

# BC260Y-CN

## 搜网机制说明

**NB-IoT 模块系列**

版本：BC260Y-CN\_搜网机制说明\_V1.0

日期：2020-07-06

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

上海市闵行区田林路 1016 号科技绿洲 3 期（B 区）5 号楼 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://www.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://www.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 2020，保留一切权利。

**Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2020.**

# 文档历史

## 修订记录

版本	日期	作者	变更表述
1.0	2020-07-06	饶晨	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 网络搜索流程.....</b>	<b>7</b>
2.1. 搜网过程 .....	7
2.1.1. 前景搜网 .....	8
2.1.2. 背景搜网 .....	9
2.2. 无网状态下搜网逻辑 .....	11
<b>3 影响注网速度的因素.....</b>	<b>12</b>
3.1. PLMN 选择.....	12
3.2. 频点扫描 .....	13
<b>4 网络搜索相关的 AT 命令.....</b>	<b>16</b>
<b>5 加快网络搜索的方案.....</b>	<b>17</b>
5.1. 整体搜索时间 .....	17
5.2. 加速网络搜索的方法 .....	17
<b>6 附录 A 参考文档及术语缩写 .....</b>	<b>18</b>

表格索引

表 1: 不同网络覆盖条件下 BC260Y-CN 搜网时间（约值） ..... 15

表 2: 网络搜索相关的 AT 命令 ..... 16

表 3: 大陆运营商 NB-IoT 网络部署概况 ..... 17

表 4: 中国大陆地区加速网络搜索的频段设置方案 ..... 17

表 5: 参考文档 ..... 18

表 6: 术语缩写 ..... 18

图片索引

图 1：搜网整体过程..... 7

图 2：前景搜网驻留过程 ..... 8

图 3：AT+COPS=? 触发的背景搜网 ..... 10

图 4：PLMN 选择流程..... 12

图 5：频点扫描过程..... 14

# 1 引言

本文档主要介绍了移远通信 BC260Y-CN 模块的网络搜索机制，并结合相关的 AT 命令和网络搜索、注册流程来进行描述和说明。

BC260Y-CN 模块支持 3 个频段：B3、B5 和 B8，默认频段配置顺序为 B5→B8→B3。

## 2 网络搜索流程

### 2.1. 搜网过程

BC260Y-CN 支持前景搜网和背景搜网两种网络搜索方式，两种搜网方式的区分主要是触发搜网的时机不同，搜网的整体过程一致，如下图所示：



图 1：搜网整体过程



### 2.1.1. 前景搜网

前景搜网指模块当前没有驻留到任何一个小区，进行搜网寻找合适的小区进行驻留的过程。前景搜网主要分为以下几种情形：

1. 开机自动搜网；
2. 用户发起的手动驻留：
  - (1) 情况一： **AT+COPS=0;**
  - (2) 情况二： **AT+COPS=1,<format>,<oper>[,<Act>];**
3. 脱网超时后，发起的搜网。

流程如下图所示：

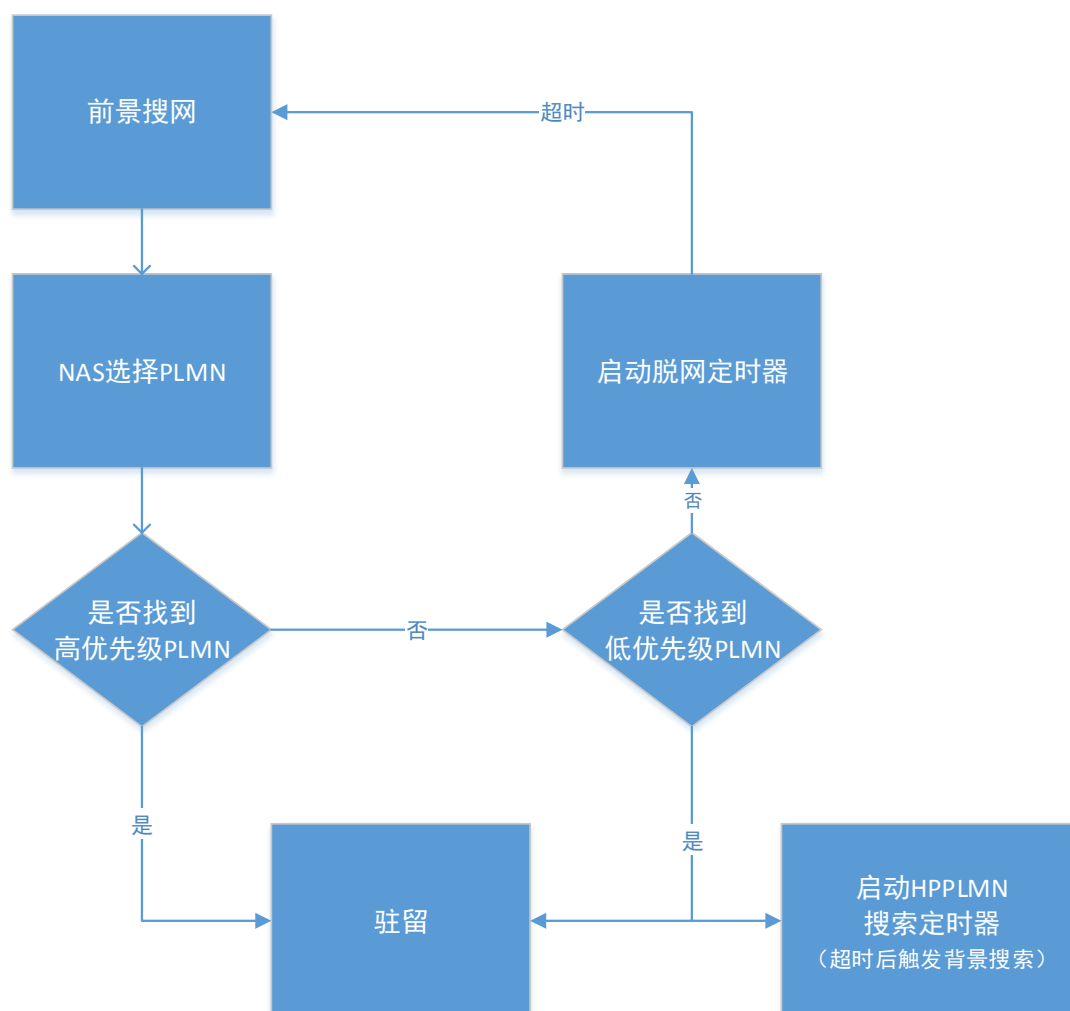


图 2：前景搜网驻留过程

### 2.1.2. 背景搜网

背景搜网是指模块当前已经驻留到一个小区，在不影响业务的前提下发起搜网的行为。背景搜网主要分为以下两种情形：

1. HPPLMN 定时器超时触发搜网：

由 HPPLMN 定时器超时触发的背景搜网，只能在 Modem 处于空闲状态时发起，搜网过程与前景搜网基本一致。唯一不同的是当模块处于背景搜网时，终端可能需要进行数据业务，此时为了不影响正常的业务收发，任何上下行数据均会打断模块的背景搜网过程。

2. 用户手动发起搜网：AT+COPS=?：

由用户触发的手动搜网，优先级要高于数据业务，如果当前处于 RRC 连接态，UE 会本地中断 RRC 业务，并且搜网过程中不能进行上下行数据业务。完成搜网后终端会返回所有找到的 PLMN，但不会改变当前模块实际驻留的 PLMN。

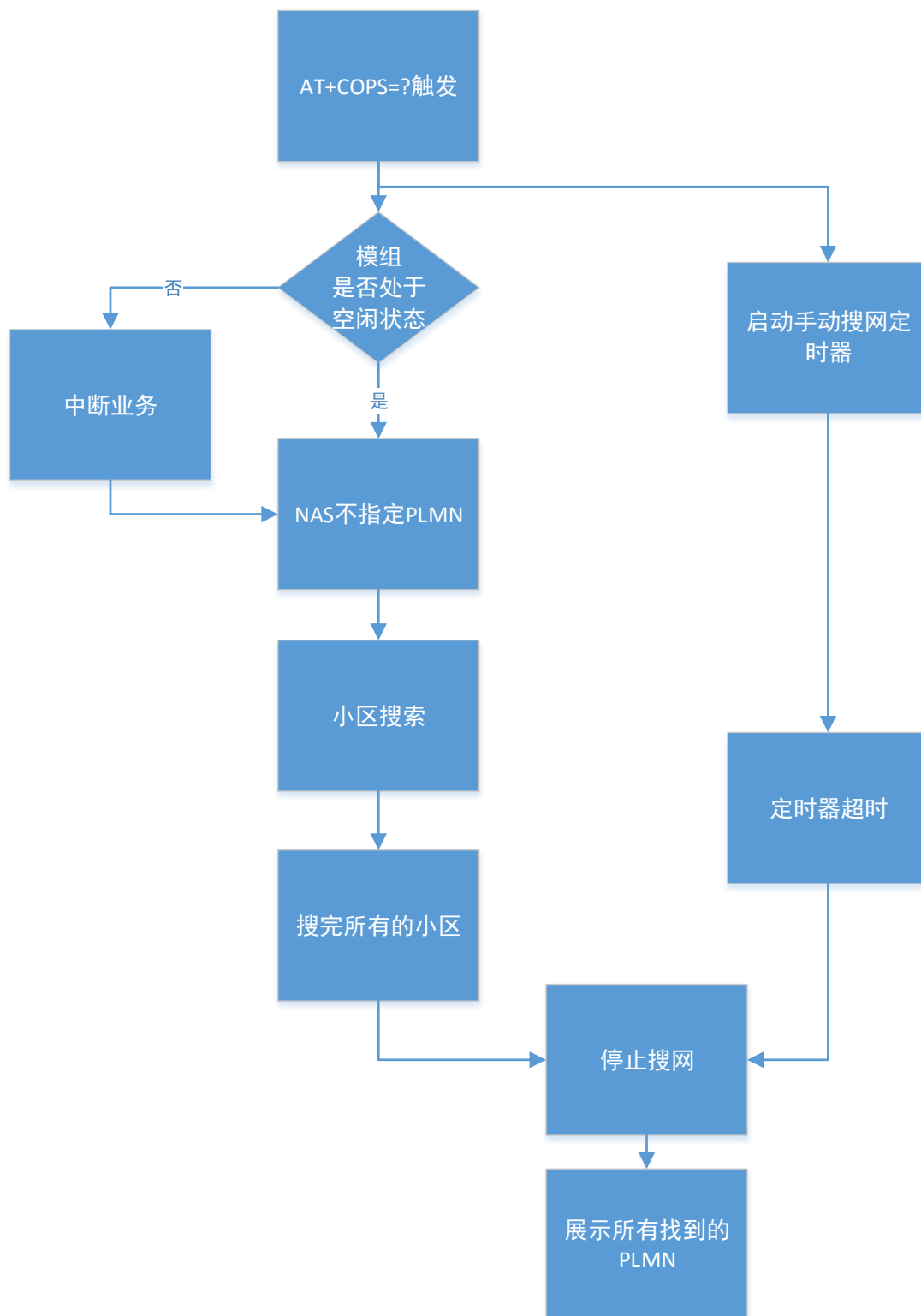


图 3: AT+COPS=? 触发的背景搜网

## 2.2. 无网状态下搜网逻辑

在无网络覆盖的环境下，模块将一直尝试搜索一个可用的网络，直到最终判断无网络并同时进入 OOS 状态。目前 BC260Y-CN 默认的全频段搜网时间是 480 秒，即模块如果在 480 秒后仍然找不到网络，则会判断当前环境为无网络，同时启动 OOS 定时器，定时器超时后将再次进行搜网。

OOS 定时器规则可以由 **AT+QCFG="OOScheme",<n>** 来设置，参数 <n> 的取值可以是 0、1、2 或 3。

- 当 <n> 取值 0 时，OOS 搜网定时器第一次时长 30 秒，第二次 1 分钟，之后为 2 分钟；
- 当 <n> 取值 1 时，OOS 搜网定时器第一次时长 5 分钟，第二次 10 分钟，之后为 15 分钟；
- 当 <n> 取值 2 时，OOS 搜网定时器第一次时长 10 分钟，第二次 30 分钟，之后为 1 小时；
- 当 <n> 取值 3 时，OOS 搜网定时器第一次时长 30 秒，之后便停止搜网，直到输入 **AT+QPLMNS** 才会触发一次新的搜网流程。

## 3 影响注网速度的因素

影响搜网注网速度的因素主要有 PLMN 选择、频点扫描机制、无线环境，其中无线环境依赖于当地运营商的网络建设与优化，本章节主要介绍 PLMN 选择和频点扫描机制对搜网注网速度的影响。

### 3.1. PLMN 选择

下图所示为自动网络注册模式下，PLMN 选择的流程和步骤。如下图所示，PLMN 的选择不仅与模块设置有关，也与 USIM 卡配置相关，并且通常 USIM 卡配置的优先级更高。

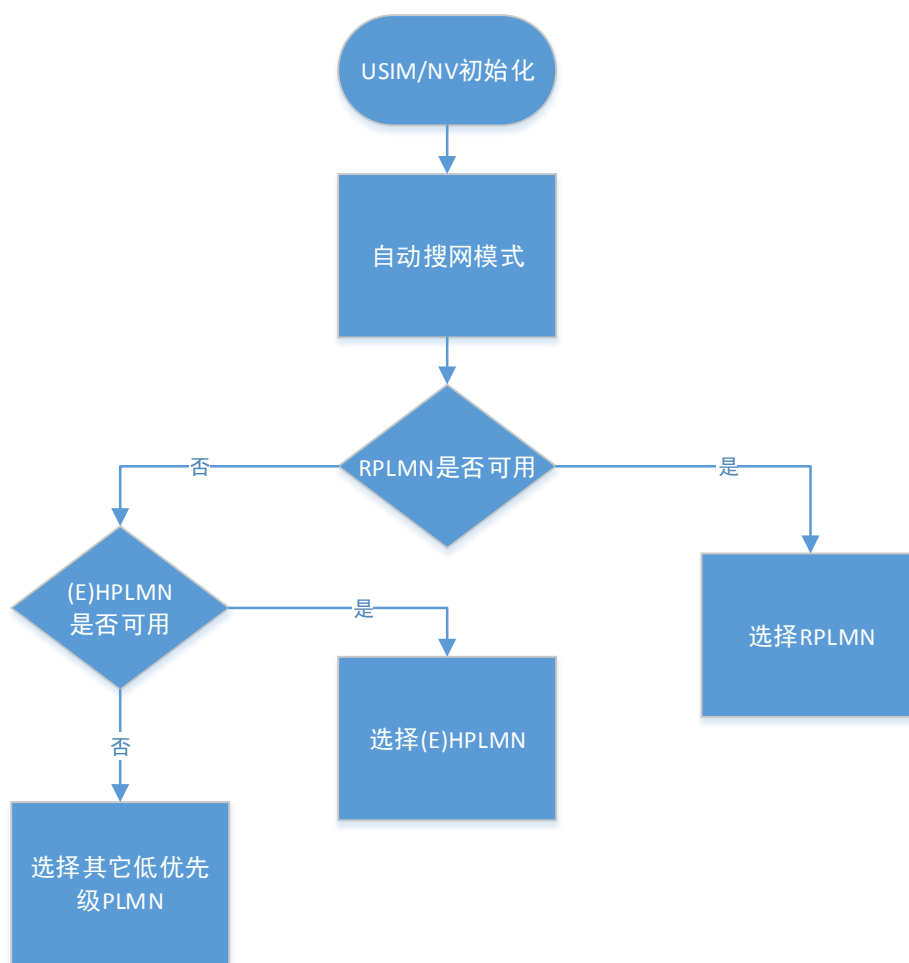


图 4：PLMN 选择流程

模块在完成第一遍小区搜索后就已经获取了当前的所有小区。因此，如果没有合适的 **PLMN**，不需要重新进行小区搜索，只需要按照 **PLMN** 优先级排序选择一个可用的最高优先级的小区即可。如果 **RPLMN**、**(E)HPLMN** 都不存在合适的小区，即终端选择的是一个低优先级 **PLMN**，则模块会在驻留的同时开启 **HPPLMN** 定时器。

## **3.2. 频点扫描**

本节主要介绍频点扫描对注网速度的影响。

当 **PLMN** 选择完成后，模块开始进行频点扫描，以期扫描到一个在选定 **PLMN** 中的小区。当模块开机后，终端会根据插入的 **USIM** 卡及 **NVRAM** 中记录的数据进行优化以加速入网速度。整体搜网流程如下：

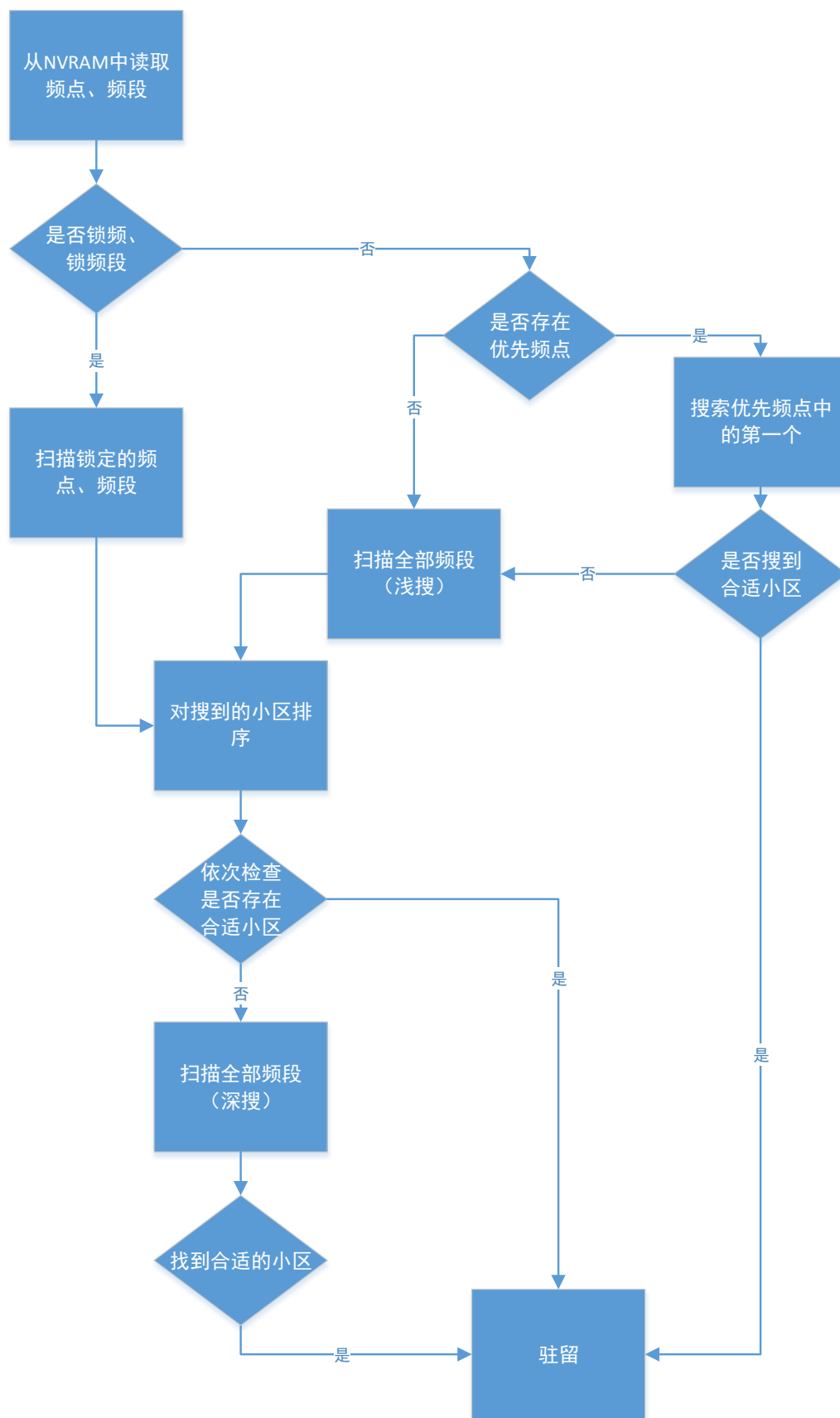


图 5：频点扫描过程

优先频点包括：**AT+QLOCKF** 命令设置的频点和模块之前已保存的记忆频点。对于 BC260Y-CN，AT 命令设置的频点和记忆频点共享一个列表，因此，后续设置或保存的记忆频点将排序在列表的前面。

模块对该列表的第一优先频点采用特殊的处理原则：搜索到合适的小区将会驻留。

如果模块对所有给予打分的频点进行搜索后，仍没有找到合适的小区；模块将进入深搜阶段，该阶段模块优先搜索第一优先频点所在的频段，而后按照设定的顺序搜索。当搜索到合适的小区时，模块选择该小区驻留，并发起注册，如果搜索不到合适的小区，将发起下一优先级 **PLMN** 的搜索。

表 1：不同网络覆盖条件下 **BC260Y-CN** 搜网时间（约值）

频段	下行频率 (MHz)	下行偏移	频点范围	上行频率 (MHz)	上行偏移	频点范围	带宽	时间 (s)	时间 (s)	时间 (s)
								CE 0	CE 1	CE 2
3	1805	1200	1200~1949	1710	19200	19200~19949	75M	8	10	35
5	869	2400	2400~2649	824	20400	20400~20649	25M	10	14	25
8	925	3450	3450~3799	880	21450	21450~21799	35M	8	10	16



## 4 网络搜索相关的 AT 命令

为了加快网络搜索和注网的速度，可通过使用相关 AT 命令进行频点锁定、设置频段搜索的优先级等操作。与 BC260Y-CN 模块搜网相关 AT 命令如下表所示。

表 2：网络搜索相关的 AT 命令

序号	AT 命令	描述
1	<b>AT+COPS</b>	PLMN 选择
2	<b>AT+QBAND</b>	设置/查询工作频段
3	<b>AT+QCFG</b>	系统配置
4	<b>AT+QLOCKF</b>	锁定 NB-IoT 频点及 PCI
5	<b>AT+QCSEARFCN</b>	清除 NB-IoT 存储的 EARFCN 列表
6	<b>AT+QPLMNS</b>	触发 PLMN 搜索

### 备注

关于 AT 命令的详细使用方法，请参考《Quectel\_BC260Y-CN\_AT 命令手册》。

# 5 加快网络搜索的方案

## 5.1. 整体搜索时间

根据 3GPP 规范，NB-IoT 终端支持在更弱的网络覆盖条件下进行业务。LTE Cat NB1 的预期最大耦合损耗为 164 dB，这意味着终端即使在较差的覆盖条件下也能够入网。NB-IoT 的频点带宽为 200 kHz，这导致 NB-IoT 网络下的搜网时间远远长于在 LTE 网络下的搜网时间。

## 5.2. 加速网络搜索的方法

对于 BC260Y-CN 模块，建议客户根据各个不同运营商支持的频段情况仅使能部分频段以提升搜网速度。大陆各运营商使用的频段及加速网络搜索频段设置方案如下：

表 3：大陆运营商 NB-IoT 网络部署概况

频段	中国联通	中国移动	中国电信
3	●		
5			●
8	●	●	

表 4：中国大陆地区加速网络搜索的频段设置方案

运营商	AT 命令	描述
中国移动	AT+QBAND=1,8	仅使能 B8
中国电信	AT+QBAND=1,5	仅使能 B5
中国联通	AT+QBAND=2,8,3	使能 B3、B8，优先 B8

# 6 附录 A 参考文档及术语缩写

表 5: 参考文档

序号	文档名称	备注
[1]	Quectel_BC260Y-CN_AT 命令手册	BC260Y-CN 模块 AT 命令手册

表 6: 术语缩写

术语	英文全称	中文全称
3GPP	3rd Generation Partnership Project	第三代合作伙伴计划
APN	Access Point Name	接入点名称
BCD	Binary Coded Decimal	二进制编码的十进制
EHPLMN	Equivalent Home PLMN	等效本地 PLMN
EPCO	Extended protocol configuration options	扩展协议配置选项
E-UTRAN	Evolved UTRAN	演进的 UTRAN
HPLMN	Home Public Land Mobile Network	归属 PLMN
HPPLMN	High Priority PLMN	高优先级 PLMN
ITU-T	International Telecommunication Union	国际电信联盟(标准化工作组)
LTE	Local Terminal Emulator	长期演进
MIB	Master Information Block	主系统消息块
NAS	Non-Access Stratum	非接入层
NB-IoT	Narrow Band Internet of Things	窄带物联网
NV	Non-volatile (Memory)	非易失性（存储器）
NVRAM	Non-volatile random-access memory	非易失性随机存储器

OOS	Out of Service	无服务，不在服务区
OPLMN	Operator Controlled PLMN	运营商控制的 <b>PLMN</b>
PCO	Protocol Configuration Options	协议配置选项
PLMN	Public Land Mobile Network	公共陆地移动网络
PSS	Primary Synchronization Signal	主同步信号
ROHC	Robust Header Compression	健壮性头压缩
RPLMN	Registered Public Land Mobile Network	注册的 <b>PLMN</b>
RRC	Radio Resource Control	无线资源控制
SIB	System Information Block	系统消息块
SIM	GSM Subscriber Identity Module	<b>GSM</b> 网络下用户识别模块
SSS	Secondary Synchronization Signal	辅同步信号
UE	User Equipment	用户设备
UPLMN	User Controlled PLMN	用户控制的 <b>PLMN</b>
USIM	Universal Subscriber Identity Module	通用用户身份识别卡