



Luat 4G LTE 模块 AT 命令手册 V5.0.4

适用模块：Air720/Air724 系列

发布时间：2020/10/12

修改记录

| 版本 | 修改时间 | 修改内容 | 作者 | 版本要求 | 备注 |
|--------|------------|--|-----|--------------------|-------------------|
| V5.0.0 | 2020.12.07 | 添加音频功放类型设置指令 AT+SPKPA | 汪远 | >=V1342 | 版本号可以通过 ATI 查询 |
| | | 添加 GPS 相关指令 | | >=V301401 | |
| | | 添加蓝牙相关指令 | | >=V301716 | |
| V5.0.1 | 2020.12.18 | 1、添加获取文件大小的指令及使用方法举例 | 汪远 | >=V584 | |
| | | 2、添加 MIC 增益设置指令 | | | |
| | | 更新+CAUDPLAY 这个命令的设置命令 | | >=V301716 | |
| | 2020.12.18 | 1、添加 AT 文档中蓝牙部分的数据界限 2、添加 AT 文档中蓝牙的应用举例 3、蓝牙开关查询命令添加查询主从模式 | 陈旭东 | >=V301825 | |
| V5.0.2 | 2020.12.21 | MPUB 最大 message 长度改为 2384 | 王健 | >=V301826 | |
| | 2020.12.28 | 完善 MIC 增益命令缺失参数 | 汪远 | >=V584 | |
| | 2020.12.30 | AT 手册添加关于读写蓝牙 MAC 地址的指令 | 陈旭东 | >=V301826 | |
| | 2021.01.04 | 蓝牙 MAC 地址大小端修改 | 陈旭东 | >=V301826 | |
| | 2021.01.05 | WIFISCAN 支持异步扫描 | 陈之敏 | >=V301826 | |
| | 2021.01.05 | 删除+CIEV BATTERY 事件上报 | 朱汪斌 | >=V301826 | |
| | 2021.01.06 | 修改 AT+BLECOMM=CONNECT? 命令关于地址的描述 | 陈旭东 | >=V301826 | |
| V5.0.3 | 2021.01.07 | 修 改 URC 上 报 +BLEIND=CONNECT 与 +BLEIND=DISCONNECT 命令关于地址的描述 | 陈旭东 | >=V301827 | |
| | 2021.01.26 | 添加蓝牙 beacon 功能 | 陈旭东 | >=V301828 | |
| | 2021.01.29 | 更新 CME 和 CMS 错误码 | 汪远 | >=V301826 | |
| V5.0.4 | 2021.02.05 | 删去文档中关于 Air723U 模块的描述 | 陈旭东 | >=V301829 | |
| | 2021.03.11 | 1、+MPUBEX 支持 10K 字节收发 2、+MPUBEX 支持不定长发送 | 陈之敏 | >=1624 >=301831 | |
| | 2021.03.19 | 添加蓝牙广播和扫描参数设置功能 | 陈旭东 | >=V301832 | |
| | 2021.03.22 | TTS 最大播放的字符个数 2047 字节 | 汪远 | >=V301826 | |

| | |
|--|-----------|
| 1 AT 命令概述 | 11 |
| 1.1 文档目的 | 11 |
| 1.2 惯例和术语缩写 | 11 |
| 1.3 AT 命令语法 | 12 |
| 1.4 AT 命令最大响应时间 | 13 |
| 2 基本命令 | 14 |
| 2.1 查询制造商名称: AT+CGMI | 14 |
| 2.2 查询模块型号: AT+CGMM | 14 |
| 2.3 查询模块版本信息: AT+CGMR | 14 |
| 2.4 查询 IMEI 号: AT+CGSN | 15 |
| 2.5 查询 SIM 卡 ICCID 号码: AT+CCID(/ICCID) | 15 |
| 2.6 查询 IMSI: AT+CIMI | 16 |
| 2.7 查询产品信息: ATI | 16 |
| 2.8 查询模块 FIRMWARE 版本: AT+VER | 17 |
| 2.9 查询平台硬件版本: AT^HVER | 17 |
| 2.10 查询各种信息: AT*I | 18 |
| 2.11 重复上一条命令: A/ | 19 |
| 2.12 写 SN 号命令: AT+WISN | 19 |
| 2.13 重启模块: AT+RESET | 20 |
| 2.14 重启模块并恢复出厂设置: AT+RSTSET | 20 |
| 3 配置命令 | 21 |
| 3.1 选择 TE 字符集: AT+CSCS | 21 |
| 3.2 保存用户当前的配置: AT&W | 22 |
| 3.3 设置命令回显模式: ATE | 22 |
| 3.4 恢复所有参数为出厂配置: AT&F | 22 |
| 3.5 设置结果码抑制模式: ATQ | 22 |
| 3.6 设置 TA 响应内容的格式: ATV | 23 |
| 3.7 设置 CONNECT 结果码格式和监测呼叫进程: ATX | 24 |
| 3.8 设置自动应答前振铃次数: ATSO | 24 |
| 3.9 FOTA 空中升级: AT+UPGRADE | 25 |
| 3.10 设置指令行终止符: ATS3 | 31 |
| 3.11 设置命令行编辑字符: ATS5 | 31 |
| 3.12 设置 CDC 功能模式: AT&C | 31 |
| 3.13 设置 DTR 功能模式: AT&D | 32 |
| 3.14 实时时钟: AT+CCLK | 32 |
| 3.15 设置 USB 模式: AT+SETUSB | 33 |
| 3.16 设备错误: AT+CMEE | 34 |
| 3.17 错误码描述: +CME ERROR: <ERR> | 34 |
| 4 设备控制命令 | 40 |
| 4.1 手机活动状态: AT+CPAS | 40 |
| 4.2 模块功能模式: AT+CFUN | 41 |
| 4.3 关机: AT+CPOWD | 42 |
| 4.4 输入 PIN 码: AT+CPIN | 42 |

| | |
|--|-----------|
| 4.5 设备锁定: AT+CLCK..... | 43 |
| 4.6 修改密码: AT+CPWD..... | 44 |
| 4.7 网络灯闪烁的时间间隔: AT+SLEDS..... | 45 |
| 4.8 设置 TE-TA 波特率: AT+IPR..... | 46 |
| 4.9 设置 TE-TA 帧格式: AT+ICF..... | 47 |
| 4.10 设置指令行换行字符: ATS4..... | 48 |
| 4.11 TE-TA 本地流量控制: AT+IFC..... | 48 |
| 4.12 多路复用: AT+CMUX..... | 49 |
| 4.13 开启和关闭 SIM 卡在位硬件检测: AT+CSDT..... | 50 |
| 4.14 检测某个插槽的 SIM 卡是否在位: AT*SIMDETEC..... | 51 |
| 4.15 控制 SIM 卡状态主动上报: AT^CARDMODE..... | 52 |
| 4.16 获取 SIM 类型: AT*EUICC..... | 52 |
| 4.17 通过 UART 口设置睡眠唤醒: AT+CSCLK..... | 53 |
| 4.18 设置睡眠等待时间: AT+WAKETIM..... | 55 |
| 4.19 设置 RI 指示功能: AT+CFGRI..... | 55 |
| 4.20 短信特定字符触发 RI 功能: AT*CMCRI..... | 56 |
| 4.21 设置 MAC 地址: AT+MIFIMAC..... | 57 |
| 4.22 读取 ADC: AT+CADC..... | 57 |
| 4.23 读取 VBAT 电压: AT+CBC..... | 58 |
| 4.24 打开/关闭网络灯: AT+CNETLIGHT..... | 58 |
| 4.25 SIM 卡切换: AT+SIMCROSS..... | 59 |
| 4.26 RNDIS/ECM 功能开关: AT+RNDISCALL..... | 61 |
| 5 网络服务相关命令..... | 62 |
| 5.1 查询信号质量: AT+CSQ..... | 62 |
| 5.2 查询信号质量(扩展): AT+CESQ..... | 63 |
| 5.3 打开 CSQ 主动上报: AT*CSQ..... | 64 |
| 5.4 网络注册信息: AT+CREG..... | 65 |
| 5.5 E-UTRAN EPS 网络注册状态: AT+CEREG..... | 67 |
| 5.6 设置网络模式: AT^SYSCONFIG..... | 68 |
| 5.7 查询 cid 相关的上下文定义: AT+CGCONTRDP..... | 69 |
| 5.8 运营商查询和选择: AT+COPS..... | 71 |
| 5.9 自动时区更新: AT+CTZU..... | 73 |
| 5.10 打开 NITZ 自动上报: AT+CTZR..... | 73 |
| 5.11 (URC)NITZ 自动上报: +NITZ:<TIME>,<DS>..... | 73 |
| 5.12 设置小区背景搜寻: AT+BGLTEPLMN..... | 74 |
| 5.13 使能 HSDPA 和 HSUPA: AT*EHSDPA..... | 75 |
| 5.14 GSM/UMTS/LTE 模式和频段设置: AT*BAND..... | 77 |
| 5.15 查询当前工作频段: AT*BANDIND..... | 80 |
| 5.16 查询接入机制 (ACCESS TECHNOLOGY): AT^CACAP..... | 84 |
| 5.17 查询当前的系统信息: AT^SYSINFO..... | 84 |
| 5.18 设置无线接入方式: AT+CTEC..... | 86 |
| 5.19 小区/频率锁: AT*CELL..... | 86 |
| 5.20 读取基站定位 (LBS) 信息和时间: AT+CIPGSMLOC..... | 88 |
| 5.21 读取 WIFI 定位信息和时间: AT+WIFILOC..... | 90 |
| 5.22 获取 WIFI 信息: AT+WIFISCAN..... | 92 |

| | |
|--|------------|
| 5.23 流量查询命令: AT^DATAINFO..... | 92 |
| 5.24 (URC)手动 PLMN 选择选项: +MSRI..... | 93 |
| 5.25 (URC)系统模式: ^MODE..... | 93 |
| 5.26 (URC)SIM 卡状态上报: ^SIMST..... | 94 |
| 5.27 小区信息查询: AT+CCED..... | 94 |
| 5.28 设置工程模式: AT+EEMOPT..... | 97 |
| 5.29 在工程模式下查询 GSM/UMTS/LTE 信息: AT+EEMGINFO..... | 98 |
| 5.30 (URC)工程模式基本信息: +EEMGINFOBASIC..... | 99 |
| 5.31 (URC)GSM 工程模式下当前小区的信息: +EEMGINFOSVC..... | 99 |
| 5.32 (URC)GSM 工程模式下 PS 信息: +EEMGINFOPS..... | 100 |
| 5.33 (URC)GSM 工程模式下邻接小区的信息: +EEMGINFONC..... | 101 |
| 5.34 (URC)工程模式下当前网络状态: +EEMGINBFTM..... | 101 |
| 5.35 (URC)UMTS 工程模式下当前小区的信息: +EEMUMTSSVC..... | 102 |
| 5.36 (URC)UMTS 工程模式下同频率信息: +EEMUMTSINTRA..... | 105 |
| 5.37 (URC)UMTS 工程模式下频间信息: +EEMUMTSINTER..... | 106 |
| 5.38 (URC)UMTS 工程模式下无线接入技术间信息: +EEMUMTSINTERRAT..... | 106 |
| 5.39 (URC)LTE 工程模式下服务小区信息: +EEMLTESVC..... | 107 |
| 5.40 (URC)LTE 工程模式下同频信息: +EEMLTEINTRA..... | 108 |
| 5.41 (URC)LTE 工程模式下频间信息: +EEMLTEINTER..... | 108 |
| 5.42 (URC)LTE 工程模式下无线接入技术间信息: +EEMLTEINTERRAT..... | 109 |
| 5.43 (URC)事件控制指示: +CIEV..... | 110 |
| 5.44 (URC)网络服务类型指示 | 110 |
| 6 通话控制和音频相关命令..... | 111 |
| 6.1 打开 VOLTE 功能: AT+SETVOLTE..... | 111 |
| 6.2 发起呼叫: ATD..... | 111 |
| 6.3 接听来电: ATA..... | 112 |
| 6.4 挂断通话: ATH..... | 113 |
| 6.5 挂断通话: AT+CHUP..... | 113 |
| 6.6 列出所有当前的呼叫: AT+CLCC..... | 113 |
| 6.7 设置主叫号码显示: AT+CLIP..... | 115 |
| 6.8 呼叫保持和多方通话: AT+CHLD..... | 116 |
| 6.9 产生 DTMF 音: AT+VTS..... | 117 |
| 6.10 DTMF TONE 周期: AT+VTD..... | 118 |
| 6.11 TTS (TEXT TO SPEECH) 功能: AT+CTTS..... | 118 |
| 6.12 设置 TTS 播放模式: AT+CTTSPARAM..... | 119 |
| 6.13 音频录制: AT+CAUDREC..... | 119 |
| 6.14 语音文件播放: AT+CAUDPLAY..... | 120 |
| 6.15 语音通道切换: AT+AUDCH..... | 122 |
| 6.16 通话音量控制: AT+CLVL..... | 123 |
| 6.17 本地音频播放音量控制: AT+CRSL..... | 123 |
| 6.18 音频功放类型设置指令: AT+SPKPA..... | 124 |
| 6.19 音频 MIC 增益设置指令: AT+CACCP..... | 124 |
| 7 短消息命令..... | 126 |
| 7.1 PDU 短信编码格式介绍..... | 126 |

| | |
|---|------------|
| 7.2 选择短消息服务:AT+CSMS..... | 128 |
| 7.3 短消息优先存储区选择: AT+CPMS..... | 128 |
| 7.4 短消息中心地址: AT+CSCA..... | 130 |
| 7.5 短消息格式: AT+CMGF..... | 130 |
| 7.6 设置短信 TEXT 模式参数: AT+CSMP..... | 131 |
| 7.7 控制 TEXT 模式下短信头信息显示: AT+CSDH..... | 132 |
| 7.8 新消息指示: AT+CNMI..... | 134 |
| 7.9 新短消息确认: AT+CNMA..... | 136 |
| 7.10 发送短信: AT+CMGS..... | 137 |
| 7.11 把消息写入存储器: AT+CMGW..... | 139 |
| 7.12 从存储器发送短信: AT+CMSS..... | 141 |
| 7.13 短信链路控制命令: AT+CMMS..... | 142 |
| 7.14 读短信: AT+CMGR..... | 143 |
| 7.15 列举短消息: AT+CMGL..... | 145 |
| 7.16 删除短消息: AT+CMGD..... | 147 |
| 7.17 小区广播短消息类型选择: AT+CSCB..... | 148 |
| 7.18 短信业务失败结果码: CMS ERROR: <ERR>..... | 149 |
| 8 电话本命令..... | 153 |
| 8.1 选择电话本存储类型: AT+CPBS..... | 153 |
| 8.2 读取电话本记录: AT+CPBR..... | 154 |
| 8.3 查找电话本记录: AT+CPBF..... | 155 |
| 8.4 写电话本记录: AT+CPBW..... | 156 |
| 8.5 本机号码: AT+CNUM..... | 158 |
| 9 分组域相关命令..... | 159 |
| 9.1 GPRS 网络注册状态: AT+CGREG..... | 159 |
| 9.2 GPRS 附着分离: AT+CGATT..... | 160 |
| 9.3 PDP 上下文定义: AT+CGDCONT..... | 161 |
| 9.4 PDP 上下文鉴权参数: AT+CGAUTH..... | 163 |
| 9.5 显示 PDP 地址: AT+CGPADDR..... | 163 |
| 9.6 PDP 上下文激活: AT+CGACT..... | 164 |
| 9.7 可接受的最小服务质量简报: AT+CGQMIN..... | 165 |
| 9.8 请求的服务质量简报: AT+CGQREQ..... | 166 |
| 9.9 控制非请求 GPRS 事件上报: AT+CGEREP..... | 167 |
| 9.10 (URC)分组域事件 URC 上报: +CGEV..... | 168 |
| 9.11 通过 CID 查询本地 IP 地址: AT*GETIP..... | 171 |
| 9.12 打开或关闭自动获取 APN: AT+AUTOAPN..... | 171 |
| 9.13 设置 LTE 下缺省的 PDP 承载: AT*CGDFLT..... | 172 |
| 9.14 设置 LTE 缺省的 PDP 承载的鉴权参数: AT*CGDFAUTH..... | 173 |
| 10 NTP 相关命令..... | 175 |
| 10.1 设置 GPRS 承载场景 ID: AT+CNTPCID..... | 175 |
| 10.2 同步网络时间: AT+CNTP..... | 175 |
| 11 文件系统读写命令..... | 177 |

| | |
|---|------------|
| 11.1 创建一个文件: AT+FSCREATE..... | 177 |
| 11.2 读文件: AT+FSREAD..... | 177 |
| 11.3 写文件: AT+FSWRITE..... | 178 |
| 11.4 获取盘符: AT+FSDRIVE..... | 178 |
| 11.5 显示文件目录列表: AT+FSLS..... | 179 |
| 11.6 获取可用空间大小: AT+FSMEM..... | 179 |
| 11.7 创建目录: AT+FSMKDIR..... | 179 |
| 11.8 删除目录: AT+FSRMDIR..... | 180 |
| 11.9 删除文件: AT+FSDEL..... | 180 |
| 11.10 获取文件大小: AT+FSFLSIZE..... | 180 |
| 11.11 使用方法举例..... | 181 |
| 12 嵌入式 TCPIP 命令..... | 182 |
| 12.1 启动多 IP 连接: AT+CIPMUX..... | 182 |
| 12.2 启动任务并设置接入点 APN、用户名、密码: AT+CSTT..... | 182 |
| 12.3 专网卡设置 APN、用户名、密码和鉴权方式: AT+CPNETAPN..... | 183 |
| 12.4 激活移动场景(或发起 GPRS 或 CSD 无线连接): AT+CIICR..... | 184 |
| 12.5 查询本地 IP 地址: AT+CIFSR..... | 184 |
| 12.6 设置 TCP 使用 SSL 功能: AT+CIPSSL..... | 185 |
| 12.7 配置 TCP SSL 参数: AT+SSLCFG..... | 185 |
| 12.8 配置本地 TCP 端口: AT+CLPORT..... | 189 |
| 12.9 建立 TCP 连接或注册 UDP 端口号: AT+CIPSTART..... | 190 |
| 12.10 选择 TCPIP 应用模式: AT+CIPMODE..... | 191 |
| 12.11 选择非透传数据发送模式: AT+CIPQSEND..... | 192 |
| 12.12 设置接收的数据末尾是否自动添加回车换行: AT+CIPRXF..... | 193 |
| 12.13 配置透明传输模式: AT+CIPCCFG..... | 193 |
| 12.14 发送数据: AT+CIPSEND..... | 194 |
| 12.15 设置自动发送数据前的定时时间: AT+CIPATS..... | 196 |
| 12.16 设置发送数据时是否显示'>'和发送情况提示: AT+CIPSPRT..... | 196 |
| 12.17 查询当前连接状态: AT+CIPSTATUS..... | 197 |
| 12.18 查询已连接数据传输状态: AT+CIPACK..... | 198 |
| 12.19 设置为 CSD 或 GPRS 连接模式: AT+CIPCSGP..... | 199 |
| 12.20 配置域名服务器 DNS: AT+CDNSCFG..... | 199 |
| 12.21 域名解析: AT+CDNSGIP..... | 201 |
| 12.22 设置单链接接收数据时是否显示发送方的 IP 地址和端口号: AT+CIPSRIP..... | 202 |
| 12.23 设置单链接接收数据是否显示 IP 头: AT+CIPHEAD..... | 202 |
| 12.24 设置单链接接收数据是否在 IP 头显示传输协议: AT+CIPSHOWTP..... | 202 |
| 12.25 配置 TCP 协议的参数: AT+TCPUSERPARAM..... | 203 |
| 12.26 多链接时接收数据: +RECEIVE..... | 204 |
| 12.27 保存 TCPIP 应用上下文: AT+CIPSCONT..... | 204 |
| 12.28 手动获得网络数据: AT+CIPRXGET..... | 205 |
| 12.29 关闭 TCP 或 UDP 连接: AT+CIPCLOSE..... | 208 |
| 12.30 关闭移动场景: AT+CIPSHUT..... | 208 |
| 12.31 修改 RNDIS 网卡网关 IP 地址: AT+ROUTEIP..... | 209 |
| 12.32 PING 回声请求命令: AT+CIPPING..... | 209 |
| 12.33 设置 TCP 保活 (KEEP-ALIVE) 参数: AT+CIPTKA..... | 210 |

| | |
|---|------------|
| 12.34 心跳包参数设置:AT^HEARTCONFIG..... | 211 |
| 12.35 设置心跳包内容:AT^HEARTBEAT..... | 212 |
| 12.36 设置 HEX 编码格式心跳包内容:AT^HEARTBEATHEX..... | 213 |
| 12.37 心跳包参数设置:AT^HEARTINQUIRE..... | 214 |
| 12.38 从数据模式或 PPP 在线模式切换至命令模式: +++..... | 215 |
| 12.39 从命令模式切换至数据模式: ATO..... | 215 |
| 12.40 TCP/UDP 错误码..... | 216 |
| 12.41 状态机..... | 217 |
| 12.42 模块上电初始化以及 TCPIP 流程..... | 219 |
| 12.43 使用方法举例..... | 221 |
| 13 IP 应用相关命令..... | 231 |
| 13.1 IP 应用设置: AT+SAPBR..... | 231 |
| 14 HTTP 相关命令..... | 233 |
| 14.1 初始化 HTTP 服务: AT+HTTPINIT..... | 233 |
| 14.2 启用 SSL: AT+HTTPSSL..... | 233 |
| 14.3 设置 HTTP 参数值: AT+HTTPPARA..... | 233 |
| 14.4 写数据: AT+HTTPDATA..... | 235 |
| 14.5 HTTP 方式激活: AT+HTTPACTION..... | 236 |
| 14.6 查询 HTTP 服务响应: AT+HTTPREAD..... | 237 |
| 14.7 查询 HTTP 头信息: AT+HTTPHEAD..... | 238 |
| 14.8 保存 HTTP 应用上下文: AT+HTTPSCONT..... | 239 |
| 14.9 终止 HTTP 任务: AT+HTTPTERM..... | 239 |
| 14.10 HTTP 错误码: ERROR: <ERR CODE>..... | 239 |
| 14.11 使用方法举例..... | 240 |
| 15 FTP 相关命令..... | 246 |
| 15.1 设置 FTP 控制端口: AT+FTPSPORT..... | 246 |
| 15.2 设置 FTP 主动或被动模式: AT+FTPMODE..... | 246 |
| 15.3 设置 FTP 数据传输类型: AT+FTPTYPE..... | 246 |
| 15.4 设置 FTP 输入类型: AT+FTPPUTOPT..... | 247 |
| 15.5 设置 FTP 承载标识: AT+FTPCID..... | 247 |
| 15.6 设置 FTP 下载续传: AT+FTPREST..... | 248 |
| 15.7 设置 FTP 服务器地址: AT+FTPSERV..... | 248 |
| 15.8 设置 FTP 用户名称: AT+FTPUN..... | 248 |
| 15.9 设置 FTP 密码: AT+FTPPW..... | 249 |
| 15.10 设置 FTP 下载文件名称: AT+FTPGETNAME..... | 249 |
| 15.11 设置 FTP 下载文件路径: AT+FTPGETPATH..... | 249 |
| 15.12 设置 FTP 上传文件名称: AT+FTPPUTNAME..... | 250 |
| 15.13 设置 FTP 上传文件路径: AT+FTPPUTPATH..... | 250 |
| 15.14 远程服务器上创建文件目录: AT+FTPMKD..... | 251 |
| 15.15 远程服务器上删除文件目录: AT+FTPMD..... | 251 |
| 15.16 下载文件: AT+FTPGET..... | 252 |
| 15.17 上传文件: AT+FTPPUT..... | 253 |
| 15.18 下载文件(扩展): AT+FTPEXTGET..... | 253 |

| | |
|--|------------|
| 15.19 上传文件(扩展): AT+FTPEXTPUT..... | 254 |
| 15.20 下载文件并保存到文件系统中: AT+FTPGETTOFS..... | 255 |
| 15.21 从文件系统上传文件到服务器: AT+FTPPUTFRMFS..... | 256 |
| 15.22 从文件系统加载到 RAM 中并用 FTPPUT 上传: AT+FTPFILEPUT..... | 256 |
| 15.23 获取远程服务器上文件目录: AT+FTPLIST..... | 257 |
| 15.24 获取远程服务器上文件大小: AT+FTPSIZE..... | 258 |
| 15.25 获取 FTP 状态: AT+FTPSTATE..... | 258 |
| 15.26 保存 FTP 应用上下文: AT+FTPSCONT..... | 258 |
| 15.27 删除服务器上指定的文件: AT+FTPDELE..... | 259 |
| 15.28 退出当前 FTP 会话: AT+FTPQUIT..... | 259 |
| 15.29 使用方法举例..... | 259 |
| 16 MQTT 相关命令..... | 269 |
| 16.1 设置 MQTT 相关参数: AT+MCONFIG..... | 269 |
| 16.2 建立 TCP 连接: AT+MIPSTART..... | 269 |
| 16.3 客户端向服务器请求会话连接: AT+MCONNECT..... | 270 |
| 16.4 发布消息: AT+MPUB..... | 271 |
| 16.5 发布长消息: AT+MPUBEX..... | 272 |
| 16.6 订阅主题: AT+MSUB..... | 273 |
| 16.7 取消订阅主题: AT+MUNSUB..... | 274 |
| 16.8 打印收到的所有的订阅消息: AT+MQTTMSGGET..... | 275 |
| 16.9 设置订阅消息的打印模式: AT+MQTTMSGSET..... | 275 |
| 16.10 MQTT 消息编码格式切换: AT+MQTTMODE..... | 276 |
| 16.11 关闭 TCP 连接: AT+MIPCLOSE..... | 277 |
| 16.12 关闭 MQTT 连接: AT+MDISCONNECT..... | 277 |
| 16.13 查询 MQTT 连接状态: AT+MQTTSTATU..... | 277 |
| 16.14 使用方法举例..... | 277 |
| 17 蓝牙相关命令..... | 282 |
| 17.1 蓝牙开关: AT+BTComm=ENABLE..... | 282 |
| 17.2 设置名称: AT+BLEComm=NAME..... | 282 |
| 17.3 设置广播数据: AT+BLEADV=ADVData..... | 283 |
| 17.4 设置响应数据: AT+BLEADV=SCANRSPData..... | 283 |
| 17.5 设置广播参数: AT+BLEADV=ADVParam..... | 284 |
| 17.6 设置 BEACON 数据: AT+BLEADV=BEACONData..... | 285 |
| 17.7 广播开关: AT+BLEADV=ENABLE..... | 286 |
| 17.8 (URC)连接状态上报: +BLEIND=CONNECT..... | 286 |
| 17.9 (URC)断开状态上报: +BLEIND=DISCONNECT..... | 286 |
| 17.10 设置扫描参数: AT+BLESCAN=SCANParam..... | 287 |
| 17.11 扫描开关: AT+BLESCAN=ENABLE..... | 288 |
| 17.12 (URC)扫描结果上报: +BLEIND=SCAN..... | 288 |
| 17.13 连接从设备: AT+BLEComm=CONNECT..... | 289 |
| 17.14 断开从设备: AT+BLEComm=DISCONNECT..... | 289 |
| 17.15 发现服务 UUID: AT+BLEComm=FINDSERVICE..... | 289 |
| 17.16 (URC)服务 UUID 上报: +BLEIND=FINDSERVICE..... | 290 |
| 17.17 发现服务内的特征: AT+BLEComm=FINDCHARACTERISTIC..... | 290 |

17.18 (URC)特征 UUID 上报: +BLEIND=FINDCHARACTERISTIC..... 291

17.19 通知开关: AT+BLECOMM=NOTIFICATION..... 291

17.20 发送数据: AT+BLECOMM=SENDDATA..... 291

17.21 (URC)接收数据上报: +BLEIND=DATA..... 292

17.22 蓝牙 MAC 地址: AT+BTMAC..... 292

17.23 使用方法举例..... 293

18 GPS 相关的命令.....295

18.1GPS 开关: AT+CGNSPWR..... 295

18.2 读取 GNSS 信息: AT+CGNSINF..... 295

18.3 打开 GNSS URC 上报: AT+CGNSURC..... 296

18.4 将读取到的 GNSS 数据发送到 AT 口: AT+CGNSTST..... 297

18.5 给 GNSS 发送控制命令: AT+CGNSCMD..... 297

18.6 读取 GNSS 版本: AT+CGNSVER..... 298

18.7 设置辅助定位: AT+CGNSAID..... 298

18.8 删除 EPO 文件: AT+CGNSDEL..... 298

18.9 使用方法举例..... 299

1 AT 命令概述

1.1 文档目的

本手册详细介绍了合宙Luat LTE模块做支持的 AT 命令集。

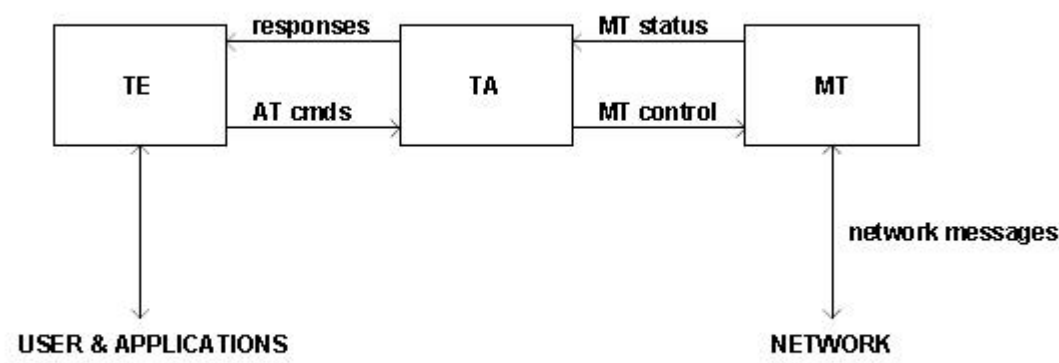
1.2 惯例和术语缩写

本手册中模块可以被称为如下术语：

- 1) ME (移动设备)，它可包括移动终端（MT），终端适配器（TA）
- 2) MS (移动台)，它包括移动设备（ME）和用户识别模块（SIM）
- 3) TA (终端适配器)
- 4) DCE (数据通信设备) 或者传真 DCE (传真调制解调器，传真板)

在应用中，控制器通过串口发送 AT 命令来控制 GSM 模块。串口线对端的控制器可以被称为如下术语：

- 1) TE (终端设备) 或
- 2) DTE (数据终端设备) 或者简单地说，一个嵌入式应用



其他术语缩写：

| | |
|-------|---|
| AT | ATtention; this two-character abbreviation is always used to start a command line to be sent fromTE to TA |
| BCD | Binary Coded Decimal |
| DCE | Data Circuit terminating Equipment |
| DTE | Data Terminal Equipment |
| IMEI | International Mobile station Equipment Identity |
| ICCID | Integrate circuit card identity |
| IRA | International Reference Alphabet (ITU-T T.50) |
| ME | Mobile Equipment |

| | |
|------|---|
| MT | Mobile Termination |
| SIM | Subscriber Identity Module |
| TA | Terminal Adaptor, e.g. a GSM data card (equal to DCE) |
| TE | Terminal Equipment, e.g. a computer (equal to DTE) |
| URC | Unsolicited Result Code |
| NTP | Network Time Protocol |
| NITZ | Network Identity and Time Zone |
| MO | Mobile Originated |

1.3 AT 命令语法

本手册中所有命令行必须以"AT"或"at"作为开头，以回车（<CR>）作为结尾。响应通常紧随命令之后，它的样式是"<回车><新行><响应内容><回车><新行>"（<CR><LF><响应内容><CR><LF>）。整本手册里，只有<响应内容>被自始至终介绍，而<回车><新行>被有意省略了。

合宙无线模块提供的AT 命令包含符合GSM07.05、GSM07.07 和ITU-T Recommendation V.25ter 的命令。

所有AT 命令从语法上可以分为三类：“基础类”，“S 参数类”以及“扩展类”，分别介绍如下：

1.3.1 基础类 AT 命令

这类AT 命令具有"AT<x><n>"或者"AT&<x><n>"格式，其中"<x>"是命令；"<n>"可以是一个或者多个参数。例如："ATE<n>"，该命令用于为DCE 开关回显功能，即DCE 会依据"<n>"值决定是否把接收的字符回显给DTE。"<n>"是选配参数，若没有赋值，模块将使用默认值。

1.3.2 S 参数类 AT 命令

这类AT 命令格式为"ATS<n>=<m>"，其中"<n>"是S 寄存器的索引；"<m>"是赋予的值。"<m>" 是选配参数，若没有赋值，模块将使用默认值。

1.3.3 扩展类 AT 命令

一般来讲，扩展类命令依据功能可以分为以下几种类型：

| 命令类型 | 语法 | 说明 |
|------|--------------|------------------------------|
| 测试命令 | AT+<X>=? | 该命令用于查询设置命令或内部程序设置的参数以及其取值范围 |
| 查询命令 | AT+<X>? | 该命令用于返回参数的当前值 |
| 设置命令 | AT+<X>=<...> | 该命令用于设置用户自定义的参数值 |
| 执行命令 | AT+<X> | 该命令用于读取受GSM 模块内部程序控制的不可变参数 |

扩展类命令语法：

在命令行 TA 返回结果中<>内为必配参数，[]内为选配参数；

在每条命令中，选配参数和必配参数必须按照规定的顺序排列，各参数间必须用逗号隔开；

字符串参数一般放在双引号中；

实际使用中，<>，[]不必输入。

一行内同时输入多条 AT 命令的语法：

数条 AT 命令可以被放在同一命令行中输入。这样则不需要在每条命令的开头输入“AT”或 “at”，仅需要在命令行的开头输入“AT”或“at”即可。请注意：在扩展类的命令后面，应增加一个分号作为定界符，基础类命令以及S参数命令则不用输入分号。

例如：

| 命令（→） /返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|--|--------------------------------|
| → | ATE0&W+CREG=2;&W | 设置回显关闭并保存，设置网络注册状态URC上报模式为2并保存 |
| ← | OK | 设置成功 |
| → | AT+CFUN=1;+CIMI;+VER | |
| ← | AirM2M_720_V524_LTE_AT_NAND 460012336904515 OK | |

1.4 AT 命令最大响应时间

以下表格中列举出的AT，不管设置命令、查询命令抑或测试命令，最大响应时间都如表格所示，表格没列举出来的AT，不管测试命令、查询命令抑或设置命令，最大响应时间都是9秒。

| AT 命令 | 最大响应时间（单位：秒） |
|-----------|--------------|
| COPS | 300 |
| BGLTEPLMN | 300 |
| CGACT | 108 |
| CGATT | 108 |
| CGDATA | 180 |
| CUSD | 108 |
| CFUN | 45 |
| CMGS | 90 |
| CMGW | 90 |
| CPBW | 72 |
| CPIN | 180 |
| CSTT | 60 |
| CIICR | 90 |
| CIPSHUT | 90 |

特别声明：对每个命令而言，如果未特别指出，则该命令适合所有合宙 4G 模块！

2 基本命令

2.1 查询制造商名称：AT+CGMI

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------|----------------------|
| 执行命令 | AT+CGMI | <manufacturer> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------------|---------|----|-----------|
| <manufacturer> | 生产厂商 ID | | 取值由模块厂商定义 |

举例：

| 命令（→）/返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|-------------|-----------------------|--------------|
| → | AT+CGMI | 查询模块的生产厂商的ID |
| ← | +CGMI: "AirM2M" OK | 返回查询结果 |

2.2 查询模块型号：AT+CGMM

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------|---------------|
| 执行命令 | AT+CGMM | <model> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|-------|----|--------|
| <model> | 模块的型号 | | 由厂商而定 |

举例：

| 命令（→）/返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|-------------|-----------------------|--------|
| → | AT+CGMM | 查询模块型号 |
| ← | +CGMM: "Air720" OK | 返回查询结果 |

2.3 查询模块版本信息：AT+CGMR

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------|----------------------|
| 执行命令 | AT+CGMR | Revision: <revision> |

| | | |
|------|-----------|----|
| | | OK |
| 测试命令 | AT+CGMR=? | OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------|--------|----|--------|
| <revision> | 软件版本标识 | | 由厂商定义 |

举例:

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|---|----------|
| → | AT+CGMR | 查询软件版本标识 |
| ← | +CGMR: "AirM2M_720H_V1279_LTE_AT" OK | 返回查询结果 |

2.4 查询 IMEI 号: AT+CGSN

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-----------|------------------|
| 执行命令 | AT+CGSN | <IMEI> OK |
| 测试命令 | AT+CGSN=? | OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|---|----|----------|
| <IMEI> | 产品序列号，即国际移动设备识别码 IMEI (International Mobile Equipment Identification) | - | 15 位数字组成 |

举例:

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|---------------------------|----------|
| → | AT+CGSN | 查询产品IMEI |
| ← | 359759002514931 OK | 返回查询结果 |

2.5 查询 SIM 卡 ICCID 号码: AT+CCID(/ICCID)

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|----------|---------------------------|
| 执行命令 | AT+CCID | <iccid> OK |
| | AT+ICCID | +ICCID: <iccid> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|---|----|--------------|
| <ICCID> | 产 品 ICCID 号 (Integrated circuit card identity , 集成电路卡识别码) | | 一般由 20 位数字组成 |

举例：

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|------------------------------------|--------------|
| → | AT+CCID | 查询SIM卡ICCID号 |
| ← | 89860117831003134201 OK | 返回查询结果 |
| → | AT+ICCID | 查询SIM卡ICCID号 |
| ← | +ICCID: 89860117831003134201 OK | 返回查询结果 |

2.6 查询 IMSI：AT+CIMI

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|---------|--------------|
| 执行命令 | AT+CIMI | <IMSI> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|---|----|------------|
| <IMSI> | 国际移动台用户识别码 (International Mobile Subscriber Identity) | | 由 15 位数字组成 |

举例：

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|-----------------------|---------|
| → | AT+CIMI | 查询IMSI号 |
| ← | 460001841426414 OK | 返回查询结果 |

2.7 查询产品信息：ATI

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-----|---------------------|
| 执行命令 | ATI | <module info> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------------|---------------|----|--------|
| <module info> | 模块相关信息（厂商，版本） | - | 由厂商定义 |

举例：

| 命令（→） / 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|---------------|---------------------------------------|--------|
| → | ATI | 查询模块信息 |
| ← | AirM2M_Air720SG_V545_LTE_AT OK | 返回查询结果 |

2.8 查询模块 FIRMWARE 版本：AT+VER

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------|--------------------------|
| 执行命令 | AT+VER | <firmware ver> OK |
| 注意事项 | 返回结果与ATI一致 | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------------|----------|----|--------|
| < firmware ver> | 模块内部软件版本 | - | 由厂商定义 |

举例：

| 命令（→） / 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|---------------|---------------------------------------|--------|
| → | AT+VER | 查询模块信息 |
| ← | AirM2M_Air724UG_V670_LTE_AT OK | 返回查询结果 |

2.9 查询平台硬件版本：AT^HVER

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------|-------------------------------|
| 执行命令 | AT^HVER | ^HVER:<hardversion> OK |

举例：

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|---------------------------|------------|
| → | AT^HVER | 查询模块平台硬件信息 |
| ← | ^HVER: MRVLTD01 OK | 返回查询结果 |

2.10 查询各种信息：AT*I

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------|---|
| 设置命令 | AT*I | Manufacturer:<manufacturer> Model: <model> Revision: <revision> ATVer: <atver> HWVer: <hwver> Buildtime: <Buildtime> IMEI: <imei> ICCID:<iccid> IMSI:<imsi> OK |

参数定义：

| 参数 | Definition | 取值 | 解释 |
|----------------|---|----|------------|
| <manufacturer> | +CGMI 命令的返回 | | |
| <model> | +CGMM 命令的返回 | | |
| <revision> | +CGMR 命令的返回 | | |
| <atver> | AT 版本 | | |
| <hwver> | 硬件版本 | | |
| <Buildtime> | 版本固件的编译时间 | | |
| <imei> | 同+CGSN 命令的返回值 | | |
| <iccid> | 同+ICCID 命令的返回值 | | |
| <imsi> | 国际移动台用户识别码 (International Mobile Subscriber Identity) | | 由 15 位数字组成 |

举例：

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|---|-------|
| → | AT*I | |
| ← | Manufacturer: AirM2M Model: Air724UG Revision: AirM2M_Air724UG_V670_LTE_AT ATVer: 193 HWVer: A10 Buildtime: Jun 13 2020 17:55:20 | |

| | | |
|--|---|--|
| | IMEI: 866714043071637 ICCID: 898600650915F6049889 IMSI: 460001651547739 OK | |
|--|---|--|

2.11 重复上一条命令：A/

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|--------------------|-------------------------------|
| 执行命令 | A/ | 响应： 重复上一条命令，该命令行无需以终止符作为结尾 |
| 注意事项 | 这条命令后面必须加回车键才能正常使用 | |

举例：

| 命令（→） / 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|---------------|---------------------------|------------------|
| → | AT+CIMI | 查询IMSI号 |
| ← | 460001841426414 OK | 返回IMSI号 |
| → | A/ | 重复上一条命令，即AT+CIMI |
| ← | 460001841426414 OK | 返回IMSI号 |

2.12 写 SN 号命令：AT+WISN

AT+WISN 是用来写用户 sn(serial number)到模块里的。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-------------------|-------------------|
| 设置命令 | AT+WISN=<user_sn> | OK |
| | | +CME ERROR: <err> |
| 查询命令 | AT+WISN? | <user_sn> |
| | | OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|------------|----|---------------|
| <user_sn> | special SN | - | 由用户定义，最长 64 位 |

举例：

| 命令（→） / 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|------------------|----------------------|-----------|
| → | AT+WISN="1234567890" | 写客户 SN 号 |
| ← | OK | |
| → | AT+WISN? | 查询客户 SN 号 |
| ← | 1234567890 OK | |

2.13 重启模块：AT+RESET

重启模块。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|----------|----|
| 执行命令 | AT+RESET | OK |

2.14 重启模块并恢复出厂设置：AT+RSTSET

重启模块并恢复出厂设置。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-----------|----|
| 执行命令 | AT+RSTSET | OK |

3 配置命令

3.1 选择 TE 字符集：AT+CSCS

设置命令通知 DCE，DTE 需要使用的字符集，以确保 DCE 和 DTE 在约定的字符集之间准确转换字符串。
语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-----------------|--------------------------------|
| 设置命令 | AT+CSCS=<chset> | OK |
| 查询命令 | AT+CSCS? | +CSCS: <chset> OK |
| 测试命令 | AT+CSCS=? | +CSCS: (<chset>取值列表) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|-----|-----------|------------------------------|
| <chset> | 字符集 | "GSM" | GSM 7 位默认字符 (3GPP TS 23.038) |
| | | "IRA" | 国际参考符号集(ITU-T T.50) |
| | | "PCCP936" | |
| | | "HEX" | |
| | | "UCS2" | 16 位通用多字节编码字符集 |

举例：

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|---|-----------|
| → | AT+CSCS? | |
| ← | +CSCS: IRA OK | |
| → | AT+CSCS=? | 查询字符集范围 |
| ← | +CSCS: ("IRA","UCS2","GSM") OK | CAT4模块的返回 |
| → | AT+CSCS=? | 查询字符集范围 |
| ← | +CSCS: ("GSM","HEX","PCCP936","UCS2") OK | CAT1模块的返回 |

3.2 保存用户当前的配置：AT&W

本文中大部分的 AT 命令，若希望模块重启后其参数不变，都需要通过 AT&W 保存。该命令将用户设置的一些 AT 命令参数保存到 NV 中，重开机后相关的配置自动加载并生效。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|------|-------|
| 执行命令 | AT&W | OK |

3.3 设置命令回显模式：ATE

执行命令设置 TA 在命令模式下，是否可以回显从 TE 接收到的字符。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------|----|
| 执行命令 | ATE<value> | OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|------|----|--------|
| <value> | 是否回显 | 0 | 回显模式关闭 |
| | | 1 | 回显模式打开 |

3.4 恢复所有参数为出厂配置：AT&F

执行命令把所有参数恢复为出厂配置。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------|----|
| 执行命令 | AT&F | OK |

3.5 设置结果码抑制模式：ATQ

此命令用于设置 TA 是否向 TE 发送结果码。并且此设置不会影响响应内的内容。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|--------|--------------------------------|-------|
| 执行命令 | ATQ<n> | OK |
| 参数存储模式 | 设置命令的参数可以通过AT&W命令保存到NVM中，重启不丢失 | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|---------|----|------------|
| <n> | 是否显示结果码 | 0 | 向TE发送结果码 |
| | | 1 | 结果码被抑制，不发送 |

举例：

| 命令(→)/ 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|---------------|------------|--------------|
| → | ATQ1 | 设置为不返回结果码 |
| ← | | 此时没出现OK这个结果码 |
| → | AT+CREG? | |
| ← | +CREG: 0,1 | 此时没出现OK这个结果码 |

3.6 设置 TA 响应内容的格式：ATV

该命令用于设置结果码和返回结果的传送格式（数字格式或者字母格式），并设置头部和尾部内容，这些内容是与结果码和信息返回结果一起发送的。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|------------|-----------------------------|
| 执行命令 | ATV<value> | 当<value>=0时，返回： 0或4 |
| | | 当<value>=1时，返回： OK或ERROR |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|---------|----|---|
| <value> | 结果码显示模式 | 0 | 设置成功后，输入AT命令后的返回信息如下： 信息返回：<text><CR><LF> 结果码返回（数字型）：<numeric code><CR> |
| | | 1 | 设置成功后，输入AT命令后的返回信息如下： 信息返回：<CR><LF><text><CR><LF> 结果码返回（冗长字符型）：<CR><LF><verbose code><CR><LF> |

一些常用的 code 定义如下：

| <numeric code> (ATV0) | <verbose code>(ATV1) | 说明 |
|-----------------------|----------------------|--|
| 0 | OK | 执行命令的正确确认 |
| 1 | CONNECT | 连接已经建立；DCE 从命令状态切换为在线数据状态 |
| 2 | RING | DCE 已经检测到一个来自网络的呼叫 |
| 3 | NO CARRIER | 连接中断或尝试建立连接失败 |
| 4 | ERROR | 命令不能被识别，超出命令行的最大长度，参数值无效，或命令进程中的其他问题 |
| 6 | NO DIALTONE | 无法检测到拨号音 |
| 7 | BUSY | 检测到忙音信号（占线） |
| 8 | NO ANSWER | 若"@"拨号修改量被使用，则紧跟5 秒静默时间的远程振铃没有在定时器（S7）超时前检测到。即无人应答 |
| 9 | PROCEEDING | 一条AT 命令正在被处理 |
| 制造商特殊需求 | CONNECT <text> | 与CONNECT 相同，但包含制造商特殊需求的文本可以制定DTE 速 |

| | | |
|--|--|-----------------------|
| | | 率，线速，错误控制，数据压缩，或其他状态。 |
|--|--|-----------------------|

举例：

| 命令(→)/ 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|---------------|------------|---|
| → | ATV0 | 设置结果码显示模式为0，设置成功后，输入AT命令后的返回信息如下： 信息返回：<text><CR><LF> 结果码返回（数字型）：<numeric code><CR> |
| ← | 0 | 0表示OK |
| ←（URC） | AT+CSCS? | |
| ←（URC） | +CSCS: IRA | |
| | 0 | |

3.7 设置 CONNECT 结果码格式和监测呼叫进程：ATX

此命令用于设置 TA 是否做拨号音和忙音检测，以及向 TE 发送某一个特定的结果码。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------|----|
| 执行命令 | ATX<value> | OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|----------------------|----|--|
| < value > | CONNECT 结果码和呼叫进程模式设定 | 0 | 进入在线数据状态时立即返回给定连接CONNECT 结果码，拨号音和忙音检测均禁用 |
| | | 1 | 进入在线数据状态时立即返回给定连接CONNECT<text>结果码，拨号音和忙音检测均禁用 |
| | | 2 | 进入在线数据状态时立即返回给定连接CONNECT<text>结果码，拨号音检测开启，忙音检测禁用 |
| | | 3 | 进入在线数据状态时立即返回给定连接CONNECT<text>结果码，拨号音检测禁用，忙音检测开启 |
| | | 4 | 进入在线数据状态时立即返回给定连接CONNECT<text>结果码，拨号音与忙音检测均开启 |

3.8 设置自动应答前振铃次数：ATS0

设置命令，可启用或禁用 DCE 自动应答入局呼叫。若<n>设置为非零取值，当入局呼叫指示（RING)达到规定次数后，DCE 自动应答。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|----------|-----|
| 设置命令 | ATS0=<n> | OK |
| 查询命令 | ATS0? | <n> |

| | | |
|--|--|----|
| | | OK |
|--|--|----|

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|--------|-------|-------------------|
| <n> | 自动应答模式 | 0 | 禁用自动应答(默认) |
| | | 1~255 | 达到指定的振铃次数后，启用自动应答 |

举例：

| 命令（→） /返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|--------------------------------|-----------------------------|
| → | ATS0=3 | 设置当有来电时，MT响三声后自动接听 |
| ← | OK | |
| ←（URC） | RING RING RING OK | 有一个来电，当显示3个RING（即响三声）后，自动接听 |

3.9 FOTA 空中升级：AT+UPGRADE

FOTA（Firmware Over The Air）是空中升级固件的功能。过程按顺序如下：

- 1 跟服务器固件版本比较版本号大小；
- 2 如果服务器固件版本号大，则启动下载固件的过程；
- 3 下载固件完毕，模块自动重启，烧录新版本；
- 4 模块再次自动重启，运行新固件

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|---|---|----------------|
| 设置命令 | AT+UPGRADE=<tag>,<value> [,<savetoNV>] | OK | 设置<tag>值 |
| | AT+UPGRADE=<tag> | +UPGRADE: <tag>,<value> OK | 查询<tag>值 |
| 查询命令 | AT+UPGRADE? | +UPGRADE: <state> | <state>=0 时的返回 |
| | | OK | |
| | | +UPGRADE: <state>,<percent> | <state>=1 时的返回 |
| | | OK +UPGRADE: <state>,[<error code>,<http response>,<fota error cause>] | <state>=2 时的返回 |

| | | | |
|------|------------|----|--------|
| | | OK | |
| 执行命令 | AT+UPGRADE | OK | 手动触发升级 |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------------------|---------------------------|---------------------|---|
| <tag> | | "KEY" | 使用"KEY"来设置服务器的 ProductKEY |
| | | "AUTO" | 使用"AUTO"设置是否自动升级 |
| | | "PERIOD" | 使用"PERIOD"设置自动升级的查询周期, 单位: 秒。当设置的周期到时, 模块向服务器查询版本, 服务器的模块版本号比自己大时, 会发起自动升级。 |
| | | "URL" | 使用"URL"设置自己的升级服务器的 URL 地址 |
| <savetoNV> | 是否把参数保存到 NV | 0 | 保存, 缺省值 |
| | | 1 | 不保存 |
| <value> | <tag> 的取值, 不同的<tag>有不同的取值 | | 字符串型, <tag> = "KEY"时, 设定此值为合宙 IoT 服务器某个产品的 ProductKey 即可在此产品下进行 OTA 升级 |
| | | 0 | <tag> = "AUTO"时的取值, 整数型。 0: 关闭自动 FOTA (模块不再和服务器通讯) 1: 打开自动 FOTA (模块定期向服务器查询) 注: 缺省为 1, 即自动升级为打开! |
| | | 1 | |
| | | 60~2^32(4294967296) | <tag> = "PERIOD"时的取值, 整数型, 单位为秒。缺省值为 86400, 即 24 小时 |
| | | "http://xxxx.bin" | <tag> = "URL"时的取值, 字符串型 |
| <state> | | 0 | 未执行 FOTA |
| | | 1 | 正在从服务器下载固件 |
| | | 2 | 固件下载结果 |
| <percent> | 升级百分比 | 1~100 | 当模块处于<state>=1 的状态时, 下载固件的百分比 |
| <error code> | | -1000 | 无效的 URL |
| | | -1001 | 网络错误 |
| | | -1002 | 服务器链接错误 |
| | | -1003 | 无效固件 |
| | | -1004 | http 应答错误 |
| | | -1005 | 存储固件错误 |
| | | -1006 | 其他错误 |
| <http response> | http 错误码 | | 详细取值请参考: https://baike.baidu.com/item/HTTP%E7%8A%B6%E6%8 |
| <fota error cause> | FOTA 错误原因 | 3 | 无效的设备。找不到设备 |
| | | 17 | 无权限 |
| | | 25 | 无效的项目 |
| | | 26 | 无效的固件 |

| | | | |
|--|--|----|---|
| | | 27 | 已经是最新版本。通过了前面的检查，但版本号已是最新，或没打开升级开关、没指定 imei 等 |
|--|--|----|---|

举例：

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|----------|------|-------|------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|-------|
| 使用合宙提供的私人服务器进行升级： | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>1 将新版本固件上传服务器端</p> <p>在通过合宙 ERP 购买模块后，ERP 会自动分配一个升级服务器管理账号，登陆地址为： http://iot.openluat.com/ 登录名是购买者手机号码，登录密码缺省是：888888 登录后会请点：对应的模块型号。这里以 Air720X 标准模块 为例：</p> <div data-bbox="300 754 807 1220"><p>产品名称：Air720X标准模块</p><p>产品描述：</p><p>创建时间：2018-11-05 11:18:21</p><p></p></div> <p>点击进入产品->设备列表将会看到已购买模块的 IMEI 列表，自动 FOTA 可以对这些设备进行固件升级。</p> <div data-bbox="300 1330 1311 1926"><div><p>产品信息</p><p>设备列表</p><p>固件升级</p><p>基站查询经纬度</p><p>数据日志</p><p>设备状态</p><p>在线调试</p><p>应用配置</p></div><div><p>设备imei号 <input type="text" value="请输入查询设备imei号"/></p><table><thead><tr><th>设备名称</th><th>imei号</th><th>设备版本</th></tr></thead><tbody><tr><td>869300037414327</td><td>869300037414327</td><td>1.0.9999</td></tr><tr><td>869300038726729</td><td>869300038726729</td><td>1.0.9999</td></tr><tr><td>869300038714154</td><td>869300038714154</td><td>1.0.9999</td></tr><tr><td>869300038727883</td><td>869300038727883</td><td>1.0.0</td></tr></tbody></table></div></div> <p>点击进入产品->固件升级->升级配置->新建项目->上传文件，上传待更新的固件 bin。 固件升级用的 bin 文件在合宙官网发布的 AT 命令固件包内。</p> | | 设备名称 | imei号 | 设备版本 | 869300037414327 | 869300037414327 | 1.0.9999 | 869300038726729 | 869300038726729 | 1.0.9999 | 869300038714154 | 869300038714154 | 1.0.9999 | 869300038727883 | 869300038727883 | 1.0.0 |
| 设备名称 | imei号 | 设备版本 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 869300037414327 | 869300037414327 | 1.0.9999 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 869300038726729 | 869300038726729 | 1.0.9999 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 869300038714154 | 869300038714154 | 1.0.9999 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 869300038727883 | 869300038727883 | 1.0.0 | | | | | | | | | | | | | | | |

以合宙_720_V9999_LTE_AT 测试固件为例，该升级包解压后会有四个文件，其中三个 bin 文件需要上传到服务器端（客户如果不清自己的固件类型，还是将固件包内所有 bin 文件上传为妙）。



上传文件完成后，将下图中的两个选项选择：是

新建

新升级文件:

固件名: LUAT_AT_Luat_AirM2M_720_LTE_AT_NAND

新版本号: 1.0.888

是否允许升级:

是否全项目升级:

备注:

完成上述设置以后，模块就能实现自动空中固件升级 FOTA 了。缺省的查询服务器的时间间隔是 24 小时。

注：用户同样可以通过 AT+UPGRADE="AUTO",0 关闭自动更新。

如果客户想再自动升级，有两种方法：

- 1) 输入 AT+UPGRADE 手动触发升级
- 2) 输入 AT+UPGRADE="AUTO",1 重新打开自动升级

2 在服务器端可以查看 FOTA 升级情况

点 固件升级->升级统计后，可以看到每个版本的升级成功数量

| | | | |
|---------|-------------------------------------|----|---------|
| 固件升级 | 暂无数据 | | |
| 升级配置 | | | |
| 升级日志 | | | |
| 升级统计 | 固件名称 | 备注 | 新版本号 |
| | LUAT_AT_Luat_AirM2M_720_LTE_AT_NAND | | 1.0.477 |
| | | | 5 |
| 基站查询经纬度 | LUAT_AT_Luat_AirM2M_720D_LTE_AT | | 1.0.477 |
| | | | 0 |
| 数据日志 | | | |

3 模块在整个升级过程中的表现

开始下载固件。此时自动上报：

+UPGRADEIND: <percent>

percent: 0-100

下载完固件后自动重启，开始烧录固件。烧录的时候主动上报：

+UPGRADEDL: <percent>

percent: 0-100

烧录成功后再次自动重启并主动上报软件已经更新：

+UPGRADEVER: <new version>

(new version: 新固件版本号，例如: "AirM2M_720_V9999_LTE_AT ")

+UPGRADEVER: <upload state>

(upload state: 新固件更新状态是否成功上报，1: 上报成功，0: 上报失败)

注意：从下载固件（打印+UPGRADEIND: <percent>），到模块自动重启后烧录新固件（打印+UPGRADDL: <percent>），再到再次重启后上报升级情况（打印+UPGRADEVER: <new version>），整个过程模块自动完成，禁止用户在这个过程中重启模块或给模块断电！

使用用户自己的服务器进行升级：

用户在自己服务器放好 bin 文件，然后输入：

AT+UPGRADE="URL","http://xxxx.bin"

OK

| |
|--|
| 同样的，缺省也是自动升级，间隔周期也是 24 小时。模块从服务器下载固件，是用 HTTP 协议。 |
|--|

3.10 设置指令行终止符：ATS3

设置指令，可设置用于 AT 指令行终止符，该字符能被 TA 识别。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|----------|---------------|
| 设置命令 | ATS3=<n> | OK |
| 查询命令 | ATS3? | <n> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|-----------------|-----------|--|
| <n> | 指令行终止符的 ASCII 值 | <u>13</u> | 缺省值：13，对应 ASCII 字符为<CR>(回车符) 注：仅支持这个值 |

3.11 设置命令行编辑字符：ATS5

此命令设置删除命令行先前字符的字符。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|----------|---------------|
| 设置命令 | ATS5=<n> | OK |
| 查询命令 | ATS5? | <n> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|-----------------|----------|-------------------------|
| <n> | 指令行编辑符的 ASCII 值 | <u>8</u> | 缺省值：8(对应ASCII字符<BS>后退符) |

举例：

| 命令（→） / 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|---------------|---------------|-------------------------|
| → | ATS5? | 查询当前指令行编辑字符 |
| ← | 008 OK | 当前指令行编辑字符为BackSpace 后退符 |

3.12 设置 CDC 功能模式：AT&C

此命令设置 109（DCD）电路状态与远端接收线上信号检测之间的关系。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-------------|----|
| 执行命令 | AT&C<value> | OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|----------|----------|------------------|
| <value> | DCD 电路状态 | 0 | DCD 线始终为ON |
| | | <u>1</u> | DCD线只在数据载波存在时为ON |

3.13 设置 DTR 功能模式：AT&D

此命令设置数据模式下，circuit 108/2 (DTR) 从 ON 变为 OFF 状态时， TA 的响应状态。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-------------|----|
| 执行命令 | AT&D<value> | OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|----------|----------|---|
| <value> | DTR 电路状态 | 0 | TA 忽略DTR 状态 |
| | | <u>1</u> | DTR 由ON至OFF： TA在保持当前数据通话的同时，切换至命令模式 |
| | | 2 | DTR 由ON 至OFF： TA 释放数据通话，切换至命令模式。 DTR= OFF 时，为自动应答关闭状态。 |

3.14 实时时钟：AT+CCLK

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|----------------|---------------|
| 设置命令 | AT+CCLK=<time> | OK |
| 查询命令 | AT+CCLK? | +CCLK: <time> |
| | | OK |
| 测试命令 | AT+CCLK=? | OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|----|----|---|
| <time> | 时间 | - | 字符串类型(字符串需包含在引号内) ；格式类似"yy/MM/dd,hh:mm:ss±zz"，最后两位字符指示年，月，日，小时，分钟，秒和时区(用当地时间和GMT 时间之间的差别来表示，以1/4 小时格式来表示；范围-47...+48) |

举例：

| 命令（→） / 实例 | 解释和说明 |
|------------|-------|
|------------|-------|

| 返回 (←) | | |
|--------|--------------------------------|---------------------------|
| → | AT+CCLK? | 查询当前时间 |
| ← | +CCLK: "18/08/01,12:12:58+00" | 返回的查询结果 |
| | OK | |
| → | AT+CCLK="18/08/07,13:28:29+32" | 将当前时间设置为正确的时间，设置时区可以用"+"号 |
| ← | OK | |
| → | AT+CCLK? | 再查询一次当前时间 |
| ← | +CCLK: "18/08/07,13:28:31+32" | 返回的查询结果 |
| | OK | |

3.15 设置 USB 模式：AT+SETUSB

本命令可以设置 USB 口的使用模式。本命令适用于合宙 Air720S 系列、Air720U 系列以及 Air724U 模块
语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--------------------------------|--|
| 设置命令 | AT+SETUSB=<mode>[,<vid>,<pid>] | OK |
| 查询命令 | AT+SETUSB? | mode: <mode> Vid: <vid> Pid: <pid> OK |
| 测试命令 | AT+SETUSB=? | OK |
| 注意事项 | 该命令可以关机自动保存 | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|----------------------|----|--|
| <mode> | USB 的使用模式，设置命令的必选参数 | 1 | RNDIS+AT+PPP+DIAG模式，缺省值 |
| | | 2 | ECM+ AT+PPP+DIAG模式 |
| | | 3 | 保留 |
| <vid> | Vendor id，设置命令的可选参数 | | Air720S/D/H/G系列缺省值为0x1286 Air720U/Air723U/Air724U系列缺省值为0x1782 |
| <pid> | Product id，设置命令的可选参数 | | AIR720S/D/H/G系列缺省值为0x4e3d Air720U/Air723U/Air724U系列缺省值为0x4e00 |

举例：

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|------------------------|----------|
| → | AT+SETUSB=2 | 设置成ECM网卡 |
| ← | OK | |
| → | AT+SETUSB? | |
| ← | mode: 2 vid: 0x1782 | |

| | | |
|--|-------------|--|
| | pid: 0x4e00 | |
| | OK | |

3.16 设备错误: AT+CMEE

该命令使能或者屏蔽结果码的使用+CME ERROR: <err>, 作为和 ME 功能错误相关的指示。

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------------|---------------------------|
| 设置命令 | AT+CMEE=[<n>] | OK |
| 查询命令 | AT+CMEE? | +CMEE :<n> OK |
| 测试命令 | AT+CMEE=? | +CMEE:(<n>取值列表) OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|---------|----|--|
| <n> | 结果码上报模式 | 0 | 禁用结果码+ CME ERROR: <err>, 使用 ERROR |
| | | 1 | 启用结果码+ CME ERROR: <err>, 并使用数字型的<err>取值 |
| | | 2 | 启用结果码+ CME ERROR: <err>, 并使用冗长方式的<err>取值 |

3.17 错误码描述: +CME ERROR:<err>

| 数字型 <err> 取值 | 冗长方式的<err>取值 | 解释 |
|--------------|-----------------------------|---------------|
| 常见错误 | | |
| 0 | phone failure | 手机故障 |
| 1 | no connection to phone | 未连接到手机 |
| 2 | phone-adaptor link reserved | 预留手机适配器链路 |
| 3 | operation not allowed | 不允许操作 |
| 4 | operation not supported | 不支持操作 |
| 5 | PH-SIM PIN required | 需要PH-SIM卡的PIN |
| 6 | PH-FSIM PIN required | 需要PH-FSIM的PIN |
| 7 | PH-FSIM PUK required | 需要PH-FSIM的PUK |
| 10 | SIM not inserted | 没有插入SIM卡 |
| 11 | SIM PIN required | 需要SIM卡的PIN |
| 12 | SIM PUK required | 需要SIM卡的PUK |
| 13 | SIM failure | SIM卡故障 |
| 14 | SIM busy | SIM卡遇忙 |
| 15 | SIM wrong | SIM错误 |

| | | |
|-----|---|----------------------|
| 16 | incorrect password | 密码无效 |
| 17 | SIM PIN2 required | 需要SIM卡的PIN2 |
| 18 | SIM PUK2 required | 需要SIM卡的PUK2 |
| 20 | memory full | 存储已满 |
| 21 | invalid index | 索引无效 |
| 22 | not found | 未发现 |
| 23 | memory failure | 存储故障 |
| 24 | text string too long | 文本字符串过长 |
| 25 | invalid characters in text string | 文本字符串中的字符无效 |
| 26 | dial string too long | 拨号字符串过长 |
| 27 | invalid characters in dial string | 拨号字符串中的字符无效 |
| 30 | no network service | 无网络业务 |
| 31 | network timeout | 网络超时 |
| 32 | network not allowed - emergency calls only | 网络不允许一只适用于紧急呼叫 |
| 40 | network personalization PIN required | 需要网络个性化PIN |
| 41 | network personalization PUK required | 需要网络个性化PUK |
| 42 | network subset personalization PIN required | 需要网络子集个性化PIN |
| 43 | network subset personalization PUK required | 需要网络子集个性化PUK |
| 44 | service provider personalization PIN required | 需要服务供应商个性化PIN |
| 45 | service provider personalization PUK required | 需要服务供应商个性化PUK |
| 46 | corporate personalization PIN required | 需要公司个性化PIN |
| 47 | corporate personalization PUK required | 需要公司个性化PUK |
| 48 | hidden key required | 需要输入隐藏的密码 |
| 49 | EXE_NOT_SURPORT | |
| 50 | EXE_FAIL | （适用于cat1 模块） |
| 50 | Invalid Param | 无效参数（适用于cat4 模块） |
| 51 | NO MEMORY | 内存不足（适用于cat1 模块） |
| 52 | OPTION NOT SURPORT | 选项不支持（适用于cat1 模块） |
| 53 | parameters are invalid | 无效参数（适用于cat1 模块） |
| 54 | EXT_REG_NOT_EXIT | （适用于 cat1 模块） |
| 55 | EXT_SMS_NOT_EXIT | （适用于 cat1 模块） |
| 56 | EXT_PBK_NOT_EXIT | （适用于 cat1 模块） |
| 57 | EXT_FFS_NOT_EXIT | （适用于 cat1 模块） |
| 58 | INVALID_COMMAND_LINE | （适用于 cat1 模块） |
| 59 | ITF_DIFFERENT | （适用于 cat1 模块） |
| 60 | BURN_FLASH_FAIL | （适用于 cat1 模块） |
| 61 | TFLASH NOT EXIST | TF 卡不存在（适用于 cat1 模块） |
| 62 | FILE NOT EXIST | 文件不存在（适用于 cat1 模块） |
| 63 | FILE TOO LARGE | 文件太大（适用于 cat1 模块） |
| 96 | INVALID DATE OR TIME | 无效日期或时间（适用于 cat1 模块） |
| 97 | DIR CREATE FAIL | 创建文件夹失败（适用于 cat1 模块） |
| 98 | DIR NOT EXIST | 文件夹不存在（适用于 cat1 模块） |
| 99 | NOT IMPLEMENTED | 不可执行（适用于 cat1 模块） |
| 100 | unknown | 未知 |

| | | |
|-----|---|--------------|
| 103 | Illegal MS | 非法MS |
| 106 | Illegal ME | 非法ME |
| 107 | GPRS services not allowed | 不允许GPRS业务 |
| 111 | PLMN not allowed | 不允许PLMN |
| 112 | Location area not allowed | 不允许位置区 |
| 113 | Roaming not allowed in this location area | 该位置区不允许漫游 |
| 132 | service option not supported | 不支持业务选择 |
| 133 | requested service option not subscribed | 未描述业务选择请求 |
| 134 | service option temporarily out of order | 业务选择暂时无连接 |
| 148 | unspecified GPRS error | GPRS错误未指明 |
| 149 | PDP authentication failure | PDP 鉴权失败 |
| 150 | invalid mobile class | 移动类别无效 |
| 151 | AT command timeout | AT命令超时 |
| 181 | UNSUPPORTED QCI VALUE | 不支持CQI |
| 214 | SS_UNKNOWN_SUBSCRIBER | |
| 222 | SS_ILLEGAL_SUBSCRIBER | |
| 223 | SS_BRERSERV_NOT_PROV | |
| 224 | SS_TELESERV_NOT_PROV | |
| 225 | SS_ILLEGAL_EQUIPMENT | |
| 226 | SS_CALL_BARRED | |
| 229 | SS_ILLEGAL_OPERATION | |
| 230 | SS_ERROR_STATUS | |
| 231 | SS_NOT_AVAILABLE | |
| 232 | SS_SUBS_VIOLATION | |
| 233 | SS_INCOMPATIBILITY | |
| 234 | SS_FACILITY_NOT_SUPPORTED | |
| 240 | SS_ABSENT_SUBSCRIBER | |
| 247 | SS_SYSTEM_FAILURE | |
| 248 | SS_DATA_MISSING | |
| 249 | SS_UNEXPECTED_DATA_VALUE | |
| 250 | SS_PWD_REGISTRATION_FAILURE | |
| 251 | SS_NEGATIVE_PWD_CHECK | |
| 256 | SS_NUMOF_PWD_ATTEMPT_VIOL | |
| 264 | SIM VERIFY FAIL | （适用于cat1 模块） |
| 265 | SIM UNBLOCK FAIL | （适用于cat1 模块） |
| 266 | SIM CONDITION NO FULLFILLED | （适用于cat1 模块） |
| 267 | SS_POSITION_METHOD_FAILURE | （适用于cat4 模块） |
| 267 | SIM UNBLOCK FAIL NO LEFT | （适用于cat1 模块） |
| 268 | SIM VERIFY FAIL NO LEFT | （适用于cat1 模块） |
| 269 | SIM INVALID PARAMETER | （适用于cat1 模块） |
| 270 | SIM UNKNOW COMMAND | （适用于cat1 模块） |
| 271 | SIM WRONG CLASS | （适用于cat1 模块） |
| 272 | SIM TECHNICAL PROBLEM | （适用于cat1 模块） |
| 273 | SIM CHV NEED UNBLOCK | （适用于cat1 模块） |

| | | |
|-----|---|----------------|
| 274 | SIM NOEF SELECTED | （适用于cat1 模块） |
| 275 | SIM FILE UNMATCH COMMAND | （适用于cat1 模块） |
| 276 | SIM CONTRADICTION CHV | （适用于cat1 模块） |
| 277 | SIM CONTRADICTION INVALIDATION | （适用于cat1 模块） |
| 278 | SIM MAXVALUE REACHED | （适用于cat1 模块） |
| 279 | SIM PATTERN NOT FOUND | （适用于cat1 模块） |
| 280 | SIM FILEID NOT FOUND | （适用于cat1 模块） |
| 281 | SIM STK BUSY | （适用于cat1 模块） |
| 282 | SIM UNKNOW | （适用于cat1 模块） |
| 283 | SIM PROFILE ERROR | （适用于cat1 模块） |
| 284 | SS_UNKNOWN_ALPHABET | |
| 285 | SS_USSD_BUSY | |
| 323 | | Cat1模块 |
| 339 | SS_MAXMPTY_CALLS_EXCEEDED | |
| 340 | SS_RESOURCES_NOT_AVAILABLE | |
| 501 | WIFI labtool reture error | |
| 502 | BT labtool reture error | |
| 503 | FM labtool reture error | |
| 504 | MRD file already exist | |
| 505 | MRD file with same version already exist | |
| 506 | MRD file with newer version already exist | |
| 507 | MRD authorization failure | |
| 508 | (U)SIM PUK blocked | |
| 509 | Vendor not supported | |
| 510 | NVM path not exist | |
| 511 | NVM file comcfg error | |
| 535 | PROTOCOL stack busy | |
| 600 | BTSAP card not accessible | |
| 601 | BTSAP card powered off | |
| 602 | BTSAP card removed | |
| 603 | BTSAP card powered on | |
| 604 | BTSAP data not available | |
| 605 | BTSAP not supported | |
| 606 | Non-Production mode | |
| 753 | missing required cmd parameter | CRSM 缺少参数 |
| 754 | Invalid SIM command | CRSM 无效命令 |
| 755 | Invalid file id | CRSM 无效的文件 |
| 756 | Missing required P1/2/3 parameter | CRSM 缺少P 参数 |
| 757 | Invalid P1/2/3 parameter | CRSM 无效的P 参数 |
| 758 | Missing required command data | CRSM 缺少命令数据 |
| 759 | invalid characters in command data | CRSM 命令行中有无效字符 |
| 765 | Invalid input value | 无效输入值 |
| 766 | Unsupported mode | 不支持的模式 |
| 767 | Operation failed | 操作失败 |

| | | |
|-----|------------------------------|-----------------|
| 768 | Mux already running | 多路复用已经在运行 |
| 769 | Unable to get control | 不能获得控制权 |
| 770 | SIM network reject | SIM 网络拒绝 |
| 771 | Call setup in progress | 正在建立呼叫 |
| 772 | SIM powered down | SIM 关闭了 |
| 773 | SIM file not present | SIM 文件不在 |
| 774 | RAC refresh net time failure | |
| 791 | Param count not enough | |
| 792 | Param count beyond | |
| 793 | Param value range beyond | |
| 794 | Param type not match | |
| 795 | Param format invalid | |
| 796 | Get a null param | |
| 797 | CFUN state is 0 or 4 | |
| 810 | No Error | |
| 811 | Unrecognized Command | |
| 812 | Return Value Error | |
| 813 | Syntax Error | |
| 814 | Unspecified Error | |
| 815 | Data Transfer Already | |
| 816 | Action Already | |
| 817 | Not At Cmd | |
| 818 | Multi Cmd too long | |
| 819 | Abort Cops | |
| 820 | No Call Disc | |
| 821 | BT SAP Undefined | |
| 822 | BT SAP Not Accessible | |
| 823 | BT SAP Card Removed | |
| 824 | AT Not Allowed By Customer | |
| 890 | GPS_NOT_RUNNING | |
| 891 | GPS_IS_RUNNING | |
| 892 | GPS_IS_FIXING | |
| 893 | GPS_IS_SLEEPING | |
| 894 | GPS_NOT_SLEEPING | |
| 900 | DIAED_REJECT | |
| 901 | PDP_NO_ACTIVE | |
| 902 | PDP_ACTIVE | |
| 910 | TCP_CONNECTION_REJECT | |
| 911 | TCP_CONNECT_OVERTIME | |
| 912 | SOCKET_CONNECTION_EXIST | |
| 913 | SOCKET_CONNECTION_NOT_EXIST | |
| 914 | BUFFER_OVER_SIZE | |
| 915 | SENDING_OVERTIME | |
| 916 | DNS_EXIST | |

| | | |
|-------|-------------------------------|--|
| 917 | DNS_PARSE_OVERTIME | |
| 918 | DNS_PARSE_ERROR | |
| 980 | INPUT_VALUE_ERROR | |
| 981 | OTHER_ERROR | |
| 982 | ERROR | |
| 983 | NOT_ALLOWED | |
| 1000 | UPGRADE_INVALID_URL | |
| 1001 | UPGRADE_NET_ERROR | |
| 1002 | UPGRADE_SERVER_CONNECT_ERROR | |
| 1003 | UPGRADE_INVALID_FILE | |
| 1004 | UPGRADE_SERVER_RESPONSE_ERROR | |
| 1005 | UPGRADE_WRITE_FLASH_ERROR | |
| 1006 | UPGRADE_ERROR | |
| 65535 | Other Error | |

4 设备控制命令

4.1 手机活动状态：AT+CPAS

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-----------------------|------------------------------|
| 执行命令 | AT+CPAS | +CPAS: <pas> OK |
| 测试命令 | AT+CPAS=? | +CPAS: (<pas>取值列表) OK |
| 注意事项 | 执行命令是用来查询手机活动状态<pas>的 | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------|----|----|----------------|
| <pas> | 状态 | 0 | ME准备就绪 |
| | | 1 | ME不可用 |
| | | 2 | 未知，ME未准备好 |
| | | 3 | 振铃 |
| | | 4 | 呼叫进行中 |
| | | 5 | 睡眠 |
| | | 6 | call in active |

举例：

| 命令（→） /返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|----------------------------------|-------------------------|
| → | AT+CPAS=? | 查询<pas>取值范围 |
| ← | +CPAS: (0,1,2,3,4,5,6) OK | |
| → | ATD138*****; | 模块主叫一个手机号码 |
| ← | OK | |
| → | AT+CPAS | 对方振铃，但是未接听的时候，模块这边做一次查询 |
| ← | +CPAS: 3 OK | 3表示振铃 |
| ←（URC） | CONNECT | 被叫接听 |
| → | AT+CPAS | 被叫接听后，模块这边查询状态 |
| ← | +CPAS: 4 OK | 4表示呼叫进行中 |

| | | |
|---------|------------|------------------|
| ← (URC) | NO CARRIER | 被叫挂断电话 |
| → | AT+CPAS | 被叫挂机后，模块再查询一次状态 |
| ← | +CPAS: 0 | 0表示ME准备好（idle状态） |
| | OK | |

4.2 模块功能模式：AT+CFUN

设置命令选择模块的功能模式。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-------------------------|--|
| 设置命令 | AT+CFUN= <fun>[, <rst>] | OK |
| 查询命令 | AT+CFUN? | +CFUN: <fun> OK |
| 测试命令 | AT+CFUN=? | +CFUN: (<fun>取值列表),(<rst>取值列表) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------|--------|----|----------------------------------|
| <fun> | 功能模式 | 0 | 最少功能 |
| | | 1 | 全部功能 |
| | | 3 | 关闭模块RF电路的接收功能 |
| | | 4 | 飞行模式。关闭模块的RF电路的接收和发送功能 |
| | | 5 | 使SIM卡失效 |
| | | 6 | turn off full secondary receiver |
| <rst> | 是否需要重启 | 0 | 在设置<fun>级别时，不复位ME |
| | | 1 | 在设置<fun>级别时，复位ME |

举例：

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|--------------------------------------|----------------------|
| → | AT+CFUN=? | 查询各个参数的取值范围 |
| ← | +CFUN: (0,1,3,4,5,6),(0-1) OK | 查询结果 |
| → | AT+CFUN? | 查询当前的功能模式 |
| ← | +CFUN: 1 OK | 查询结果 |
| → | AT+CFUN=1,1 | 被用来主动重启模块，重启后进入全功能模式 |
| ← | OK | |

4.3 关机：AT+CPOWD

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|--------------|--|
| 设置命令 | AT+CPOWD=<n> | <n>=0 ， 紧急关机，没有任何返回 <n>=1 ， 正常关机，返回：NORMAL POWER DOWN |

4.4 输入 PIN 码：AT+CPIN

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|--------------------------|---|
| 设置命令 | AT+CPIN=<pin>[,<newpin>] | OK 说明：如果需要的PIN 是SIM PUK 或者SIM PUK2, 则需要第二个pin。<new pin>用来取代 SIM 卡中的原有的pin。 |
| 查询命令 | AT+CPIN? | +CPIN: <code> OK |
| 测试命令 | AT+CPIN=? | OK |
| URC | +CPIN:<code> | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|-----|-------------|------------------|
| <pin> | 密码 | - | 字符串型 |
| <newpin> | 新密码 | - | 字符串型 |
| <code> | | READY | ME不再需要提供密码 |
| | | SIM PIN | ME等待提供SIM卡的PIN码 |
| | | SIM PUK | ME等待提供SIM卡的PUK码 |
| | | SIM PIN2 | ME等待提供SIM卡的PIN2码 |
| | | SIM PUK2 | ME等待提供SIM卡的PUK2码 |
| | | SIM REMOVED | SIM卡未检出 |

举例：

| 命令（→） / 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|---------------|------------------------|--|
| → | AT+CPIN? | 查询PIN码锁状态 |
| ← | +CPIN: READY OK | 表示PIN码锁并未开启 |
| → | AT+CLCK="SC",1,"1234" | 开启开机PIN码锁，1234是PIN码，SC表示是SIM卡 |
| ← | OK | 返回OK后，重启模块 |
| ← | +CPIN: SIM PIN | 重新开机后，模块会自动上报PIN码状态，SIM PIN表示开机PIN码为ON的状态（即开机需要输入PIN码） |
| → | AT+CPIN="1234" | 此时需要输入PIN码 |

| | | |
|---|------------------------|---------------------------------------|
| ← | +CPIN: READY OK | 表示密码正确，PIN码锁解锁 |
| → | AT+CLCK="SC",2 | 查询当前的开机PIN码是否仍然开启 |
| ← | +CLCK: 1 OK | 1表示仍然有开机PIN码提示 |
| → | AT+CLCK="SC",0,"1234" | 关闭开机PIN码提示 |
| ← | OK | 返回OK后重新开机 |
| ← | +CPIN: READY | 重新开机后，模块会自动上报PIN码状态，READY表示开机PIN码：OFF |

4.5 设备锁定：AT+CLCK

执行命令锁定、解锁、查询 ME 或网络设备<fac>。一般需要输入密码。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|---|--|
| 设置命令 | AT+CLCK=<fac>,<mode> [,<password>[,<class>]] | 当<mode>≠2，返回： OK |
| | | 当<mode>=2，返回： +CLCK:<status>[,<class1><CR><LF> +CLCK:<status>,<class2>[...]] OK |
| 测试命令 | AT+CLCK=? | +CLCK:(<fac>取值列表) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------|----|------|------------------------|
| <fac> | 设备 | "CS" | Control surface（锁控制接口） |
| | | "PS" | 将设备锁定到某个或某些SIM卡上 |
| | | "PF" | 将设备锁定到第一个插入的SIM卡上 |
| | | "SC" | SIM/UICC（锁SIM卡） |
| | | "AO" | 禁止所有出局呼叫 |
| | | "OI" | 禁止所有国际出局呼叫 |
| | | "OX" | 禁止所有国际出局呼叫，归属国除外 |
| | | "AI" | 禁止所有入局呼叫 |
| | | "IR" | 归属国以外漫游时，禁止所有入局呼叫 |
| | | "NT" | 禁止TA未保存的号码入呼叫 |
| | | "NM" | 禁止MT未保存的号码入呼叫 |
| | | "NS" | 禁止 SIM/UICC 未保存的号码入呼叫 |
| | | "NA" | 禁止在哪个存储空间都未保存的号码呼入 |

| | | | |
|------------|------|------|--|
| | | "AB" | 禁止所有服务，仅当 mode=0 有效 |
| | | "AG" | 禁止所有出局服务，仅当 mode=0 有效 |
| | | "AC" | 禁止所有入局服务，仅当 mode=0 有效 |
| | | "FD" | SIM 卡固定拨号 |
| | | "PN" | 网络个性化(请参考GSM 02.22) |
| | | "PP" | 服务供应商个性化(请参考GSM 02.22) |
| | | "PU" | 网络子集个性化(请参考GSM 02.22) |
| | | "PC" | corporate personalisation |
| <mode> | 工作模式 | 0 | 解锁 |
| | | 1 | 锁定 |
| | | 2 | 查询状态 |
| <status> | 激活状态 | 0 | 非激活 |
| | | 1 | 激活 |
| <classx> | 业务类型 | 1 | 语音(电话业务) |
| | | 2 | 数据(所有承载业务；当<mode>=2时，如果TA不支持16、32、64、128 的取值，该参数仅表示部分承载业务) |
| | | 4 | 传真(传真业务) |
| | | 8 | 短消息服务 |
| | | 16 | data circuit sync |
| | | 32 | data circuit async |
| | | 64 | dedicated packet access |
| | | 128 | dedicated PAD access |
| <password> | 密码 | | 字符型；与ME用户接口使用的设备密码、修改密码命令+CPWD 设置的密码相同 |

4.6 修改密码：AT+CPWD

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------------------------------|--|
| 设置命令 | AT+CPWD=<fac>,<oldpwd>,<newpwd> | OK |
| 测试命令 | AT+CPWD=? | +CPWD: (<fac>,<pwdlength>)取值列表 OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------------|---------|----|--|
| <oldpwd>,<newpwd> | 老密码，新密码 | - | 字符型；与 ME用户接口使用的设备密码、修改密码命令+CPWD设置的密码相同 |
| <pwdlength> | 密码长度 | - | 整数型，设备支持的最大密码长度 |
| <fac> | 设备 | | 与AT+CLCK中定义相同 |

举例：

| 命令（→） / 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|---------------|----------------------------|--|
| → | AT+CLCK="SC",1,"1234" | 如果要修改开机PIN码，必须先要打开开机PIN码锁 |
| ← | OK | |
| → | AT+CPWD="SC","1234","8888" | 修改开机PIN码为8888 |
| ← | OK | 此时重启模块 |
| ← | +CPIN: SIM PIN | 重新开机后，模块会自动上报PIN码状态，SIM PIN表示开机PIN码：ON |
| → | AT+CPIN="8888" | 此时需要输入PIN码 |
| ← | +CPIN: READY | 表示密码正确，PIN码锁解锁 |
| | OK | |

4.7 网络灯闪烁的时间间隔：AT+SLEDS

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--|---|
| 设置命令 | AT+SLEDS=<mode>,<timer_on>,<timer_off> | OK |
| 查询命令 | AT+SLEDS? | +SLEDS:<mode>,<timer_on>,<timer_off> OK |
| 测试命令 | AT+SLEDS=? | +SLEDS: (<mode> 取值列表), (<timer_on> 取值列表), (<timer_off>取值列表) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------|--------------|------------|----------------------|
| <mode> | 设置何种状态下的闪灯间隔 | 1 | 设置没有注册上网络时的网络灯闪烁时间间隔 |
| | | 2 | 设置已经注册上网络时的网络灯闪烁时间间隔 |
| | | 3 | 设置PPP通讯状态时的网络灯闪烁时间间隔 |
| <timer_on> | 灯亮的时间 | 0或40~65535 | 单位ms，0为常灭 |
| <timer_off> | 灯灭的时间 | 0或40~65535 | 单位ms，0为常亮 |

举例：

| 命令（→） / 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|---------------|--|-------|
| → | AT+SLEDS=? | 测试命令 |
| ← | +SLEDS : (1-3),(0,40-65535),(0,40-65535) | |
| | OK | |

| | | |
|---|--|--------|
| → | AT+SLEDs? | 查询命令 |
| ← | +SLEDs:<2>,<64>,<3000> +SLEDs:<1>,<64>,<800> +SLEDs:<3>,<64>,<300> OK | 此为缺省配置 |

4.8 设置 TE-TA 波特率：AT+IPR

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|---|--|
| 设置命令 | AT+IPR=<rate> | OK |
| 查询命令 | AT+IPR? | +IPR: <rate> OK |
| 测试命令 | AT+IPR=? | +IPR: (自适应波特率取值列表),(固定波特率取值列表) OK |
| 注意事项 | <p>1. 缺省波特率=0，即自适应波特率。</p> <p>2. 模块开机时需要MCU那边输入若干个"AT"或（注："aT","At"无法训练波特率），即可把模块的波特率训练成跟主控一致，此时会有初始化信息上报，表示训练成功。</p> <p>3. 训练成功后，AT命令可以识别大写，小写或大小写混写。</p> <p>4. "AT+IPR=x;&W"，可以设置固定波特率并保存。重启模块后，模块仍然是这个波特率x，如果上位机波特率也是x，此时不用输入任何东西，模块就会自动上报开机初始化信息。</p> <p>注：x是波特率，例如115200</p> | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|---------------|--------|---------------------------|
| <rate> | 波特率，单位 bps | 0 | 自适应波特率（自适应范围随模块型号不同而有所不同） |
| | | 1200 | |
| | | 2400 | |
| | | 4800 | |
| | | 9600 | |
| | | 14400 | |
| | | 19200 | |
| | | 28800 | |
| | | 38400 | |
| | | 57600 | |
| | | 115200 | |
| | | 230400 | |
| | | 460800 | |
| | | 921600 | |

举例：

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|---|---|
| → | AT+IPR=? | 查询AIR720S当前支持的波特率范围 |
| ← | +IPR: (0,9600,14400,19200,28800,33600,38400,57600,115200),(230400,460800,921600) OK | 自适应波特率范围是: 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 |
| → | AT+IPR=? | 查询AIR720U当前支持的波特率范围 |
| U | +IPR: (0,2400,4800,9600,14400,19200,28800,33600,38400,57600,115200),(230400,460800,921600) OK | 自适应波特率范围是: 2400,4800,9600,14400,19200,28800,33600,38400,57600,115200 |

4.9 设置 TE-TA 帧格式: AT+ICF

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|----------------------------|---|
| 设置命令 | AT+ICF=<format>,[<parity>] | OK |
| 查询命令 | AT+ICF? | +ICF: < format >[,<parity >] OK |
| 测试命令 | AT+ICF=? | +ICF: (<format>取值列表),(<parity>取值列表) OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|-----|-----------------------------------|-------------------|
| <format > | 帧格式 | 0 | 自动识别 |
| | | 1 | 8 数据位0 奇偶校验位2 停止位 |
| | | 2 | 8 数据位1 奇偶校验位1 停止位 |
| | | 3 | 8 数据位0 奇偶校验位1 停止位 |
| | | 4 | 7 数据位0 奇偶校验位2 停止位 |
| | | 5 | 7 数据位1 奇偶校验位1 停止位 |
| | | 6 | 7 数据位0 奇偶校验位1 停止位 |
| <parity> | 校验位 | 注: 0 奇偶校验位是指无奇偶校验位, 此时<parity>被忽略 | |
| | | 0 | 奇数位 (Odd) |
| | | 1 | 偶数位 (Even) |
| | | 2 | 标记 (Mark) |
| | | 3 | 空格 (Space) |

举例:

| 命令(→)/ 回(←) | 实例 | 解释和说明 |
|----------------|-----------------------------|----------|
| → | AT+ICF=? | 查询参数取值范围 |
| ← | +ICF: (1-6),(0-3) OK | |

4.10 设置指令行换行字符：ATS4

使用该指令的设置命令，可设置用于结果码和信息文本换行的字符。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|----------|---------------|
| 设置命令 | ATS4=<n> | OK |
| 查询命令 | ATS4? | <n> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|-----------------|-----------|---|
| <n> | 指令行换行符的 ASCII 值 | <u>10</u> | 缺省值：10(对应ASCII字符<LF>换行符) 注：仅支持这个值 |

4.11 TE-TA 本地流量控制：AT+IFC

流控简介：

对 模块与 DTE 之间可靠的通信而言，流控是很重要的。假使一次数据或传真呼叫中，发送端的发送速度大于接收端的接收速度，当接收缓存接近满的时候，接收端应该有方法让发送端暂停发送，直到它重新赶上。这就是流控。

一般来说，有两种方法来实现流控。它们是软件流控和硬件流控。在多路复用模式下，推荐采用硬件流控。合宙模块对这两种流控方式都支持。

软件流控：

软件流控发送不同的字符去暂停(XOFF，十进制 19)和恢复(XON，十进制 17)数据流。它适用于仅仅有三根线的串口通信。

合宙LTE模块如果使用软件流控，则需要通过命令：**AT+IFC=1,1** 来配置

因为这个配置不保存，所以若希望重启后继续使用软件流控，需要通过 **AT&W** 保存到用户配置表中。

注：当模块传送的是二进制/十六进制数据时，不适合软件流控方式，因为TE可能会将二进制数据当成流控字符。

硬件流控：

硬件流控通过 **RTS/CTS** 信号来实现。当接收缓存快满的时候，模块把 **CTS** 信号设置为无效，数据传输被暂停。当模块的接收缓存可以接收更多数据时，**CTS** 信号重新被设置为有效。

要实现硬件流控功能，请确保你的应用串口包含 **RTS/CTS** 线。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|---|--|
| 设置命令 | AT+IFC=<dce_by_dte>,[<dte_by_dce>] | OK |
| 查询命令 | AT+IFC? | +IFC: <dce_by_dte>,<dte_by_dce> OK |
| 测试命令 | AT+IFC=? | +IFC: (<dce_by_dte>取值列表),<dte_by_dce>取值列表) OK |
| 注意事项 | 模块缺省无流控。如果需要硬件流量控制，请输入"AT+IFC=2,2;&W"，重启模块就一直生效了。 | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------------|-----------------------|----|--------|
| <dce_by_dte> | TE 接收来自 TA 数据时采用的流控方法 | 0 | 无流控 |
| | | 1 | 软件流控 |
| | | 2 | 硬件流控 |
| <dte_by_dce> | TA 接收来自 TE 数据时采用的流控方法 | 0 | 无流控 |
| | | 1 | 软件流控 |
| | | 2 | 硬件流控 |

举例：

| 命令（→） / 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|---------------|-----------------------------|---------------------------------|
| → | AT+IFC=? | 查询<dce_by_dte>和<dte_by_dce>取值范围 |
| ← | +IFC: (0-2),(0-2) OK | 查询结果 |
| → | AT+IFC? | 查询当前的流量控制方式 |
| ← | +IFC: 2,2 OK | 硬件流控 |

4.12 多路复用：AT+CMUX

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|---|
| 设置命令 | AT+CMUX=[<mode>[,<subset>[,<port_speed>[,<N1>[,<T1>[,<N2>[,<T2>[,<T3>[,<k>]]]]]]]]] | OK |
| 查询命令 | AT+CMUX? | +CMUX:[<mode>[,<subset>[,<port_speed>[,<N1>[,<T1>[,<N2>[,<T2>[,<T3>[,<k>]]]]]]]]] |

| | | |
|------|-----------|---|
| | | OK |
| 测试命令 | AT+CMUX=? | +CMUX:(<mode>),(<subset>s),(<port_speed>s),(<N1>s),(<T1>s),(<N2>s),(<T2>s),(<T3>s),(<k>s) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------------|-------------------------|-------|---------------|
| <mode> | 复用透传机制 | 0 | 基本选择 |
| <subset> | 控制通道的复用器建立的方式 | 0 | 仅使用UIH 包文 |
| <port_speed> | 传输速率，单位为 bits/s | 1 | 9600 |
| | | 2 | 19200 |
| | | 3 | 38400 |
| | | 4 | 57600 |
| | | 5 | 115200 |
| | | 6 | 230400 |
| | | 7 | 460800 |
| <N1> | 最大报文大小 | 1-255 | 默认：127 |
| <T1> | 接收 timer，以 10ms 为单位 | 1-255 | 默认：10(100 ms) |
| <N2> | 重传的最大数量 | 0-100 | 默认：3 |
| <T2> | 复用器控制通道的响应定时器，以10ms 为单位 | 2-255 | 默认：30 |
| <T3> | 唤醒响应定时器，以秒为单位 | 1-255 | 默认：10 |
| <k> | 窗口大小，适用于有错误恢复选项的高级操作 | 1-7 | 默认：2 |

4.13 开启和关闭 SIM 卡在位硬件检测：AT+CSDT

该命令的设置命令可以开启 USIM_CD 这个引脚的功能。当 AT+CSDT=1 的时候，使能该引脚。此时配合 SIM 卡外围检测电路就能检测 SIM 卡在位状态，即插卡或掉卡。

注：USIM_CD 脚为 USIM 卡在位检测脚，具体定义请参考相关模型的硬件手册

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|--|-------------------------------|
| 设置命令 | AT+CSDT=<mode> | OK |
| 查询命令 | AT+CSDT? | +CSDT:<mode> OK |
| 测试命令 | AT+CSDT=? | +CSDT: (<mode>取值列表) OK |
| 注意事项 | 当检测到SIM卡在位的时候，立刻会有一个URC 上报：+CPIN: READY 当检测到SIM卡不在位的时候，立刻会有一个URC 上报：+CPIN: SIM REMOVED 如果需要关机保存，请输入AT+CSDT=<mode>;&W | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|---------------|----|------------|
| <mode> | SIM 在位检测的开启状态 | 0 | 关闭SIM卡在位检测 |
| | | 1 | 开启SIM卡在位检测 |

4.14 检测某个插槽的 SIM 卡是否在位：AT*SIMDETEC

注：本命令仅适用于合宙 4G CAT4 模块（Air720/Air720G/ Air720H/ Air720D/ Air720S），不适用于合宙 4G CAT1 模块（Air720U/Air723U/Air724U 系列）

设置命令用来检测某个插槽的 SIM 卡是否在位。

测试命令用来显示目前所支持的 SIM 插槽。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | |
|------|-----------------------|------------------------------|----------------|
| 设置命令 | AT*SIMDETEC=<simslot> | *SIMDETEC: <state> | Air720系列模块的返回 |
| | | OK | |
| | | *SIMDETEC: <simslot>,<state> | Air720s系列模块的返回 |
| | | OK | |
| 测试命令 | AT*SIMDETEC=? | *SIMDETEC: (1,2) | |
| | | OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|----------------|-----|-----------------------------------|
| <simslot> | which sim slot | 1 | master sim slot |
| | | 2 | slave sim slot(not supported yet) |
| <state> | string type | NOS | SIM was removed |
| | | SIM | SIM was inserted |

举例：

| 命令（→） / 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|---------------|----------------|---------|
| → | AT*SIMDETEC=1 | |
| ← | *SIMDETEC: NOS | SIM卡不在位 |

| | | |
|--|----|--|
| | OK | |
|--|----|--|

4.15 控制 Sim 卡状态主动上报：AT^CARDMODE

设置命令控制是否允许 SIM 卡状态的 URC 上报 ^CARDMODE:<sim_state>。
当设置 URC 上报开关<n>=1 并且 SIM/USIM 卡的状态发生改变时，^CARDMODE:<sim_state>这个 URC 将会报上来。
查询命令读取 SIM/USIM 卡当前的状态。
语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-----------------------|---|
| 设置命令 | AT^CARDMODE=<n> | OK |
| 查询命令 | AT^CARDMODE? | ^CARDMODE:<sim_state>[,<n>] OK |
| 测试命令 | AT^CARDMODE=? | ^CARDMODE: (list of supported <n>s) OK |
| URC | ^CARDMODE:<sim_state> | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------|----------------|-----|------------------------------|
| <n> | URC 上报开关 | 0 | 不允许上报 ^CARDMODE:<sim_state> |
| | | 1 | 允许上报 ^CARDMODE:<sim_state> |
| <sim_state> | SIM card state | 0 | 未知状态 |
| | | 1 | 有效的 SIM CARD |
| | | 2 | 有效的 USIM CARD |
| | | 255 | 未检测到 SIM/USIM 卡，或者 pin 码没有解锁 |

4.16 获取 Sim 类型：AT*EUICC

获知 SIM 卡类型。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-----------|-----------------------|
| 查询命令 | AT*EUICC? | *EUICC: <n> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|---------------|----|--------|
| <n> | SIM card type | 0 | SIM |
| | | 1 | USIM |

4.17 通过 UART 口设置睡眠唤醒：AT+CSCLK

通过串口使模块进入睡眠的先决条件是：不接 USB 口。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|--------------|--|
| 设置命令 | AT+CSCLK=<n> | OK |
| 查询命令 | AT+CSCLK? | +CSCLK: <n> OK |
| 测试命令 | AT+CSCLK=? | +CSCLK: (list of supported <n>s) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|------|----|--|
| <n> | 睡眠设置 | 0 | 关闭模块睡眠功能。模块无法进入睡眠状态。缺省值。 |
| | | 1 | <p>睡眠模式1。由模块AP_WAKEUP_MODULE 脚控制是否进入睡眠。</p> <p>当AP_WAKEUP_MODULE拉高（缺省为高，因为有内部上拉），设置AT+CSCLK=1，没有其他中断产生（GPIO、来电、来短信等），模块将自动进入睡眠模式1。在这种模式下，模块仍能接收来自网络的呼叫和短消息。</p> <p>当模块处于睡眠模式1时，可以通过以下几种方法唤醒模块。</p> <ul style="list-style-type: none">● 模块接收到外部中断信号；● 模块接收到语音或数据呼叫；● 模块接收到短消息（SMS）；● 串口接收到AT命令；● 拉低AP_WAKEUP_MODULE引脚大概50ms <p>注意：模块收到语音、数据呼叫或短消息后会有URC上报</p> |
| | | 2 | <p>睡眠模式2。</p> <p>设置AT+CSCLK=2后，模块会连续监测串口数据，如果模块的串口上没有数据输入，并且没有其他中断产生（GPIO，来电，来短信，来数据等），缺省5秒后模块会自动进入睡眠模式2（注：睡眠模式2情况下，AP_WAKEUP_MODULE电平对模块睡眠唤醒功能无影响，这个是跟睡眠模式1最主要的区别）。在这种模式下，模块仍能接收来自网络的呼叫和短消息。</p> <p>当模块处于睡眠模式2时，可以通过以下几种方法唤醒模块。</p> <ul style="list-style-type: none">● 模块接收到外部中断信号；● 模块接收到语音或数据呼叫；● 模块接收到短消息（SMS）；● 串口接收到AT命令。 |

举例：

| | | |
|---------------|----|-------|
| 命令（→） / 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|---------------|----|-------|

| | | |
|-------------------|--------------|--|
| 睡眠唤醒应用实例 1 | | |
| → | AT+CSCLK=2 | <p>设置为睡眠模式2。在这种睡眠模式下，以下情况同时满足时，模块进入睡眠。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 模块在AT口无输入 ● 没有URC上报（包括没有来电，没有短信，没有收到服务器发来的数据等） ● 无GPIO中断 |
| ← | OK | |
| → | AT+WAKETIM? | 查询进入睡眠的时间 |
| ← | +WAKETIM:5 | 查询结果为5秒钟。5秒钟是CSCLK设置睡眠后缺省进入睡眠的时间 |
| | OK | |
| → | AT+WAKETIM=8 | <p>如果需要修改进入睡眠的时间，可以通过WAKETIM来设置，例如改为8（一般情况下不需要设置）</p> <p>注：WAKETIM此时不要设置为0，这样会使睡眠失效。</p> |
| ← | OK | |
| | | <p>模块唤醒方式有以下几种：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 串口输入几个AT命令（一个往往唤不醒，需要多输几个） 2) 任意URC上报（包括来电，来短信，收到服务器发的数据等） 3) GPIO中断 |
| → | AT+CSCLK=0 | |
| ← | OK | 0，设置为不允许模块睡眠 |
| 睡眠唤醒应用实例 2 | | |
| → | AT+CSCLK=1 | <p>设置为睡眠模式1。在这种睡眠模式下，以下情况同时满足时，模块进入睡眠。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 模块在AT口无输入 ● 没有URC上报（包括没有来电，没有短信，没有收到服务器发来的数据等） ● 模块AP_WAKEUP_MODULE为高（AP_WAKEUP_MODULE高，是允许模块睡眠；AP_WAKEUP_MODULE低，是唤醒模块） ● 无GPIO中断 |
| ← | OK | |
| → | AT+WAKETIM? | 查询进入睡眠的时间 |
| ← | +WAKETIM:5 | 查询结果为5秒钟。5秒钟是CSCLK设置睡眠后缺省进入睡眠的时间 |
| | OK | |
| → | AT+WAKETIM=8 | <p>如果需要修改进入睡眠的时间，可以通过WAKETIM来设置，例如改为8（一般情况下不需要设置）</p> <p>注：WAKETIM此时不要设置为0，这样会使睡眠失效。</p> |
| ← | OK | |
| | | <p>模块唤醒方式有以下几种：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 串口输入几个AT命令（一两个AT就可以了） ● 任意URC上报（包括来电，来短信，收到服务器发的数据等） ● GPIO中断 ● AP_WAKEUP_MODULE唤醒（AP_WAKEUP_MODULE低，唤醒；AP_WAKEUP_MODULE高，允许睡眠） |
| → | AT+CSCLK=0 | |
| ← | OK | 0，设置为不允许模块睡眠 |

4.18 设置睡眠等待时间：AT+WAKETIM

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|---------------------------------------|--------------------------------|
| 设置命令 | AT+WAKETIM=<wait_time> | OK |
| 查询命令 | AT+WAKETIM? | +WAKETIM:<wait_time> OK |
| 注意事项 | ● 请用 WAKETIM 命令设置模块睡眠时间，请用 CCLK 设置睡眠。 | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------|---|-------|------------------------|
| <wait_time> | 在 IDLE 状态下（无 AT,无短信，无通话且 AP_WAKEUP_MODULE 为高的情况下）等待多长时间进入睡眠状态 | 0~100 | 单位:秒，0表示不睡眠。 缺省值为5。 |

举例：

| 命令（→）/ 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|--------------|--------------|-----------|
| → | AT+WAKETIM=8 | 设置睡眠时间为8秒 |
| ← | OK | |

4.19 设置 RI 指示功能：AT+CFGRI

设置命令设置 RI 脚(在合宙 Air72X 系列模块中对应 WAKEUP_OUT 脚)在收到 URC 上报的时候是否有低脉冲指示。如果打开指示功能(<status>=1)，则相应的 URC 到来时，RI 会产生一个 120ms 的低脉冲(缺省设置)。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--|---------------------------|
| 设置命令 | AT+CFGRI=<status> [,<h_time>][,<l_time>][,<count>] | OK |
| 查询命令 | AT+CFGRI? | +CFGRI:<status> OK |
| 注意事项 | <ul style="list-style-type: none">无论<status>是0还是1，当收到短信的时候，缺省都会产生一个120ms低脉冲；当来电话的时候，会跳变为低电平，直到接通或挂断电话才会变成高电平。（注：目前Air720/720G/720D/720S系列模块不支持电话）只有设置AT+CFGRI=1后，数据业务（包括TCP/IP,HTTP,MQTT,FTP）到来时的URC上报，才会使RI产生低脉冲 | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|---------|----|--------------------------------------|
| <status> | RI 指示状态 | 0 | RI指示功能关闭 |
| | | 1 | RI指示功能打开（TCP/IP/FTP/HTTP/MQTT及其他URC） |

| | | | |
|----------|-------|----|-------|
| <h_time> | 拉高的时间 | >0 | 单位：毫秒 |
| <l_time> | 拉低的时间 | >0 | 单位：毫秒 |
| <count> | 拉低的次数 | >0 | 单位：毫秒 |

举例:

| 命令(→)/ 返回(←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|----------------------|--|
| → | AT+CFGRI=0 | 这个是模块的缺省设置。 在此设置下，当收到短信的时候，会产生一个120ms低脉冲；当来电话的时候，会跳变为低电平，直到接通或挂断电话才会变成高电平 |
| ← | OK | |
| → | AT+CFGRI=1 | 在此设置下： 当收到短信的时候，会产生一个120ms低脉冲；当来电话的时候，会跳变为低电平，直到接通或挂断电话才会变成高电平； 数据业务（包括TCP/IP,HTTP,MQTT,FTP）到来时的URC上报，会产生一个120ms低脉冲。 |
| ← | OK | |
| → | AT+CFGRI=1,200,150,3 | 收到短信或数据业务的URC时，会产生3个150ms的低脉冲，低脉冲之间的拉高时间为200ms；当来电话的时候，会跳变为低电平，直到接通或挂断电话才会变成高电平 |
| ← | OK | |

4.20 短信特定字符触发 RI 功能：AT*CMCRI

AT*CMCRI 指令增加对短信关键字的匹配功能，收到的短信中只有含有配置的特定字符的，才能触发 RI 120ms 低脉冲（仅<TEXT 模式支持>）。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------------------------|------------------------------------|
| 设置命令 | AT*CMCRI=<status>[,<string>] | OK |
| 查询命令 | AT*CMCRI? | *CMCRI:<status>,<string> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|---------|----|--------|
| <status> | RI 指示状态 | 0 | 不使能此功能 |
| | | 1 | 使能此功能 |
| <string> | 特定的字符串 | | |

举例:

| 命令(→)/ 返回(←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|----|-------|
|-----------------|----|-------|

| | | |
|--------|---|--|
| → | AT*CMCRI=1, "testABC" | |
| ← | OK | |
| → | AT+CMGF=1 | |
| ← | OK | |
| ←(URC) | +CMT: "+8617740879810",,"20/09/23,18:57:11+32" ---testABC012 | 收到一个短信，含有设定字符"testABC"，应该能产生RI 低脉冲；如果收到的短信不含有设定的字符串，则不应该产生RI 低脉冲 |

4.21 设置 MAC 地址：AT+MIFIMAC

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|----------|--------------------|--------------------|
| 读 MAC 地址 | AT+MIFIMAC=R | OK |
| 删 MAC 地址 | AT+MIFIMAC=D | <status> OK |
| 写 MAC 地址 | AT+MIFIMAC=W,<mac> | OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|--------|----|--------|
| <mac> | MAC 地址 | | |
| <status> | 状态码 | 1 | 删除成功 |
| | | 2 | 没找到 |
| | | 0 | 删除错误 |

4.22 读取 ADC：AT+CADC

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-------------------------|---------------------------------|
| 设置命令 | AT+CADC=<adc_id>,<mode> | OK |
| 读取命令 | AT+CADC? | +CADC:<adc_id>,<volt> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|-------------|----|--------|
| <adc_id> | ADC id，共有两路 | 0 | |
| | | 1 | |
| <mode> | ADC 使用模式 | 0 | 禁用 |
| | | 1 | 启用 |

| | | | |
|--------|--------|--|-------|
| <volt> | ADC 电压 | | 单位：毫伏 |
|--------|--------|--|-------|

4.23 读取 VBAT 电压：AT+CBC

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|----------|--|
| 读取命令 | AT+CBC | +CBC: <bc>, <bcl>, <volt> OK |
| 测试命令 | AT+CBC=? | +CBC: (list of supported <bc>s), (list of supported <bcl>s), (<voltage>) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|-----------|-------|---------|
| <bc> | 充电状态 | 0 | 模块没有在充电 |
| | | 1 | 模块正在充电 |
| | | 2 | 模块充电完成 |
| <bcl> | 电池电量 | 1~100 | 百分比 |
| <volt> | VBAT 当前电压 | | 单位：毫伏 |

4.24 打开/关闭网络灯：AT+CNETLIGHT

本命令的设置命令是用来打开或关闭网络状态指示灯（NET_MODE 和 NET_STATUS）。

本命令的查询命令是用来查询网络状态指示灯是否已经打开。

Air720 系列模块分别用两个管脚信号来指示网络的状态。如下表描述了管脚定义。

网络指示管脚定义

| 管脚名 | 作用 |
|------------|-----------------------------|
| NET_MODE | 指示模块的4G网络状态，对应合宙4G开发板上的蓝灯 |
| NET_STATUS | 指示模块的网络运行状态，对应合宙 4G 开发板上的绿灯 |

| 状态 | 管脚工作状态 | 网络状态 |
|------------|----------------------|--|
| NET_MODE | 高 | 注册 LTE 网络 |
| | 低 | 其他 |
| NET_STATUS | 亮 0.2 秒, 灭 1.8 秒 | 搜网状态 |
| | 亮 1.8 秒, 灭 0.2 秒 | 待机 |
| | 亮 0.125 秒, 灭 0.125 秒 | 数据传输状态 注意: 该状态提示仅限于 PPP 拨号成功或者 AT 指令主动激活 PDP 成功, RNDIS 联网成功 |

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------------|----------------------|
| 设置命令 | AT+CNETLIGHT=<n> | OK |
| 读取命令 | AT+CNETLIGHT? | +CNETLIGHT:<n> OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|--------------|----|--------|
| <n> | 网络状态指示灯的开关状态 | 0 | 关闭 |
| | | 1 | 打开 |

4.25 SIM 卡切换: AT+SIMCROSS

注: 本命令仅适用于合宙 4G CAT1 模块(Air720U/Air724U 系列), 不适用于合宙 4G CAT4 模块(Air720/Air720G/Air720H/ Air720D/ Air720S)。

Air724UG-NA 支持 SIM0 和 SIM1 双卡单待。

Air724UG-MA 由于模块内部已经在 SIM1 接口上内置了贴片 SIM 卡, 故 SIM1 接口不可再外接 SIM 卡, 也不可用作 GPIO。

在+SIMCROSS 的缺省设置下 (缺省设置为 0) :

Air724UG-MA 模块开机后首先会去查询 SIM0 接口上是否有插入 SIM 卡, 如果检测到 SIM0 接口上的 SIM 卡, 就会读取 SIM0 接口的卡信息去注册网络;

如果 SIM0 接口上没有检测到 SIM 卡, 则会再去检测 SIM1 接口上是否有内置贴片 SIM 卡, 如果检测到 SIM1 接口上的内置贴片 SIM 卡, 就会读取内置贴片 SIM 卡的信息去注册网络;

如果 SIM1 接口上也没有检测到内置 SIM 卡, 则会报错:未插入 SIM 卡。

Air724UG-NA 模块模块开机后首先会去查询 SIM0 接口上是否有插入 SIM 卡, 如果检测到 SIM0 接口上的 SIM 卡, 就会读取 SIM0 接口的卡信息去注册网络;

如果 SIM0 接口上没有检测到 SIM 卡，则会再去检测 SIM1 接口上是否有 SIM 卡，如果检测到 SIM1 接口上的 SIM 卡，就会读取 SIM1 接口的卡信息去注册网络；
如果 SIM1 接口上也没有检测到 SIM 卡，则会报错:未插入 SIM 卡；
SIM0 接口和 SIM1 接口如果同时插入了 SIM 卡，默认会使用 SIM0 接口上的 SIM 卡，同时也可以通过 AT+SIMCROSS 这个指令来切换。

| | SIM0 | SIM1 | 默认使用 |
|--------------------------|------------|---------------------------|--|
| Air724UG-NA/ Air723UG-NA | 插入 SIM 卡 0 | 插入 SIM 卡 1 | SIM0 ¹ <div>AT+SIMCROSS=1可切换到SIM1</div> |
| | 插入 SIM 卡 0 | 未插入 SIM 卡 | SIM0 |
| | 未插入 SIM 卡 | 插入 SIM 卡 1 | SIM1 |
| | 未插入 SIM 卡 | 未插入 SIM 卡 | 报错，未插入 SIM 卡 |
| Air724UG-MA/ Air723UG-MA | 插入 SIM 卡 0 | 有内置贴片 SIM 卡，不可以再外接，否则会出错！ | SIM0 ² <div>AT+SIMCROSS=1可切换到内置卡</div> |
| | 未插入 SIM 卡 | | 内部贴片 SIM 卡 |

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------------|--------------------------------|
| 设置命令 | AT+SIMCROSS=<id> | OK |
| 查询命令 | AT+SIMCROSS? | +SIMCROSS:<id> OK |
| 测试命令 | AT+SIMCROSS=? | +SIMCROSS:(<id>取值范围) OK |
| 注意事项 | 本命令关机保存，但是需重启生效 | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------|---------|----|----------------|
| <id> | SIM No. | 0 | SIM 卡 0 |
| | | 1 | SIM 卡 1 或内置贴片卡 |

举例：

| 命令（→） / 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|---------------|-----------------------|-------------------|
| → | AT+SIMCROSS? | |
| ← | +SIMCROSS:0 OK | SIM 卡位置为 0 |
| → | AT+SIMCROSS=1 | 切换成内置贴片卡或 SIM 卡 1 |
| ← | OK | |

4.26 RNDIS/ECM 功能开关：AT+RNDISCALL

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|----------------------------|---|
| 设置命令 | AT+RNDISCALL=<mode>,<save> | OK |
| 读取命令 | AT+RNDISCALL? | +RNDISCALL:<mode> OK |
| 测试命令 | AT+RNDISCALL=? | +RNDISCALL:(0-disable;1-enable),(0-not save;1-save) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|--------|----|---------------|
| <mode> | 工作模式 | 0 | 关闭RNDIS/ECM网卡 |
| | | 1 | 打开RNDIS/ECM网卡 |
| <save> | 是否关机保存 | 0 | 不保存 |
| | | 1 | 保存 |

5 网络服务相关命令

5.1 查询信号质量：AT+CSQ

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|----------|--|
| 执行命令 | AT+CSQ | +CSQ: <rss>,<ber> OK |
| 测试命令 | AT+CSQ=? | +CSQ: (list of supported <rss>s),(list of supported<ber>s) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对应的接收信号强度（dbm） |
|-------|---|------|-----------------------------------|
| <rss> | 接收信号强度指示 (received signal strength indication) <rss> =(接收信号强度 dBm+113)/2 | 0 | 小于等于-115dBm |
| | | 1 | -111dBm |
| | | 2~30 | -109~-53dBm |
| | | 31 | 大于等于-51dBm |
| | | 99 | 未知或不可测 |
| <ber> | 信道误码率(bit error rate，只有通话建立后，才能获知该值) | 0~7 | GSM 05.08 section 8.2.4所示的RXQUAL值 |
| | | 99 | 未知或不可测 |

举例：

| 命令（→） / 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|---------------|-----------------------|---------------|
| → | AT+CSQ | 查询信号强度和质量 |
| ← | +CSQ: 15,99 OK | 查询结果 |
| → | ATD131****9873; | 拨打一个手机号 |
| ← | OK | |
| → | AT+CSQ | 手机未接通的时候查询信号 |
| ← | +CSQ: 10,99 OK | <ber>=99 |
| ←(URC) | CONNECT | 手机接听 |
| → | AT+CSQ | 接通后再查询信号强度和质量 |
| ← | +CSQ: 10,6 OK | 此时<ber>=6 |

5.2 查询信号质量（扩展）：AT+CESQ

执行命令返回接收信号的各个参数。如果当前的服务小区不是一个GERAN小区，<rxlev>和<ber>设置为99；如果当前服务小区不是一个UTRA FDD或UTRA TDD小区，<rscp>设置为255；如果当前服务小区不是一个UTRA FDD小区，<ecno>设置为255；如果当前服务小区不是一个E-UTRA小区，<rsrq>和<rsrp>设置为255。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------|--|
| 执行命令 | AT+CESQ | +CESQ: <rxlev>,<rxqual >,<rscp>,<ecno>,<rsrq>,<rsrp> OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|---|-----|--|
| <rxlev> | 接收信号强度(received signal strength level ; 3GPP TS 45.008 subclause 8.1.4); 整数型 | 0 | rssl < -110 dBm |
| | | 1 | -110 dBm ≤ rssi < -109 dBm |
| | | 2 | -109 dBm ≤ rssi < -108 dBm |
| | | ... | ... |
| | | 61 | -50 dBm ≤ rssi < -49 dBm |
| | | 62 | -49 dBm ≤ rssi < -48 dBm |
| | | 63 | -48 dBm ≤ rssi |
| | | ... | ... |
| | | 99 | 未知或不可测 |
| <rxqual > | 接收信号质量（请参考 3GPP TS 45.008 subclause 8.2.4中表格R中XQUAL值）；整数型 | 0 | BER <0.2 % Assumed value = 0.14 % |
| | | 1 | 0.2 %<BER<0.4 %Assumed value = 0.28 % |
| | | 2 | 0.4 %<BER<0.8 % Assumed value = 0.57 % |
| | | 3 | 0.8 %<BER<1.6 % Assumed value = 1.13 % |
| | | 4 | 1.6 %<BER<3.2 % Assumed value = 2.26 % |
| | | 5 | 3.2 %<BER<6.4 % Assumed value = 4.53 % |
| | | 6 | 6.4 %<BER<12.8 %Assumed value = 9.05 % |
| | | 7 | 12.8 %<BER Assumed value = 18.10 % |
| | | 99 | 未知或不可测 |
| <rscp> | received signal code power(请参考 3GPP TS 25.133subclause 9.1.1.3 和 3GPP TS 25.123subclause 9.1.1.1.3) ； 整数型 | 0 | rscp < -120 dBm |
| | | 1 | -120 dBm ≤ rscp < -119 dBm |
| | | 2 | -119 dBm ≤ rscp < -118 dBm |
| | | ... | ... |
| | | 94 | -27 dBm ≤ rscp < -26 dBm |
| | | 95 | -26 dBm ≤ rscp < -25 dBm |
| | | 96 | -25 dBm ≤ rscp |
| | | 255 | 未知或不可测 |
| <ecno> | ratio of the received energy per PN chip to the total received power spectral density (see 3GPP TS 25.133); 整数型 | 0 | Ec/Io < -24 dB |
| | | 1 | -24 dB ≤ Ec/Io < -23.5 dB |
| | | 2 | -23.5 dB ≤ Ec/Io < -23 dB |
| | | ... | ... |

| | | | |
|--------|--|-----|--|
| | | 47 | $-1 \text{ dB} \leq \text{Ec/Io} < -0.5 \text{ dB}$ |
| | | 48 | $-0.5 \text{ dB} \leq \text{Ec/Io} < 0 \text{ dB}$ |
| | | 49 | $0 \text{ dB} \leq \text{Ec/Io}$ |
| | | 255 | 未知或不可测 |
| <rsrq> | reference signal received quality (请参考 3GPP TS 36.133 subclause 9.1.7) ; 整数型 | 0 | $\text{rsrq} < -19.5 \text{ dB}$ |
| | | 1 | $-19.5 \text{ dB} \leq \text{rsrq} < -19 \text{ dB}$ |
| | | 2 | $-19 \text{ dB} \leq \text{rsrq} < -18.5 \text{ dB}$ |
| | | ... | ... |
| | | 32 | $-4 \text{ dB} \leq \text{rsrq} < -3.5 \text{ dB}$ |
| | | 33 | $-3.5 \text{ dB} \leq \text{rsrq} < -3 \text{ dB}$ |
| | | 34 | $-3 \text{ dB} \leq \text{rsrq}$ |
| | | 255 | 未知或不可测 |
| <rsrp> | reference signal received power (请参考 3GPP TS 36.133 subclause 9.1.4) ; 整数型 | 0 | $\text{rsrp} < -140 \text{ dBm}$ |
| | | 1 | $-140 \text{ dBm} \leq \text{rsrp} < -139 \text{ dBm}$ |
| | | 2 | $-139 \text{ dBm} \leq \text{rsrp} < -138 \text{ dBm}$ |
| | | ... | ... |
| | | 95 | $-46 \text{ dBm} \leq \text{rsrp} < -45 \text{ dBm}$ |
| | | 96 | $-45 \text{ dBm} \leq \text{rsrp} < -44 \text{ dBm}$ |
| | | 97 | $-44 \text{ dBm} \leq \text{rsrp}$ |
| | | 255 | 未知或不可测 |

5.3 打开 CSQ 主动上报: AT*CSQ

上报的URC (CSQ indicators) 如下所列:

+CSQ:<rssi>,<ber>

+CESQ:<rxlev>,<ber>,<rscp>,<ecno>,<rsrq>,<rsrp>

***CESQ: <rxlev>,<ber>,<rscp>,<ecno>,<rsrq>,<rsrp>,<sinr>**

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------|---|
| 设置命令 | AT*CSQ=<n> | OK |
| 查询命令 | AT*CSQ? | *CSQ:<n> OK |
| 测试命令 | AT*CSQ=? | *CSQ = (list of supported <n>s) OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------------------------------|-------------------------|----|---------------------------|
| <n> | | 0 | CSQ Indicator is disabled |
| | | 1 | CSQ Indicator is enabled |
| <rssi>,<ber> | please refer to AT+CSQ | | |
| <rxlev>,<rscp>,<ecno>,<rsrq>,<rsrp> | please refer to AT+CESQ | | |

| | | | |
|--------|--|--|--|
| <sinr> | signal to interference plus noise ratio | | |
|--------|--|--|--|

5.4 网络注册信息：AT+CREG

设置命令打开或关闭+CREG的URC上报，URC上报内容如下：

设置<n>=1，当网络注册状态发生变化时，主动上报+CREG: <stat>

设置<n>=2，当网络注册状态或驻网小区发生变化时，主动上报+CREG: <stat>[,<lac>,<ci>[,<act>]]

查询命令返回当前<n>,<stat>的值，以及当<n>=2时<lac>,<ci>的值。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------------|------------------------------------|---|
| 设置命令 | AT+CREG=[<n>] | OK |
| 查询命令 | AT+CREG? | <n>=0或 1(default): +CREG: <n>,<stat> OK |
| | | <n>=2: +CREG: <n>,<stat>,<lac>,<ci> OK |
| 测试命令 | AT+CREG=? | +CREG: (list of supported <n> values) OK |
| URC report | +CREG: <stat> | If <n>=1，当网络注册状态发生变化时，上报此URC |
| | +CREG: <stat>[,<lac>,<ci>[,<act>]] | If <n>=2，当网络注册状态改变或位置区小区发生变化时 |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|----------|----|---|
| <n> | URC 上报状态 | 0 | 禁用网络注册非请求结果码（URC,Unsolicited Result Code） |
| | | 1 | 启用网络注册非请求结果码+CREG: <stat> |
| | | 2 | 启用网络注册和位置信息非请求结果码 +CREG: <stat>[,<lac>,<ci>] |
| <stat> | 当前网络注册状态 | 0 | 未注册；ME 当前没有搜索要注册业务的新运营商 |
| | | 1 | 已注册，本地网 |
| | | 2 | 未注册，但 ME 正在搜索要注册业务的新运营商 |
| | | 3 | 注册被拒绝 |
| | | 4 | 未知 |
| | | 5 | 已注册，漫游 |
| | | 6 | 注册本地网，SMS-only (仅当<AcT>= E-UTRAN时可能) |
| | | 7 | 注册漫游网，SMS-only (仅当<AcT>= E-UTRAN时可能) |

| | | | |
|-------|------|----|--|
| | | 8 | 仅附着紧急承载业务(不支持) |
| | | 9 | 注册归属地“CSFB not preferred”业务（仅当<AcT>= E-UTRAN时可能） |
| | | 10 | 注册漫游地“CSFB not preferred”业务（仅当<AcT>= E-UTRAN时可能） |
| | | 11 | 仅紧急业务可用 |
| <lac> | 位置区 | - | 16进制数，字符串型 |
| <ci> | 小区id | - | 16进制数，字符串型 |
| <act> | 接入模式 | 0 | GSM |
| | | 1 | GSM Compact |
| | | 2 | UTRAN |
| | | 3 | GSM w/EGPRS |
| | | 4 | UTRAN w/HSDPA |
| | | 5 | UTRAN w/HSUPA |
| | | 6 | UTRAN w/HSDPA and HSUPA |
| | | 7 | E-UTRAN |
| | | 8 | UTRAN HSPA+(CAT1 模块) EC-GSM-IoT(CAT4 模块) |

举例:

| 命令(→)/ 返回(←) | AT Sequences | 解释 |
|-----------------|--|--|
| → | AT+CREG=? | 查询<n>的取值范围 |
| ← | +CREG:(0-2) OK | 查询结果 |
| → | AT+CREG? | <n>缺省是0，此时查询网络的注册状态 |
| ← | +CREG: 0,1 OK | 查询出来<n>=0，<stat>=1（已注册，并且注册的是本地网） |
| ←（URC） | +CREG:0 | 拔掉天线或走入没有信号的区域，此时会有URC上报，表明当前未注册网络 |
| ←（URC） | +CREG:1 | 装上天线或走入有信号的区域，此时此时会有URC上报，表明当前重新注册上了网络 |
| → | AT+CREG=2 | 设置<n>=2 |
| ← | OK | |
| → | AT+CREG? | 查询网络的注册状态 |
| ← | +CREG: 2,1,"1863","0183db22" OK | 查询到<n>=2，<stat>=1，<lac>=1863，<ci>=0183db22 |

| | | |
|---------|----------------------------|-------------------------------|
| ← (URC) | +CREG: 1,"1863","01a2c315" | 移动模块, 当小区号发生改变的时候, 会有个URC上报上来 |
|---------|----------------------------|-------------------------------|

5.5 E-UTRAN EPS 网络注册状态: AT+CREG

设置命令打开或关闭+CREG的URC上报, URC上报内容如下:

设置<n>=1, 当在E-UTRAN网的EPS注册状态发生变化时, 主动上报+CREG: <stat>
 设置<n>=2, 当在E-UTRAN网的EPS注册状态或驻网小区发生变化时, 主动上报+CREG: <stat>[,<tac>,<ci>,<act>]
 设置<n>=3, 当在E-UTRAN网的EPS注册状态或驻网小区发生变化时, 主动上报
 +CREG: <stat>[,<tac>,<ci>,<act>[,<cause_type>,<reject_cause>]]

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|-------|---|---|
| 设置命令 | AT+CREG=<n> | OK |
| 查询命令 | AT+CREG? | +CREG: <n>,<stat>[,<tac>],[<ci>],[<AcT>[,<cause_type>,<reject_cause>]]] OK |
| 测试命令 | AT+CREG=? | +CREG: (list of supported <n>s) OK |
| URC上报 | +CREG: <stat> | <n>=1, 当在E-UTRAN网的EPS注册状态发生变化时 |
| | +CREG: <stat>[,<tac>],[<ci>],[<AcT>]] | <n>=2, 当在E-UTRAN网的EPS注册状态或驻网小区发生变化时 |
| | +CREG: <stat>[,<tac>],[<ci>],[<AcT>][,<cause_type>,<reject_cause>]] | <n>=3, 当在E-UTRAN网的EPS注册状态或驻网小区发生变化时 |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|----------|----|---|
| <n> | URC 上报状态 | 0 | 禁止上报网络注册状态 URC +CREG |
| | | 1 | 允许主动上报+CREG: <stat> |
| | | 2 | 允许主动上报+CREG:<stat>[,<tac>,<ci>] |
| | | 3 | 允许主动上报 +CREG: <stat>[,<tac>],[<ci>],[<AcT>][,<cause_type>,<reject_cause>]] |
| <stat> | 当前网络注册状态 | 0 | 未注册; ME 当前没有搜索要注册业务的新运营商 |
| | | 1 | 已注册, 本地网 |
| | | 2 | 未注册, 但 ME 正在搜索要注册业务的新运营商 |
| | | 3 | 注册被拒绝 |
| | | 4 | 未知(超出 E-UTRAN 网覆盖范围) |
| | | 5 | 注册漫游网 |
| | | 6 | 注册归属地“SMS only”业务 |

| | | | |
|----------------|---|----|--|
| | | 7 | 注册漫游地“SMS only”业务 |
| | | 8 | 仅附着紧急承载业务 |
| | | 9 | 注册归属地“CSFB not preferred”业务 |
| | | 10 | 注册漫游地“CSFB not preferred”业务 |
| | | 11 | 仅紧急业务可用 |
| <tac> | tracking Area Code | - | 字符串型，16进制数 |
| <ci> | Cell Id | - | 字符串型，16进制数 |
| <act> | integer type; indicates the access technology of the serving cell | 0 | GSM |
| | | 1 | GSM Compact |
| | | 2 | UTRAN |
| | | 3 | GSM w/EGPRS |
| | | 4 | UTRAN w/HSDPA |
| | | 5 | UTRAN w/HSUPA |
| | | 6 | UTRAN w/HSDPA and HSUPA |
| | | 7 | E-UTRAN |
| | | 8 | UTRAN HSPA+(CAT1 模块) EC-GSM-IoT(CAT4 模块) |
| <cause_type> | 整数型，定义<reject_cause>类型 | 0 | 显示<reject_cause>包括一个 EMM 原因值（请参考 3GPP TS 24.301 Annex A） |
| | | 1 | 显示<reject_cause>值由厂家定义 |
| <reject_cause> | 整数型，定义注册失败原因 | | 此值的类型由<cause_type>定义 |

5.6 设置网络模式：AT^SYSCONFIG

本命令设置系统模式，GSM/WCDMA接入顺序，漫游和业务域特征。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|---|
| 设置命令 | AT^SYSCONFIG=<mode>,<acqorder> ,<roam>,<srvdomain> | OK |
| 查询命令 | AT^SYSCONFIG? | ^SYSCONFIG:<mode>,<acqorder>,<roam>,<srvdomain> OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------|-------------------------|----|-----------------------------|
| <mode> | system mode | 2 | Automatic selection |
| | | 13 | GSM ONLY |
| | | 14 | WCDMA ONLY |
| | | 15 | TD-SCDMA ONLY |
| | | 16 | LTE+UTRAN+GSM |
| <acqorder> | Network access sequence | 0 | Automatic |
| | | 1 | GSM first, then UTRAN |
| | | 2 | UTRAN first ,then GSM |
| | | 3 | LTE first,then GSM or UTRAN |
| <roam> | Roaming support | 0 | roaming disabled |
| | | 1 | roaming enabled |
| | | 2 | No Change |
| <srvdomain> | Domain Setting | 0 | CS_ONLY |
| | | 1 | PS_ONLY |
| | | 2 | CS_PS |
| | | 3 | ANY |
| | | 4 | No Change |

5.7 查询 cid 相关的上下文定义: AT+CGCONTRDP

设置命令返回 <cid> 相关的 <bearer_id>, <apn>, <local_addr and subnet_mask>, <gw_addr>, <DNS_prim_addr>, <DNS_sec_addr>, <P-CSCF_prim_addr>, <P-CSCF_sec_addr>, <IM_CN_Signalling_Flag>和<LIPA_indication>。

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|----------------------|--|
| 设置命令 | AT+CGCONTRDP[=<cid>] | <div>[+CGCONTRDP: <cid>,<bearer_id>,<apn>[,<local_addr>,<subnet_mask>[,<gw_addr>[,<DNS_prim_addr>[,<DNS_sec_addr>[,<P-CSCF_prim_addr>[,<P-CSCF_sec_addr>[,<IM_CN_Signalling_Flag>[,<LIPA_indication>]]]]]]]]] [<CR><LF>+CGCONTRDP: <cid>,<bearer_id>,<apn>[,<local_addr>,<subnet_mask>[,<gw_addr>[,<DNS_prim_addr>[,<DNS_sec_addr>[,<P-C</div> |

| | | |
|------|----------------|---|
| | | SCF_prim_addr>[,<P-CSCF_sec_addr>[,<IM_CN_Signalling_Flag>[,<LIPA_indication>]]]]]]]] [...]] OK |
| 测试命令 | AT+CGCONTRDP=? | +CGCONTRDP: (list of <cid>s associated with active contexts) OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------------------|--|----|--------|
| <cid> | 定义了一个特定的 PDP 上下文。 | | 整数型 |
| <bearer_id> | 指定了一个承载，例如：EPS 网中的 EPS 承载，UMTS/GPRS 中的 NSAPI 承载。 | | 整数型 |
| <apn> | Access Point Name，接入点名称，用来选择 GGSN 或外部分组数据网 | | 字符串型 |
| <local_addr> | 模块本地 IP 地址 | | 字符串型 |
| <subnet_mask> | 子网掩码 | | 字符串型 |
| <gw_addr> | 网关 IP 地址 | | 字符串型 |
| <DNS_prim_addr> | 主 DNS 服务器 IP 地址 | | 字符串型 |
| <DNS_sec_addr> | 辅 DNS 服务器 IP 地址 | | 字符串型 |
| <P-CSCF_prim_addr> | 主 P-CSCF 服务器 IP 地址 | | 字符串型 |
| <P-CSCF_sec_addr> | 辅P-CSCF服务器IP地址 | | 字符串型 |
| <IM_CN_Signalling_Flag> | 整数型，定义PDP上下文是否仅与IM CN子系统最大值相关 | 0 | 否 |
| | | 1 | 是 |
| <LIPA_indication> | 整数型，显示PDP上下文是否与LIPA PDN相关。本参数无法设置 | 0 | 否 |
| | | 1 | 是 |

举例:

| 命令(→)/ 返回(←) | 实例 |
|-----------------|--|
| → | AT+CGCONTRDP=5 |
| ← | +CGCONTRDP: 5,5,"wonet.MNC001.MCC460.GPRS","10.192.44.242","",,"112.65.184.255","210.22.84.3","",,"0","0" OK |
| → | AT+CGCONTRDP=7 |
| ← | +CGCONTRDP: 7,6,"CMNET","10.192.150.220","",,"112.65.184.255","210.22.84.3","",,"0","0" OK |

5.8 运营商查询和选择：AT+COPS

设置命令用来尝试选择和注册一个 GSM/UMTS 网络运营商。<mode>用来选择是自动注册(<oper>被忽略)，还是手动注册到<oper>（<oper>的取值由<format>定义）。如果手动选择的运营商<oper>不可用，那么也不注册其他的运营商，除非<mode>=4。

当<mode>=2 时，强制退网，并一直保持退网状态直到<mode>设置为 0，1 或 4。

正在执行注网或退网的当中设置此命令将不予执行。

查询命令返回当前的<mode>，当前注册的运营商<oper>以及当前使用的接入技术（Access Technology）。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|---|
| 设置命令 | AT+COPS=<mode>[,<format>[,<oper>[,<AcT>[,<Domain>]]]] | OK |
| 查询命令 | AT+COPS? | +COPS: <mode>[,<format>,<oper>[,<AcT>>[,<Domain>]]] OK |
| 测试命令 | AT+COPS=? | +COPS: [list of supported (<stat>,long alphanumeric <oper>,short alphanumeric <oper>,numeric <oper>[,<AcT>]]s][,((list of supported <mode>s),(list of supported <format>s)] OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|--------------------|----|---|
| <mode> | 运营商注册模式 | 0 | 自动模式；<oper>被忽略 |
| | | 1 | 手动注册运营商(<oper>必须有，<AcT>可以有) |
| | | 2 | 手动退网并一直保持退网状态直到<mode>设置为 0,1,4 |
| | | 3 | 仅设置<format> (用于查询命令+COPS?)；不尝试进行注册或注销 (<oper>字段可忽略) |
| | | 4 | 手动/自动(<oper>字段不可忽略)；如果手动选择失败，将进入自动选择模式(<mode>=0) |
| <format> | 运营商的格式 | 0 | 长字符串型<oper> (采用字母数字格式)，最多 16 字符 |
| | | 1 | 短字符串型<oper> (采用字母数字格式)，最多 8 字符 |
| | | 2 | 数字式字符串型<oper> |
| <oper> | 与<format>相对应的运营商取值 | - | 字符型；<format>表示该字符串采用字母数字型还是数字型；数字型表示运营商的方法为MCC（3位）+MNC（2位），即移动国家码+移动网络码 |
| <stat> | 网络可用状态 | 0 | 未知 |
| | | 1 | 可用网络 |
| | | 2 | 当前网络 |
| | | 3 | 禁用网络 |

| | | | |
|----------|-------------------------|---|-------------------------|
| <AcT> | Access Technology, 网络类型 | 0 | GSM |
| | | 1 | GSM Compact |
| | | 2 | UTRAN |
| | | 3 | GSM w/EGPRS |
| | | 4 | UTRAN w/HSDPA |
| | | 5 | UTRAN w/HSUPA |
| | | 6 | UTRAN w/HSDPA and HSUPA |
| | | 7 | E-UTRAN |
| | | 8 | UTRAN HSPA+ |
| <Domain> | 域 | 0 | 仅 CS |
| | | 1 | 仅 PS |
| | | 2 | CS/PS 都有 |

举例:

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|-------------------------------------|--|
| → | AT+COPS? | Query the information about the current network operator |
| ← | +COPS: 0,2,"46001",7 OK | |
| → | AT+COPS=3,1 | Set <format>=1 (short format alphanumeric) |
| ← | OK | |
| → | AT+COPS? | Query the information about the current network operator |
| ← | +COPS: 0,1,"UNICOM",7 OK | |
| → | AT+COPS=3,0 | Set <format>=0(long format alphanumeric) |
| ← | OK | |
| → | AT+COPS? | Query the information about the current network operator |
| ← | +COPS: 0,0,"CHN-UNICOM",7 OK | |

5.9 自动时区更新：AT+CTZU

查询命令可以查询是否使能通过NITZ来更新模块时间的功能。
该命令不支持设置，仅支持查询。缺省为使能。
注： NITZ=Network Identity and Time Zone，可通过运营商网络来提供本地时间。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-----------|---|
| 查询命令 | AT+CTZU? | +CTZU: <fun> OK |
| 测试命令 | AT+CTZU=? | +CTZU: (list of supported <fun>s) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------|----------------------------|----|--------------|
| <fun> | Status of time zone update | 1 | 允许 NITZ 自动更新 |

5.10 打开 NITZ 自动上报：AT+CTZR

使用该命令设置是否打开 NITZ URC 自动上报。
该命令不支持设置，仅支持查询。缺省为打开。
语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-----------|---|
| 查询命令 | AT+CTZR? | +CTZR: <fun> OK |
| 测试命令 | AT+CTZR=? | +CTZR: (list of supported <fun>s) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------|------------------|----|---------------------------|
| <fun> | Status of report | 1 | Enable NITZ URC Reporting |

5.11 (URC)NITZ 自动上报：+NITZ:<time>,<ds>

语法规则：

| |
|-----|
| URC |
|-----|

+NITZ:<time>,<ds>

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|----------------------|----------------------|--|
| <time> | time | yy/mm/dd,hh:mm:ss±tz | tz :time zone, -48~+48 for example: +NITZ:11/08/02,09:27:39+32,0 |
| <ds> | daylight saving time | 0 | No adjustment for daylight saving time |
| | | 1 | +1 hour(equals 4 quarters in <tz>) adjustment for daylight saving time |
| | | 2 | +2 hour(equals 8 quarters in <tz>) adjustment for daylight saving time |

5.12 设置小区背景搜寻：AT+BGLTEPLMN

注：本命令仅适用于合宙 4G CAT4 模块（Air720/Air720G/ Air720H/ Air720D/ Air720S），不适用于合宙 4G CAT1 模块（Air720U/Air724U 系列）

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--------------------------------|---|
| 设置命令 | AT+BGLTEPLMN=<mode>,<interval> | + BGLTEPLMN: OK OK |
| 查询命令 | AT+BGLTEPLMN? | + BGLTEPLMN: <mode>,<interval> OK |
| 测试命令 | AT+BGLTEPLMN=? | +BGLTEPLMN:[list of supported (<stat>,long alphanumeric <oper>,short alphanumeric <oper>,numeric <oper>)],<AcT>,<rsrp>]]s[,,(list of supported<format>s)] OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------------------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|
| <mode> | cell background searching enabled or not | 0 | cell background searching disabled |
| | | 1 | cell background searching enabled |
| <interval> | time interval between searching | 0 | search immediately |
| | | 0xFFFF | don't search |
| | | Other values between 1 and 0xFFFF | search with seconds |
| <stat>,<oper>,<AcT>,<format> | | | please refer to +COPS=? |
| <rsrp> | | | please refer to +CESQ |

5.13 使能 HSDPA 和 HSUPA: AT*EHSDPA

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|---|
| 设置命令 | AT*EHSDPA=<mode>[,<DL_CATEGORY>,<UL_CATEGORY>,<CPC_STATE>,<DPA_CATEGORY_EXT>,<EDCH_CATEGORY_EXT>,<F-DPCHState>,<enhanced F-DPCHState>]]]]]] | OK |
| 查询命令 | AT*EHSDPA? | *EHSDPA:<mode>,<DL_CATEGORY>,<UL_CATEGORY>,<CPC_STATE>,<DPA_CATEGORY_EXT>,<EDCH_CATEGORY_EXT>,<F-DPCHState>,<enhanced F-DPCHState> OK |
| 测试命令 | AT*EHSDPA=? | In TDSCDMA mode: *EHSDPA: (0-3),(1-11,13-16,23,35),(6),(0),(0),(0),(0),(0) OK In WCDMA mode: *EHSDPA: (0-2,4),(1-12),(1-6),(0,1),(1-14),(7),(0,1),(0,1) OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|----|----|---|
| <mode> | | 0 | disable HSDPA(also disable HSUPA if UE is supported) for Rel5 |
| | | 1 | enable HSDPA(also Enable HSUPA if UE is supported) for Rel7 |
| | | 2 | enable HSDPA only (not include HSUPA) for Rel5 |
| | | 3 | enable DLDC for Rel9 for TD production |
| | | 4 | enable HSPA only for Rel6 |

在TDSCDMA模式:

| | | | |
|---------------|---------------------|-------|------------------------------------|
| <DL_CATEGORY> | default value is 14 | 1,2,3 | Max TB size: 2788 Max speed: 0.5M |
| | | 4,5,6 | Max TB size: 5600 Max speed: 1.1M |
| | | 7,8,9 | Max TB size: 8416 Max speed: 1.6M |
| | | 10,11 | Max TB size: 11226Max speed: 2.2M |
| | | 13,14 | Max TB size: 14043Max speed: 2.8M |
| <UL_CATEGORY> | default value is 6 | 6 | Max TB size: 11160 Max speed: 2.2M |
| <CPC_STATE> | | 0 | not supported |

在WCDMA 模式:

| | | | |
|---------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------|
| <DL_CATEGORY> | default value is 6 | 1 | Max TB size: 7298Max speed: 1.2M |
| | | 2 | Max TB size: 7298 Max speed: 1.2M |
| | | 3 | Max TB size: 7298 Max speed: 1.8M |
| | | 4 | Max TB size: 7298 Max speed: 1.8M |
| | | 5 | Max TB size: 7298 Max speed: 3.6M |
| | | 6 | Max TB size: 7298 Max speed: 3.6M |
| <UL_CATEGORY> | | 0 | not supported |
| <CPC_STATE> | | 0 | not supported |
| <DPA_CATEGORY_EXT> | for WCDMA Rel7 support 1~20 | 1~20 | default 14 for Rel7 |
| <EDCH_CATEGORY_EXT> | for WCDMA Rel7 only support 7 | 7 | |
| <F-DPCHState> | in TD mode | 0 | not supported, default value |
| | In WCDMA mode | 0 | disabled |
| | | 1 | enabled |

5.14 GSM/UMTS/LTE 模式和频段设置：AT*BAND

用户可以用设置命令进行 GSM/UMTS/LTE 网络类型和频段选择。

新参数设定后自动保存到 NVM，重启后自动加载生效。

<mode>=0 强制 UE 仅工作在 GSM 网；
<mode>=1 强制 UE 仅工作在 UMTS 网；
<mode>=2 强制 UE 注册 GSM 和 UMTS (自动选择)；
<mode>=3 强制 UE 注册 GSM 和 UMTS (GSM 优先)；
<mode>=4 强制 UE 注册 GSM 和 UMTS (UMTS 优先)；
<mode>=5 强制 UE 仅工作在 LTE 网；
<mode>=6 强制 UE 工作在 GSM 和 LTE(自动选择)；
<mode>=7 强制 UE 工作在 GSM 和 LTE(GSM 优先)；
<mode>=8 强制 UE 工作在 GSM 和 LTE (LTE 优先)；
<mode>=9 强制 UE 工作在 UMTS 和 LTE(自动选择)；
<mode>=10 强制 UE 工作在 UMTS 和 LTE(UMTS 优先)；
<mode>=11 强制 UE 工作在 UMTS 和 LTE (LTE 优先)；
<mode>=12 强制 UE 工作在 GSM,UMTS,LTE(自动选择)；
<mode>=13 强制 UE 工作在 GSM,UMTS,LTE(GSM 优先)；
<mode>=14 强制 UE 工作在 GSM,UMTS,LTE(UMTS 优先)；
<mode>=15 强制 UE 工作在 GSM,UMTS,LTE(LTE 优先)。

<roamingConfig>=0 强制 UE 不支持漫游；
<roamingConfig>=1 强制 UE 支持漫游；
<roamingConfig>=2 强制 UE 不改变漫游设置。.

<srvDomain>=0 强制 UE 只工作于 CS 域(circuit service)；
<srvDomain>=1 强制 UE 只工作于 PS 域(GPRS service)；
<srvDomain>=2 强制 UE 工作于 CS+PS 域；
<srvDomain>=3 让 UE 选择一个缺省的业务域；
<srvDomain>=4 强制 UE 不改变业务域设置。

<bandPriorityFlag> =0: 缺省值
<bandPriorityFlag> =1: 设置 TD-LTE 频段优先.
<bandPriorityFlag> =2: 设置 FDD-LTE 频段优先.

如果<mode>设置为 GSM 网络，设置命令仅支持选择 GSM 频段：

如果<mode>设置为 UMTS 网络，设置命令至少可以选择一个以上的 UMTS 频段：

如果<mode>设置为 LTE 网络，设置命令至少可以选择一个以上的 LTE 频段；
如果<mode>设置为双网模式（Dual mode）和三网模式（trip mode），就没有必要设置<band>参数，因为<band>参数会被重置为缺省值。此时如果输入了<band>参数，该参数将被忽略。

<roamingConfig>和<srvDomain>缺省值是 0 和 2；
<bandPriorityFlag>的缺省值是 0，该参数仅当<mode>是 LTE 的时候才有效。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|--|
| 设置命令 | AT*BAND=[<mode>[<GSMband>,<UMTSband>,<LTEbandH>,<LTEbandL>[,<roamingConfig>,<srvDomain>,<bandPriorityFlag>]]] | OK |
| 查询命令 | AT*BAND? | *BAND :<mode>,<GSMband>,<UMTSband>,<LTEbandH>,<LTEbandL>,<roamingConfig>,<srvDomain>,< bandPriorityFlag > OK |
| 测试命令 | AT*BAND=? | *BAND: (list ofsupported<mode>s),<GSMband>,<UMTSband>,<LTEbandH>,<LTEbandL>,<roamingConfig>,<srvDomain>,<bandPriorityFlag> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 解释 |
|--------|----------|----|-----------------------------------|
| <mode> | 网络类型，整数型 | 0 | GSM network |
| | | 1 | UMTS network |
| | | 2 | Dual mode(GSM and UMTS) (自动选择) |
| | | 3 | Dual mode(GSM and UMTS) (GSM 优先) |
| | | 4 | Dual mode(GSM and UMTS) (UMTS 优先) |
| | | 5 | LTE network |
| | | 6 | Dual mode(GSM and LTE)(auto) |
| | | 7 | Dual mode(GSM and LTE)(GSM 优先) |
| | | 8 | Dual mode(GSM and LTE)(LTE 优先) |
| | | 9 | Dual mode(UMTS and LTE)(自动选择) |
| | | 10 | Dual mode(UMTS and LTE)(UMTS 优先) |
| | | 11 | Dual mode(UMTS and LTE)(LTE 优先) |
| | | 12 | Trip mode(自动选择) |

| | | | |
|------------|--------------------------------------|-----|-------------------|
| | | 13 | Trip mode(GSM 优先) |
| | | 14 | Trip mode(TD 优先) |
| | | 15 | Trip mode(LTE 优先) |
| <GSMband> | GSM工作频段(bit mask), 整数型 | 1 | PGSM 900 |
| | | 2 | DCS GSM 1800 |
| | | 4 | PCS GSM 1900 |
| | | 8 | EGSM 900 |
| | | 16 | GSM 450 |
| | | 32 | GSM 480 |
| | | 64 | GSM 850 |
| <UMTSband> | UMTS 工 作 频 段 (bit mask) , 整数型 | 1 | UMTS_BAND_1 |
| | | 2 | UMTS_BAND_2 |
| | | 4 | UMTS_BAND_3 |
| | | 8 | UMTS_BAND_4 |
| | | 16 | UMTS_BAND_5 |
| | | 32 | UMTS_BAND_6 |
| | | 64 | UMTS_BAND_7 |
| | | 128 | UMTS_BAND_8 |
| | | 256 | UMTS_BAND_9 |
| <LTEbandH> | TDD LTE 工 作 频 段 (bit mask), 32bit整数 | 2 | TDLTE_BAND_34 |
| | | 32 | TDLTE_BAND_38 |
| | | 64 | TDLTE_BAND_39 |
| | | 128 | TDLTE_BAND_40 |
| | | 256 | TDLTE_BAND_41 |
| <LTEbandL> | FDD LTE 工 作 频 段 (bit mask) , 32bit整数 | 1 | FDDLTE_BAND_1 |
| | | 2 | FDDLTE_BAND_2 |
| | | 4 | FDDLTE_BAND_3 |
| | | 8 | FDDLTE_BAND_4 |
| | | 16 | FDDLTE_BAND_5 |
| | | 32 | FDDLTE_BAND_6 |

| | | | |
|--------------------|-----------------------------------|--------|----------------|
| | | 64 | FDDLTE_BAND_7 |
| | | ... | ... |
| | | 65536 | FDDLTE_BAND_17 |
| | | 524288 | FDDLTE_BAND_20 |
| <roamingConfig> | 漫游设置，整数型。 该参数应不起作用。一律支持漫游。 | 0 | 不支持漫游 |
| | | 1 | 支持漫游 |
| | | 2 | 无变化 |
| <srvDomain> | 业务域设置，整数型 | 0 | CS_ONLY |
| | | 1 | PS_ONLY |
| | | 2 | CS_PS |
| | | 3 | ANY |
| | | 4 | No Change |
| <bandPriorityFlag> | 优先频段，整数型 | 0 | default |
| | | 1 | TD-LTE |
| | | 2 | FDD-LTE |

举例:

| 命令 (→) | 实例 | 解释和说明 |
|--------|-------------------------------------|---|
| → | AT*BAND? | |
| ← | *BAND:15,74,129,482,133,0,2,0 OK | 480=LTEbandH =00000000 00000000 0000 0001 11100000 =2+32+64+128+256 =TDLTE_BAND_34&TDLTE_BAND_38&TDLTE_BAND_39& TDLTE_BAND_40 &TDLTE_BAND_41 133=LTEbandL =00000000 00000000 00000000 10000101 =1+4+128 =FDDLTE_BAND_1&FDDLTE_BAND_3& FDDLTE_BAND_8 |

5.15 查询当前工作频段: AT*BANDIND

设置命令可以打开频段自动上报。

查询命令返回当前的工作频段。

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|----|----|
|------|----|----|

| | | |
|------|--|------------------------------------|
| 设置命令 | AT*BANDIND[=<n>] | OK |
| 查询命令 | AT*BANDIND? | *BANDIND: <n>[,<band>,<Act>] OK |
| 测试命令 | AT*BANDIND=? | *BANDIND: (0,1) OK |
| URC | <n>=1而且频段改变时，自动上报 URC: *BANDIND: <band>, <Act> | |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 | |
|--------|--|----|---------------|------------------|
| <n> | <n>=1而且频段改变时，自动上报 *BANDIND: <band>, <Act> | 0 | disable | |
| | | 1 | enable | |
| <act> | Access Technology，接入机制 | 0 | GSM | |
| | | 1 | GSM Compact | |
| | | 2 | UTRAN | |
| | | 3 | GSM w/EGPRS | |
| | | 4 | UTRAN w/HSDPA | |
| | | 5 | UTRAN w/HSUPA | |
| | | 6 | UTRAN w/HSPA | |
| | | 7 | E-UTRAN | |
| | | 8 | UTRAN HSPA+ | |
| <band> | 频段 | 0 | PGSM 900 | 当<act>=0/1/3 |
| | | 1 | DCS GSM 1800 | |
| | | 2 | PCS GSM 1900 | |
| | | 3 | EGSM 900 | |
| | | 4 | GSM 450 | |
| | | 5 | GSM 480 | |
| | | 6 | GSM 850 | |
| | | 0 | UMTS BAND1 | 当<act>=2/4/5/6/8 |
| | | 1 | UMTS BAND2 | |
| | | 2 | UMTS BAND3 | |

| | | | | |
|--|--|----|-------------|----------|
| | | 3 | UMTS BAND4 | |
| | | 4 | UMTS BAND5 | |
| | | 5 | UMTS BAND6 | |
| | | 6 | UMTS BAND7 | |
| | | 7 | UMTS BAND8 | |
| | | 8 | UMTS BAND9 | |
| | | 9 | UMTS BAND10 | |
| | | 10 | UMTS BAND11 | |
| | | 11 | UMTS BAND12 | |
| | | 12 | UMTS BAND13 | |
| | | 13 | UMTS BAND14 | |
| | | 14 | UMTS BAND15 | |
| | | 15 | UMTS BAND16 | |
| | | 16 | UMTS BAND17 | |
| | | 17 | UMTS BAND18 | |
| | | 18 | UMTS BAND19 | |
| | | 1 | LTE BAND 1 | 当<act>=7 |
| | | 2 | LTE BAND 2 | |
| | | 3 | LTE BAND 3 | |
| | | 4 | LTE BAND 4 | |
| | | 5 | LTE BAND 5 | |
| | | 6 | LTE BAND 6 | |
| | | 7 | LTE BAND 7 | |
| | | 8 | LTE BAND 8 | |
| | | 9 | LTE BAND 9 | |
| | | 10 | LTE BAND 10 | |
| | | 11 | LTE BAND 11 | |
| | | 12 | LTE BAND 12 | |
| | | 13 | LTE BAND 13 | |
| | | 14 | LTE BAND 14 | |

| | | | | |
|--|--|----|-------------|--|
| | | 15 | LTE BAND 15 | |
| | | 16 | LTE BAND 16 | |
| | | 17 | LTE BAND 17 | |
| | | 18 | LTE BAND 18 | |
| | | 19 | LTE BAND 19 | |
| | | 20 | LTE BAND 20 | |
| | | 21 | LTE BAND 21 | |
| | | 22 | LTE BAND 22 | |
| | | 23 | LTE BAND 23 | |
| | | 24 | LTE BAND 24 | |
| | | 25 | LTE BAND 25 | |
| | | 26 | LTE BAND 26 | |
| | | 27 | LTE BAND 27 | |
| | | 28 | LTE BAND 28 | |
| | | 29 | LTE BAND 29 | |
| | | 30 | LTE BAND 30 | |
| | | 31 | LTE BAND 31 | |
| | | 32 | LTE BAND 32 | |
| | | 33 | LTE BAND 33 | |
| | | 34 | LTE BAND 34 | |
| | | 35 | LTE BAND 35 | |
| | | 36 | LTE BAND 36 | |
| | | 37 | LTE BAND 37 | |
| | | 38 | LTE BAND 38 | |
| | | 39 | LTE BAND 39 | |
| | | 40 | LTE BAND 40 | |
| | | 41 | LTE BAND 41 | |

5.16 查询接入机制（Access Technology）： AT^CACAP

查询命令返回当前小区的接入机制(Access Technology)。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------|-------------------------|
| 查询命令 | AT^CACAP? | +CACAP: <act> OK |
| 测试命令 | AT^CACAP=? | +CACAP:(0-7) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------|----|----|---------------|
| <act> | | 0 | GSM |
| | | 1 | GSM Compact |
| | | 2 | UTRAN |
| | | 3 | GSM w/EGPRS |
| | | 4 | UTRAN w/HSDPA |
| | | 5 | UTRAN w/HSUPA |
| | | 6 | UTRAN w/HSPA |
| | | 7 | E-UTRAN |

5.17 查询当前的系统信息： AT^SYSINFO

本命令查询当前的系统信息，例如：服务状态，业务域，漫游状态等。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|--------------------|------------|---|
| Execuation Command | AT^SYSINFO | ^SYSINFO:<srv_status>,<srv_domain>,<roam_status>,<sys_mode>,<sim_state>,<sys_submode> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------------|------|----|--------------------|
| <srv_status> | 服务状态 | 0 | no service |
| | | 1 | restricted service |

| | | | |
|---------------|---------|-----|-------------------------|
| | | 2 | valid service |
| | | 3 | restricted area service |
| | | 4 | power service |
| <srv_domain> | 业务域 | 0 | no service |
| | | 1 | CS only |
| | | 2 | PS only |
| | | 3 | CS and PS |
| <roam_status> | 漫游状态 | 0 | no roaming |
| | | 1 | roaming |
| <sys_mode> | 网络模式 | 0 | no service |
| | | 1 | reserved |
| | | 2 | reserved |
| | | 3 | GSM/GPRS |
| | | 4 | WCDMA |
| | | 5 | TD_SCDMA |
| | | 17 | LTE |
| <sim_state> | SIM 卡状态 | 0 | sim卡无效 |
| | | 1 | sim卡有效 |
| | | 255 | SIM未插入或PIN码未解锁 |
| <sys_submode> | 网络子模式 | 0 | GSM |
| | | 1 | GSM Compact |
| | | 2 | UTRAN |
| | | 3 | GSM w/EGPRS |
| | | 4 | UTRAN w/HSDPA |
| | | 5 | UTRAN w/HSUPA |
| | | 6 | UTRAN w/HSDPA and HSUPA |
| | | 7 | E-UTRAN |

5.18 设置无线接入方式：AT+CTEC

注：本命令仅适用于合宙 4G CAT1 模块（Air720U/Air724U 系列），不适用于合宙 4G CAT4 模块（Air720/Air720G/ Air720H/ Air720D/ Air720S）

本命令设置用户偏爱的无线接入方式(RAT)。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------------------------------|--|
| 设置命令 | AT+CTEC=<nCurrentRat>,<nPreferRat> | OK |
| 查询命令 | AT+CTEC? | +CTEC:<nCurrentRat>,<nCurrentRa> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------------|------------|----|-----------|
| <nCurrentRat> | 当前的RAT模式 | 0 | auto mode |
| | | 2 | GSM only |
| | | 4 | LTE only |
| <nPreferRat> | 想要设置的RAT模式 | 0 | auto mode |
| | | 2 | GSM only |
| | | 4 | LTE only |

5.19 小区/频率锁：AT*CELL

注：本命令仅适用于合宙 4G CAT4 模块（Air720/Air720G/ Air720H/ Air720D/ Air720S），不适用于合宙 4G CAT1 模块（Air720U/Air723U/Air724U 系列）。

本私有 AT 用来使能 Cell/Frequency 锁。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--|---|
| 设置命令 | AT*Cell=<mode>[,<network mode>[,<band>][,<freq>[,<cellId>]]] | OK |
| 测试命令 | AT*Cell=? | *Cell:<mode>,<act>,<band>,<freq>,<cellId> OK |
| URC | *Cell:<mode>,<network mode>,<band>,<freq>,<cellId> | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|-----------|----|------------------------------|
| <mode> | lock mode | 0 | Cell/Frequency lock disabled |
| | | 1 | Frequency lock enabled |
| | | 2 | Cell lock enabled |

| | | | |
|----------------|---|--|--------------------------|
| <network mode> | 网络类型 | 0 | GSM |
| | | 1 | UMTS_TD |
| | | 2 | UMTS_WB |
| | | 3 | LTE |
| <band> | 当<network mode>=0 | 0 | PGSM 900 |
| | | 1 | DCS GSM 1800 |
| | | 2 | PCS GSM 1900 |
| | | 3 | EGSM 900(extended) |
| | | 4 | GSM 450 |
| | | 5 | GSM 480 |
| | | 6 | GSM 850 |
| | | 7 | GSM 750 |
| | 当<network mode>=1或2时。 当<network mode>=1, 取值为 0~7 ; 当 <network mode>=2, 取值为0~8; | 0 | Band_1 arfcn 10562-10838 |
| | | 1 | Band_2 arfcn 9662-9938 |
| | | 2 | Band_3 arfcn 1162-1513 |
| | | 3 | Band_4 arfcn 1537-1738 |
| | | 4 | Band_5 arfcn 4357-4458 |
| | | 5 | Band_6 arfcn 4387-4413 |
| | | 6 | Band_7 arfcn 2237-2563 |
| | | 7 | Band_8 arfcn 2937-3088 |
| | | 8 | Band_9 arfcn 9237-9387 |
| | 当<network mode>=3 | 0~30 | FDDLTE |
| | | 32~43 | TDDLTE |
| | 当<network mode>=0,1,2,3 | 255 | 无效值 (invalid) |
| <freq> | ARFCN (Absolute radio frequency channel number), 绝对无线频率信道号 | no need | no need in GSM |
| | | UMTS-TD 0~7的arfcn | UMTS-TD 0~7的arfcn |
| | | UMTS-WB 0~8的arfcn | UMTS-WB 0~8的arfcn |
| | | 0-599, 1200-1949, 2400-2649, 2750-3449, 3450-3799, | LTE网络模式下的arfcn |

| | | | |
|----------|--------|--|----------------|
| | | 5180-5279, 5730-5849,6150-6449, 37750-38249,38250-386 49, 38650-39649, 39650-41589 | |
| <cellId> | 物理小区id | no need | no need in GSM |
| | | 0-127 | in UMTS |
| | | 0-503 | in LTE |

举例:

| 命令 (→) /返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-------------------|---------------------|-------|
| → | AT*Cell=0 | |
| ← | OK | |
| → | AT*Cell=1,1,1,10700 | 设置锁频 |
| ← | OK | |

5.20 读取基站定位 (LBS) 信息和时间: AT+CIPGSMLOC

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------------------------|---|
| 设置命令 | AT+CIPGSMLOC=<type>,<cid> | If <type>=1: +CIPGSMLOC:<locationcode>[,<latitude>,<longitude>,<date>,<time>] OK |
| | | If <type>=2: +CIPGSMLOC: <locationcode>[,<date>,<time>] OK |
| 测试命令 | AT+CIPGSMLOC=? | If error is related to ME functionality: +CME ERROR: <err> +CIPGSMLOC:(list of supported <type>s),(range of <cid>) OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|----------------|----|---------------------------------------|
| <type > | operation type | 1 | View the longitude, latitude and time |
| | | 2 | View the time only |

| | | | |
|----------------|------------------------------|-------|----------------------|
| <cid> | as <cid> defined in +SAPBR | 1-3 | |
| <longitude> | Current longitude in degrees | | |
| <latitude> | Current latitude in degrees | | |
| <date> | the format is yy/mm/dd | | for example 18/11/08 |
| <time> | the format is hh/mm/ss | | for example 15:47:26 |
| <locationcode> | | 0 | Success |
| | | 1 | 未找到数据 |
| | | 6 | 参数错误 |
| | | 7 | 未知错误 |
| | | 404 | Not Found |
| | | 408 | Request Time-out |
| | | 601 | Network Error |
| | | 602 | No memory |
| | | 603 | DNS Error |
| | | 604 | Stack busy |
| | | 65535 | Other Error |

举例:

| 命令 (→) /返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-------------------|---------------------------------------|--|
| → | AT+SAPBR=3,1,"CONTYPE","GPRS" | 设置承载类型为GPRS |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"APN", "" | 设置PDP承载之APN参数 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文，用于RNDIS上网使用（此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询），所以输入AT+SAPBR=3,<cid>,"APN", "" 即可，模块内部会按照自动获取的<apn>来设置APN |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=1,1 | 激活GPRS PDP上下文 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=2,1 | 查询是否激活 |
| ← | +SAPBR: 1,1,010.169.179.213 OK | 返回中有IP地址表明激活成功 |

| | | |
|---|---|-----------|
| → | AT+CIPGSMLOC=1,1 | 查询位置和时间 |
| ← | +CIPGSMLOC: 0,31.241045,121.472313,18/11/08,15:37:30 OK | |
| → | AT+CIPGSMLOC=2,1 | 只查询时间 |
| ← | +CIPGSMLOC: 0,18/11/08,15:47:26 OK | |
| → | AT+SAPBR=0,1 | 去激活PDP上下文 |
| ← | OK | |

5.21 读取 WIFI 定位信息和时间：AT+WIFILOC

注：本命令仅适用于合宙 4G CAT1 模块（Air720U/Air724U 系列），不适用于合宙 4G CAT4 模块（Air720/Air720G/Air720H/ Air720D/ Air720S）

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-------------------------|--|
| 设置命令 | AT+WIFILOC=<type>,<cid> | If <type>=1: +WIFILOC:<locationcode>[,<latitude>,<longitude>,<date>,<time>] OK If <type>=2: +WIFILOC: <locationcode>[,<date>,<time>] OK If error is related to ME functionality: +CME ERROR: <err> |
| 测试命令 | AT+WIFILOC=? | +WIFILOC:(list of supported <type>s),(range of <cid>) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------|------------------------------|-----|------------------------------|
| <type > | operation type | 1 | longitude, latitude and time |
| | | 2 | View the time only |
| <cid> | as <cid> defined in +SAPBR | 1-3 | |
| <longitude> | Current longitude in degrees | | 经度 |
| <latitude> | Current latitude in degrees | | 纬度 |

| | | | |
|----------------|------------------------|-------|----------------------|
| <date> | the format is yy/mm/dd | | for example 18/11/08 |
| <time> | the format is hh:mm:ss | | for example 15:47:26 |
| <locationcode> | | 0 | Success |
| | | 1 | 未找到数据 |
| | | 6 | 参数错误 |
| | | 7 | 未知错误 |
| | | 404 | Not Found |
| | | 408 | Request Time-out |
| | | 601 | Network Error |
| | | 602 | No memory |
| | | 603 | DNS Error |
| | | 604 | Stack busy |
| | | 65535 | Other Error |

举例:

| 命令 (→) /返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-------------------|---|--|
| → | AT+SAPBR=3,1,"CONTYPE","GPRS" | 设置承载类型为GPRS |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"APN", "" | 设置PDP承载之APN参数 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文，用于RNDIS上网使用（此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询），所以输入AT+SAPBR=3,<cid>,"APN", "" 即可，模块内部会按照自动获取的<apn>来设置APN |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=1,1 | 激活GPRS PDP上下文 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=2,1 | 查询是否激活 |
| ← | +SAPBR: 1,1,010.169.179.213 OK | 返回中有IP地址表明激活成功 |
| → | AT+WIFILOC=1,1 | 查询位置和时间 |
| ← | +WIFILOC: 0,31.241045,121.472313,18/11/08,15:37:30 OK | |
| → | AT+WIFILOC=2,1 | 只查询时间 |

| | | |
|---|-------------------------------|-----------|
| ← | +WIFILOC: 0,18/11/08,15:47:26 | |
| | OK | |
| → | AT+SAPBR=0,1 | 去激活PDP上下文 |
| ← | OK | |

5.22 获取 WIFI 信息：AT+WIFISCAN

注：本命令仅适用于合宙 4G CAT1 模块（Air720U/Air724U 系列），不适用于合宙 4G CAT4 模块（Air720/Air720G/Air720H/ Air720D/ Air720S）

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|-----------------------|--|---------------------------|
| 设置命令 | AT+WIFISCAN=<channel> | +WIFISCAN: <mac>, <rsi> OK | 指定信道扫描 |
| 查询命令 | AT+WIFISCAN? | +WIFISCAN: <mac>, <rsi>, <channel> OK | 阻塞方式查询所有信道 |
| 执行命令 | AT+WIFISCAN | OK +WIFISCAN: <mac>, <rsi>, <channel> | 非阻塞方式查询所有信道，立即返回，查询完毕主动上报 |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|---|----|--------|
| <channel> | 信道 | | |
| <mac> | MAC地址 | | |
| <rsi> | 接收信号强度指示（Received Signal Strength Indication） | | |

5.23 流量查询命令：AT^DATAINFO

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--------------------------|-------------------------------------|
| 设置命令 | AT^DATAINFO=<n>,<period> | OK |
| 测试命令 | AT^DATAINFO=? | ^DATAINFO: (0-1),(1-1440) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|--------|----|--------|
| <n> | 流量查询开关 | 0 | 关闭 |
| | | 1 | 打开 |

| | | | |
|----------|------------|--------|------|
| <period> | 保存流量数据时间间隔 | 1~1440 | 单位：秒 |
|----------|------------|--------|------|

5.24 (URC)手动 PLMN 选择选项：+MSRI

注：本命令仅适用于合宙 4G CAT4 模块（Air720/Air720G/ Air720H/ Air720D/ Air720S），不适用于合宙 4G CAT1 模块（Air720U/Air724U 系列）。

展示是否允许在用户菜单中出现“手动 PLMN 选择”项。该信息由模块协议栈发出，是否允许该选择项出现在用户菜单由 SIM 卡决定。

语法规则：

| URC |
|--------------|
| +MSRI: <ind> |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------|----|----|--------|
| <ind> | | 0 | 允许 |
| | | 1 | 不允许 |

5.25 (URC)系统模式：^MODE

注：本命令仅适用于合宙 4G CAT4 模块（Air720/Air720G/ Air720H/ Air720D/ Air720S），不适用于合宙 4G CAT1 模块（Air720U/Air724U 系列）。

显示系统模式有改变。

语法规则：

| URC |
|-------------------------------|
| ^MODE:<SysMainMode>,<SysMode> |

参数定义：

| 参数 | 取值 | 解释 |
|-------------------------|--------|--|
| <SysMainMode>,<SysMode> | 17,17 | TD LTE capabilities （4G） |
| | 5/15,8 | 3G only （3G） |
| | 5/15,7 | 3G, HSDPA, and HSDPA capabilities （3G） |
| | 5/15,6 | 3G and HSUPA capabilities （3G） |
| | 5/15,5 | 3G and HSDPA capabilities （3G） |
| | 3,3 | GSM, GPRS, and EGPRS capabilities （2G） |
| | 3,2 | GSM and GPRS capabilities （2G） |
| | 3,1 | GSM only （2G） |

5.26 (URC)SIM 卡状态上报：^SIMST

注：本命令仅适用于合宙 4G CAT4 模块（Air720/Air720G/ Air720H/ Air720D/ Air720S），不适用于合宙 4G CAT1 模块（Air720U/Air724U 系列）。

当 SIM 卡状态改变时会有此上报。

语法规则：

| URC |
|-----------------------------------|
| ^SIMST:<currSimState>,<lockstate> |

参数定义：

| 参数 | 取值 | 解释 |
|----------------|-----|---|
| <currSimState> | 0 | SIM card in initialization |
| | 1 | Network Registration succeeded |
| | 2 | Network Registration denied, invalid in CS |
| | 3 | Network Registration denied, invalid in PS |
| | 4 | Network Registration denied, invalid in PS+CS |
| | 255 | SIM not ready |
| <lockstate> | 0 | SIM removed or not detected |
| | 1 | SIM PIN code open |

示例：

| URCs | 解释 |
|---|--|
| ^SIMST: 255,1 | SIM card is pending for PIN code(AT+CPIN="pin code" is needed) |
| ^SIMST: 255,0 | SIM card is not inserted |
| Note: <lockstate> is not needed when SIM card is ready(which means <currSimState> is not 255) | |

5.27 小区信息查询：AT+CCED

注：本命令仅适用于合宙 4G CAT1 模块（Air720U/Air724U 系列），不适用于合宙 4G CAT4 模块（Air720/Air720G/ Air720H/ Air720D/ Air720S）。

本命令可以查询本小区和最多 6 个临小区的信息。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------------------------------|---|
| 设置命令 | AT+CCED=<mode>,<requested dump> | OK |
| 测试命令 | AT+CCED=? | +CCED: (list of <mode>s),(list of <requested dump>s) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------------|------|----|--|
| <mode> | 工作模式 | 0 | 一次上报 |
| | | 1 | 周期性上报 |
| | | 2 | 关闭上报 |
| <requested dump> | 消息类型 | 1 | 主小区，即服务小区信息 |
| | | 2 | 邻小区信息 如果是 LTE 邻小区，则上报： MCC,MNC,frequency,cellid,rsrp,rsrq,tac,SrxLev,pcid 如果是 GSM 邻小区，则上报： MCC,MNC,lac,cellid,bsic,rxlev |
| | | 8 | 主小区的 RSSI 指示，即 Rxlev（0~31） |

举例：

```

<requested dump>=1，上报主小区或服务小区的信息：
如果当前是 LTE 模式，则上报：
+CCED:LTE current cell:MCC,MNC,imsi,roamingFlag,bandInfo,bandwidth,dLEarfcn,cellid,rsrp,rsrq,tac,SrxLev,pcid
如果当前是 GSM 模式，则上报：
+CCED:GSM current cell info:MCC,MNC,lac,cellid,bsic,rxlev,RxLevSub,Arfcn

举例：
一次性查询当前小区(LTE 模式)：
AT+CCED=0,1

+CCED:LTE current cell:460,00,460045926307603,0,40,n100,39148,140542123,51,29,6334,34,351

OK
一次性查询当前小区(GSM 模式)：
AT+CCED=0,1

+CCED:GSM current cell info:460,00,18be,5045,13,63,63,6

OK
当前小区信息周期性上报（LTE 模式）：
AT+CCED=1,1

+CCED:LTE current cell:460,00,460045926307603,0,40,n100,39148,140542123,61,31,6334,44,351

OK

+CCED:LTE current cell:460,00,460045926307603,0,40,n100,39148,140542123,61,31,6334,44,351
+CCED:LTE current cell:460,00,460045926307603,0,40,n100,39148,140542123,61,31,6334,44,351
+CCED:LTE current cell:460,00,460045926307603,0,40,n100,39148,140542123,61,35,6334,44,351

当前小区信息周期性上报（GSM 模式）：

```

AT+CCED=1,1

+CCED:GSM current cell info:460,00,18be,5045,13,61,61,6

OK

+CCED:GSM current cell info:460,00,18be,5045,13,63,63,6

+CCED:GSM current cell info:460,00,18be,5045,13,63,63,6

+CCED:GSM current cell info:460,00,18be,5045,13,63,63,6

+CCED:GSM current cell info:460,00,18be,5045,13,63,63,6

<requested dump>=2, 上报邻接小区的信息:

如果当前是 LTE 模式, 则上报:

+CCED:LTE neighbor cell: MCC,MNC,frequency,cellid,rsrp,rsrq,tac,SrxLev,pcid

如果当前是 GSM 模式, 则上报:

+CCED:GSM neighbor cell info: MCC,MNC,lac,cellid,bsic,rxlev

举例:

一次性查询邻接小区(LTE 模式):

AT+CCED=0,2

+CCED:LTE neighbor cell:460,00,38950,140541985,57,24,6334,36,351

+CCED:LTE neighbor cell:460,00,1300,26224401,48,24,6334,27,37

+CCED:LTE neighbor cell:460,00,1300,26224402,43,15,6334,22,38

+CCED:LTE neighbor cell:460,00,38400,26224397,42,23,6334,21,191

+CCED:LTE neighbor cell:460,00,40936,12793923,34,15,6334,13,191

+CCED:LTE neighbor cell:460,00,3590,26224415,44,9,6334,27,318

+CCED:LTE neighbor cell:460,00,3590,26224416,47,19,6334,30,319

OK

一次性查询邻接小区(GSM 模式):

AT+CCED=0,2

+CCED:GSM neighbor cell info:460,00,6334,20522,31,75

+CCED:GSM neighbor cell info:460,00,6334,0,21,80

+CCED:GSM neighbor cell info:460,00,6334,20521,30,91

OK

邻接小区信息周期性上报 (LTE 模式):

AT+CCED=1,2

+CCED:LTE neighbor cell:460,00,38950,140541985,57,24,6334,36,351
+CCED:LTE neighbor cell:460,00,1300,26224401,48,24,6334,27,37
+CCED:LTE neighbor cell:460,00,1300,26224402,43,15,6334,22,38
+CCED:LTE neighbor cell:460,00,38400,26224397,42,23,6334,21,191
+CCED:LTE neighbor cell:460,00,40936,12793923,34,15,6334,13,191
+CCED:LTE neighbor cell:460,00,3590,26224415,44,9,6334,27,318
+CCED:LTE neighbor cell:460,00,3590,26224416,47,19,6334,30,319

OK

+CCED:LTE neighbor cell:460,00,38950,140541985,57,24,6334,36,351
+CCED:LTE neighbor cell:460,00,1300,26224401,48,24,6334,27,37
+CCED:LTE neighbor cell:460,00,1300,26224402,43,15,6334,22,38
+CCED:LTE neighbor cell:460,00,38400,26224397,42,23,6334,21,191
+CCED:LTE neighbor cell:460,00,40936,12793923,34,15,6334,13,191
+CCED:LTE neighbor cell:460,00,3590,26224415,44,9,6334,27,318
+CCED:LTE neighbor cell:460,00,3590,26224416,47,19,6334,30,319

邻接小区信息周期性上报（**GSM** 模式）：

AT+CCED=1,2

+CCED:GSM neighbor cell info:460,00,6334,20522,31,76
+CCED:GSM neighbor cell info:460,00,6334,0,21,80
+CCED:GSM neighbor cell info:460,00,6334,20521,30,94

OK

+CCED:GSM neighbor cell info:460,00,6334,20522,31,85
+CCED:GSM neighbor cell info:460,00,6334,0,21,78
+CCED:GSM neighbor cell info:460,00,6334,20521,30,83

5.28 设置工程模式：AT+EEMOPT

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------------------------|-----------------------------|
| 设置命令 | AT+EEMOPT=<option>[,<value>] | OK |
| 查询命令 | AT+EEMOPT? | +EEMOPT: <option>[,<value>] |
| | | OK |
| 测试命令 | AT+EEMOPT=? | list of options |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|------------------------------|----|---|
| <option> | 工作模式 | 0 | 关闭工程模式 |
| | | 1 | 查询模式，可以通过 AT+EEMGINFO? 查询网络参数 |
| | | 2 | 打开网络参数周期性自动上报，上报周期由<value>定义 注：自动上报内容为 URC: +EEMLTESVC, +EEMLTEINTRA, +EEMLTEINTER 等，请参考本文中相关的内容 |
| <value> | <option>= 2 时，用来定义周期性上报的时间间隔 | | 整数值，单位为秒 |

举例:

| 命令 (→) /返回 (←) | 实例 | | |
|-------------------|------------------------|---|--|
| → | AT+EEMOPT=? | | |
| ← | AT+EEMOPT=0 | :Turn off indicator. This is default mode after ME bootup | |
| | AT+EEMOPT=1 | :Set to query mode. User can use +EEMGINFO to query network parameter | |
| | AT+EEMOPT=2,<interval> | :Set to periodic mode. Report EM info in <value> seconds | |

5.29 在工程模式下查询 GSM/UMTS/LTE 信息：AT+EEMGINFO

AT+EEMOPT=1 时，用来查询工程模式下当前 GSM/UMTS/LTE 网络参数。

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--------------|-----------------------------|
| 查询命令 | AT+EEMGINFO? | +EEMGINFO:<state>,<nw_type> |
| | | OK |
| | | +EEMLTESVC:<info> |
| | | +EEMLTEINTRA:<info> |
| | | +EEMLTEINTER:<info> |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 解释 |
|-----------|--------------|----|--------------|
| <state> | MT state | 0 | Idle 状态 |
| | | 1 | Dedicated 状态 |
| | | 2 | PS PTM 状态 |
| | | 3 | 有效状态 |
| <nw_type> | network type | 0 | GSM |
| | | 1 | UMTS |
| | | 2 | LTE |

5.30 (URC)工程模式基本信息：+EEMGINFOBASIC

语法规则：

| URC |
|-------------------------|
| +EEMGINFOBASIC: <state> |

参数定义：

| 参数 | 取值 | 解释 |
|---------|----|----------------------|
| <state> | 0 | ME in Idle mode |
| | 1 | ME in Dedicated mode |
| | 2 | ME in PS PTM mode |

5.31 (URC)GSM 工程模式下当前小区的信息：+EEMGINFOSVC

语法规则：

| URC |
|---|
| +EEMGINFOSVC: <mcc>, <mnc>, <lac>, <ci>, <nom>, <nco>, <bsic>, <C1>, <C2>, <TA>, <TxPwr>,<RxSig>, <RxSigFull>, <RxSigSub>, <RxQualFull>, <RxQualSub>, <ARFCN_tch>, <hopping_chnl>,<chnl_type>, <TS>, <PacketIdle>, <rac>, <arfcn>, <bs_pa_mfrms>, <C31>, <C32>, <t3212>, <t3312>,<pbccch_support>, <EDGE_support>, <ncc_permitted>, <rl_timeout>, <ho_count>, <ho_succ>,<chnl_access_count>, <chnl_access_succ_count> |

参数定义：

| 参数 | 解释 | 取值范围 |
|--------------|---|------|
| <mcc> | Mobile Country Code | |
| <mnc> | Mobile Network Code | |
| <lac> | Location Area Code | |
| <ci> | Cell Identifier | |
| <nom> | Network Operation Mode | |
| <nco> | Network Control Order | |
| <bsic> | Base Station Identity Code | |
| <C1> | C1 value | |
| <C2> | C2 value | |
| <TA> | Timing Advance | |
| <TxPwr> | Transmit Power | |
| <RxSig> | Receive level BCCH | |
| <RxSigFull> | Receive level for full set of TCH | |
| <RxSigSub> | Receive level for sub set of TCH | |
| <RxQualFull> | BER in DTX mode | |
| <RxQualSub> | BER in non-DTX mode | |
| <ARFCN_tch> | Traffic Channel ARFCN(Absolute Radio Frequency Channel) | |

| | | |
|--------------------------|----------------------------------|--|
| <hopping_chnl> | Channel is hopping | |
| <chnl_type> | Channel type | |
| <TS> | Serving timeslot | |
| <PacketIdle> | In packet idle mode | |
| <rac> | Routing Area Code | |
| <arfcn> | Absolute Radio Frequency Channel | |
| <bs_pa_mfrms> | BS PA frames | |
| <C31> | C31 value | |
| <C32> | C32 value | |
| <t3212> | timeout No. 3212 | |
| <t3312> | timeout No. 3312 | |
| <pbccch_support> | Support PBCCH | |
| <EDGE_support> | Support EDGE | |
| <ncc_permitted> | NCC permitted | |
| <rl_timeout> | Radio link timeout | |
| <ho_count> | Total hand-over count | |
| <ho_succ> | Success hand-over count | |
| <chnl_access_count> | Total channel access count | |
| <chnl_access_succ_count> | Success channel access count | |

5.32 (URC)GSM 工程模式下 PS 信息: +EEMGINFOPS

语法规则:

| URC |
|---|
| +EEMGINFOPS:<PS_attached>,<attach_type>,<service_type>,<tx_power>,<c_value>,<ul_ts>,<dl_ts>,<ul_cs>,<dl_cs>,<ul_modulation>,<dl_modulation>,<gmsk_cv_bep>,<8psk_cv_bep>,<gmsk_mean_bep>,<8psk_mean_bep>,<EDGE_bep_period>,<single_gmm_rej_cause>,<pdp_active_num>,<mac_mode>,<network_control>,<network_mode>,<EDGE_slq_measurement_mode>,<edge_status> |

参数定义:

| 参数 | 解释 |
|-----------------|------------------------|
| <PS_attached> | GPRS/EDGE attached |
| <attach_type> | Attach type |
| <service_type> | Service type |
| <tx_power> | Transmit power |
| <c_value> | C value |
| <ul_ts> | Uplink timeslot |
| <dl_ts> | Downlink timeslot |
| <ul_cs> | Uplink Coding Scheme |
| <ul_cs> | Uplink Coding Scheme |
| <dl_cs> | Downlink Coding Scheme |
| <ul_modulation> | Uplink modulation |

| | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| <dl_modulation> | Downlink modulation |
| <gmsk_cv_bep> | GMSK CV BEP(Block Error Probability) |
| <8psk_cv_bep> | 8PSK CV BEP |
| <gmsk_mean_bep> | GMSK mean BEP |
| <8psk_mean_bep> | 8PSK mean BEP |
| <EDGE_bep_period> | EDGE BEP period |
| <single_gmm_rej_cause> | Is single GMM reject cause |
| <pdp_active_num> | Activated PDP number |
| <mac_mode> | MAC mode |
| <network_control> | Network control |
| <network_mode> | networkmode |
| <EDGE_slq_measurement_mode> | EDGE SLQ measurement mode |
| <edge_status> | EDGE status |

5.33 (URC)GSM 工程模式下邻接小区的信息: +EEMGINFONC

语法规则:

| |
|--|
| URC |
| +EEMGINFONC: <nc_num>, [<mcc>, <mnc>, <lac>, <rac>, <ci>, <rx_lv>, <bsic>, <C1>, <C2>, <arfcn>, <C31>, <C32>, [...]] |

参数定义:

| 参数 | 解释 |
|----------|----------------------------------|
| <nc_num> | Neighbor cell number |
| <mcc> | Mobile Country Code |
| <mnc> | Mobile Network Code |
| <lac> | Location Area Code |
| <rac> | Routing Area Code |
| <ci> | Cell Identifier |
| <rx_lv> | Receive signal level |
| <bsic> | Base Station Identity Code |
| <C1> | C1 value |
| <C2> | C2 value |
| <arfcn> | Absolute Radio Frequency Channel |
| <C31> | C31 value |
| <C32> | C32 value |

5.34 (URC)工程模式下当前网络状态: +EEMGINBFTM

语法规则:

| |
|--|
| URC |
| +EEMGINBFTM:<p1>,<p2>,<p3>,<p4>,<p5>,<p6>,<p7>,<p8>,<p9>,<p10>,<p11>,<p12>,<p13>,<p14>,<p15> |

>,<p16>,<p17>,<p18>,<p19>

参数定义:

| 参数 | 解释 |
|-------|------------------|
| <p1> | Engineering Mode |
| <p2> | mcc |
| <p3> | mnc |
| <p4> | lac |
| <p5> | cell Identifier |
| <p6> | bsic |
| <p7> | C1 |
| <p8> | C2 |
| <p9> | Time Advance |
| <p10> | TxPowerLevel |
| <p11> | rxSigLevel |
| <p12> | rxSigLevelFull |
| <p13> | rxSigLevelSub |
| <p14> | rxQualityFull |
| <p15> | rxQualitySub |
| <p16> | arfcnTch |
| <p17> | hopping status |
| <p18> | channel type |
| <p19> | Server Timeslot |

5.35 (URC)UMTS 工程模式下当前小区的信息: +EEMUMTSSVC

语法规则:

1. Non TD mode:

| URC |
|--|
| +EEMUMTSSVC:<p1>,<p2>,<p3>,<p4>,[<p5>,<p6>,...>,<p10>],[<p11>,<p12>,...,<p28>],[<p29>,<p30>,...,<p55>] |

参数定义:

| 参数 | 解释 |
|---|-------------------|
| <p1> | Engineer Mode |
| <p2> | sCMeasPresent |
| <p3> | sCParamPresent |
| <p4> | ueOpStatusPresent |
| If sCMeasPresent is TRUE, the following 6 items will be printed: | |
| <p5> | cpichRSCP |
| <p6> | utraRssi |
| <p7> | cpichEcN0 |
| <p8> | sQual |

| | |
|--|--------------------------|
| <p9> | sRxLev |
| <p10> | txPower |
| If sCPParamPresent is TRUE, the following 18 items will be printed: | |
| <p11> | rac |
| <p12> | nom |
| <p13> | mcc |
| <p14> | mnc |
| <p15> | lac |
| <p16> | ci |
| <p17> | urald |
| <p18> | psc |
| <p19> | arfcn |
| <p20> | t3212 |
| <p21> | t3312 |
| <p22> | hcsUsed |
| <p23> | attDetAllowed |
| <p24> | csDrxCycleLen |
| <p25> | psDrxCycleLen |
| <p26> | utranDrxCycleLen |
| <p27> | HSDPASupport |
| <p28> | HSUPASupport |
| If ueOpStatusPresent is TRUE, the following 27 items will be printed | |
| <p29> | rrcState |
| <p30> | numLinks |
| <p31> | srnId |
| <p32> | sRnti |
| <p33> | algPresent |
| <p34> | cipherAlg |
| <p35> | cipherOn |
| <p36> | algPresent |
| <p37> | cipherAlg |
| <p38> | cipherOn |
| <p39> | HSDPAAActive |
| <p40> | HSUPAAActive |
| <p41> | MccLastRegisteredNetwork |
| <p42> | MncLastRegisteredNetwork |
| <p43> | TMSI |
| <p44> | PTMSI |
| <p45> | IsSingleMmRejectCause |
| <p46> | IsSingleGmmRejectCause |
| <p47> | MMRejectCause |
| <p48> | GMMRejectCause |
| <p49> | mmState |
| <p50> | gmmState |

| | |
|-------|-----------------------|
| <p51> | gprsReadyState |
| <p52> | readyTimerValueInSecs |
| <p53> | NumActivePDPCContext |
| <p54> | ULThroughput |
| <p55> | DLThroughput |

2. TD mode:

| URC |
|---|
| +EEMUMTSSVC:<p1>,<p2>,<p3>,<p4>,<p5>,<p6>,<p7>,<p8>,<p9>,<p10>,...,<p26>,<p27>,<p28>,...,<p53>] |

参数定义:

| 参数 | 解释 |
|--|-------------------|
| <p1> | Engineer Mode |
| <p2> | sCMeasPresent |
| <p3> | sCParamPresent |
| <p4> | ueOpStatusPresent |
| If sCMeasPresent is TRUE, the following 4 items will be printed: | |
| <p5> | pccpchRSCP |
| <p6> | utraRssi |
| <p7> | sRxLev |
| <p8> | txPower |
| If sCParamPresent is TRUE, the following 18 items will be printed: | |
| <p9> | rac |
| <p10> | nom |
| <p11> | mcc |
| <p12> | mnc |
| <p13> | lac |
| <p14> | ci |
| <p15> | urald |
| <p16> | cellParameterId |
| <p17> | arfcn |
| <p18> | t3212 |
| <p19> | t3312 |
| <p20> | hcsUsed |
| <p21> | attDetAllowed |
| <p22> | csDrxCycleLen |
| <p23> | psDrxCycleLen |
| <p24> | utranDrxCycleLen |
| <p25> | HSDPASupport |
| <p26> | HSUPASupport |
| If ueOpStatusPresent is TRUE, the following 27 items will be printed: | |
| <p27> | rrcState |

| | |
|-------|--------------------------|
| <p28> | numLinks |
| <p29> | srnclId |
| <p30> | sRnti |
| <p31> | algPresent |
| <p32> | cipherAlg |
| <p33> | cipherOn |
| <p34> | algPresent |
| <p35> | cipherAlg |
| <p36> | cipherOn |
| <p37> | HSDPAActive |
| <p38> | HSUPAActive |
| <p39> | MccLastRegisteredNetwork |
| <p40> | MncLastRegisteredNetwork |
| <p41> | TMSI |
| <p42> | PTMSI |
| <p43> | IsSingleMmRejectCause |
| <p44> | IsSingleGmmRejectCause |
| <p45> | MMRejectCause |
| <p46> | GMMRejectCause |
| <p47> | mmState |
| <p48> | gmmState |
| <p49> | gprsReadyState |
| <p50> | readyTimerValueInSecs |
| <p51> | NumActivePDPCContext |
| <p52> | ULThroughput |
| <p53> | DLThroughput |

5.36 (URC)UMTS 工程欧式下同频率信息：+EEMUMTSINTRA

展示 UMTS 工程模式下同频（intra frequency）信息。

语法规则：

| URC |
|--|
| +EEMUMTSINTRA:<p1>,<p2>,<p3>,<p4>,<p5>,<p6>,<p7>,<p8>,<p9>,<p10> |

参数定义：

| 参数 | 解释 |
|------|---------------------------|
| <p1> | index of ENGMODEINTRAFREQ |
| <p2> | pccpchRSCP |
| <p3> | utraRssi |
| <p4> | sRxLev |
| <p5> | mcc |

| | |
|-------|-----------------|
| <p6> | mnc |
| <p7> | lac |
| <p8> | ci |
| <p9> | arfcn |
| <p10> | cellParameterId |

5.37 (URC)UMTS 工程模式下频间信息：+EEMUMTSINTER

显示 UMTS 工程模式下频间（inter frequency）信息。

语法规则：

| URC |
|--|
| +EEMUMTSINTER:<p1>,<p2>,<p3>,<p4>,<p5>,<p6>,<p7>,<p8>,<p9>,<p10> |

参数定义：

| 参数 | 解释 |
|-------|---------------------------|
| <p1> | index of ENGMODEINTERFREQ |
| <p2> | pccpchRSCP |
| <p3> | utraRssi |
| <p4> | sRxLev |
| <p5> | mcc |
| <p6> | mnc |
| <p7> | lac |
| <p8> | ci |
| <p9> | arfcn |
| <p10> | cellParameterId |

5.38 (URC)UMTS 工程模式下无线接入技术间信息：+EEMUMTSINTERRAT

展示 UMTS 工程模式下无线接入技术间（Inter RAT）信息。

语法规则：

| URC |
|---|
| +EEMUMTSINTERRAT:<p1>,<p2>,<p3>,<p4>,<p5>,<p6>,<p7>,<p8>,<p9>,<p10>,<p11> |

参数定义：

| 参数 | 解释 |
|------|---------------------------|
| <p1> | index of ENGMODE INTERRAT |
| <p2> | gsmRssi |
| <p3> | rxLev |
| <p4> | C1 |
| <p5> | C2 |

| | |
|-------|-------|
| <p6> | mcc |
| <p7> | mnc |
| <p8> | lac |
| <p9> | ci |
| <p10> | arfcn |
| <p11> | bsic |

5.39 (URC)LTE 工程模式下服务小区信息: +EEMLTESVC

语法规则:

| URC |
|---|
| <p>Air720 系列:</p> <p>+EEMLTESVC: <mcc>,<length of mnc> ,<mnc>,<tac>,<PCI>,<dIEuarfcn>,<ulEuarfcn>,<band>,<dIBandwidth>,<ci>,<transMode>,<rsrp>,<rsrq>,<sinr>,<MainRsrp>,<DiversityRsrp>,<MainRsrq>,<DiversityRsrq>,<rsqi>,<cqi>,<currPuschTxPower>,<rankIndex>,<ErrorModeState>,<emmState>,<serviceState>,<IsSingleEmmRejectCause>,<EMMRejectCause>,<MmeGroupId>,<MmeCode>,<mTmsi></p> <p>Air720S 系列:</p> <p>+EEMLTESVC: mcc, lenofmnc, mnc, tac, phyCellId, dIEuArfcn, ulEuArfcn, band, dIBandwidth, cellId, transMode, rsrp, rsrq, sinr, mainRsrp, errcModeState, emmState, serviceState, IsSingleEmmRejectCause, EMMRejectCause, mmeGroupId, mmeCode, mTmsi, cellId, subFrameAssignType, specialSubframePatterns, transMode, mainRsrp, diversityRsrp, mainRsrq, diversityRsrq, rssi, cqi, pathLoss, tb0DITpt, tb1DITpt, tb0DIPeakTpt, tb1DIPeakTpt, tb0UIPeakTpt, tb1UIPeakTpt, dlThroughPut, dlPeakThroughPut, averDIPRB, averCQITb0, averCQITb1, rankIndex, grantTotal, ulThroughPut, ulPeakThroughPut, currPuschTxPower, averUIPRB, dBler, ulBler</p> |

参数定义:

| 参数 | 解释 |
|-----------------|--------------------------|
| <mcc> | Mobile Country Code |
| <length of mnc> | length of mnc |
| <mnc> | Mobile Network Code |
| <tac> | Tracking area code |
| <PCI> | Physical Cell Identifier |
| <dIEuarfcn> | downlink arfcn |
| <ulEuarfcn> | uplink arfcn |
| <band> | band |
| <dIBandwidth> | dIBandwidth |
| <ci> | cellId |
| <transMode> | transMode |
| <rsrp> | rsrp |
| <rsrq> | rsrq |
| <sinr> | sinr |
| <MainRsrp> | Rsrp in main antenna |

| | |
|--------------------------|-------------------------------|
| <DiversityRsrp> | Rsrp in slave antenna |
| <MainRsrq> | Rsrq in main antenna |
| <DiversityRsrq> | Rsrq in slave antenna |
| <rssi> | rssi |
| <cqi> | cqi |
| <currPuschTxPower> | current Pusch Tx Power in dBm |
| <rankIndex> | rankIndex |
| <ErrorModeState> | ErrorModeState |
| <emmState> | emmState |
| <serviceState> | serviceState |
| <IsSingleEmmRejectCause> | IsSingleEmmRejectCause |
| <EMMRejectCause> | EMMRejectCause |
| <MmeGroupId> | MmeGroupId |
| <MmeCode> | MmeCode |
| <mTmsi> | mTmsi |

5.40 (URC)LTE 工程模式下同频信息：+EEMLTEINTRA

展示 LTE 工程模式下同频（intra frequency）信息。

语法规则：

| |
|--|
| URC |
| +EEMLTEINTRA: <p1>,<p2>,<p3>,<p4>,<p5>,<p6>,<p7>,<p8>,<p9> |

参数定义：

| 参数 | 解释 |
|------|----------------------------|
| <p1> | index of ENGMODE INTRAFREQ |
| <p2> | phyCellId |
| <p3> | euArfcn |
| <p4> | rsrp |
| <p5> | rsrq |
| <p6> | mcc |
| <p7> | mnc |
| <p8> | tac |
| <p9> | cellId |

5.41 (URC)LTE 工程模式下频间信息：+EEMLTEINTER

展示 LTE 工程模式下频间（inter frequency）信息。

语法规则：

| URC |
|--|
| +EEMLTEINTER: <p1>,<p2>,<p3>,<p4>,<p5>,<p6>,<p7>,<p8>,<p9> |

参数定义:

| 参数 | 解释 |
|------|----------------------------|
| <p1> | index of ENGMODE INTERFREQ |
| <p2> | phyCellId |
| <p3> | euArfcn |
| <p4> | rsrp |
| <p5> | rsrq |
| <p6> | mcc |
| <p7> | mnc |
| <p8> | tac |
| <p9> | cellId |

5.42 (URC)LTE 工程模式下无线接入技术间信息: +EEMLTEINTERRAT

展示 LTE 工程模式下无线接入技术间（Inter RAT）信息。

语法规则:

| URC |
|--|
| UMTS: +EEMLTEINTERRAT: <p1>,<p2>,<p3>,<p4>,<p5>,<p6>,<p7>,<p8>,<p9>,<p10> |
| GSM: +EEMLTEINTERRAT: <p1>,<p2>,<p3>,<p4>,<p5>,<p6>,<p7>,<p8>,<p9> |

参数定义:

| 参数 | 解释 |
|-------|---------------------------------------|
| <p1> | networktype (0:GSM,1:UMTS) |
| <p2> | number of INTERRAT |
| <p3> | mcc |
| <p4> | mnc |
| <p5> | lac |
| <p6> | ci |
| <p7> | arfcn(GSM)/uarfcn(UMTS) |
| <p8> | bsic(GSM)/ psc_cellParameterId(UMTS) |
| <p9> | rsssi(GSM)/ rscp(UMTS) |
| <p10> | cpichEcN0(UMTS) |

5.43 (URC)事件控制指示: +CIEV

注: 本 URC 仅适用于合宙 4G CAT1 模块(Air720U/Air724U 系列), 不适用于合宙 4G CAT4 模块(Air720/Air720G/ Air720H/ Air720D/ Air720S) 。

指示电池, 通话, 网络和短信的事件进展。

语法规则:

| URC | 释义 |
|--------------------|-----------------|
| <cc> | |
| +CIEV: "SOUNDER",1 | audio on |
| +CIEV: "SOUNDER",0 | audio off |
| +CIEV: "CALL",1 | call on |
| +CIEV: "CALL",0 | call off |
| <nw> | |
| +CIEV: service,1 | 注册网络功能 |
| +CIEV: service,0 | 注册网络失败 |
| +CIEV: roam,1 | 处于漫游状态 |
| +CIEV: roam,0 | 不在漫游状态 |
| <sms> | |
| +CIEV: "MESSAGE",1 | 收到一个短信 |
| +CIEV: "MMS",1 | 收到一个彩信 |
| +CIEV: "SMSFULL",1 | 短信存储满, 没有新短信在等待 |
| +CIEV: "SMSFULL",2 | 短信存储满, 有新短信在等待 |

5.44 (URC)网络服务类型指示

注: 本 URC 仅适用于合宙 4G CAT1 模块(Air720U/Air724U 系列), 不适用于合宙 4G CAT4 模块(Air720/Air720G/ Air720H/ Air720D/ Air720S) 。

| URC | 释义 |
|------------------|------------------|
| +E_UTRAN Service | 表示进入 4G LTE 网络服务 |
| +GSM Service | 提示进入 2G GSM 网络服务 |

6 通话控制和音频相关命令

注: 本章内容仅适用于合宙 4G CAT1 模块(Air720U/Air724U 系列), 不适用于合宙 4G CAT4 模块(Air720/Air720G/ Air720H/ Air720D/ Air720S)。

6.1 打开 VOLTE 功能: AT+SETVOLTE

对于只支持 4G 的 CAT1 模块 (Air720UG、Air724UG) 而言, 需要用本命令打开 VOLTE 功能才能进行语音通话。而 Air720UH 模块支持 4G 和 2G, 而 2G 支持语音通话, 所以不需要打开 VOLTE 就可以进行语音通话。

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|-------|-----------------------|--------------------------------|
| 设置行命令 | AT+SETVOLTE=<setting> | OK |
| 查询命令 | AT+SETVOLTE? | +SETVOLTE: <setting> OK |
| 测试命令 | AT+SETVOLTE=? | +SETVOLTE: 0,1 OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 解释 |
|-----------|-----------|----|----------------|
| <setting> | VOLTE功能开关 | 0 | 关闭VOLTE功能 |
| | | 1 | 开启VOLTE功能, 缺省值 |

举例:

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|------------------------|-----------|
| → | AT+SETVOLTE? | |
| ← | +SETVOLTE: 0 OK | |
| → | AT+SETVOLTE=1 | 打开VOLTE功能 |
| ← | OK | |

6.2 发起呼叫: ATD

执行命令, 用于发出语音呼叫, 呼叫号码长度不超过 20 位。

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|-------------------|-----------------------------|
| 执行命令 | ATD<dial string>; | 命令成功, 则返回: OK |

| | |
|------------------|---|
| | <p>如果成功建立连接，则返回：</p> <p>CONNECT</p> <p>如果没检测到拨号音 dial tone(并且当 ATX2 or ATX4 时)：</p> <p>NO DIALTONE</p> <p>If busy(并且当 ATX3 or ATX4)：</p> <p>BUSY</p> <p>通话被挂断或建立失败：</p> <p>NO CARRIER</p> <p>如果被叫无应答：</p> <p>NO ANSWER</p> |
| ATD<dial string> | <p>数据呼叫成功，则返回：</p> <p>CONNECT</p> |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------------|------|----|---|
| <dial string> | 呼叫号码 | | <p>由以下字符组成：0-9, *, #, +, A, B, C</p> <p>注：拨 112 可以建立紧急呼叫，不需要 SIM 卡。</p> |

举例：

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|-----------------|---|
| → | AT+SETVOLTE=1 | 打开VOLTE功能 |
| ← | OK | 注：对于只支持 4G 的 CAT1 模块 (Air720UG、Air724UG) 而言，需要用 AT+SETVOLTE=1 命令打开 VOLTE 功能才能进行语音通话。而 Air720UH 模块支持 4G 和 2G，所以不需要打开 VOLTE 就可以进行语音通话 |
| → | ATD131623***98; | 语音呼叫号码131623***98 (***是为了保护隐私，将实际数字隐去，实际操作时要如实输入号码) |
| ← | OK | 对方接听电话 |
| | CONNECT | |
| → | AT+CHUP | 模块主动挂断通话 |
| ← | OK | 返回OK |

6.3 接听来电：ATA

有只有一个来电(RING)时，输入该命令接听来电。当有更多的来电时，请使用 AT+CHLD 命令接听新的来电。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|-----|-------|
| 执行命令 | ATA | OK |

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

举例：

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|------|--|
| ← (URC) | RING | 有RING上报，表示有来电。 注：RING 是一个URC命令 (Unsolicited Result Code) |
| → | ATA | 模块接听来电 |
| ← | OK | 返回OK，说明接听来电成功 |

6.4 挂断通话：ATH

通话过程中，输入执行命令会挂断所有电话，包括当前通话（active）、等待通话（waiting）和挂起通话（holding）。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|-----|-------|
| 执行命令 | ATH | OK |

举例：

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|------|----------------|
| ← (URC) | RING | 有RING上报，表示有来电。 |
| → | ATA | 模块接听来电 |
| ← | OK | 建立通话 |
| → | ATH | 挂断通话 |
| ← | OK | OK |

6.5 挂断通话：AT+CHUP

通话过程中，输入执行命令会挂断所有电话，包括当前通话（active）、等待通话（waiting）和挂起通话（holding）。

作用与ATH相同。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|---------|-------|
| 执行命令 | AT+CHUP | OK |

6.6 列出所有当前的呼叫：AT+CLCC

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------|--|
| 执行命令 | AT+CLCC | [+CLCC:<id1>,<dir>,<stat>,<mode>,<mpty>[,<number>,<type>[,<alpha>]]][<CR><LF>+CLCC:<id2>,<dir>,<stat>,<mode>,<mpty>[,<number>,<type>[,<alpha>]]][...]] |

| | | |
|------|-----------|----|
| 测试命令 | AT+CLCC=? | OK |
|------|-----------|----|

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|---|-----|--|
| <idx> | 呼叫识别 id | - | 整数型; 请参考3GPP TS22.030中第 4.5.5.1 节中描述, 此参数可在+CHLD命令中被使用 |
| <dir> | 呼叫方向 | 0 | 移动发起的呼叫(MO 呼叫) |
| | | 1 | 移动终止的呼叫(MT 呼叫) |
| <stat> | 呼叫状态 | 0 | active |
| | | 1 | held |
| | | 2 | dialing(MO 呼叫) |
| | | 3 | alerting(MO 呼叫) |
| | | 4 | incoming(MT 呼叫) |
| | | 5 | waiting(MT 呼叫) |
| | | 7 | released(by network) |
| <mode> | 承载/电信业务 | 0 | 语音 |
| | | 1 | 数据 |
| | | 2 | 传真 |
| <mpty> | 该呼叫是否属于多方呼叫 | 0 | 不属于 |
| | | 1 | 属于 |
| <number> | 对方号码 | - | 字符串类型, 需加双引号。电话号码格式符合<type>定义 |
| <type> | 呼叫号码类型, 具体请参考 3GPP TS 24008 10.5.4.7 部分 | 129 | 未知类型 |
| | | 145 | 国际号码 |
| | | 161 | 国内号码 |
| | | 177 | 特殊的网络号码 |
| <alpha> | <number>对应的电话簿中姓名 | - | 字符型 |

举例:

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|---------------------------------|------------------------|
| → | ATD10086; | 语音呼叫号码10086 |
| ← | OK | |
| → | AT+CLCC | 对方接听电话前查询下通话情况 |
| ← | +CLCC: 1,0,2,0,0,"10086",129,"" | <stat>=2 表示拨号中, 对方尚未接听 |
| | OK | |
| ← | CONNECT | 对方接听 |
| → | AT+CLCC | 此时再查询下通话状态 |
| ← | +CLCC: 1,0,0,0,0,"10086",129,"" | <stat>= 0 表示电话接通并保持激活 |
| | OK | |
| → | AT+CHUP | 挂电话 |
| ← | OK | |

| | | |
|---|---------|---------------|
| → | AT+CLCC | 显示通话状态 |
| ← | OK | 只有一个OK，表示没有通话 |

6.7 设置主叫号码显示：AT+CLIP

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|-------|--|---|
| 设置命令 | AT+CLIP=<n> | OK |
| 查询命令 | AT+CLIP? | +CLIP:<n>,<m> OK |
| 测试命令 | AT+CLIP=? | +CLIP:(<n>取值列表) OK |
| URC上报 | +CLIP: <number>,<type> [,<subaddr>,<satype>,<alphaId>,<CLInvalidity>] | 当AT+CLIP=1的时候，此URC主动上报会被打开，此时，如果有来电的时候，就会上报此URC |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------------|--|---------|-----------------------------|
| <n> | URC上报是否开启 | 0 | 禁用 |
| | | 1 | 启用 |
| <m> | 显示用户CLIP业务在网络中的状态 | 0 | 未提供 CLIP业务 |
| | | 1 | 提供 CLIP业务 |
| | | 2 | 未知(如：无网络等) |
| <number> | 电话号码，类型由<type>定义 | | |
| <type> | 电话号码类型 | 129 | ISDN/电话号码方式设计，国家的/国际的未知 |
| | | 145 | ISDN/电话号码方式设计，国际号码 |
| | | 161 | ISDN/电话号码方式设计，国家的号码 |
| | | 128~255 | 其他值查阅 GSM 04.08 章节 10.5.4.7 |
| <subaddr> | 子地址，字符串类型 | | |
| <satype> | 子地址类型 | | 由GSM 04.08 章节 10.5.4.8定义 |
| <alphaId> | 电话本上定义的电话号码名字 | | 编码方式由+CSCS定义 |
| <CLInvalidity> | 主叫号码显示（CLI:Calling Line Indication）可用性 | 0 | 有效 |
| | | 1 | 主叫方禁用 CLI |
| | | 2 | 由于网间互通问题或始发网络的限制，CLI不可用 |
| | | 3 | 由于主叫方是付费电话，CLI不可用 |
| | | 4 | 由于其他原因，CLI不可用 |

举例：

| 命令（→） / 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|---------------|----------|------------|
| → | AT+CLIP? | 查询当前来电显示状态 |

| | | |
|---------|------------------------------------|--|
| ← | +CLIP: 0,1 | <n>=0, 表示未启用URC上报 <m>=1, 表示网络已经提供给该用户主叫号码显示功能 |
| | OK | |
| ← (URC) | RING | 此时有来电也不会显示主叫号码 |
| → | AT+CHUP | |
| ← | OK | |
| → | AT+CLIP=1 | 设置来电显示的URC上报为开 |
| ← | OK | |
| → | AT+CLIP? | |
| ← | +CLIP: 1,1 | <n>=1, 表示启用URC上报 |
| | OK | |
| ← (URC) | RING | 此时有来电, 会通过+CLIP这个URC来显示主叫号码 |
| | +CLIP: "1360*****8",128,,,"TEST",0 | |

6.8 呼叫保持和多方通话: AT+CHLD

使用该指令, 可以控制 TA 的附加业务: 呼叫保持和多方通话。呼叫能被保持, 恢复, 释放和加入多方通话。

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-------------|----------------------------|
| 设置命令 | AT+CHLD=<n> | OK |
| 测试命令 | AT+CHLD=? | +CHLD: (<n>取值列表) OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|-----|----|---|
| <n> | 整数型 | 0 | 释放所有已保持的呼叫或者为等待中的呼叫设置用户决定用户忙(UDUB)条件 |
| | | 1 | 如果存在当前呼叫, 释放所有当前呼叫并接听另外一个已保持或等待中的呼叫 |
| | | 1X | 释放当前某一特定的呼叫X |
| | | 2 | 如果存在当前呼叫, 保持所有当前呼叫并接听另外一个已保持或等待中的呼叫 |
| | | 2X | 保持除呼叫 X 外的所有当前呼叫 |
| | | 3 | 将一个被保持(held)的通话加入到活跃(active)通话中(建立多方通话) |

举例:

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|----------------|-------------------|
| → | AT+CCWA=1,1 | |
| ← | OK | |
| → | ATD137*****98; | 呼叫137*****98 |
| ← | OK | |
| ← (URC) | CONNECT | 对方接听, 通话建立, 双方通话中 |

| | | |
|---------|---|---|
| ← (URC) | +CCWA: "13601*****97",129,1 | 有又一个电话进来，此时会有如此URC上报 |
| → | AT+CHLD=2 | HOLD 第一路(+CLCC中id=1)，接通第二路(+CLCC中id=2) |
| ← | OK | |
| → | AT+CLCC | 查询下当前所有当前通话 |
| ← | +CLCC: 1,0,1,0,0,"137*****98",129 +CLCC: 2,1,0,0,0,"13601*****97",128,"TEST" OK | 第一路第三个参数即<stat>=1，表示被保持 第二路<stat>=0，表示正处激活状态 |
| → | AT+CHLD=21 | 切回到第一路 |
| ← | OK | |
| → | AT+CHLD=3 | 建立三方通话（前提为：SIM卡已经开通此功能） |
| ← | OK | |
| → | AT+CHLD=11 | 释放第一路 |
| ← | OK | |

6.9 产生 DTMF 音：AT+VTS

DTMF(Double Tone Multiple Frequency，双音多频)，用来在电话建立以后拨打分机号码或自动语音服务。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|---|---|
| 设置命令 | AT+VTS=<dtmf> 或 AT+VTS=<dtmf>[,<duration>] | OK |
| 测试命令 | AT+VTS=? | +VTS:(<dtmf>取值列表),(<duration>取值列表) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------|--------|------|---|
| <dtmf> | 单个DTMF | | 单个 ASCII 字符，不需要双引号""。范围如下 0-9, #, *, A,B,C,D。DTMF 持续时间定义如下： 如果AT+VTS=<dtmf>，则持续时间通过命令+VTD 来设置； 如果AT+VTS=<dtmf>,<duration>，则持续时间通过<duration>定义 |
| <duration> | 持续时间 | 1~10 | tone 的持续时间，以1/10 秒为单位 |

举例：

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|--|-------|
| → | AT+VTS=? | |
| ← | +VTS: (0-9,*,#,A,B,C,D),(1-10) OK | |

以下的例子是拨打总机接通后，再用DTMF拨打分机109：

| | | |
|---|-----------|---------------|
| → | ATD10086; | 拨打10086 |
| ← | OK | 接通 |
| | CONNECT | |
| → | AT+VTS=2 | 选择自动语音服务中的2服务 |
| ← | OK | |

6.10 DTMF TONE 周期: AT+VTD

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------|------------------------|
| 设置命令 | AT+VTD=<n> | OK |
| 查询命令 | AT+VTD? | +VTD:<n> OK |
| 测试命令 | AT+VTD=? | + VTD: (<n>取值列表) OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|---------|------|----------------------|
| <n> | Tone的长度 | 1~10 | 以1/10 秒为单位的tone 持续时间 |

6.11 TTS (Text To Speech) 功能: AT+CTTS

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-------------------------------------|-----------------------|
| 设置命令 | AT+CTTS=<mode>[,<text>] | OK |
| 查询命令 | AT+CTTS? | +CTTS: <status> OK |
| 测试命令 | AT+CTTS=? | OK |
| URC | 当 TTS 播放完毕, 会有以下 URC 上报: +CTTS:0 | |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|---------|----|---------|
| <mode> | TTS工作模式 | 0 | 停止播放TTS |

| | | | |
|----------|---------|---|-------------------------------------|
| | | 1 | 播放TTS，<text>使用UCS2编码 |
| | | 2 | 播放TTS，<text>使用GBK编码（中文）和ASCII编码（数字） |
| <text> | TTS文本 | | 中文和数字，最大长度2047字节 |
| <status> | TTS工作状态 | 0 | TTS非播放状态 |
| | | 1 | TTS播放状态 |

举例：

| 命令（→） /返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|------------------------|--|
| → | AT+CTTS=2,"123，欢迎你的到来" | 播放数字和中文。 注：目前暂时无法播放英文，<text>中的英文发音不是单词，而是一个一个分离的字母。 |
| ← | OK | |
| ←(URC) | +CTTS:0 | 播放完毕，会有这个URC上报 |
| → | AT+CTTS=0 | 也可以在播放过程中用这个命令终止播放 |
| ← | OK | |

6.12 设置 TTS 播放模式：AT+CTTSPARAM

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--|--|
| 设置命令 | AT+CTTSPARAM=<volume>,<mode> ,<pitch>,<speed>[,<channel>] | OK |
| 查询命令 | AT+CTTSPARAM? | +CTTSPARAM:<volume>,<mode>,<pitch>,<speed>,<channel> OK |
| 测试命令 | AT+CTTSPARAM=? | OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|------------------------|-------|--|
| <volume> | TTS播放音量 | 0-100 | 缺省值为50 |
| <mode> | TTS播放模式， range: 0-3 | 0 | auto read digit, and read digit based on number rule first |
| | | 1 | auto read digit, and read digit based on telegram rule first |
| | | 2 | read digit based on telegram rule |
| | | 3 | read digit based on number rule |
| <pitch> | TTS播放音高 | 1-100 | 缺省值为50 |
| <speed> | TTS播放速度 | 1-100 | 缺省值为50 |
| <channel> | TTS播放通道 | 0 | main channel |
| | | 1 | aux channel |

6.13 音频录制：AT+CAUDREC

本命令可以进行本地 microphone 录音，以及语音通话（voice call）录音。能够进行本地 mic 录音的条件是：当前不

存在其他音频应用，例如 **audio play** 以及 **voice call**。在语音通话进行时本命令仅能实现 **voice call** 录音。
如果没有指定录音时间<time>，那么录音一直进行，直到 **AT+CAUDREC=2** 停止录音。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|--------|--|---|
| 设置命令 | AT+CAUDREC=<oper>[,<filename>,<type>,<quality>[,time]] | OK |
| 查询命令 | AT+CAUDREC? | +CAUDREC: <state> OK |
| 测试命令 | AT+CAUDREC=? | +CAUDREC: (list of supported <oper>s),<filename>,(list of supported <type>s), (list of supported <quality>s),<time> OK |
| URC 上报 | 1) AT+CAUDREC开始录音，带time参数的时候，模块自己录音结束后上报+CAUDREC: 1,<duration> 2) AT+CAUDREC开始录音，不管带不带time参数，如果手动AT+CAUDREC=2结束录音，则上报+CAUDREC: 2,<duration> | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------|---------------|----|--|
| <oper> | 录音操作 | 1 | start recording |
| | | 2 | stop recording |
| <filename> | 录音文件名 | | 字符串，需用双引号括住。大小写敏感。 只支持 WAV 或 AMR 后缀格式，大小写皆可。 即必须以.wav .WAV .amr .AMR 为后缀，例如： voice.wav song.AMR |
| <type> | 录音文件类型 | 1 | microphone recording |
| | | 2 | voice call recording |
| <quality> | 录音文件质量 | 0 | low quality |
| | | 1 | medium quality |
| | | 2 | high quality |
| | | 3 | best quality |
| <time> | 录音时间，单位：100ms | | 缺省值为 0 当<time>≠0，录音时间为<time>；当<time>=0，录音时间直到 AT+CAUDREC=2 停止录音为止。 |
| <state> | 录音状态 | 0 | audio recording is not working |
| | | 1 | audio recording is working |
| <duration> | 录音持续时间 | | 单位：毫秒 |

6.14 语音文件播放：AT+CAUDPLAY

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--|----|
| 设置命令 | AT+CAUDPLAY=<mode>[,<filename>[,<type>]] | OK |

| | | |
|--------|---|--|
| 查询命令 | AT+CAUDPLAY? | +CAUDPLAY: <mode> OK |
| 测试命令 | AT+CAUDPLAY=? | +CAUDPLAY: (<mode>取值范围列表),<filename> OK |
| URC 上报 | <p>1) AT+CAUDPLAY=1,<filename>开始播放，模块自己结束播放后提示+CAUDPLAY: 1,<duration> // <duration>为播放持续时间</p> <p>2) AT+CAUDPLAY=2 结束播放，提示+CAUDPLAY: 2,<duration> //如果播放过程没有暂停过，则<duration>为从开始播放到停止播放的持续时间；如果暂停过，则<duration>为最后一次恢复播放到停止播放的持续时间</p> <p>3) AT+CAUDPLAY=3 暂停播放，提示+CAUDPLAY: 3,<duration> //如果播放过程没有暂停过，则<duration>为从开始播放到暂停播放的持续时间；如果暂停过，则<duration>为最后一次恢复播放到暂停播放的持续时间</p> <p>4) AT+CAUDPLAY=4 恢复播放，模块自己结束播放后提示+CAUDPLAY: 4,<duration> // <duration>为从恢复播放到播放结束所持续的时间</p> | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------------------------------|--------|----|--------------------------------|
| <mode> | 使用模式 | 1 | 开始播放(start) |
| | | 2 | 停止播放(stop) |
| | | 3 | 暂停播放(pause) |
| | | 4 | 恢复播放(resume) |
| <filename> | 音频文件名字 | | AMR,WAV,MP3格式。需要加后缀，支持8K采样音频数据 |
| <duration> | 播放持续时间 | | 单位：毫秒 |
| <type> | 播放模式 | 1 | local audio path (缺省值： 1) |
| | | 2 | voice call path |
| 注意：<type>播放模式只在8910 V301826及以上版本支持 | | | |

举例：

| 命令 (→) | 实例 | 解释和说明 |
|--------|--------------------------------|--------------------------------|
| → | AT+FSCREATE="111.mp3" | 创建音频文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSWRITE="111.mp3",0,6314,20 | 输入音频文件。这里长度6314只是举例，请以实际为准 |
| ← | > | 这里输入音频文件内容（二进制，即 16 进制） |
| ← | OK | |
| → | AT+CAUDPLAY=1,"111.mp3" | 播放音频文件 注：音频文件名字需要加后缀 |
| ← | OK | |
| → | AT+CAUDPLAY=3 | 暂停播放 |
| ← | OK | |
| → | AT+CAUDPLAY=4 | 恢复播放 |
| ← | OK | |

| | | |
|---------------|--------------------------------|--|
| → | AT+CAUDPLAY=2 | 终止播放 |
| ← | OK | |
| 通话中给对端播放语音文件： | | |
| → | AT+FSCREATE="111.mp3" | 创建音频文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSWRITE="111.mp3",0,6314,20 | 输入音频文件。这里长度 6314 只是举例，请以实际为准 |
| ← | > | 这里输入音频文件内容（二进制，即 16 进制） |
| ← | OK | |
| → | AT+SETVOLTE=1 | 打开VOLTE功能 |
| ← | OK | 注：对于只支持4G的CAT1模块（Air720UG、Air724UG）而言，需要用AT+SETVOLTE=1命令打开VOLTE功能才能进行语音通话。而Air720UH模块支持4G和2G，所以不需要打开VOLTE就可以进行语音通话 |
| → | ATD131623***98; | 语音呼叫号码 131623***98 （***是为了保护隐私，将实际数字隐去，实际操作时要如实输入号码） |
| ← | OK | 对方接听电话 |
| | CONNECT | |
| → | AT+CAUDPLAY=1,"111.mp3",2 | 播放音频文件 注：音频文件名字需要加后缀 |
| ← | OK | 通话对端听到播放111.mp3语音文件 |
| → | AT+CHUP | 模块主动挂断通话 |
| ← | OK | 返回OK |

6.15 语音通道切换：AT+AUDCH

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-------------------------------------|---|
| 设置命令 | AT+AUDCH=<out_channel>,<in_channel> | OK |
| 查询命令 | AT+AUDCH? | +AUDCH: <out_channel>,<in_channel> OK |
| 测试命令 | AT+AUDCH=? | +AUDCH: (range of <out_channel>s,list of <in_channel>s) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------------|--------|----|-------------------|
| <out_channel> | 音频输出通道 | 0 | 通道 0，听筒（receiver） |

| | | | |
|--------------|--------|---|----------------------|
| <in_channel> | 音频输入通道 | 1 | 通道 1, 耳机 (headphone) |
| | | 2 | 通道 2, 喇叭 (speaker) |
| | | 0 | main mic |
| | | 1 | auxiliary mic |
| | | 3 | headphone mic left |
| | | 4 | headphone mic right |

注意：<in_channel>输入通道取值 3 和 4 代表对应硬件上差分输入的 mic 两个脚,使用耳机 mic 时使用 3、4 通道；开发板上的耳机孔需要使用四段国标耳机

6.16 通话音量控制：AT+CLVL

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-----------------|--------------------------------|
| 设置命令 | AT+CLVL=<level> | OK |
| 查询命令 | AT+CLVL? | +CLVL:<level> OK |
| 测试命令 | AT+CLVL=? | +CLVL: (<level>取值范围) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|------|-------|-------------------------|
| <level> | 音频通道 | 0~100 | 0 声音最小，100 声音最大。缺省值为 60 |

6.17 本地音频播放音量控制：AT+CRSL

本命令影响设备本地音频播放的音量，包括 CTTS 和 CAUDPLAY。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-----------------|--------------------------------|
| 设置命令 | AT+CRSL=<level> | OK |
| 查询命令 | AT+CRSL? | +CRSL:<level> OK |
| 测试命令 | AT+CRSL=? | +CRSL: (<level>取值范围) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|------|-------|-------------------------|
| <level> | 音频通道 | 0~100 | 0 声音最小，100 声音最大。缺省值为 60 |

6.18 音频功放类型设置指令：AT+SPKPA

本命令设置音频功放类型。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-------------------|---------------------------|
| 设置命令 | AT+SPKPA= <class> | OK |
| 查询命令 | AT+SPKPA? | +SPKPA: <class> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|--------|----|-------------|
| <class> | 音频功放类型 | 0 | CLASSAB |
| | | 1 | CLASSD, 默认值 |
| | | 2 | CLASSK |

6.19 音频 MIC 增益设置指令：AT+CACCP

本命令设置音频 MIC 增益

注意：语音业务的音频参数必须在通话过程中设置

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|----|
| 设置命令 | AT+CACCP=<mode>,<path>,<ctrl>,<gainHex> | OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|--------|----|--|
| <mode> | 设备应用模式 | 0 | Voice Call NB |
| | | 2 | Music Record |
| | | 5 | Voice Call WB |
| <path> | 通道 | 0 | HandSet |
| | | 1 | HandFree |
| | | 2 | Headset4P |
| | | 3 | Headset3P |
| <ctrl> | 增益类型 | 0 | Ingain |
| | | 6 | Recordgain |
| <gainHex> | 增益值 | | 由算法增益和模拟增益构成： 算法增益等级0-7，模拟增益0-15， 小端编码。 例如：设置算法增益为7，模拟增益为14，则gainHex为“07000E00” |

举例：

| 命令（→） /返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|----|-------|
| 通话中设置MIC增益： | | |

| | | |
|--------------------|---------------------------|--|
| → | AT+SETVOLTE=1 | 打开VOLTE功能 |
| ← | OK | VOLTE通话为Voice Call WB通话 |
| → | ATD131623***98; | 语音呼叫号码131623***98 (***)是为了保护隐私，将实际数字隐去，实际操作时要如实输入号码) |
| ← | OK CONNECT | 对方接听电话 |
| → | AT+CACCP=5,1,0,"07000f00" | 设置通话模式MIC增益，算法增益等级为7，模拟增益为15 |
| ← | +CACCP: OK | 返回OK，设置成功 |
| → | AT+CHUP | 模块主动挂断通话 |
| ← | OK | 返回OK |
| 录音时设置MIC增益： | | |
| → | AT+CACCP=2,1,6,"07000f00" | 设置录音模式MIC增益，算法增益等级为7，模拟增益为15 |
| ← | +CACCP: OK | 返回OK，设置成功 |
| → | AT+CAUDREC=1,1.amr,1,2,50 | 调用录音指令进行录音 |
| ← | OK | 返回OK |
| ← (URC) | +CAUDREC: 1,5000 | 上报录音状态 |

7 短消息命令

7.1 PDU 短信编码格式介绍

| Octet 1 | | | | | | | | Octet 2 | | | | | | | | Octet sequence |
|---|------|-----|-----|--------|-----|-------|---|-----------------|-----|---|---|-----|---|---|---|--|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
| SCA Length = n | | | | | | | | 1 | TON | | | NPI | | | | 1 ~ 2 |
| SCA | | | | | | | | | | | | | | | | 3 ~ (1+n) |
| RP | UDHI | SRR | VPF | R D | MTI | TP-MR | | | | | | | | | | (2+n)~ (3+n) |
| DA – length = m | | | | | | | | 1 | TON | | | NPI | | | | (4+n)~(5+n) |
| Destination Address | | | | | | | | | | | | | | | | (6+n) ~ (6 + n + (m+1) / 2) |
| PID | | | | | | | | DCS | | | | | | | | (7 + n + (m+1) / 2) ~ (8 + n + (m+1) / 2) |
| VP (Valid Period) (length = s , s= 1 octet or 7 octet according to VPF value) | | | | | | | | | | | | | | | | (8 + n + (m+1) / 2)~ (8 + s + n + (m+1) / 2) |
| UDL (User Data Length) = x | | | | | | | | UD (user data) | | | | | | | | (9 + s + n + (m+1) / 2) ~ (10 + x + s + n + (m+1) / 2) |
| UD (user data) | | | | | | | | | | | | | | | | |

图表 1：MO 短信 PDU 格式

| Octet 1 | | | | | | | | Octet 2 | | | | | | | | Octet sequence | | | |
|-----------------------------------|------|---|-----|---|---|---|---|-----------------|-----|--------------------------|----------------------|-----|---|---|--|----------------|--|--|--|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | |
| SCA Length = n | | | | | | | | 1 | TON | | | NPI | | | 1 ~ 2 | | | | |
| SCA (Service Center Address) | | | | | | | | | | | | | | | 3 ~ (1+n) | | | | |
| R P | UDHI | | SRI | | | | | M MS | MTI | | OA length = m | | | | | (2+n)~ (3+n) | | | |
| 1 | TON | | | | | | | NPI | | OA (Originating Address) | | | | | (4+n)~(5+n) | | | | |
| OA (Originating Address) | | | | | | | | | | | | | | | (6+n) ~ (5 + n + (m+1) / 2) | | | | |
| PID | | | | | | | | DCS | | | | | | | (6 + n + (m+1) / 2) ~ (7 + n + (m+1) / 2) | | | | |
| SCTS (Service Center Time Stamp) | | | | | | | | | | | | | | | (8 + n + (m+1) / 2)~ (14 + s + n + (m+1) / 2) | | | | |
| UDL (User Data Length) = x | | | | | | | | UD (user data) | | | | | | | (15 + x + n + (m+1) / 2) ~(16 + x + n + (m+1) / 2) | | | | |
| UD (user data) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

图表 2：MT 短信 PDU 格式

参数定义：

| 参数 | 定义 | 解释和说明 |
|------------|------------------------------|---|
| MO | Mobile Originated | 模块发送的 |
| MT | Mobile Terminated | 模块接收的 |
| SCA Length | | 短信中心地址的长度 |
| TON | Type of Number | 号码类型： 000：未知 001：国际 010：国内 111：留作扩展 |
| NPI | Numbering Plan Identifier | 号码鉴别： 0000：未知 0001：ISDN/电话号码 1111：留作扩展 |
| SCA | Short Message Center Address | 短信中心地址 |
| MTI | Message Type Identifier | 信息类型： <div> <div>Bit</div> <div>Explanation</div> </div> 11 Reserved 10 SMS-STATUS REPORT (SC => MS) 01 SMS-SUBMIT (MS => SC) 00 SMS-DELIVER (SC => MS) |
| RD | Reject Duplicate | 拒绝重复短信 |
| VPF | Validity Period Format | 有效期格式 |

| | | |
|------|----------------------------|-----------------------------|
| SRR | Status Report Request | 状态报告请求，在MO短信中设定 |
| SRI | Status Report Indication | 状态报告指示，在MT短信中指示该MT短信是否为状态报告 |
| UDHI | User Data Header Indicator | 用户数据头指示 |
| RP | Reply Path | 回复路径 |

7.2 选择短消息服务:AT+CSMS

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-------------------|--|
| 设置命令 | AT+CSMS=<service> | +CSMS:<mt>,<mo>,<bm> OK |
| 查询命令 | AT+CSMS? | +CSMS:<service>,<mt>,<mo>,<bm> OK |
| 测试命令 | AT+CSMS=? | +CSMS:(<service>取值列表) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|-------------|-----|---|
| <service> | 短消息服务级别 | 0 | GSM03.40和03.41(SMS的AT指令语法与GSM07.05 Phase 2中的4.7.0版本兼容；支持不需要新指令语法的Phase 2+特性(比如：使用Phase 2+新编码方案的消息路由)) |
| | | 1 | GSM03.40 和 03.41(SMS 的 AT 指令语法与 GSM07.05 Phase 2+版本兼容) |
| | | 128 | pdu 模式操作向前兼容于与 phase2不一致的版本。此时会认为短信 pdu 里不包含短信中心号（暂不支持） |
| <mt> | SMS-MO（发短信） | 0 | 不支持 |
| | | 1 | 支持 |
| <mo> | SMS-MT（收短信） | 0 | 不支持 |
| | | 1 | 支持 |
| <bm> | 小区广播消息 | 0 | 不支持 |
| | | 1 | 支持 |

7.3 短消息优先存储区选择：AT+CPMS

本命令可设置用于读取、存储等操作的存储器，包括<mem1>、<mem2>和<mem3>。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|--------------------------|--|
| 设置命令 | AT+CPMS=<mem1>[,<mem2>[, | +CPMS:<used1>,<total1>,<used2>,<total2>,<used3>,<total3> |

| | | |
|------|-----------|---|
| | <mem3>]] | <total3> OK |
| 查询命令 | AT+CPMS? | +CPMS: <mem1>,<used1>,<total1>,<mem2>,<used2>,<total2>,<mem3>,<used3>,<total3> OK |
| 测试命令 | AT+CPMS=? | +CPMS:(<mem1> 取值列表),(<mem2> 取值列表),(<mem3>取值列表) OK |

参数定义:

!

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------------------------|--|------|----------|
| <mem1> | 读取和删除消息时使用的存储器,涉及以下3个AT指令: AT+CMGL AT+CMGR AT+CMGD | "SM" | SM即SIM 卡 |
| | | "ME" | ME为模块 |
| <mem2> | 写、存储和发送消息时使用的存储器,涉及以下2个AT指令: AT+CMSS 和 AT+CMGW | "SM" | SM即SIM 卡 |
| | | "ME" | ME为模块 |
| <mem3> | 若没有建立到 TE的路由,则将接收的消息存储在该存储器 | "SM" | SM即SIM 卡 |
| | | "ME" | ME为模块 |
| <used1><used2><used3> | <mem1, 2, 3>中当前存储消息的数量 | - | 整数型 |
| <total1><total2><total3> | <mem1, 2, 3>中可存储的消息的总量 | - | 整数型 |

举例:

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|--|--|
| → | AT+CPMS=? | |
| ← | +CPMS: ("SM","ME"),("SM","ME"),("SM","ME") OK | |
| → | AT+CPMS? | 查询当前优选存储区类型 |
| ← | +CPMS: "SM",8,50,"SM",8,50,"SM",8,50 OK | 注: 目前仅支持"SM"存储类型。请使用: AT+CPMS="SM","SM","SM" 设置短信存储类型。 |

7.4 短消息中心地址：AT+CSCA

该指令适用于 PDU 格式和 TEXT 格式，使用设置指令，可更新级 SMSC(Short Message Service Center)地址。通过该地址，可以发送移动终端 SMS，TEXT 模式下，发送命令和写命令都可使用该项设置；PDU 模式下，发送和设置指令也可使用该项设置，但条件是 PDU 编码后的 SMSC 地址长度等于 0。这里必须说明的是虽然用户可以自行设置短消息的服务中心地址，但不能随心所欲，否则短消息发送不出去，因此在发送短消息之前首先必须搞清楚 SIM 卡所属的短消息服务中心地址。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|-------------------------|-------------------------------|
| 设置命令 | AT+CSCA=<sca>[,<tosca>] | OK |
| 查询命令 | AT+CSCA? | +CSCA:<sca>,<tosca> OK |
| 测试命令 | AT+CSCA=? | OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|--------------------------------------|----|--|
| <sca> | 短信中心地址（Short Message Center Address） | - | 字符型；BCD数字(或GSM缺省字母字符)需要转换为字符；格式由<tosca>指定 |
| <tosca> | 短信中心地址格式（Type of sca） | - | 8 位整数型(缺省值请参考<toda>) 129 ISDN/电话编号方式设计，国家的/国际的未知。 145 ISDN/电话编号方式设计，国际号码。 161 ISDN/电话编号方式设计，国家的号码。 128~255 其他值查阅 GSM 04.08 章节 10.5.4.7 |

举例：

| 命令（→） /返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|---------------------------------------|--------------------|
| → | AT+CSCA="+8613010314500",145 | 对一个联通的SIM卡设置短信中心号码 |
| ← | OK | |
| → | AT+CSCA? | 查询下短信中心号码的设置 |
| ← | +CSCA: "+8613010314500",145 OK | 已经设置成功 |

7.5 短消息格式：AT+CMGF

设置指令用于指定短消息的输入和发送的格式，即告诉 TA 输入输出的消息格式是 PDU 格式还是 TEXT 格式。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|------------------|-------------------------|
| 设置命令 | AT+CMGF=[<mode>] | OK |
| 查询命令 | AT+CMGF? | +CMGF: <mode> OK |
| 测试命令 | AT+CMGF=? | +CMGF: (<mode>取值列表) |

| | | |
|--|--|----|
| | | OK |
|--|--|----|

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|-----------------------------------|----|-----------|
| <mode> | 显示消息发送、列表、读和写指令以及接收到消息时的主动汇报使用的格式 | 0 | PDU模式，默认值 |
| | | 1 | TEXT模式 |

举例：

| 命令（→） / 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|---------------|----------|------------|
| → | AT+CMGF? | 查询当前模式 |
| ← | +CMGF: 0 | 当前模式是PDU模式 |
| | OK | |

7.6 设置短信 TEXT 模式参数：AT+CSMP

文本模式下(即AT+CMGF=1)，当向网络侧发送短消息或将短消息存放在存储器中时，使用该设置命令可选择需要的附加参数取值。除此之外，设置命令还可用于设置从SMSC 接收到该短消息时算起的有效期（<vp>的取值范围为0... 255）或定义有效期终止的绝对时间(<vp>为字符串时)。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--------------------------------------|---|
| 设置命令 | AT+CSMP=[<fo>[,<vp>[,<pid>[,<dc>]]]] | OK |
| 查询命令 | AT+CSMP? | +CSMP:<fo>,<vp>,<pid>,<dc> OK |
| 测试命令 | AT+CSMP=? | +CSMP: (<fo>取值列表),(<vp>取值列表), (<pid>取值列表), (<dc>取值列表) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------------------|-------------------|---|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|------|-----|-----|--|
| <fo> | 短信首字节（First Octet） | 17,21,33,37,49,53 | 对<fo>字节的具体描述如下（以 SMS-SUBMIT 为例）： | | | | | | | | | | | | | |
| | | | <table><tr><td>b7</td><td>b6</td><td>b5</td><td>b4</td><td>b3</td><td>b2</td><td>b1</td><td>b0</td></tr><tr><td>RP</td><td>UDHI</td><td>SRR</td><td colspan="2">VPF</td><td>RD</td><td colspan="2">MTI</td></tr></table> <p>MTI：消息类型</p> <p>b1=0&b0=0 表示SMS-DELIVER</p> <p>b1=0&b0=1 表示SMS-SUBMIT</p> <p>其他消息类型请参考GSM03.40</p> <p>VPF：定义短信有效时间的格式</p> <p>b4=1&b3=0: Relative format, 此时<vp>是1个字节的整数型</p> <p>b4=1&b3=1: Absolute format, 此时<vp>是7个字节的整数型</p> <p>SRR：Status Report Request，设置是否需要短信状态报告</p> | b7 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 | RP | UDHI | SRR | VPF | |
| b7 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 | | | | | | | | | |
| RP | UDHI | SRR | VPF | | RD | MTI | | | | | | | | | | |

| | | | UDHI: User Data Header Indicator，指示User Data单元是否有一个header RP: Reply Path，回复路径 RD: Reject Duplicate，拒绝重复短信 | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------------------|---|--|--------|------|-----------------|-----------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|---------------------|
| <vp> | 短信有效期（Valid Period） | | 取值由<fo>字段的VPF决定： 如果VPF=10(Binary)，则<vp>为相对模式，与短信有效时间的对应关系如下： <table><tr><th><vp> 值</th><th>有效时间</th></tr><tr><td>0-143(00 to 8F)</td><td>(vp + 1) x5分钟</td></tr><tr><td>144-167(90 to A7)</td><td>12小时 + (vp - 143)×30分钟</td></tr><tr><td>168-196(A8 to C4)</td><td>(vp - 166) x 1 天</td></tr><tr><td>197-255(C5 to FF)</td><td>(vp - 192) x 1 星期</td></tr></table> 如果VPF=11(Binary)，则<vp>为绝对模式，是7个字节的字符型，表示短信有效期到期的时间点。 | <vp> 值 | 有效时间 | 0-143(00 to 8F) | (vp + 1) x5分钟 | 144-167(90 to A7) | 12小时 + (vp - 143)×30分钟 | 168-196(A8 to C4) | (vp - 166) x 1 天 | 197-255(C5 to FF) | (vp - 192) x 1 星期 |
| <vp> 值 | 有效时间 | | | | | | | | | | | | |
| 0-143(00 to 8F) | (vp + 1) x5分钟 | | | | | | | | | | | | |
| 144-167(90 to A7) | 12小时 + (vp - 143)×30分钟 | | | | | | | | | | | | |
| 168-196(A8 to C4) | (vp - 166) x 1 天 | | | | | | | | | | | | |
| 197-255(C5 to FF) | (vp - 192) x 1 星期 | | | | | | | | | | | | |
| <pid> | TP-协议-标识 | 0 | 整数型，具体请参考GSM03.40 | | | | | | | | | | |
| <dc> | 短信内容编码方案 | | 整数型，具体请参考GSM03.38。一般情况下： 0- 7bit GSM Default 4- 8bit Data 8- UCS2 | | | | | | | | | | |

举例:

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|-------------------|---|
| → | AT+CSMP=17,11,0,0 | 设置TEXT模式短信发送的各参数: <fo>=17 (缺省), 表示MTI=01 (binary) =SMS-SUBMIT, 并且VPF=10 (binary) = Relative format <vp>=11, 表示有效时间为 (11+1) x5分钟=1个小时 <dc>=0, 表示编码格式是7bit GSM Default |
| ← | OK | |

7.7 控制 TEXT 模式下短信头信息显示: AT+CSDH

设置命令可控制是否在文本模式下的结果码中显示详细的头信息.

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------------|-------------------------|
| 设置命令 | AT+CSDH=[<show>] | OK |
| 查询命令 | AT+CSDH? | +CSDH: <show> OK |
| 测试命令 | AT+CSDH=? | +CSDH: <show> OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|---------|----|---|
| <show> | 是否显示头信息 | 0 | 对于SMS-DELIVER 和 SMS-SUBMIT短信, 不在+CMT, +CMGL, +CMGR 结果码中显示+CSCA和+CSMP指令设置的参数(<sca>、<tosca>、<fo>、<vp>、<pid>、<dcsc>), 也不显示<length>、<toda>或<tooa>; 对于 +CMGR 指令结果码中的 SMS-COMMAND, 不显示<pid>、<mn>、<da>、<toda>、<length>、<cdata> |
| | | 1 | 在结果码中显示这些取值 |

举例:

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|--|--|
| → | AT+CSDH? | 查询是否显示头信息 |
| ← | +CSDH: 0 OK | 查询结果为: 不显示相关头信息 |
| → | AT+CMGR=8 | 查询位置为8的短信, 内容为 “good!” |
| ← | +CMGR: "REC READ", "+86131*****56", "12/08/08,10:43:04+32" Good! OK | 查询结果不显示 <tooa>,<fo>,<pid>,<dcsc>,<sca>,<tosca>,<length> |
| → | AT+CNMI=2,2,0,0,0 | 设置短信自动内容直接上报给TE, 不缓存 (将+CNMI的第二个参数<mt>设置为2即可) |
| ← | OK | |
| ← (URC) | +CMT: "+86131*****56", "12/08/08,11:09:23+32" Report | 发送一个内容为Report的短信给模块, 上报内容不显示<fo>、<vp>、<pid> 和 <dcsc>、<sca>、<tosca> |
| → | AT+CSDH=1 | 设置<show>=1, 即显示头信息 |
| ← | OK | |
| → | AT+CMGR=8 | 仍旧查询位置8的短信 |
| ← | +CMGR: "REC UNREAD", "+86131*****56", "12/08/08,10:43:04+32",145,17,0,0,"+8613800210500",145,5 Good! OK | 查询结果显示 <tooa>,<fo>,<pid>,<dcsc>,<sca>,<tosca>,<length> |
| ← (URC) | +CMT: "+86131*****56", "12/08/08,11:05:45+32",145,17,0,0,"+8613800210500",145,7 weather | 发送一个内容为weather的短信给模块, 上报内容显示<fo>、<vp>、<pid> 和 <dcsc>、<sca>、<tosca> |

7.8 新消息指示：AT+CNMI

该指令用于 PDU 格式和 TEXT 格式，当 TE 处于在用状态时(如：DTR 信号处于“ON”状态)，使用设置指令，可设置新消息如何从网络侧发送到 TE。若 TE 处于待用状态（如：DTR 信号处于“OFF”状态），消息接收流程应该按照 GSM 03.38 的规定。
语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|---|--|
| 设置命令 | AT+CNMI=[<mode>[,<mt>[,<bm>[,<ds>[,<bfr>]]]]] | OK |
| 查询命令 | AT+CNMI? | +CNMI:<mode>,<mt>,<bm>,<ds>,<bfr> OK |
| 测试命令 | AT+CNMI=? | +CNMI: (<mode>取值列表),(<mt>取值列表),(<bm>取值列表),(<ds>取值列表),(<bfr>取值列表) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|---------------------|----|---|
| <mode> | TA 给 TE 传 送短信的模式 | 0 | 缓冲TA中的非请求结果码；若TA结果码缓冲器已满，结果码指示可以缓冲存储在其他存储空间或者把最旧的非请求结果码指示丢弃，替换为新接收到的指示。 |
| | | 1 | 当TA-TE间的链路被占用(比如：在线数据模式下)，丢弃结果码指示，并拒绝新接收消息的非请求结果码。否则，直接转发给TE。 |
| | | 2 | 当TA-TE间的链路被占用(比如：在线数据模式下)，缓冲TA中的非请求结果码；当链路释放后，把所有结果码发送给TE。否则，直接转发给TE。 |
| | | 3 | 在TA 处于数据模式的情况下，使用特定的TA-TE 连接技术将结果码和数据同时传给TE。 |
| <mt> | 新短信上报的方式 | 0 | 没有SMS-DELIVER的指示发送给TE |
| | | 1 | 若 SMS-DELIVER 存储在 ME/TA ， 存储位置靠非请求结果码 +CMTI:<mem>,<index> 来提示给TE。 |
| | | 2 | SMS-DELIVER消息(类别2的消息和位于消息等待指示组中的消息(存储消息))直接发送到TE。 使用如下指令的非请求结果码： +CMT: [<alpha>],<length><CR><LF><pdu> (启用PDU模式)或者+CMT:<oa>,<alpha>,<scts> ,<tooa>[,<fo>,<pid>,<dc<i>s</i>>,<sca>,<tosca>,<length>]<CR><LF><data>(启用TEXT模式。斜体部分是否显示由+CSDH设置命令决定) 说明：若AT指令接口作为唯一的显示设备，ME必须支持类别0消息和位于消息等待指示组中的消息的存储(丢弃消息)。 |
| | | 3 | 通过使用<mt>=2定义的非请求结果码，类别3的SMS-DELIVER消息直可接发送到TE。其他数据编码方案下的消息显示结果均遵循<mt>=1的定义。 |

| | | | | | | |
|-------|--------------|--|--|--|--|-----------------------------|
| | | SMS-DELIVER 结果码（+CMT, +CMTI）和确认(+CNMA)的关系总结: | | | | |
| | | <mt> | no class or class 1 | class 0 or messagewaiting indication group (discard) | class 2 or messagewaiting indication group (store) | class 3 |
| | | 1 | +CMTI | [+CMTI ₁] | +CMTI | +CMTI |
| | | 2 | +CMT & +CNMA ₃) | +CMT [& +CNMA ₂] | +CMTI | +CMT & +CNMA ₃) |
| | | 3 | +CMTI | [+CMTI ₁] | +CMTI | +CMT& +CNMA ₃) |
| | | 1) 除了AT命令没有其他显示手段的时候，显示该结果码； 2) 当+CSMS <service>=1并且ME只有AT命令这一个显示手段时，需要+CNMA确认 3) 当+CSMS <service>=1时需要+CNMA确认 注：如果在一定的时间内没有+CNMA确认，MT将不再发短信提示给TE | | | | |
| <bm> | 小区广播短消息的上报方式 | 0 | 无 CBM 指示发送到 TE | | | |
| | | 2 | 收到的CBM使用如下格式直接发送到TE： +CBM: <length><CR><LF><pdu>(启用PDU 模式)或者 +CBM: <sn>,<mid>,<dcs>,<page>,<pages><CR><LF><data>(启用TEXT模式) | | | |
| <ds> | 短信状态报告上报方式 | 0 | 无SMS-STATUS-REPORTS发送到TE。 | | | |
| | | 1 | SMS-STATUS-REPORT消息使用如下格式直接发送到TE： +CDS: <length><CR><LF><pdu>(启用PDU模式)或者 +CDS: <fo>,<mr>,<ra>,<tora>,<scts>,<dt>,<st>(启用TEXT模式) 注：<dt>,<st>请参考+CMGR | | | |
| <bfr> | | 0 | 当<mode>为1～3时，这条指令所定义的TA缓存中的结果码被发送到TE(在发送之前，OK应该被接收到) | | | |
| | | 1 | 当<mode>为1～3时，将清除该指令中定义的TA对非请求结果码的缓冲 | | | |

举例:

| 命令 (→) /返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-------------------|--|--|
| → | AT+CNMI=? | 查询参数范围 |
| ← | +CNMI: (0-3),(0-3),(0-3),(0-1),(0-1) OK | 模块查询结果 |
| → | AT+CNMI=2,1 | 设置CNMI参数 |
| ← | OK | |
| ← (URC) | +CMTI: "SM",1 | 此时收到一个短信, 缓存在<mem1>中, 只用+CMTI上报新短信位置索引 |
| → | AT+CNMI=2,2 或 AT+CNMI=2,2,0,0,0 | 设置<mt>=2, 即新短信不缓存, 直接上报 |
| ← | OK | |
| → | AT+CSMS=1 | 必须把+CSMS的第一个参数设置为1, 才支持+CNMA命令 |

| | | |
|---------|---|---|
| ← | OK | |
| → | AT+CMGF? | 查询当前短信模式 |
| ← | +CMGF: 0 OK | 是PDU模式 |
| ← (URC) | +CMT: ,24 0891683108200105F0040D91683129 634152F600002180804184422304F7 349B0D | 此时收到一个PDU短信，具体分析如下： +CMT: ,24 24-PUD长度，短信中心号码不算在PDU内 08- Length of SCA，短信中心地址长度（按字节数计算，包括91在内） 91- 短信中心地址的TON/NPI 683108200105F0- 短 信 中 心 地 址 ， 需 要 两 两 反 转 ， 反 转 后 是 8613800210500。 04- First Octet，PDU的首字节 0D-源地址长度（号码长度） 91683129634152F6- 源地址。需要两两反转，反转后是8613923614256 00- PID（Protocol Identifier） 00- DCS（Data Coding Scheme），0表示7BIT GSM DEFAULT 21808041844223- SCTS（SM Center Time Stamp），短信中心时间戳， 表 示 SC 收 到 短 信 的 时 间 为 :12 年 8 月 8 日 14:48:24,+8GMT 04- 用户数据的长度 F7349B0D- 7BIT GSM DEFAULT编码的will |
| → | AT+CNMA | 此时需要+CNMA确认 |
| ← | OK | |
| → | AT+CMGF=1 | 设置为TEXT模式 |
| ← | OK | |
| ← (URC) | +CMT: "+86131*****56",,"12/08/08,11:05 :45+32",145,17,0,0,"+86138002105 00",145,7 Will-go | 收到一个新短信，是TEXT模式 |
| → | AT+CNMA | 此时需要+CNMA确认 |
| ← | OK | |

7.9 新短消息确认：AT+CNMA

使用执行命令，可确认是否正确接收新消息(SMS-DELIVER 或SMS-STATUS-REPORT)，该新消息是由 MT 直接发送到 TE 而不缓存。

在同时满足2个条件的情况下，需要通过AT+CNMA给出短信确认：

→通过 AT+CSMS=1，将<service>设为 1；

→通过AT+CNMI命令将<mt>设为2或者将<ds>设置为1；

在满足上述2个条件后，TE如果在收到短信后没有通过AT+CNMA给MT确认，CNMI的参数<mt>和<ds>会被重置为0，MT也不再给TE发短信。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|---|-------|
| 执行命令 | TEXT模式（AT+CMGF=1）： AT+CNMA | OK |
| | PDU模式（AT+CMGF=0）： AT+CNMA[=<n>[,<length>[<CR>PDUis given<ctrl-Z/ESC>]]] | OK |
| 测试命令 | AT+CNMA=? | OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|-------------------------|----|--|
| <n> | PDU 模 式 下确认短信 的方式 | 0 | 该指令与文本模式定义的指令执行类似 |
| | | 1 | 发送 RP-ACK(或正确接收到的缓冲结果码) |
| | | 2 | 发送 RP-ERROR(若 PDU 未给定, ME/TA 将发送 GSM 03.40 TP-FCS 取值设定为“FF”的 SMS-DELIVER-REPORT 消息(非请求错误原因)) |

举例：

| 命令（→） / 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|------------------|----|----------------|
| | | 具体实例请参考+CNMI条目 |

7.10 发送短信：AT+CMGS

使用设置指令，可将 SMS(SMS-SUBMIT)从 TE 发送到网络侧。发送成功后，消息参考值<mr>将返回给 TE。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|--|---|
| 设置命令 | 文本模式（AT+CMGF=1）情况下： AT+CMGS=<da>[,<tda>]<CR> >text to send<CTRL-Z/ESC> | 发送成功则返回： +CMGS:<mr> |
| | | OK 说明：<CTRL-Z>即0x1A是发送，<ESC>即0x1B是终止发送。 |
| | PDU模式（AT+CMGF=0）情况下： AT+CMGS=<length><CR> >PDU to send<CTRL-Z/ESC> | 发送失败则返回： +CMS ERROR:<err> |
| | | 发送成功，返回： +CMGS:<mr> OK 发送失败则返回： +CMS ERROR: <err> |
| 测试命令 | AT+CMGS=? | OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|---------------------------|-------|--|
| <da> | 目的地址（Destination Address） | - | GSM 03.40 TP-Destination-Address 中“地址—取值”字段，字符型；将 BCD 数值(或缺省 GSM 字母格式的字符) 转换为当前选择的 TE 字符集中的字符(请参考 TS 07.07 中的+CSCS 指令)；地址类型由<toda>定义 |
| <toda> | 目的地址类型（Type of <da>） | - | 整数型的 GSM 04.11 TP-Destination-Address 中的 8 位“类型—地址”字段(当<da>的首字符为+(IRA 43)时，缺省值为 145；否则缺省值为 129) |
| <length> | TPDU短信长度 | - | 整数型。该长度不将短信中心号码的长度计算在内 |
| <mr> | 消息参考（MessageReference） | 0~255 | 整数型的 GSM 03.40 TP-Message-Reference |

举例：

| 命令（→） / 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|----------------------|-----------------------------|---|
| 发送TEXT模式英文短信： | | |
| → | AT+CMGF=1 | 设置为TEXT模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CSMP? | 查询当前的TEXT模式短信参数 |
| ← | +CSMP: 17,11,0,0 OK | 当前的<dc>=0 （GSM） |
| | AT+CSCS? | |
| | +CSCS: "IRA" OK | |
| → | AT+CMGS="139****6785" | 发英文短信给测试手机。 注：139****6785是发送目的号码，请按照实际填写，不要照抄 |
| ← | > | 此时会返回> |
| → | hello,world! <Ctrl+Z> | 返回>后，输入短信内容，例如：hello,world! 然后输入<Ctrl+Z>即0x1A就可以发送出去了 |
| ← | +CMGS: 108 OK | 发送成功，<mr>=108 |
| 发送TEXT模式中文短信： | | |
| → | AT+CMGF=1 | 设置为TEXT模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CSMP? | |
| ← | +CSMP: 17,167,0,0 OK | |
| → | AT+CSMP=17,167,0,8 | 修改最后一个参数<dc>=8 |
| ← | OK | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|--|-----|----|----|-----|----|----|----|----|----|------|-----|-----|--|----|-----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| → | AT+CMGS="139****6785" | 注：139****6785是发送目的号码，请按照实际填写，不要照抄 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ← | > | 此时会返回> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| → | 611F8C22<Ctrl+Z> | 返回>后，输入短信内容611F8C22，是16进制格式。即：0x610x1F0x8C0x22，<Ctrl+Z>发送，<Ctrl+Z>即十六进制的1A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ← | +CMGS: 73 OK | 发送成功 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 发送PDU格式的中文短信： | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| → | AT+CMGF=0 | 设置成PDU模式 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ← | OK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| → | AT+CMGS=19 >0011100D91683161450179F900080004611F8C22 [Ctrl+Z] | <p>19-是PDU字符串的长度(短信中心单元不应包括在内)</p> <p>00- 表示短信中心的长度为0，这种情况下发送短信的时候直接从SIM卡中取SCA。该00是短信中心单元，不计入PDU长度中</p> <p>11- PDU短信首字节</p> <table><tr><td>b7</td><td>b6</td><td>b5</td><td>b4</td><td>b3</td><td>b2</td><td>b1</td><td>b0</td></tr><tr><td>RP</td><td>UDHI</td><td>SRR</td><td colspan="2">VPF</td><td>RD</td><td colspan="2">MTI</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr></table> <p>10- TP-MR, benchmark</p> <p>0D- 目标地址（DA）长度</p> <p>91683161450179F9- 目标地址（收信方号码）</p> <p>00- Protocol Identifier (PID)</p> <p>08- Data coding scheme (DCS)，8表示UCS2</p> <p>00- Valid Period (VP)</p> <p>04- User Data的长度</p> <p>611F8C22- User Data,发送的短信内容(本例为中文“感谢”)</p> | b7 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 | RP | UDHI | SRR | VPF | | RD | MTI | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| b7 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RP | UDHI | SRR | VPF | | RD | MTI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ← | +CMGS: 110 OK | 发送成功 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

7.11 把消息写入存储器：AT+CMGW

使用设置指令，可将SMS(SMS-DELIVER 或 SMS-SUBMIT)从TE发送到存储器<mem2>，并返回已存储消息的存储位置<index>参数。除非<stat>指定其他参数，否则，该消息的状态将被设置为“存储未发送”。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|--|---|
| 设置命令 | TEXT模式下（AT+CMGF=1）： AT+CMGW[=<oa/da>[,<tooa/toda>[, <stat>]]]<CR>text entered<ctrl-Z/ESC> | 成功，返回： +CMGW: <index> OK 失败则返回： +CMS ERROR: <err> |
| | PDU模式下（AT+CMGF=0）： AT+CMGW=<length>[,<stat>]<CR> | 成功，返回： +CMGW: <index> |

| | | |
|------|--------------------------|-----------------------------|
| | PDU is given<ctrl-Z/ESC> | OK |
| | | 失败则返回: +CMS ERROR: <err> |
| 测试命令 | AT+CMGW=? | 返回: OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|-------------------------------|------------|---|
| <da> | 目的地址 (Destination Address) | - | GSM 03.40 TP-Destination-Address 中“地址—取值”字段, 字符型; 将 BCD 数值(或缺省 GSM 字母格式的字符) 转换为当前选择的 TE 字符集中的字符(请参考 TS 07.07 中的+CSCS 指令); 地址类型由<toda>定义 |
| <toda> | 目的地址类型 (Type of <da>) | - | 整数型的 GSM 04.11 TP-Destination-Address 中的 8 位“类型—地址”字段(当<da>的首字符为+(IRA 43)时, 缺省值为 145; 否则缺省值为 129) |
| <oa> | 源地址 (Originating Address) | - | GSM 03.40 TP-Originating-Address 中“地址—取值”字段, 字符型; 将 BCD 数值(或缺省 GSM 字母格式的字符) 转换为当前选择的 TE 字符集中的字符(请参考 TS 07.07 中的+CSCS 指令); 地址类型由<tooa>定义 |
| <tooa> | 源地址类型 (Type of <oa>) | - | 整数型的 GSM 04.11 TP-Originating-Address 中的 8 位“类型—地址”字段(当<oa>的首字符为+(IRA 43)时, 缺省值为 145; 否则缺省值为 129) |
| <length> | PDU短信长度 | - | 整数型。该长度不将短信中心号码的长度计算在内 |
| <stat> | 短信状态 | REC UNREAD | 已接收的未读消息(TEXT模式下, 即+CMGF=1) |
| | | REC READ | 已接收的已读消息(TEXT模式下, 即+CMGF=1) |
| | | STO UNSENT | 存储未发送消息(TEXT模式下, 即+CMGF=1) |
| | | STO SENT | 存储已发送消息(TEXT模式下, 即+CMGF=1) |
| | | 0 | 已接收的未读消息(PDU模式下, 即+CMGF=0) |
| | | 1 | 已接收的已读消息(PDU模式下, 即+CMGF=0) |
| | | 2 | 存储未发送消息(PDU模式下, 即+CMGF=0) |
| | | 3 | 存储已发送消息(PDU模式下, 即+CMGF=0) |

举例:

| 命令 (→) /返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-------------------|-----------------------|----------------|
| 存储一个TEXT短信(英文): | | |
| → | AT+CMGF=1 | 设置为TEXT模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CSCS="GSM" | 或AT+CSCS="IRA" |
| ← | OK | |
| → | AT+CSMP=17,167,0,0 | |
| ← | OK | |
| → | AT+CMGW="139****6785" | 发送短信给目的号码 |

| | | |
|-----------------|--|---|
| ← | > | 此时会返回> |
| → | HI! <Ctrl+Z> | 返回>后，输入短信内容，然后输入<Ctrl+Z>即0x1A就可以保存短信 |
| ← | +CMGW: 6 OK | 返回的index=6，表示该短信在存储区的位置是第6个 |
| 存储一个TEXT短信(中文): | | |
| → | AT+CMGF=1 | 设置为TEXT模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CSCS="GSM" | 设置AT命令中字符的编码格式为UCS2 |
| ← | OK | |
| → | AT+CSMP=17,167,0,8 | Dcs=8，表示短信存放的格式为UCS2编码 |
| ← | OK | |
| → | AT+CMGW="10086" | 目的地址是10086(UCS2编码格式) 内容为“感谢”(UCS2编码格式) |
| ← | > | 此时会返回> |
| → | 611F8C22<Ctrl+Z> | 返回>后，输入短信内容611F8C22（hex格式），然后输入<Ctrl+Z>即0x1A就可以保存短信 |
| ← | +CMGW: 7 OK | 该短信存在index=7的位置 |
| 存储一个PDU短信: | | |
| → | AT+CMGF=0 | 设置为PDU格式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CMGW=19 | |
| ← | > | 此时会返回> |
| → | 0011100D91683161450179F900080004611F8C22<Ctrl+Z> | PDU格式短信内容为“感谢”。然后输入<Ctrl+Z>即0x1A就可以保存短信 |
| ← | +CMGW: 8 OK | 该短信存在index=8的位置 |

7.12 从存储器发送短信：AT+CMSS

使用设置指令，可将消息存储器<mem2>中，位置取值参数为<index>的消息发送到网络侧(SMS-SUBMIT 或 SMS-COMMAND)。若给定 SMS-SUBMIT 消息的新接收地址参数<da>，应使用该参数，而不能使用已存储消息的参数。发送成功后，参考值<mr> 将返回给 TE。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|--------------------------------|----------------------|
| 设置命令 | AT+CMSS=<index>[,<da>[,<tda>]] | +CMSS:<mr> OK |

| | | |
|------|-----------|----|
| 测试命令 | AT+CMSS=? | OK |
|------|-----------|----|

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|-------------------------------|-------|--|
| <index> | 待发送短信在存储器的地址 | - | 整数型；关联存储器支持的地址编号范围内的取值 |
| <da> | 目的地址 (Destination Address) | - | GSM 03.40 TP-Destination-Address 中“地址—取值”字段，字符型；将 BCD 数值(或缺省 GSM 字母格式的字符) 转换为当前选择的 TE 字符集中的字符(请参考 TS 07.07 中的+CSCS 指令)；地址类型由<toda>定义 |
| <toda> | 目的地址类型 (Type of <da>) | - | 整数型的 GSM 04.11 TP-Destination-Address 中的 8 位“类型—地址”字段(当<da>的首字符为+(IRA 43)时，缺省值为 145；否则缺省值为 129) |
| <mr> | 消息参考 (MessageReference) | 0~255 | 整数型的 GSM 03.40 TP-Message-Reference |

举例：

| 命令 (→) /返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-------------------|-------------------------|--|
| → | AT+CMGF=1 | 设置为TEXT模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CSCS="GSM" | 或AT+CSCS="IRA" |
| ← | OK | |
| → | AT+CMSS=6 | 发送+CMGW实例中被+CMGW存储起来的编号为6的短信，接收方的号码仍为+CMGW存入的号码 |
| ← | +CMSS: 11 OK | 发送成功，<mr>=11 |
| → | AT+CMSS=7,"13192310560" | 发送+CMGW实例中被+CMGW存储起来的编号为7的中文短信，并且改变接收方号码为13192310560 |
| ← | +CMSS: 12 OK | 发送成功 |

7.13 短信链路控制命令：AT+CMMS

SET 命令控制短信中继协议（RP）层的链接的连续性。当使能了该特性，并且网络也支持时，发送连续多条短信时 RP 层的链接将一直存在，而无需在每两条短信之间再进行拆链和建链的过程，从而发送的速度将快很多。

READ 命令返回当前的参数值。

TEST 命令返回命令支持的参数值。

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|----|-------|
|------|----|-------|

| | | |
|------|----------------|----------------------------|
| 设置命令 | AT+CMMS= [<n>] | OK |
| 查询命令 | AT+CMMS? | +CMMS: <n> OK |
| 测试命令 | AT+CMMS=? | +CMMS: (<n>取值列表) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|----|----|---|
| <n> | 状态 | 0 | 禁能 |
| | | 1 | 使能一次。当前一条发送短信的返回和后一条发送短信的间隔小于1-5秒（具体的取值取决于MS的实现），RP链接保持不断。当超过了1-5秒时，RP链接中断，并且<n>值将自动设置回0，即不再继续使能。 |
| | | 2 | 一直使能。当前一条发送短信的返回和后一条发送短信的间隔小于1-5秒（具体的取值取决于MS的实现），RP链接保持不断。当超过了1-5秒时，RP链接中断，并且<n>值仍保持为2，即继续使能 |

7.14 读短信：AT+CMGR

使用设置指令，可将消息存储器<mem1>中，索引为<index>的消息返回到TE。若该消息处于“已接收未读”状态，则将其状态变为“已接收已读”。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|-----------------|--|
| 设置命令 | AT+CMGR=<index> | PDU模式下（AT+CMGF=0），返回： +CMGR:<stat>,[<alpha>],<length><CR><LF><pdu> OK |
| | | 如果是TEXT模式（AT+CMGF=1）： 对于SMS-DELIVER： +CMGR:<stat>,<oa>,[<alpha>],<scts>[,<tooa>,<fo>,<pid>,<dcs>,<sca>,<tosca>,<length>]<CR><LF><data> OK |
| | | 对于SMS-SUBMIT： +CMGR:<stat>,<da>,[<alpha>][,<toda>,<fo>,<pid>,<dcs>,[<vp>],<sca>,<tosca>,<length>]<CR><LF><data> OK |
| | | 对于SMS-STATUS-REPORT： +CMGR:<stat>,<fo>,<mr>,[<ra>],[<tora>],<scts>,<dt>,<st> |

| | | |
|------|-----------|--|
| | | <p>OK</p> <p>对于SMS-COMMAND: +CMGR: <stat>,<fo>,<ct>[,<pid>,[<mn>],[<da>],[<toda>],<length><CR><LF><cdata>]</p> <p>OK</p> <p>注:以上斜体字是否显示由+CSDH的设置决定</p> |
| 测试命令 | AT+CMGR=? | OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------------|---|----|--|
| <da>, <oa> | | | 请参考AT+CMGW条目 |
| <toda>, <tooa> | | | |
| <length> | | | |
| <stat> | | | |
| <alpha> | MT 电话簿记录对应<da>或<oa>的显示 | | 字符型 |
| <pid> | Protocol Identification | | 请参考AT+CSMP条目 |
| <fo> | PDU短信首字节 | | |
| <vp> | Valid Period | | |
| <dcs> | Data Coding System | | |
| <scts> | 短信中心时间戳 (Short Message Center Time Stamp) | | 时间-字符串型GSM 03.40 TP-Service-Centre-Time-Stamp |
| <dt> | Discharge time | | 时间-字符串型GSM 03.40 TP-Discharge-Time, 与<st>成对出现 |
| <st> | Status | | 整数型GSM 03.40 TP-Status 描述上一个已经发送的MO短信的状态 |
| <ct> | Command Type | | 整数型GSM 03.40 TP-Command-Type, 缺省为0 |
| <ra> | 接收地址 | | 字符串型的GSM 03.40 TP-Recipient-Address 地址-取值字段 |
| <cdata> | TEXT 模式下SMS-COMMAND的返回 | | TP-Command-Data(GSM 03.40) |
| <mr> | 消息参考 (MessageReference) | | TP-Message-Reference(GSM 03.40), 整数型 |
| <mn> | 消息序号 | | TP-Message-Number(GSM 03.40), 整数型 |

举例:

| | | |
|-------------|--------|-------|
| 命令 (→) / 实例 | 返回 (←) | 解释和说明 |
|-------------|--------|-------|

| | | |
|---------------|--|--|
| 用TEXT模式读取短信： | | |
| → | AT+CMGF=1 | 设置为TEXT模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CSCS="GSM" | +CSCS命令决定了读取的短信内容的编码方式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CMGR=6 | 读取index=6的英文短信 |
| ← | +CMGR: "REC READ", "+86139*****9", "12/03/30,20: 40:31+32" HI! OK | 这个英文短信的内容为“HI” |
| → | AT+CMGR=1 | Air720S系列模块读一个内容有中文的短信 |
| ← | +CMGR: "REC READ", "002B00380036003100330031003 60032003300310030003200360033", "13 /01/06,10:11:47+32" 611F8C2200310032 OK | 注： TEXT模式下Air720S系列模块收到带有中文的短信， 显示的是短信内容的UCS2码的可见字符形式 例如本例是“感谢12”的UCS2码的可见字符形式 TEXT模式下如果Air720S系列模块收到的是不含中 文的短信，则直接显示内容 |
| → | AT+CMGR=2 | Air720U系列模块读一个内容有中文的短信 |
| ← | +CMGR: "REC READ", "002B00380036003100330031003 60032003300310030003200360033", "13 /01/06,10:11:47+32" 感谢34 OK | 注： Air720U系列模块一个内容有中文的短信，是用的 GB2312编码 |
| 用PDU模式读取一个短信： | | |
| → | AT+CMGF=0 | 设置为PDU模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CMGR=9 | 读取index=9的短信 |
| ← | +CMGR: 0,,24 0891683108200105F0240D916831614501 79F900082180904121102304611F8C22 OK | |

7.15 列举短消息：AT+CMGL

使用设置指令，可将查询优选消息存储器<mem1>中，状态值为<stat>的消息显示在 TE 中。若该消息处于“已接收未读”状态，则将其状态变为“已接收已读”。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|----------------|--|
| 设置命令 | AT+CMGL=<stat> | 如果是PDU模式（AT+CMGF=0），则<stat>取值如下： 0 已接收的未读消息 1 已接收的已读消息 2 已存储的未发送短信 3 已存储的已发送短信 |

| | | |
|------|-----------|---|
| | | <p>4 所有短信</p> <p>且返回如下：</p> <p>+CMGL:<index>,<stat>,[<alpha>],<length><CR><LF><pdu><CR><LF>+CMGL:<index>,<stat>,[<alpha>],<length><CR><LF><pdu>[...]]</p> <p>OK</p> <p>如果是TEXT模式（AT+CMGF=1），则<stat>取值如下：</p> <p><u>“REC UNREAD”</u> 已接收的未读消息</p> <p>“REC READ” 已接收的已读消息</p> <p>“STO UNSENT” 已存储的未发送短信</p> <p>“STO SENT” 已存储的已发送短信</p> <p>“ALL” 所有短信</p> <p>注意：对于以上取值，所有字母要大写。双引号可加可不加。</p> <p>对于SMS-DELIVER或SMS-SUBMIT，则返回（注：斜体字是否显示由+CSDH的设置决定）：</p> <p>+CMGL:<index>,<stat>,<oa/da>,[<alpha>],[<scts>][,<tooa/toda>,<length>]<CR><LF><data>[<CR><LF>+CMGL:<index>,<stat>,<da/oa>,[<alpha>],[<scts>][,<tooa/toda>,<length>]<CR><LF><data>[...]]</p> <p>OK</p> <p>对于SMS-STATUS-REPORT，则返回：</p> <p>+CMGL:<index>,<stat>,<fo>,<mr>,[<ra>],[<tora>],<scts>,<dt>,<st>[<CR><LF>+CMGL:<index>,<stat>,<fo>,<mr>,[<ra>],[<tora>],<scts>,<dt>,<st>[...]]</p> <p>OK</p> <p>对于SMS-COMMAND，则返回：</p> <p>+CMGL:<index>,<stat>,<fo>,<ct>[<CR><LF>+CMGL:<index>,<stat>,<fo>,<ct>[...]]</p> <p>OK</p> |
| 测试命令 | AT+CMGL=? | <p>+CMGL: (<stat>取值列表)</p> <p>OK</p> |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----|----|----|------------------------------|
| | | | 本词条的所有参数在以前的命令中都有详细叙述，这里不再赘述 |

举例：

| 命令 (→) /返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-------------------|--|------------------------------|
| 在TEXT模式下列举短信: | | |
| → | AT+CMGF=1 | 设置为TEXT模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CMGL=? | 查询<stat>取值列表 |
| ← | +CMGL: "REC UNREAD","REC READ","STO UNSENT","STO SENT","ALL" OK | |
| → | AT+CMGL="ALL" | 查询所有的短信 (注意: ALL必须为大写) |
| | +CMGL: 8,"REC READ","+8613162310263",,"12/08/08,10:43:04 +32" hi +CMGL: 9,"REC READ","+8613162310263",,"12/08/09,14:12:01 +32" a☒" OK | 所有短信 Index=1~7被删掉了而已。 |
| 在PDU模式下列举短信: | | |
| → | AT+CMGF=0 | 设置为PDU模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CMGL=? | |
| ← | +CMGL: (0-4) OK | |
| → | AT+CMGL=4 | 查询所有的短信 |
| ← | +CMGL: 8,1,,24 0891683108200105F0240D91683161320162F3 00002180800134402304D7A2930A +CMGL: 9,1,,24 0891683108200105F0240D91683161320162F3 00082180904121102304611F8C22 OK | 显示查询结果 |

7.16 删除短消息: AT+CMGD

使用设置指令, 可删除优选消息存储器<mem1>中, 位置号码参数为<index>的消息。

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|---------------------------|---|
| 设置命令 | AT+CMGD=<index> | 返回： OK 说明：这个设置命令是删除<mem>1中索引为index的短信 |
| | AT+CMGD=<index>,<delflag> | 返回： OK 说明：这个设置命令是删除所有状态为<delflag>的短信。当<delflag>不等于0时，<index>参数被忽略 |
| 测试命令 | AT+CMGD=? | +CMGD: (<index>取值列表),(<delflag>取值列表) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|---|----|--|
| <index> | 短信位置索引 | - | 整数型；关联存储器支持的地址编号范围内的取值 |
| <delflag> | 删除类型，整数型。 当<delflag>=1, 2, 3, 4时，<index>参数将被忽略 | 0 | 删除指定位置号码为<index>的短消息 |
| | | 1 | 删除优选存储器其中所有已读的短消息，保留未读短消息和已存储的MO短消息（无论是否发送） MO: Mobile Originated |
| | | 2 | 删除优选存储器中所有已读的消息和已发送的MO短消息，保留未读的以及未发送的已存储MO短消息 |
| | | 3 | 删除优选存储器中所有已读的短消息，已发送和未发送的已存储MO短消息，保留未读的短消息 |
| | | 4 | 删除优选存储器中包括未读在内所有的短消息 |

举例：

| 命令（→）/返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|-------------|--------------|---------------|
| → | AT+CPMS="SM" | 设置存储区为SIM |
| ← | OK | |
| → | AT+CMGD=1 | 删除掉index=1的短信 |
| ← | OK | |
| → | AT+CMGD=1,4 | 所有的短信都被删除掉 |
| ← | OK | |

7.17 小区广播短消息类型选择：AT+CSCB

注：本命令内容仅适用于合宙 4G CAT1 模块（Air720U/Air724U 系列），不适用于合宙 4G CAT4 模块（Air720/Air720G/Air720H/Air720D/Air720S）。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|------------------------------------|-----------|
| 设置命令 | AT+CSCB=[<mode>[,<mids>[,<dcss>]]] | 返回： OK |

| | | |
|------|-----------|---|
| 查询命令 | AT+CSCB? | 返回: +CSCB:<mode>,<mids>,<dcss> OK |
| 测试命令 | AT+CSCB=? | 返回: +CSCB: (<mode>取值列表) OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|--------------------|----|--------------------------|
| <mode> | | 0 | 接受由<mids>和<dcss>指定的消息类型 |
| | | 1 | 不接受由<mids>和<dcss>指定的消息类型 |
| <mids> | 所有可能的 CBM 消息标识的组合 | - | 字符型 |
| <dcss> | 所有可能的CBM 数据编码方案的组合 | - | 字符型, 缺省值为空字符串 |

7.18 短信业务失败结果码: CMS ERROR: <err>

短消息业务失败结果编码描述一个移动设备或网络的错误。其作用与错误结果编码类似。该编码常在一个指令失败时出现。返回的结果码为: +CMS ERROR: <err>

| 数字型 <err> 取值 | 冗长方式的<err>取值 | 解释 |
|--------------|---|----|
| 1 | Unassigned(unallocated) number | |
| 3 | No route to destination | |
| 6 | Channel unacceptable | |
| 8 | Operator determined barring | |
| 10 | Call barred | |
| 11 | Reserved | |
| 16 | Normal call clearing | |
| 17 | User busy | |
| 18 | No user repoding | |
| 19 | User alerting,no answer | |
| 21 | Short message transfer rejected | |
| 22 | Number changed | |
| 25 | Pre-emption | |
| 26 | Non-selected user clearing | |
| 27 | Destination out of service | |
| 28 | Invalid number format (incomplete number) | |
| 29 | Facility rejected | |
| 30 | Response to STATUS ENQUIRY | |
| 32 | Normal,unspecified | |

| | | |
|-----|--|--|
| 34 | No circuit/channel available | |
| 38 | Network out of order | |
| 41 | Temporary failure | |
| 42 | Switching equipment Congestion | |
| 43 | Access information discarded | |
| 44 | Requested circuit/channel not available | |
| 47 | Resources unavailable, unspecified | |
| 49 | Quality of service unavailable | |
| 50 | Requested facility not subscribed | |
| 55 | Requested facility not subscribed | |
| 57 | Bearer capability not authorized | |
| 58 | Bearer capability not presently available | |
| 63 | Service or option not available, unspecified | |
| 65 | Bearer service not implemented | |
| 68 | ACM equal or greater than ACM maximum | |
| 69 | Requested facility not implemented | |
| 70 | Only restricted digital information bearer capability is available | |
| 79 | Service or option not implemented, unspecified | |
| 81 | Invalid transaction identifier value | |
| 87 | User not member of CUG | |
| 88 | Incompatible destination | |
| 91 | Invalid transit network selection | |
| 95 | Semantically mandatory information | |
| 96 | Invalid mandatory information | |
| 97 | Message type non-existent or not implemented | |
| 98 | Message type not compatible with protocol state | |
| 99 | Information element non-existent or not implemented | |
| 100 | Conditional information element error | |
| 101 | Message not compatible with protocol | |
| 102 | Recovery on timer expiry | |
| 111 | Protocol error, unspecified | |
| 127 | Interworking, unspecified | |
| 128 | Telematic interworking not supported | |
| 129 | Short message Type 0 not supported | |
| 130 | Cannot replace short message | |
| 143 | Unspecified TP-PID error | |
| 144 | Data coding scheme (alphabet) not supported | |
| 145 | Message class not supported | |
| 159 | Unspecified TP-DCS error | |
| 160 | Command cannot be acted | |
| 161 | Command unsupported | |
| 175 | Unspecified TP-Command error | |
| 176 | TPDU not supported | |

| | | |
|-----|-----------------------------------|------------------|
| 192 | SC busy | |
| 193 | No SC subscription | |
| 194 | SC system failure | |
| 195 | Invalid SME address | |
| 196 | Destination SME barred | |
| 197 | SM Rejected-Duplicate SM | |
| 198 | TP-VPF not supported | |
| 199 | TP-VP not supported | |
| 208 | SIM SMS storage full | |
| 209 | No SMS storage capability in SIM | |
| 210 | Error in MS | |
| 211 | Memory Capacity Exceeded | |
| 212 | SIM Application Toolkit Busy | |
| 213 | SIM data download error | |
| 224 | CP retry exceed | |
| 225 | RP trim timeout | |
| 226 | SMS connection broken | |
| 255 | Unspecified error cause | |
| 300 | ME failure | ME 错误 |
| 301 | SMS service of ME reserved | 预留 ME 的 SMS 业务 |
| 302 | operation not allowed | 操作不允 |
| 303 | operation not supported | 操作不支持 |
| 304 | invalid PDU mode parameter | PDU 模式下无效的参数 |
| 305 | invalid text mode parameter | TEXT 模式下无效的参数 |
| 310 | (U)SIM not inserted | SIM 卡未插入 |
| 311 | (U)SIM PIN required | 需要 SIM 卡的 PIN |
| 312 | PH-(U)SIM PIN required | 需要 PH-SIM 卡的 PIN |
| 313 | (U)SIM failure | SIM 卡故障 |
| 314 | (U)SIM busy | SIM 卡遇忙 |
| 315 | (U)SIM wrong | SIM 错误 |
| 316 | (U)SIM PUK required | 需要 SIM 卡的 PUK |
| 317 | (U)SIM PIN2 required | 需要 SIM 卡的 PIN2 |
| 318 | (U)SIM PUK2 required | 需要 SIM 卡的 PUK2 |
| 320 | memory failure | 存错错误 |
| 321 | invalid memory index | 无效的存贮索引 |
| 322 | memory full | 存储满 |
| 330 | SMSC address unknown | 短信中心号码未知 |
| 331 | no network service | 无网络服务 |
| 332 | network timeout | 网络超时 |
| 340 | no +CNMA acknowledgement expected | 无预期的+CNMA 确认 |
| 500 | unknown error | 未知错误 |
| 512 | USER ABORT | (适用于cat1 模块) |
| 513 | UNABLE TO STORE | (适用于cat1 模块) |
| 514 | INVALID STATUS | (适用于cat1 模块) |

| | | |
|-----|---------------------------|----------------------|
| 515 | INVALID ADDR CHAR | （适用于cat1 模块） |
| 516 | INVALID LEN | （适用于cat1 模块） |
| 517 | INVALID PDU CHAR | （适用于cat1 模块） |
| 518 | INVALID PARA | （适用于cat1 模块） |
| 519 | INVALID LEN OR CHAR | （适用于cat1 模块） |
| 520 | INVALID TXT CHAR | （适用于cat1 模块） |
| 521 | TIMER EXPIRED | （适用于cat1 模块） |
| 528 | | PDU 中无效（非16 进制）字符 |
| 529 | | PDU 长度不正确 |
| 530 | SMS SEND FAIL | （适用于cat1 模块） |
| 531 | | 根据制造商不同而变化 |
| 532 | | 地址中有无效(非16 进制)字符 |
| 533 | | 无效地址 |
| 534 | | PDU 长度（UDL）不正确 |
| 536 | | SCA 长度不正确 |
| 537 | | 无效的第一个8 位字节(应为2 或34) |
| 538 | | 无效的命令类型 |
| 539 | | SRR 位未设置 |
| 540 | | SRR 设置 |
| 604 | unspecified parsing error | 未指定的解析错误 |

8 电话本命令

8.1 选择电话本存储类型：AT+CPBS

选择当前电话本的存储类型，以被别的电话本命令使用。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-------------------|--|
| 设置命令 | AT+CPBS=<storage> | OK |
| 查询命令 | AT+CPBS? | +CPBS:<storage>[,<used>,<total>] OK |
| 测试命令 | AT+CPBS=? | +CPBS: (<storage>取值列表) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|--------|------|--|
| <storage> | 存贮类型 | "SM" | SIM/USIM电话簿 |
| | | "FD" | SIM固定拨号号码电话簿(此功能开启及存储容量取决于SIM卡) |
| | | "DC" | ME最近拨号号码电话簿(非标准的) |
| | | "LD" | SIM/UICC最近一次呼叫的电话簿 |
| | | "ON" | SIM卡(或 ME)中的号码(MSISDN)清单(也可以使用+CNUM命令读出该存储器中的信息) |
| | | "AP" | Application电话本 |
| <used> | 已使用的位置 | - | 整数类型取值，表示所选存储器中使用过的位置号码 |
| <total> | 位置总数 | - | 整数类型取值，表示所选存储器中使用过的所有位置号码 |

举例：

| 命令(→) 返回(←) | 实例 | 解释和说明 |
|----------------|--|-------------------|
| → | AT+CPBS=? | 查询电话本所有的存储类型 |
| ← | +CPBS:("SM","FD","ON","AP") OK | 注：模块类型不同，此返回值有所不同 |
| → | AT+CPBS? | 查询当前的PB存储类型 |
| ← | +CPBS: "SM",6,250 OK | |
| → | AT+CPBR=1,10 | 查询1~10个电话本联系人 |
| ← | +CPBR: 1,"131*****98",129,"AA" +CPBR: 2,"139*****56",128,"BB" +CPBR: 3,"138*****68",128,"CC" | |

| | | |
|--|--|--|
| | +CPBR: 4,"133*****09",128,"DD" +CPBR: 5,"10087",128,"EE" +CPBR: 6,"1233333",128,"FF" +CPBR: 7,"10010",128,"GG" +CPBR: 8,"10011",128,"HH" +CPBR: 9,"2222222",128,"II" +CPBR: 10,"888888",128,"JJ" OK | |
|--|--|--|

8.2 读取电话本记录：AT+CPBR

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|-----------------------------|---|
| 设置命令 | AT+CPBR=<index1>[,<index2>] | 返回： [+CPBR: <index1>,<number>,<type>,<text>[...]<CR><LF> +CPBR: <index2>,<number>,<type>,<text>]] OK 说明：使用执行指令，可返回位置号码范围为<index1>～<index2>的电话簿记录，该位置号码范围通过使用+CPBS从当前电话簿存储中选择。若<index2>为空，只返回<index1>的记录 |
| 测试命令 | AT+CPBR=? | +CPBR:(<index>取值列表),[<nlength>],[<tlength>] OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------------|------------|----|--|
| <index1>,<index2> | 电话本记录索引 | | 整数型，表示电话簿存储器中位置号码范围内的位置索引 |
| <number> | 电话号码 | | 字符型，格式由<type>定义 |
| <type> | 号码类型 | | 整数型的八位字节地址类型(请参考GSM 04.08第10.5.4.7节)和AT+CSTA条目 |
| <text> | 电话本记录的姓名 | | 字符型型，与“选择TE字符集”指令+CSCS规定的字符集相同 |
| <nlength> | 电话号码的最大长度 | | 整数型，表示<number>字段的最大长度 |
| <tlength> | 电话本记录的最大长度 | | 整数型，表示<text>字段的最大长度 |

举例：

| 命令（→）/ 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|--------------|-------------|-------------------|
| → | AT+CPBS=SM | 设置PB的存储类型为SIM |
| ← | OK | |
| → | AT+CPBR=1,5 | 列举index=1~5的电话本记录 |

| | | |
|---|---|------------------------------|
| ← | +CPBR: 1,"137***8187",129,"Test" +CPBR: 2,"139****8096",129,"TEST" +CPBR: 5," 13601***187",129,"zhangsan" OK | 查询结果 |
| → | AT+CPBR=2 | 如果若<index2>为空,只返回<index1>的记录 |
| ← | +CPBR: 2,"139****8096",129,"TEST" OK | |
| → | AT+CPBR=? | 查询参数范围,缺省的PB存储类型为SM |
| ← | +CPBR: (1-500),40 OK | |
| → | AT+CPBS="ON" | 设置PB的存储类型为ON |
| ← | OK | |
| → | AT+CPBR=1,10 | |
| ← | +CPBR:1,0,"+8613312345678",145,"" OK | 查出手机卡的自身业务号码 |
| → | AT+CPBR=? | |
| ← | +CPBR: (1-2),40 OK | |

8.3 查找电话本记录: AT+CPBF

设置命令用户终端返回与<find text>相匹配的电话簿记录(从当前的电话簿存储找,存储用+CPBS 来指定)。

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|---------------------|---|
| 设置命令 | AT+CPBF=<find text> | [+CPBF:<index1>,<number>,<type>,<text>[[...]<CR><LF>+CB PF:<index2>,<number>,<type>,<text>]] OK |
| 测试命令 | AT+CPBF=? | +CPBF:[<nlength>],[<tlength>] OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------------|---------|----|---|
| <index1>,<index2> | 电话本记录索引 | - | 整数型,表示电话簿存储器中位置号码范围内的位置索引 |
| <number> | 电话号码 | - | 字符型;格式由<type>定义, |
| <type> | 号码类型 | - | 整数型的八位字节地址类型(请参考 GSM 04.08 第 10.5.4.7节)和AT+CSTA条目 |

| | | | |
|-------------------|------------|---|--------------------------------|
| <text>,<findtext> | 电话本记录的姓名 | - | 字符型型，与“选择TE字符集”指令+CSCS规定的字符集相同 |
| <nlength> | 电话号码的最大长度 | - | 整数型，表示<number>字段的最大长度 |
| <tlength> | 电话本姓名的最大长度 | - | 整数型，表示<text>字段的最大长度 |

举例：

| 命令(→)/ 返回(←) | 实例 | 解释和说明 |
|--------------|--|---------------------------------|
| → | AT+CPBF=? | |
| ← | +CPBF: 40,14 OK | 表示电话本号码的最大长度为40字节，姓名的最大长度为14个字节 |
| → | AT+CPBS=SM | |
| ← | OK | |
| → | AT+CPBF="zhangsan" | 寻找电话本中姓名为"zhangsan"的联系人 |
| ← | +CPBF: 5,"13601***187",129," zhangsan" OK | 找到了，index=5 |

8.4 写电话本记录：AT+CPBW

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|---|--|
| 设置命令 | AT+CPBW=[<index>][,<number>[,<type>],[<text>]]] | 返回： OK 说明：使用设置命令，可在当前电话簿存储器的位置号码<index>中写入电话簿记录。通过+CPBS，可选择当前电话簿存储器。 注： 若只有<index>，其他字段为空，则该index的电话本记录会被删除； 若<index>为空，但给定<number>，则记录将被写入电话簿中第一个空闲位置。 |
| 测试命令 | AT+CPBW=? | +CPBW: (<index>取值列表),<nlength>,<type>取值列表), <tlength> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|---------|----|--|
| <index> | 电话本记录索引 | | 整数型，表示电话簿存储器中位置号码范围内的位置索引 |
| <number> | 电话号码 | | 字符型，格式由<type>定义 |
| <type> | 号码类型 | | 整数型的八位字节地址类型(请参考 GSM 04.08 第 10.5.4.7 节)和 AT+CSTA 条目 |

| | | | |
|-----------|------------|--|--------------------------------|
| <text> | 电话本记录的姓名 | | 字符串型，与“选择TE字符集”指令+CSCS规定的字符集相同 |
| <nlength> | 电话号码的最大长度 | | 整数型，表示<number>字段的最大长度 |
| <tlength> | 电话本记录的最大长度 | | 整数型，表示<text>字段的最大长度 |

举例：

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|---|--|
| → | AT+CPBW=? | 查询参数范围 |
| ← | +CPBW: (1-250),40,(128-255),14 OK | |
| → | AT+CPBS=SM | |
| ← | OK | |
| → | AT+CPBW=1,"150*****58",129,"T" | 在index=1的位置上写入一个电话本记录 |
| ← | OK | |
| → | AT+CPBR=1,200 | 查询所有的电话本记录 |
| ← | +CPBR: 1,"150*****58",129,"T" +CPBR: 2,"152*****59",129,"LIAO" +CPBR: 3,"1502650",129,"" +CPBR: 4,"021*****52",129,"W" +CPBR: 5,"021*****68",129,"A" +CPBR: 6,"1",129,"" OK | 共有6个记录 |
| → | AT+CPBW=1 | 删除index=1的记录 |
| ← | OK | |
| → | AT+CPBW=2 | 删除index=2的记录 |
| ← | OK | |
| → | AT+CPBW=,"123456" | 若<index>为空，但给定<number>，则记录将被写入电话簿中第一个空闲位置。 |
| ← | OK | |
| → | AT+CPBR=1,6 | 再次查询所有记录 |
| ← | +CPBR: 1,"123456",129,"" +CPBR: 3,"1502650",129,"" +CPBR: 4,"02131252252",129,"W" +CPBR: 5,"02131252252",129,"A" +CPBR: 6,"1",129,"" OK | |

8.5 本机号码：AT+CNUM

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-----------|--|
| 执行命令 | AT+CNUM | +CNUM:[<alpha1>],<number1>,<type1><CR><LF>+CNUM:[<alpha2>],<number2>,<type2>[...]] OK |
| 测试命令 | AT+CNUM=? | OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|---------|----|---|
| <alphax> | 号码的标志名 | | 与<numberx>有关，可选项，字母数字混编字符串。所用的字符集应使用“选择 TE 字符集”指令+CSCS 所选择的字符集。 |
| <numberx> | 本机号码 | | <typex>指定的字符型电话号码 |
| <typex> | 本机号码的类型 | | 整数型的八位字节地址类型(请参考 GSM 04.08第10.5.4.7节) |

举例：

| 命令（→） / 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|---------------|------------------------------------|------------------------|
| → | AT+CPBS="ON" | 选择电话本类型为ON(Own Number) |
| ← | OK | |
| → | AT+CPBW=1,"+180*****",145 | 写入本机号码 |
| ← | OK | |
| → | AT+CNUM | 查询本机号码 |
| ← | +CNUM:"","+180*****",145 OK | |

9 分组域相关命令

9.1 GPRS 网络注册状态：AT+CGREG

设置指令控制关于GPRS注册状态非请求结果码的显示。

当<n>=1 并且 MT 的 GPRS 注册状态发生改变，即会有+CGREG:<stat>的 URC 上报。

当<n>=2 并且或 GPRS 注册状态发生变化或注册小区发生改变，会有： +CGREG: <stat>[,<lac>,<ci>,<act>,<rac>] 的 URC 上报。

当<n>=3 并且或GPRS注册状态发生变化或注册小区发生改变，会有： +CGREG: <stat>[,<lac>,<ci>,<act>,<rac>[,<cause_type>,<reject_cause>]]的URC上报。

查询指令返回结果码的显示形式<n>和一个可以表明MT网络注册状态的参数<stat>。仅当<n>=2且MT在网络中注册后，才返回位置信息要素<lac>和<ci>。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|--------|---|--|
| 设置命令 | AT+CGREG=[<n>] | OK |
| 查询命令 | AT+CGREG? | +CGREG: <n>,<stat>[,<lac>,<ci>] OK |
| 测试命令 | AT+CGREG=? | +CGREG:(<n>取值列表) OK |
| URC 上报 | +CGREG: <stat> | 如果设置<n>=1，当网络注册状态发生改变时，会有这样的URC（unsolicited result code） |
| | +CGREG: <stat>[<lac>,<ci>,<act>,<rac>] | 如果设置<n>=2，当网络注册状态或注册的小区 (ci)发生改变时，会有这样的URC上报 |
| | +CGREG: <stat>[,<lac>,<ci>,<act>,<rac>[,<cause_type>,<reject_cause>]] | 如果设置<n>=3，当网络注册状态或注册的小区 (ci)发生改变时，会有这样的URC上报 |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|----------|----|--|
| <n> | 上报状态 | 0 | 禁用网络注册非请求结果码+CGREG: |
| | | 1 | 启用网络注册非请求结果码+CGREG: <stat> |
| | | 2 | 启用网络注册和位置信息非请求结果码 +CGREG: <stat>[,<lac>,<ci>,<act>,<rac>] |
| | | 3 | 启用网络注册和位置信息非请求结果码 +CGREG: <stat>[,<lac>,<ci>,<act>,<rac>[,<cause_type>,<reject_cause>]] |
| <stat> | 当前网络注册状态 | 0 | 未注册；ME 当前没有搜索注册业务的新运营商 |
| | | 1 | 已注册，本地网 |

| | | | |
|----------------|---------------------------|----|--|
| | | 2 | 未注册，但 ME 正在搜索注册业务的新运营商，但是当前没有可用的公共陆地移动网络（PLMN），一旦PLMN有效，UE将开始GPRS附着。 |
| | | 3 | 注册被拒绝。GPRS业务被禁用，即使用户请求，UE也不被允许附着GPRS网络 |
| | | 4 | 未知 |
| | | 5 | 已注册，漫游 |
| | | 6 | 注册归属地“SMS only”业务 |
| | | 7 | 注册漫游地“SMS only”业务 |
| | | 8 | 仅附着紧急承载业务(See NOTE 2) |
| | | 9 | 注册归属地“CSFB not preferred”业务 |
| | | 10 | 注册漫游地“CSFB not preferred”业务 |
| | | 11 | 仅紧急业务可用 |
| <lac> | 位置区号 (Location Area Code) | - | 字符型；2 字节十六进制位置区代码(比如：00C3相当于十进制中的195) |
| <ci> | 小区号(Cell Id) | - | 字符型；2 字节十六进制小区编号 |
| <rac> | Routing area code | | |
| <cause_type> | 定义同+CEREG | | |
| <reject_cause> | 定义同+CEREG | | |

举例：

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|---|---|
| → | AT+CGREG? | 查询当前GPRS注册状态 |
| ← | +CGREG: 0,1 OK | <n>=0,<stat>=1 |
| → | AT+CGREG=1 | 设置<n>=1，当模块注册状态发生改变时，会有一个URC上报+CGREG: <stat> |
| ← (URC) | +CGREG: 1 | 当模块注册状态发生改变 |
| → | AT+CGREG=2 | 设置<n>=2，当模块注册状态发生改变时，会有一个URC上报+CGREG: <stat>[,<lac>,<ci>] |
| ← (URC) | +CGREG: 5,"18be","9363" | 当模块注册状态发生改变，或移动模块，使模块所处小区号发生改变的时候，会有个URC上报上来 |
| → | AT+CGREG? | 查询注册状态 |
| ← | +CGREG: 2,1,"1863","00a2c315" OK | |

9.2 GPRS 附着分离：AT+CGATT

设置命令用于将 MT 附着 GPRS 业务，或将 MT 从 GPRS 业务分离。

查询命令返回当前的 GPRS 附着状态。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|------------------|---------------------------------|
| 设置命令 | AT+CGATT=<state> | OK |
| 查询命令 | AT+CGATT? | +CGATT: <state> OK |
| 测试命令 | AT+CGATT=? | +CGATT: (<state>取值列表) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|-----------|----|--------|
| <n> | GPRS 附着状态 | 0 | 分离 |
| | | 1 | 附着 |

举例：

| 命令（→） / 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|---------------|-------------------------|------------------------|
| → | AT+CGATT? | 查看当前GPRS附着状态 |
| ← | +CGATT: 1 OK | <state>=1，表明当前GPRS已经附着 |
| → | AT+CGATT=? | 查看<state>的取值范围 |
| ← | +CGATT: (0-1) OK | 查询结果 |

9.3 PDP 上下文定义：AT+CGDCONT

设置命令设置以 cid 为标志的 PDP 上下文参数。

查询命令查询所有的 PDP 上下文定义。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--|---|
| 设置命令 | AT+CGDCONT=<cid>[,<PDP_type>[,<APN>[,<PDP_addr>[,<d_comp>[,<h_comp>]]]]] | OK |
| 查询命令 | AT+CGDCONT? | [+CGDCONT:<cid>,<PDP_type>,<APN>,<PDP_addr>,<d_comp>,<h_comp>[,<pd1>[,...[,pdN]]]]<CR><LF>+CGDCONT:<cid>,<PDP_type>,<APN>,<PDP_addr>,<d_comp>,<h_comp>[,<pd1>[,...[,pdN]]]] [...]] OK |

| | | |
|------|--------------|---|
| 测试命令 | AT+CGDCONT=? | +CGDCONT: (<cid> 取值列表),(<PDP_type>,,(<d_comp> 取值列表),(<h_comp>取值列表) OK |
|------|--------------|---|

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------------|-----------------------------|--------|---|
| <cid> | PDP 上下文标识, 用于标识一个 PDP 上下文定义 | 1~8 | 整数型。该参数对TE-MT接口而言是本地参数, 并且可用于其他PDP上下文相关指令 |
| <PDP_type> | 分组数据协议类型; 字符型 | "IP" | 支持"IP"互联网协议 IP(Internet Protocol)(IETF STD5), 默认值 |
| | | "IPv6" | Internet Protocol, version 6 (IETF RFC 2460) |
| | | "PPP" | Point to Point Protocol (IETF STD 51) |
| <APN> | 接入点名称 (Access Point Name) | | 字符串型, 用于选择GGSN或外部分组数据网络的逻辑名称。若该参数取值为空或省略, 则需要请求签约值。 |
| <PDP_address> | 分组数据协议地址 | | 字符串型, 这是IP协议地址, 格式为: "<n>.<n>.<n>.<n>"其中<n>=0~255; 用于标识对于特定PDP上下文, MT分配的地址空间。若该参数为空或等于"0.0.0.0", MT将被要求分配一个动态地址。使用+CGPADDR命令可读出此分配地址。 |
| <d_comp> | 用于控制PDP 数据压缩。仅适用于SND CP。 | 0 | 关闭PDP数据压缩(默认值) |
| | | 1 | 打开PDP数据头压缩 (由厂商定义压缩方式, 暂不支持!) |
| | | 2 | V.42bis |
| <h_comp> | 控制 PDP 头压缩。 数字型参数 | 0 | 关闭PDP头压缩(默认值) |
| | | 1 | RFC1144 (仅适用于SND CP) |
| | | 2 | RFC2507 (暂不支持) |
| <pd1>... <pdN> | 与 <PDP_type> 相关的参数 | | 字符串型 |

举例:

| 命令 (→) /返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-------------------|---|--|
| → | AT+CGDCONT? | 开机注册后查询当前PDP上下文 |
| ← | +CGDCONT: 5,"IP","cmnbiot.mnc004.mcc460.gprs","100.93.134.100",,,802110030100108106d388116b8306d38814cb000d04d388116b000d04d38814cb, OK | 缺省已经有一个PDP上下文, 这个PDP上下文, 用于模块 RNDIS 网卡功能以及 TCPIP/HTTP/MQTT/FTP等数据业务。 |
| → | AT+CGDCONT=? | 查询参数取值范围 |
| ← | +CGDCONT:(1-8),"IP",,,(0-2),(0-2) +CGDCONT:(1-8),"PPP",,,(0-2),(0-2) | 查询结果 |

| | | |
|--|---------------------------------------|--|
| | +CGDCONT:(1-8),"IPV6", , ,(0-2),(0-2) | |
| | OK | |

9.4 PDP 上下文鉴权参数：AT+CGAUTH

注：本命令内容仅适用于合宙 4G CAT1 模块（Air720U/Air724U 系列），不适用于合宙 4G CAT4 模块（Air720/Air720G/Air720H/Air720D/Air720S）。

本命令是 AT+CGDCONT 命令的扩展，设置相关 PDP 上下文的鉴权方式。
 查询命令查询所有 PDP 上下文鉴权信息。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|--|
| 设置命令 | AT+CGAUTH=<cid>[,<auth_prot>[,<userid>[,<password>]]] | OK |
| 查询命令 | AT+CGAUTH? | [+CGAUTH: <cid>,<auth_prot>,<userid>,<password>] [<CR><LF>+CGAUTH: <cid>,<auth_prot>,<userid>,<password> [. . .]] |
| 测试命令 | AT+CGAUTH=? | +CGAUTH: (range of supported <cid>s), (list of supported <auth_prot>s), (range of supported <userid>s), (range of supported <password>s) |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------|----------------------------|----|--|
| <cid> | PDP 上下文标识，用于标识一个 PDP 上下文定义 | | 整数型。该参数对TE-MT接口而言是本地参数，并且可用于其他PDP上下文相关指令 |
| <auth_prot> | 鉴权类型 | 0 | None |
| | | 1 | PAP |
| | | 2 | CHAP |
| <userid> | 用户名 | | |
| <password> | 密码 | | |

9.5 显示 PDP 地址：AT+CGPADDR

使用设置命令，返回的是<cid>所标识的 PDP 地址；
 使用该执行命令，可返回指定上下文标识<cid>的 PDP 地址列表；
 当 PDP 上下文未建立的时候，使用该命令是无法查询和显示 PDP 地址的。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------------|----------------------------|
| 设置命令 | AT+CGPADDR=<cid> | +CGPADDR: <cid>,<PDP_addr> |

| | | |
|------|--------------|---|
| | | OK |
| 执行命令 | AT+CGPADDR | +CGPADDR:<cid>,<PDP_addr>[<CR><LF>+CGPADDR:<cid>,<PDP_addr>[...]] OK |
| 测试命令 | AT+CGPADDR=? | +CGPADDR: (<cid>取值列表) OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------------|-----------|-----|--|
| <cid> | PDP 上下文标识 | 1~8 | 整数型。该参数对TE-MT接口而言是本地参数，并且可用于其他PDP上下文相关指令 |
| <PDP_address> | 分组数据协议地址 | | 字符型，这是IP协议地址，格式为："<n>.<n>.<n>.<n>" 其中<n>=0~255；用于标识对于特定PDP上下文，MT分配的地址空间。 |

举例:

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|---|------------------------------------|
| → | AT+CGACT? | 查询当前的PDP上下文激活状态 |
| ← | +CGACT: 5,1 OK | <state>=1，表明<cid>=5的PDP上下文处于已经激活状态 |
| → | AT+CGPADDR=5 | 查询<cid>=5的PDP上下文对应的PDP地址（即IP地址） |
| ← | +CGPADDR: 5, "100.93.134.100" OK | <cid>=5 PDP上下文分配的IP地址 |

9.6 PDP 上下文激活: AT+CGACT

使用执行指令，可激活或去激活指定的 PDP上下文。该指令成功执行后，MT保持 V.250ter指令状态。若 PDP 上下文已处于所请求状态，则该状态保持不变。

当执行该指令的激活形式时，若MT没有附着 GPRS，MT首先进行 GPRS 附着，然后尝试激活指定的上下文。

若没指定<cid>，则指令的激活形式激活所有定义的上下文。若没指定<cid>，则指令的失效形式使所有激活的上下文失效。

查询命令返回所有的已定义的PDP上下文的信息。

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------------------|---|
| 设置命令 | AT+CGACT=<state>,<cid> | OK |
| 查询命令 | AT+CGACT? | +CGACT:<cid>,<state>[<CR><LF>+CGACT:<cid>,<state>[...]] |

| | | |
|------|------------|---------------------------------|
| | | OK |
| 测试命令 | AT+CGACT=? | +CGACT: (<state>取值列表) OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|-------------|----|---|
| <state> | PDP 上下文激活状态 | 0 | 未激活 |
| | | 1 | 激活 |
| <cid> | PDP 上下文标识 | | 整数型。该参数对TE-MT接口而言是本地参数，并且可用于其他PDP上下文相关指令。 |

举例:

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|--------------------|----|----------------------|
| | | 具体实例请参考+CGPADDR条目的实例 |

9.7 可接受的最小服务质量简报: AT+CGQMIN

设置命令允许 TE指定一个可接受的最小服务质量简报，与此对应的是网络返回的“PDP上下文激活接受”消息所返回的协商简报。

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|---|
| 设置命令 | AT+CGQMIN=<cid>[,<precedence>[,<delay>[,<reliability>[,<peak>,<mean>]]]]] | OK |
| 查询命令 | AT+CGQMIN? | +CGQMIN: <cid>,<precedence>,<delay>,<reliability>,<peak>,<mean>[<CR><LF>+CGQMIN: <cid>,<precedence>,<delay>,<reliability>,<peak>,<mean>[...]] OK |
| 测试命令 | AT+CGQMIN=? | +CGQMIN:<PDP_type>,(<precedence>取值列表),(<delay>取值 列表),(<reliability> 取值列表),(<peak>取值列表),(<mean>取值列表) [...] OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------|----|----|-----------------|
| <cid> | | | 请参考AT+CGDCONT条目 |

| | | | |
|---------------|------------------|------|---------------------|
| <precedence> | 服务质量（QOS）优先级别 | 0 | 默认，签署的QOS优先级别 |
| | | 1~3 | QOS优先级别 |
| <delay> | 服务质量（QOS）延时级别 | 0 | 签署的服务质量（QOS）延时级别 |
| | | 1~4 | QOS 延时级别 |
| <reliability> | 服务质量（QOS）可靠性级别 | 0 | 签署的服务质量（QOS）可靠性级别 |
| | | 1~5 | QOS可靠性级别 |
| <peak> | 服务质量（QOS）峰值吞吐量级别 | 0 | 签署的服务质量（QOS）峰值吞吐量级别 |
| | | 1~9 | QOS 峰值吞吐量级别 |
| <mean> | 服务质量（QOS）平均吞吐量级别 | 0 | 签署的服务质量（QOS）平均吞吐量级别 |
| | | 1~18 | QOS 平均吞吐量级别 |
| | | 31 | 尽力而为的 QOS 平均吞吐量级别 |

9.8 请求的服务质量简报：AT+CGQREQ

设置命令可以设定由一个<cid>所标识的上下文激活请求消息的服务质量简报。上下文激活请求消息由 MT 向网络发出。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|---|
| 设置命令 | AT+CGQREQ=<cid>[,<precedence>[,<delay>[,<reliability>[,<peak>,<mean>]]]]] | OK |
| 查询命令 | AT+CGQREQ? | +CGQREQ: <cid>,<precedence>,<delay>,<reliability>,<peak>,<mean>[<CR><LF>+CGQREQ: <cid>,<precedence>,<delay>,<reliability>,<peak>,<mean>[...]] OK |
| 测试命令 | AT+CGQREQ=? | +CGQREQ:<PDP_type>,(<precedence>取值列表),(<delay>取值 列表),(<reliability> 取值列表),(<peak>取值列表),(<mean>取值列表) [...] OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------------|------------------|-----|---------------------|
| <cid> | | | 请参考AT+CGDCONT条目 |
| <precedence> | 服务质量（QOS）优先级别 | 0 | 默认，签署的QOS优先级别 |
| | | 1~3 | QOS优先级别 |
| <delay> | 服务质量（QOS）延时级别 | 0 | 签署的服务质量（QOS）延时级别 |
| | | 1~4 | QOS 延时级别 |
| <reliability> | 服务质量（QOS）可靠性级别 | 0 | 签署的服务质量（QOS）可靠性级别 |
| | | 1~5 | QOS可靠性级别 |
| <peak> | 服务质量（QOS）峰值吞吐量级别 | 0 | 签署的服务质量（QOS）峰值吞吐量级别 |

| | | | |
|--------|------------------|------|---------------------|
| | | 1~9 | QOS 峰值吞吐量级别 |
| <mean> | 服务质量（QOS）平均吞吐量级别 | 0 | 签署的服务质量（QOS）平均吞吐量级别 |
| | | 1~18 | QOS 平均吞吐量级别 |
| | | 31 | 尽力而为的 QOS 平均吞吐量级别 |

9.9 控制非请求 GPRS 事件上报：AT+CGEREP

设置命令启用或禁用 URC 提示+CGEV: XXX。当设置为启用时，当数据域终端或网络侧发生某些事件，会有此 URC 上报。

语法规则：

For AIR720 系列模块：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|--------|--------------------------|--|
| 设置命令 | AT+CGEREP=<mode>[,<bfr>] | OK |
| 查询命令 | AT+CGEREP? | +CGEREP:<mode>,<bfr> |
| | | OK |
| 测试命令 | AT+CGEREP=? | +CGEREP:(<mode>取值列表), (<bfr>取值列表) |
| | | OK |
| URC 上报 | +CGEV: XXX | 如果<mode>=1或2，当MT或网络侧发生某些事情时，会有此 URC 上报 |

For AIR720S 系列模块：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|--------|------------------|--------------------------------------|
| 设置命令 | AT+CGEREP=<mode> | OK |
| 查询命令 | AT+CGEREP? | +CGEREP:<mode> |
| | | OK |
| 测试命令 | AT+CGEREP=? | +CGEREP:(<mode>取值列表) |
| | | OK |
| URC 上报 | +CGEV: XXX | 如果<mode>=1，当MT或网络侧发生某些事情时，会有此 URC 上报 |

参数定义：

For AIR720 系列模块：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|----------|----|--|
| <mode> | 结果码上报的模式 | 0 | 缓冲MT中的非请求结果码；如果MT结果码缓冲器已满，则丢弃最旧的结果码。不转发结果码给TE。 |
| | | 1 | 当MT-TE链路处于保留状态时（比如处于在线数据状态），丢弃非请求结果码；否则MT直接将非请求结果码转发给TE。 |

参数定义：

For AIR720S 系列模块：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|----------|----|---|
| <mode> | 结果码上报的模式 | 0 | 缓冲MT中的非请求结果码；如果MT结果码缓冲器已满，则丢弃最旧的结果码。不转发结果码给TE。 |
| | | 1 | 当MT-TE链路处于保留状态时（比如处于在线数据状态），丢弃非请求结果码；否则MT直接将非请求结果码转发给TE。 |
| | | 2 | 当MT-TE链路处于保留状态时（比如处于在线数据状态），保存非请求结果码并在链路恢复的时候全部发给TE；否则MT直接将非请求结果码转发给TE。 |

9.10 (URC)分组域事件 URC 上报: +CGEV

当分组域或网络侧有事件上报时，会有此打印主动上报。

语法规则：

| |
|------------|
| URC |
| +CGEV: XXX |

事件上报：

| 事件 | 解释 |
|---|---|
| +CGEV: NW DEACT <PDP_type>, [<PDP_addr>], <cid> | <p>The network has forced a context deactivation. The <cid> that was used to activate the context is provided if known to the MT. The format of the parameters <PDP_type>, <PDP_addr> and <cid> are found in command +CGDCONT.</p> <p>Examples:</p> <p>+CGEV: "IP","10.0.0.0",1</p> <p>+CGEV: "PPP","",2</p> <p>+CGEV: NW DETACH</p> |
| +CGEV: ME DEACT <p_cid>, <cid> | <p>The mobile termination has forced a context deactivation. The associated <cid> is provided to the TE in addition to the PDN connection associated <p_cid>. The format of the parameters <p_cid> and <cid> are found in command +CGDSCONT</p> |
| +CGEV: ME ACT <p_cid>, <cid> | <p>The network has responded to an ME initiated Traffic Flow activation request with an EPS bearer activation or modification. The associated MT allocated context identifier <cid> is provided to the TE in addition to the PDN connection associated <p_cid>. The format of the parameters <p_cid> and <cid> are found in command +CGDSCONT</p> |
| +CGEV: ME ACT <PDP_type>, <PDP_addr>, <cid> | <p>The mobile termination has forced a context activation. The <cid> that was used to activate the context is provided if known to the MT. The format of the parameters <PDP_type>, <PDP_addr> and <cid> are found in command +CGDCONT</p> |
| +CGEV: NW ACT <PDP_type>, <PDP_addr>, <cid> | <p>The network has forced a context activation. The <cid> that was used to activate the context is provided if known</p> |

| | |
|---|--|
| | to the MT. The format of the parameters <PDP_type>, <PDP_addr> and <cid> are found in command +CGDCONT. |
| For network attachment, the following unsolicited result codes and the corresponding events are defined: | |
| +CGEV: NW DETACH | The network has forced a PS detach. This implies that all active contexts have been deactivated. These are not reported separately. |
| +CGEV: ME DETACH | The mobile termination has forced a PS detach. This implies that all active contexts have been deactivated. These are not reported separately. |
| For PDP context activation, the following unsolicited result codes and the corresponding events are defined: | |
| +CGEV: EPS PDN ACT <cid> | The network has activated a PDN connection. The format of the parameter <cid> is found in command +CGDCONT |
| +CGEV: NW PDN ACT <cid> | The network has activated a PDN connection. The context represents a Primary PDP context in GSM/UMTS. The <cid> for this context is provided to the TE. The format of the parameter <cid> is found in command +CGDCONT. Note: the event is not applicable for EPS |
| +CGEV: ME PDN ACT <cid>[,<reason>[,<cid_other>]] | <p>The mobile termination has activated a context. The context represents a PDN connection in LTE or a Primary PDP context in GSM/UMTS. The <cid> for this context is provided to the TE. This event is sent either in result of explicit context activation request (+CGACT), or in result of implicit context activation request associated to attach request (+CGATT=1). The format of the parameters <cid> and <cid_other> are found in command +CGDCONT</p> <p><reason>: integer type; indicates the reason why the context activation request for PDP type Ipv4v6 was not granted. This parameter is only included if the requested PDP type associated with <cid> is Ipv4v6, and the PDP type assigned by the network for <cid> is either Ipv4 or Ipv6.</p> <p>0 Ipv4 only allowed 1 Ipv6 only allowed 2 single address bearers only allowed. 3 single address bearers only allowed and MT initiated context activation for a second address type bearer was not successful.</p> <p><cid_other>: integer type; indicates the context identifier allocated by MT for an MT initiated context of a second address type. MT shall only include this parameter if <reason> parameter indicates single address bearers only allowed, and MT supports MT initiated context activation of a second address type without additional commands from TE, and MT has activated the PDN</p> |

| | |
|--|---|
| | connection or PDP context associated with <cid_other>. |
| +CGEV: EPS PDN DEACT <cid> | The network has deactivated a PDN connection. The associated <cid> is provided to the TE. The format of the parameter <cid> is found in command +CGDCONT. |
| +CGEV: ME PDN DEACT <cid> | The mobile termination has deactivated a PDN connection. The associated <cid> is provided to the TE. The format of the parameter <cid> is found in command +CGDCONT |
| +CGEV: EPS DED ACT <p_cid>, <cid> | The network has activated an EPS dedicated bearer. The associated MT allocated secondary context identifier <cid> is provided to the TE in addition to the PDN connection associated <p_cid>. The format of the parameters <p_cid> and <cid> are found in command +CGDSCONT |
| +CGEV: EPS DED DEACT <p_cid>, <cid> | The network has deactivated an EPS dedicated bearer. The associated <cid> is provided to the TE in addition to the PDN connection associated <p_cid>. The format of the parameters <p_cid> and <cid> are found in command +CGDSCONT |
| +CGEV:EPS ACT <cid> | The network has activated a PDP context. The associated <cid> is provided to the TE, its format is found in command +CGDCONT |
| +CGEV:EPS MODIFY <cid>, <change_reason> | <p>The network has modified EPS bearer context parameter(s). The associated <cid> is provided to the TE in addition of the change reason: TFT and/or QoS modification. The format of the parameter <cid> is found in command +CGDCONT.</p> <p><change_reason> integer type parameter indicates what kind of change occurred.</p> <p>1: TFT only changed 2: Qos only changed 3: Both TFT and QoS changed</p> |
| ForPDPcontextmodification,thefollowingunsolicitedresultcodesandthe correspondingeventsaredefined: | |
| +CGEV:NW MODIFY<cid>,<change_reason>,<event_type> | The network has modified a context.The format of the parameter <cid> is found in command +CGDCONT or +CGDSCONT. The format of the parameters <event_type> and <change_reason> are defined above. |
| +CGEV:NW ME <cid>,<change_reason>,<event_type> | The mobile termination has modified a context.The format of the parameter <cid> is found in command +CGDCONT or +CGDSCONT. The format of the parameters <event_type> and <change_reason> are defined above. |

举例:

| URCs | 解释 |
|--------------------------|----|
| +CGEV: "IP","10.0.0.0",1 | |
| +CGEV: "PPP","",2 | |
| +CGEV: NW DETACH | |

9.11 通过 cid 查询本地 IP 地址：AT*GETIP

注：本命令内容仅适用于合宙 4G CAT1 模块（Air720U/Air724U 系列），不适用于合宙 4G CAT4 模块（Air720/Air720G/Air720H/Air720D/Air720S）。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|----------------|----------------------------------|
| 设置命令 | AT*GETIP=<cid> | +GETIP: <ip>,<gateway> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------|----|----|--|
| <cid> | | 0 | 缓冲MT中的非请求结果码；如果MT结果码缓冲器已满，则丢弃最旧的结果码。不转发结果码给TE。 |

9.12 打开或关闭自动获取 APN：AT+AUTOAPN

注：本命令仅适用于合宙 4G CAT4 模块（Air720/Air720G/ Air720H/ Air720D/ Air720S），不适用于合宙 4G CAT1 模块（Air720U/Air724U 系列）。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-------------------|----------------------------|
| 设置命令 | AT+AUTOAPN=<mode> | +AUTOAPN: <mode> OK |
| 测试命令 | AT+AUTOAPN=? | +AUTOAPN: <mode> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|--------------|----|---------|
| <mode> | 自动 apn 开启或关闭 | 0 | 关闭自动APN |
| | | 1 | 打开自动APN |

9.13 设置 LTE 下缺省的 PDP 承载: AT*CGDFLT

注：本命令仅适用于合宙 4G CAT4 模块（Air720/Air720G/ Air720H/ Air720D/ Air720S），不适用于合宙 4G CAT1 模块（Air720U/Air724U 系列）。

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|--|
| 设置命令 | AT*CGDFLT= <mode>,[<PDP_type>],[<APN>],[<emg_ind>],[<ipcp_req>],[<pcscf_v6>],[<imcn_sig>],[<dns_v6>],[<nw_bear>],[<dsm_v6_ha>],[<dsm_v6_pref>],[<dsm_v6_ha_v4>],[<ip_via_nas>],[<ip_via_dhcp>],[<pcscf_v4>],[<dns_v4>],[<msisdn>],[<ifom>],[<v4mtu>],[<local_tft>],[<etif>]]]]]]]]]]]]]]]]]]]] | OK 或 +CME ERROR:<err> |
| 查询命令 | AT*CGDFLT? | *CGDFLT: <PDP_type>,[<APN>],[<emg_ind>],[<ipcp_req>],[<pcscf_v6>],[<imcn_sig>],[<dns_v6>],[<nw_bear>],[<dsm_v6_ha>],[<dsm_v6_pref>],[<dsm_v6_ha_v4>],[<ip_via_nas>],[<ip_via_dhcp>],[<pcscf_v4>],[<dns_v4>],[<msisdn>],[<ifom>],[<v4mtu>],[<local_tft>],[<etif>]]]]]]]]]]]]]]]]] OK |
| 测试命令 | AT*CGDFLT=? | *CGDFLT: <mode:0/1>,[<PDP_type:ip/ipv6/ipv4v6>],[<APN>],[<emg_ind:0/1>],[<ipcp_req:0/1>],[<pcscf_v6:0/1>],[<imcn_sig:0/1>],[<dns_v6:0/1>],[<nw_bear:0/1>],[<dsm_v6_ha:0/1>],[<dsm_v6_pref:0/1>],[<dsm_v6_ha_v4:0/1>],[<ip_via_nas:0/1>],[<ip_via_dhcp::0/1>],[<pcscf_v4:0/1>],[<dns_v4:0/1>],[<msisdn:0/1>],[<ifom:0/1>],[<v4mtu:0/1>],[<local_tft:0/1>],[<etifFlag>]]]]]]]]]]]]]]]]] OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------|-------------------------------------|----------|--|
| <mode> | 是否将设置命令的参数保存到NVM | 0 | 不保存到NVM |
| | | 1 | 保存到NVM |
| <PDP_type> | PDP（Packet Data Protocol）协议的类型，字符串型 | "IP" | Internet Protocol (IETF STD 5) |
| | | "IPV6" | Internet Protocol, version 6 (IETF RFC 2460) |
| | | "IPV4V6" | Virtual <PDP_type> introduced to handle dual |

| | | | |
|-----------|---|---|--|
| | | | IP stack UE capability. (3GPP TS 24.301) |
| <APN> | Access Point Name, 接入点。 这个参数用来选择 GGSN 或外部 分组数据网 | | 字符串型 |
| <emg_ind> | 缺省的 PDP 上下文是否用于紧急 承载 (emergency bear) | 0 | 不用于紧急承载 |
| | | 1 | 用于紧急承载 |
| <etif> | 设置在设备端还是在网络端提供 PCO 或 APN | 0 | 在网络端提供 |
| | | 1 | 在设备端提供 |

9.14 设置 LTE 缺省的 PDP 承载的鉴权参数: AT*CGDFAUTH

注: 本命令仅适用于合宙 4G CAT4 模块 (Air720/Air720G/ Air720H/ Air720D/ Air720S), 不适用于合宙 4G CAT1 模块 (Air720U/Air724U 系列)。

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|---|
| 设置命令 | AT*CGDFAUTH=<mode>,<auth_prot> [,<username>,<password>]] | OK 或 +CME ERROR:<err> |
| 测试命令 | AT*CGDFAUTH=? | *CGDFAUTH: <auth_prot> (0-None;1-PAP;2-CHAP),<UserName>, <Password> OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------|-----------------------|----|--|
| <mode> | 是否将设置命令的参数 保存到 NVM | 0 | 不保存到NVM |
| | | 1 | 保存到NVM |
| <auth_prot> | 鉴权协议, 整数型 | 0 | None |
| | | 1 | PAP (Password Authentication Protocol) |
| | | 2 | CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol) |
| <username> | 用户名 | | 字符串型 |
| <password> | 密码 | | 字符串型 |

举例:

| 命令(→)/ 返回(←) | 实例 | 解释和说明 |
|--|----|-------|
| 专网卡缺省APN设置流程: (普通的卡模块开机的时候可以自动获取APN, 但是有些专网卡的APN无法自动获取, 这个时候要么CSTT或SAPBR手动设置APN, 要么设置缺省APN, 本例是设置缺省APN的例子) | | |
| → | AT | |

| | | |
|--|---|------------------------|
| ← | OK | 模块上电后一直发送AT，直到收到OK应答 |
| → | AT*CGDFLT? | 判断AT*CGDFLT?参数是否为专网APN |
| ← | *CGDFLT: "IP","专网 APN",0,1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,1 | |
| 如果AT*CGDFLT?查询到不是专网卡的APN: | | |
| → | AT+AUTOAPN=0 | 关闭自动APN |
| ← | OK | |
| → | AT*CGDFLT=1,"IP","专网 APN",,,,,,,,,,,,,,1 | 设置专网的APN |
| ← | OK | |
| → | AT*CGDFAUTH=1,1,<username>,<password> | 设置专网PDP承载的鉴权方法 |
| ← | OK | |
| → | AT+RESET | 重启使设置生效 |
| ← | OK | |
| 如果AT*CGDFLT?查询到已经是专网的APN，则跳过上述步骤，继续执行。 | | |
| <p>上述专网APN设置过程只需执行一次，设置的参数可以关机保存。</p> <p>设置专网APN成功后，后面数据应用中CSTT或SAPBR设置APN的时候，只需要APN为空或设置<专网apn>即可，不需要再设置<user>和<pwd>。</p> <p>例如：</p> <p>AT+CSTT=jscmiot</p> <p>AT+CSTT</p> <p>AT+SAPBR=3,1,"APN","jscmiot"</p> <p>AT+SAPBR=3,1,"APN",""</p> | | |

10 NTP 相关命令

Network Time Protocol（NTP）是用来使计算机时间同步化的一种协议，它可以使计算机对其服务器或时钟源（如石英钟，GPS 等等）做同步化，它可以提供高精度度的时间校正（LAN 上与标准间差小于 1 毫秒，WAN 上几十毫秒），且可介由加密确认的方式来防止恶毒的协议攻击。时间按 NTP 服务器的等级传播。按照离外部 UTC 源的远近把所有服务器归入不同的 Stratum（层）中。

模块支持 SNTP 协议（Simple Network Time Protocol），并有一套 AT 命令实现网络时间同步功能。

10.1 设置 GPRS 承载场景 ID：AT+CNTPCID

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------------|--------------------------------|
| 设置命令 | AT+CNTPCID=<cid> | OK |
| 查询命令 | AT+CNTPCID? | +CNTPCID:<cid> OK |
| 测试命令 | AT+CNTPCID=? | +CNTPCID:(<cid>取值范围) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------|---------|-----|--------------------|
| <cid> | 承载场景 id | 1-3 | 取值同+SAPBR 命令的<cid> |

10.2 同步网络时间：AT+CNTP

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------------------------------|---|
| 设置命令 | AT+CNTP=<NTP server>[,<time zone>] | OK |
| 执行命令 | AT+CNTP | OK +CNTP: <code> |
| 查询命令 | AT+CNTP? | +CNTP: <NTP server>,<time zone> OK |
| 测试命令 | AT+CNTP=? | +CNTP: <NTP server>允许的长度,<time zone>的范围 OK |
| 注意事项 | 网络时间同步成功后，可以用AT+CCLK?命令来查询模块当前时间 | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------------|---------|---------|---|
| <NTP server> | NTP 服务器 | 域名或ip地址 | |
| <time zone> | 本地时区 | -47~+48 | 单位：1/4 时区。时区是-12~+12，但是有的国家会用半时区，甚至 1/4 时区，为兼顾这些国家，时区单位为：1/4 时区。负号表示是西时区，正号表示为东时区 |
| <code> | 操作码 | 1 | 网络时间同步成功 |
| | | 61 | 网络错误 |
| | | 62 | DNS 解析错误 |
| | | 63 | 连接错误 |
| | | 64 | 服务响应错误 |
| | | 65 | 服务响应超时 |

举例：

| 命令（→） /返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|---|--|
| → | AT+SAPBR=3,1,"Contype","GPRS" | 激活PDP是使用CNTP命令同步时间的前提 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"APN", "" | 设置PDP承载之APN参数 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文，用于RNDIS上网使用（此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询），所以输入AT+SAPBR=3,<cid>,"APN", "" 即可，模块内部会按照自动获取的<apn>来设置APN |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=1,1 | 激活<cid>=1的PDP |
| ← | OK | |
| → | AT+CNTPCID=1 | 设置使用的PDP的<cid>=1 |
| ← | OK | |
| → | AT+CNTP | |
| ← | OK +CNTP:1 | |
| → | AT+CCLK? | |
| ← | +CCLK: "18/05/16,15:49:28+32" OK | |

11 文件系统读写命令

11.1 创建一个文件：AT+FSCREATE

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------------------|------------------|
| 设置命令 | AT+FSCREATE=<filename> | OK 或 ERROR |
| 查询命令 | AT+FSCREATE=? | OK 或 ERROR |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------|-----|----|------------------------|
| <filename> | 文件名 | | 字符串型，不用加双引号，不超过 64 个字节 |

11.2 读文件：AT+FSREAD

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|--------------------------------|
| 设置命令 | AT+FSREAD=<filename>,<mode>,<filesize>,<position> | <data> OK 或 ERROR |
| 查询命令 | AT+FSREAD=? | OK 或 ERROR |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------|-----------|----|--|
| <filename> | 文件名 | | 字符串型，不用加双引号，不超过 64 个字节 |
| <mode> | 读文件的模式 | 0 | 从文件开头读文件 |
| | | 1 | 从文件的<position>位置开始读文件 |
| <filesize> | 要读取的文件的长度 | | 不能大于 10240 个字节。如果文件的实际长度小于该值，则读取的是文件的实际长度。 |
| <position> | 读文件的起始位置 | | 该取值应小于文件的大小。当<mode>=0 时，该值无效 |
| <data> | 读取的文件数据 | | |

11.3 写文件：AT+FSWRITE

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|--|
| 设置命令 | AT+FSWRITE=<filename>,<mode>,<filesize> ,<inputtime> | > （出现>后写入数据） OK 或 ERROR 或 TimeOut |
| 查询命令 | AT+FSWRITE=? | OK 或 ERROR |
| 注意事项 | 当输入数据的长度达到<filesize>时，自动写入。 或输入数据的时间超过<inputtime>时，返回TimeOut | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------|----------|----|------------------------|
| <filename> | 文件名 | | 字符串型，不用加双引号，不超过 64 个字节 |
| <mode> | 写文件的模式 | 0 | 从文件的开头开始写文件 |
| | | 1 | 从文件的末尾开始写文件 |
| <filesize> | 要写的数据的长度 | | 不能大于 10240 个字节 |
| <inputtime> | 输入持续的时间 | | 单位：秒 |

11.4 获取盘符：AT+FSDRIVE

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|----------------|----------------------------|
| 执行命令 | AT+FSDRIVE=<n> | +FSDRIVE:<drive> OK |
| 查询命令 | AT+FSDRIVE=? | OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|------|----|--|
| <n> | 盘符类型 | 0 | 本地盘符 |
| | | 1 | SD 卡盘符 |
| <drive> | 盘符 | | 字符串型。加不加双引号皆可。 如果是本地存储，则盘符为 C；如果是 SD 卡，则盘符为 D |

11.5 显示文件目录列表：AT+FSLS

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|--|
| 设置命令 | AT+FSLS=<filepath> | list of subdirectories/files OK |
| 查询命令 | AT+FSLS=? | OK |
| 注意事项 | 1) 如果返回的结果最后一个字符是\，则表示为目录名，否则为文件名 2) 查询模块本地FLASH根目录使用：AT+FSLS="/"或AT+FSLS="C:/" 3) 查询外接TF卡根目录使用：AT+FSLS="D:/" | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------|------|----|-------------------------|
| <filepath> | 文件路径 | | 字符串型，不用加双引号，不超过 64 个字节。 |

11.6 获取可用空间大小：AT+FSMEM

执行命令用来获取文件系统剩余空间大小。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------|--------------------------|
| 执行命令 | AT+FSMEM | +FSMEM: <size> OK |
| 查询命令 | AT+FSMEM=? | OK 或 ERROR |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|------------|----|--------|
| <size> | 文件系统可用空间大小 | | 单位：字节 |

11.7 创建目录：AT+FSMKDIR

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-----------------------|------------------|
| 设置命令 | AT+FSMKDIR=<dir_name> | OK 或 ERROR |
| 查询命令 | AT+FSMKDIR=? | OK 或 ERROR |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------|-----|----|------------------------|
| <dir_name> | 目录名 | | 字符串型，不用加双引号，不超过 64 个字节 |

11.8 删除目录：AT+FSRMDIR

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-----------------------|------------------|
| 设置命令 | AT+FSRMDIR=<dir_name> | OK 或 ERROR |
| 查询命令 | AT+FSRMDIR=? | OK 或 ERROR |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------|-----|----|------------------------|
| <dir_name> | 文件名 | | 字符串型，不用加双引号，不超过 64 个字节 |

11.9 删除文件：AT+FSDEL

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------------------|------------------|
| 设置命令 | AT+FSDEL=<filename> | OK 或 ERROR |
| 查询命令 | AT+FSDEL=? | OK 或 ERROR |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------|-----|----|------------------------|
| <filename> | 文件名 | | 字符串型，不用加双引号，不超过 64 个字节 |

11.10 获取文件大小：AT+FSFLSIZE

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------------------|-----------------------------|
| 设置命令 | AT+FSFLSIZE=<filename> | +FSFLSIZE: <size> OK |

| | | |
|------|--------------|----|
| 查询命令 | AT+FSFSIZE=? | OK |
|------|--------------|----|

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------|------|----|------------------------|
| <filename> | 文件名 | | 字符串型，不用加双引号，不超过 64 个字节 |
| <size> | 文件大小 | | 单位：字节 |

11.11 使用方法举例

由于这部分的命令具有高度相关性，所以将各个命令的应用例程集中在一起描述。

举例：

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|--|-----------------------------|
| → | AT+FSMKDIR="/testdir" | 创建一级目录 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSMKDIR="/testdir/testdir" | 创建二级目录 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSCREATE="/testdir/test.txt" | 一级目录下创建文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSLS="/testdir" | 显示一级目录列表 |
| ← | testdir\ test.txt OK | |
| → | AT+FSWRITE="/testdir/test.txt",0,10,10 | 写文件 |
| → | >1234567890 | 当出现">"后，输入写入的数据：1234567890。 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSREAD="/testdir/test.txt",0,10,10 | 读取文件数据 |
| ← | 1234567890 OK | |
| → | AT+FSMEM | 获取文件系统可用空间大小 |
| ← | +FSMEM: 1304000 bytes OK | |
| → | AT+FSFSIZE="/testdir/test.txt" | 获取文件大小 |
| ← | +FSFSIZE: 10 OK | |
| → | AT+FSDEL="/testdir/test.txt" | 删除文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSRMDIR="/testdir/testdir" | 删除目录 |
| ← | OK | |

12 嵌入式 TCPIP 命令

12.1 启动多 IP 连接：AT+CIPMUX

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|----------------------|
| 设置命令 | AT+CIPMUX=<n> | OK |
| 查询命令 | AT+CIPMUX? | +CIPMUX: <n> OK |
| 测试命令 | AT+CIPMUX=? | +CIPMUX: (0,1) OK |
| 注意事项 | <ul style="list-style-type: none">只在 IP initial 状态，本命令的设置命令才能设置成功 | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|--------|----|-----------|
| <n> | 多路连接开关 | 0 | 单路连接（缺省值） |
| | | 1 | 多路连接 |

12.2 启动任务并设置接入点 APN、用户名、密码：AT+CSTT

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--|---|
| 设置命令 | AT+CSTT=<apn>[,<username>[,<password>]] | OK |
| 查询命令 | AT+CSTT? | +CSTT: <apn>,<user name>,<password> OK |
| 测试命令 | AT+CSTT=? | +CSTT: "APN","USER","PWD" OK |
| 注意事项 | <p>1) 设置命令和执行命令只有在 IP INITIAL 状态下执行有效。执行设置命令后，状态变为 IP START</p> <p>2) 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文，用于RNDIS上网使用(此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询)，所以直接输入AT+CSTT即可，模块会按照自动获取的<apn>来设置CSTT的APN</p> | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------|------------|----|-----------------------------|
| <apn> | GPRS 接入点名称 | - | 字符串参数(双引号可加可不加)，不超过 128 个字符 |
| <user name> | GPRS 用户名 | - | 字符串参数(双引号可加可不加)，不超过 32 个字符 |

| | | | |
|------------|---------|---|-----------------------------|
| <password> | GPRS 密码 | - | 字符串参数(双引号可加可不加), 不超过 32 个字符 |
|------------|---------|---|-----------------------------|

12.3 专网卡设置 APN、用户名、密码和鉴权方式: AT+CPNETAPN

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--|---|
| 设置命令 | AT+CPNETAPN=<mode>,<apn>,<user>,<pwd>,<authmode> | OK |
| 查询命令 | AT+CPNETAPN? | MODE:<mode> APN:<apn> USR:<user> PWD:<password> AUTHMODE:<authmode> OK |
| 测试命令 | AT+CPNETAPN=? | +CPNETAPN: (0-3),<apn>,<user>,<pwd>,authmode OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------|------------|----|--|
| <mode> | 参数的保存模式 | 0 | 保存并重启生效 |
| | | 1 | 不保存立即生效 注: 如果专网卡和普通卡都会使用, mode 请设置为 1 |
| | | 2 | 保存并立即生效 注: 如果一直使用专网卡, mode 请设置为 2 |
| | | 3 | 删除保存的参数 |
| <apn> | GPRS 接入点名称 | | 字符串参数(双引号可加可不加), 不超过 128 个字符。 注: 此参数不可以为空 |
| <user> | GPRS 用户名 | | 字符串参数(双引号可加可不加), 不超过 32 个字符。如果为空, 则表示为"" |
| <pwd> | GPRS 密码 | | 字符串参数(双引号可加可不加), 不超过 32 个字符。如果为空, 则表示为"" |
| <authmode> | | 0 | 无鉴权 |
| | | 1 | PAP |
| | | 2 | CHAP |

举例:

| 命令(→)/ 返回(←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|--|--|
| → | AT+CPNETAPN=2,jscmiot,u9682,iot98765,2 | 设置专网卡的APN。各个参数请据实填写, 不要照抄。 设置此命令时模块会自动将AT+AUTOAPN设置为0, 不用提前输入AT+AUTOAPN=0 |
| ← | OK | 设置成功。设置成功后参数会保存到NV, 模块会自动重启 |

| | |
|--|---|
| | <p>重启后缺省的PDP承载(<cid>=5)已经为所设置的APN，并已经处于激活可用状态。这个缺省的PDP承载，用于模块RNDIS网卡功能以及TCPIP/HTTP/MQTT/FTP等数据业务。</p> <p>AT+CGDCONT?</p> <p>+CGDCONT: 5,"IP"," jscmiot.MNC011.MCC460.GPRS","10.134.28.241",0,0,,,,</p> <p>OK</p> <p>后面数据应用中CSTT或SAPBR设置APN的时候，只需要APN为空或设置<专网apn>即可，不需要再设置<user>和<pwd></p> <p>例如：</p> <p>AT+CSTT=jscmiot</p> <p>AT+CSTT</p> <p>AT+SAPBR=3,1,"APN","jscmiot"</p> <p>AT+SAPBR=3,1,"APN",""</p> |
|--|---|

12.4 激活移动场景(或发起 GPRS 或 CSD 无线连接): AT+CIICR

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|---|---|
| 执行命令 | AT+CIICR | 如果激活成功，返回： OK 如果激活失败，返回： ERROR |
| 测试命令 | AT+CIICR=? | 返回： OK |
| 注意事项 | <ul style="list-style-type: none">● AT+CIICR 只有在IP START状态下才能激活移动场景，执行后状态变为IP CONFIG。● 在模块接受激活场景操作后，如果移动场景激活成功，状态变为IPGPRSACT，返回OK，否则返回ERROR。 | |

12.5 查询本地 IP 地址: AT+CIFSR

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|---|--------------|
| 执行命令 | AT+CIFSR | <IP address> |
| 测试命令 | AT+CIFSR=? | OK |
| 注意事项 | 只有在移动场景已激活的状态：IP GPRSACT、TCP/UDPCONNECTING、CONNECT OK、IP CLOSE下才可以通 过AT+CIFSR 查询得到本地 IP 地址，否则返回 ERROR | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------------|-------|----|-----------------|
| <IP address> | IP 地址 | - | 字符串参数(字符串需要加引号) |

12.6 设置 TCP 使用 SSL 功能：AT+CIPSSL

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--|----------------------|
| 设置命令 | AT+CIPSSL=<n> | OK |
| 查询命令 | AT+CIPSSL? | +CIPSSL: <n> OK |
| 测试命令 | AT+CIPSSL=? | +CIPSSL: (0-1) OK |
| 注意事项 | 在 CIPSTART 之前输入设置命令 AT+CIPSSL=1 来打开 SSL 功能。打开 SSL 功能后，模块会在 TCP 连接建立后自动进行 SSL 验证。 当前仅支持作为 SSL Client 应用。 | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|----------|----|--------|
| <n> | SSL 功能开关 | 0 | 关闭 SSL |
| | | 1 | 打开 SSL |

12.7 配置 TCP SSL 参数：AT+SSLCFG

设置命令用来设置 SSL 版本, SSL 加密算法(ciphersuites), 安全等级(security level), CA 证书(Certificate Authority Certificate), 客户端证书(client certificate)和客户端密钥(client key)。这些参数在 SSL 协议的握手过程中会用到。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--|--|
| 设置命令 | AT+SSLCFG="sslversion",<n>[,<sslversion>] | 如果<sslversion>缺失，则查询<n>对应的SSL版本： +SSLCFG: "sslversion",<n>,<sslversion> OK 否则，设置<n>对应的SSL版本： 如果格式和参数正确，返回： OK 如果命令格式或参数错误，返回： ERROR |
| | AT+SSLCFG="ciphersuite",<n>[,<ciphersuites>] | 如果<ciphersuites>缺失，则查询<n>对应的加密算法： +SSLCFG: ciphersuite",<n>,<ciphersuites> OK |

| | | |
|--|---|--|
| | | <p>否则，设置< n>对应的加密算法：</p> <p>如果格式和参数正确，返回：</p> <p>OK</p> <p>如果目录格式或参数错误，返回：</p> <p>ERROR</p> |
| | AT+SSLCFG="cacert",< n>[,< cacertpath>] | <p>如果< cacertpath>参数缺失，则查询< n>对应的CA证书路径：</p> <p>+SSLCFG:"cacert",< n>,< cacertpath></p> <p>OK</p> <p>否则，设置< n>对应的CA证书路径：</p> <p>如果格式和参数正确，返回：</p> <p>OK</p> <p>如果目录格式或参数错误，返回：</p> <p>ERROR</p> |
| | AT+SSLCFG="clientcert",< n>[,< client_cert_path>] | <p>如果< client_cert_path>参数缺失，则是查询< n>对应的客户端证书路径：</p> <p>+SSLCFG:"clientcert",< n>,< client_cert_path></p> <p>OK</p> <p>否则，设置< n>对应的客户端证书路径：</p> <p>如果格式和参数正确，返回：</p> <p>OK</p> <p>如果命令格式或参数错误，返回：</p> <p>ERROR</p> |
| | AT+SSLCFG="clientkey",< n>[,< client_key_path>] | <p>如果< client_key_path>缺失，则是查询< n>对应的客户端密钥路径：</p> <p>+SSLCFG:"clientkey",< n>,< client_key_path></p> <p>OK</p> <p>否则，设置< n>对应的客户端密钥路径：</p> <p>如果格式和参数正确，返回：</p> <p>OK</p> <p>如果命令格式或参数错误，返回：</p> <p>ERROR</p> |
| | AT+SSLCFG="seclevel",< n>[,< seclevel>] | <p>如果< seclevel>参数缺失，则是查询< n>相关的安全等级：</p> <p>+SSLCFG:"seclevel",< n>,< seclevel></p> <p>OK</p> <p>否则，设置< n>对应的安全等级：</p> <p>如果格式和参数正确，返回：</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | | <p>OK</p> <p>如果命令格式或参数错误，返回： ERROR</p> |
| | AT+SSLCFG="hostname",<n>[,<hostname>] | <p>如果<hostname>参数缺失，则是查询<n>相关的域名： +SSLCFG:"hostname",<n>,<hostname></p> <p>OK</p> <p>否则，设置<n>对应的主机名： 如果格式和参数正确，返回： OK</p> <p>如果命令格式或参数错误，返回： ERROR</p> |
| | AT+SSLCFG="ignorelocaltime",<n>[,<ignoreltime>] | <p>如果<ignorelocaltime>缺失，则是查询<n>相关的证书过期时间检查这项的设置： +SSLCFG:"ignorelocaltime",<n>,<ignoreltime></p> <p>OK</p> <p>否则，设置<n>对应的证书过期时间检查参数： 如果格式和参数正确，返回： OK</p> <p>如果命令格式或参数错误，返回： ERROR</p> |
| | AT+SSLCFG="negotiatetimeout",<n>[,<negotiate_time>] | <p>如果<negotiate_time>参数缺失，则是查询<n>对应的最大SSL协商时间： +SSLCFG:"negotiatetimeout",<n>,<negotiate_time></p> <p>OK</p> <p>否则，设置<n>对应的最大SSL写上协商时间： 如果格式和参数正确，返回： OK</p> <p>如果命令格式或参数错误，返回： ERROR</p> |
| | AT+SSLCFG="clientrandom",<n>[,<randbytes>] | <p>如果<randbytes>缺失，则是查询<n>相关的随机数： +SSLCFG:"clientrandom",<n>,<randbytes></p> <p>OK</p> <p>否则，设置<n>对应的随机数： 如果格式和参数正确，返回： OK</p> <p>如果命令格式或参数错误，返回： ERROR</p> |

| | | |
|------|---|---|
| | AT+SSLCFG="premaster",<n>[,<premaster>] | <p>如果<premaster>缺失，则是查询<n>相关的<premaster>： +SSLCFG:"premaster",<n>,<premaster></p> <p>OK 否则，设置<n>对应的premaster： 如果格式和参数正确，返回： OK</p> <p>如果命令格式或参数错误，返回： ERROR</p> |
| | AT+SSLCFG="verifymode",<n>[,<verifymode>] | <p>如果<verifymode>缺失，则查询<n>相关的证书验证模式，此时返回： +SSLCFG:"verifymode",<n>,<verifymode></p> <p>OK 否则，设置证书认证模式是根证书认证还是其他证书认证： 如果格式和参数正确，返回： OK</p> <p>如果命令格式或参数错误，返回： ERROR</p> |
| | AT+SSLCFG="XXXXX",<n>, | <p>擦除相应的参数。“XXXXX”是指："sslversion", "ciphersuite", "cacert"等关键字。 注意：<n>后一定要有逗号，如果<n>后面没有逗号，则只是查询。</p> |
| 测试命令 | AT+SSLCFG=? | OK |
| 注意事项 | TCP SSL 的功能示例，请参考本章后面的例子。 | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------------|------------|---------------|---|
| <n> | SSL 上下文 id | 0~5,34,88,153 | <p>整数型。</p> <p>TCP 功能时与 CIPSTART 中的<n>绑定。例如：当多链接中 CIPSTART 中设置链接号为 1，则 SSL 上下文 id 也为 1。 TCP 单链接中 SSL 上下文 id 固定为 0。</p> <p>FTP 功能时<n>=34（十进制） MQTT 功能时<n>=88（十进制） HTTP 功能时<n>=153（十进制）</p> |
| <sslversion> | SSL 版本 | 0 | SSL3.0 |
| | | 1 | TLS1.0 |
| | | 2 | TLS1.1 |
| | | 3 | TLS1.12 |
| | | 4 | ALL above |

| | | | |
|--------------------|--------------------------------|----------|--|
| <ciphersuites> | SSL ciphersuites | 0X0035 | TLS_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA |
| | | 0X002F | TLS_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA |
| | | 0X0005 | TLS_RSA_WITH_RC4_128_SHA |
| | | 0X0004 | TLS_RSA_WITH_RC4_128_MD5 |
| | | 0X000A | TLS_RSA_WITH_3DES_EDE_CBC_SHA |
| | | 0X003D | TLS_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA256 |
| | | 0XFFFF | ALL above |
| <cacertpath> | 被信任的 CA 证书路径 | | 字符串型 |
| <client_cert_path> | 客户端证书路径 | | 字符串型 |
| <client_key_path> | 客户端密钥路径 | | 字符串型 |
| <secclevel> | 安全等级 | <u>0</u> | No authentication |
| | | 1 | 服务器鉴权 |
| | | 2 | 服务器鉴权和客户端鉴权（如果服务器要求的话） |
| <hostname> | 主机名 | | |
| <ignoreltime> | 该参数决定如何对待过期证书 | 0 | 关心证书的过期时间 |
| | | <u>1</u> | 忽略证书的过期时间 |
| <negotiate_time> | SSL 协商阶段的最大时间 | 10~300 | 单位：秒 |
| <clientrandom> | 随机数，十六进制数组成的字符串，支持 56 和 64 个字节 | 数字和字母的组合 | 字符串型，双引号可加可不加，数字的范围：0~9，字母的范围：ABCDEF（大小写不敏感）。例如 56 个字节的： 101B12C3141516171F19202122232425262728293031323334353637 |
| <premaster> | premaster | | |
| <verifymode> | 证书验证模式 | <u>0</u> | 根证书认证 |
| | | 1 | 其他证书认证 |

12.8 配置本地 TCP 端口：AT+CLPORT

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | |
|------|-------------------------------------|--|-------------------|
| 设置命令 | 单链接： AT+CLPORT=<mode>,<port> | OK 或 ERROR | |
| | 多链接： AT+CLPORT=<n>,<mode>,<port> | | |
| 查询命令 | AT+CLPORT? | +CLPORT: <TCP port>,<UDP port> OK | 单链接 (CIPMUX=0) |
| | | +CLPORT: 0,<TCP port>,<UDP port> +CLPORT: 1,<TCP port>,<UDP port> +CLPORT: 2,<TCP port>,<UDP port> +CLPORT: 3,<TCP port>,<UDP port> | 多链接 (CIPMUX=1) |

| | | | |
|------|-------------|--|-------------------|
| | | +CLPORT: 4,<TCP port>,<UDP port> +CLPORT: 5,<TCP port>,<UDP port> OK | |
| 测试命令 | AT+CLPORT=? | +CLPORT: ("TCP","UDP"),(0-65535) OK | 单链接 (CIPMUX=0) |
| | | +CLPORT: (0-5),("TCP","UDP"),(0-65535) OK | 多链接 (CIPMUX=1) |
| | | | |

12.9 建立 TCP 连接或注册 UDP 端口号：AT+CIPSTART

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|--|--|
| 设置命令 | <p>单路连接 (+CIPMUX=0)时：</p> <p>AT+CIPSTART=<mode>,<server>,<port></p> | <p>如果格式正确且处于IP INITIAL 或者 IP STATUS 或TCP/UDP CLOSE状态，返回：</p> <p>OK</p> <p>否则返回：</p> <p>+CME ERROR <err></p> <p>紧接着会有URC上报，上报内容如下：</p> <p>如果连接已经存在，返回：</p> <p>ALREADY CONNECT</p> <p>如果连接成功(非透传)，返回：</p> <p>CONNECT OK</p> <p>如果连接成功(透传)，返回：</p> <p>CONNECT</p> <p>否则返回：</p> <p>STATE: <sl_state></p> <p>CONNECT FAIL</p> |
| | <p>多路连接(+CIPMUX=1)时：</p> <p>AT+CIPSTART=<n>,<mode>,<server>,<port></p> | <p>如果格式正确且处于 IP STATUS或IP PROCESSING时，返回：</p> <p>OK</p> <p>否则返回：</p> <p>+CME ERROR <err></p> <p>紧接着会有URC上报，上报内容如下：</p> <p>如果连接已经存在，返回：</p> <p><n>,ALREADY CONNECT</p> <p>如果连接成功，返回：</p> <p><n>,CONNECT OK</p> <p>否则返回：</p> <p><n>,CONNECT FAIL</p> |
| 测试命令 | AT+CIPSTART=? | <p>单路连接(+CIPMUX=0)时返回：</p> <p>+CIPSTART: (<mode>取值列表),(IP address range),(port range)</p> |

| | | |
|------|--|--|
| | | + CIPSTART: (<mode>取值列表),(domain name),(port range) OK 多路连接(+CIPMUX=1)时返回: + CIPSTART: (<n> 取值列表),(<mode> 取值列表),(IP addressrange),(port range) + CIPSTART: (<n>取值列表),(<mode>取值列表),(domain name),(portrange) OK |
| 注意事项 | <ul style="list-style-type: none"> ● 此命令应用于建立 TCP/UDP 连接; ● 当前状态可用 AT+CIPSTATUS 查询; ● 单路连接时只当前状态为 IP INITIAL 或者 IP STATUS 或 TCP/UDP CLOSE 时可执行, 多路连接时当前状态为 IP STATUS 或 IP PROCESSING 时可执行; ● 在当前状态不是上述可执行状态时, 需执行 AT+CIPSHUT 后再开始建立连接; ● 多路连接时, 设置此命令前, 必须先执行 AT+CSTT, AT+CIICR,AT+CIFSR 这三个命令。 | |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------|--------------------------|--|------------------------------|
| <n> | Link No. | 0~5 | 整数型, 表示连接序号 |
| <mode> | 连接类型, 字符串型 (双引号可加可不加) | "TCP" | 建立TCP连接 |
| | | "UDP" | 建立UDP连接 |
| <server> | 远端服务器 IP 地址 或域名皆可 | 最大128个字节 | 字符串参数 (双引号可加可不加) |
| <port> | 远端服务端口 | 1~65535 | 整数型 |
| <sl_state> | 单连接状态 | IP INITIAL | 初始化 |
| | | IP START | 启动任务 |
| | | IP CONFIG | 配置场景 |
| | | IP GPRSACT | 场景已激活 |
| | | IP STATUS | 获得本地 IP 状态 |
| | | TCP CONNECTING/UDP CONNECTING/SERVER LISTENING | TCP 连接中/UDP 端口注册中/服务器侦听 中 |
| | | CONNECT OK | 连接建立成功 |
| | | TCP CLOSING/UDP CLOSING | 正在关闭 TCP 连接, 正在注销 UDP 端口 |
| | | TCP CLOSED/UDP CLOSED | 连接断开 /UDP 端口被注销 |
| | | PDP DEACT | 场景被释放 |

12.10 选择 TCPIP 应用模式: AT+CIPMODE

语法规则:

| | | |
|------|----|----|
| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|----|----|

| | | |
|------|--|--|
| 设置命令 | AT+CIPMODE=<mode> | OK |
| 查询命令 | AT+CIPMODE? | +CIPMODE: <mode> OK |
| 测试命令 | AT+CIPMODE=? | +CIPMODE: (0-NORMAL MODE,1-TRANSPARENT MODE) OK |
| 注意事项 | 此命令只有在IP INITIAL状态下才能进行设置 只有TCP单链接才支持透明传输模式 | |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|------------|----|---------|
| <mode> | TCPIP 应用模式 | 0 | 非透明传输模式 |
| | | 1 | 透明传输模式 |

12.11 选择非透传数据发送模式：AT+CIPQSEND

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-----------------|------------------------------|
| 设置命令 | AT+CIPQSEND=<n> | OK |
| 查询命令 | AT+CIPQSEND? | +CIPQSEND: <n> OK |
| 测试命令 | AT+CIPQSEND=? | +CIPQSEND: (0,1,2) OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|-----------|----|--|
| <n> | 非透传数据发送模式 | 0 | 缺省值。快发模式0。 当服务器收到数据，模块返回： SEND OK (单链接) 或 <n>, SEND OK (多链接) |
| | | 1 | 快发模式1。当数据发送到模块，终端返回： DATAACCEPT:<length> (单链接) DATAACCEPT:<n>,<length> (多链接) |
| | | 2 | 慢发模式 当服务器收到数据，模块返回： SEND OK (单链接) 或 <n>, SEND OK (多链接) |

注:

- 慢发模式每发送一笔数据需要服务器那边的确认，而快发则发送到模块就可以了，不需要服务器的确认。推荐使用 0 或 1，即快发模式；

- 这两种快发模式实现机制没有区别，区别只在于发送完数据，模式 0 提示 SEDN OK，模式 1 提示 DATA ACCEPT；
- 建议使用 CIPACK 命令查询每笔数据对端是否已经收到

12.12 设置接收的数据末尾是否自动添加回车换行：AT+CIPRXF

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------------|-------------------------------|
| 设置命令 | AT+CIPRXF=<n> | OK |
| 查询命令 | AT+CIPRXF? | +CIPRXF:<n> OK |
| 测试命令 | AT+CIPRXF=? | +CIPRXF: (<n>的取值列表) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|----|----|---------------------------|
| <n> | 模式 | 0 | 每笔收到的数据末尾自动添加一个回车换行（\r\n） |
| | | 1 | 每笔收到的数据末尾不添加回车换行（\r\n） |

12.13 配置透明传输模式：AT+CIPCCFG

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|---|
| 设置命令 | AT+CIPCCFG=<NmRetry>,<WaitTm>,<SendSz>,<esc>[,<Rxmode>,<RxSize>,<Rxtimer>,<BufClean>] | OK |
| 查询命令 | AT+CIPCCFG? | +CIPCCFG: <NmRetry>,<WaitTm>,<SendSz>,<esc>,<Rxmode>,<RxSize>,<Rxtimer>,<BufClean> OK |
| 测试命令 | AT+CIPCCFG=? | +CIPCCFG: (NmRetry:3-8),(WaitTm:2-10),(SendSz:1-1460),(esc:0,1),(Rxmode:0,1),(RxSize:50-1460),(Rxtimer:20-1000),(BufClean:0,1) OK |
| 注意事项 | 此命令只在单路连接（AT+CIPMUX=0）且AT+CIPMODE=1的情况下可以设置 | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------|----------------|---------|---|
| <NmRetry> | 一个 IP 包的重传次数 | 3~8 | 缺省值为5 |
| <WaitTm> | 间隔发送时间 | 2~10 | 单位为 100ms，缺省值为 2。 |
| <SendSz> | 每次发送数据字节数 | 1~1460 | 缺省值为1024 |
| <esc> | 是否开启转义序列 | 1 | 开启转义序列，缺省值 |
| | | 0 | 不开启转义序列 |
| <Rxmode> | 从串口接收数据的时间间隔设置 | 1 | 设置时间间隔，间隔为<Rxtimer> |
| | | 0 | 没有时间间隔 |
| <RxSize> | 每次接收数据的长度 | 50-1460 | 单位为 bytes |
| <Rxtimer> | 从串口接收数据的时间间隔 | 20-1000 | 单位为 ms，缺省值为 50ms |
| <BufClean> | 退出透传后是否清空发送缓存区 | 0 | 不清空缓冲区 一旦出错自动退出透传模式后，保留缓存数据。下次重连进入透传模式后，会发送之前缓冲区中的数据给服务器 |
| | | 1 | 清空缓冲区 一旦出错自动退出透传模式后，缓存被清空。下次重连进入透传模式后，不会发送之前缓冲区中被清空的数据给服务器 |

12.14 发送数据：AT+CIPSEND

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|---|---|
| 设置命令 | 单路连接(AT+CIPMUX=0): AT+CIPSEND=<length> | 本命令用于在单链接模式下发送长度不可变的数据 1) 正常情况下返回 > >后输入<length>长度的数据，则数据自动发送出去。 如果是快发模式0或慢发模式，则数据发送成功后，有如下的返回： SEND OK 如果是快发模式1，则数据发送成功后，有如下的返回： DATA ACCEPT:<length> 如果数据发送失败，则有如下的返回： SEND FAIL 2) 如果连接未建立或者连接被断开，返回： +CME ERROR <err> |
| | 多路连接(+CIPMUX=1): AT+CIPSEND=<n>[,<length>] | 当<length>省略时，本命令用于多连接模式下发送长度可变的数据。响应"> "， 此时 输入数据，执行CTRL+Z(0x1A)发送，或执行ESC(0x1B)中止操作； 当<length>不省略时,本命令用于多连接模式下发送长度不可变的数据。响应"> "，>后输入<length>长度的数据，则数据自动发送出去。 如果连接未建立或者连接被断开，返回： +CME ERROR <err> 如果是快发模式0或慢发模式，则数据发送成功后，有如下的返回： <n>,SEND OK 如果是快发模式1，则数据发送成功后，有如下的返回： |

| | | |
|------|---|--|
| | | DATA ACCEPT:<n>,<length> 如果数据发送失败，返回： <n>,SEND FAIL |
| 执行命令 | AT+CIPSEND | 本命令用于在单链接模式下发送长度可变的数据 响应"> ", 此时 输入数据，执行CTRL+Z(0x1A)发送，或执行ESC(0x1B)中止操作 如果连接未建立或已被断开，返回： +CME ERROR <err> 如果是慢发模式，则数据发送成功后，有如下的返回： SEND OK 如果是快发模式，则数据发送成功后，有如下的返回： DATA ACCEPT:<length> 如果数据发送失败，返回： SEND FAIL |
| 查询命令 | AT+CIPSEND? | 单路连接(AT+CIPMUX=0)返回： +CIPSEND: <size> OK 多路连接(AT+CIPMUX=1)返回： +CIPSEND: <n>,<size> |
| 测试命令 | AT+CIPSEND=? | 单路连接(AT+CIPMUX=0)返回： +CIPSEND: <length> OK 多路连接(AT+CIPMUX=1)返回： +CIPSEND: <0-7>,<length> OK |
| 注意事项 | <ul style="list-style-type: none"> ● 数据的最大发送长度由网络决定。 ● 通过 AT+CIPATS 可以在设定的时间内自动发送数据。 ● 只有在连接已建立的状态下才可以发送数据。 ● 一次最多能发送字节数不大于<size>值 ● 不推荐使用慢发模式！ ● 发送命令 AT+CIPSEND 或 AT+CIPSEND=<length>以\r 或\r\n 为结尾。若用户以\r 结尾，如果发送的数据第一个字节恰好是\n，模块会判断发送命令以\r\n 为结尾，导致发送的数据的第一个字符\n 被吞掉。所以，此时建议用户用 CIPSEND 发送数据以\r\n 为结尾。 <p>例如：</p> <p>AT+CIPSEND\r >\n123456</p> <p>模块会判断为 AT+CIPSEND\r\n，会把数据中第一个字符\n 吃掉。服务器那边收到的数据是 123456。</p> <p>解决的方法是：</p> <p>AT+CIPSEND\r\n >\n123456</p> <p>再例如：</p> <p>AT+CIPSEND=7\r</p> | |

| | |
|--|--|
| | <p>>\n123456</p> <p>模块会判断为 AT+CIPSEND\r\n，会把数据中第一个字符\n 吃掉，导致数据少一个字符，会一直发不出去。解决的方法是：</p> <p>AT+CIPSEND=7\r\n</p> <p>>\n123456</p> |
|--|--|

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|---------------------------------|-----|-----------------|
| <n> | Link No. 与+CIPSTRAT 中<n>定义一致 | 0~5 | 整数型，表示连接序号 |
| <length> | 发送数据长度 | - | 整数型，它必须小于<size> |
| <size> | 每次发送数据最大值 | - | 整数型，目前是1460字节 |

12.15 设置自动发送数据前的定时时间：AT+CIPATS

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------------------------|--|
| 设置命令 | AT+CIPATS=<mode>[,<time>] | OK |
| 查询命令 | AT+CIPATS? | +CIPATS: <mode>,<time> OK |
| 测试命令 | AT+CIPATS=? | +CIPATS: (<mode>取值列表),(<time>取值列表) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|----------------|-------|----------------|
| <mode> | 是否设置自动发送时间，整数型 | 0 | 未设置自动发送数据（缺省值） |
| | | 1 | 设置自动发送数据 |
| <time> | 数据将在多少秒后被发送 | 1~100 | 整数型，以秒为单位 |

12.16 设置发送数据时是否显示'>'和发送情况提示：AT+CIPSPRT

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--------------------------|-------------------------------------|
| 设置命令 | AT+CIPSPRT=<send prompt> | OK |
| 查询命令 | AT+CIPSPRT? | +CIPSPRT: <send prompt> OK |
| 测试命令 | AT+CIPSPRT=? | +CIPSPRT: (<send prompt>取值列表) OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------------|--|----|---|
| <send prompt> | 执行 AT+CIPSEND 后是否显示'>' 和发送情况提示(即'SEND OK'或'DATA ACCEPT')。 整数型 | 0 | 不显示'>', 但返回 "SEND OK"或"DATA ACCEPT" 注:返回 "SEND OK"或"DATA ACCEPT"由 AT+CIPQSEND这个命令的设定来决定 |
| | | 1 | 显示'>', 且返回 "SEND OK" 或"DATA ACCEPT" 缺省值 注:返回 "SEND OK"或"DATA ACCEPT" 由 AT+CIPQSEND这个命令的设定来决定 |
| | | 2 | 不显示'>', 不返回 "SEND OK" 或"DATA ACCEPT" |

12.17 查询当前连接状态: AT+CIPSTATUS

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|----------------|--|
| 执行命令 | AT+CIPSTATUS | 如果是单路连接(AT+CIPMUX=0), 返回: OK STATE: <sl_state> |
| | | 如果是多路连接 (AT+CIPMUX=1), 返回: OK STATE:<ml_state> C:<n>,<bearer>, <TCP/UDP>, <IP address>, <port>, <client state> |
| 测试命令 | AT+CIPSTATUS=? | 返回: OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------------|-----------|---|-----------------------------------|
| <n> | Link No. | 0~5 | 整数型, 表示连接序号 与+CIPSTRAT中<n>定义一致 |
| <bearer> | GPRS 承载方式 | 0~1 | 缺省是 0 |
| <IP address> | IP 地址 | - | 字符串参数(字符串需要加引号) |
| <port> | 端口号 | - | 整数型 |
| <sl_state> | 单连接状态 | IP INITIAL | 初始化 |
| | | IP START | 启动任务 |
| | | IP CONFIG | 配置场景 |
| | | IP GPRSACT | 场景已激活 |
| | | IP STATUS | 获得本地 IP 状态 |
| | | TCP CONNECTING/UDP CONNECTING/SERVER | TCP 连接中/UDP 端口注册中/服务器侦听中 |

| | | | |
|----------------|-------|-------------------------|-------------------------|
| | | LISTENING | |
| | | CONNECT OK | 连接建立成功 |
| | | TCP CLOSING/UDP CLOSING | 正在关闭 TCP 连接，正在注销 UDP 端口 |
| | | TCP CLOSED/UDP CLOSED | 连接断开 /UDP 端口被注销 |
| | | PDP DEACT | 场景被释放 |
| <ml_state> | 多链接状态 | IP INITIAL | 初始化 |
| | | IP START | 启动任务 |
| | | IP CONFIG | 配置场景 |
| | | IP GPRSACT | 场景已激活 |
| | | IP STATUS | 获得本地 IP 状态 |
| | | IP PROCESSING | IP 数据阶段 |
| | | PDP DEACT | 场景被释放 |
| <client state> | 客户端状态 | INITIAL | 初始化 |
| | | CONNECTING | 正在连接 |
| | | CONNECTED | 已连接 |
| | | REMOTE CLOSING | 对端关闭 |
| | | CLOSING | 正在关闭 |
| | | CLOSED | 已关闭 |

12.18 查询已连接数据传输状态：AT+CIPACK

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|---------------------------------------|
| 设置命令 | 多路连接(+CIPMUX=1): | +CIPACK: <txlen>, <acklen>, <nacklen> |
| | AT+CIPACK=<n> | OK |
| 执行命令 | 单路连接(AT+CIPMUX=0): | +CIPACK: <txlen>, <acklen>, <nacklen> |
| | AT+CIPACK | OK |
| 测试命令 | AT+CIPACK=? | OK |
| 注意事项 | 当链接建立后，查询AT+CIPACK，<txlen>, <acklen>, <nacklen>三个参数的初始值都是0，每发一笔数据，这三个参数都会累积增加。 AT+CIPSHUT后或链接断链后重连，查询AT+CIPACK，三个参数都重置为0 | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|----------------------|-----|-------------------------------|
| <n> | Link No. | 0~5 | 整数型，表示连接序号。与+CIPSTRAT中<n>定义一致 |
| <txlen> | 链接<n>建立以来累计已发送的数据字节数 | - | 整数型 |
| <acklen> | 链接<n>建立以来累计服务器已确认收 | - | 整数型 |

| | | | |
|-----------|--------------------------|---|-----|
| | 到的数据字节数 | | |
| <nacklen> | 链接<n>建立以来服务器尚未确认收到的数据字节数 | - | 整数型 |

12.19 设置为 CSD 或 GPRS 连接模式: AT+CIPCSGP

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|--|--|
| 设置命令 | AT+CIPCSGP=<mode>,[<apn>,<user>,<pwd>] | OK |
| 查询命令 | AT+CIPCSGP? | +CIPCSGP: <mode>, <apn>, <user>, <pwd> OK |
| 测试命令 | AT+CIPCSGP=? | +CIPCSGP: 1-GPRS,APN,USER NAME,PASSWORD OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------------|------------|----------|-----------------|
| <mode> | 无线连接模式 | <u>1</u> | GPRS连接 |
| GPRS下要设置的参数: | | | |
| <apn> | GPRS 接入点名称 | - | 字符串参数(字符串需要加引号) |
| <username> | GPRS 用户名 | - | 字符串参数(字符串需要加引号) |
| <password> | GPRS 密码 | - | 字符串参数(字符串需要加引号) |

12.20 配置域名服务器 DNS: AT+CDNSCFG

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--|--|
| 设置命令 | AT+CDNSCFG=<pri_dns>[,<sec_dns>[,<cid>]] | OK |
| 查询命令 | AT+CDNSCFG? | PrimaryDns: <pri_dns> SecondaryDns: <sec_dns> OK |
| 测试命令 | AT+CDNSCFG=? | +CDNSCFG: ("Primary DNS"),("Secondary DNS") OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|---------------|----|-----------------|
| <pri_dns> | 主域名服务器的 IP地址 | | 字符串参数(字符串需要加引号) |
| <sec_dns> | 备域名服务器的 IP 地址 | | 字符串参数(字符串需要加引号) |

| | | | |
|-------|------------------|-----|---|
| <cid> | 定义同+SAPBR 中<cid> | 1~3 | 当使用 SAPBR 激活 pdp 承载后，如有需要，再使用带 <cid>的命令设置 DNS 服务器 |
|-------|------------------|-----|---|

举例：

| 命令(→) 返回(←) | 实例 | 解释和说明 |
|--|--|---|
| +CDNSCFG命令查询和修改域名服务器的场景应用1（TCPIP,MQTT应用）： | | |
| → | AT+CREG? | 查询当前GPRS注册状态 |
| ← | +CREG: 0,1 OK | <n>=0，表示禁用URC上报 <stat>=1，标识已经注册GPRS网络，而且是本地网 |
| → | AT+CSTT | |
| ← | OK | |
| → | AT+CIICR | |
| ← | OK | |
| → | AT+CIFSR | |
| ← | 10.113.72.66 | |
| → | AT+CDNSCFG? | 查询默认DNS服务器 |
| ← | PrimaryDns: 211.136.112.50 SecondaryDns: 211.136.150.66 OK | |
| → | AT+CDNSCFG=ip1,ip2 | 如果有需要，客户可以修改DNS服务器 ip1和ip2请按照实际的dns服务器地址输入，ip1和ip2可以加双括号，也可以不加 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPSTART=TCP,<server domain>,<port> | 连接一个域名地址。所有参数可加双括号，也可不加 本例是TCPIP的应用举例。如果是MQTT应用，此时可依次输入： AT+MCONFIG,AT+MIPSTART,AT+MCONNECT等命令，具体请参考 MQTT使用方法举例 |
| ← | OK CONNECT OK | |
| +CDNSCFG查询和修改域名服务器的场景应用2（HTTP,FTP应用）： | | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"CONTYPE","GPRS" | |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"APN", "" | |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=1,1 | 激活cid=1的PDP上下文 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=2,1 | |
| ← | +SAPBR: 1,1,010.169.179.213 OK | |

| | | |
|---|---|--|
| → | AT+CDNSCFG=ip1,ip2,1 | |
| ← | OK | |
| → | AT+CDNSCFG? | 查询DNS服务器。这种应用场景，必须要先执行+CDNSCFG设置命令才能查询 |
| ← | PrimaryDns: ip1 SecondaryDns: ip2 OK | 以上ip1,ip2都是实际的DNS域名服务器的ip地址，可加双括号，也可不加 |
| → | HTTP应用，依次输入：AT+HTTPIPINIT，AT+HTTPIPARA，AT+HTTPIPACCTION等命令，具体请参考： HTTP使用方法举例 FTP应用，依次输入：AT+FTPCID，AT+FTPSERV，AT+FTPUN，AT+FTPPW等命令，具体请参考： FTP使用方法举例 | |

12.21 域名解析：AT+CDNSGIP

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|--------------------------|---|
| 设置命令 | AT+CDNSGIP=<domain name> | 如果命令正确，而且域名解析成功，响应： OK +CDNSGIP: 1, <domain name>,<IPaddress> 如果命令正确，但域名解析失败，响应： OK +CDNSGIP:0,<dns error code> 如果命令语法错误，响应： ERROR |
| 测试命令 | AT+CDNSGIP=? | 返回： OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------------|-----------------|----|-----------------------------|
| <domain name> | Internet 上注册的域名 | - | 字符串参数(字符串需要加引号)，不超过 128 个字节 |
| <IPaddress> | 域名对应的 IP 地址 | - | 字符串参数(字符串需要加引号) |
| <dns error code> | DNS 相关的错误码 | 10 | GENERAL ERROR |
| | | 11 | MAX RETRIES |
| | | 12 | NO SERVER ADDR |
| | | 13 | NO MEMORY |
| | | 14 | INVALID NAME |
| | | 15 | INVALID RESP |
| | | 其他 | 一些其他的错误代码 |

12.22 设置单链接接收数据时是否显示发送方的 IP 地址和端口号：AT+CIPSRIP

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------------------------|------------------------------|
| 设置命令 | AT+CIPSRIP=<mode> | OK |
| 查询命令 | AT+CIPSRIP? | +CIPSRIP: <mode> OK |
| 测试命令 | AT+CIPSRIP=? | +CIPSRIP: (<mode>取值列表) OK |
| 注意事项 | 此命令只在单路连接模式下有效(+CIPMUX=0) | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|--------------------|----|---|
| <mode> | 是否显示发送方的 IP 地址和端口号 | 0 | 不显示提示（缺省值） |
| | | 1 | 显示提示，格式如下：RECV FROM:<IP ADDRESS>:<PORT> |

12.23 设置单链接接收数据是否显示 IP 头：AT+CIPHEAD

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-------------------------------|------------------------------|
| 设置命令 | AT+CIPHEAD=<mode> | OK |
| 查询命令 | AT+CIPHEAD? | +CIPHEAD: <mode> OK |
| 测试命令 | AT+CIPHEAD=? | +CIPHEAD: (<mode>取值列表) OK |
| 注意事项 | 此命令只有在单路连接的模式下 (+CIPMUX=0)才有效 | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|------------------|----|-------------------------------|
| <mode> | 接收数据时是否增加 IP 头提示 | 0 | 未设置IP头 |
| | | 1 | 设置IP头，格式是 "+IPD,data length:" |

12.24 设置单链接接收数据是否在 IP 头显示传输协议：AT+CIPSHOWTP

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|----|----|
|------|----|----|

| | | |
|------|---|--------------------------------|
| 设置命令 | AT+CIPSHOWTP=<mode> | OK |
| 查询命令 | AT+CIPSHOWTP? | +CIPSHOWTP: <mode> OK |
| 测试命令 | AT+CIPSHOWTP=? | +CIPSHOWTP: (<mode>取值列表) OK |
| 注意事项 | 此命令只有在单路连接的模式下 (+CIPMUX=0) 并且 AT+CIPHEAD=1 时才有效 | |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|---------------------|----|--|
| <mode> | 接收数据时是否在 IP 头显示传输协议 | 0 | 不显示传输协议 (默认值) |
| | | 1 | 显示传输协议, 格式是"+IPD,<data Size>,<TCP/UDP>:<data>" |

12.25 配置 TCP 协议的参数: AT+TCPUSERPARAM

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------------------------|--|
| 设置命令 | AT+TCPUSERPARAM=<P1>,<P2> | OK |
| 查询命令 | AT+TCPUSERPARAM? | +RXTRTTVAR: <P1> +RXTMAXCNT: <P2> OK |
| 测试命令 | AT+TCPUSERPARAM=? | RXTRTTVAR: (1-60) RXTMAXCNT: (0-12) OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------|-----------|------|--|
| <P1> | 第一次重传超时时间 | 1~60 | <p>整数型, 单位为秒, 缺省值为 1 事实上第 i 次重传超时时间为 $P1 \ll \text{config}[i]$ 注: \ll 为左移符号</p> <p> $\text{config}[i] = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 7, 7, 7, 7\}$, 即: $\text{config}[1]=0$, 第 1 次重传超时时间为 $1(1 \ll 0)$ $\text{config}[2]=1$, 第 2 次重传超时时间为 $2(1 \ll 1)$ $\text{config}[3]=2$, 第 3 次重传超时时间为 $4(1 \ll 2)$ $\text{config}[4]=3$, 第 4 次重传超时时间为 $8(1 \ll 3)$ $\text{config}[5]=4$, 第 5 次重传超时时间为 $16(1 \ll 4)$ $\text{config}[6]=5$, 第 6 次重传超时时间为 $32(1 \ll 5)$ $\text{config}[7]=6$, 第 7 次重传超时时间为 $64(1 \ll 6)$ $\text{config}[8]=7$, 第 8 次重传超时时间为 $128(1 \ll 7)$ $\text{config}[9]=7$, 第 9 次重传超时时间为 $128(1 \ll 7)$ $\text{config}[10]=7$, 第 10 次重传超时时间为 $128(1 \ll 7)$ $\text{config}[11]=7$, 第 11 次重传超时时间为 $128(1 \ll 7)$ $\text{config}[12]=7$, 第 12 次重传超时时间为 $128(1 \ll 7)$ </p> |

| | | | |
|------|------|------|---|
| | | | 例如： AT+TCPUSERPARAM=1,6 的情况下： 15:57:34 开始 SEND， 然后在 1 秒无应答情况下， 15:57:35 开始第 1 次重传， 然后在 2 秒无应答情况下， 15:57:37 开始第 2 次重传， 然后在 4 秒无应答情况下， 15:57:41 开始第 3 次重传， 然后在 8 秒无应答情况下， 15:57:49 开始第 4 次重传， 然后在 16 秒无应答情况下， 15:58:05 开始第 5 次重传， 然后在 32 秒无应答情况下， 15:58:37 开始第 6 次重传。 |
| <P2> | 重传次数 | 0~12 | 整数型，缺省值为 6 |

12.26 多链接时接收数据：+RECEIVE

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|--------|--|---|
| URC 上报 | +RECEIVE,<n>,<length>: Received data | 注：Received data 是接收到的数据，和 +RECEIVE,<n>,<length> 分开，另起一行 |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|-------------------------------------|-----|------------|
| <n> | Link No. 与+CIPSTRAT 中<n> 定义一致 | 0~5 | 整数型，表示连接序号 |
| <length> | 接收到的数据的长度 | - | 整数型 |

12.27 保存 TCPIP 应用上下文：AT+CIPSCONT

该命令的执行命令保存包含相应的TCPIP AT 命令参数，即TCPIP 应用上下文，当系统重启时，参数将自动载入。
 查询命令查询当前的 TCPIP 应用上下文的设置。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|--------------|---|
| 查询命令 | AT+CIPSCONT? | +CIPSCONT:<value> +CIPCSGP:<mode> Gprs Config APN:<apn> Gprs Config UserId:<user name> Gprs Config Password:<password> +CIPHEAD:<mode> +CIPSHOWTP:<mode> +CIPSRIP:<mode> +CIPATS:<mode>,<time> +CIPSPRT:<send prompt> |

| | | |
|------|-------------|---|
| | | +CIPQSEND:<n> +CIPMODE:<mode> +CIPCCFG:<NmRetry>,<WaitTm>,<SendSz>,<esc>,<Rxmode> ,<RxSize>,<Rxtimer> +CIPMUX:<n> +CIPDPDP:<mode>,<interval>,<timer> +CIPRXGET:<mode> +CIPRDTIMER: 2000,3500 OK |
| 执行命令 | AT+CIPSCONT | OK |

12.28 手动获得网络数据：AT+CIPRXGET

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|---|---|
| 设置命令 | 单链接(AT+CIPMUX=0)时: AT+CIPRXGET=<mode>[,<len>]] | 打开手动获取数据功能: AT+CIPRXGET=1(或5, 从V867版本开始支持设置为5) OK 设置为1后, 第一次上报数据会有+CIPRXGET:1的URC上报, 后面再来数据就不报了, 直到AT+CIPRXGET=2或3来读取, 才会再次上报。 设置为5后, 每次来数据皆有上报, 不管上次数据有没有读过。 |
| | | 收到+IPRXGET:1输入以下命令来手动读取数据: AT+CIPRXGET=2,<len> +CIPRXGET:2,<cnlen>,<rlen> .....数据..... OK |
| | | 收到+IPRXGET:1也可以16进制读取: AT+CIPRXGET=3,<len> +IPRXGET:3,<cnlen>,<rlen> .....数据..... OK |
| | | 查询还有多少数据未读: AT+CIPRXGET=4 +IPRXGET:4,<rlen> OK |
| | 多链接(AT+CIPMUX=1)时: AT+CIPRXGET=<mode>,<n>[,<len>] len>] | 打开手动获取数据功能输入: AT+CIPRXGET=1(或5, 从V867版本开始支持设置为5) OK |
| | | 后续来数据会有+IPRXGET:1的URC上报 收到+IPRXGET:1输入以下命令来手动读取数据: AT+CIPRXGET=2,<n>,<len> |

| | | |
|--------|----------------|---|
| | | + CIPRXGET:2,<n>,<cnlen>,<rlen> .....数据..... OK |
| | | 收到+ CIPRXGET:1也可以16进制读取: AT+CIPRXGET=3,<n>,<len> + CIPRXGET:3,<n>,<cnlen>,<rlen> .....数据..... OK 查询还有多少数据未读: AT+CIPRXGET=4,<n> + CIPRXGET:4,<n>,<rlen> OK |
| 查询命令 | AT+CIPRXGET? | + CIPRXGET:<mode> OK |
| 测试命令 | AT+CIPRXGET=? | OK |
| URC 上报 | +IPRXGET:1 | 单链接, 设置AT+CIPRXGET=1或5后, 当收到网络数据时, 会有如此的URC上报, 表示收到数据 |
| | +IPRXGET:1,<n> | 多链接, 设置AT+CIPRXGET=1或5后, 当收到网络数据时, 会有如此的URC上报, 表示收到数据 |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|---------------|--------|---|
| <mode> | 模式 | 0 | 关闭手动获取数据功能。缺省值。 |
| | | 1 | 开启手动获取数据功能。 设置为1后, 第一次上报数据会有+ CIPRXGET:1的URC上报, 后面再来数据就不报了, 直到AT+CIPRXGET=2或3来读取, 才会再次上报 |
| | | 2 | 读取数据 |
| | | 3 | 读取数据 (16进制) |
| | | 4 | 还有多少数据未读 |
| | | 5 | 开启手动获取数据功能。 设置为5后, 每次来数据皆有上报。 |
| <n> | 多链接时的 Link id | 0-5 | 定义同+ CIPSTART命令的<n> |
| <len> | 将要读取的数据的长度 | 1-1460 | 普通字符方式读取时 |
| | | 1-730 | HEX方式读取时 |
| <cnlen> | 已经读取的数据 | | 单位: 字节 |
| <rlen> | 尚未读取的数据 | | 单位: 字节 |

举例:

| 命令 (→) | 实例 | 解释和说明 |
|----------------|---------------|--------------|
| /返回 (←) | | |
| 单链接时如何手动读取网络数据 | | |
| → | AT+CIPRXGET=1 | 开启手动获取网络数据功能 |

| | | |
|----------------|--|---|
| ← | OK | |
| → | AT+CGREG? | 查询当前GPRS注册状态 |
| ← | +CGREG: 0,1 OK | <n>=0, 表示禁用URC上报 <stat>=1, 标识已经注册GPRS网络, 而且是本地网 |
| → | AT+CIPSTART="TCP","36.9.88.120",6001 | 连接服务器 (单链接) |
| ← | OK | |
| ← (URC) | CONNECT OK | 已经连上了 |
| ← (URC) | +CIPRXGET: 1 | 服务器那边发数据过来了 |
| → | AT+CIPRXGET=2,150 | 读取数据, 读150个字符, 以普通的字符的方式读取 |
| ← | +CIPRXGET: 2,10,0 1234567890 OK | 读到了10个数据: 1234567890, 还有0个数据未读取 |
| → | AT+CIPRXGET=4 | 查询下还有多少数据未读 |
| ← | +CIPRXGET: 4,0 OK | 0个未读 |
| ← (URC) | +CIPRXGET: 1 | 服务器那边又发数据过来了 |
| → | AT+CIPRXGET=3,150 | 读取数据, 读150个字符, 以HEX的方式读取 |
| ← | +CIPRXGET: 3,5,0 48454C4C4F OK | 读到了5个数据: HELLO, 还有0个数据未读取 |
| 多链接时如何手动读取网络数据 | | |
| → | AT+CIPRXGET=1 | 开启手动获取网络数据功能 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPMUX=1 | |
| ← | OK | |
| → | AT+CSTT | 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文 (此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询), 所以直接输入AT+CSTT即可, 模块会按照自动获取的<apn>来设置CSTT的APN |
| ← | OK | |
| → | AT+CIICR | |
| ← | OK | |
| → | AT+CIFSR | |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPSTART=3,"TCP","36.9.88.120",6001 | 建立多链接 |
| ← | OK | |
| ← (URC) | 3, CONNECT OK | |
| ← (URC) | +CIPRXGET: 1,3 | id=3的链接上, 收到服务器发来的数据 |
| → | AT+CIPRXGET=2,3,10 | 读取链接3的数据, 读10个字符, 以普通的字符的方式读取 |
| ← | +CIPRXGET: 2,3,5,0 AAAAA OK | 在链接3上读取了5个字符: AAAAA, 还有0个未读 |

| | | |
|---|------------------|----------------|
| → | AT+CIPRXGET=4,3 | 查询下链接3还有多少数据未读 |
| ← | +CIPRXGET: 4,3,0 | 0个未读 |
| | OK | |

12.29 关闭 TCP 或 UDP 连接：AT+CIPCLOSE

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|--|---|
| 设置命令 | 单路连接时 AT+CIPCLOSE=<id> | 返回： CLOSE OK |
| | 多路连接时 AT+CIPCLOSE=<n>[,<id>] | 返回： <n>,CLOSE OK |
| 执行命令 | AT+CIPCLOSE | 如果关闭成功，返回： CLOSE OK 如果关闭失败，返回： ERROR |
| 测试命令 | AT+CIPCLOSE=? | 返回： OK |
| 注意事项 | <ul style="list-style-type: none"> ● 执行命令只对单链接有效，多链接模式下返回ERROR ● 执行命令AT+CIPCLOSE 只有在TCP/UDP CONNECTING或CONNECT OK状态下才会关闭连接，否则会认为关闭失败返回ERROR ● 单路连接模式下，关闭后的状态为IP CLOSE | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------|----------|-----|-------------------------------|
| <id> | 关闭模式 | 0 | 慢关（缺省值） |
| | | 1 | 快关 |
| <n> | Link No. | 0~5 | 整数型，表示连接序号。与+CIPSTRAT中<n>定义一致 |

12.30 关闭移动场景：AT+CIPSHUT

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|------------|--|
| 执行命令 | AT+CIPSHUT | 如果关闭成功，返回： SHUT OK 如果关闭失败，返回： ERROR |

| | | |
|------|---|-----------|
| 测试命令 | AT+CIPSHUT=? | 返回: OK |
| 注意事项 | <ul style="list-style-type: none"> ● 可以用 AT+CIPSHUT 正常关闭移动场景，关闭后状态为 IPINITIAL。 ● 多路连接时执行 AT+CIPSHUT，所有的 IP 连接都将关闭。 ● 如果上报"+PDP:DEACT"，标识 GPRS 被网络释放，此时仍然需要执行 AT+CIPSHUT 来改变状态。 | |

12.31 修改 RNDIS 网卡网关 IP 地址：AT+ROUTEIP

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--------------------|---------------------------|
| 设置命令 | AT+ROUTEIP=<newip> | OK |
| 查询命令 | AT+ROUTEIP? | <oldip>,<newip> OK |
| 测试命令 | AT+ROUTEIP=? | OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|--------------------------------|----|--------------------------------|
| <oldip> | 当前的 RNDIS 网卡网关 IP 地址 | | IP 地址，双引号可加可不加，只支持 192.168.X.1 |
| <newip> | 已经设置好，需要重启生效的 RNDIS 网卡网关 IP 地址 | | IP 地址，双引号可加可不加，只支持 192.168.X.1 |

12.32 Ping 回声请求命令:AT+CIPPING

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|---|--|
| 设置命令 | AT+CIPPING=<IPaddr>[,<retryNum>[,<dataLen>[,<timeout>[,<ttl>]]]] | +CIPPING: <replyId>,<Ip Address>,<replyTime>,<ttl>[<CR><LF> +CIPPING: <replyId>,<Ip Address>,<replyTime>,<ttl> [...]] OK |
| 查询命令 | AT+CIPPING? | +CIPPING: <retryNum>,<dataLen>,<timeout>,<ttl> OK |
| 测试命令 | AT+CIPPING=? | +CIPPING: (list of supported <retryNum>s),(list of supported <dataLen>s),(list of supported <timeout>s),(list of supported <ttl>s) OK |
| 注意事项 | <ul style="list-style-type: none"> ● 发送 PING 命令之前，需激活 GPRS PDP 上下文。 ● 当发送 PING 到时无回应，那么返回的信息则显示<replyTime>=600 并且<ttl>=255。 | |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ● 执行本命令时，如果 GPRS PDP 上下文由于某种原因被去激活了，例如掉网，那么本命令立即终止执行。 |
|--|---|

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------------|---|-------------|-----------|
| <IPAddr> | PING的目标服务器地址。IP地址或域名都支持 | ip address | |
| | | Domain name | |
| <retryNum> | 需要发送的PING的数量 | 1-100 | 缺省值:4 |
| <dataLen> | PING请求的长度 | 0-1024 | 缺省值:32 |
| <timeout> | The timeout waiting for a single Echo Reply | 1-600 | 单位：100 ms |
| <tll> | time to live | 1-255 | 缺省值:64 |
| <replyId> | Echo Reply serial number | | |
| <Ip Address> | IP Address of the remote host | | |
| <replyTime> | time to receive the response | | 单位：1ms |

举例：

| 命令（→）/ 返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|--|-------|
| → | AT+CSTT | |
| ← | OK | |
| → | AT+CIICR | |
| ← | OK | |
| → | AT+CIFSR | |
| ← | 10.207.9.213 | |
| → | AT+CIPPING="www.baidu.com" | |
| ← | +CIPPING: 1,"36.152.44.96",35,54 +CIPPING: 2,"36.152.44.96",20,54 +CIPPING: 3,"36.152.44.96",20,54 +CIPPING: 4,"36.152.44.96",35,54 OK | |

12.33 设置 TCP 保活（keep-alive）参数:AT+CIPTKA

注：本命令仅适用于合宙 4G CAT1 模块（Air720U/Air724U 系列），不适用于合宙 4G CAT4 模块（Air720/Air720G/Air720H/ Air720D/ Air720S）

语法规则：

| | | |
|------|----|-------|
| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|----|-------|

| | | |
|------|--|--|
| 设置命令 | AT+CIPTKA=<mode>[,<keepIdle>[,<keepInterval>[,<keepCount>]]] | OK |
| 查询命令 | AT+CIPTKA? | +CIPTKA:<mode>,<keepIdle>,<keepInterval>,<keepCount> OK |
| 测试命令 | AT+CIPTKA=? | +CIPTKA:(listofsupported<mode>s),(listofsupported<keepIdle>s),(listofsupported<keepInterval>s),(listofsupported<keepCount>s) OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------------|--|---------|---------------|
| <mode> | 是否开启TCP保活（keep-alive） | 0 | 关闭 |
| | | 1 | 开启 |
| <keepIdle> | 在<keepIdle>时间内链接上无任何数据交互，则发送初始保活探针（initial keep-alive probe） | 30~7200 | 单位为秒，缺省值为7200 |
| <keepInterval> | 保活探针重传的间隔时间 | 30~600 | 单位为秒，缺省值为75 |
| <keepCount> | 发送保活探针的最大数量 | 1~9 | 单位为次，缺省值为9 |

12.34 心跳包参数设置:AT^HEARTCONFIG

本命令用于配置心跳的相关参数（是否允许发送心跳包，socket id，心跳间隔）。

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|--|--|
| 设置命令 | AT^HEARTCONFIG=<option>,<socket_id>,<heartbeat_time> | OK |
| 查询命令 | AT^HEARTCONFIG? | ^HEARTCONFIG: <enable>,<socket_id>,<heartbeat_time> OK |
| 测试命令 | AT^HEARTCONFIG=? | OK |
| 注意事项 | 目前仅支持一路链接设置心跳包。 | |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------|-----------------------|-----|-------------|
| <option> | 是否开启心跳包功能 | 0 | disabled |
| | | 1 | enabled |
| <socket_id> | 连接id，定义同+CIPSTART中<n> | 0~5 | 如果是单链接，固定为0 |

| | | | |
|------------------|--------|-------|---------------|
| | | | 如果是多链接，取值为0~5 |
| <heartbeat_time> | 心跳间隔时间 | 5~600 | 单位为秒，缺省值为120 |

举例：

| 命令(→)/ 返回(←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|---------------------------------|--|
| → | AT^HEARTCONFIG? | 查询当前心跳配置 |
| ← | ^HEARTCONFIG: 0,0,120 OK | 缺省配置为：心跳为关，心跳间隔为 120 秒 |
| → | AT^HEARTCONFIG=1,0,180 | 开启心跳功能，cid=0，并设置心跳间隔为 180 秒 |
| ← | OK | |
| → | AT^HEARTCONFIG? | 再次查询心跳设置 |
| ← | ^HEARTCONFIG: 1,0,180 OK | 心跳包功能已经打开，当跟服务器建立 cid=0 的链接后（可以是单链接，也可以是多链接），会自动发送心跳包，心跳包内容缺省为模块的 IMEI |

12.35 设置心跳包内容:AT^HEARTBEAT

本命令设置心跳包的内容。默认状态下将自己的 IMEI 作为心跳包内容。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------------------------------|--|
| 设置命令 | AT^HEARTBEAT=<socket_id>,<data> | OK |
| 查询命令 | AT^HEARTBEAT? | ^HEARTBEAT: <socket_id>,<data> OK |
| 测试命令 | AT^HEARTBEAT=? | OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------|-----------------------|-----|------------------------------|
| <socket_id> | 连接id，定义同+CIPSTART中<n> | 0~5 | 如果是单链接，固定为0 如果是多链接，取值为0~5 |
| <data> | 心跳包内容 | | 字符串类型，最长为256字节 |

举例：

| 命令(→)/ 返回(←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|---|------------|
| → | AT^HEARTBEAT? | 查询当前心跳内容 |
| ← | ^HEARTBEAT: 0,866714044915436 OK | 缺省心跳为 IMEI |

| | | |
|---|-----------------------------------|----------|
| → | AT^HEARTBEAT=0,TCP-heart | 设置新的心跳内容 |
| ← | OK | |
| → | AT^HEARTBEAT? | 再次查询 |
| ← | ^HEARTBEAT: 0,TCP-heart OK | |

12.36 设置 HEX 编码格式心跳包内容:AT^HEARTBEATHEX

本命令将心跳包的内容设置为十六进制数据。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--|---|
| 设置命令 | 如果是单链接（即AT+CIPMUX=0） AT^HEARTBEATHEX=<len>,<data> | 返回> >后输入长度为<len>的数据，数据会自动发送出去 |
| | 如果是多链接（即AT+CIPMUX=1） AT^HEARTBEATHEX=<socket_id>,<len>,<data> | |
| 查询命令 | AT^HEARTBEATHEX? | ^HEARTBEATHEX: <socket_id>,<data> OK |
| 测试命令 | AT^HEARTBEATHEX=? | OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------|-----------------------|-----|------------------------------|
| <socket_id> | 连接id，定义同+CIPSTART中<n> | 0~5 | 如果是单链接，固定为0 如果是多链接，取值为0~5 |
| <len> | 数据长度 | | |
| <data> | 心跳包内容 | | 字符串类型，最长为256字节 |

举例：

| 命令(→)/ 返回(←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|--|---|
| → | AT+CIPMUX=1 | 设置为多链接 |
| ← | OK | |
| → | AT+CSTT | |
| ← | OK | |
| → | AT+CIICR | |
| ← | OK | |
| → | AT+CIFSR | |
| ← | 10.134.100.30 | |
| → | AT+CIPSTART=5,"TCP","116.28.164.159",40117 | 连接一个回环服务器(即你发给它什么,它回什么) 注:这个地址和端口是随意写的,请不要照抄 |

| | | |
|---|----------------------------------|------------------|
| ← | OK | |
| | 5, CONNECT OK | |
| → | AT^HEARTCONFIG=1,5,120 | 打开第5路连接的心跳 |
| ← | OK | |
| → | AT^HEARTBEATHEX=5,6,414243444546 | 设置新的心跳内容为 ABCDEF |
| ← | OK | |
| ← | +RECEIVE,5,6: ABCDEF | |

12.37 心跳包参数设置:AT^HEARTINQUIRE

本命令用于查询心跳包发送情况。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|-------------------|--|
| 设置命令 | AT^HEARTINQUIRE? | ^HEARTINQUIRE: <suctime>,<nextime>,<sendnum> |
| 测试命令 | AT^HEARTINQUIRE=? | OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------------|-------------|----|--------|
| <suctime> | 多少秒前发送成功了一条 | | 单位：秒 |
| <nextime> | 还剩余多少秒发下一条 | | 单位：秒 |
| <heartbeat_time> | 一共发了多少条了 | | 单位：条 |

举例：

| 命令(→)/ 返回(←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| → | AT^HEARTCONFIG=1,0,120 | 设置心跳包功能开启 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPSTART="TCP","36.6.*.*",12345 | 连接一个服务器 服务器地址和端口请根据自己实际情况填写，不要照抄 |
| ← | OK CONNECT OK | |
| → | AT^HEARTINQUIRE? | 查询心跳包发送情况 |
| ← | ^HEARTINQUIRE: 115,5,8 OK | |
| → | AT^HEARTCONFIG=0 | 设置心跳包功能关闭 |

| | | |
|---|----------------------|-----------|
| ← | OK | |
| → | AT^HEARTINQUIRE? | 查询心跳包发送情况 |
| ← | ^HEARTINQUIRE: 0,0,0 | 统计已经清零 |
| | OK | |

12.38 从数据模式或 PPP 在线模式切换至命令模式：+++

+++ 字符序列可使TA 忽略当前AT 接口的数据传输，并切换至命令模式。它允许TA 在保持与远端服务器数据连接的状态下，仍然可输入AT命令。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-----|---|
| 执行命令 | +++ | OK 说明：为避免+++ 被错误的识别为数据，需要遵循以下步骤： 1. "+++"输入前 T1 时间（1 秒）内无字符输入。 2.在 0.5 second 内连续输入三个+号，每个+号之间不能有其他字符。 3. "+++"输入后 T1 时间（0.5 秒）内无字符输入。 4.切换至命令模式，否则重新进入步骤 1。 |

举例：

| 命令（→） /返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|--|--------------------|
| → | ATD*99# | 数据拨号 |
| ← | CONNECT ~~~ÿ}#À!}!} }<}!}\$}&@}#}\$À#}%}&Êê}*h }"&} } } } }"}({}"7S~~ÿ}#À!}!}" }<}!}\$} &@}#}\$À#}%}&Êê}*h}"&} } } } }"}({}"i¥~~ÿ }#À!}!}# }<}!}\$}&@}#}\$À#}%}&Êê}*h}"& } } } } }"}({}"§÷~~ÿ}#À!}!}\$ }<}!}\$}&@}#} \$À#}%}&Êê}*h}"&} } } } }"} } | 数据拨号成功 |
| → | +++ | +++退出数据模式，返回到命令模式 |
| ← | OK | 出现OK，表明已经返回到命令模式 |
| → | ATH | 挂断数据链接，否则下次无法再数据拨号 |
| ← | OK | 挂断成功 |

12.39 从命令模式切换至数据模式：ATO

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|------|-----|--------------------|
| 执行命令 | ATO | 成功，则返回： CONNECT |

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | | 说明：TA 继续数据传输连接，即从命令模式切换回数据模式 |
| | | 若无法恢复到数据模式，则返回： NO CARRIER |

举例：

| 命令（→） /返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|--|----------|
| → | ATD*99# | 数据拨号 |
| ← | CONNECT ~~~ÿ}#À!}!}!} }<}!}\$}&@}#}\$À#}%}&Êê}*h}"&}&}&}&}'"}({}"7S~~ÿ}#À!}!}" }<}!}\$} | 成功 |
| → | +++ | 切到AT命令模式 |
| ← | OK | 成功 |
| → | ATO | 再切到数据模式 |
| ← | CONNECT ~~~ÿ}#À!}!}!} }<}!}\$}&@}#}\$À#}%}&Êê}*h}"&}&}&}&}'"}({}"7S~~ÿ}#À!}!}" }<}!}\$} | 成功 |

12.40 TCP/UDP 错误码

在 TCP 应用过程中如果发生错误，将会以 TCP ERROR: <err code>形式上报。

TCP 错误码：

| 错误码<err code> | 中文释义 | 英文释义 |
|---------------|---------------|---|
| 0 | 成功 | No error |
| 1 | TCPIP线程没有被使用 | TCPIP is idle |
| 2 | 没有可用的 tsapi | No tsapi |
| 3 | 无效的 tsapi | Invalid tsapi |
| 4 | 空间不足 | No buffer |
| 5 | 网络错误 | Network error |
| 6 | 远程主机不可达 | Remote host is unreachable |
| 7 | 地址正在使用中 | The address is already in use |
| 8 | 地址无效 | The address is not available |
| 9 | 携带的数据太多或者太少 | The supplied buffer is too large or small |
| 10 | 参数无效 | Invalid parameter |
| 11 | 远程主机拒绝连接 | Remote host has rejected the connection |
| 12 | 超时 | Time out |
| 13 | 连接被终止 | An established connection is aborted |
| 14 | 连接被重置 | Remote host has reset the connection |
| 15 | socket 连接已经建立 | The socket is already connected |
| 16 | socket 没有连接 | The socket is not connected |

| | | |
|----|----------------|------------------------------|
| 17 | socket 连接已经被断开 | The socket has been shutdown |
| 18 | 未知错误 | Undefined error |

在 UDP 应用过程中如果发生错误，将会以 UDP ERROR:<err code>形式上报。

UDP 错误码：

| 错误码<err code> | 中文释义 | 英文释义 |
|---------------|---------------|---|
| 0 | 成功 | No error |
| 1 | TCPIP线程没有被使用 | TCPIP is idle |
| 2 | 没有可用的 tsapi | No tsapi |
| 3 | 无效的 tsapi | Invalid tsapi |
| 4 | 回调未注册 | The callback has not been registered |
| 5 | 空间不足 | No buffer |
| 6 | 网络错误 | Network error |
| 7 | 远程主机拒绝连接 | Remote host has rejected the connection |
| 8 | 远程主机不可达 | Remote host is unreachable |
| 9 | 地址正在使用中 | The address is already in use |
| 10 | 地址无效 | The address is not available |
| 11 | 携带的数据太多或者太少 | The supplied buffer is too large or small |
| 12 | 参数无效 | Invalid parameter |
| 13 | TCPIP 线程忙 | TCPIP is busy |
| 14 | 未知错误 | Undefined error |
| 15 | socket 连接已经建立 | The socket is already connected |

12.41 状态机

当输入 TCPIP 相关命令以后，模块的状态也会发生相应的迁移。查询状态的命令是 AT+CIPSTATUS。

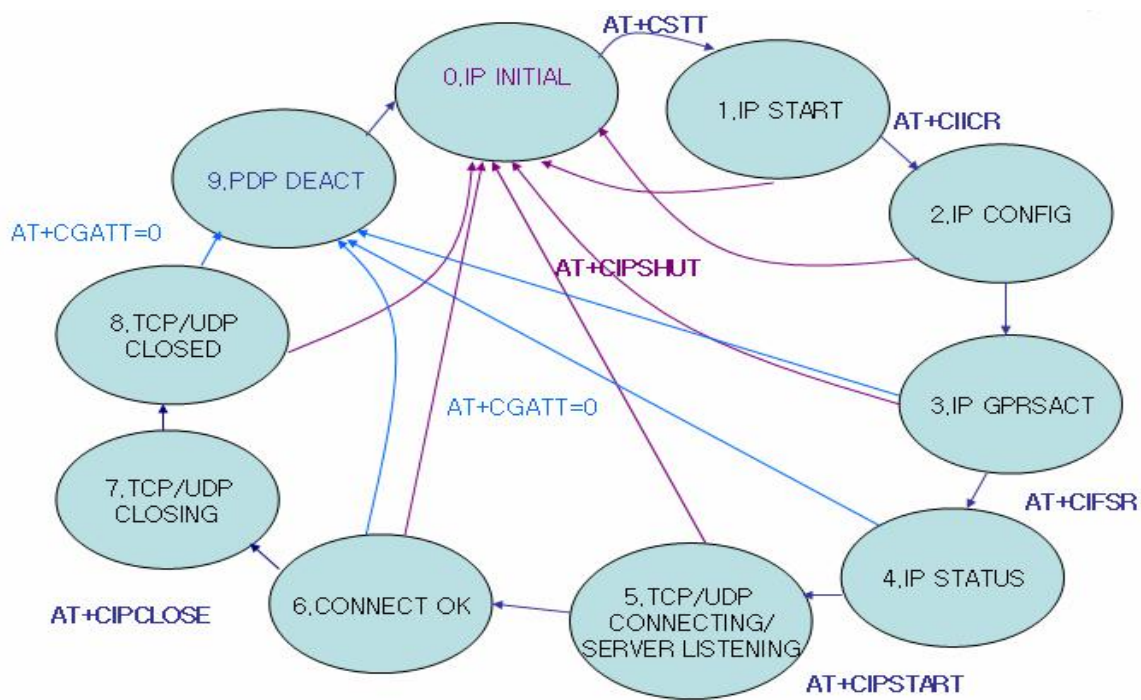


图 1：单链接时的状态机

关于单连接状态机的几点说明：

- ◆输入 AT+CIICR，会马上进入 IP CONFIG 状态，当返回 OK 后，会进入到 IP GPRSACT 状态；
- ◆输入 AT+CIPSTART 后，会立马进入 IP/UDP CONNECTING 状态，如果后续模块上报 CONNECT OK 这个 URC，表明连接服务器成功，此时进入 CONNECT OK 状态；
- ◆输入 AT+CIPCLOSE 后，立马进入 TCP/UDP CLOSING 状态，此时如果模块上报 CLOSE OK，则表明关闭与服务器的连接成功，此时模块进入 TCP/UDP CLOSED 状态；
- ◆如果模块上报+PDP DEACT 这个 URC，则标志着模块释放 PDP 上下文，并进入了 PDP DEACT 状态；
- ◆在 IP GPRSACT，IP STATUS，CONNECT OK 以及 TCP/UDP CLOSED 状态下，输入 AT+CGATT=0，则也可以使模块释放上下文，进入 PDP DEACT 状态；
- ◆模块进入 PDP DEACT 状态，仍需要输入 AT+CIPSHUT，进入 IP INITIAL 状态；
- ◆模块在各个状态下均可以输入 AT+CIPSHUT，进入 IP INITIAL 状态。

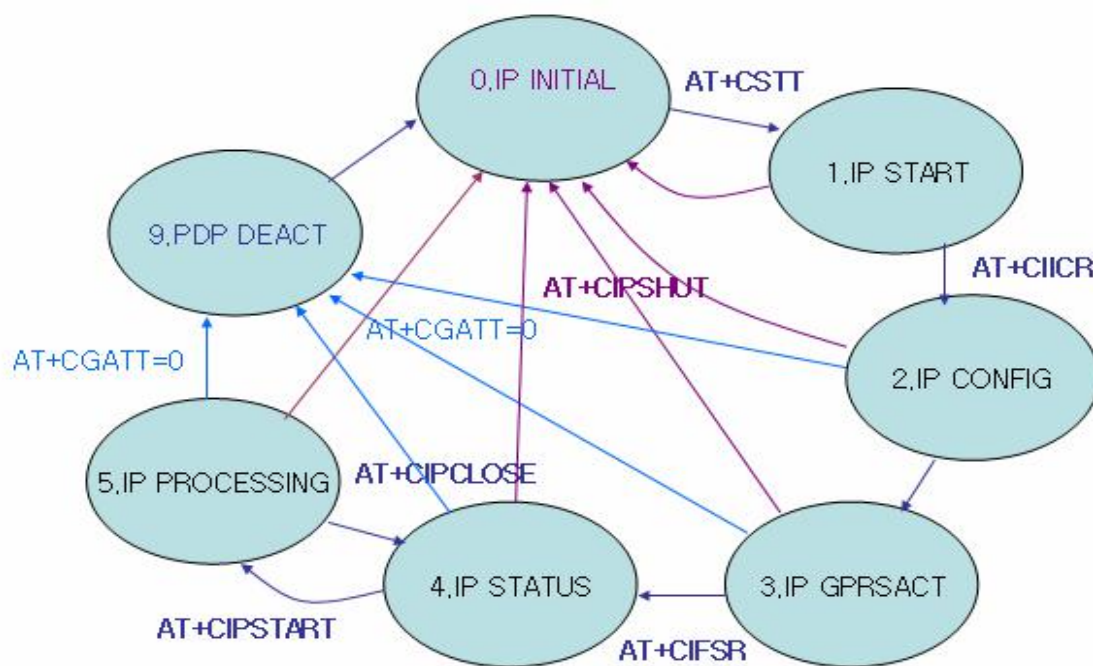
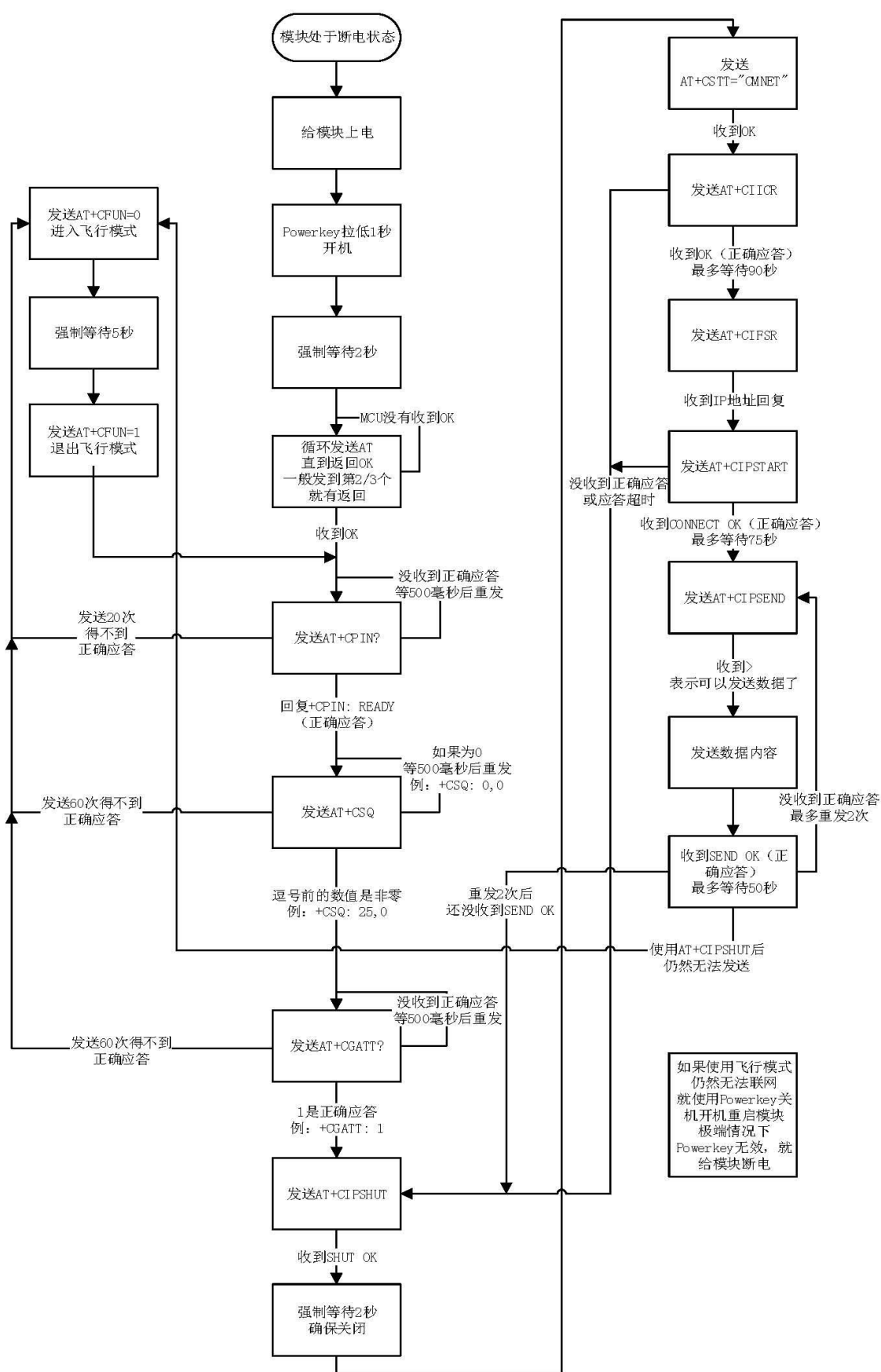


图 2：多链接时的状态机

12.42 模块上电初始化以及 TCPIP 流程

见下图：



12.43 使用方法举例

由于这部分的命令具有高度相关性，所以将各个命令的应用例程集中在一起描述。

举例：

| 命令（→） /返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|---|---|--|
| TCP非透传应用1：模块做为客户端，单链接，发送数据 （事实上，TCP发送方式有快发和慢发两种，由+CIPQSEND命令来设置发送方式。区别就是：慢发每发送一笔数据需要服务器那边的确认，而快发则发送到模块就可以了，不需要服务器的确认。 慢发可能会出现长时间没响应的情况，AT通道就堵住了，所以建议采用 快发 模式） | | |
| → | AT+CREG? | 查询当前GPRS注册状态 |
| ← | +CREG: 0,1 OK | <n>=0，表示禁用URC上报 <stat>=1，标识已经注册GPRS网络，而且是本地网 |
| → | AT+CGATT? | 查看当前GPRS附着状态 |
| ← | +CGATT: 1 OK | <state>=1，标明当前GPRS已经附着 |
| → | AT+CIPMUX=0 | 设置为单链接模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPQSEND=1 | 设置为快发模式（推荐使用这种模式） |
| ← | OK | |
| → | AT+CSTT | 启动任务，设置APN 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文（此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询），所以直接输入AT+CSTT即可，模块内部会按照自动获取的<apn>来设置CSTT的APN |
| ← | OK | |
| → | AT+CIICR | 激活移动场景，获取IP地址 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIFSR | 查询分配的IP地址 |
| ← | 010.083.172.111 | |
| → | AT+CIPSTATUS | 查询下链接状态 |
| ← | OK STATE: IP STATUS | |
| → | AT+CIPSTART="TCP","60.166.18.9",7500 或 AT+CIPSTART="TCP","60.166.18.9","7500" | 其中： "TCP"为链接的协议类型 "60.166.18.9" 为对端服务器的IP地址 7500 为对端服务器的TCP端口号 注：CIPSTART设置命令所有的参数，双括号可以用，也可以不用 |
| ← | OK | |
| ←(URC) | CONNECT OK | 如果链接成功，会有如此URC上报 |
| → | AT+CIPSTATUS | 查询下链接状态 |

| | | |
|---|----------------------------|---|
| ← | OK | 链接建立成功 |
| | STATE: CONNECT OK | |
| → | AT+CIPSEND | 发送数据（不定长度，手动发送） |
| → | >1234567890<CTRL-Z> | 当出现">"后，输入待发送的数据： 0123456789 。<CTRL-Z>用来发送数据，发送16进制数0x1A即等同于发送<CTRL-Z>。 |
| ← | DATA ACCEPT:10 | 发送成功而且对端服务器收到数据 |
| → | AT+CIPACK | 每发一笔，查询下发送状态，可以知道上笔数据服务器有没有收到 |
| ← | +CIPACK: 10,10,0 OK | 第一个 10 ，表明已经发送的数据字节数，第二个 10 表示服务器收到的数据字节数， 0 表示服务器尚未收到的数据字节数 |
| → | AT+CIPSEND=10 | 发送数据（确定长度） |
| → | >1234567890 | |
| ← | DATA ACCEPT:10 | 输入数据达到10个字节，不用发送<CTRL-Z>数据会自动发送 |
| → | AT+CIPATS=1,10 | 设置自动发送，自动发送的定时为10S |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPSEND | 发送数据 |
| → | >1234567890 | |
| ← | DATA ACCEPT:10 | 10s定时器溢出，不用发送<CTRL-Z>，数据会自己发送 |
| → | AT+CIPSEND=100 | |
| → | >123 | |
| ← | DATA ACCEPT:3 | 10s定时器溢出，输入内壁不必达到100字节，也不用发送<CTRL-Z>，数据会自己发送 |
| → | AT+CIPCLOSE | 关闭TCP链接 |
| ← | CLOSE OK | 关闭成功 |
| → | AT+CIPSTATUS | 查询下链接状态 |
| ← | OK | TCP链接已经关闭 |
| | STATE: TCP CLOSED | |
| → | AT+CIPSHUT | 关闭移动场景 |
| ← | SHUT OK | 关闭成功 |
| → | AT+CIFSR | 查询当前的模块IP |
| ← | ERROR | IP地址已经没有了 |
| TCP非透传应用2：模块做为客户端，单链接，发送数据，开启SSL功能 | | |
| → | AT+CIPMUX=0 | 设置为单链接模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPQSEND=1 | 发送模式为快发 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPSTATUS | 查询链接状态 |

| | | |
|--|---------------------------------------|--|
| ← | OK | |
| | STATE: IP INITIAL | |
| → | AT+CIPSSL=1 | 打开SSL功能(本例中双方都不需要验证证书) |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPSTART="TCP","60.166.18.9",7500 | 当模块设置为单链接并且状态为IP INITIAL时,也可以用CIPSTART直接建立连接,不必先输入CSTT CIICR CIFSR 请写实际的服务器地址和端口,不要照抄 |
| ← | OK | |
| ←(URC) | CONNECT OK | 如果链接成功,会有如此URC上报 |
| → | AT+CIPSEND | 发送数据 |
| → | >1234567890<CTRL-Z> | <CTRL-Z>用来发送数据,发送16进制数0x1A即等同于发送<CTRL-Z>。 |
| ← | DATA ACCEPT:10 | 表明模块接收了从TE输入的10个字节的待发数据 |
|  | ..... | +CIPCLOSE,+CIPSHUT,不再赘述 |
| TCP非透传应用3: 模块做为客户端,单链接,发送数据,开启SSL功能(双向证书验证) | | |
| → | AT+CIPMUX=0 | 设置为单链接模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPQSEND=1 | 设置为快发 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPSSL=1 | 开启SSL功能开关为开 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSCREATE="ca.crt" | 创建CA 证书文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSCREATE="client.crt" | 创建客户端证书文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSCREATE="client.key" | 创建客户端密钥文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSWRITE="ca.crt",0,2080,15 | 文件长度2080只是举例,要根据实际填写。下同。 |
| ← | > | 这里输入CA证书文件 |
| ← | OK | |
| ← | AT+FSWRITE="client.crt",0,128,10 | |
| → | > | 这里输入客户端证书文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSWRITE="client.key",0,188,10 | |
| ← | > | 这里输入客户端密钥文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="cacert",0,"ca.crt" | 设置服务器CA 证书 SSL 上下文id,在单链接的情况下缺省为0 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="clientcert",0,"client.crt" | 设置客户端证书 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="clientkey",0,"client.key" | 设置客户端KEY |

| | | |
|-----------------------------------|---|--|
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="seclevel",0,2 | 设置安全等级 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="ciphersuite",0,0X0035 | 设置加密套件 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="clientrandom",0,101B12C3141516171F19202122232425262728293031323334353637 | 设置随机数 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPSTART=TCP,tcplab.openluat.com,57513 | |
| ← | OK | |
| ←(URC) | CONNECT OK | |
| → | AT+CIPSEND=10 | 发送数据（确定长度） |
| → | >1234567890 | |
| ← | DATA ACCEPT:10 | 输入数据达到10个字节，不用发送<CTRL-Z>数据会自动发送 |
| → | AT+CIPSHUT | |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPSSL=0 | 关闭 SSL 功能 |
| ← | OK | |
| UDP非透传应用1：模块做为客户端，单链接，数据发送 | | |
| → | AT+CIPMUX=0 | 设置为单链接模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPQSEND=1 | 设置为快发模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CSTT | 启动任务，设置APN 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文（此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询），所以直接输入AT+CSTT即可，模块内部会按照自动获取的<apn>来设置CSTT的APN |
| ← | OK | |
| → | AT+CIICR | 激活移动场景，获取IP地址 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIFSR | 查询分配的IP地址 |
| ← | 010.083.172.111 | |
| → | AT+CIPSTART="UDP","60.166.18.9",6100 | 建立UDP链接，其中： "UDP"为链接的协议类型 "60.166.18.9" 为对端服务器的IP地址 6100 为对端服务器的UDP端口号 |
| ← | OK | |
| ←(URC) | CONNECT OK | 如果链接成功，会有如此URC上报 |
| → | AT+CIPSEND | 发送数据 |
| → | >1234567890<CTRL-Z> | |
| ← | DATA ACCEPT:10 | 成功将数据发送到模块 |
|  | ..... | +CIPCLOSE,+CIPSHUT，不再赘述 |

| | | |
|---|---------------------------------------|---|
| 多连接应用1：模块做为客户端，多链接，发送数据，SSL证书双向认证功能打开（快发） 注：本例是同时链接不同的两个服务器。 | | |
| → | AT+CIPSSL=1 | 开启SSL功能开关 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPMUX=1 | |
| ← | OK | |
| → | AT+FSCREATE="server1.crt" | 创建server1 的CA 证书文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSCREATE="server2.crt" | 创建server2 的CA 证书文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSCREATE="client.crt" | 创建客户端证书文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSCREATE="client.key" | 创建客户端密钥文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSWRITE="server1.crt",0,2080,15 | 文件长度2080只是举例，要根据实际填写。下同。 |
| ← | > | 这里输入服务器1的CA证书文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSWRITE="server1.crt",0,1962,15 | |
| ← | > | 这里输入服务器2的CA证书文件 |
| ← | OK | |
| ← | AT+FSWRITE="client.crt",0,128,10 | |
| → | > | 这里输入客户端证书文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSWRITE="client.key",0,188,10 | |
| ← | > | 这里输入客户端密钥文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="cacert",1,"server1.crt" | 设置服务器1的CA 证书 |
| | | 多链接的SSL上下文id和多链接的链接id绑定，链接1的SSL上下文id也是1 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="cacert",2,"server2.crt" | 设置服务器2的CA 证书 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="clientcert",1,"client.crt" | 设置SSL上下文1（即链接1）的客户端证书 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="clientcert",2,"client.crt" | 设置SSL上下文2（即链接2）的客户端证书 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="clientkey", 1,"client.key" | 设置SSL上下文1（即链接1）的客户端KEY |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="clientkey", 2,"client.key" | 设置SSL上下文2（即链接2）的客户端KEY |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="secclevel",1,2 | 设置SSL上下文1（即链接1）的安全等级：双向认证 |

| | | |
|--------|--|---|
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="secclevel",2,2 | 设置SSL上下文2（即链接2）的安全等级：双向认证 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="ciphersuite",1,0X0035 | 设置SSL上下文1（即链接1）的加密套件 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="ciphersuite",2,0X0035 | 设置SSL上下文2（即链接2）的加密套件 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="clientrandom",1,10B12C3141516171F19202122232425262728293031323334353637D | 设置链接1的随机数 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="clientrandom",2,581B12C3141516171F1920214A23249C262728293031323334353632 | 设置链接2的随机数 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPQSEND=1 | 设置为快发模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CSTT | 设置模块APN 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文(此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询)，所以直接输入AT+CSTT即可，模块内部会按照自动获取的<apn>来设置CSTT的APN |
| ← | OK | |
| → | AT+CIICR | |
| ← | OK | |
| → | AT+CIFSR | |
| ← | 010.083.172.111 | |
| → | AT+CIPSTART=1,"TCP","60.166.12.210",7500 | |
| ← | OK | |
| ←(URC) | 1,CONNECT OK | Id=1的 TCP 链接成功建立 |
| → | AT+CIPSTART=2,"TCP","60.166.13.215",6100 | |
| ← | OK | |
| ←(URC) | 2,CONNECT OK | Id=2的 TCP 链接成功建立 |
| → | AT+CIPSTATUS | 查询当前链路状态 |
| ← | OK STATE: IP PROCESSING C: 0,,,"","","INITIAL" C: 1,0,"TCP","60.166.12.210","7500","CONNECTED" C: 2,0,"TCP","60.166.12.210","7500","CONNECTED" C: 3,,,"","","INITIAL" C: 4,,,"","","INITIAL" C: 5,,,"","","INITIAL" | |
| → | AT+CIPSEND=1 | 在 TCP 1链接上发送数据 |

| | | |
|---|--|--|
| → | >1234567890<CTRL-Z> | |
| ← | DATA ACCEPT:1,10 | |
| → | AT+CIPSEND=2 | 在 TCP 2链接上发送数据 |
| → | >1234567890<CTRL-Z> | |
| ← | DATA ACCEPT:2,10 | |
|  | ..... | 其他发送数据的动作 |
| → | AT+CIPSHUT | 如果想关闭所有的连接 |
| ← | SHUT OK | |
| → | AT+CIPMUX=0 | 如果想关闭多连接模式，则必须在 AT+CIPSHUT后才可以 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPSSL=0 | 关闭SSL功能。 |
| ← | OK | |
| 多连接应用2：模块做为客户端，多链接，发送数据，未开启SSL功能 | | |
| → | AT+CIPMUX=1 | 设置为多链接模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPQSEND=1 | 设置为快发模式 |
| ← | OK | |
|  | ..... | 仿照 TCP非透传应用1 的例子，依次发送 CSTT CIICR CIFSRL这三个命令 |
| → | AT+CIPSTART=4,"TCP","60.166.12.210",7500 | |
| ← | OK | |
| ←(URC) | 4, CONNECT OK | Id=6的 TCP 链接成功建立 |
| → | AT+CIPSTART=5,"UDP","60.166.12.210",6100 | |
| ← | OK | |
| ←(URC) | 5, CONNECT OK | Id=7的 UDP 链接成功建立 |
| → | AT+CIPSEND=4,10 | 在 TCP 链接上发送数据，定长发送 |
| → | >1234567890 | |
| ← | DATA ACCEPT:4,10 | |
| → | AT+CIPSEND=5 | 在 UDP 链接上发送数据，不定长发送 |
| → | >1234567890<CTRL-Z> | |
| ← | DATA ACCEPT:5,10 | |
| → | AT+CIPATS=1,10 | 设置为自动发送，并且定时器设置为10S，从该命令返回OK时开始计时 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPSEND=4 | 在id=6的TCP链接上发送数据 |
| → | >TEST Auto fast send | 输入待发送的字符串（不必输入<CTRL-Z>） |
| ← | DATA ACCEPT:4,19 | 10S定时器到时，数据自动发送 |
|  | ..... | +CIPCLOSE,+CIPSHUT，不再赘述 |
| 单链接非透传时接收数据： | | |
|  | ..... | 建立一个TCP链接，前面已经详述，在此不再赘述 |
| → | AT+CIPHEAD=1 | 设置接收数据时，有数据头 |

| | | |
|-------------------------|---|---|
| ← | OK | |
| ←(UCR) | +IPD,4:TEST | 模块收到SERVER那边发来的一串字符数据: TEST |
| → | AT+CIPSHOWTP=1 | 设置接收数据时, 显示数据所使用的协议 |
| ← | OK | |
| ←(UCR) | +IPD,4,TCP:TEST | 模块收到SERVER那边发来的数据: TEST。所使用的协议也会显示出来。 如果是UDP链接, 则会显示: +IPD,4,UDP:TEST |
| → | AT+CIPSRIP=1 | 设置接收数据时显示发送方的IP地址和端口 |
| ← | OK | |
| ←(URC) | +RECV FROM: 60.166.12.210:7500 +IPD,4:TEST | 接收服务器发来的数据, 是一个字符"TEST", 长度为4 |
| → | AT+CIPSHOWTP=0 | 不在接收数据头中显示协议类型 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPHEAD=0 | 不显示数据头 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPSRIP=0 | 不显示数据发送放的IP地址和端口 |
| ← | OK | |
| ←(URC) | TEST | 此时接收到数据:TEST |
| 多链接非透传时接收数据: | | |
|  | ..... | 仿照 TCP非透传应用1 的例子, 依次发送 CSTT CIICR CIFSRS这三个命令, 并建立连接号为0的 TCP链接和连接号为1的UDP链接 |
| ←(URC) | +RECEIVE,0,7: TEST123 | 在链接0的TCP链接上收到7个字符的字符串: TEST123 |
| ←(URC) | +RECEIVE,1,10: TEST123456 | 在链接1的UDP链接上收到10个字符的字符串: TEST123456 |
| 透明传输应用1: TCP数据传输 | | |
| → | AT+CIPMODE=1 | 设置TCPIP应用为透明传输模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIPSTART="TCP","60.166.18.9",7500 | 建立TCP链接, 其中: "TCP"为链接的协议类型 "60.166.18.9" 为对端服务器的IP地址 7500 为对端服务器的TCP端口号 |
| ← | OK | |
| ←(URC) | CONNECT | 如果链接成功, 会有如此URC上报 |
| →/← | ..... | 透传开始, 在这里输入数据并传送, 此时也可以接收 服务器传来的数据 |
| → |+++ | 如果想返回AT命令模式, 则在数据后面输入+++ 注: +++需要满足一定的条件才会被模块认为是 escape sequence, 否则会被认为是数据: 1, 第一个+之前需要1000ms的间隔 |

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| | | 2, 最后一个+之后需要500ms的间隔 3, 三个+之间的间隔不能超过500ms |
| ← | OK | OK表示已经返回到AT命令模式 |
| → | ATO | ATO用于返回数据模式 |
| ← | CONNECT | CONNECT表示进入透传模式 |
| →/← | ..... | 此时又可以开始传输数据 |
| ← | TCP ERROR: × × 或 CLOSED | 当传输中有协议栈错误发生时, 会转入AT命令状态, 并上报该错误码 |
| → | AT+CIPSHUT | 发生这种情况时, +CIPSHUT关闭连接。 如果没有错误发生, 则+++返回AT命令状态, 再+CIPSHUT关闭连接 |
| ← | SHUT OK | |
| 透明传输应用2: UDP数据传输 | | |
| → | AT+CIPMODE=1 | 设置TCPIP应用为透明传输模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+CSTT | 设置模块APN 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文(此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询), 所以直接输入AT+CSTT即可, 模块内部会按照自动获取的<apn>来设置CSTT的APN |
| ← | OK | |
| → | AT+CIICR | 激活移动场景, 获取IP地址 |
| ← | OK | |
| → | AT+CIFSR | 查询分配的IP地址 |
| ← | 010.083.172.111 | |
| → | AT+CIPSTART="UDP","60.166.18.9",6100 | 建立UDP链接, 其中: "UDP"为链接的协议类型 "60.166.18.9" 为对端服务器的IP地址 6100 为对端服务器的UDP端口号 |
| ← | OK | |
| ←(URC) | CONNECT | 如果链接成功, 会有如此URC上报 |
| →/← | ..... | 透传开始, 在这里输入数据并传送, 此时也可以接收服务器传来的数据 |
| ← | UDP ERROR: × × | 当传输中有协议栈错误发生时, 会转入AT命令状态, 并上报该错误码 |
| → | AT+CIPSHUT | 发生这种情况时, +CIPSHUT关闭连接。 如果没有错误发生, 则+++返回AT命令状态, 再+CIPSHUT关闭连接 |
| ← | SHUT OK | |
| ← | OK | |
| 域名解析: 注: 该命令只有在执行完at+cstt、at+ciicr、at+cifsr后才能正常工作, 这三条命令的输入方法请参考: TCP非透传应用1 的例子 | | |
| → | AT+CDNSGIP="WWW.SINA.COM.CN" | 解析新浪网站的域名 |

| | | |
|---|---|--------|
| ← | OK +CDNSGIP:1,"WWW.SINA.COM.CN","221.179.180.76" | 返回IP地址 |
|---|---|--------|

发送和接收格式总结:

数据发送(多链接模式, 以链接号<n>=5 为范例)

| | 链接协议 | 快发 | 慢发 |
|-----|------|--|--|
| 单链接 | TCP | AT+CIPSEND >test TCP DATA ACCEPT:8 | AT+CIPSEND >test TCP SEND OK |
| | UDP | AT+CIPSEND >test UDP DATA ACCEPT:8 | AT+CIPSEND >test UDP SEND OK |
| 多链接 | TCP | AT+CIPSEND=5 >test TCP DATA ACCEPT:5,8 | AT+CIPSEND=5 >test TCP 5,SEND OK |
| | UDP | AT+CIPSEND=5 >test UDP DATA ACCEPT:5,8 | AT+CIPSEND=5 >test UDP 5,SEND OK |

数据接收(多链接模式以链接号<n>=1 为范例)

| | 链接协议 | AT+CIPHEAD=0 | AT+CIPHEAD=1 | |
|-----|------|---------------|----------------|--------------------|
| | | | +CIPSHOWTP=0 | +CIPSHOWTP=1 |
| 单链接 | TCP | TEST123 | +IPD,7:TEST123 | +IPD,7,TCP:TEST123 |
| | UDP | TEST123 | +IPD,7:TEST123 | +IPD,7,UDP:TEST123 |
| 多链接 | TCP | +RECEIVE,1,7: | +RECEIVE,1,7: | +RECEIVE,1,7: |
| | | TEST123 | TEST123 | TEST123 |
| | UDP | +RECEIVE,1,7: | +RECEIVE,1,7: | +RECEIVE,1,7: |
| | | TEST123 | TEST123 | TEST123 |

13 IP 应用相关命令

13.1 IP 应用设置：AT+SAPBR

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|--------|--|---|
| 执行命令 | AT+SAPBR=<cmd_type>,<cid>[,<ConParamTag>,<ConParamValue>] | 如果<cmd_type> = 2 +SAPBR: <cid>,<Status>,<IP_Addr> OK |
| | | 如果<cmd_type> = 4 +SAPBR: <ConParamTag>,<ConParamValue> OK |
| | | 其余 OK |
| | | |
| 测试命令 | AT+SAPBR=? | +SAPBR: (0-4),(1-3),"ConParamTag","ConParamValue" OK |
| URC 上报 | +SAPBR <cid>: DEACT | 当移动场景去激活时，会有此上报 |
| 注意事项 | SAPBR设置承载参数APN的时候需要注意以下事项： 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文，用于RNDIS上网使用（此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询），所以直接输入AT+SAPBR=3,<cid>,"APN","" 即可，模块内部会按照自动获取的<apn>来设置APN | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------------|---------|-----------|--|
| <cmd_type> | 命令类型 | 0 | 关闭承载 |
| | | 1 | 打开承载 |
| | | 2 | 查询承载状态 |
| | | 3 | 设置承载参数 |
| | | 4 | 获取承载参数 |
| <cid> | 承载上下文标识 | 1~3 | |
| <Status> | 承载的状态 | 0 | 正在连接 |
| | | 1 | 已经连接 |
| | | 2 | 正在关闭 |
| | | 3 | 已经关闭 |
| <IP_Addr> | 承载IP地址 | | |
| <ConParamTag> | 承载参数 | "CONTYPE" | 因特网连接类型。 取值请参考参数<ConParamValue_ConType> |
| | | "APN" | 接入点名称，最长支持 50 个字符 |

| | | | |
|-------------------------|---------|------------|---|
| | | “USER” | 用户名称：最长支持 50 个字符 |
| | | “PWD” | 密码：最长支持 50 个字符 |
| | | “PHONENUM” | CSD电话号码 |
| | | “RATE” | CSD连接速率。 取值请参考<ConParamValue_Rate>。 |
| <ConParamValue> | | | |
| <ConParamValue_ConType> | 因特网连接类型 | “CSD” | CSD，电路交换数据业务 |
| | | “GPRS” | GPRS，通用分组无线业务 注：GPRS只是兼容2G模块指令的输入格式，不会强制切换到GPRS网络上，真实的数据承载网络取决于模块当时注册的网络制式 |
| <ConParamValue_Rate> | CSD连接速率 | 0 | 2400 |
| | | 1 | 4800 |
| | | 2 | 9600 |
| | | 3 | 14400 |

14 HTTP 相关命令

14.1 初始化 HTTP 服务：AT+HTTPINIT

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|----|
| 执行命令 | AT+HTTPINIT | OK |
| 测试命令 | AT+HTTPINIT=? | OK |
| 注意事项 | 1. 在使用HTTP服务前，应该先用AT+HTTPINIT命令来初始化HTTP协议栈 2. 如果使用的是https需要进行证书，加密套件，加密等级等相关的设置请参考SSLCFG指令 | |

14.2 启用 SSL：AT+HTTPSSL

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|----------------|-----------------------|
| 设置命令 | AT+HTTPSSL=<n> | OK |
| 读取命令 | AT+HTTPSSL? | + HTTPSSL: <n> OK |
| 测试命令 | AT+HTTPSSL=? | +HTTPSSL: (0-1) OK |

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----|---------------|----|-----------|
| <n> | HTTP SSL 功能开关 | 0 | 关闭 SSL 功能 |
| | | 1 | 开启 SSL 功能 |

14.3 设置 HTTP 参数值：AT+HTTPPARA

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|--|
| 设置命令 | AT+HTTPPARA=<HTTPParamTag> ,<HTTPParamValue> | OK |
| 查询命令 | AT+HTTPPARA? | +HTTPPARA: list of <HTTPParamTag>:<HTTPParamValue> OK |
| 测试命令 | AT+HTTPPARA=? | +HTTPPARA: "HTTPParamTag"," HTTPParamValue" OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------------------------|---|---|--|
| <HTTPParamTag> :HTTP参数, 包括: | | | |
| "CID" | 承载上下文号码(必选参数) | 1~3 | |
| "URL" | HTTP 或 HTTPS URL(必选参数) 注: 同时支持 HTTPS 和 HTTP URL | "http://server/path:tcpPort " 或: "https://server/path:tcpPort " | Server: FQDN or IP-address Path: path of file or directory tcpPort: 如果参数省略, 将服务连接到 HTTP 默认端口 80。 参考"IETF-RFC 261 |
| "UA" | 应用程序必须设置用户代理来识别移动终端。通常操作系统和软件版本信息在设置时都会携带浏览器标识符。 | - | 默认值为:合宙 module |
| "PROIP" | HTTP 代理服务器的 IP 地址 | - | |
| "PROPORT" | HTTP 代理服务器的 PORT | - | |
| "REDIR" | 作为 HTTP 客户端时用此标志控制重定向机制。如果此标记设置为 1, 当服务器发送重定向码(范围 30x)时,客户端自动发送新的 HTTP 请求 | - | 默认值为 0(无定向) |
| "BREAK" | HTTP 方法 "GET" 的参数, 整数型 | - | 获取从断点到结束点的部分数据, 注意不是所有的 HTTP 服务器都支持 <BREAK>参数。BREAK 最小值是 0。 |
| "BREAKEND" | 和"BREAK"一起使用, 用于断点续传功能。整数型。 | - | 如果"BREAKEND"大于"BREAK", 续传的范围从"BREAKEND"到"BREAK"。 如果"BREAKEND"小于"BREAK", 续传的范围从"BREAK"到文件结尾。如果"BREAKEND"和"BREAK"均为 0, 将不会续传。 |
| "USER_DEFINED" | 用户自定义参数, 为了兼容合宙 2G 模块 | | 用户自定义参数的取值。例如: AT+HTTPPARA="USER_DEFINED", "Content-type: json-user-define" 注: 如果需要设置多条用户自定义参数, 则一条一条地输入。后面输入的不会覆盖以前的。 |
| "USERDATA" | 用户自定义参数, 作用同"USER_DEFINED", 为了兼容 SIMCOM 模块 | | 用户自定义参数的取值。例如: AT+HTTPPARA="USERDATA", "Content-type: json-user-define" |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>注:如果想设置多条用户定义参数，则多条参数之间可以用\r\n连接。例如：</p> <p>AT+HTTPPARA="USERDATA","Content-Type:application/json\r\nAPPKEY:FW"</p> <p>在 MCU 程序中需要将\r\n写成\\r\\n</p> <p>值得一提的是有些 PC 串口工具，例如 SSCOM，会将\r和\n当做控制字符处理，所以也需要将\r\n写成\\r\\n</p> <p>而另外一些工具，例如 XCOM，不会将\r和\n当做控制字符处理，所以直接输入\r\n</p> |
|--|--|--|

<HTTPParamValue>：即<HTTPParamTag>的取值。

注：“USER_DEFINED”和“USERDATA”中内嵌的双引号，用\\22表达。

举例：

| 命令（→） /返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------|---|-------|
| → | AT+HTTPPARA? | |
| ← | +HTTPPARA: CID: 1 URL: UA: AM_MODULE PROIP: 0.0.0.0 PROPORT: 0 REDIR: 0 BREAK: 0 BREAKEND: 0 TIMEOUT: 120 CONTENT: USERDATA: OK | |

14.4 写数据：AT+HTTPDATA

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------------------------|----------|
| 设置命令 | AT+HTTPDATA=<size>,<time> | DOWNLOAD |

| | | |
|------|---------------|--|
| | | OK |
| 测试命令 | AT+HTTPDATA=? | +HTTPDATA: (<size>取值列表),(<time>取值列表) OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|------------|-------------|----------------------|
| <size> | POST 数据的大小 | 0-319488 | 最大长度为 319488 |
| | | 0 | 后面一个参数不判断, 相当于把内容清除掉 |
| <time> | 输入数据的最长时间 | 1000-120000 | 单位: ms |

注: 强烈建议设置的时间<time>要能够全部输入所有的数据, 下载数据的真实大小不能大于<size>

14.5 HTTP 方式激活: AT+HTTPACTION

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------------------|---|
| 设置命令 | AT+HTTPACTION=<method> | OK 后面紧跟 Unsolicited Result Code: +HTTPACTION: <Method>,<StatusCode>,<DataLen> 或如果错误与 ME 功能相关, 则返回: +CME ERROR: <err> 后面紧跟 Unsolicited Result Code: +HTTPACTION: <Method>,<StatusCode>,<DataLen> |
| 测试命令 | AT+HTTPACTION=? | +HTTPACTION: (0-2) OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------------|---|-----|--------------------------------------|
| <Method> | HTTP 方法说明 | 0 | GET |
| | | 1 | POST |
| | | 2 | HEAD |
| <DataLen> | 得到的数据长度 | - | 整数型 |
| <StatusCode> | HTTP 状态码, 由远端服务器响应, 参考 TTP1.1(RFC2616) | 100 | 继续 (Continue) |
| | | 101 | 交换协议(Switching Protocols) |
| | | 200 | 确定(OK) |
| | | 201 | 已创建(Created) |
| | | 202 | 已接受(Accepted) |
| | | 203 | 非权威消息(Non-Authoritative Information) |
| | | 204 | 无内容(No Content) |
| | | 205 | 重置内容(Reset Content) |
| | | 206 | 部分内容(Partial Content) |

| | | |
|--|-----|---|
| | 300 | 多重选择(Multiple Choices) |
| | 301 | 永久删除(Moved Permanently) |
| | 302 | 找到(Found) |
| | 303 | 参考其他(See Other) |
| | 304 | 未修改(Not Modified) |
| | 305 | 使用代理服务器(Use Proxy) |
| | 307 | 临时重定向(Temporary Redirect) |
| | 400 | 错误请求(Bad Request) |
| | 401 | 未授权(Unauthorized) |
| | 402 | 付费请求(Payment Required) |
| | 403 | 禁止(Forbidden) |
| | 404 | 找不到(Not Found) |
| | 405 | 方法不被允许(Method not Allowed) |
| | 406 | 不可接受(Not Acceptable) |
| | 407 | 要求进行代理身份认证 (Proxy AuthenticationRequired) |
| | 408 | 请求超时 (Request Time-out) |
| | 409 | 冲突(Conflict) |
| | 410 | 所请求资源不在服务器上有效，且不知道转发地址(Gone) |
| | 411 | 需要输入长度(Length Required) |
| | 412 | 前提条件失败 (Precondition Failed) |
| | 413 | 请求实体太大(Request Entity Too Large) |
| | 414 | 请求URI太长(Request-URI Too Large) |
| | 415 | 媒体类型不支持(Unsupported Media Type) |
| | 416 | 所请求的范围无法满足(Requested range not satisfiable) |
| | 417 | 执行失败(Expectation Failed) |
| | 500 | 内部服务器错误(Internal Server Error) |
| | 501 | 未执行 (Not Implemented) |
| | 502 | 网关错误(Bad Gateway) |
| | 503 | 服务不可用(Service Unavailable) |
| | 504 | 网关超时(Gateway Time-out) |
| | 505 | HTTP 版本不支持(HTTP Version not supported) |
| | 600 | 非 HTTP PDU 格式(Not HTTP PDU) |
| | 601 | 网络错误(Network Error) |
| | 602 | 内存不足(No memory) |
| | 603 | DNS 错误(DNS Error) |
| | 604 | 栈忙(Stack Busy) |
| | 605 | SSL建立通道失败 |
| | 606 | SSL通讯警告错误 |

14.6 查询 HTTP 服务响应：AT+HTTPREAD

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|--|
| 设置命令 | AT+HTTPREAD=<start_address> ,<byte_size> | +HTTPREAD:<date_len> <data> OK |
| 执行命令 | AT+HTTPREAD | +HTTPREAD:<date_len> <data> OK 读取 AT+HTTPACTION=0 或 AT+HTTPDATA 命令的所有响应数据。 执行命令用来将 HTTP 服务器的响应输出到 UART 或者输出准备好 POST 到服务器的数据。 |
| 测试命令 | AT+HTTPREAD=? | +HTTPREAD: (list of supported <start_address>s),(list of supported<byte_size>s) OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------------|---------------------------------|----------|--------|
| <date_len> | 实际输出数据长度 | | |
| <data> | HTTP 服务器对AT+HTTPACTION=0命令的响应数据 | | |
| <start_address> | 输出数据的起点 | 0~319488 | 单位:字节 |
| <byte_size> | 输出数据的长度 | 1~319488 | 单位:字节 |

14.7 查询 HTTP 头信息: AT+HTTPHEAD

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------------|--|
| 执行命令 | AT+HTTPHEAD | +HTTPREAD:<date_len> <data> OK |
| 测试命令 | AT+HTTPHEAD=? | OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------|----------|----|--------|
| <date_len> | 头信息的实际长度 | | |
| <data> | 头信息 | | |

14.8 保存 HTTP 应用上下文：AT+HTTPSCONT

执行命令保存包含 AT 命令参数的 HTTP 应用上下文，当系统重启时，参数将自动载入。
查询命令返回 HTTP 应用上下文。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------------|---|
| 执行命令 | AT+HTTPSCONT | +HTTPREAD: (list of supported <start_address>s),(list of supported<byte_size>s) OK |
| 查询命令 | AT+HTTPSCONT? | +HTTPSCONT:<mode> CID:<value> URL: <value> UA: <value> PROIP: <value> PROPORT: <value> REDIR: <value> BREAK: <value> BREAKEND: <value> USERDATA:<data> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|--------------|----|--------------|
| <mode> | HTTP 上下文保存模式 | 0 | 保存，值取自 NVRAM |
| | | 1 | 未保存，值取自 RAM |

14.9 终止 HTTP 任务：AT+HTTPTERM

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------------|----|
| 设置命令 | AT+HTTPTERM | OK |
| 测试命令 | AT+HTTPTERM=? | OK |

14.10 HTTP 错误码：ERROR: <err code>

HTTP 错误码会以 ERROR:<err code>形式上报。

<err code>定义：

| 取值 | 英文说明 | 中文说明 |
|----|--------------------|----------|
| 0 | Unknown session id | 未知的会话 ID |

| | | |
|----|---|--------------|
| 1 | File is too short | 文件的内容太短 |
| 2 | DNS is fail | 域名解析失败 |
| 3 | HTTP is busy | HTTP 任务正忙 |
| 4 | Socket is wrong | 套接字失败 |
| 5 | Connect fail | 连接失败 |
| 6 | File is error | 文件错误 |
| 7 | Connection is closed | 连接已关闭 |
| 8 | Connection is destroyed | 连接已销毁 |
| 9 | HTTP header is not found | HTTP 头不存在 |
| 10 | HTTP authentication scheme is not supported | HTTP 认证机制不支持 |
| 11 | PDP active is wrong | PDP 激活失败 |
| 12 | Param is wrong | 参数有误 |
| 13 | No buffer | 缓冲区不足 |
| 14 | PDP deactive is wrong | PDP 去激活失败 |

14.11 使用方法举例

由于这部分的命令具有高度相关性，所以将各个命令的应用例程集中在一起描述。

举例：

| 命令 (→) /返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-------------------------|---------------------------------------|--|
| HTTP GET 命令使用方法： | | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"CONTYPE","GPRS" | 设置HTTP功能的承载类型 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"APN", "" | 设置pdp承载参数之APN 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文，用于RNDIS上网使用（此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询），所以输入AT+SAPBR=3,<cid>,"APN", "" 即可，模块内部会按照自动获取的<apn>来设置APN |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=1,1 | 激活该承载的GPRS PDP上下文 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=2,1 | 查询下承载的状态 |
| ← | +SAPBR: 1,1,010.169.179.213 OK | 第一个参数1表示cid 第二个参数1表示已经连接 第三个参数表示模块获取的IP地址 |
| → | AT+HTTPINIT | HTTP协议栈初始化 |
| ← | OK | |
| → | AT+HTTTPARA="CID",1 | 设置HTTP会话参数：CID |
| ← | OK | |
| → | AT+HTTTPARA="URL","www.baidu.com" | 设置HTTP会话参数：URL |
| ← | OK | |

| | | |
|--------------------------|--|---|
| → | AT+HTTPACTION=0 | GET 开始 |
| ← | OK | |
| ← | +HTTPACTION:0,200,1348 +HTTPACTION:0,200,1348 +HTTPACTION:0,200,1348 | 出现这些URC上报表明GET数据成功，等待READ |
| → | AT+HTTPREAD | 读取从HTTP 服务器GET的数据 |
| ← | +HTTPREAD: 9592 OK |表示HTTP数据 |
| → | AT+HTTPTERM | 结束HTTP服务 |
| ← | OK | |
| HTTP POST 命令使用方法: | | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"CONTYPE","GPRS" | 设置HTTP功能的承载类型 SAPBR是为了激活PDP上下文 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"APN", "" | 设置 APN 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文，用于RNDIS上网使用（此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询），所以输入AT+SAPBR=3,<cid>,"APN", "" 即可，模块内部会按照自动获取的<apn>来设置APN |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=1,1 | 激活该承载的GPRS PDP上下文 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=2,1 | 查询下承载的状态 |
| ← | +SAPBR: 1,1,010.169.179.213 OK | 第一个参数1表示cid 第二个参数1表示已经连接 第三个参数表示模块获取的IP地址 |
| → | AT+HTTPINIT | HTTP协议栈初始化 |
| ← | OK | |
| → | AT+HTTPSSL=1 | 设置使用SSL连接(不需要验证证书) |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="hostname",153,"fanyi.baidu.com" | |
| ← | OK | |
| → | AT+HTTPPARA="CID",1 | 设置HTTP会话参数: CID |
| ← | OK | |
| → | AT+HTTPPARA="URL","https://fanyi.baidu.com" | 设置HTTP会话参数: URL |
| ← | OK | |
| → | AT+HTTPDATA=4,100000 | 输入 4 个字节，等待时间是 10S,输入时间要设定的足 |

| | | |
|---------------------|---|--|
| | | 够大以保证数据输入 |
| ← | DOWNLOAD | DOWNLOAD 表示已经准备好输入数据 |
| → | 中国 | 输入中国（中国两个字占用 4 个字节） |
| ← | OK | OK 出现表示输入结束 |
| → | AT+HTTPACTION=1 | POST 开始 |
| ← | OK | |
| ← | +HTTPACTION:1,200,207751 | 表示POST成功 |
| → | AT+HTTPREAD | 读取内容 |
| ← | +HTTPREAD: 207751 <!DOCTYPE html> <html> <head> <meta charset="utf-8"> <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge,chrome=1"> <title>鋼惧害缈昏瘡</title> <meta name="keywords" content="缈昏瘡, 鎗 壕缈昏瘡,鋼惧害缈昏瘡,璇菰吁,鐸辨礮,"/> <meta name="description" content="鋼惧害缈昏瘡鎖悝綬締虫禄 "https://fex.bdstatic.com"+d:"http://fex.bdstatic.com"+d,k&l&l>k (g(function(){alog("speed.set","lt",+new Date),e=b.createElement(c),e.async=!0,e.src=d+"?v="+~(new Date/864e5)+~(new Date/864e5),f=b.getElementsByTagName(c)[0],f.parentNode.insertBefore(e,f)},j()))}(window,document,"script","/hunter/alog/dp.min.js"); })(); !function(){require('translation:widget/translate/common/sectrans'); })();</script></body> </html> OK | |
| → | AT+HTTPTERM | 结束HTTP服务 |
| ← | OK | 下载HTTP会话从AT+SAPBR=2,1开始，如果此命令查询IP地址还在，则HTTPINIT HTTPPARA依次执行下去 |
| 带SSL证书验证功能的HTTPS过程: | | |
| → | AT+FSCREATE="ca.crt" | 创建服务器端CA 证书文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSCREATE="client.crt" | 创建客户端证书文件 |

| | | |
|---|---|---|
| ← | OK | |
| → | AT+FSCREATE="client.key" | 创建客户端密钥文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSWRITE="ca.crt",0,2080,15 | 文件长度2080字节只是举例，要实际填写。下同。 |
| ← | > | 这里输入CA证书文件 |
| ← | OK | |
| ← | AT+FSWRITE="client.crt",0,128,10 | |
| → | > | 这里输入客户端证书文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSWRITE="client.key",0,188,10 | |
| ← | > | 这里输入客户端密钥文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"CONTYPE","GPRS" | |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"APN","" | 设置PDP承载之APN参数 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文，用于RNDIS上网使用（此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询），所以输入AT+SAPBR=3,<cid>,"APN","" 即可，模块内部会按照自动获取的<apn>来设置APN |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=1,1 | |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=2,1 | |
| ← | +SAPBR: 1,1,010.169.179.213 | |
| | OK | |
| → | AT+HTTPSSL=1 | 开启SSL功能开关为开 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="cacert",153,"ca.crt" | 设置服务器CA 证书 SSL 上下文id，在TCP单链接的情况下缺省为0；在HTTPS链接下为153，下同 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="clientcert",153,"client.crt" | 设置客户端证书 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="clientkey",153,"client.key" | 设置客户端KEY |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="secclevel",153,2 | 设置安全等级 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="ciphersuite",153,0X0035 | 设置加密套件 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="clientrandom",153,01B12C3141516171F19202122232425262728293031323334353637D | 设置随机数 |
| ← | OK | |
| → | AT+HTTPINIT | HTTP协议栈初始化 |

| | | |
|----------------------|--|-------------------------------------|
| ← | OK | |
| → | AT+HTTTPARA="CID",1 | 设置HTTP会话参数: CID |
| ← | OK | |
| → | AT+HTTTPARA="URL","https://**.*.*.*" | 设置HTTP会话参数: URL 请写具体的网址, 而不要照抄 |
| ← | OK | |
| → | AT+HTTPACTION=0 | GET 开始 |
| ← | OK | |
| ← | +HTTPACTION:0,200,1348 +HTTPACTION:0,200,1348 +HTTPACTION:0,200,1348 | 出现这些URC上报表明GET数据成功, 等待READ |
| → | AT+HTTPREAD | 读取从HTTP 服务器GET的数据 |
| ← | +HTTPREAD:1592 OK |表示HTTP数据 |
| → | AT+HTTPTERM | 结束HTTP服务 |
| ← | OK | |
| HTTP HEAD 过程: | | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"CONTYPE","GPRS" | |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"APN", "" | |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=1,1 | |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=2,1 | |
| ← | +SAPBR: 1,1,010.169.179.213 OK | |
| → | AT+HTTPINIT | |
| ← | OK | |
| → | AT+HTTTPARA="CID",1 | |
| ← | OK | |
| → | AT+HTTTPARA="URL","https://**.*.*.*" | |
| ← | OK | |
| → | AT+HTTPACTION=2 | AT+HTTPACTION=0也可以 |
| ← | OK | |
| → | AT+HTTPHEAD | |
| ← | +HTTPHEAD: <date_len> ---data--- | <date_len>是具体的数字, ---data---是具体的头信息 |

| | | |
|--|----|--|
| | OK | |
|--|----|--|

15 FTP 相关命令

15.1 设置 FTP 控制端口：AT+FTPPORT

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|--------------------|------------------|--------|
| 设置命令 | AT+FTPPORT=<value> | OK | 正常返回 |
| | | ERROR | 输入格式有误 |
| 查询命令 | AT+FTPPORT? | +FTPPORT:<value> | |
| | | OK | |
| 测试命令 | AT+FTPPORT=? | OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|-----------|---------|---------|
| <value> | FTP 控制端口号 | 1~65535 | 缺省值为 21 |

15.2 设置 FTP 主动或被动模式：AT+FTPMODE

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|--------------------|------------------|--------|
| 设置命令 | AT+FTPMODE=<value> | OK | 正常返回 |
| | | ERROR | 输入格式有误 |
| 查询命令 | AT+FTPMODE? | +FTPMODE:<value> | |
| | | OK | |
| 测试命令 | AT+FTPMODE=? | OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|------------|----|------------|
| <value> | FTP 主动被动模式 | 0 | 主动模式（暂不支持） |
| | | 1 | 被动模式 |

15.3 设置 FTP 数据传输类型：AT+FTPTYPE

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|--------------------|-------|--------|
| 设置命令 | AT+FTPTYPE=<value> | OK | 正常返回 |
| | | ERROR | 输入格式有误 |

| | | | |
|------|--------------|------------------|--|
| 查询命令 | AT+FTPTYPE? | +FTPTYPE:<value> | |
| | | OK | |
| 测试命令 | AT+FTPTYPE=? | OK | |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|------------|-----|----------------|
| <value> | FTP 数据传输类型 | "A" | FTP ASCII 字符集 |
| | | "I" | FTP Binary 字符集 |

15.4 设置 FTP 输入类型: AT+FTPPUTOPT

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|----------------------|--------------------|--------|
| 设置命令 | AT+FTPPUTOPT=<value> | OK | 正常返回 |
| | | ERROR | 输入格式有误 |
| 查询命令 | AT+FTPPUTOPT? | +FTPPUTOPT:<value> | |
| | | OK | |
| 测试命令 | AT+FTPPUTOPT=? | OK | |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|------------|--------|---------|
| <value> | FTP 数据传输类型 | "APPE" | 添加文件 |
| | | "STOU" | 存储唯一的文件 |
| | | "STOR" | 存储文件 |

15.5 设置 FTP 承载标识: AT+FTPCID

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|-------------------|-----------------|--------|
| 设置命令 | AT+FTPCID=<value> | OK | 正常返回 |
| | | ERROR | 输入格式有误 |
| 查询命令 | AT+FTPCID? | +FTPCID:<value> | |
| | | OK | |
| 测试命令 | AT+FTPCID=? | OK | |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|----------|-----|--------------------------|
| <value> | FTP 承载标识 | 1~3 | 同+SAPBR 中<cid>定义。缺省值为 1。 |

15.6 设置 FTP 下载续传：AT+FTPREST

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|--------------------|------------------|--------|
| 设置命令 | AT+FTPREST=<value> | OK | 正常返回 |
| | | ERROR | 输入格式有误 |
| 查询命令 | AT+FTPREST? | +FTPREST:<value> | |
| | | OK | |
| 测试命令 | AT+FTPREST=? | OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|--------|----|--------|
| <value> | 要续传的断点 | | |

15.7 设置 FTP 服务器地址：AT+FTPSERV

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|--------------------|------------------|--------|
| 设置命令 | AT+FTPSERV=<value> | OK | 正常返回 |
| | | ERROR | 输入格式有误 |
| 查询命令 | AT+FTPSERV? | +FTPSERV:<value> | |
| | | OK | |
| 测试命令 | AT+FTPSERV=? | OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|-------------------|----|--|
| <value> | FTP 服务器地址， IP 或域名 | | 32-bit 十进制数，用 . 分开，形式如： xxx.xxx.xxx.xxx。 如果是 DNS，则为长度不超过 49 的 ASCII 字符串。 |

15.8 设置 FTP 用户名称：AT+FTPUN

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|------------------|----------------|--------|
| 设置命令 | AT+FTPUN=<value> | OK | 正常返回 |
| | | ERROR | 输入格式有误 |
| 查询命令 | AT+FTPUN? | +FTPUN:<value> | |
| | | OK | |

| | | | |
|------|------------|----|--|
| 测试命令 | AT+FTPUN=? | OK | |
|------|------------|----|--|

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|---------|----|------------------------|
| <value> | FTP 用户名 | | 为长度不超过 49 的 ASCII 字符串。 |

15.9 设置 FTP 密码：AT+FTPPW

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|---------------|-------------|--------|
| 设置命令 | AT+FTPPW=<pw> | OK | 正常返回 |
| | | ERROR | 输入格式有误 |
| 查询命令 | AT+FTPPW? | +FTPPW:<pw> | |
| | | OK | |
| 测试命令 | AT+FTPPW=? | OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------|--------|----|------------------------|
| <pw> | FTP 密码 | | 为长度不超过 49 的 ASCII 字符串。 |

15.10 设置 FTP 下载文件名称：AT+FTPGETNAME

设置服务器端目标文件的名称。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|----------------------|--------------------|--------|
| 设置命令 | AT+FTPGETNAME=<name> | OK | 正常返回 |
| | | ERROR | 输入格式有误 |
| 查询命令 | AT+FTPGETNAME? | +FTPGETNAME:<name> | |
| | | OK | |
| 测试命令 | AT+FTPGETNAME=? | OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|------------|----|------------------------|
| <name> | FTP 下载文件名称 | | 为长度不超过 99 的 ASCII 字符串。 |

15.11 设置 FTP 下载文件路径：AT+FTPGETPATH

本命令是设置目标文件在服务器端的路径。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|-----------------------|---------------------|--------|
| 设置命令 | AT+FTPGETPATH=<value> | OK | 正常返回 |
| | | ERROR | 输入格式有误 |
| 查询命令 | AT+FTPGETPATH? | +FTPGETPATH:<value> | |
| | | OK | |
| 测试命令 | AT+FTPGETPATH=? | OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|------------|----|------------------------|
| <value> | FTP 下载文件路径 | | 长度不超过 255 的 ASCII 字符串。 |

15.12 设置 FTP 上传文件名称：AT+FTPPUTNAME

设置将文件上传到服务器后的保存名称。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|-----------------------|---------------------|--------|
| 设置命令 | AT+FTPPUTNAME=<value> | OK | 正常返回 |
| | | ERROR | 输入格式有误 |
| 查询命令 | AT+FTPPUTNAME? | +FTPPUTNAME:<value> | |
| | | OK | |
| 测试命令 | AT+FTPPUTNAME=? | OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|------------|----|-----------------------|
| <value> | FTP 上传文件名称 | | 长度不超过 99 的 ASCII 字符串。 |

15.13 设置 FTP 上传文件路径：AT+FTPPUTPATH

设置将文件上传到服务器后的保存目录。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|-----------------------|---------------------|--------|
| 设置命令 | AT+FTPPUTPATH=<value> | OK | 正常返回 |
| | | ERROR | 输入格式有误 |
| 查询命令 | AT+FTPPUTPATH? | +FTPPUTPATH:<value> | |
| | | OK | |
| 测试命令 | AT+FTPPUTPATH=? | OK | |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|------------|----|-----------------------|
| <value> | FTP 上传文件路径 | | 长度不超过 99 的 ASCII 字符串。 |

15.14 远程服务器上创建文件目录：AT+FTPMKD

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|-------------------------------|--------------------------|---------|
| 执行命令 | AT+FTPMKD | OK +FTPMKD: 1,0 | 创建成功 |
| | | OK +FTPMKD: 1,<error> | 创建失败 |
| | | +CME ERROR: <err> | 如果是命令错误 |
| 测试命令 | AT+FTPMKD=? | OK | |
| 注意事项 | 执行命令创建的文件目录由命令AT+FTPGETPATH定义 | | |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|-----|----|----------------------------|
| <error> | 错误码 | | 与 AT+FTPGET 命令的<error>定义相同 |

15.15 远程服务器上删除文件目录：AT+FTPRMD

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|-------------------------------|--------------------------|---------|
| 执行命令 | AT+FTPRMD | OK +FTPRMD: 1,0 | 删除成功 |
| | | OK +FTPRMD: 1,<error> | 删除失败 |
| | | +CME ERROR: <err> | 如果是命令错误 |
| 测试命令 | AT+FTPRMD=? | OK | |
| 注意事项 | 执行命令删除的文件目录由命令AT+FTPGETPATH定义 | | |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|-----|----|----------------------------|
| <error> | 错误码 | | 与 AT+FTPGET 命令的<error>定义相同 |

15.16 下载文件：AT+FTPGET

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|--------|--------------------------------|--|--|
| 设置命令 | AT+FTPGET=<mode>[,<reqlength>] | OK | 输入AT+FTPGET=1 的返回 |
| | | +FTPGET:2,<cnlength> .....数据..... | 输入： AT+FTPGET=2, <reqlength> 的返回 |
| | | OK | |
| URC 上报 | +FTPGET:1,1 | 输入AT+FTPGET=1后，有此上报，表示有数据了，第一个参数1表示<mode>为1 | |
| | +FTPGET:1,<error> | 输入AT+FTPGET=1后，有此上报，表示FTP下载失败，第一个参数1表示<mode>为1 | |
| | +FTPGET:1,0 | 表示数据传输结束，第一个参数1表示<mode>为1 | |
| 测试命令 | AT+FTPGET=? | OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------|-----------|--------|-------------------------------|
| <mode> | 工作模式 | 1 | 打开 FTP 会话 |
| | | 2 | 读入 FTP 下载数据 |
| <reqlength> | 请求读入的数据长度 | 1~1460 | |
| <cnlength> | 确认读入的数据长度 | 1~1460 | 可能小于<reqlength>。0 表示没有数据可以读入。 |
| <error> | 错误码 | 61 | 网络错误 net error |
| | | 62 | DNS 错误 DNS error |
| | | 63 | 连接错误 connect error |
| | | 64 | 超时 timeout |
| | | 65 | 服务器错误 server error |
| | | 66 | 操作禁止 operation not allowed |
| | | 70 | 应答错误 reply error |
| | | 71 | 用户错误 user error |
| | | 72 | 口令错误 password error |
| | | 73 | 类型错误 type error |
| | | 74 | 保持错误 rest error |
| | | 75 | 被动错误 passive error |
| | | 76 | 主动错误 active error |
| | | 77 | 操作错误 operate error |
| | | 78 | 上传错误 upload error |
| | | 79 | 下载错误 download error |
| | | 80~84 | FTP SSL 连接错误 |
| | | 85 | 文件错误 |
| | | 86 | 主动退出 |

15.17 上传文件：AT+FTPPUT

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|--------|--------------------------------|--|--|
| 设置命令 | AT+FTPPUT=<mode>[,<reqlength>] | OK | 输入AT+FTPPUT=1的返回 |
| | | +FTPPUT:2,<cnlength> //input data here | 输入： AT+FTPPUT=2, <reqlength> 的返回 |
| | | OK | |
| | | OK +FTPPUT: 1,0 | 输入： AT+FTPPUT=2,0 的返回 |
| URC 上报 | +FTPPUT:1,1,<maxlength> | 输入AT+FTPPUT=1后，有此上报，表示可以上传数据了 此时通过输入AT+FTPPUT=2,<reqlength>上传数据 第一个参数1表示<mode>为1 | |
| | +FTPPUT:1,0 | 表示数据传输会话结束。第一个参数1表示<mode>为1 | |
| | +FTPPUT:1,<error> | 如果<mode>=1，而且FTP会话失败。错误码<error>定义请参考AT+FTPGET 错误码<error>定义 | |
| 测试命令 | AT+FTPPUT=? | OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------|----------------------|---------------|------------|
| <mode> | FTP 上传工作模式 | 1 | 打开 FTP 会话 |
| | | 2 | 写 FTP 上传数据 |
| <reqlength> | 请求上传的数据长度 | 0-<maxlength> | |
| <cnlength> | 确认可以上传的数据长度 | | |
| <maxlength> | 单次可以上传的最大的长度，取决于网络状态 | | |

15.18 下载文件(扩展)：AT+FTPEXTGET

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|---|--|-------------|
| 设置命令 | AT+FTPEXTGET=<mode> | OK | 当<mode>=0或1 |
| | AT+FTPEXTGET=<mode>,<filename> | +FTPEXTGET:2,<totalLength> | 当<mode>=2 |
| | | OK | |
| | AT+FTPEXTGET=<mode>,<readpos>,<readlen> | +FTPEXTGET:3,<outputLength> //这里是输出到串口的数据 | 当<mode>=3 |
| | OK | | |
| 查询命令 | AT+FTPEXTGET? | +FTPEXTGET: <status>[,<receivedLength>] | |

| | | |
|--------|---|---|
| | | OK |
| 测试命令 | AT+FTPEXTGET=? | OK |
| URC 上报 | +FTPEXTGET:1,0 | <mode>=1且FTPEXTGET结束，会有如此上报 |
| | +FTPEXTGET:1,<error> | <mode>=1且FTPEXTGET出错，会有如此上报。错误码<error>定义请参考AT+FTPGET 错误码<error>定义 |
| | +FTPEXTGET:2,<totalLength> | <mode>=2 |
| | +FTPEXTGET:3,<outputLength> | <mode>=3 |
| 注意事项 | 1) 当FTPEXTPUT<mode>=1时，不可使用本命令 2) 如果文件大小(<receivedLength>)<300KB，可以使用这个命令；如果文件大小(<receivedLength>)>=300KB，请使用缺省的FTPGET method (AT+FTPEXTGET=0) 3) 本命令的使用方法请参考本章最后一部分：使用方法举例 | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------------|------------------------|---------|---|
| <mode> | 工作模式 | 0 | 使用缺省的 FTPGET 方法 |
| | | 1 | 使用扩展的 FTPGET 方法 |
| | | 2 | 保存下载的数据到文件中 |
| | | 3 | 输出下载的数据到串口 |
| <filename> | 文件名 | | 字符串型，最长 64 个字符。 注:只需指定文件名，不要指定路径，因为保存的路径是确定的 C:/USER/FTP |
| <totalLength> | 保存到文件的所有数据长度，用于 mode 2 | <302512 | 单位：字节 |
| <outputLength> | 输出到串口的数据长度，用于 mode 3 | <302512 | 单位：字节 |
| <readpos> | 读取文件数据的起始位置，用于 mode 3 | | 0 |
| <readlen> | 读取长度，用于 mode 3 | | 单位：字节 |
| <status> | FTPEXTGET 的状态 | 0 | 不在 FTPEXTGET 过程中 |
| | | 1 | 处于 FTPEXTGET 过程 |
| <receivedLength> | 下载的数据的长度 | | 单位：字节 |
| <error> | 错误码 | | 与 AT+FTPGET 命令的<error>定义相同 |

15.19 上传文件(扩展)：AT+FTPEXTPUT

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|---|-------------------------|-------------|
| 设置命令 | AT+FTPEXTPUT=<mode>[,<pos>,<len>,<timeout>] | OK | 当<mode>=0或1 |
| | | +FTPEXTPUT: <pos>,<len> | 当<mode>=2 |

| | | | |
|------|---------------------------|-------------|-------------|
| | | OK | //这里从串口输入数据 |
| 测试命令 | AT+FTPEXTPUT=? | OK | |
| 注意事项 | 本命令的使用方法请参考本章最后一部分：使用方法举例 | | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|--------------|--------------|-----------------|
| <mode> | 工作模式 | 0 | 使用缺省的 FTPPUT 方法 |
| | | 1 | 使用扩展的 FTPPUT 方法 |
| | | 2 | 将数据 PUT 到 RAM |
| <pos> | 每次 PUT 的起始位置 | 0-300K | 单位：byte |
| <len> | 每次 PUT 的数据长度 | 0-300K | 单位：byte |
| <timeout> | 串口数据传输的超时时间 | 1000-1000000 | 单位：ms |

15.20 下载文件并保存到文件系统中：AT+FTPGETTOFS

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | |
|--------|---|---|----|
| 设置命令 | AT+FTPGETTOFS=<loc>,<filename>[,<num>,<time>] | OK | 成功 |
| | | ERROR | 失败 |
| 查询命令 | AT+FTPGETTOFS? | +FTPGETTOFS: <status>[,<rcvlen>,<writelen>] OK | |
| URC 上报 | +FTPGETTOFS:0,<totalLength> | 如果下载成功 | |
| | +FTPGETTOFS:<error> | 如果下载失败 | |
| 测试命令 | AT+FTPGETTOFS=? | OK | |
| 注意事项 | 重连以后会断点续传 如果两次下载都用同一个文件名，上次下载的内容会被覆盖 | | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------|--|-------|----------------------------------|
| <status> | 工作模式 | 0 | 不在 FTPGETTOFS 过程 |
| | | 1 | 处于 FTPGETTOFS 过程 |
| <loc> | 文件保存的位置，是 ROM 还是 SD 卡。 Disk1 或 Disk2 可被 AT+FSDRIVE 获取 | 0 | 保存于 ROM，文件夹固定为 "Disk1:/USER/FTP" |
| | | 1 | 保存于 SD 卡，文件夹固定为 "Disk2:/FTP" |
| <filename> | 文件名 | | 字符串型，最长 64 个字符 |
| <num> | 自动重连次数 | 0-255 | 缺省值：3 |
| <time> | 等多少秒开始自动重连 | 0-60 | 单位：秒，缺省值：5 |
| <rcvlen> | 当前从 FTP 服务器 GET 多少数据 | | |

| | | | |
|---------------|---------------|--|----------------------------|
| <writelen> | 当前保存到文件系统多少数据 | | |
| <totalLength> | 总共保存到文件系统多少数据 | | |
| <error> | 错误码 | | 与 AT+FTPGET 命令的<error>定义相同 |

15.21 从文件系统上传文件到服务器：AT+FTPPUTFRMFS

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|--------|--|--|
| 执行命令 | AT+FTPPUTFRMFS=<filepath>[,<num>,<time>] | OK |
| 查询命令 | AT+FTPPUTFRMFS? | +FTPPUTFRMFS: <status>[,<putLength>] OK |
| 测试命令 | AT+FTPPUTFRMFS=? | OK |
| URC 上报 | +FTPPUTFRMFS:0,<totalLength> | 当上传结束，有此上报 |
| | +FTPPUTFRMFS:<error> | 当上传出错，有此上报。 <error>定义请参考 AT+FTPGET 命令的<error>定义 |
| 注意事项 | 自动重连后从断点开始续传 | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------------|----------------|-------|-------------------------|
| <filepath> | 文件名 | | 字符串型，由数字和字母组成，最长 128 字节 |
| <num> | 自动重连次数 | 0-255 | 缺省值：3 |
| <time> | 等多少秒开始自动重连 | 0-60 | 单位：秒，缺省值：5 |
| <status> | FTP 上传状态 | 0 | 不在上传状态 |
| | | 1 | 处于上传状态 |
| <putLength> | 当前从文件系统上传了多少数据 | | 单位：字节 |
| <totalLength> | 从文件系统共上传了多少数据 | | 单位：字节 |

15.22 从文件系统加载到 RAM 中并用 FTPPUT 上传：AT+FTPFILEPUT

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-----------------------------------|----|
| 设置命令 | AT+FTPFILEPUT=<mode>[,<filename>] | OK |
| 测试命令 | AT+FTPFILEPUT=? | OK |

| | |
|------|------------------------------|
| 注意事项 | 当FTPEXTPUT命令<mode>=1时，本命令不可用 |
|------|------------------------------|

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------|------|---------|-----------------------------|
| <mode> | 工作模式 | 0 | 结束从文件系统加载到 RAM |
| | | 1 | 开始从文件系统加载到 RAM 并上传 |
| <filename> | 文件名 | 0-128字节 | 当 mode 为 1 时必须填入文件名，为 0 不需要 |

15.23 获取远程服务器上文件目录：AT+FTPLIST

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|--------|--|---|
| 执行命令 | AT+FTPLIST=<mode>[,<reqlen>] | 如果<mode>=1，则命令格式为： AT+FTPLIST=1 返回值为： OK或 +CME ERROR: <err> |
| | | 如果<mode>=2，则命令格式为： AT+FTPLIST=2,<reqlen> 返回值为： +FTPLIST: 2,<cnflen> ....数据... OK |
| 测试命令 | AT+FTPLIST=? | OK |
| URC 上报 | 输入AT+FTPLIST=1后， 如果是一个成功的FTP会话，后续会有如下的URC上报： +FTPLIST:1,1 如果是FTP数据传输结束，后续会有如下的URC上报： +FTPLIST:1,0 如果FTP会话失败，后续会有如下的URC上报： +FTPLIST:1,<error> | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|---------------------|--------|------------------|
| <mode> | 工作模式 | 1 | 打开 FTP 获取文件目录会话 |
| | | 2 | 读取 FTP 获取文件目录的数据 |
| <reqlen> | 请求的数据的长度 | 1~1460 | |
| <cnflen> | 实际的数据长度 | 1~1460 | |
| <error> | 同+FTPGET 中<error>定义 | | |

15.24 获取远程服务器上文件大小：AT+FTPSIZE

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| 执行命令 | AT+FTPSIZE | OK +FTPSIZE: 1,0,<size> | 获取文件大小成功 |
| | | OK +FTPSIZE: 1,<error>,0 | 获取文件大小失败 |
| | | +CME ERROR: <err> | 如果是命令错误 |
| 测试命令 | AT+FTPSIZE=? | OK | |
| 注意事项 | 文件由命令AT+FTPGETNAME和AT+FTPGETPATH指定 | | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|------|----|----------------------------|
| <size> | 文件大小 | | 单位：字节 |
| <error> | 错误码 | | 与 AT+FTPGET 命令的<error>定义相同 |

15.25 获取 FTP 状态：AT+FTPSTATE

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---------------|------------------------------|
| 执行命令 | AT+FTPSTATE | +FTPSTATE: <state> OK |
| 测试命令 | AT+FTPSTATE=? | OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|------|----|------------------------------------|
| <state> | 工作状态 | 0 | Idle |
| | | 1 | FTP 会话进行中，包括 FTPGET、FTPPUT、FTPDELE |

15.26 保存 FTP 应用上下文：AT+FTPSCONT

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|--------------|---|----|
| 查询命令 | AT+FTPSCONT? | +FTPSCONT: <value> +FTPSERV: <value> | |

| | | | |
|------|-------------|--|--------------------------------|
| | | +FTPPORT: <value> +FTPUN: <value> +FTPPW: <value> +FTPCID: <value> +FTPMODE: <value> +FTPYPE: <value> +FTPPUTOPT: <value> +FTPREST: <value> +FTPGETNAME: <value> +FTPGETPATH: <value> +FTPPUTNAME: <value> +FTPPUTPATH: <value> +FTPTIMEOUT: <value> OK | |
| 执行命令 | AT+FTPSCONT | OK | 将FTP上下文保存，等模块重启后，将自动载入上下文参数并生效 |

15.27 删除服务器上指定的文件：AT+FTPDELE

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|--------|------------------------------------|--|
| 执行命令 | AT+FTPDELE | OK |
| 测试命令 | AT+FTPDELE=? | OK |
| URC 上报 | +FTPDELE:1,0 | 表示删除成功。第一个参数1表示FTP会话打开 |
| | +FTPDELE:1,<error> | 表示 FTP 文件删除失败。错误码 <error> 定义请参考 AT+FTPGET 错误码<error>定义 |
| 注意事项 | 文件由命令AT+FTPGETNAME和AT+FTPGETPATH指定 | |

15.28 退出当前 FTP 会话：AT+FTPQUIT

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|--------------|-------|----|
| 设置命令 | AT+FTPQUIT | OK | 成功 |
| | | ERROR | 失败 |
| 测试命令 | AT+FTPQUIT=? | OK | |

15.29 使用方法举例

由于这部分的命令具有高度相关性，所以将各个命令的应用例程集中在一起描述。

举例：

| 命令 (→) /返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------------|---|---|
| FTPGET 命令使用方法: | | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"CONTYPE","GPRS" | 设置FTP功能的承载类型 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"APN", "" | 设置PDP承载之APN参数 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文, 用于RNDIS上网使用。(此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询), 所以输入AT+SAPBR=3,<cid>,"APN", "" 即可, 模块内部会按照自动获取的<apn>来设置APN |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=1,1 | 激活该承载的GPRS PDP上下文 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=2,1 | 查询下承载的状态 |
| ← | +SAPBR: 1,1,010.169.179.213 OK | 第一个参数1表示cid 第二个参数1表示已经连接 第三个参数表示模块获取的IP地址 |
| → | AT+FTPCID=1 | 设置cid |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPSERV="36.7.2.150" | 设置服务器ip地址, 也可以使用域名。本文只是举例, 请填写自己的服务器地址, 不要照抄。 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPUN="user556" | 设置服务器用户名。请填写自己FTP服务器的用户名, 不要照抄 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPPW="222333" | 输入密码。请填写自己FTP服务器的密码, 不要照抄 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPGETPATH="/" | 设置下载文件的路径 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPLIST=1 | |
| ← | OK +FTPLIST: 1,1 | |
| → | AT+FTPLIST=2,1460 | |
| ← | +FTPLIST: 2,1460 drwxr-xr-x 1 ftp ftp 0 Feb 24 2018 .1 -rw-r--r-- 1 ftp ftp 107 Jul 10 17:08 1.txt drwxr-xr-x 1 ftp ftp 0 Apr 27 2018 11 -rw-r--r-- 1 ftp ftp 0 Sep 19 2018 111.txt drwxr-xr-x 1 ftp ftp 0 Dec 19 2018 1221 -rw-r--r-- 1 ftp ftp 7 Apr 25 2019 1222.txt -rw-r--r-- 1 ftp ftp 18380 May 07 2018 12220.txt -rw-r--r-- 1 ftp ftp 0 Apr 26 2019 12222.txt | drwxr-xr-x 第一个字母表示文件类型。 d:文件目录 -: 普通文件 后面的每三个字符分成一组来看, 即 rw x 、 r-x 、 r-x 。 第一组 rw x是root组对文件的权限; 第二个 r-x 是一般用户(用户组)对文件的权限; 第三个 r-x 是其他用户对文件的权限 r 是可读, w 是 writable, x 是 executable, rw x 意思是可读, 可写, 可执行; r-x 是 可读, 可执行, 不可写; |

| | | |
|---------|--|--|
| | -rw-r--r-- 1 ftp ftp 10 Apr 28 2018 122343.txt -rw-r--r-- 1 ftp ftp 254 Sep 04 2018 123456.txt -rw-r--r-- 1 ftp ftp 601283 Jul 21 2018 2018_7_21.sdl -rw-r--r-- 1 ftp ftp 8 Apr 26 2019 33333.txt -rw-r--r-- 1 ftp ftp 14 Oct 13 2017 66.txt -rw-r--r-- 1 ftp ftp 11525352 Mar 13 2019 Air720_CSDK_demo_flash.blf -rw-r--r-- 1 ftp ftp 65536 Jul 31 2018 app2_flash.bin -rw-r--r-- 1 ftp ftp 0 Sep 29 2017 ccc.txt -rw-r--r-- 1 ftp ftp 65536 Jan 18 2018 demo_ota_flash.bin -rw-r--r-- 1 ftp ftp 65536 Jul 30 2018 demo_timer_flash.bin -rw-r--r-- 1 ftp ftp 131072 Oct 10 2017 demo_timer_flash_org.bin -rw-r--r-- 1 ftp ftp 534110 Feb 24 2018 FM320X 纓€ 浣.pdf -rw-r--r-- 1 ftp ftp 16384 Mar 26 2019 FOTA_APP_720D.bin -rw-r--r-- 1 ftp ftp 5103616 Mar 26 2019 FOTA_CORE_APP_720D.bin drwxr-xr-x 1 ftp ftp 0 Dec 12 2018 get OK | 同理： r-- 是可读，不可写，不可执行 rw- 是可读，可写，不可执行 |
| → | AT+FTPQUIT | 退出FTPLIST会话，才能开始后续的会话。 退出FTPLIST会话的方法有两种，一是等待+FTPLIST:1,0上报，二是主动退出FTPLIST会话 |
| ← | OK +FTPLIST: 1,86 | 这里采用的是主动退出FTPLIST会话 |
| → | AT+FTPGETNAME="1.txt" | 设置下载文件的名称 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPGET=1 | 开始FTP下载会话 |
| ← | OK | |
| ← | +FTPGET: 1,1 | 这个是URC上报，表示有数据了 |
| → | AT+FTPGET=2,20 | 读入20个数据 |
| ← | +FTPGET: 2, 10 ??/ ??/ OK | 确定读到的是10个数据 |
| ← (URC) | +FTPGET: 1,0 | 等一段时间会提示FTP下载会话结束 |
| → | AT+FTPREST=6 | 如果FTP连接或会话意外关闭，还可以断点续传。 从断掉的点开始下载。 |

| | | |
|-----------------------|---------------------------------------|--|
| ← | OK | |
| → | AT+FTPGET=1 | |
| ← | OK +FTPGET: 1,1 | +FTPGET: 1,1表示有数据可读 |
| → | AT+FTPQUIT | 也可以在提示 +FTPGET: 1,0 前主动用AT+FTPQUIT退出当前FTP会话 |
| ← | OK +FTPGET: 1,86 | |
| FTPPUT 命令使用方法: | | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"CONTYPE","GPRS" | 设置FTP功能的承载类型 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"APN", "" | 设置PDP承载之APN参数 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文，用于RNDIS上网使用（此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询），所以输入AT+SAPBR=3,<cid>,"APN", "" 即可，模块内部会按照自动获取的<apn>来设置APN |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=1,1 | 激活该承载的GPRS PDP上下文 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=2,1 | 查询下承载的状态 |
| ← | +SAPBR: 1,1,010.169.179.213 OK | 第一个参数1表示cid 第二个参数1表示已经连接 第三个参数表示模块获取的IP地址 |
| → | AT+FTPCID=1 | |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPSERV="36.7.33.111" | 设置服务器ip地址，也可以使用域名。本文只是举例，请填写自己的服务器地址，不要照抄。 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPUN="test112" | 设置服务器用户名。请填写自己FTP服务器的用户名，不要照抄 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPPW="777888" | 输入密码。请填写自己FTP服务器的密码，不要照抄 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPPUTNAME="1222.txt" | 设置上传文件的名称 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPPUTPATH="/11/" | 设置上传文件的路径 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPPUT=1 | |
| ← | OK | |
| ← | +FTPPUT:1,1,1360 | 这是URC上报，表示可以上传数据了，单次上传的最大长度为1360 |
| → | AT+FTPPUT=2,7 | |
| ← | +FTPPUT: 2,7 | 输入7个字符后，会返回OK，表示输入结束，已 |

| | | |
|--------------------------|---------------------------------------|---|
| | //此时输入 7 个字符 OK | 经上传。 |
| (URC) | +FTPPUT: 1,0 | 等待一段时间不动作，会提示FTP PUT会话结束 |
| → | AT+FTPQUIT | 也可以在提示 +FTPPUT: 1,0 之前用 AT+FTPQUIT主动结束会话 |
| ← | OK +FTPPUT: 1,86 | |
| FTPEXTGET 命令使用方法: | | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"CONTYPE","GPRS" | 设置FTP功能的承载类型 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"APN", "" | 设置PDP承载之APN参数 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文，用于RNDIS上网使用。此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询。 这里输入AT+SAPBR=3,<cid>,"APN", "" 即可，模块内部会按照自动获取的<apn>来设置APN |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=1,1 | 激活该承载的GPRS PDP上下文 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=2,1 | 查询下承载的状态 |
| ← | +SAPBR: 1,1,010.169.179.213 OK | 第一个参数1表示cid 第二个参数1表示已经连接 第三个参数表示模块获取的IP地址 |
| → | AT+FTPCID=1 | |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPSERV="36.7.33.111" | 设置服务器 IP 地址，也可以使用域名 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPUN="test112" | 设置用户名 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPPW="777888" | 输入密码 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPGETNAME="TEST2.txt" | 设置下载文件的名字（请注意：FTPEXTGET命令只支持小于300K的文件的下载） |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPGETPATH="/11/" | 设置下载文件所在的文件夹 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPEXTGET=1 | 开始FTP下载 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPEXTGET? | 查询下载了多少字节 |
| ← | +FTPEXTGET: 1,246840 OK | |

| | | |
|-----------------------|--|---|
| ← (URC) | +FTPEXTGET: 1,0 | 有这个URC上报，表示文件下载完毕，可以保存或读取了 |
| → | AT+FTPEXTGET=2,hello | 保存的文件名为 hello |
| ← | +FTPEXTGET: 2, 296895 OK | |
| → | AT+FTPEXTGET=3,0,296895 | 将数据显示在串口 |
| ← | +FTPEXTGET: 3, 296895.....这里是显示在串口的数据..... OK | |
| → | AT+FTPEXTGET=0 | 设置 FTPEXTGET 模式关闭 |
| ← | OK | |
| FTPEXTPUT使用方法: | | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"CONTYPE","GPRS" | 设置FTP功能的承载类型 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"APN", "" | 设置PDP承载之APN参数 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文，用于RNDIS上网使用。此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询。 这里输入AT+SAPBR=3,<cid>,"APN", "" 即可，模块内部会按照自动获取的<apn>来设置APN |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=1,1 | 激活该承载的GPRS PDP上下文 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=2,1 | 查询下承载的状态 |
| ← | +SAPBR: 1,1,010.169.179.213 OK | 第一个参数1表示cid 第二个参数1表示已经连接 第三个参数表示模块获取的IP地址 |
| → | AT+FTPCID=1 | |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPSERV="36.7.33.111" | 设置服务器 IP 地址，也可以使用域名 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPUN="test112" | 设置用户名 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPPW="777888" | 输入密码 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPPUTPATH="/11/" | |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPPUTNAME="TEST8861.txt" | |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPEXTPUT=1 | |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPEXTPUT=2,0,5,10000 | 将文件数据从串口输入到模块 RAM。 |

| | | |
|--------------------------|--|---|
| | | 第 2 个参数是 offset，第 3 个参数是数据长度，第 4 个参数是超时时间 10s |
| ← | +FTPEXTPUT: 0,5 //这里输入 5 个字符: 12345 OK | |
| → | AT+FTPEXTPUT=2,5,7,10000 | 这次 offset 是 5，长度为 7 |
| ← | +FTPEXTPUT: 5,7 //这里输入 7 个字符: 67890AB OK | |
| → | AT+FTPPUT=1 | 将 RAM 中的文件传到 FTP 服务器 |
| ← | OK | |
| ← (URC) | +FTPPUT: 1,0 | 等一段时间会提示FTP上传会话结束。此时查看服务器/11/TEST8861.txt，看到的的内容是： 1234567890AB |
| → | AT+FTPEXTPUT=0 | 改为普通的FTP PUT模式 |
| ← | OK | |
| FTPGETTOFS命令使用方法: | | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"CONTYPE","GPRS" | 设置FTP功能的承载类型 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"APN", "" | 设置PDP承载之APN参数 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文，用于RNDIS上网使用。此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询。 这里输入AT+SAPBR=3,<cid>,"APN", "" 即可，模块内部会按照自动获取的<apn>来设置APN |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=1,1 | 激活该承载的GPRS PDP上下文 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=2,1 | 查询下承载的状态 |
| ← | +SAPBR: 1,1,010.169.179.213 OK | 第一个参数1表示cid 第二个参数1表示已经连接 第三个参数表示模块获取的IP地址 |
| → | AT+FTPCID=1 | |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPSERV="36.7.33.111" | 设置服务器 IP 地址，也可以使用域名 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPUN="test112" | 设置用户名 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPPW="777888" | 输入密码 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPGETNAME="TEST.mp3" | |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPGETPATH="/11/" | |

| | | |
|---------------------------|--|---|
| → | OK | |
| → | AT+FTPGETTOFS=0,"TEST-1.mp3" | 开始下载，并存于本地ROM中。如果第一个参数为1，则保存于SD卡中。不管保存在本地还是SD卡，都只能指定文件名，不能指定路径，因为存放的路径是固定的 这种下载方式支持自动断点续传 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPGETTOFS? | 查询下载情况 |
| ← | +FTPGETTOFS: 1,245900,207715 OK | 已下载245900字节,207715字节已被存入文件系统 |
| ←(URC) | +FTPGETTOFS: 0,245900 | 下载成功，总共下载了多少字节。可用文件系统命令对文件进行操作 |
| → | AT+FSLS=C:/USER/FTP/ | 查询保存的文件 |
| ← | hello TEST-1.mp3 OK | |
| → | AT+CAUDPLAY=1,"C:/USER/FTP/TEST-1.mp3" | 播放保存的文件 |
| ← | OK | |
| ←(URC) | +CAUDPLAY: 1,600 | 播放结束 |
| FTPPUTFRMFS命令使用方法： | | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"CONTYPE","GPRS" | 设置FTP功能的承载类型 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"APN", "" | 设置PDP承载之APN参数 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文，用于RNDIS上网使用。此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询。 这里输入AT+SAPBR=3,<cid>,"APN", "" 即可，模块内部会按照自动获取的<apn>来设置APN |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=1,1 | 激活该承载的GPRS PDP上下文 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=2,1 | 查询下承载的状态 |
| ← | +SAPBR: 1,1,010.169.179.213 OK | 第一个参数1表示cid 第二个参数1表示已经连接 第三个参数表示模块获取的IP地址 |
| → | AT+FTPCID=1 | |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPSERV="36.7.33.111" | 设置服务器 IP 地址，也可以使用域名 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPUN="test112" | 设置用户名 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPPW="777888" | 输入密码 |

| | | |
|--------------------------|--|---|
| ← | OK | |
| → | AT+FTPPUTPATH="/" | |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPPUTNAME="TEST001.txt" | 传到服务器的文件以TEST001.txt这个名字存放 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPPUTFRMFS="C:/USER/FTP/TEST-1.txt" | 将C:\USER\FTP\TEST-1.txt的文件传到服务器 |
| ← | OK | 上传结束 |
| | +FTPPUTFRMFS: 0,41580 | |
| FTPFILEPUT命令使用方法: | | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"CONTYPE","GPRS" | 设置FTP功能的承载类型 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"APN", "" | 设置PDP承载之APN参数 模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文，用于RNDIS上网使用。此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询。 这里输入AT+SAPBR=3,<cid>,"APN", "" 即可，模块内部会按照自动获取的<apn>来设置APN |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=1,1 | 激活该承载的GPRS PDP上下文 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=2,1 | 查询下承载的状态 |
| ← | +SAPBR: 1,1,010.169.179.213 OK | 第一个参数1表示cid 第二个参数1表示已经连接 第三个参数表示模块获取的IP地址 |
| → | AT+FTPCID=1 | |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPSERV="36.7.33.111" | 设置服务器 IP 地址，也可以使用域名 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPUN="test112" | 设置用户名 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPPW="777888" | 输入密码 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPPUTPATH="/" | |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPPUTNAME="TEST_80.txt" | 传到服务器后保存的文件名 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPFILEPUT=1,"C:/USER/FTP/TEST-1.txt" | 将C:\USER\FTP\TEST-1.txt加载到内存 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPPUT=1 | 开始上传 |
| ← | OK | |
| ← | +FTPPUT: 1,0 | 上传结束 |

| | | |
|-------------------------|---------------------------------------|--|
| → | AT+FTPFILEPUT=0 | 结束FTPFILEPUT模式 |
| ← | OK | |
| FTP远程创建/删除目录或文件: | | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"CONTYPE","GPRS" | 设置FTP功能的承载类型 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=3,1,"APN", "" | <p>设置PDP承载之APN参数</p> <p>模块注册网络后会从网络自动获取<apn>并激活一个PDP上下文，用于RNDIS上网使用。此<apn>可以通过AT+CGDCONT?来查询。</p> <p>这里输入AT+SAPBR=3,<cid>,"APN", "" 即可，模块内部会按照自动获取的<apn>来设置APN</p> |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=1,1 | 激活该承载的GPRS PDP上下文 |
| ← | OK | |
| → | AT+SAPBR=2,1 | 查询下承载的状态 |
| ← | +SAPBR: 1,1,010.169.179.213 OK | <p>第一个参数1表示cid</p> <p>第二个参数1表示已经连接</p> <p>第三个参数表示模块获取的IP地址</p> |
| → | AT+FTPCID=1 | 设置cid |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPSERV="36.7.87.100" | 设置服务器ip地址，也可以使用域名 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPUN="user" | 设置用户名 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPPW="123456" | 输入密码 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPGETPATH="/test" | 设置要创建的文件目录 |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPMKD | 创建目录 |
| ← | OK | |
| ← | +FTPMKD: 1,0 | |
| → | AT+FTPRMD | 删除目录 |
| ← | OK | |
| ← | +FTPRMD: 1,0 | |
| → | AT+FTPGETPATH="/" | |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPGETNAME="HI.txt" | |
| ← | OK | |
| → | AT+FTPDELE | 删除HI.txt这个文件 |
| ← | OK +FTPDELE: 1,0 | |

16 MQTT 相关命令

16.1 设置 MQTT 相关参数：AT+MCONFIG

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|--|--|--------|
| 设置命令 | AT+MCONFIG=<clientid>[,<username>,<password>[,<will_qos>,<will_retain>,<will_topic>,<will_message>]] | OK | 正常返回 |
| | | ERROR | 输入格式有误 |
| 测试命令 | AT+MCONFIG=? | +MCONFIG: <clientid>[,<username>,<password>[, (0-2), (0,1), <will_topic>,<will_message>]] OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------------|-------------------------------------|-----|---|
| <clientid> | client identity | 字符串 | 最大 256 个字节。可以用""括住，也可以不用"" |
| <username> | username to login server | 字符串 | 最大 256 个字节。可以用""括住，也可以不用"" |
| <password> | password to login server | 字符串 | 最大 256 个字节。可以用""括住，也可以不用"" |
| <will_qos> | Quality of Service for will message | 0 | at most once delivery |
| | | 1 | at least once delivery |
| | | 2 | exactly once delivery |
| <will_retain> | retain flag | 0 | the server will restore the will meassge and its QoS |
| | | 1 | the server must not restore the will meassge and must not remove or replace any existing retained message |
| <will_topic> | the topic of the will meassage | 字符串 | 最大 256 个字节。可以用""括住，也可以不用"" |
| <will_message> | the will message content | 字符串 | 最大 1360 个字节。可以用""括住，也可以不用"" |

16.2 建立 TCP 连接：AT+MIPSTART

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|---|--|--------|
| 设置命令 | 普通链接： AT+MIPSTART=<svraddr>,<port> | OK | 正常返回 |
| | | ERROR | 输入格式有误 |
| | SSL链接： AT+SSLMIPSTART=<svraddr>,<port> | 输入这条设置命令以后，后续会有URC上报。 1) 单链接（AT+CIPMUX=0） | |

| | | |
|------|---|---|
| | | <p>如果链接成功地建立，则上报： CONNECT OK</p> <p>如果链接已经存在，则上报： ALREADY CONNECT</p> <p>如果链接失败，则上报： STATE: <state> CONNECT FAIL</p> <p>2) 多链接（AT+CIPMUX=1） 如果链接成功地建立，则上报： 7,CONNECT OK</p> <p>如果链接已经存在，则上报： ALREADY CONNECT</p> <p>如果链接失败，则上报： 7,CONNECT FAIL</p> |
| 测试命令 | AT+MIPSTART=? | <p>+MIPSTART:"(0,255).(0,255).(0,255).(0,255)",(1-65535) +MIPSTART:"DOMAIN NAME",(1-65535)</p> <p>OK</p> |
| | AT+SSLMIPSTART=? | <p>+SSLMIPSTART:"(0,255).(0,255).(0,255).(0,255)",(1-65535) +SSLMIPSTART:"DOMAIN NAME",(1-65535)</p> <p>OK</p> |
| 注意事项 | <p>当使用SSL链接进行数据传输时，链接命令为：AT+SSLMIPSTART=<svraddr>,<port> 其余跟普通链接一样。这点请知悉！</p> | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| <svraddr> | 服务器 IP 地址或 DNS 地址 | domain name或 XXX.XXX.XXX.XXX | XXX 取值范围：0~255 可以用""括住，也可以不用"" |
| <port> | server port | 1-65535 | 可以用""括住，也可以不用"" |

16.3 客户端向服务器请求会话连接：AT+MCONNECT

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|------------------------------|----|------|
| 设置命令 | AT+MCONNECT=<clean_session>, | OK | 设置成功 |

| | | | |
|------|---|---------------------------------|---|
| | <keepalive> | | |
| 测试命令 | AT+MCONNECT=? | +MCONNECT:(0-1),(1-65535) OK | 测试命令的返回的是 <clean_session>和 <keepalive>的取值范围 |
| URC | 设置命令设置成功，返回OK后，后续会根据连接情况自动上报URC： 如果连接成功则返回：CONNACK OK 如果连接失败则返回：ERROR | | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------------|------|---------|---|
| <clean_session> | | 0 | The server must resume communications with the client based on state from the current session(identified by the client identifier). If there is no session associated with the client identifier, the server must create a new session. The Client and server MUST store the session after the client and server are disconnected. After the disconnection of a session that had CleanSession set to 0, the server MUST store further QoS 1 and QoS2 messages that match any subscriptions that the client had at the time of disconnection as part of the session state . It may also store QoS 0 messages that meet the same criteria |
| | | 1 | client 和 server 都会抛弃以前的会话，建立一个新的会话。会话持续时间与网络连接持续时间一样长。与此会话相关的会话状态数据在后序的会话中不被采用。 |
| <keepalive> | 保活时间 | 1-65535 | 时间单位：秒 设备端在保活时间内至少需要发送一次报文，包括 PING 请求。 如果服务器端在保活时间内未接收到任何报文，会断开连接，设备端需要发起重连。 建议取值在 300s 以上。 |

16.4 发布消息：AT+MPUB

本命令从客户端到服务器，传送应用消息。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|--|------------------|-------|
| 设置命令 | AT+MPUB=<topic>,<qos>,<retain> ,<message> | OK | qos=0 |
| | | OK | qos=1 |
| | | PUBACK | |
| | | OK PUBREC | qos=2 |

| | | | |
|------|-----------|---|----|
| | | PUBCOMP | 失败 |
| | | ERROR | |
| 测试命令 | AT+MPUB=? | +MPUB:<topic>,(0-2),(0-1),<message> OK | |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|--|-----|--|
| <qos> | Quality of Service for application message | 0 | at most once delivery for application message |
| | | 1 | at least once delivery for application message |
| | | 2 | exactly once delivery for application message |
| <retain> | retain flag | 0 | the server will restore the application message and its QoS |
| | | 1 | the server must not restore the application message and must not remove or replace any existing retained message |
| <topic> | the topic of the application message | 字符串 | 最大 256 个字节。可以用""括住，也可以不用"" |
| <message> | the application message content | 字符串 | <p>最大 2384 个字节。字符串类型，须用双引号括住。</p> <p>注:消息中内嵌的双引号请用\22 表达；控制字符回车\r(0x0D)请用\0D 表达；控制字符换行\n(0x0A)请用\0A 表达；控制字符反斜杠\ (0x5C) 请用\5C 表达</p> <p>如果是 MCU 发消息，可能需要用\\22, \\0D, \\0A, \\5C 来表达，即\需要转义成\\</p> |

16.5 发布定长消息：AT+MPUBEX

本命令从客户端到服务器，以定长方式传送应用消息。

注：Air720U/Air724U 系列（版本>=V1624）或者（版本>=V301831）支持最大 10K 数据收发，以及不定长发送。除上述版本外只支持最大 2384 字节收发，且不支持不定长发送。

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|--|---|-------|
| 设置命令 | AT+MPUBEX=<topic>,<qos>,<retain>,[len] | <p>首先返回一个></p> <p>1) 如果指定了len，当长度大于等于len就退出数据模式发送数据返回OK。</p> <p>2) 如果没指定len，则以1A做为结束符，或者5s超时（两次数据间隔超过5s）发送数据返回OK</p> | qos=0 |
| | | <p>首先返回一个></p> <p>1) 如果指定了len，当长度大于等于len就退出数据模式发送数据返回OK。</p> | qos=1 |

| | | | |
|------|-------------|--|------------------------|
| | | 2) 如果没指定len, 则以1A做为结束符, 或者5s超时 (两次数据间隔超过5s) 发送数据返回OK | |
| | | PUBACK | |
| | | 首先返回一个> 1) 如果指定了len, 当长度大于等于len就退出数据模式发送数据返回OK。 2) 如果没指定len, 则以1A做为结束符, 或者5s超时 (两次数据间隔超过5s) 发送数据返回OK | qos=2 |
| | | PUBREC PUBCOMP | |
| | | ERROR | 失败。 一般由语法错误或条件不具备引起 |
| 测试命令 | AT+MPUBEX=? | +MPUB:<topic>,(0-2),(0-1),<len> OK | |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|--|-------------|--|
| <qos> | Quality of Service for application message | 0 | at most once delivery for application message |
| | | 1 | at least once delivery for application message |
| | | 2 | exactly once delivery for application message |
| <retain> | retain flag | 0 | the server will restore the application meassge and its QoS |
| | | 1 | the server must not restore the application meassge and must not remove or replace any existing retained message |
| <topic> | the topic of the application meassge | 字符串 | 最大 256 个字节。可以用""括住, 也可以不用"" |
| <len> | 数据长度 | 1~1238 4 | Air720U/Air724U 系列 (版本>=V1624) 或者 (版本>=V301831) |

16.6 订阅主题: AT+MSUB

本命令从客户端到服务器, 用于一个或多个订阅主题。

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|----|----|----|
|------|----|----|----|

| | | | |
|------|--|---------------------|----|
| 设置命令 | AT+MSUB=<topic>,<qos> | OK | 成功 |
| | | SUBACK | |
| | | ERROR | 失败 |
| 测试命令 | AT+MSUB=? | +MSUB:<topic>,(0-2) | |
| | | OK | |
| URC | 当设置命令成功以后，如果收到MQTT消息会有相应的URC上报： 如果已经设置AT+MQTTMSGSET=0，收到MQTT消息会上报： +MSUB: <topic>,<len>,<message> 如果已经设置AT+MQTTMSGSET=1，收到MQTT消息会上报： +MSUB: <store_addr> | | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------------|--|-----|--|
| <topic> | the topic of the application meessage | 字符串 | 最大 256 个字节。可以用""括住，也可以不用"" |
| <qos> | Quality of Service for application message | 0 | at most once delivery for application message |
| | | 1 | at least once delivery for application message |
| | | 2 | exactly once delivery for application message |
| <len> | the length of received message | | 单位：字节 |
| <message> | the applicaton message content | 字符串 | 最大 1360 个字节 |
| <store_addr> | | 0-3 | the location of the cache when messages are received |

16.7 取消订阅主题：AT+MUNSUB

本命令从客户端到服务器，用于取消订阅主题。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|-------------------|-----------------|----|
| 设置命令 | AT+MUNSUB=<topic> | OK | 成功 |
| | | UNSUBACK | |
| | | ERROR | 失败 |
| 测试命令 | AT+MUNSUB=? | +MUNSUB:<topic> | 成功 |
| | | OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----|----|----|--------|
|----|----|----|--------|

| | | | |
|---------|--------------------------------------|-----|----------------------------|
| <topic> | the topic of the application message | 字符串 | 最大 256 个字节。可以用""括住，也可以不用"" |
|---------|--------------------------------------|-----|----------------------------|

16.8 打印收到的所有的订阅消息：AT+MQTTMSGGET

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|--|--|--|
| 执行命令 | AT+MQTTMSGGET | [+MSUB: <topic>,<len>,<message>] [+MSUB: <topic>,<len>,<message>] [+MSUB: <topic>,<len>,<message>] [+MSUB: <topic>,<len>,<message>] OK | 执行命令将会打印收到的保存在cache中的主题订阅消息。执行完以后，<status>将会变成invalid。 |
| 查询命令 | AT+MQTTMSGGET? | +MQTTMSGGET: 0,<status> +MQTTMSGGET: 1,<status> +MQTTMSGGET: 2,<status> +MQTTMSGGET: 3,<status> OK | |
| 测试命令 | AT+MQTTMSGGET=? | OK | |
| 注意事项 | 当 AT+MQTTMSGSET=1，执行命令可以打印订阅消息。一次最多打印4条。如果一次上报多于4条，则打印最新的4条，最老的那条将被覆盖。 | | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|--------------------------------------|---------|--|
| <topic> | the topic of the application message | 字符串 | 最大 256 个字节。 |
| <len> | the length of received message | | 单位：字节 |
| <message> | the applicaton message content | 字符串 | 最大 1360 个字节。 |
| <status> | 消息状态 | VALID | valid data, AT+MQTTMSGGET 执行模块可以打印这些消息 |
| | | INVALID | invalid data |

16.9 设置订阅消息的打印模式：AT+MQTTMSGSET

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|----------------------|--------------------|----|
| 设置命令 | AT+MQTTMSGSET=<mode> | OK | 成功 |
| | | ERROR | 失败 |
| 查询命令 | AT+MQTTMSGSET? | +MQTTMSGSET:<mode> | |
| | | OK | |

| | | | |
|------|-----------------|-----------------------------|--|
| 测试命令 | AT+MQTTMSGSET=? | +MQTTMSGSET:(0,1) OK | |
|------|-----------------|-----------------------------|--|

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|--------|----|--|
| <mode> | 消息上报模式 | 0 | 主动上报到串口。有新订阅消息时，上报的 URC 为： +MSUB: <topic>,<len>,<message> |
| | | 1 | 缓存模式。有新订阅消息时，上报的 URC 为： +MSUB: <store_addr> 然后用 AT+MQTTMSGGET 来读消息 |

16.10 MQTT 消息编码格式切换：AT+MQTTMODE

本命令设置 MQTT 发布消息的编码格式，是 ASCII 还是 HEX。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|--------------------|-----------------------------|----|
| 设置命令 | AT+MQTTMODE=<mode> | OK | 成功 |
| | | ERROR | 失败 |
| 查询命令 | AT+MQTTMODE? | +MQTTMODE: <mode> OK | |
| 测试命令 | AT+MQTTMODE=? | +MQTTMODE: (0,1) OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|----------------|----|----------|
| <mode> | MQTT 发布消息的编码格式 | 0 | ASCII 格式 |
| | | 1 | HEX 格式 |

举例：

| 命令 (→) / 返回 (←) | 实例 | 解释和说明 |
|--------------------|-----------------------------|--|
| → | AT+MQTTMODE=1 | 设置发布MQTT消息的格式为：HEX |
| ← | OK | |
| → | AT+MPUB="test",0,0,"313233" | 比如发布消息内容为123,则发布的格式为十六进制格式的可见模式，实际消息接收者收到的消息内容是123 |
| ← | OK | |
| → | AT+MQTTMODE=0 | 设置发布MQTT消息的格式为：ASCII |
| ← | OK | |
| → | AT+MPUB="test",0,0,"123" | 发布消息的内容 123 |
| ← | OK | |

16.11 关闭 TCP 连接：AT+MIPCLOSE

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|---------------|-------|--------------|
| 设置命令 | AT+MIPCLOSE | OK | 成功 |
| | | ERROR | 失败 |
| 测试命令 | AT+MIPCLOSE=? | OK | 返回OK，表示支持此命令 |

16.12 关闭 MQTT 连接：AT+MDISCONNECT

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|------------------|-------|--------------|
| 设置命令 | AT+MDISCONNECT | OK | 成功 |
| | | ERROR | 失败 |
| 测试命令 | AT+MDISCONNECT=? | OK | 返回OK，表示支持此命令 |

16.13 查询 MQTT 连接状态：AT+MQTTSTATU

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|----------------|---------------------|--------------|
| 执行命令 | AT+MQTTSTATU | +MQTTSTATU :<state> | 成功 |
| | | OK | |
| | | ERROR | 失败 |
| 测试命令 | AT+MQTTSTATU=? | OK | 返回OK，表示支持此命令 |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|-----------|----|-----------------------|
| <state> | MQTT 连接状态 | 0 | 离线 |
| | | 1 | 已经登陆认证过，可以PUB数据了 |
| | | 2 | 还没认证，需要发送 MCONNECT 命令 |

16.14 使用方法举例

由于这部分的命令具有高度相关性，所以将各个命令的应用例程集中在一起描述。

举例：

| 命令（→） /返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|--------------------|-------------|---|
| 普通流程以及SSL不带证书验证流程： | | |
| → | AT+CGREG? | 查询当前GPRS注册状态 |
| ← | +CGREG: 0,1 | <n>=0，表示禁用URC上报 <stat>=1，标识已经注册GPRS网络，而且是本地网 |

| | | |
|--------|--|--|
| | OK | |
| → | AT+CGATT? | 查看当前GPRS附着状态 |
| ← | +CGATT: 1 OK | <state>=1, 标明当前GPRS已经附着 |
| → | AT+MCONFIG=<clientid>,<XXXX>,<\$\$\$\$> | 注意: XXXX 是用户名 \$\$\$\$ 是密码 请开发者写真实的<clientid>、用户名和密码, 不要照抄, 这三个参数加不加双引号都可以。如果用户名和密码为空, 则可以写成: AT+MCONFIG=<clientid>,"","" |
| ← | OK | |
| → | AT+MIPSTART="ip 或域名","port" | 这里, 请填上用户自己的mqtt服务器的IP地址或域名地址, 以及端口号 注: 1) 模块开机注册后缺省就有一个激活的PDP承载, 查询AT+CGDCONT?可以看到一个IP。此时可以直接用MQTT的AT命令。 2) 当使用SSL链接进行数据传输时(无需证书验证), 链接命令格式为: AT+SSLMIPSTART=<svraddr>,<port> 其余跟普通链接一样。这点请知悉! |
| ← | OK | |
| ←(URC) | CONNECT OK | |
| → | AT+MCONNECT=1,60 | 建立mqtt会话 |
| ← | OK CONNACK OK | 注: 在MIPSTART返回CONNECT OK后才能发MCONNECT命令, 而且要立即发, 否则会被服务器踢掉。 收到CONNACK OK后才能发布消息 |
| → | AT+MSUB="mqtt/topic",0 | 订阅 |
| ← | OK SUBACK | |
| → | AT+MPUB="mqtt/topic",0,0,"SSSSdddddd" | 发布, 消息格式缺省为ASCII格式 |
| ← | OK | |
| → | AT+MQTTMODE=1 | 设置消息格式为HEX格式 |
| ← | OK | |
| → | AT+MPUB="mqtt/topic",0,0,"313233" | 发送消息"123"到主题"mqtt/topic" |
| ← | OK | |
| ←(URC) | +MSUB: 0 | 上报方式是cache方式, 需要用+MQTTMSGGET来读 |
| → | AT+MQTTMSGGET? | |
| ← | +MQTTMSGGET: 0,VALID +MQTTMSGGET: 1,INVALID +MQTTMSGGET: 2,INVALID +MQTTMSGGET: 3,INVALID | |

| | | |
|--------------------------|--------------------------------------|--|
| | OK | |
| → | AT+MQTTMSGGET | |
| ← | +MSUB: mqtt/topic,9 byte,SSSSddddd | |
| | OK | |
| → | AT+MQTTMSGSET=0 | 设置为直接上报消息 |
| ← | OK | |
| → | AT+MPUB="mqtt/topic",0,0,"SSSSddddd" | |
| ← | OK | |
| ←(URC) | +MSUB: "mqtt/topic",9 byte,SSSSddddd | |
| → | AT+MDISCONNECT | 模块先关闭MQTT连接 |
| ← | OK | |
| → | AT+MIPCLOSE | 关闭TCP链接 |
| ← | OK | |
| SSL带证书验证流程（单向认证）： | | |
| → | AT+CGATT? | 查看当前GPRS附着状态 |
| ← | +CGATT: 1 | |
| | OK | <state>=1，标明当前GPRS已经附着 |
| → | AT+FSCREATE="ca.crt" | 创建CA 证书文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSWRITE="ca.crt",0,1282,15 | 1282是证书文件长度，15为超时时间，这里是举例说明，请填入实际数据，不要照抄 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="cacert",88,"ca.crt" | 设置CA证书文件名称，ca.crt为CA证书文件名称 |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="secclevel",88,1 | 设置认证模式为只对服务器认证 |
| ← | OK | |
| → | AT+MCONFIG=<clientid>,XXXX,\$\$\$\$ | 注意： XXXX 是用户名 \$\$\$\$ 是密码 请开发者写真实的<clientid>、用户名和密码，不要照抄，这三个参数加不加双引号都可以。如果用户名和密码为空，则可以写成： AT+MCONFIG=<clientid>,"","" |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLMIPSTART=<svraddr>,<port> | <svraddr>,<port> 请修改为真实的MQTT服务器和端口 |
| ← | OK | |
| → | AT+MCONNECT=1,60 | 建立mqtt会话 |
| ← | OK | 注：在 MIPSTART 返回 CONNECT OK 后才能发 MCONNECT 命令，而且要立即发，否则会被服务器踢掉。 |
| | CONNACK OK | 收到CONNACK OK后才能发布消息 |
| | | 后面的流程跟上面普通流程相同 |
| SSL带证书验证流程（双向认证）： | | |
| → | AT+FSCREATE="ca.crt" | 创建CA 证书文件 |

| | | |
|---|--|--|
| ← | OK | |
| → | AT+FSWRITE="ca.crt",0,1282,15 | 1282是证书文件长度，15为超时时间，这里是举例说明，请填入实际数据，不要照抄 |
| | >这里输入 CA 证书文件内容，1282 个字节 | |
| ← | OK | |
| → | AT+FSCREATE="client.crt" | 创建客户端证书文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSWRITE="client.crt",0,1026,15 | |
| | >这里输入客户端证书文件，1026 个字节 | |
| ← | OK | |
| → | AT+FSCREATE="client.key" | 创建客户端key文件 |
| ← | OK | |
| → | AT+FSWRITE="client.key",0,1706,15 | |
| | >这里输入客户端 key 文件内容，1706 个字节 | |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="cacert",88,"ca.crt" | 设置CA证书文件为ca.crt |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="clientcert",88,"client.crt" | 设置客户端证书文件为client.crt |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="clientkey",88,"client.key" | 设置客户端密钥文件为client.key |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLCFG="seclevel",88,2 | 设置认证模式为双向认证 |
| ← | OK | |
| → | AT+MCONFIG=<clientid>,XXXX,\$\$\$\$ | 注意： XXXX 是用户名 \$\$\$\$ 是密码 请开发者写真实的<clientid>、用户名和密码，不要照抄，这三个参数加不加双引号都可以。如果用户名和密码为空，则可以写成： AT+MCONFIG=<clientid>,"","" |
| ← | OK | |
| → | AT+SSLMIPSTART=<svraddr>,<port> | <svraddr>,<port> 请修改为真实的MQTT服务器和端口 |
| ← | OK | |
| → | AT+MCONNECT=1,360 | 建立mqtt会话 |
| ← | OK CONNACK OK | 注：在 MIPSTART 返回 CONNECT OK 后才能发 MCONNECT 命令，而且要立即发，否则会被服务器踢掉。 收到CONNACK OK后才能发布消息 后面的流程跟上面普通流程相同 |

如果模块出现 TCP 断链的主动上报，该如何处理：

| | | |
|--------|---------------|------------|
| ←(URC) | CLOSED | TCP发生断链 |
| → | AT+MQTTSTATU | 查询MQTT连接状态 |
| ← | +MQTTSTATU :0 | 0为离线 |

| | | |
|--|----|-------------------|
| | OK | |
| | | 后面从MIPSTART开始重新连接 |

如果模块出现上下文去激活的主动上报，该如何处理：

| | | |
|--------|---------------|--|
| ←(URC) | +PDP DEACT | PDP去激活，此时需要重新激活一个PDP上下文才能继续使用MQTT的AT命令 |
| → | AT+CIPSHUT | 关闭移动场景 |
| ← | OK | |
| | 此时有三种处理方式，见右侧 | 1) AT+CGDCONT=5,"IP","<apn>"//<apn> 请填写实际APN AT+CGACT=1,5 再从MIPSTART开始 2) AT+CFUN=0，再AT+CFUN=1 3) AT+RESET重启模块 |

17 蓝牙相关命令

模块支持蓝牙 4.2 版本双模（经典蓝牙/低功耗蓝牙）。

注：蓝牙仅适用于合宙 4G CAT1 模块（Air720U/Air724U 系列）（版本>=V301826），不适用于合宙 4G CAT4 模块（Air720/Air720G/Air720H/Air720D/Air720S）。

17.1 蓝牙开关：AT+BTCOMM=ENABLE

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|-----------------------------------|----------------------------------|------|
| 设置命令 | AT+BTCOMM=ENABLE,<state>[,<mode>] | OK | 开关正常 |
| | | ERROR/ +CME ERROR: <err> | 开关失败 |
| 查询命令 | AT+BTCOMM=ENABLE? | +BTCOMM: ENABLE=state,mode OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|------|----|--------|
| <state> | 开关状态 | 0 | 关闭 |
| | | 1 | 打开 |
| <mode> | 模式选择 | 0 | 从模式 |
| | | 1 | 主模式 |

17.2 设置名称：AT+BLECOMM=NAME

注：适用于从模式

注意：设置名称 AT 指令会加上种类及长度会解析为广播包数据，若使用 AT+BLEADV=ADVDATA 指令数据中包含蓝牙名称则无需使用 AT+BLECOMM=NAME。若熟悉蓝牙协议可使用 AT+BLEADV=ADVDATA。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|------------------------|-----------------------------|------|
| 设置命令 | AT+BLECOMM=NAME,<name> | OK | 设置成功 |
| | | ERROR/ +CME ERROR: <err> | 设置失败 |
| 查询命令 | AT+BLECOMM=NAME? | +BLECOMM: NAME=name OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|------|-----|----------------|
| <name> | 蓝牙名称 | 字符串 | 设备名称，最长 26 个字节 |

17.3 设置广播数据：AT+BLEADV=ADVDATA

注：适用于从模式
语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|--------------------------------|----------------------------------|------|
| 设置命令 | AT+BLEADV=ADVDATA,<len>,<data> | OK | 设置成功 |
| | | ERROR/ +CME ERROR: <err> | 设置失败 |
| 查询命令 | AT+BLEADV=ADVDATA? | +BLEADV: DATA=<len>,<data> OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|------|-----------|---|
| <len> | 数据长度 | 数值 | 十六进制数据长度。例如 data 为 02010603ff3132，则取值为 7，最长 31 个字节 |
| <data> | 数据内容 | 十六进制数据字符串 | 十六进制数据对应字符串，最长 31 个字节,例如：要输出，0x02，0x01，0x06，0x03，0xff,0x31，0x32，则 data 为“02010603ff3132”，数据格式需要遵循蓝牙广播协议，格式为 length(1byte)\|type(1byte)\|data。在 5.1 规范中的第 3 卷 PARTC 的第 11 节就有“Advertising and Scan Response data format” (page2204)这么一节。具体协议如下： https://www.bluetooth.org/docman/handlers/downloaddoc.ashx?doc_id=457080 |

17.4 设置响应数据：AT+BLEADV=SCANRSPDATA

注：适用于从模式
语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|------------------------------------|----------------------------------|------|
| 设置命令 | AT+BLEADV=SCANRSPDATA,<len>,<data> | OK | 设置成功 |
| | | ERROR/ +CME ERROR: <err> | 设置失败 |
| 查询命令 | AT+BLEADV=SCANRSPDATA? | +BLEADV: DATA=<len>,<data> OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|------|-----------|---|
| <len> | 数据长度 | 数值 | 十六进制数据长度。例如 data 为“03ff3132”，则取值为 4，最长 31 个字节 |
| <data> | 数据内容 | 十六进制数据字符串 | 十六进制数据对应字符串，最长 31 个字节，例如：要输出 0x03，0xff,0x31，0x32，则 data 为“03ff3132”，数据格式需要遵循蓝牙广播协议， |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | 格式为 length(1byte)\| type(1byte)\|data。在 5.1 规范中的第 3 卷 PARTC 的第 11 节就有 “Advertising and Scan Response data format” (page2204)这么一节。具体协议如下： https://www.bluetooth.org/docman/handlers/downloadaddoc.ashx?doc_id=457080 |
|--|--|--|---|

17.5 设置广播参数：AT+BLEADV=ADVPARAM

注：适用于从模式

此命令，用于设置广播参数，有 6 个或 8 个参数，当广播类型是定向广播时，参数为 8 个。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|--|---|------|
| 设置命令 | AT+BLEADV=ADVPARAM,<advmin>,<advmax>,<advtype>,<ownaddrtype>[,<directaddrtype>,<directaddr>],<advchannmap>,<advfilter> | OK | 设置成功 |
| | | ERROR/ +CME ERROR: <err> | 设置失败 |
| 查询命令 | AT+BLEADV=ADVPARAM? | +BLEADV: ADVPARAM=<advmin>,<advmax>,<advtype>,<ownaddrtype>[,<directaddrtype>,<directaddr>],<advchannmap>,<advfilter> OK | |

参数定义：

(具体设置要求见 1321 页：https://www.bluetooth.org/docman/handlers/downloadaddoc.ashx?doc_id=457080)

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------------|----------|----|---|
| <advmin> | 最小广播间隔 | 数值 | 最小广播间隔，单位 0.625ms，范围 20ms~10.24s (必选) |
| <advmax> | 最大广播间隔 | 数值 | 最大广播间隔，单位 0.625ms，范围 20ms~10.24s (必选) |
| <advtype> | 广播类型 | 数值 | 广播类型 (必选)： 0: Connectable undirected advertising (ADV_IND) 1: Connectable high duty cycle directed advertising 2: Scannable undirected advertising (ADV_SCAN_IND) 3: Non connectable undirected advertising (ADV_NONCONN_IND) 4: Connectable low duty cycle directed advertising |
| <ownaddrtype> | 广播本地地址类型 | 数值 | 广播本地地址类型(必选)： 0: Public Device Address |

| | | | |
|------------------|----------------|-----|--|
| | | | 1: Random Device Address 2: Controller generates Resolvable Private Address based on the local IRK from the resolving list. If the resolving list contains no matching entry, use the public address 3 : Controller generates Resolvable Private Address based on the local IRK from the resolving list. If the resolving list contains no matching entry, use the random address from LE_Set_Random_Address |
| <directaddrtype> | 定向地址类型 | 数值 | 定向地址类型(可选): 0: Public Device Address 1: Random Device Address |
| <directaddr> | 定向地址 | 字符串 | 定向地址(可选) |
| <advchannmap> | 广播 channel map | 数值 | 广播 channel map,3 个 bit,bit0 对应 37 信道,bit1 对应 38 信道,bit2 对应 39 信道,3 个通道全选对应 7 (必选) |
| <advfilter> | 广播过滤策略 | 数值 | 广播过滤策略(必选): 0: Process scan and connection requests from all devices. 1: Process connection requests from all devices and only scan requests from devices that are in the White List. 2: Process scan requests from all devices and only connection requests from devices that are in the White List. 3: Process scan and connection requests only from devices in the White List |

17.6 设置 beacon 数据: AT+BLEADV=BEACONDATA

注: 适用于从模式

此命令与设置名称, 设置广播数据, 设置响应数据命令不兼容。

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|---|--|------|
| 设置命令 | AT+BLEADV=BEACONDATA,<uuid>,<major>,<minor> | OK | 设置成功 |
| | | ERROR/ +CME ERROR: <err> | 设置失败 |
| 查询命令 | AT+BLEADV=BEACONDATA? | +BLEADV: BEACONDATA=<uuid>,<major>,<minor> OK | |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|------------|---------|----------------------------|
| <uuid> | 128 位 UUID | 十六进制字符串 | 蓝牙协议规定的特征值唯一标识, 例如 128 位使用 |

| | | | |
|---------|----|----|---|
| | | | 的是"F2C3F0AEA9FA158C9D49AE73710A81E7"。 具体设置要求见 2034 页： https://www.bluetooth.org/docman/handlers/downloadaddoc.ashx?doc_id=457080 |
| <major> | 编号 | 数值 | 0~65535 |
| <minor> | 编号 | 数值 | 0~65535 |

17.7 广播开关：AT+BLEADV=ENABLE

注：适用于从模式

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|--------------------------|-------------------------------|------|
| 设置命令 | AT+BLEADV=ENABLE,<state> | OK | 开关成功 |
| | | ERROR/ +CME ERROR: <err> | 开关失败 |
| 查询命令 | AT+BLEADV=ENABLE? | +BLEADV: ENABLE=<state> OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|--------|----|--------|
| <state> | 蓝牙广播开关 | 0 | 关闭广播 |
| | | 1 | 打开广播 |

17.8 (URC)连接状态上报：+BLEIND=CONNECT

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 说明 |
|--------|-----------------------------|------------------------|
| URC 上报 | +BLEIND=CONNECT[,<address>] | 模块作为从设备或者主设备时，对端设备连接成功 |
| | +BLEIND=CONNECT FAIL | 连接失败 |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|----------|-----|---|
| <address> | 对端设备蓝牙地址 | 字符串 | 设备地址（小端排序，共6个字节），例如： "40:45:DA:33:22:11" |

17.9 (URC)断开状态上报：+BLEIND=DISCONNECT

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 说明 |
|--------|--------------------------------|---------------------|
| URC 上报 | +BLEIND=DISCONNECT[,<address>] | 模块作为从设备或者主设备时，对端设备断 |

| | | |
|--|--|-----|
| | | 开成功 |
|--|--|-----|

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|----------|-----|---|
| <address> | 对端设备蓝牙地址 | 字符串 | 设备地址（小端排序，共6个字节），例如： "40:45:DA:33:22:11" |

17.10 设置扫描参数：AT+BLES SCAN=SCANPARAM

注：适用于主模式

此命令，用于设置扫描参数，有 5 个参数。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|--|--|------|
| 设置命令 | AT+BLES SCAN=SCANPARAM,<scanType> ,<scanInterval>,<scanWindow>,<filterPolicy>[,<own_addr_type>] | OK | 设置成功 |
| | | ERROR/ +CME ERROR: <err> | 设置失败 |
| 查询命令 | AT+BLES SCAN=SCANPARAM? | +BLES SCAN:SCANPARAM=<scanType>,<scanInterval>,<scanWindow>,<filterPolicy>[,<own_addr_type>] OK | |

参数定义：

(具体设置要求见 1331 页：https://www.bluetooth.org/docman/handlers/downloaddoc.ashx?doc_id=457080)

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------------|--------|----|--|
| <scanType> | 扫描类型 | 数值 | 0 passive 1 active |
| <scanInterval> | 扫描间隔 | 数值 | 单位 0.625ms，范围 2.5ms~10.24s |
| <scanWindow> | 扫描窗口 | 数值 | 单位 0.625ms，范围 2.5ms~10.24s |
| <filterPolicy> | 扫描过滤策略 | 数值 | 0: Accept all advertising and scan response PDUs except directed advertising PDUs not addressed to this device (default) 1: Accept only advertising and scan response PDUs from devices where the advertiser's address is in the White List. Directed advertising PDUs which are not addressed to this device shall be ignored 2: Accept all advertising and scan response PDUs except directed advertising PDUs where the initiator's identity address does not address this device 3: Accept all advertising and scan response PDUs except: • advertising and scan response PDUs where the advertiser's identity address is not in the |

| | | | |
|---------------|--------|----|---|
| | | | White List; and • directed advertising PDUs where the initiator's identity address does not address this device |
| own_addr_type | 本地地址类型 | 数值 | 0: Public Device Address 1: Random Device Address 2: Controller generates Resolvable Private Address based on the local IRK from the resolving list. If the resolving list contains no matching entry, use the public address 3: Controller generates Resolvable Private Address based on the local IRK from the resolving list. If the resolving list contains no matching entry, use the random address from LE_Set_Random_Address |

17.11 扫描开关: AT+BLESCAN=ENABLE

注：适用于主模式

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|---------------------------|--------------------------------|------|
| 设置命令 | AT+BLESCAN=ENABLE,<state> | OK | 开关成功 |
| | | ERROR/ +CME ERROR: <err> | 开关失败 |
| 查询命令 | AT+BLESCAN=ENABLE? | +BLESCAN: ENABLE=<state> OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|--------|----|--------|
| <state> | 蓝牙扫描开关 | 0 | 关闭扫描 |
| | | 1 | 打开扫描 |

17.12 (URC)扫描结果上报: +BLEIND=SCAN

注：适用于主模式

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|--------|--|------------------------|
| URC 上报 | +BLEIND=SCAN,<address>,<addrtype>,<rssi>,<raw> | 注意：扫描结果上报只有在停止扫描之后才会结束 |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|--------|-----|---|
| <address> | 设备蓝牙地址 | 字符串 | 设备地址（小端排序，共6个字节），例如： "40:45:DA:01:02:03" |

| | | | |
|------------|----------|---------|-----------|
| <addrtype> | 设备蓝牙地址类型 | 0 | public |
| | | 1 | random |
| <rssi> | 信号强度 | 数值 | -128~127 |
| <raw> | 广播原始数据 | 十六进制字符串 | 最长 31 个字节 |

17.13 连接从设备：AT+BLECOMM=CONNECT

注：适用于主模式

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|---|---|------|
| 设置命令 | AT+BLECOMM=CONNECT,<addrtype>,<address> | OK | 连接成功 |
| | | ERROR/ +CME ERROR: <err> | 连接失败 |
| 查询命令 | AT+BLECOMM=CONNECT? | +BLECOMM: CONNECT=<state>[,address] OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------|------------|-----|---|
| <state> | 连接状态 | 0 | 断开状态 |
| | | 1 | 连接状态 |
| <address> | 对端设备蓝牙地址 | 字符串 | 设备地址（小端排序，共6个字节），例如： "40:45:DA:33:22:11" |
| <addrtype> | 对端设备蓝牙地址类型 | 0 | public |
| | | 1 | random |

17.14 断开从设备：AT+BLECOMM=DISCONNECT

注：适用于主模式

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|-----------------------|-----------------------------|--------|
| 设置命令 | AT+BLECOMM=DISCONNECT | OK | 断开连接成功 |
| | | ERROR/ +CME ERROR: <err> | 断开连接失败 |

参数定义：无

17.15 发现服务 uuid：AT+BLECOMM=FINDSERVICE

注：适用于主模式

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|------------------------|-----------------------------|------|
| 设置命令 | AT+BLECOMM=FINDSERVICE | OK | 发送成功 |
| | | ERROR/ +CME ERROR: <err> | 发送失败 |

参数定义：无

17.16 (URC)服务 uuid 上报：+BLEIND=FINDSERVICE

注：适用于主模式

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|--------|------------------------------|------------------|
| URC 上报 | +BLEIND=FINDSERVICE,<uuid_s> | 对端设备发出来的服务uuid数据 |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|------------|--------------------------|---------|---|
| < uuid_s > | 服务 16 位 UUID（目前只支持 16 位） | 十六进制字符串 | 蓝牙协议规定的特征值唯一标识，例如 16 位使用的是“fee1”。 具体设置要求见 2034 页： https://www.bluetooth.org/docman/handlers/downloadaddoc.ashx?doc_id=457080 |

17.17 发现服务内的特征：AT+BLECOMM=FINDCHARACTERISTIC

注：适用于主模式

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|--|-----------------------------|------|
| 设置命令 | AT+BLECOMM=FINDCHARACTERISTIC,<uuid_s> | OK | 发送成功 |
| | | ERROR/ +CME ERROR: <err> | 发送失败 |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|-------------------------|---------|---|
| <uuid_s> | 服务 16 位 UUID/128 位 UUID | 十六进制字符串 | 蓝牙协议规定的特征值唯一标识，例如 16 位使用的是“fee1”，128 位使用的是“F2C3F0AEA9FA158C9D49AE73710A81E7”。 具体设置要求见 2034 页： https://www.bluetooth.org/docman/handlers/downloadaddoc.ashx?doc_id=457080 |

17.18 (URC)特征 uuid 上报: +BLEIND=FINDCHARACTERISTIC

注: 适用于主模式

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|--------|-------------------------------------|------------------|
| URC 上报 | +BLEIND=FINDCHARACTERISTIC,<uuid_c> | 对端设备发出来的特征uuid数据 |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|-------------------------|---------|---|
| <uuid_c> | 特征 16 位 UUID/128 位 UUID | 十六进制字符串 | 蓝牙协议规定的特征值唯一标识, 例如 16 位使用的是 "fee1",128 位使用的是 "F2C3F0AEA9FA158C9D49AE73710A81E7"。具体设置要求见 2034 页: https://www.bluetooth.org/docman/handlers/downloadaddoc.ashx?doc_id=457080 |

17.19 通知开关: AT+BLECOMM=NOTIFICATION

注: 适用于主模式

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|--|-----------------------------|------|
| 设置命令 | AT+BLECOMM=NOTIFICATION,<uuid_c>,<state> | OK | 发送成功 |
| | | ERROR/ +CME ERROR: <err> | 发送失败 |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|-------------------------|---------|---|
| <uuid_c> | 特征 16 位 UUID/128 位 UUID | 十六进制字符串 | 蓝牙协议规定的特征值唯一标识, 例如 16 位使用的是 "fee1",128 位使用的是 "F2C3F0AEA9FA158C9D49AE73710A81E7"。具体设置要求见 2034 页: https://www.bluetooth.org/docman/handlers/downloadaddoc.ashx?doc_id=457080 |
| <state> | 开关状态 | 0 | 关闭 |
| | | 1 | 打开 |

17.20 发送数据: AT+BLECOMM=SENDDATA

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|---------------------------------|----|------|
| 设置命令 | AT+BLECOMM=SENDDATA,<uuid_c>,<l | OK | 发送成功 |

| | | | |
|--|------------|-----------------------------|------|
| | en>,<data> | ERROR/ +CME ERROR: <err> | 发送失败 |
|--|------------|-----------------------------|------|

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|-------------------------|-----------|---|
| <uuid_c> | 特征 16 位 UUID/128 位 UUID | 十六进制字符串 | 蓝牙协议规定的特征值唯一标识,例如 16 位使用的是 "fee1",128 位使用的是 "F2C3F0AEA9FA158C9D49AE73710A81E7"。具体设置要求见 2034 页: https://www.bluetooth.org/docman/handlers/downloadaddoc.ashx?doc_id=457080 |
| <len> | 数据长度 | 数值 | 十六进制数据长度,最长 244 个字节。例如 data 为"3132",则取值为 2 |
| <data> | 数据内容 | 十六进制数据字符串 | 十六进制数据对应字符串,最长 244 个字节。例如:要输出 0x31, 0x32,则 data 为"3132" |

17.21 (URC)接收数据上报: +BLEIND=DATA

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回和说明 |
|--------|------------------------------------|------------|
| URC 上报 | +BLEIND=DATA,<uuid_c>,<len>,<data> | 对端设备发出来的数据 |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----------|-------------------------|-----------|---|
| <uuid_c> | 特征 16 位 UUID/128 位 UUID | 十六进制字符串 | 蓝牙协议规定的特征值唯一标识,例如 16 位使用的是 "fee1",128 位使用的是 "F2C3F0AEA9FA158C9D49AE73710A81E7"。具体设置要求见 2034 页: https://www.bluetooth.org/docman/handlers/downloadaddoc.ashx?doc_id=457080 |
| <len> | 数据长度 | 数值 | 十六进制数据长度,最长 244 个字节。例如 data 为"3132",则取值为 2 |
| <data> | 数据内容 | 十六进制数据字符串 | 十六进制数据对应字符串,最长 244 个字节。例如:要输出 0x31, 0x32,则 data 为"3132" |

17.22 蓝牙 MAC 地址: AT+BTMAC

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|----|----|----|
|------|----|----|----|

| | | | |
|------|--------------------|-----------------------------|------|
| 设置命令 | AT+BTMAC=<address> | OK | 设置成功 |
| | | ERROR/ +CME ERROR: <err> | 设置失败 |
| 查询命令 | AT+BTMAC? | +BTMAC: <address> OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|---------|-----|---|
| <address> | 本机MAC地址 | 字符串 | 设备地址（小端排序，共6个字节），例如： "40:45:DA:33:22:11" |

17.23 使用方法举例

由于这部分的命令具有高度相关性，所以将各个命令的应用例程集中在一起描述。

举例：

| 命令（→） /返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|-----------------------|--|------------|
| BLE 从模式命令使用方法： | | |
| → | AT+BTComm=ENABLE? | 查询蓝牙是否已经打开 |
| ← | +BTComm:ENABLE=0,0 OK | 0是未打开 |
| → | AT+BTComm=ENABLE,1,0 | 打开蓝牙从模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+BLEComm=NAME,"Luat_Air724UG" | 设置蓝牙名称 |
| ← | OK | |
| → | AT+BLEADV=ADVData,6,"02010602ff01" | 设置广播包数据 |
| ← | OK | |
| → | AT+BLEADV=SCANRSPData,3,"020A04" | 设置响应包数据 |
| ← | OK | |
| → | AT+BLEADV=ENABLE,1 | 打开广播等待连接成功 |
| ← | OK | |
| → | AT+BLEADV=ENABLE? | 查询广播状态 |
| ← | +BLEADV:ENABLE=1 OK | 1是已打开 |
| ← | +BLEIND=CONNECT,"40:45:DA:33:22:11" | 连接状态上报 |
| ← | +BLEIND=DATA,"fee1",10,"31323334353637383930" | 接收到数据 |
| → | AT+BLEComm=SENDDATA,"fee2",10,"31323334353637383930" | 发送数据 |
| ← | OK | |
| BLE 主模式命令使用方法： | | |
| → | AT+BTComm=ENABLE? | 查询蓝牙是否已经打开 |
| ← | +BTComm:ENABLE=0,0 | 0是未打开 |

| | | |
|-------------------------|---|------------|
| | OK | |
| → | AT+BTComm=ENABLE,1,1 | 打开蓝牙主模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+BLESCAN=ENABLE,1 | 开启扫描 |
| ← | OK | |
| ← | +BLEIND=SCAN,"40:45:DA:33:22:11",0,-75,"0201060E094C7561745F4169723732345547" | 扫描结果上报 |
| → | AT+BLESCAN=ENABLE,0 | 关闭扫描 |
| ← | OK | |
| → | AT+BLECOMM=CONNECT,0,"40:45:DA:33:22:11" | 连接蓝牙 |
| ← | OK | |
| ← | +BLEIND=CONNECT | 连接状态上报 |
| → | AT+BLECOMM=FINDSERVICE | 发现服务 |
| ← | OK | |
| ← | +BLEIND=FINDSERVICE,"fee0" | 服务uuid上报 |
| → | AT+BLECOMM= FINDCHARACTERISTIC,"fee0" | 发现服务内的特征 |
| ← | OK | |
| ← | +BLEIND=FINDCHARACTERISTIC,"fee1" +BLEIND=FINDCHARACTERISTIC,"ee2" | 特征uuid上报 |
| → | AT+BLECOMM= NOTIFICATION,"fee2",1 | 打开通知 |
| ← | OK | |
| → | AT+BLECOMM=SENDDATA,"fee1",10,"31323334353637383930" | 发送数据 |
| ← | OK | |
| ← | +BLEIND=DATA,"fee2",10,"31323334353637383930" | 接收到数据 |
| BLE beacon 使用方法: | | |
| → | AT+BTComm=ENABLE? | 查询蓝牙是否已经打开 |
| ← | +BTComm:ENABLE=0,0 OK | 0是未打开 |
| → | AT+BTComm=ENABLE,1,0 | 打开蓝牙从模式 |
| ← | OK | |
| → | AT+BLEADV=BEACONDATA,"F2C3F0AEA9FA158C9D49AE73710A81E7",10107,50179 | 设置beacon数据 |
| ← | OK | |
| → | AT+BLEADV=ENABLE,1 | 打开广播 |
| ← | OK | |

18 GPS 相关的命令

注：本命令仅适用于合宙 4G CAT1 模块（Air820U 系列和 CAT1 外挂 Air530，Air530Z）

18.1GPS 开关：AT+CGNSPWR

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 | 说明 |
|------|---|--------------------------|------|
| 设置命令 | AT+CGNSPWR=<status>[,<port>[,<band>[,<model>]]] | OK | 开关正常 |
| | | ERROR | 开关失败 |
| 查询命令 | AT+CGNSPWR? | +CGNSPWR: <status> OK | |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------|---------|-------|-------------------------|
| <state> | 开关状态 | 0 | 关闭 |
| | | 1 | 打开 |
| <port> | 要打开的串口号 | 0 | 串口 1 |
| | | 1 | 串口 2 |
| | | 2 | 串口 3（默认使用串口 3） |
| <band> | 使用的波特率 | 常用波特率 | 波特率 1200~921600，默认 9600 |
| <model> | GPS 型号 | 0 | 中科微 AT6558 |
| | | 1 | 国科 9501 |

18.2 读取 GNSS 信息：AT+CGNSINF

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------|---|
| 执行命令 | AT+CGNSINF | +CGNSINF: <GNSS run status>,<Fix status>, <UTC date & Time>,<Latitude>,<Longitude>,<MSL Altitude>,<Speed Over Ground>,<CourseOver Ground>,<Fix Mode>,<Reserved1>,<HDOP>,<PDOP>,<VDOP>,<Reserved2>,<GNSS Satellites in View>,<GNSS Satellites Used>,<GLONASS Satellites Used>,<Reserved3>,<C/N0 max>,<HPA>,<VPA> OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-------------------|-----------|----|--------------------|
| <GNSS run status> | GNSS 运行状态 | 0 | GNSS OFF |
| | | 1 | GNSS ON |
| <Fix status> | | 0 | not fixed position |
| | | 1 | fixed position |

| | | | |
|---------------------------|----|----------------|--|
| <UTC date & Time> | | yyyyMMddhhmmss | yyyy: [1980,—] MM : [1,12] dd: [1,31] hh: [0,23] mm: [0,59] ss:[0,60] |
| <Latitude> | 纬度 | ±dd.dddddd | [-90.000000,90.000000] |
| <Longitude> | 经度 | ±ddd.dddddd | [-180.000000,180.000000] |
| <MSL Altitude> | | | 单位: meters |
| <Speed Over Ground> | | 0~999.99 | 单位: Km/hour |
| <Course Over Ground> | | 0~360.00 | 单位: degress |
| <Fix Mode> | | 0,1,2 | 具体取值取决于GPS芯片 |
| <Reserved1> | | | |
| <HDOP> | | 0~99.9 | |
| <PDOP> | | 0~99.9 | |
| <VDOP> | | 0~99.9 | |
| <Reserved2> | | | |
| <GNSS Satellites in View> | | 0~99 | |
| <GNSS Satellites Used> | | 0~99 | |
| <GLONASS Satellites Used> | | 0~99 | |
| <Reserved3> | | | |
| <C/N0 max> | | 0~55 | 单位: dBHz |
| <HPA> | | 0~9999.9 | 单位: meters |
| <VPA> | | 0~9999.9 | 单位: meters |

18.3 打开 GNSS URC 上报: AT+CGNSURC

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|---|-----------------------------------|
| 设置命令 | AT+CGNSURC=<period_time> | OK |
| | OK | +CME ERROR:<err> |
| 查询命令 | AT+CGNSURC? | +CGNSURC: <period_time> OK |
| 测试命令 | AT+CGNSURC=? | +CGNSURC: (0-255) OK |
| URC | 与AT+CGNSINF的返回格式相同: +CGNSINF: <GNSS run status>,<Fix status>,<UTC date & Time>,<Latitude>,<Longitude>,<MSL Altitude>,<Speed Over Ground>,<Course Over Ground>,<Fix | |

| | |
|--|--|
| | Mode>,<Reserved1>,<HDOP>,<PDOP>,<VDOP>,<Reserved2>,<GNSS Satellites in View>,<GNSS Satellites Used>,<GLONASS Satellites Used>,<Reserved3>,<C/N0 max>,<HPA>,<VPA> |
|--|--|

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|---------------|----|-------|----------------------|
| <period_time> | | 0 | 关闭导航数据URC上报 |
| | | 1~255 | 开启导航数据URC周期上报并设置周期时间 |

18.4 将读取到的 GNSS 数据发送到 AT 口：AT+CGNSTST

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-------------------|---------------------------|
| 设置命令 | AT+CGNSTST=<mode> | OK |
| | OK | +CME ERROR:<err> |
| 测试命令 | AT+CGNSTST? | +CGNSTST:<mode> OK |
| 测试命令 | AT+CGNSTST=? | +CGNSTST:(0-1) OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|----|----|------------|
| <mode> | 开关 | 0 | switch off |
| | | 1 | switch on |

18.5 给 GNSS 发送控制命令：AT+CGNSCMD

语法规则:

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|----------------------------------|--------------------------------------|
| 设置命令 | AT+CGNSCMD=<cmdType>,<cmdString> | OK |
| | OK | +CME ERROR:<err> |
| 测试命令 | AT+CGNSCMD=? | +CGNSCMD:(0-1),"cmdString" OK |

参数定义:

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|-----------|------|----|-----------------------------|
| <cmdType> | 命令类型 | 0 | NMEA style command。目前仅支持这种。 |
| | | 1 | HEX style command。 |

| | | | |
|-------------|-------|--|-------|
| <cmdString> | 命令字符串 | | 字符串类型 |
|-------------|-------|--|-------|

18.6 读取 GNSS 版本：AT+CGNSVER

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|------------|---------------------|
| 执行命令 | AT+CGNSVER | <version> OK |

18.7 设置辅助定位：AT+CGNSAID

秒定位，由时间辅助定位<time>，EPO 文件辅助<epo>，位置信息辅助<loc> 3 个参数共同作用完成的。这 3 个辅助定位都使能后，AT+CGNSPWR=1 打开 gps 就会跑秒定位的流程。

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|--------------------------------------|---|
| 设置命令 | AT+CGNSAID=<mode>,<time>,<epo>,<loc> | OK +CME ERROR:<err> |
| 测试命令 | AT+CGNSAID=? | +CGNSAID: (0-31)(0-1)(0-1)(0-1) OK |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|--------|---------------------------------------|------|----------|
| <mode> | 参数保留 | 0-31 | 本参数暂不起作用 |
| <time> | 是否同步 GNSS UTC 时间 | 0 | 不使能 |
| | | 1 | 使能（建议开启） |
| <epo> | 是否同步 epo（Extended Prediction Orbit）文件 | 0 | 不使能 |
| | | 1 | 使能（建议开启） |
| <loc> | 是否使能位置辅助定位 | 0 | 不使能 |
| | | 1 | 使能（建议开启） |

18.8 删除 EPO 文件：AT+CGNSDEL

语法规则：

| 命令类型 | 语法 | 返回 |
|------|-------------------|--|
| 设置命令 | AT+CGNSDEL=<mode> | +CGNSDEL: <mode>,0,0 OK +CME ERROR:<err> |

参数定义：

| 参数 | 定义 | 取值 | 对取值的说明 |
|----|----|----|--------|
|----|----|----|--------|

| | | | |
|--------|----|---|--------------------|
| <mode> | 模式 | 1 | 1和2保留 3 删除EPO文件 |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

18.9 使用方法举例

由于这部分的命令具有高度相关性，所以将各个命令的应用例程集中在一起描述。

举例：

| 命令（→） /返回（←） | 实例 | 解释和说明 |
|-------------------------|--|------------------------------|
| 使用 Air820 模块进行举例 | | |
| → | AT+CGNSPWR? | 查询GPS是否已经打开 |
| ← | +CGNSPWR: 0 OK | 0是未打开 |
| → | AT+CGNSPWR=1 | 打开GPS, 默认参数: 串口3、9600波特率、中科微 |
| ← | OK | |
| → | AT+CGNSAID=31,1,1,1 | 使能位置辅助定位(返回OK后需要等待一段时间) |
| ← | OK | |
| → | AT+CGNSINF | 查询GNSS信息 |
| ← | +CGNSINF: 1,1,20201110032427,31.820789,117.117390,78.500,0.00,130.07,3,,1.79,0.89,4.00,,12,11,,,34,, OK | |
| → | AT+CGNSURC=1 | 设置定位信息自动上报, 每隔5个fix, 就上报一次 |
| ← | OK | |
| ← (URC) | +UGNSINF: 1,1,20201110031835,31.820751,117.117314,63.900,0.00,0.00,3,,1.50,0.89,4.00,,13,13,,,39,, +UGNSINF: 1,1,20201112031836,31.820751,117.117314,63.400,0.00,0.00,3,,1.50,0.89,4.00,,13,13,,,38,, +UGNSINF: 1,1,20201110031837,31.820754,117.117314,63.000,0.00,0.00,3,,1.50,0.89,4.00,,13,13,,,38,,..... | 每隔5个定位, 就上报一次 |
| → | AT+CGNSURC=0 | 关闭定位信息自动上报 |
| ← | OK | |
| → | AT+CGNSVER | 查询GPS版本 |

| | | |
|---|---|--|
| ← | \$GPTXT,01,01,02,SW=URANUS5,V5.3.0.0*1D | |
| | OK | |