPOPEN=1,1\r\0\r”表示与远程主机的新SOCKET连接建立成功；
2. AP端输入“AT+LSIPOPEN? \r”，返回“+LSIPOPEN:2,3,4\r\n\0\r”，此为查询当前SOCKET\_ID列表。返回所列出的为当前尚未被激活的SOCKET ID。可以看出，少了SOCKET 1 说明与远程主机所建立的连接SOCKET 1成功，也可以此命令来查询当前活跃的SOCKET连接；
3. AP端输入”AT+LSIPHEX=0\r”，返回”\0\r”，该命令为设置以字符形式收发数据；
4. AP端输入”AT+LSIPTPS=1,1,5000,600”，返回”>”,该命令为使用配置的模式透传数据

AT+LSIPTPS =<Mode>[,<Socket\_id>[,<timeout> [,<Max\_len>]]]

表7：AT+LSIPTPS参数描述

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数 | 取值 | 说明 |
| <Mode> | 1 | 确认模式，输入+++结束输入并发送 |
| 2 | 超时模式（暂时不支持） |
| 3 | buff full 模式，当输入超过最大设定长度时，截断并发送 |
| 4 | 自动模式（不支持） |
| <Socket\_id> | - | 选定发送的socket id |
| <timeout> | - | 超时时间 |
| <Max\_len> | - | 一次最大发送的字节数 |

输入完该AT命令后C1100会返回一个”>”符号，然后可以继续输入需要发送的数据，C1100不会回显所发送的数据，输入+++退出透传模式，之前的数据即可被发送（不包括+++），数据发送成功后，则收到上报信息”\r+LSIP:OK\r\0\r”；

1. C1100收到远程主机发送的数据后，以“+LSIPRTCP=1,4,abcd\r”的形式上报给AP。其中“abcd”为远程主机所发送的数据内容。

### 3.3.3. PPP拨号方式



图 7：PPP拨号流程图

1. AP端输入“AT+MODODREX=2\r”设置搜网模式为自动模式。其他模式请参考C1100 AT指令集；
2. AP端输入“AT+CDGCONT=1,”IP”,”3GNET”\r”设置PDP上下文（此处以中国联通APN: “3GNET”为例）；

**注：具体APN应和当地的运营商联系获取，根据实际的APN进行设置。**

1. AP端输入“ATD\*99#”拨号；
2. 开始PPP协商；
3. PPP协商，协商成功后获取IP地址，可正常进行网络数据交互；
4. 挂断PPP拨号（可通过AT端口下发ATH挂断命令，挂断PPP拨号）；
5. PPP连接断链。

## 3.4 GPS业务流程



图 8：GPS业务流程图

1. AP端输入“AT+GPSMODE=1\r”设置GPS模式；
2. AP端输入“AT+GPSCONFIG=20,180,9999999,1,2,1\r”配置GPS的相关参数；
3. AP端输入“AT+ GPSSTART\r”启动GPS；
4. AP端输入“AT+GPSEND”结束GPS。

## 3.5 LWM2M 业务流程

### 3.5.1 配置单个服务器



图 9：配置单个服务器业务流程图

1. AP端输入“AT+LWMTM=3,"5.39.83.206:5683"\r”设置ID102服务器；
2. AP端输入“AT+LWMTM=1\r”配置自动启动LWM2M功能；
3. AP端输入“AT+ CFUN=1,1\r”重启；
4. AP重启后自动连接服务器。

### 3.5.2 配置多个服务器



图 10：配置多个服务器业务流程图

1. AP端输入“AT+LWMTM=3,"5.39.83.206:5683"\r”设置ID102服务器；
2. AP端输入“AT+LWMTM=4,"5.39.83.205:5683"\r”设置ID101服务器
3. AP端输入“AT+LWMTM=5,"5.39.83.204:5683"\r”设置ID1000服务器
4. AP端输入“AT+LWMTM=1\r”配置自动启动LWM2M功能；
5. AP端输入“AT+ CFUN=1,1\r”重启；
6. AP重启后自动连接多个服务器。

## 3.6 MQTT 业务流程

### 3.6.1 mqtt 连接服务器配置



图 11：连接MQTT服务器流程图

AP端可通过AT+LSMQTTCFG来配置各种参数。

其中clientid为必须、username和password看服务器需求选配、如果需要设置意外中断，服务器自动发送，可配置topic，message，qos，retained。

之后通过AT+LSMQTTCALL=1激活数据业务，

再通过AT+LSMQTTOPEN=“183.230.40.39”，6002，60连接MQTT服务器。

### 3.6.2 mqtt 订阅主题配置



图 12：订阅主题流程图

使用AT+LSMQTTCFG配置topic和qos两项，

可通过AT+LSMQTTSUB?来查看当前参数和内容，

通过AT+LSMQTTSUB=1订阅主题。

### 3.6.3 mqtt 退订主题流程



图 13：退订主题流程图

使用AT+LSMQTTCFG配置topic项，

可通过AT+LSMQTTSUB?来查看当前参数和内容，

通过AT+LSMQTTSUB=0退订主题。

### 3.6.4 mqtt 发布主题流程



图 14：发布主题流程图

使用AT+LSMQTTCFG配置topic，message，retained和qos四项，

可通过AT+LSMQTTPUB?来查看当前参数和内容，

通过AT+LSMQTTPUB=1发布主题。

### 3.6.5 mqtt 断开连接



图 15：断开MQTT服务器流程图

使用AT+LSMQTTCLOSE=1来断开MQTT服务器