



Perfect Wireless Experience  
完美无线体验

---

# FIBOCOM GPS特性安卓使用指南

文档版本：V1.0.1

更新日期：2019-11-19



适用型号

| 序号 | 产品型号     | 说明 |
|----|----------|----|
| 1  | NL668 系列 | NA |
| 2  | NL660 系列 | NA |
| 3  | MA510 系列 | NA |

FIBOCOM  
Confidential

## 版权声明

版权所有©2019 深圳市广和通无线股份有限公司。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

## 注意

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

## 商标申明



为深圳市广和通无线股份有限公司的注册商标，由所有人拥有。

## 版本记录

| 文档版本   | 编写人 | 主审人 | 批准人 | 更新日期       | 说明     |
|--------|-----|-----|-----|------------|--------|
| V1.0.0 | 金彪  | 龙奕良 | 马志鑫 | 2019-08-09 | 初始版本   |
| V1.0.1 | 金彪  | 龙奕良 | 马志鑫 | 2019-11-19 | 根据批注修改 |

# 目录

|          |                     |           |
|----------|---------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>前言 .....</b>     | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>内容简介 .....</b>   | <b>6</b>  |
| 2.1      | 缩略语 .....           | 6         |
| 2.2      | 特性 .....            | 6         |
| 2.3      | 软件架构 .....          | 6         |
| <b>3</b> | <b>使用方法 .....</b>   | <b>8</b>  |
| 3.1      | 配置文件导入 .....        | 8         |
| 3.2      | HAL 文件导入 .....      | 8         |
| 3.3      | Demo 验证 .....       | 9         |
| 3.4      | 调试方法 .....          | 11        |
| <b>4</b> | <b>GPS 数据 .....</b> | <b>12</b> |
| 4.1      | 数据示例 .....          | 12        |
| 4.2      | 数据格式 .....          | 12        |
| 4.2.1    | GPRMC .....         | 12        |
| 4.2.2    | GPGSA .....         | 12        |
| 4.2.3    | GPGGA .....         | 13        |
| 4.2.4    | GPGSV .....         | 14        |
| 4.2.5    | GPVTG .....         | 15        |
| <b>5</b> | <b>常见问题 .....</b>   | <b>16</b> |

# 1 前言

本文阐述广和通公司 NL668 等系列模块（含 MiniPCI-E 等封装）的 GPS 功能在 Android 平台上的使用方法（含配置文件和 HAL 文件的导入）。本文主要面向 Android 驱动及应用开发人员。

本文适用于：Android 6.0，Android 7.1，Android 8.1，Android 9.0 版本。

## 2 内容简介

### 2.1 缩略语

GPS: Global Positioning System 全球定位系统

GNSS: Global Navigation Satellite System 全球导航卫星系统

NMEA: National Marine Electronics Association 美国国家海洋电子协会

### 2.2 特性

安卓设备可以通过 USB 串口或者物理串口通道与模块建立通信。

通过 USB 串口通信时，设备会加载相关驱动，然后生成相应的控制和数据通道 `ttyUSBX`（根据不同串口号，X 的数值不同，一般为 0~3），Android HAL 层通过控制和数据通道 `ttyUSBX` 建立 GPS 的数据收发。HAL 层也可以直接通过物理串口建立 GPS 的数据收发。如图 2-1 所示：

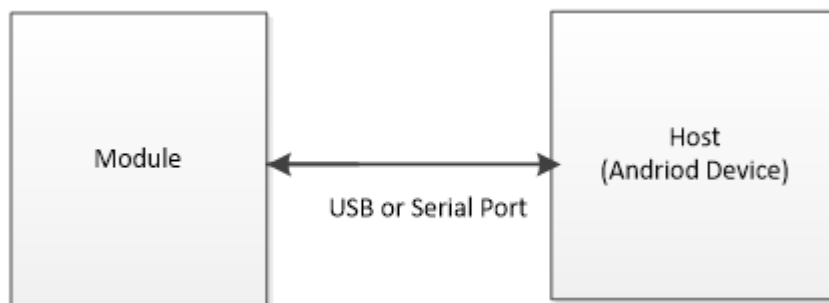


图 2-1 数据传输通道

### 2.3 软件架构

Android 开发的软件架构如图 2-2 所示，本公司提供的 `gps.default.so` 文件位于 HAL 层。HAL 层软件通过访问 USB 串口或者物理串口进行 GPS 的控制和数据的接收。同时，HAL 层软件提供了对上 JNI 层的访问接口，上层应用最终通过安卓系统的 Framework 获取到底层 GPS 提供的各项数据。



**注意：**

不同项目，不同安卓环境下的 `gps.default.so` 文件不同，具有客户唯一性，需要单独提供。

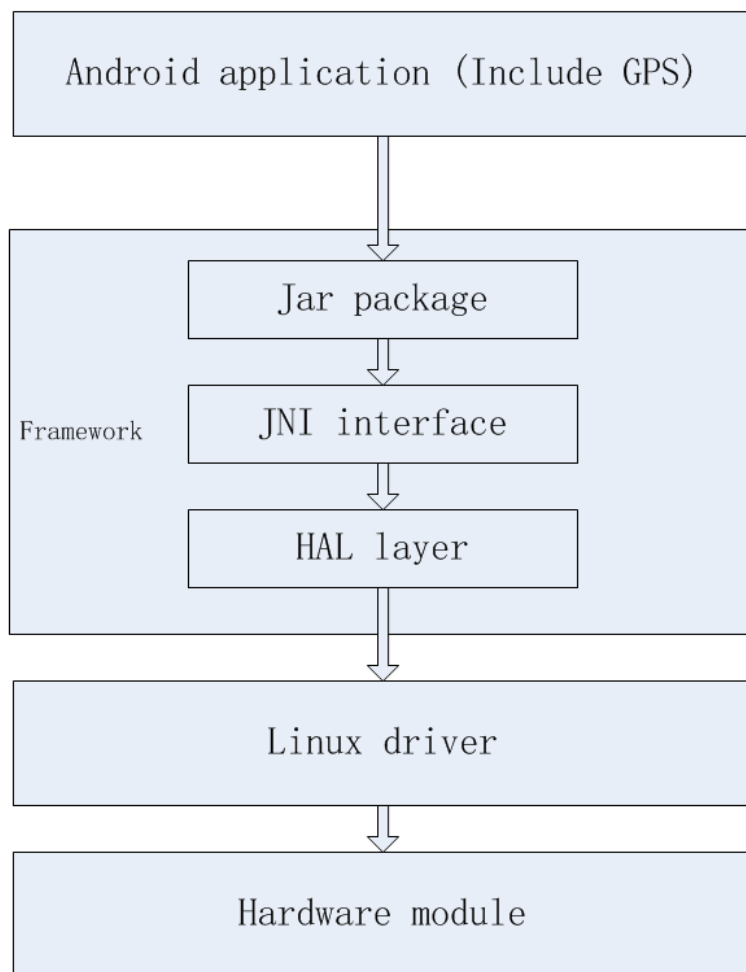


图 2-2 软件框架

## 3 使用方法

在调试阶段，相关文件需要使用 ADB 调试终端进行导入，导入成功后并重启开发板才能继续使用。在进行文件导入之前，请先确保 ADB 环境正常，否则会导致导入失败。

本公司会分别提供 32 位和 64 位安卓环境下的 HAL 文件，文件名为 `gps.default.so`，可以先全部导入到指定目录下，然后根据需要选择使用。默认情况下，系统会根据当前配置，自动选择到相应目录去加载对应文件。

### 3.1 配置文件导入

1. 配置文件名称

`gps_cfg.inf`

2. 配置文件格式

使用 `ttUSB1` 串口的配置文件示例如下：

`[MODULE]`

`MODULE_TYPE=NL668`

`NMEA_PORT_PATH=/dev/ttyUSB1`

`BAUD_RATE=115200`

3. 文件导入路径：

配置文件需要导入到 `system/etc/` 目录下。

```
C:\Users\Administrator>adb root
C:\Users\Administrator>adb remount
remount succeeded
C:\Users\Administrator>adb push E:\tmp\GPS\gps-jin\gps\gps_cfg.inf system/etc/
[100%] system/etc/gps_cfg.inf
C:\Users\Administrator>
```

图 3-1 导入配置文件



**注意：**

不同项目的 `gps_cfg.inf` 文件不同，具有客户唯一性，需要单独提供。

### 3.2 HAL 文件导入

1. HAL 文件名称

本文件版权属深圳市广和通无线股份有限公司所有，未经批准，不得复制。



gps.default.so

## 2. HAL 文件导入路径

- 1) 64 位 HAL 文件需要导入到 `vendor/lib64/hw/` 目录下

```
C:\Users\Administrator>
C:\Users\Administrator>adb push E:\tmp\GPS\so\64\gps.default.so vendor/lib64/hw/.
[100%] vendor/lib64/hw/. /gps.default.so
```

图 3-2 导入 64 位 HAL 文件

- 2) 32 位 HAL 文件需要导入到 `vendor/lib/hw/` 目录下

```
C:\Users\Administrator>
C:\Users\Administrator>adb push E:\tmp\GPS\so\32\gps.default.so vendor/lib/hw/.
[100%] vendor/lib/hw/. /gps.default.so
```

图 3-3 导入 32 位 HAL 文件



注意：

1. 32 位和 64 位的 HAL 文件名称相同，导入的时候要注意区分。
2. 配置和 HAL 文件名不能随意修改，否则加载失败。
3. 以上为调试场景使用方法。

## 3.3 Demo 验证

本公司提供了一个验证 GPS 接收是否正常的 App 软件（gps.apk），在导入相关文件后，用户可通过使用该软件验证 GPS 接收是否正常。



gps.apk

1. 当正在搜星时的显示如图 3-4 所示。

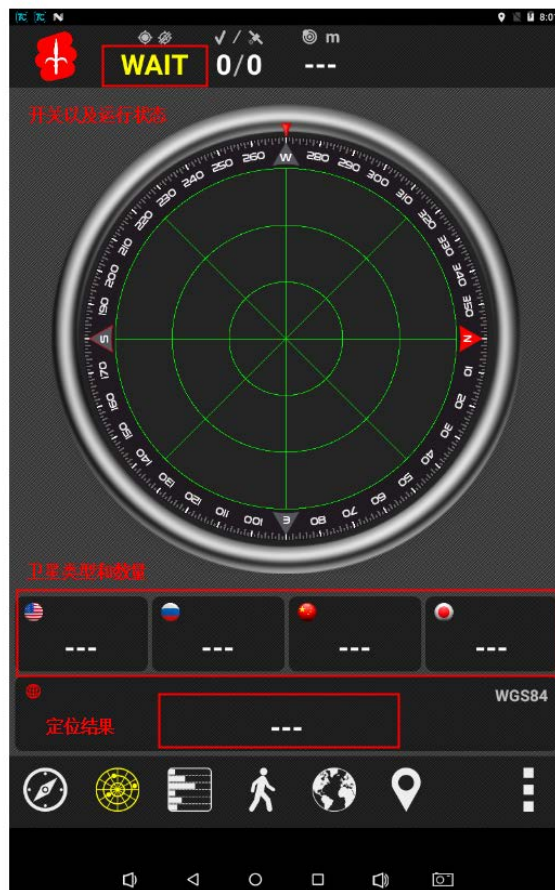


图 3-4 搜索中

2. 搜到卫星时的显示如图 3-5 所示。

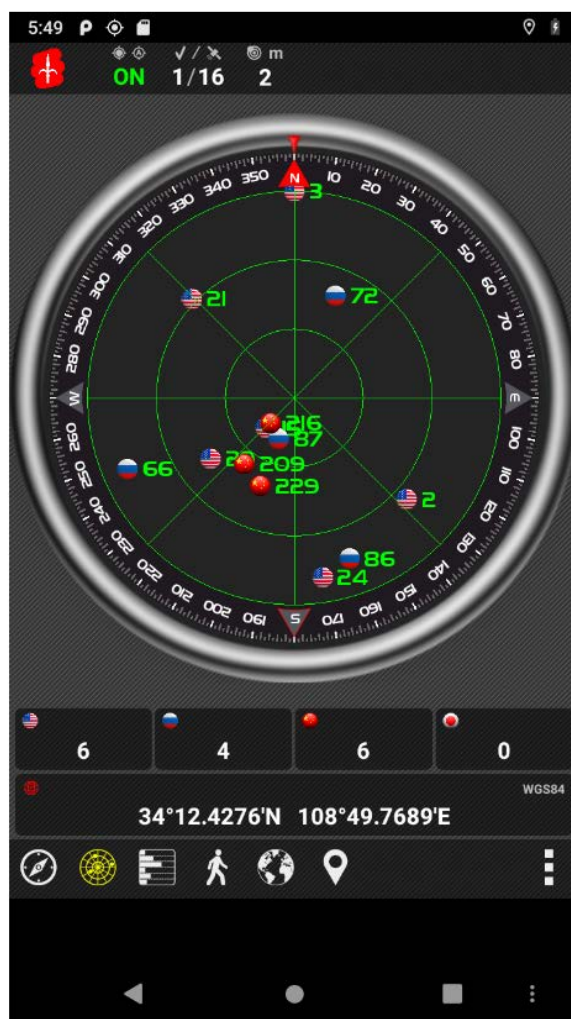


图 3-5 搜到卫星并定位

## 3.4 调试方法

用户可通过在 ADB 环境下使用抓 log 的方式进行开发和调试，GPS 在建立通道和接收数据的过程中会打印相关的日志信息，通过查看日志信息中的错误项可确定出错原因。如果用户不能解决，请将相关日志保存，并联系本公司的技术人员。

正常启动中部分 log 示例如下：

```
01-01 08:01:24.171    775    788 D gps_fbc : nemaStart: line = 1576, at+gtgpspower=1
01-01 08:01:24.176    775    788 D gps_fbc : nemaStart: line = 1579, at+gtset=nmeaen,1
01-01 08:01:24.182    775    788 D gps_fbc : nemaStart: line = 1583, nemaStart
01-01 08:01:24.184    775   2046 D gps_fbc : ql_gps_nmea_reader_thread: line = 1393,
ql_gps_nmea_reader_thread create!
```

## 4 GPS 数据

### 4.1 数据示例

一包典型的 GPS 数据示例如下：

```
$GPRMC,042353.00,A,3412.491435,N,10849.777258,E,0.0,,170619,3.0,W,A*19
$GPGSA,A,3,01,20,19,13,,,,,,,,,40.4,24.4,32.2*0A
$GPGGA,092204.999,4250.5589,S,14718.5084,E,1,04,24.4,19.7,M,,,0000*1F
$GPGSV,3,1,10,20,78,331,45,01,59,235,47,22,41,069,,13,32,252,45*70
```

### 4.2 数据格式

#### 4.2.1 GPRMC

描述：推荐定位信息数据格式

字段 0: \$GPRMC，语句 ID，表明该语句为 Recommended Minimum Specific GPS/TRANSIT Data (RMC) 推荐最小定位信息

字段 1: UTC 时间，hhmmss.sss 格式

字段 2: 状态，A=定位，V=未定位

字段 3: 纬度 ddm. mmmmm，度分格式（前导位数不足则补 0）

字段 4: 纬度 N（北纬）或 S（南纬）

字段 5: 经度 dddmm. mmmmm，度分格式（前导位数不足则补 0）

字段 6: 经度 E（东经）或 W（西经）

字段 7: 速度，节，Knots

字段 8: 方位角，度

字段 9: UTC 日期，DDMMYY 格式

字段 10: 磁偏角，（000 - 180）度（前导位数不足则补 0）

字段 11: 磁偏角方向，E=东 W=西

字段 12: 模式，A=自动，D=差分，E=估测，N=数据无效（3.0 协议内容）

字段 13: 校验值（\$与\*之间的数异或后的值）

#### 4.2.2 GPGSA

描述：当前卫星信息

字段 0: \$GPGSA, 语句 ID, 表明该语句为 GPS DOP and Active Satellites (GSA) 当前卫星信息

字段 1: 定位模式(选择 2D/3D), A=自动选择, M=手动选择

字段 2: 定位类型, 1=未定位, 2=2D 定位, 3=3D 定位

字段 3: PRN 码 (伪随机噪声码), 第 1 信道正在使用的卫星 PRN 码编号 (00) (前导位数不足则补 0)

字段 4: PRN 码 (伪随机噪声码), 第 2 信道正在使用的卫星 PRN 码编号 (00) (前导位数不足则补 0)

字段 5: PRN 码 (伪随机噪声码), 第 3 信道正在使用的卫星 PRN 码编号 (00) (前导位数不足则补 0)

字段 6: PRN 码 (伪随机噪声码), 第 4 信道正在使用的卫星 PRN 码编号 (00) (前导位数不足则补 0)

字段 7: PRN 码 (伪随机噪声码), 第 5 信道正在使用的卫星 PRN 码编号 (00) (前导位数不足则补 0)

字段 8: PRN 码 (伪随机噪声码), 第 6 信道正在使用的卫星 PRN 码编号 (00) (前导位数不足则补 0)

字段 9: PRN 码 (伪随机噪声码), 第 7 信道正在使用的卫星 PRN 码编号 (00) (前导位数不足则补 0)

字段 10: PRN 码 (伪随机噪声码), 第 8 信道正在使用的卫星 PRN 码编号 (00) (前导位数不足则补 0)

字段 11: PRN 码 (伪随机噪声码), 第 9 信道正在使用的卫星 PRN 码编号 (00) (前导位数不足则补 0)

字段 12: PRN 码 (伪随机噪声码), 第 10 信道正在使用的卫星 PRN 码编号 (00) (前导位数不足则补 0)

字段 13: PRN 码 (伪随机噪声码), 第 11 信道正在使用的卫星 PRN 码编号 (00) (前导位数不足则补 0)

字段 14: PRN 码 (伪随机噪声码), 第 12 信道正在使用的卫星 PRN 码编号 (00) (前导位数不足则补 0)

字段 15: PDOP 综合位置精度因子 (0.5 - 99.9)

字段 16: HDOP 水平精度因子 (0.5 - 99.9)

字段 17: VDOP 垂直精度因子 (0.5 - 99.9)

字段 18: 校验值 (\$与\*之间的数异或后的值)

## 4.2.3GPGGA

描述: 定位信息

字段 0: \$GPGGA, 语句 ID, 表明该语句为 Global Positioning System Fix Data (GGA) GPS 定位信息

字段 1: UTC 时间, hhmmss.sss, 时分秒格式

字段 2: 纬度 ddmm.mmmm, 度分格式 (前导位数不足则补 0)

字段 3: 纬度 N (北纬) 或 S (南纬)

字段 4: 经度 dddmm.mmmm, 度分格式 (前导位数不足则补 0)

字段 5: 经度 E (东经) 或 W (西经)

字段 6: GPS 状态, 0=不可用(FIX NOT valid), 1=单点定位(GPS FIX), 2=差分定位(DGPS), 3=无效 PPS, 4=实时差分定位 (RTK FIX), 5=RTK FLOAT, 6=正在估算

字段 7: 正在使用的卫星数量 (00 - 12) (前导位数不足则补 0)

字段 8: HDOP 水平精度因子 (0.5 - 99.9)

字段 9: 海拔高度 (-9999.9 - 99999.9)

字段 10: 单位: M (米)

字段 11: 地球椭球面相对大地水准面的高度 WGS84 水准面划分

字段 12: WGS84 水准面划分单位: M (米)

字段 13: 差分时间 (从接收到差分信号开始的秒数, 如果不是差分定位将为空)

字段 14: 差分站 ID 号 0000 - 1023 (前导位数不足则补 0, 如果不是差分定位将为空)

字段 15: 校验值 (\$与\*之间的数异或后的值)

#### 4.2.4GPGSV

描述: 可见卫星信息

字段 0: \$GPGSV, 语句 ID, 表明该语句为 GPS Satellites in View (GSV) 可见卫星信息

字段 1: 本次 GSV 语句的总数目 (1 - 3)

字段 2: 本条 GSV 语句是本次 GSV 语句的第几条 (1 - 3)

字段 3: 当前可见卫星总数 (00 - 12) (前导位数不足则补 0)

字段 4: PRN 码 (伪随机噪声码) (01 - 32) (前导位数不足则补 0)

字段 5: 卫星仰角 (00 - 90) 度 (前导位数不足则补 0)

字段 6: 卫星方位角 (00 - 359) 度 (前导位数不足则补 0)

字段 7: 信噪比 (00-99) dbHz

字段 8: PRN 码 (伪随机噪声码) (01 - 32) (前导位数不足则补 0)

字段 9: 卫星仰角 (00 - 90) 度 (前导位数不足则补 0)

字段 10: 卫星方位角 (00 - 359) 度 (前导位数不足则补 0)

字段 11: 信噪比 (00-99) dbHz

字段 12: PRN 码 (伪随机噪声码) (01 - 32) (前导位数不足则补 0)



- 字段 13: 卫星仰角 (00 - 90) 度 (前导位数不足则补 0)
- 字段 14: 卫星方位角 (00 - 359) 度 (前导位数不足则补 0)
- 字段 15: 信噪比 (00—99) dbHz
- 字段 12: PRN 码 (伪随机噪声码) (01 - 32) (前导位数不足则补 0)
- 字段 13: 卫星仰角 (00 - 90) 度 (前导位数不足则补 0)
- 字段 14: 卫星方位角 (00 - 359) 度 (前导位数不足则补 0)
- 字段 15: 信噪比 (00—99) dbHz
- 字段 16: PRN 码 (伪随机噪声码) (01 - 32) (前导位数不足则补 0)
- 字段 17: 卫星仰角 (00 - 90) 度 (前导位数不足则补 0)
- 字段 18: 卫星方位角 (00 - 359) 度 (前导位数不足则补 0)
- 字段 19: 信噪比 (00—99) dbHz
- 字段 20: 校验值 (\$与\*之间的数异或后的值)

## 4.2.5GPVTG

描述: 地面速度信息

字段 0: \$GPVTG, 语句 ID, 表明该语句为 Track Made Good and Ground Speed (VTG) 地面速度信息

- 字段 1: 运动角度, 000 - 359, (前导位数不足则补 0)
- 字段 2: T=真北参照系
- 字段 3: 运动角度, 000 - 359, (前导位数不足则补 0)
- 字段 4: M=磁北参照系
- 字段 5: 水平运动速度 (0.00) (前导位数不足则补 0)
- 字段 6: N=节, Knots
- 字段 7: 水平运动速度 (0.00) (前导位数不足则补 0)
- 字段 8: K=公里/时, km/h
- 字段 9: 校验值 (\$与\*之间的数异或后的值)

## 5 常见问题

### 1. 文件导入失败

请确定 ADB 是否安装成功，文件路径是否正确

### 2. 导入后 GPS 通信异常

可打开配置文件，确定串口号是否正确，不确定时可联系本公司技术人员。也可通过尝试遍历所有 USB 串口或物理串口，来确定具体的串口号。

### 3. 软件打开后始终搜索不到卫星

一般需要在空旷的室外才能够搜索到卫星，室内一般搜索不到，调试时也可尝试在窗边进行操作。

### 4. 在室外也搜索不到卫星信号

查看 GPS 天线是否连接正确。