

MC25 GNSS AGPS

应用指导

GSM/GPRS/GNSS 模块系列

版本: MC25_GNSS_AGPS_应用指导_V1.0

日期: 2019-07-12

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

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

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 2019，保留一切权利。

Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2019.

文档历史

修订记录

版本	日期	作者	变更表述
1.0	2019-07-12	李强	初始版本

目录

文档历史.....	2
目录.....	3
表格索引.....	4
图片索引.....	5
1 引言.....	6
2 概述.....	7
3 机制与流程.....	8
3.1. AGPS	8
3.1.1. AGPS 运行机制	8
3.1.2. AGPS 运行流程	8
3.1.2.1. AGPS 操作流程.....	8
3.1.2.1.1 流程概述.....	8
3.1.2.1.2 AT 流程范例.....	9
3.1.2.1.3 代码逻辑流程图	11
3.1.2.2. 时间对 AGPS 功能的影响.....	12
3.1.2.3. AGPS 下载机制.....	12
3.2. 秒定	14
3.2.1. 流程概述	14
3.2.2. AT 流程范例	15
3.2.3. 代码逻辑流程图.....	17
4 附录.....	18
4.1. 参考文档	18
4.2. 缩写与术语	18

表格索引

表 1: 参考文档	18
表 2: 缩写与术语	18

图片索引

图 1: ALL-IN-ONE 方案下 GSM 与 GNSS 部分通信接线简图	7
图 2: AGPS 功能运行过程简图	8
图 3: AGPS 运行流程图	11
图 4: 时间同步的方式	12
图 5: AGPS 文件下载流程	13
图 6: 秒定机制	14
图 7: 秒定流程简图	17

1 引言

本文档主要介绍了在 **All-in-one** 方案下，与 MC25 模块的 GNSS 部分相关的 AGPS 功能及秒定功能。后续章节详细介绍了两种功能在辅助 GNSS 定位时的工作机制及其推荐使用流程。

2 概述

MC25 模块集成了 GSM 和 GNSS（GPS+BeiDou）双系统，在网络交互的同时，实现 GNSS 系统的快速、精准定位；同时，模块支持 AGPS¹⁾ 技术，大大减少了冷启动模式下所需的定位时间；借助 Reference-location（参考位置的经纬度）信息，还可以实现定位更为迅速的秒定²⁾ 功能。

相比传统的具有单一 GPS 功能的模块，MC25 的主要优势如下：

- 内嵌的 GNSS 模块，支持 GPS+BeiDou 双系统定位：相同环境下可使用的卫星数量更多，搜星的时间更短，加快定位速度，提高定位精度；
- 内置 AGPS 技术：通过从星历服务器获取卫星数据，帮助提高 GNSS 在冷启动模式下的定位速度；
- 秒定功能：实现 GNSS 在冷启动模式下的快速定位，使定位时间接近于热启动。

All-in-one 方案下，模块的 GSM 和 GNSS 部分通信接线方式如下所示：

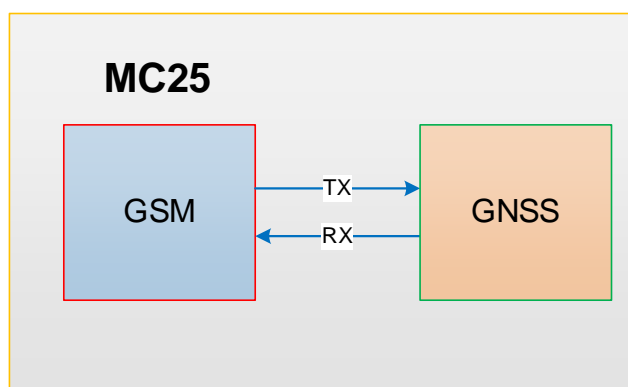


图 1: All-in-one 方案下 GSM 与 GNSS 部分通信接线简图

备注

- 1) AGPS，全称是 Assisted Global Positioning System，是由外界提供接收机信号捕获与定位所需的信息数据的方式和技术，它能加快接收机信号捕获和完成首次定位的速度，又能提高信号捕获与跟踪灵敏度，在 AGPS 提供卫星星历、时间和接收机位置辅助信息的条件下，接收机的所有启动形式通常都变成了热启动。借助该技术，客户可以在首次定位时以更短的时间实现定位服务。
- 2) 秒定，是基于 AGPS 数据、Real-time（实时时间）、Reference-location（参考位置的经纬度）来辅助 GNSS 系统实现快速定位的技术。该技术使模块在冷启动模式下的定位耗时接近于热启动。需要使用 **AT+QGAGPSAID** 命令来注入 AGPS 数据至 GNSS；详情请参阅文档 [3]。

3 机制与流程

3.1. AGPS

3.1.1. AGPS 运行机制

MC25 模块开机后，GNSS 功能默认是关闭的，可以使用 **AT+QGNSSC=1** 来开启该功能。在 GNSS 部分开机注网后，使用 **AT+QGAGPS** 命令从星历服务器获取卫星信息数据，再使用 **AT+QGAGPSAID** 将数据注入到 GNSS，以辅助 GNSS 实现快速定位。

AGPS 功能的运行过程简图如下：



图 2：AGPS 功能运行过程简图

备注

¹) 使用秒定功能时，需要通过相应的触发动作来实现此功能。

3.1.2. AGPS 运行流程

3.1.2.1. AGPS 操作流程

使用 AGPS 数据辅助定位前，应确认时间同步完成并且网络注册成功。

3.1.2.1.1 流程概述

1) MC25 模块开机后，发送 **AT+QGNSSC=1** 命令开启 GNSS 功能，开始定位工作；

- 2) 切换到 PDP context 0 下，配置 PDP context 0 的 APN;
- 3) 确认网络注册成功;
- 4) 确认时间同步完成。模块开机后会利用 NITZ 自动更新本地时间，国外部分运营商不支持此功能，需要手动利用 NTP 进行时间的同步;
- 5) 通过 **AT+QIREGAPP** 命令注册 TCP/IP 栈;
- 6) 通过 **AT+QIACT** 激活移动场景;
- 7) 通过 **AT+QGAGPS** 命令下载 AGPS 数据，并在 2 小时内执行 **AT+QGAGPSAID** 命令注入 AGPS 数据至 GNSS。相关 AT 命令的详情，请参考文档 [3];
- 8) 获取 NMEA 信息。

3.1.2.1.2 AT 流程范例

```

AT+QGNSSC=1           //开启 GNSS 功能
OK
AT+QIFGCNT=0
OK
AT+QICSGP=1,"CMNET"
OK
AT+CREG?;+CGREG?      //检查网络状态
+CREG: 0,2            //未找到网络

+CREG: 0,2

OK
AT+CREG?;+CGREG?      //检查网络状态
+CREG: 0,1            //找网成功

+CREG: 0,1

OK
AT+QGNSSSTS?          //查询时间同步状态
+QGNSSSTS: 1          //时间同步完成

OK
AT+QIREGAPP
OK
AT+QIACT
OK
AT+QGAGPS              //下载 AGPS 数据
OK
AT+QGAGPSAID           //注入 AGPS 数据至 GNSS
OK
AT+QGNSSRD?           //查询 GNSS 定位状态
+QGNSSRD: $GNRMC,000040.00,V,,,,,,010104,,,N,V*19
    
```

```
$GNGGA,000040.00,,,,,0,00,99.9,,,,,*45
$GNGSA,A,1,,,,,,,,,,,99.9,99.9,99.9,1*0A
$GNGSA,A,1,,,,,,,,,,,99.9,99.9,99.9,4*0F
$GPGSV,1,1,01,10,,,29,0*6E
$BDGSV,1,1,00,0*74
$GNVTG,,,,,,,,,N*2E
$GNGLL,,,,,000040.00,V,N*50
```

OK

AT+QGNSSRD?

```
+QGNSSRD: $GNRMC,054417.00,V,,,,,,160519,,,N,V*10
$GNGGA,054417.00,,,,,0,00,99.9,,,,,*42
$GNGSA,A,1,,,,,,,,,,,99.9,99.9,99.9,1*0A
$GNGSA,A,1,,,,,,,,,,,99.9,99.9,99.9,4*0F
$GPGSV,1,1,03,10,00,043,35,18,,,30,28,,,29,0*5D
$BDGSV,1,1,00,0*74
$GNVTG,,,,,,,,,N*2E
$GNGLL,,,,,054417.00,V,N*57
```

OK

...

AT+QGNSSRD?

```
+QGNSSRD: $GNRMC,054432.00,A,3150.90098,N,11711.94020,E,2.292,9.78,160519,,,A,V*0E
$GNGGA,054432.00,3150.90098,N,11711.94020,E,1,07,1.18,219.3,M,-2.2,M,,*5A
$GNGSA,A,3,18,28,27,22,08,07,11,,,,,1.85,1.18,1.43,1*0A
$GNGSA,A,3,,,,,,,,,,,1.85,1.18,1.43,4*06
$GPGSV,4,1,16,01,69,157,08,03,08,153,,04,06,228,,07,59,217,16,0*6C
$GPGSV,4,2,16,08,41,043,25,09,01,211,,10,00,040,08,11,86,018,22,0*69
$GPGSV,4,3,16,13,00,314,11,16,04,111,,17,13,257,,18,67,073,33,0*6B
$GPGSV,4,4,16,22,18,135,12,27,10,059,28,28,27,312,31,30,54,284,13,0*6E
$BDGSV,1,1,00,0*74
$GNVTG,9.78,T,,M,2.292,N,4.245,K,A*29
$GNGLL,3150.90098,N,11711.94020,E,054432.00,A,A*74
```

OK

3.1.2.1.3 代码逻辑流程图

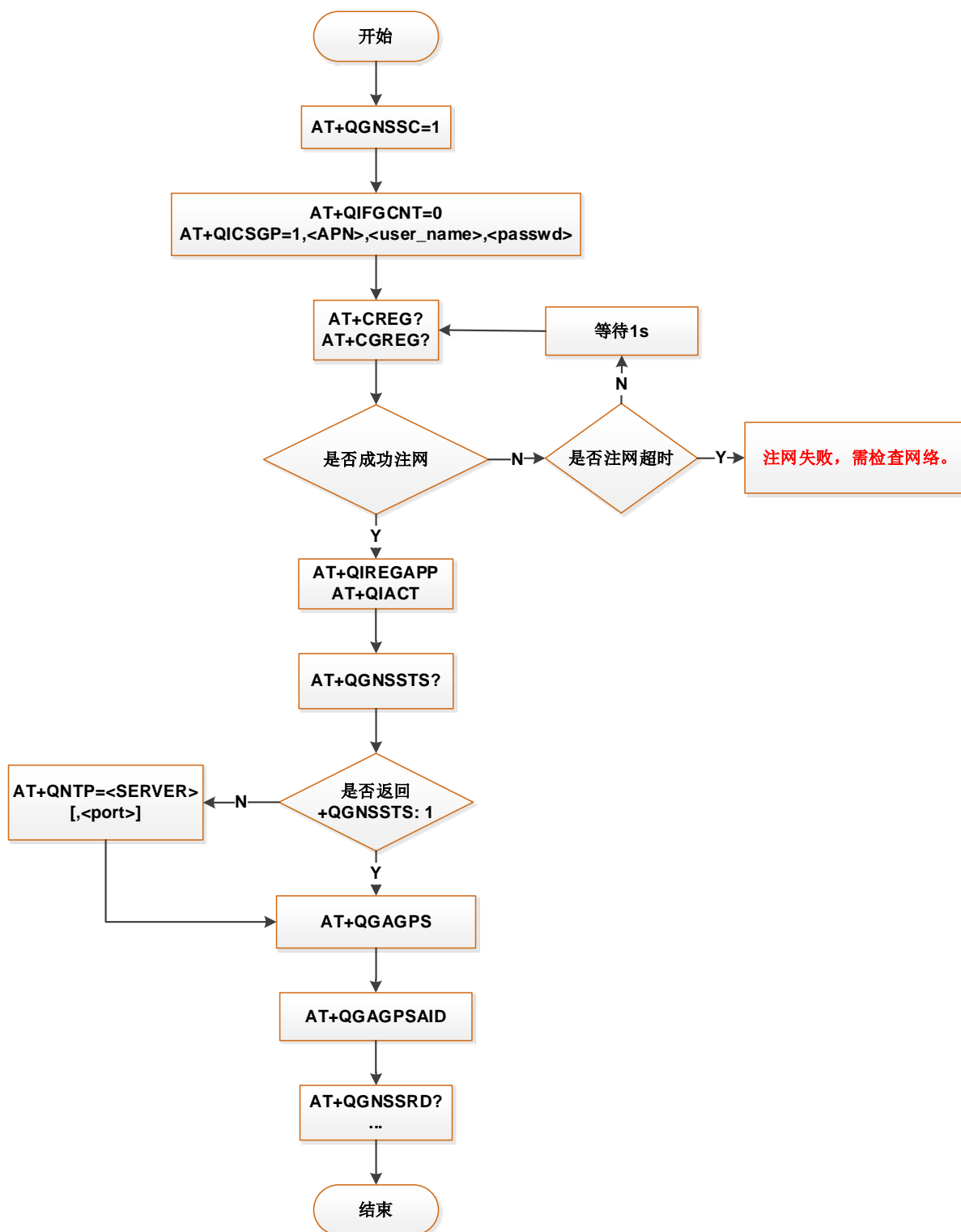


图 3: AGPS 运行流程图

3.1.2.2. 时间对 AGPS 功能的影响

准确的时间能让 GNSS 部分更快地解算卫星信息。

模块开机后，时间同步的方式有 3 种：NITZ、NTP 和 GNSS。

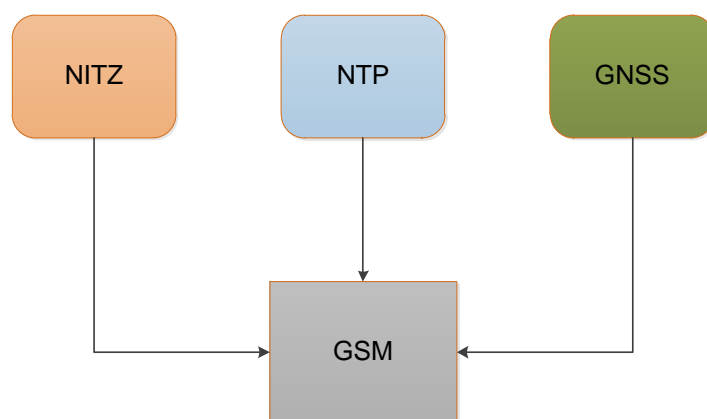


图 4：时间同步的方式

模块在找网过程中会利用 NITZ 来自动进行时间的同步，并在同步完成后更新模块内部的 RTC 时间。可以使用 **AT+QGNSSTS?** 命令来获取时间同步的状态。部分地区的运营商可能不支持 NITZ 功能；此时则需要客户发送 **AT+QNTTP=<server>[,<port>]** 通过 NTP 途径来完成时间同步。GNSS 开机后，将从卫星获取到时间数据；如果本地时间没有被更新过，则会利用此时间来更新 RTC 时间。

如果客户的 MCU 具有 RTC 且时间准确，也可以通过 **AT+CCLK** 命令来设置时间到模块中。

备注

1. NITZ: 模块在开机找网过程中，会自动从运营商网络中获取到时间（此功能需要当地网络运营商支持），并以此更新本地 RTC；此时若执行 **AT+QGNSSTS?** 命令查询时间同步状态，其返回值将为 1（即：时间同步成功）。
2. NTP: 模块同步网络服务器时间，并更新本地 RTC；但此时执行 **AT+QGNSSTS?** 查询命令的返回值将不会为 1。NTP 时间同步功能需要客户手动执行。
3. GNSS: GNSS 定位时从卫星获取时间，并更新本地 RTC；此时若执行 **AT+QGNSSTS?** 查询命令，其返回值将为 1。
4. 时间为格林尼治标准时间。

3.1.2.3. AGPS 下载机制

AGPS（Assisted Global Positioning System）数据来源于 Techtotop 的 AGPS 服务器。执行 **AT+QGAGPS** 命令后，模块会自动地从服务器下载 AGPS 数据并保存到 RAM 中，用于后续传送至 GNSS

中辅助定位使用。AGPS 数据的下载需要网络及数据业务的支持，下载前应确认网络的状态。

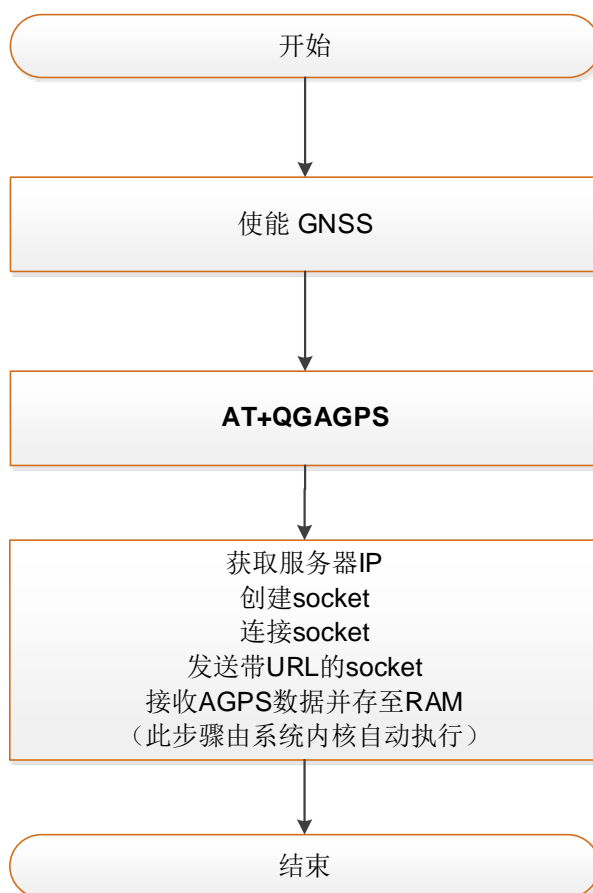


图 5：AGPS 文件下载流程

AGPS 数据下载流程概述如下：

- 1) 执行 **AT+QGAGPS** 命令后，系统会自动地从 Techtotop 的 AGPS 服务器下载 AGPS 数据包至模块 RAM 中。
- 2) AGPS 数据下载完成后，可以使用 **AT+QGAGPSAID** 命令将该包数据注入到 GNSS。

备注

1. 从服务器下载的 AGPS 数据在 2 小时内有效。
2. 下载的 AGPS 数据保存在模块 RAM 中，模块掉电，数据将丢失；此后模块上电时，需要重新下载数据。
3. Open Sky 环境下，使用 AGPS 进行辅助定位时，GNSS 在冷启动模式下定位耗时约为 15s。

3.2. 秒定

基于 AGPS 功能，秒定功能额外增加了 Real-time（实时时间）及 Reference-location 信息（参考位置的经纬度）。它能帮助 GNSS 实现快速定位，减少模块在冷启动模式下的定位耗时。在将 AGPS 数据传送到 GNSS 后，参考位置信息会紧接着被传送到 GNSS 中。

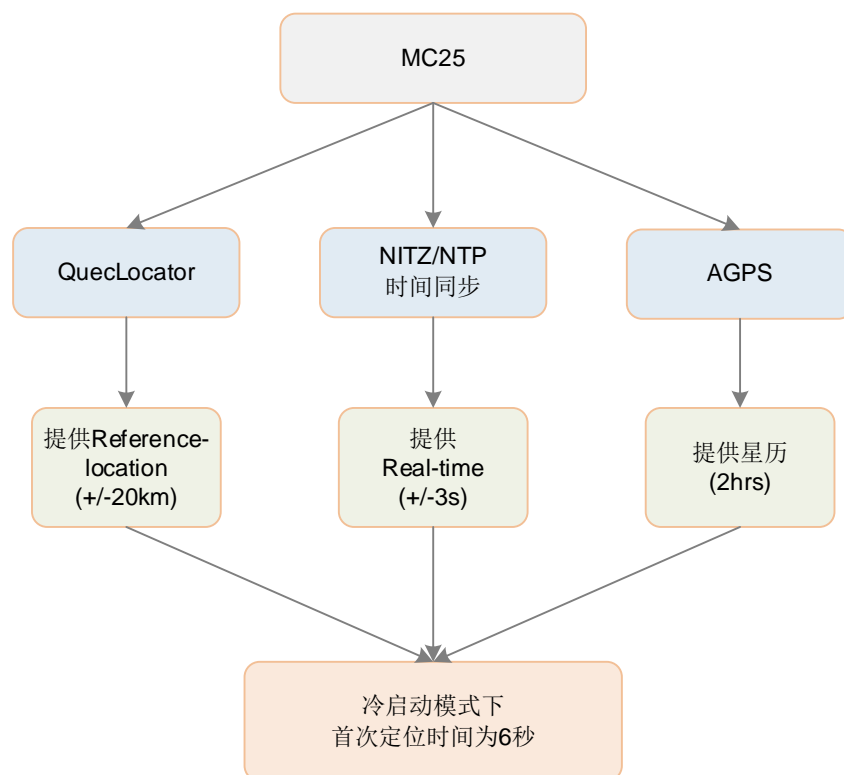


图 6：秒定机制

备注

1. Real-time 的精度要求为 ± 3 秒。
2. Reference-location 的精度要求为 ± 20 km。
3. Reference-location 可以利用移远通信提供的基站定位功能来获取，也可以使用上一次 GNSS 定位后得到的经纬度信息。
4. Reference-location 的设置范围：北纬 $-90^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ，东经 $-180^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 。具体格式可参考文档 [4]。

3.2.1. 流程概述

模块开机后，可以基于 AGPS 运行流程，在下载 AGPS 数据（AT+QGAGPS）之前，设置 Reference-location 信息。关于 AGPS 运行流程的具体信息，可参考 3.1.2.1. 章节。

3.2.2. AT 流程范例

```

AT+QGNSSC=1           //开启 GNSS 功能
OK
AT+QIFGCNT=0           //设置 PDP context
OK
AT+QICSGP=1,"CMNET"    //设置 APN
OK
AT+CREG?;+CGREG?       //检查网络状态
+CREG: 0,2             //未找到网络

+CGreg: 0,2

OK
AT+CREG?;+CGREG?       //检查网络状态
+CREG: 0,1             //找网成功

+CGreg: 0,1

OK
AT+QNSSTS?             //查询时间同步状态
+QNSSTS: 1             //时间同步完成

OK
AT+QIREGAPP
OK
AT+QIACT
OK
AT+QREFLOC=31.846545,117.198288 //为秒定功能设置 Reference-location 信息
OK
AT+QAGPS              //下载 AGPS 数据
OK
AT+QAGPSAID           //注入 AGPS 数据至 GNSS
OK
AT+QGNSSRD?
+QGNSSRD: $GNRMC,070120.00,V,,,,,,160519,,,N,V*17
$GNGGA,070120.00,,,,,0,00,99.9,,,,,*45
$GNGSA,A,1,,,,,,,,,,,99.9,99.9,99.9,1*0A
$GNGSA,A,1,,,,,,,,,,,99.9,99.9,99.9,4*0F
$GPGSV,1,1,02,01,,,37,11,,,37,0*66
$BDGSV,1,1,00,0*74
$GNVTG,,,,,,,,,N*2E
$GNGLL,,,,,070120.00,V,N*50
    
```


OK

AT+QGNSSRD?

+QGNSSRD: \$GNRMC,070124.00,V,,,,,,160519,,,N,V*13

\$GNGGA,070124.00,,,,,0,00,99.9,,,,,*41

\$GNGSA,A,1,,,,,,,,,,99.9,99.9,99.9,1*0A

\$GNGSA,A,1,,,,,,,,,,99.9,99.9,99.9,4*0F

\$GPGSV,1,1,02,01,,,38,11,,,36,0*68

\$BDGSV,1,1,00,0*74

\$GNVTG,,,,,,N*2E

\$GNGLL,,,,,070124.00,V,N*54

OK .

...

AT+QGNSSRD?

+QGNSSRD: \$GNRMC,070129.00,A,3150.78277,N,11711.92255,E,0.193,,160519,,,A,V* 1C

\$GNGGA,070129.00,3150.78277,N,11711.92255,E,1,05,4.70,96.2,M,-2.2,M,,*6D

\$GNGSA,A,3,01,28,18,08,11,,,,,,5.95,4.70,3.65,1*01

\$GNGSA,A,3,,,,,,,,,,5.95,4.70,3.65,4*0E

\$GPGSV,3,1,09,01,62,040,37,03,33,127,,06,05,222,,07,24,192,25,0*61

\$GPGSV,3,2,09,08,18,072,32,11,49,041,31,18,34,043,34,28,57,330,36,0*61

\$GPGSV,3,3,09,30,42,226,14,0*5A

\$BDGSV,1,1,00,0*74

\$GNVTG,,T,,M,0.193,N,0.357,K,A*37

\$GNGLL,3150.78277,N,11711.92255,E,070129.00,A,A*7E

OK

AT+QGNSSC=0

OK

3.2.3. 代码逻辑流程图

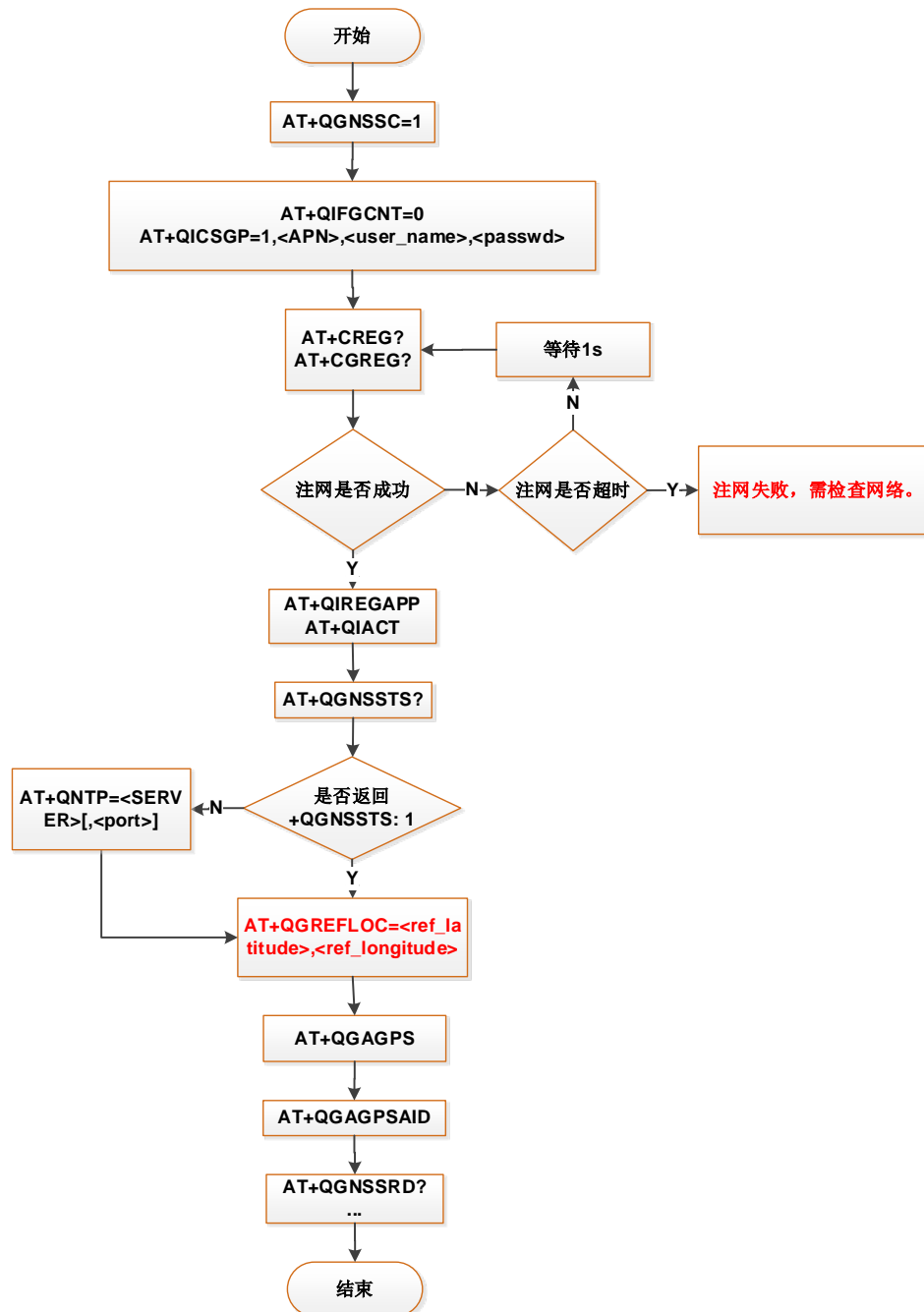


图 7：秒定流程简图

备注

Open Sky 环境下，使用秒定进行辅助定位时，GNSS 在冷启动模式下定位耗时约为 6 秒（参考值）。

4 附录

4.1. 参考文档

表 1: 参考文档

SN	Document Name	Remark
[1]	NMEA 0183 Version 3.01	Standard for Interfacing Marine Electronic Devices
[2]	Quectel_MC25_硬件设计手册	MC25 硬件设计手册
[3]	Quectel_MC25_AT_Commands_Manual	MC25 AT commands manual
[4]	Quectel_MC25_GNSS_Protocol_Specification	MC25 GNSS protocol specification

4.2. 缩写与术语

表 2: 缩写与术语

Abbreviation	Description
AGPS	Assisted Global Positioning System
GGA	Global Positioning System Fixed Data
GLL	Geographic Position – Latitude/Longitude
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
GSA	GNSS DOP and Active Satellites

GSM	Global System for Mobile Communication
GSV	GNSS Satellites in View
NITZ	Network Identity and Time Zone
NMEA	National Marine Electronics Association
NTP	Network Time Protocol
RAM	Random Access Memory
RMC	Recommended Minimum Specific GNSS Data
VTG	Course Over Ground and Ground Speed