

# BC95&BC35-G&BC28

## 应用设计指导

**NB-IoT 模块系列**

版本：BC95&BC35-G&BC28\_应用设计指导\_V1.0

日期：2018-06-14

状态：受控文件

上海移远通信技术股份有限公司始终以为客户提供最及时、最全面的服务为宗旨。如需任何帮助，请随时联系我司上海总部，联系方式如下：

上海移远通信技术股份有限公司

上海市徐汇区虹梅路 1801 号宏业大厦 7 楼 邮编：200233

电话：+86 21 51086236 邮箱：[info@quectel.com](mailto:info@quectel.com)

或联系我司当地办事处，详情请登录：

<http://quectel.com/cn/support/sales.htm>

如需技术支持或反馈我司技术文档中的问题，可随时登陆如下网址：

<http://quectel.com/cn/support/technical.htm>

或发送邮件至：[support@quectel.com](mailto:support@quectel.com)

## 前言

上海移远通信技术股份有限公司提供该文档内容用以支持其客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范、参数来设计其产品。由于客户操作不当而造成的人身伤害或财产损失，本公司不承担任何责任。在未声明前，上海移远通信技术股份有限公司有权对该文档进行更新。

## 版权申明

本文档版权属于上海移远通信技术股份有限公司，任何人未经我司允许而复制转载该文档将承担法律责任。

版权所有 ©上海移远通信技术股份有限公司 2018，保留一切权利。

**Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2018.**

# 文档历史

## 修订记录

版本	日期	作者	变更表述
1.0	2018-06-14	吴丁园/ 王成钧	初始版本

## 目录

文档历史 .....	2
目录 .....	3
表格索引 .....	4
图片索引 .....	5
<b>1 引言 .....</b>	<b>6</b>
<b>2 终端应用设计指导 .....</b>	<b>7</b>
2.1. 固定上报类 .....	7
2.1.1. 网络参数配置要求 .....	7
2.1.2. 终端设计建议 .....	7
2.1.3. 终端设计参考流程 .....	9
2.2. 固定控制类 .....	10
2.2.1. 网络参数配置要求 .....	10
2.2.2. 终端设计建议 .....	10
2.2.3. 终端参考流程 .....	12
2.3. 移动上报类 .....	13
2.3.1. 网络参数配置要求 .....	13
2.3.2. 终端设计建议 .....	13
2.3.3. 终端参考流程 .....	15
2.4. 移动控制类 .....	16
2.4.1. 网络参数配置要求 .....	16
2.4.2. 终端设计建议 .....	16
2.4.3. 终端参考流程 .....	18
<b>3 补充说明 .....</b>	<b>19</b>
3.1. 常规维护测试手段 .....	19
3.2. 相关 AT 命令说明 .....	19
<b>4 附录 A .....</b>	<b>21</b>

## 表格索引

表 1: 固定上报类终端应用网络参数配置要求 .....	7
表 2: 固定上报类终端应用设计参考项 .....	7
表 3: 固定控制类终端应用网络参数配置要求 .....	10
表 4: 固定控制类终端应用设计参考项 .....	10
表 5: 移动上报类终端应用网络参数配置要求 .....	13
表 6: 移动上报类终端应用设计参考项 .....	13
表 7: 移动控制类应用网络参数配置要求 .....	16
表 8: 移动控制类终端应用设计参考项 .....	16
表 9: 相关 AT 命令说明 .....	19

图片索引

图 1：固定上报类终端应用参考流程..... 9

图 2：固定控制类终端应用参考流程..... 12

图 3：移动上报类应用终端参考流程..... 15

图 4：移动控制类终端应用参考流程..... 18

# 1 引言

目前，移远通信 NB-IoT 模组主要应用于如下四类终端应用场景：

- 固定上报类：如水表、气表、烟感等
- 固定控制类：如路灯、共享洗衣机等
- 移动上报类：如共享单车、手环等
- 移动控制类：如电动车控制器

本文档针对此四类终端应用场景提出设计指导，以便于客户在不同的网络部署环境（部署频点变更、同频改异频等）下进行终端部署。

本文档适用于如下移远通信 NB-IoT 模组：

- BC95 B657SP5 及其后版本
- BC35-G B300 及其后版本
- BC28 B300 及其后版本

## 2 终端应用设计指导

本章分别针对移远通信 NB-IoT 模组各类终端应用提供设计指导和建议。

### 2.1. 固定上报类

固定上报类的终端应用部署位置固定，数据传输业务具有周期性；大部分时间处于睡眠状态，无需接收寻呼消息，仅在终端发送上行数据时接收下行数据。此类终端应用要求低功耗以及高数据传输成功率，但对数据实时性要求低，建议遵循以下设计要求。

#### 2.1.1. 网络参数配置要求

表 1：固定上报类终端应用网络参数配置要求

序号	参数	配置要求
1	eDRX 功能	关闭
2	PSM 状态	打开

#### 备注

如上表格所述功能由核心网配置，因此须与运营商确认功能开启和关闭状态。

#### 2.1.2. 终端设计建议

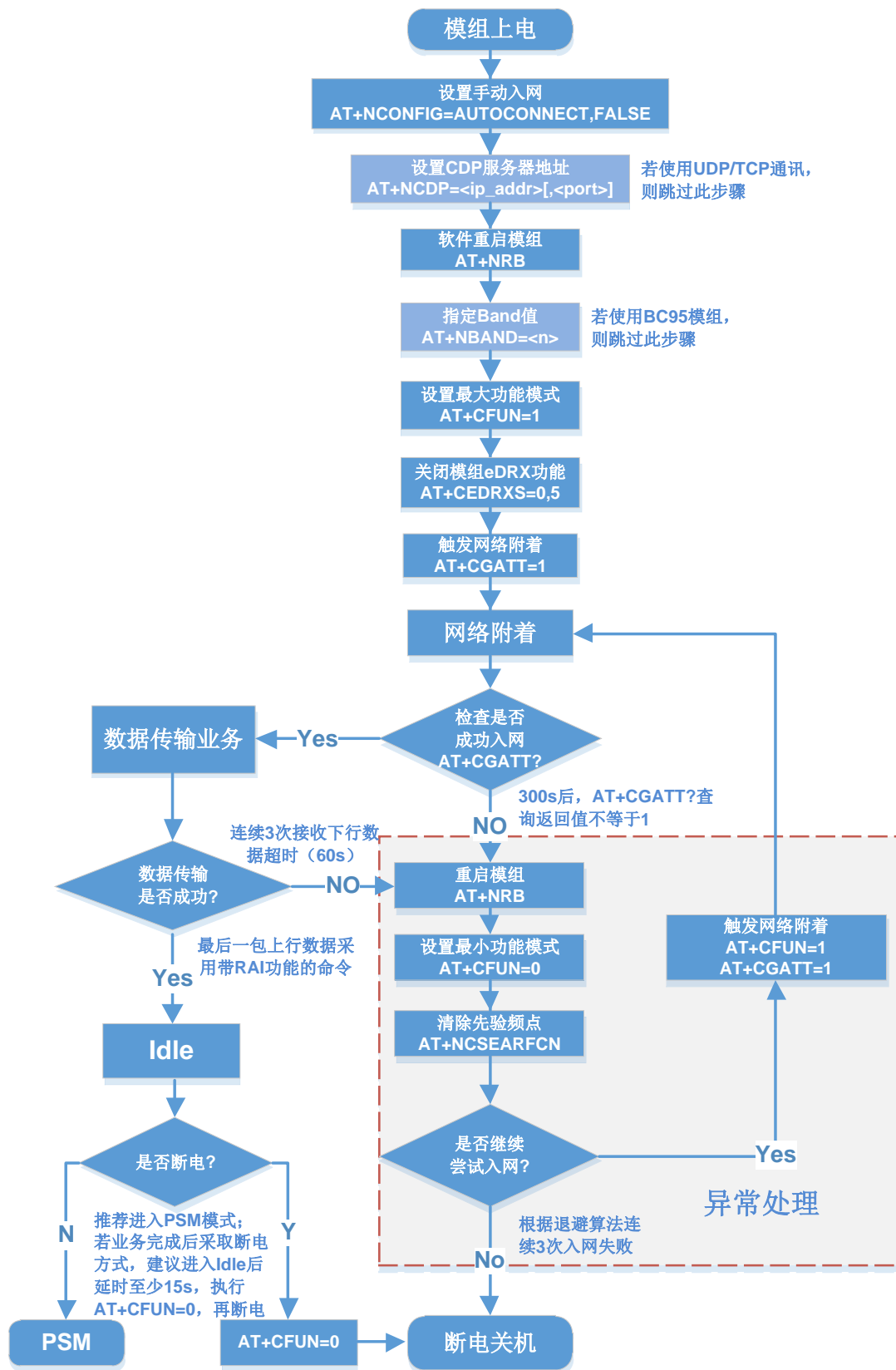
表 2：固定上报类终端应用设计参考项

序号	设计参考项	说明
1	开机入网超时时间	由于网络变化或在深度覆盖下，终端入网时间较长，因此建议 MCU 开机入网超时时间不小于 300s。
2	使能小区重选功能	a) 为了选择信号更好小区，建议开启模组的小区重选功能。 BC95 B657SP5 及其后版本、BC35-G B300 及其后版本



		和 BC28 B300 及其后版本模组小区重选功能均默认开启。
		b) 若小区重选功能被关闭, MCU 可在模组处于最小功能模式 ( <b>AT+CFUN=0</b> ) 下, 向模组发送 <b>AT+NCONFIG=CELL_RESELECTION,TRUE</b> 命令使能小区重选。
3	针对最后一条上行数据启用 RAI 功能	最后一条上行数据业务采用带有 RAI 功能的命令发送 (例如: <b>AT+QLWULDATAEX=3,AA34BB,0x0001</b> ), 提示核心网立即释放 RRC 连接。模组快速进入到 Idle 状态, 待 Idle 定时器超时后模组自动进入 PSM 模式。
4	若通过 MCU 给模组断电, 则须在模组进入 Idle 状态后延时 15s 再进行断电动作	模组进入 Idle 状态后须至少等待 15s, 再进行断电, 使得网络可以通过配置 T3324 定时器, 保证模组有足够的时间完成小区测量及重选过程。
5	若通过 MCU 给模组断电, 则须先执行 <b>AT+CFUN=0</b> 再断电	在断电前 MCU 需向模组发送 <b>AT+CFUN=0</b> 的命令, 触发模组保存频点、向网络发送去附着消息。
6	数据传输业务	<p>a) 通过华为 OceanConnect IoT 平台或中国电信 EasyIoT 平台发送数据时, 若返回 "<b>+CME ERROR: 513</b>" 错误 (前提是设置 <b>AT+CMEE=1</b>; 513: TUP not registered), MCU 延时 20s 后再次尝试发送数据; 若连续 3 次数据均发送失败, 则进入异常处理流程 (参考如下第 7 项)。</p> <p>b) 进行正常数据传输业务时, 在业务数据交互过程中, 若 60s 后未收到下行数据, 则判定本次数据业务因超时而失败, 再次尝试发送数据; 若 3 次尝试均超时失败, 则进入异常处理流程 (参考如下第 7 项)。</p>
7	异常处理流程	若入网异常或数据传输业务失败后, 依次执行 <b>AT+NRB</b> (重启模组) → <b>AT+CFUN=0</b> (开启最小功能模式) → <b>AT+NCSEARFCN</b> (清除先验频点) → <b>AT+CFUN=1</b> (开启全功能模式) → <b>AT+CGATT=1</b> (附着网络), 再次尝试入网以及数据传输业务。若入网或数据传输业务仍失败, 可根据退避算法进行 3 次重试; 若仍失败, 则断电关机, 待下一次业务上报时, 再重新入网。
8	支持模组 DFOTA 固件升级	DFOTA 升级过程中, 禁止向模组发送任何 AT 命令并禁止给模组断电, 建议不断电保护时间为 30 分钟。模组通过主串口输出 " <b>FIRMWARE DOWNLOADING</b> " 表示固件已开始升级, 输出 " <b>FIRMWARE UPDATE OVER</b> " 表示升级结束并成功。

### 2.1.3. 终端设计参考流程



## 2.2. 固定控制类

固定控制类的终端应用部署位置固定，通常由外部电源供电；大部分时间处于在线状态，能实时接收下行数据。该类终端应用对数据实时性要求高，对功耗要求低，建议遵循以下设计要求。

### 2.2.1. 网络参数配置要求

表 3：固定控制类终端应用网络参数配置要求

序号	参数	配置要求
1	eDRX 功能	关闭
2	PSM 状态	关闭

#### 备注

如上表格所述功能由核心网配置，因此须与运营商确认功能开启和关闭状态。

### 2.2.2. 终端设计建议

表 4：固定控制类终端应用设计参考项

序号	设计建议参数	说明
1	开机入网超时时间	由于网络变化或在深度覆盖下，终端入网时间较长，因此建议 MCU 开机入网超时时间不小于 300s。
2	使能小区重选功能	<p>a) 为了选择信号更好小区，建议开启模组的小区重选功能。BC95 B657SP5 及其后版本、BC35-G B300 及其后版本和 BC28 B300 及其后版本模组小区重选功能均默认开启。</p> <p>b) 若小区重选功能被关闭，MCU 可在模组处于最小功能模式（<b>AT+CFUN=0</b>）下，向模组发送 <b>AT+NCONFIG=CELL_RESELECTION,TRUE</b> 命令使能小区重选。</p>
3	若通过 MCU 给模组断电，则须执行先 <b>AT+CFUN=0</b> 再断电	在断电前 MCU 需向模组发送 <b>AT+CFUN=0</b> 的命令，触发模组保存频点、向网络发送去附着消息。
4	数据传输业务	a) 通过华为 OceanConnect IoT 平台或中国电信 EasyIoT 平台发送数据时，若返回 <b>"CME ERROR: 513"</b> 错误（前提是设置 <b>AT+CMEE=1</b> ；513: TUP not registered），MCU 延时 20s 后再次尝试发送数据；若连续 3 次数据均发送失败，则进入异常处理流程（参考如下第 5 项）。

		<p>b) 进行正常数据传输业务时，在业务数据交互过程中，若 60s 后未收到下行数据，则判定本次数据业务因超时而失败，再次尝试发送数据；若 3 次尝试均超时失败，则进入异常处理流程（参考如下第 5 项）。</p>
5	异常处理流程	<p>若入网异常或数据传输业务失败后，依次执行 <b>AT+NRB</b>（重启模组）→ <b>AT+CFUN=0</b>（开启最小功能模式）→ <b>AT+NCSEARFCN</b>（清除先验频点）→ <b>AT+CFUN=1</b>（开启全功能模式）→ <b>AT+CGATT=1</b>（附着网络），再次尝试入网以及数据传输业务。若入网或数据传输业务仍失败，可根据退避算法进行 3 次重试；若仍失败，则断电关机，待下一次业务上报时，再重新入网。</p>
6	支持模组 DFOTA 固件升级	<p>DFOTA 升级过程中，禁止向模组发送任何 AT 命令并禁止给模组断电，建议不断电保护时间为 30 分钟。模组通过主串口输出 <b>"FIRMWARE DOWNLOADING"</b> 表示固件已开始升级，输出 <b>"FIRMWARE UPDATE OVER"</b> 表示升级结束并成功。</p>

### 2.2.3. 终端参考流程

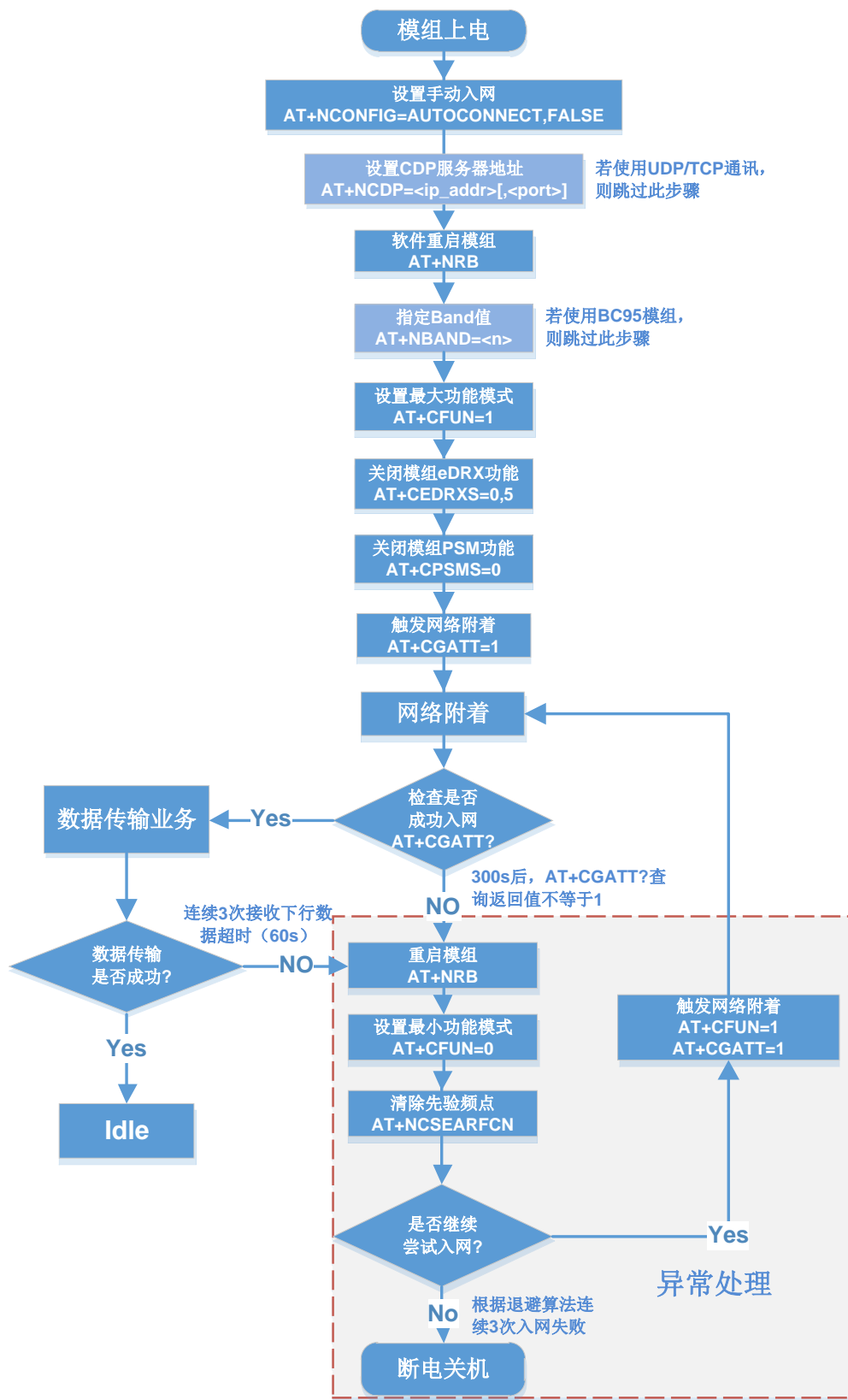


图 2：固定控制类终端应用参考流程

## 2.3. 移动上报类

移动上报类终端应用会在移动状态下进行数据传输业务；无需接收寻呼消息，仅在终端发送上行数据时接收下行数据。该类终端应用要求低功耗，对数据实时性要求低，建议遵循以下设计要求。

### 2.3.1. 网络参数配置要求

表 5：移动上报类终端应用网络参数配置要求

序号	参数	配置要求
1	eDRX 功能	关闭
2	PSM 状态	打开

#### 备注

如上表格所述功能由核心网配置，因此须与运营商确认功能开启和关闭状态。

### 2.3.2. 终端设计建议

表 6：移动上报类终端应用设计参考项

序号	设计建议参数	说明
1	开机入网超时时间	由于网络变化或在深度覆盖下，终端入网时间较长，因此建议 MCU 开机入网超时时间不小于 300s。
2	使能小区重选功能	<p>a) 为了选择信号更好小区，建议开启模组的小区重选功能。BC95 B657SP5 及其后版本、BC35-G B300 及其后版本和 BC28 B300 及其后版本模组小区重选功能均默认开启。</p> <p>b) 若小区重选功能被关闭，MCU 可在模组处于最小功能模式（AT+CFUN=0）下，向模组发送 AT+NCONFIG=CELL_RESELECTION,TRUE 命令使能小区重选。</p>
3	针对最后一条上行数据启用 RAI 功能	最后一条上行数据业务采用带有 RAI 功能的命令发送（例如：AT+QLWULDATAEX=3,AA34BB,0x0001），提示核心网立即释放 RRC 连接。模组快速进入到 Idle 状态，待 Idle 定时器超时后模组自动进入 PSM 模式。
4	若通过 MCU 给模组断电，则须执行先 AT+CFUN=0 再断电	在断电前 MCU 需向模组发送 AT+CFUN=0 的命令，触发模组保存频点、向网络发送去附着消息。
5	数据传输业务	a) 通过华为 OceanConnect IoT 平台或中国电信 EasyIoT 平

	<p>台发送数据时，若返回 "+CME ERROR: 513" 错误（前提是设置 <b>AT+CMEE=1</b>；513: TUP not registered），MCU 延时 20s 后再次尝试发送数据；若连续 3 次数据均发送失败，则进入异常处理流程（参考如下第 6 项）。</p> <p>b) 进行正常数据传输业务时，在业务数据交互过程中，若 60s 后未收到下行数据，则判定本次数据业务因超时而失败，再次尝试发送数据；若 3 次尝试均超时失败，则进入异常处理流程（参考如下第 6 项）。</p>
6	<p>异常处理流程</p> <p>若入网异常或数据传输业务失败后，依次执行 <b>AT+NRB</b>（重启模组）→ <b>AT+CFUN=0</b>（开启最小功能模式）→ <b>AT+NCSEARFCN</b>（清除先验频点）→ <b>AT+CFUN=1</b>（开启全功能模式）→ <b>AT+CGATT=1</b>（附着网络），再次尝试入网以及数据传输业务。若入网或数据传输业务仍失败，可根据退避算法进行 3 次重试；若仍失败，则断电关机，待下一次业务上报时，再重新入网。</p>
7	<p>支持模组 DFOTA 固件升级</p> <p>DFOTA 升级过程中，禁止向模组发送任何 AT 命令并禁止给模组断电，建议不断电保护时间为 30 分钟。模组通过主串口输出 "FIRMWARE DOWNLOADING" 表示固件已开始升级，输出 "FIRMWARE UPDATE OVER" 表示升级结束并成功。</p>

### 2.3.3. 终端参考流程

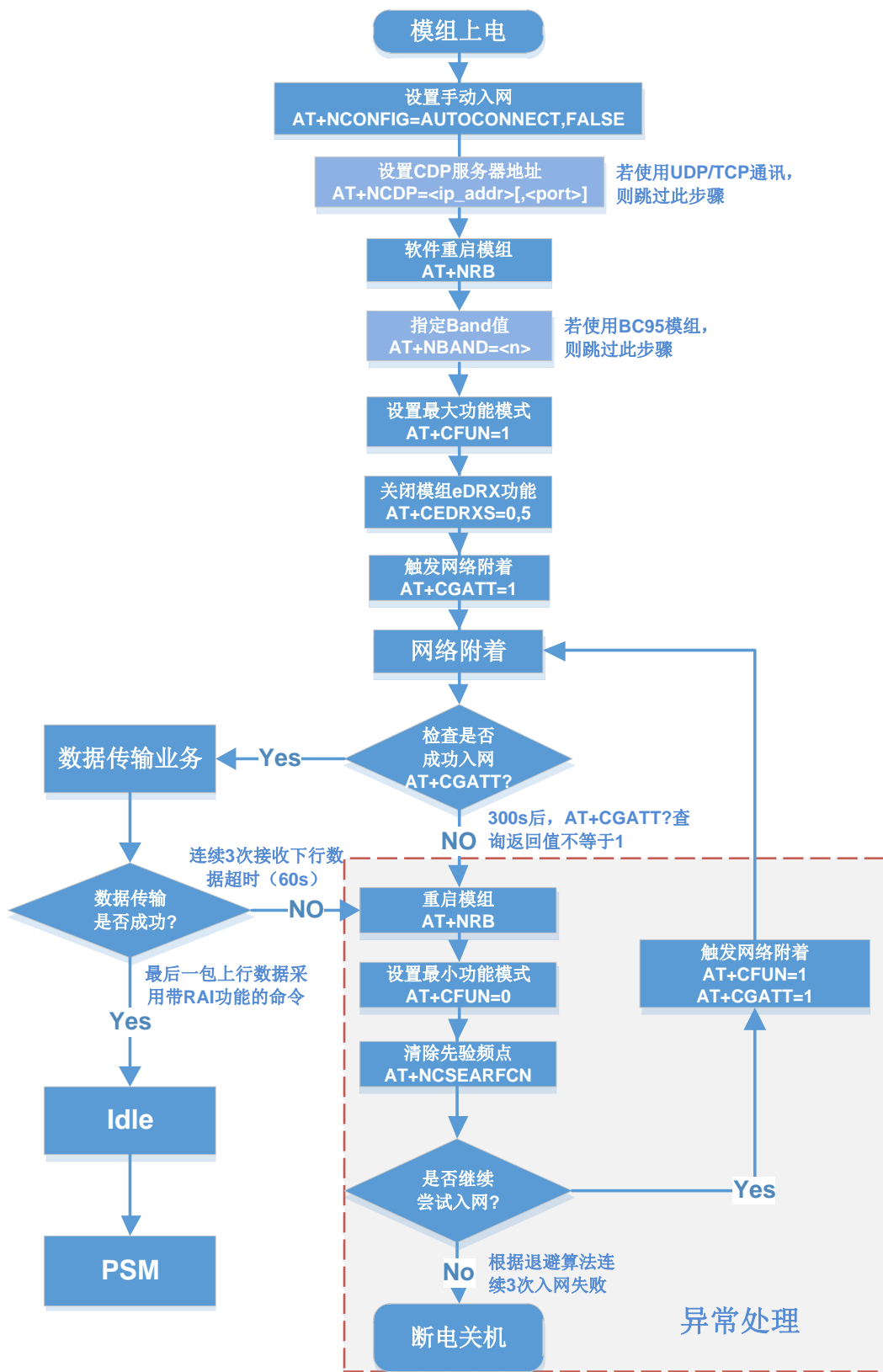


图 3：移动上报类应用终端参考流程



## 2.4. 移动控制类

移动控制类的终端应用处于在移动状态下，且在大部分时间处于在线状态，要求能实时接收下行数据或传输上行数据。此类终端应用一般可充电，对功耗要求低，但对数据实时性要求高，建议遵循以下设计要求。

### 2.4.1. 网络参数配置要求

表 7：移动控制类应用网络参数配置要求

序号	参数	配置要求
1	eDRX 功能	关闭
2	PSM 状态	关闭

#### 备注

如上表格所述功能由核心网配置，因此须与运营商确认功能开启和关闭状态。

### 2.4.2. 终端设计建议

表 8：移动控制类终端应用设计参考项

序号	设计建议参数	说明
1	开机入网超时时间	由于网络变化或在深度覆盖下，终端入网时间较长，因此建议 MCU 开机入网超时时间不小于 300s。
2	使能小区重选功能	<p>a) 为了选择信号更好小区，建议开启模组的小区重选功能。BC95 B657SP5 及其后版本、BC35-G B300 及其后版本和 BC28 B300 及其后版本模组小区重选功能均默认开启。</p> <p>b) 若小区重选功能被关闭，MCU 可在模组处于最小功能模式（<b>AT+CFUN=0</b>）下，向模组发送 <b>AT+NCONFIG=CELL_RESELECTION,TRUE</b> 命令使能小区重选。</p>
3	针对最后一条上行数据启用 RAI 功能	最后一条上行数据业务采用带有 RAI 功能的命令发送（例如： <b>AT+QLWULDATAEX=3,AA34BB,0x0001</b> ），提示核心网立即释放 RRC 连接。模组快速进入到 Idle 状态，待 Idle 定时器超时后模组自动进入 PSM 模式。
4	若通过 MCU 给模组断电，则须执行先 <b>AT+CFUN=0</b> 再断电	在断电前 MCU 需向模组发送 <b>AT+CFUN=0</b> 的命令，触发模组保存频点、向网络发送去附着消息。

5	数据传输业务	<p>a) 通过华为 OceanConnect IoT 平台或中国电信 EasyIoT 平台发送数据时，若返回 "+CME ERROR: 513" 错误（前提是设置 <b>AT+CMEE=1</b>；513: TUP not registered），MCU 延时 20s 后再次尝试发送数据；若连续 3 次数据均发送失败，则进入异常处理流程（参考如下第 6 项）。</p> <p>b) 进行正常数据传输业务时，在业务数据交互过程中，若 60s 后未收到下行数据，则判定本次数据业务因超时而失败，再次尝试发送数据；若 3 次尝试均超时失败，则进入异常处理流程（参考如下第 6 项）。</p>
6	异常处理流程	<p>若入网异常或数据传输业务失败后，依次执行 <b>AT+NRB</b>（重启模组）→ <b>AT+CFUN=0</b>（开启最小功能模式）→ <b>AT+NCSEARFCN</b>（清除先验频点）→ <b>AT+CFUN=1</b>（开启全功能模式）→ <b>AT+CGATT=1</b>（附着网络），再次尝试入网以及数据传输业务。若入网或数据传输业务仍失败，可根据退避算法进行 3 次重试；若仍失败，则断电关机，待下一次业务上报时，再重新入网。</p>
7	支持模组 DFOTA 固件升级	<p>DFOTA 升级过程中，禁止向模组发送任何 AT 命令并禁止给模组断电，建议不断电保护时间为 30 分钟。模组通过主串口输出 "<b>FIRMWARE DOWNLOADING</b>" 表示固件已开始升级，输出 "<b>FIRMWARE UPDATE OVER</b>" 表示升级结束并成功。</p>

### 2.4.3. 终端参考流程

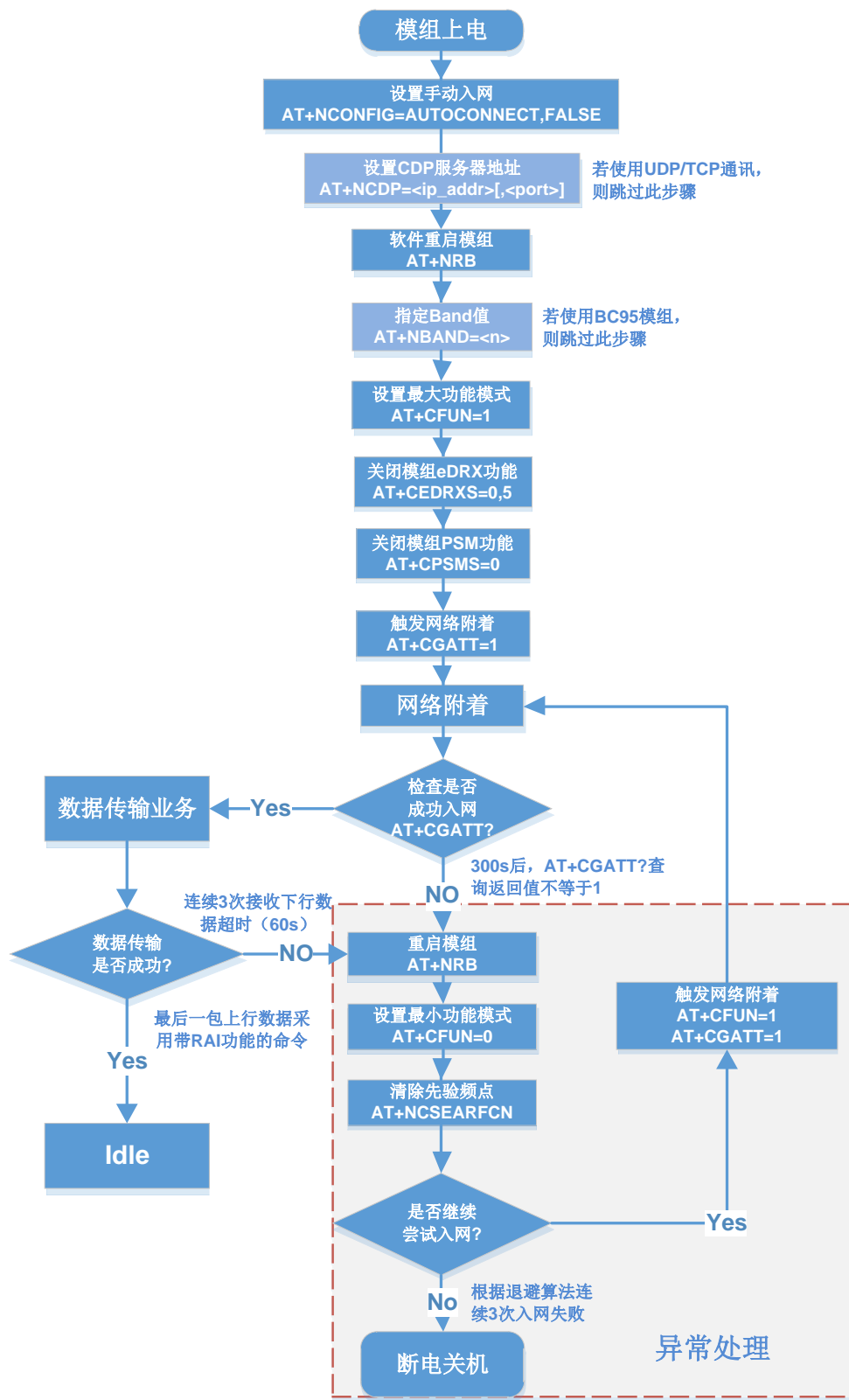


图 4：移动控制类终端应用参考流程

## 3 补充说明

### 3.1. 常规维护测试手段

- 终端支持上报网络相关信息且可在平台上显示：如频点（EARFCN）、小区 ID、覆盖等级（ECL）、信号强度（RSRP）、信噪比（SNR）等，此相关信息可通过 **AT+NUESTATS** 命令来获取。
- 终端支持本地接口升级及信息查询：通过本地接口，可查看模组运行日志、修改配置参数以及完成对模组的本地固件版本升级。

### 3.2. 相关 AT 命令说明

本章节简要列举了针对 BC95、BC35-G 以及 BC28 的终端应用设计相关的 AT 命令。如需更多详情，请参考文档 [1]&[2]。

表 9：相关 AT 命令说明

序号	AT 命令	说明
1	<b>AT+NCONFIG=CELL_RESELECTION,TRUE</b>	使能模组小区重选功能
2	<b>AT+NCONFIG=AUTOCONNECT,FALSE</b>	关闭模组自动入网功能
3	<b>AT+CEDRXS=0,5</b>	关闭 eDRX 功能
4	<b>AT+CGATT=1</b>	触发模组进行网络附着
5	<b>AT+CGATT?</b>	查询模组是否成功入网
6	<b>AT+NRB</b>	重启模组
7	<b>AT+CPSMS=0</b>	关闭模组的 PSM 功能
8	<b>AT+NSOSTF=&lt;socket&gt;,&lt;remote_addr&gt;,&lt;remote_port&gt;,&lt;flag&gt;,&lt;length&gt;,&lt;data&gt;</b>	可发送携带标志位的 UDP 数据，用于指示核心网立即释放连接，以便模组快速进入 Idle 状态。

9	<b>AT+QLWULDATAEX=&lt;length&gt;,&lt;data&gt;,&lt;mode&gt;</b>	可发送携带辅助释放指示的 CoAP 数据，用于指示核心网立即释放连接，以便模组快速进入 Idle 状态。
10	<b>AT+NUESTATS</b>	查询最近一次所驻留小区的 EARFCN、小区 ID、ECL、RSRP 和 SNR 等信息。
11	<b>AT+NCSEARFCN</b>	清除模组保存的先验频点，当下一次启动搜索网时，根据场景信号强度选择频点。该命令需要在 <b>AT+CFUN=0</b> 的状态下执行。
12	<b>AT+CFUN=&lt;n&gt;</b>	设置模组功能模式

# 4 附录 A

表 10: 参考文档

序号	文档名称	备注
[1]	Quectel_BC95_AT_Commands_Manual	BC95 AT commands manual
[2]	Quectel_BC35-G&BC28_AT_Commands_Manual	BC35-G&BC28 AT commands manual
[3]	Quectel_BC95&BC35-G&BC28_RAI_应用指导	BC95&BC35-G&BC28 RAI 功能使用说明
[4]	Quectel_BC95_DFOTA_用户指导	BC95 DFOTA 升级指导

表 11: 术语缩写

缩写	描述
CoAP	Constrained Application Protocol
EARFCN	E-UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
ECL	Enhanced Coverage Level
eDRX	Extended Discontinuous Reception
MCU	Microprogrammed Control Unit
PSM	Power Saving Mode
RAI	Release Assistant Indication
RSRP	Reference Signal Received Power
SNR	Signal Noise Ratio
UDP	User Datagram Protocol