

## 目录

|    |   |    |
|----|---|----|
| 一、 | 开发板配套物料 .....                           | 2  |
| 二、 | 开发板简介 .....                             | 3  |
| 三、 | 开发板具体参数 .....                           | 5  |
|    | 1. 单片机底板具体参数 .....                      | 5  |
|    | 2. 核心板的 RD 模块具体性能 .....                 | 6  |
|    | 3. 核心板的定位模块具体性能 .....                   | 7  |
| 四、 | 开发板使用方法 .....                           | 8  |
|    | (一) 外接天线 (N1G3 开发板是板载天线, 跳过此步骤) .....   | 9  |
|    | (二) 插上北斗卡 .....                         | 10 |
|    | (三) 插上电池 (环境温度: -20℃~55℃) .....         | 10 |
|    | (四) 用 USB 转 232 线连接开发板的串口母座和电脑 .....    | 10 |
|    | (五) 将开发板天线放置于楼顶、空旷的地方或者朝南的窗户边 .....     | 10 |
|    | (六) 开发板发货时已经烧录了单片机测试例程 .....            | 11 |
|    | (七) 北斗短报文测试 .....                       | 12 |
|    | 1. 打开测试软件 .....                         | 12 |
|    | 2. 选择 COM 口, 波特率默认 115200, 点击连接串口 ..... | 13 |
|    | 3. 点击 IC 读取 .....                       | 13 |
|    | 4. 点击功率输出 .....                         | 13 |
|    | 5. 在有网络的电脑上面运行 BD3 小软件 .....            | 14 |
|    | 6. RDSS 软件点击连续通信 .....                  | 15 |
|    | (八) 定位测试 .....                          | 19 |
|    | (九) 透传测试 .....                          | 20 |
|    | (十) 定时上报测试 .....                        | 20 |
|    | (十一) 测试蓝牙模块 .....                       | 20 |
|    | (十二) 烧录程序 .....                         | 21 |

# 一、开发板配套物料

| 开发板配套物料       |  |
|---------------|--|
| 开发板           | 分为核心板+底板。<br>发货时，核心板+底板已经用螺丝拧好。  |
| 天线            | N2S 有外置天线或者防水天线。<br>N1S 是板载天线。天线已经在电路板上。   |
| 北斗卡           | 如果客户下单时有购买北斗卡，则发货时北斗卡会装配在开发板上。   |
| 锂电池           | 赠送给客户。用于给开发板供电。  |
| 锂电池充电器        | 赠送给客户。用于给锂电池充电。<br>注意：充电器是 8.4V 1A 规格的，输出功率很小。只适合用于给锂电池充电，不能用来给开发板供电。<br>因为北斗短报文发送瞬间的功率 $\geq 15W$ ，充电器无法提供足够的功率。  |
| USB 转 232 数据线 | 赠送给客户。用于连接电脑，进行测试。   |
| 转接板           |  <p>赠送给客户，用于烧录程序时进行转接。<br/>如果客户不需要烧录程序，不用连接转接板。<br/>一般的 ST-LINK 或者 JLINK 烧录器，都是牛角座，很大。<br/>为了让开发板更加小巧，我司在开发板上采用 5P-1.25 间距的座子，并专门设计了烧录转接板。<br/>这样一来，JLINK/ST-LINK --&gt;烧录转接板 --&gt;开发板，就可以烧录程序。</p> |
| BLE 模块        |  <p>早期赠送给客户，用于测试 BLE 收发。<br/>后面由于很少有客户使用到，所以<b>已经取消 BLE 模块</b>。</p>   |

## 二、开发板简介

N2G3 开发板



N1G3 开发板



### N2G3\_N1G3 开发板简介

|                |                      |   |
|----------------|----------------------|---|
| 特点             | <b>精致稳定<br/>例程完善</b> | 有助于用户快速入门和开发北斗短报文产品<br>我司有配套的测试软件、元器件封装、原理图、STM32 例程等。<br>STM32 例程基于主流的 STM32CUBEMX 软件和 KEIL MDK5 软件开发。<br>例程注释详细，逻辑清晰，让用户快速理解。 |
|                | <b>功能</b>            | 北斗短报文通信、北斗有源定位、北斗无源定位   |
|                | <b>模块化设计</b>         | 开发板由核心板+单片机底板组成，用排针排母对接。<br>单片机底板有 MCU、DC-DC、LDO、EEPROM 等。<br>核心板有 RD 模块、定位模块等。<br>可单独使用核心板，连接 51 单片机/ARDUINO/FPGA/树莓派等开发       |
|                | <b>超低功耗设计</b>        | 单片机底板采用超低功耗 MCU: STM32L431RCT6<br>单片机底板采用高性能 LDO，静态电流 $\approx 1\mu\text{A}$ 。<br>如果编程用定时上报模式，开发板休眠时整体功耗只有十几 $\mu\text{A}$ 。    |
|                | <b>带防护</b>           | 电源输入带 TVS 防护，卡座、外引 GPIO 等带 ESD 防护   |
|                | <b>N2G3 采用外置天线设计</b> | 可将开发板放置于设备内部，用射频线缆连接外置天线/防水天线。<br>建议射频线缆最长不要超过 3 米。因为射频线缆有损耗，过长会导致收发成功率下降很多。  |
|                | <b>N1G3 采用板载天线设计</b> | 采用板载天线，天线在核心板上，精致小巧。<br>适用于手持机等场合。  |
|                | RDSS 关键参数            | <b>优点</b>   |
| <b>接收灵敏度</b>   |                      | $\leq -157.6\text{dBm}$ @ (误码率 $\leq 1 \times 10^{-5}$ )  |
| <b>发射功率</b>    |                      | $\geq 37\text{dBm}$   |
| <b>通信成功率</b>   |                      | $\geq 99\%$ (环回测试仪定量测试)   |
| <b>噪声系数 NF</b> |                      | $\leq 1.8$  |
| <b>工作电流</b>    |                      | $\leq 160\text{mA}@5\text{V}$ 。发送时峰值电流 $\leq 3.5\text{A}@5\text{V}$ ，持续时间 $\leq 0.3$ 秒  |

|                     |                |                                      |
|---------------------|----------------|--------------------------------------|
| RNSS<br>关键<br>参数    | 优点             | 定位快，定位精度高                            |
|                     | 定位模式           | BDS + GPS 双模定位                       |
|                     | 频点             | BDS B1 + GPS L1                      |
|                     | 跟踪灵敏度          | -162dBm                              |
|                     | 捕获灵敏度          | -160dBm                              |
|                     | 水平定位精度         | 2.5 米（信号好的地方）                        |
|                     | 工作电流           | 捕获 ≤50mA@3.3V；跟踪 ≤40mA@3.3V          |
| 开发<br>板整<br>体参<br>数 | <b>工作电压</b>    | <b>支持 6.5V-15V 输入，最大支持 18V</b>       |
|                     | 工作电流           | ≤100mA@10V 同时启动 RD 模块和定位模块           |
|                     | 串口波特率          | 默认 115200。用户可通过修改程序进行调整。             |
|                     | 尺寸和重量          | 核心板：重量 32g，7cm * 5cm（不包含外置天线/防水天线）   |
|                     |                | 单片机底板：重量 30g，8.6cm * 5cm             |
|                     | 对外接口           | 1.25-5P 端口，用于 SW 模式下载程序              |
|                     |                | 一路 RS232 串口母头，一路 3.3V TTL 串口：LTX、LRX |
| 一路 I2C：SCL2、SDA2    |                |                                      |
| 一路 SPI：A4、A5、A6、A7  |                |                                      |
|                     | 两路 ADC，若干 GPIO |                                      |

## 三、开发板具体参数

### 1. 单片机底板具体参数

|                     |                 |  |
|---------------------|-----------------|--|
| MCU<br>底板           | MCU             | STM32L431RCT6<br><b>超低功耗, M4 内核</b><br>拥有 256KB 的 FLASH, 64KB 的 SRAM<br>拥有 4 路串口, 其中:<br>USART1 连接 RDSS 模块<br>USART2 连接 RS232 母口<br>USART3 连接 RNSS 模块<br>LPUART1 可以连接 BLE 模块 HC08, 使用手机 APP 来控制开发板<br>拥有 I2C/SPI/ADC 等外设 |
|                     | 晶振              | 11.0592MHz   |
|                     | 通信波特率           | 默认 115200, 用户可通过修改 MCU 程序来调整波特率  |
|                     | DC-DC           | 采用 TPS54527DDAR, 最大输入电压 18V, 最大输出电流 5A   |
|                     | LDO             | 采用 TPS70933DRV, 最大输入电压 30V, 静态电流仅为 1uA   |
|                     | 存储芯片            | EEPROM: AT24C02  |
|                     | 防护              | 电源输入带 TVS 防护   |
|                     |                 | 外引 GPIO 引脚带 ESD 防护   |
|                     | 工作电压            | <b>支持 6.5V-15V 输入, 最大支持 18V</b>  |
|                     | 工作电流            | ≤100mA@10V 同时启动 RD 模块和定位模块   |
|                     |                 | <b>MCU 底板采用超低功耗设计。</b><br>如果编程用定时上报模式, 开发板休眠时整体功耗只有十几 uA。  |
|                     | 对外接口            | 1.25-5P 端口, 用于 SW 模式下载程序   |
|                     |                 | 一路 RS232 串口母头  |
|                     |                 | 一路 3.3V TTL 串口: LTX、LRX  |
|                     |                 | 一路 I2C: SCL2、SDA2  |
| 一路 SPI: A4、A5、A6、A7 |                 |  |
|                     | 两路 ADC, 若干 GPIO |  |

## 2. 核心板的 RD 模块具体性能

| 分类   | 参数分类      | 参数描述   | 性能指标   |
|------|-----------|--|--|
| 射频参数 | 接收指标      | 接收灵敏度  | $\leq -157.6\text{dBm}$ @ (误码率 $\leq 1 \times 10^{-5}$ ) |
|      |           | 接收端口驻波   | $\leq 1.5$   |
|      |           | 噪声系数NF   | $\leq 1.8$   |
|      | 发射指标      | 发射功率   | $\geq 37\text{dBm}$                                      |
|      |           | BPSK调制相位误差   | $\leq 3^\circ$   |
|      |           | 发射载波抑制   | $\geq 30\text{dBc}$                                      |
|      |           | 发射端口驻波   | $\leq 2$   |
|      | 通信/定位     | 成功率  | $\geq 99\%$ (环回测试仪定量测试)<br>$\geq 95\%$ (对天测试, 无明显干扰情况下)  |
|      | 锁定时间      | 首次捕获时间   | $\leq 2\text{S}$   |
|      |           | 重新捕获时间   | $\leq 1\text{S}$   |
|      | 数据通信接口    | 串口通信速率   | 默认波特率115200  |
| 协议   | 北斗三号战保局协议 |  |  |
| 电源参数 | 工作电压      | 4.8V-5.2V, 纹波 $\leq 100\text{mV}$  |  |
|      | 工作电流      | 待机 $\leq 160\text{mA}@5\text{V}$<br>发送瞬间 $\leq 3.5\text{A}@5\text{V}$ (发送瞬间持续时间 $\leq 0.3\text{秒}$ ) |  |

### 3. 核心板的定位模块具体性能

| 分类   | 参数分类                          | 参数描述                         | 性能指标      |
|------|-------------------------------|------------------------------|-----------|
| 射频参数 | 灵敏度                           | 跟踪灵敏度                        | -162dBm   |
|      |                               | 捕获灵敏度                        | -160dBm   |
|      |                               | 冷启动捕获灵敏度                     | -147dBm   |
|      | 水平位置精度                        | 自主定位                         | 2.5米      |
|      |                               | SBAS                         | 2.0米      |
|      | 速度精度                          |                              | 0.1m/s    |
|      | 首次捕获时间                        | 冷启动                          | 30s       |
|      |                               | 温启动                          | 28s       |
|      |                               | 热启动                          | 1s        |
|      | 接口                            | 串口通信速率                       | 默认波特率9600 |
|      | 操作极限                          | 加速度                          | ≤4g       |
|      |                               | 高度                           | 18000米    |
| 速度   |                               | 515m/s                       |           |
| 协议   | NMEA0183协议，比如\$GNRMC、\$GNGGA等 |                              |           |
| 电源参数 | 工作电压                          | 3.0-3.6V                     |           |
|      | 工作电流                          | 捕获≤50mA@3.3V<br>跟踪≤40mA@3.3V |           |

## 四、 开发板使用方法

N1S 开发板



N2S 开发板



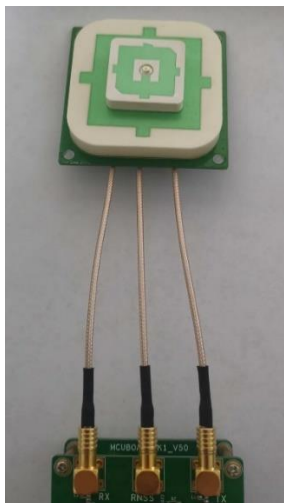


## (一) 外接天线（N1G3 开发板是板载天线，跳过此步骤）

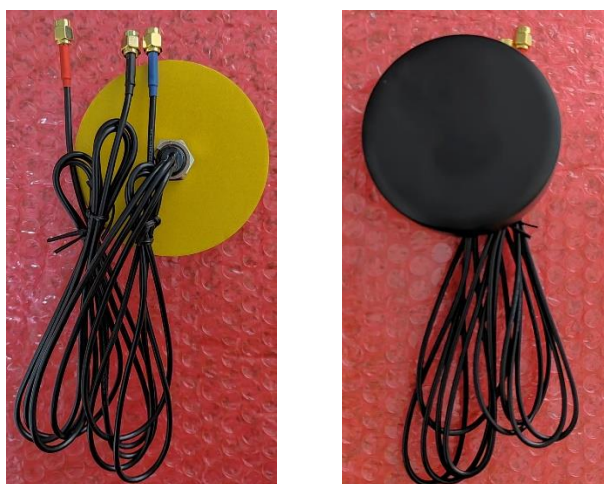
注意：请先断电，严禁带电插拔天线

### 1) 接外置天线 TX-S50X13.5

连接方式如下图所示，也可以用开发板配套的天线延长线加以延长。



### 2) 接防水天线 TX-P85X25



使用方法：

天线延长线的热收缩管黑色的那根，表示 L 频段，连接开发板的 TX；

天线延长线的热收缩管红色的那根，表示 S 频段，连接开发板的 RX；

天线延长线的热收缩管蓝色的那根，表示 B1/L1 频段，连接开发板的 RNSS。

## (二) 插上北斗卡

注意：请不要上电，严禁带电插拔北斗卡。如果客户购买开发板时有选择北斗卡，则发货时北斗卡已经接在开发板上。

## (三) 插上电池（环境温度：-20℃~55℃）

跟电池配套的还有一个小充电器，用于给锂电池充电，它不能用来给开发板供电。用小充电器给锂电池充电的过程亮红灯；充满后，亮绿灯。

开发板上电后，指示灯如下所示：

- (1) 底板的指示灯闪烁
- (2) 核心板的 RD 指示灯常亮
- (3) RN (GPS) 指示灯灭，在定位成功后（冷启动一般是 90 秒左右）闪烁。

## (四) 用 USB 转 232 线连接开发板的串口母座和电脑

我司配套的 USB 转 232 数据线，是绿联或者优越者的，主流应用，质量可靠。

接入用户电脑后，一般不需要安装驱动即可识别端口号。

如果少数用户的电脑出现端口号异常/无法识别等情况，请联系我司工程师索要对应驱动，安装后重启电脑即可。

## (五) 将开发板天线放置于楼顶、空旷的地方或者朝南的窗 户边

如果是在空旷的楼顶、室外、海上等，天线朝向天空就可以，不需要刻意朝南。

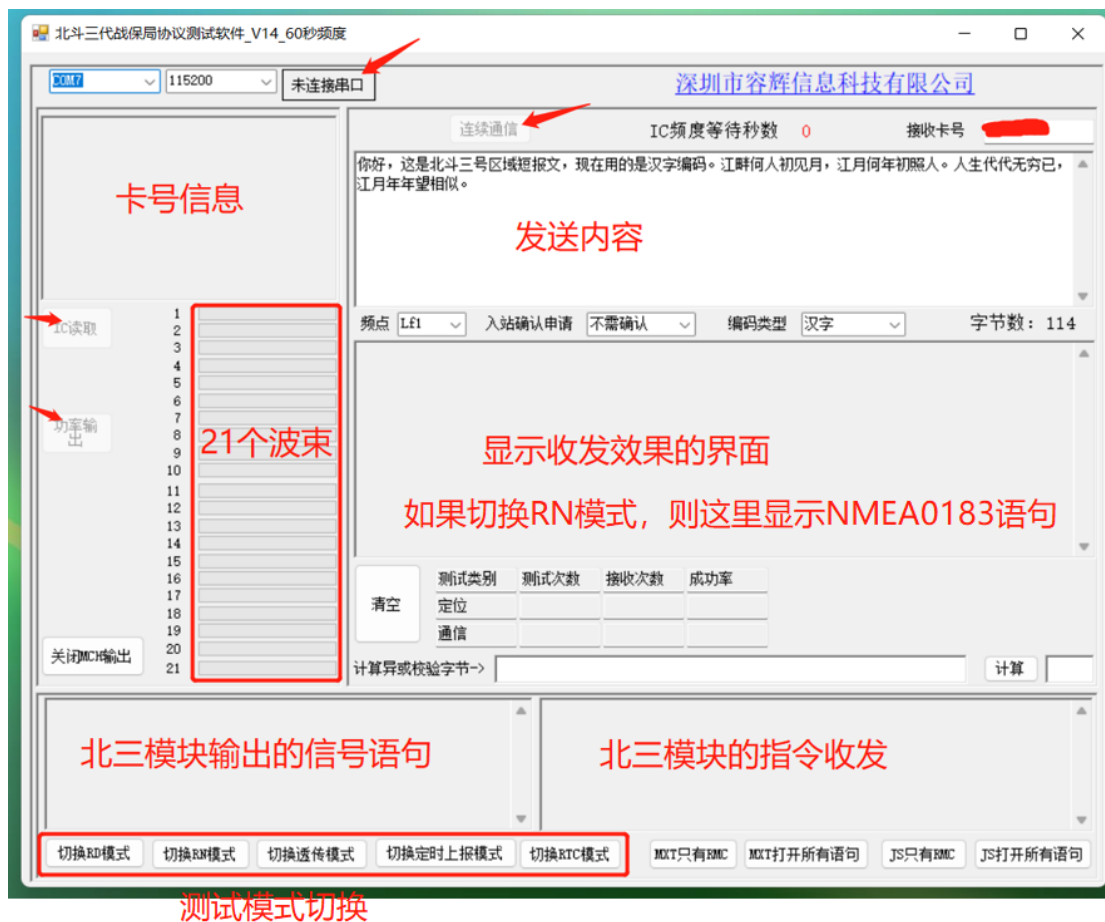
如果是在半遮挡地区，比如窗户边，就需要让天线朝南，朝向天空。

请注意：由于地面会吸收电磁波，所以可以用小箱子或者椅子，将天线垫高一些。

## (六) 开发板发货时已经烧录了单片机测试例程

| 开发板程序中的五种模式  |  |
|--------------|--|
| 输入 AT 指令切换模式 | 模式说明   |
| AT+TESTRD    | RD 测试模式，这是上电后的默认模式<br>此时单片机把 DB9 串口收到的指令转给 RD 模块，把 RD 模块输出的指令转给 DB9 串口。<br>RD 模块遵循北斗三号战保局协议。 |
| AT+TESTRN    | RN 测试模式<br>此时单片机把 DB9 串口收到的指令转给定位模块，把定位模块输出的指令转给 DB9 串口。<br>定位模块遵循 NMEA0183 协议。              |
| AT+TESTTC    | 透传模式<br>此时单片机把 DB9 串口收到的数据打包成 RDSS 协议，启动北斗短报文发送信息到卫星。<br>程序设置接收卡号是自己，所以是自发自收，几秒内开发板就会收到信息。   |
| AT+TESTSB    | 定时上报模式<br>此时单片机定位把经纬度打包成 RDSS 协议，启动北斗短报文发送信息到卫星。<br>程序设置接收卡号是自己，所以是自发自收，几秒内开发板就会收到信息。        |
| AT+TESTRTC   | 测试 RTC 模式<br>此时单片机会每隔 1 秒输出原始的 RTC 时间。由于没有校准过，所以时间是从 0 开始的。<br>这个模式仅用于我司出厂检测。                |

## (七) 北斗短报文测试



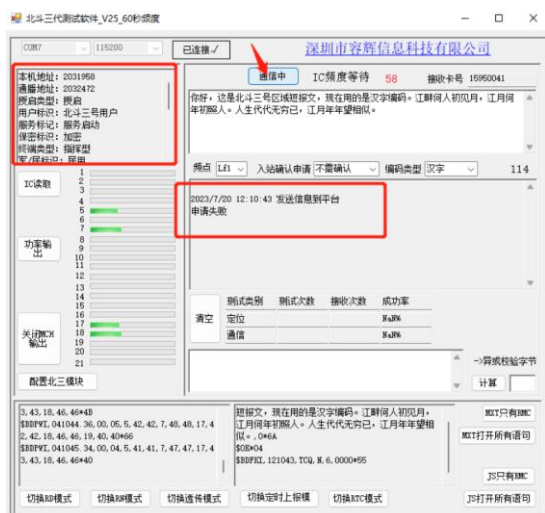
### 1. 打开测试软件



## 2. 选择 COM 口，波特率默认 115200，点击连接串口

## 3. 点击 IC 读取

注意: 如果开发板没有正确插入北三卡, 或者北三卡有异常, 则读取到的是无效卡号 2031958。此时也能读信号, 但是发送消息会失败。



## 4. 点击功率输出

下面介绍下北斗短报文卫星数量和卫星波束:

- 1、北斗短报文的卫星数量是 5 颗, 3 颗运行, 2 颗备用。
  - 2、北二 RDSS 4.0 协议波束为 6 个; 北二 RDSS 2.1 协议波束为 10 个; 北三协议的波束有 21 个。
  - 3、从上面描述可以看出, 每颗卫星会有多个波束。
  - 4、北三协议规定, 有 21 个波束, 每个波束分为两个支路, 每个支路的载噪比最大是 63, 最小是 0。
- 把每个波束的两个支路载噪比相加取平均, 就得出每个波束的载噪比。

载噪比越高, 代表波束信号越好。

当  $0 \leq \text{载噪比} < 20$ , 说明这个波束的信号很弱, 类似于一格信号。

当  $20 \leq \text{载噪比} < 30$ , 说明这个波束的信号较弱, 类似于二格信号。

当  $30 \leq \text{载噪比} < 40$ , 说明这个波束的信号强, 类似于三格信号。

当  $40 \leq \text{载噪比} \leq 50$ , 说明这个波束的信号很强, 类似于四格信号。

如果 21 个波束中,

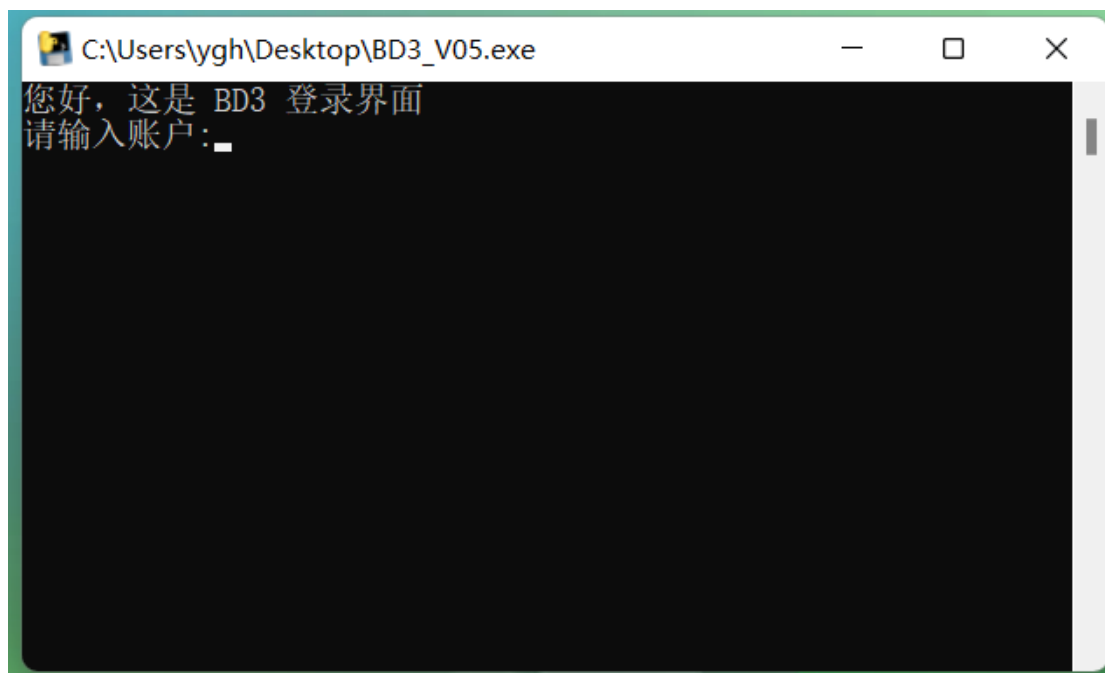
有一个波束的载噪比超过 40, 就说明环境 OK;

如果有多个波束的载噪比超过 40, 说明环境很好。

## 5. 在有网络的电脑上面运行 BD3 小软件

(1) 对于单向卡，只能发送到平台，无法接收，所以测试软件上面的收发成功率显示为 0。在有网络的电脑上面，运行 BD3 小软件，就可以看到短报文，并能把收到的短报文内容保存到 TXT 文件存储在电脑中，和 BD3 小软件处于同一个目录。

请购买产品的客户，跟我司工程师索要登录账户和密码。



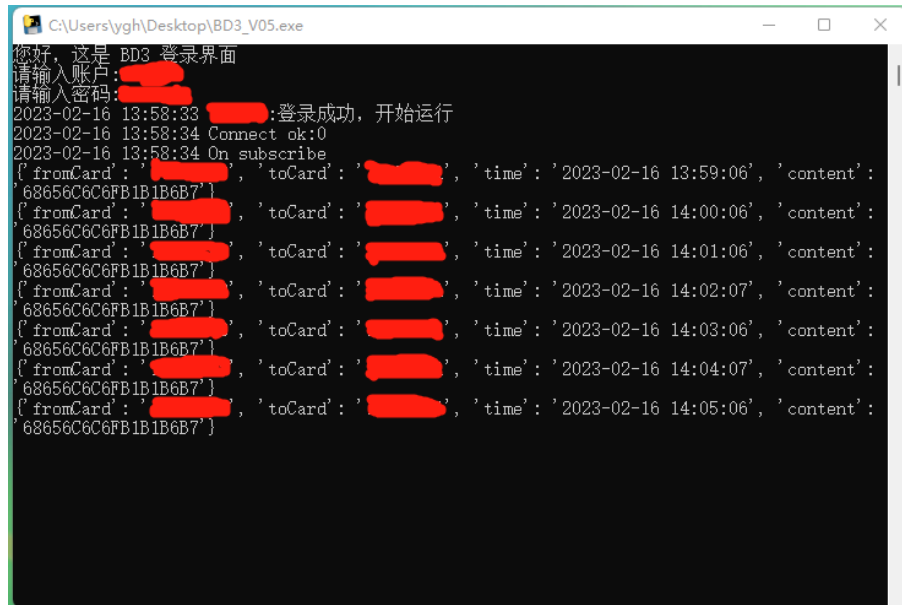
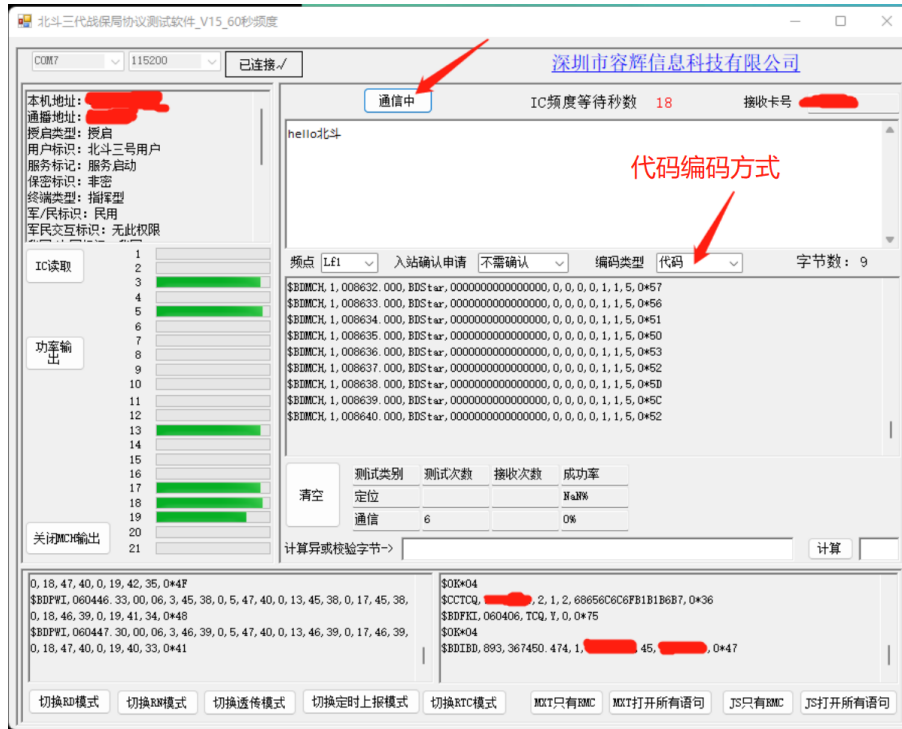
(2) 对于双向卡，能发能收，但目前很难申请到双向卡，所以这里不展示。

## 6. RDSS 软件点击连续通信

测试软件会每隔 60 秒发送短报文给卫星。

根据容辉公司实测结果，信号好的地方发送成功率 $\geq 97\%$ 。请用户放心使用。

### 1) 选择代码编码方式



## 语句分析

(a) 假如开发板/数传等发送端要发送内容“hello 北斗”，在北斗三测试软件点击代码编码模式，则发送给卫星的短报文语句为 \$CCTCQ,XXXXXXXX,2,1,2,68656C6C6FB1B1B6B7,0\*36 内容 68656C6C6FB1B1B6B7 (测试软件采用 GBK 编码)。其中，68 表示'h'，65 表示'e'，6C 表示'l'，6C 表示'l'，6F 表示'o'，B1B1 表示'北'，B6B7 表示'斗'。

北斗短报文协议中规定的代码编码方式，是将用户内容的每一个字节，采用 16 进制大写来编码。不管是英文字母、汉字、16 进制数据等，都可以采用代码编码的方式来发送。

至于是采用 GBK 编码，还是 UNICODE 编码，都可以，用户只需要在解码时对应即可

(b) 假如开发板/数传等发送端要发送 16 进制数 0X88 0X66 0X44，则发送给卫星的短报文语句为：\$CCTCQ,XXXXXXXX,2,1,2,886644,0\*36

(c) 卫星把内容转给接收平台

(d) 接收平台收到内容后，解析出来的就是 68656C6C6FB1B1B6B7

我司平台将内容封装成 JSON 格式推送给用户和 BD3 小软件时，就变成下面这样：

```
{'fromCard': 'XXXXXXXX', 'toCard': '15950041', 'time': '2023-02-06 09:25:50', 'content': '68656C6C6FB1B1B6B7'}
```

整个语句采用的是 JSON 格式。也就是类似于字典，有 key 和 value 两个部分。

| key      | Value               | Value 对应的含义 |
|----------|---------------------|-------------|
| fromCard | XXXXXXXX            | 发送方的卡号      |
| toCard   | XXXXXXXX            | 接收平台的卡号     |
| time     | 2023-02-06 09:25:50 | 平台接收到消息的时间  |
| content  | 68656C6C6FB1B1B6B7  | 北斗短报文的信息内容  |

(e) 如果用户要从 JSON 语句中提取 68656C6C6FB1B1B6B7，可以采用字符串分割，比如 python 中是 str.split('.')。具体请客户按照实际情况处理，请教同事或者百度

(f) 当用户要将 68656C6C6FB1B1B6B7 解码成“HELLO 北斗”，可以每两个字节合并成一个 16 进制，比如将 68 合并成 16 进制 0X68

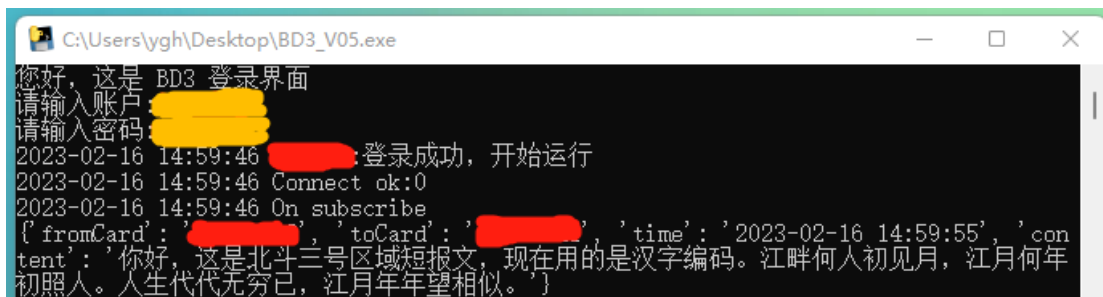
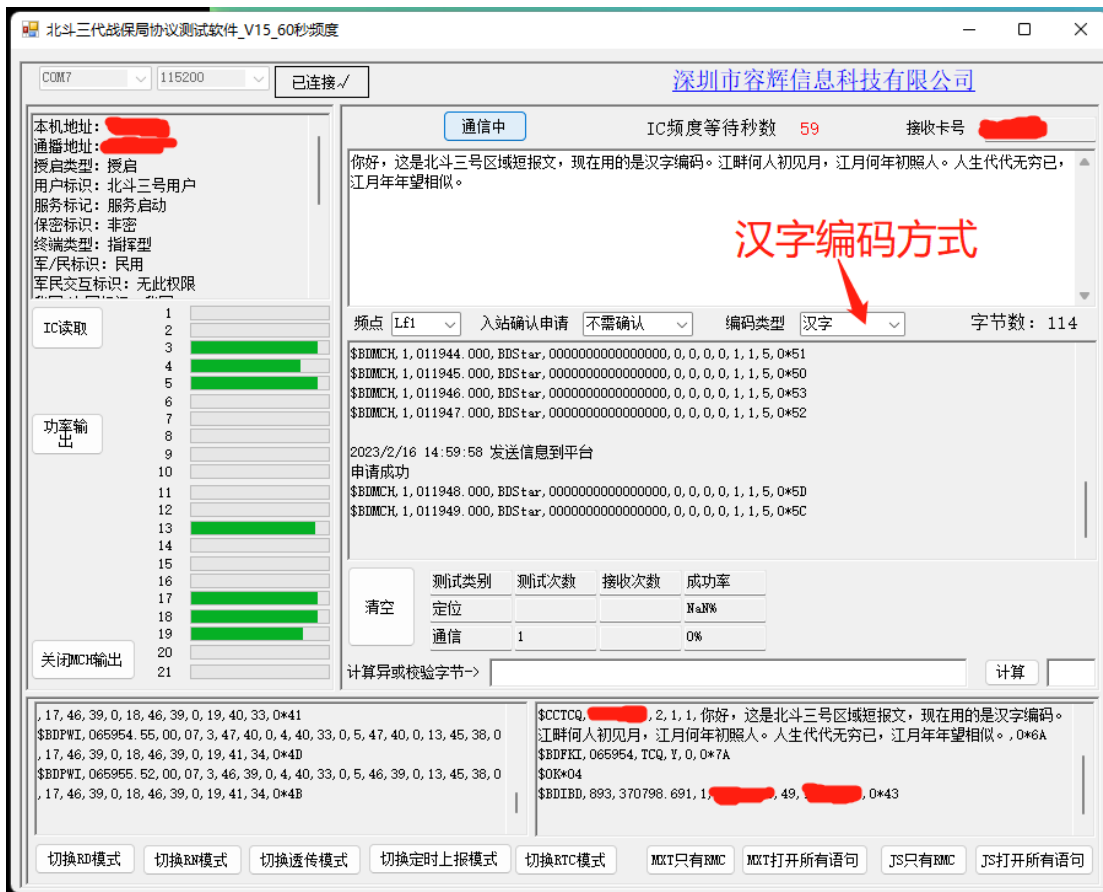
具体可以参照下面代码，购买过产品的客户请联系我司工程师索要开发板测试例程源代码。

```
//解码接收到的电文内容，支持中英文
j=0;
for(i=coding_flag; i<strlen(RD_result); i=i+2)
{
    strncpy(byte, RD_result+i, 2);
    sscanf(byte, "%02X", &temp); //把字符串格式化为16进制数
    strstr_show[j]=temp;
    j++;
}
strstr_show[j++]='\r';
strstr_show[j++]='\n';
//发送到com
HAL_UART_Transmit(&huart2, strstr_show, j, 0xFFFF);
```



## 2) 汉字编码方式

汉字编码方式是北斗短报文协议中的独创，只适合用来发送汉字，无法夹带数字或者英文，更无法夹带 16 进制。所以，实际应用中很少采用汉字编码。



## 语句分析

(a) 假如开发板/数传等发送端要发送内容“你好北斗”，  
在北斗三测试软件点击汉字编码模式，  
则发送给卫星的短报文语句为 \$CCTCQ,XXXXXXXX,2,1,1,你好北斗,0\*16

(b) 卫星把内容转给接收平台

(c) 接收平台收到内容后，解析出来的就是“你好北斗”

我司平台将内容封装成 JSON 格式推送给用户和 BD3 小软件时，就变成下面这样：

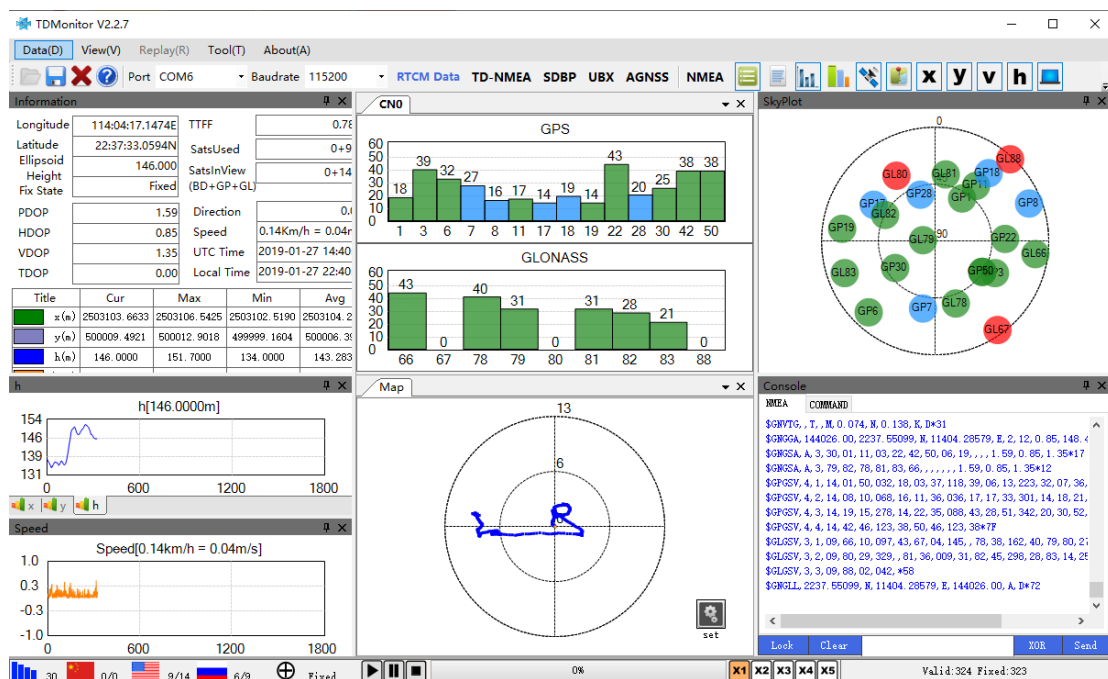
```
{'fromCard': 'XXXXXXXX', 'toCard': '15950041', 'time': '2023-02-06 09:25:50', 'content': '你好'}
}
```

整个语句采用的是 JSON 格式。也就是类似于字典，有 key 和 value 两个部分。

| key      | Value               | Value 对应的含义 |
|----------|---------------------|-------------|
| fromCard | XXXXXXXX            | 发送方的卡号      |
| toCard   | XXXXXXXX            | 接收平台的卡号     |
| time     | 2023-02-06 09:25:50 | 平台接收到消息的时间  |
| content  | 你好北斗                | 北斗短报文的信息内容  |

## (八) 定位测试

| 操作                           | 开发板回复                   | 测试软件效果   |
|------------------------------|-------------------------|--|
| 点击 RDSS 测试软件的右下角“切换 RN 模式”   | 开发板回复 RN mode, 进入定位测试模式 | RDSS 测试软件出现很多 NMEA0183 协议语句。用户此时也可以关闭 RDSS 测试软件, 打开 RNSS 测试软件。选择 COM 口, 波特率改成 115200, 就可以看到定位输出效果。<br>对 NMEA0183 协议语句不了解的客户, 可以百度下, 也可以看我司的快速入门文档。 |
| 重新点击 RDSS 测试软件的右下角“切换 RD 模式” | 开发板回复 RD mode           | RDSS 测试软件可以看到北斗短报文测试效果   |



开发板给定位模块的后备域 Vback 增加了一个法拉电容, 所以在第一次冷启动后, 把开发板断电重启, 重新定位只需要 10 秒左右。

对 NMEA0183 协议语句不了解的客户, 可以百度下, 也可以看我司的快速入门文档。

## (九) 透传测试

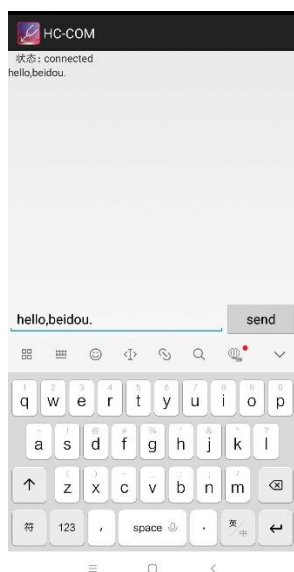
| 操作                           | 开发板回复                        | 测试软件效果                       |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 点击 RDSS 测试软件的右下角“切换透传模式”     | 开发板回复 Touchuang mode, 进入透传模式 | 在软件界面的内容发送栏中输入要发送的内容, 即可开始测试 |
| 重新点击 RDSS 测试软件的右下角“切换 RD 模式” | 开发板回复 RD mode                | RDSS 测试软件回到北斗短报文测试效果         |

## (十) 定时上报测试

| 操作                           | 开发板回复                         | 测试软件效果                                       |
|------------------------------|-------------------------------|--|
| 点击 RDSS 测试软件的右下角“切换定时上报模式”   | 开发板回复 Shangbao mode, 进入定时上报模式 | 开发板会每隔 1 分钟自动将定位模块定位出的经纬度上报到卫星, 然后卫星转发给自己接收。 |
| 重新点击 RDSS 测试软件的右下角“切换 RD 模式” | 开发板回复 RD mode                 | RDSS 测试软件回到北斗短报文测试效果                         |

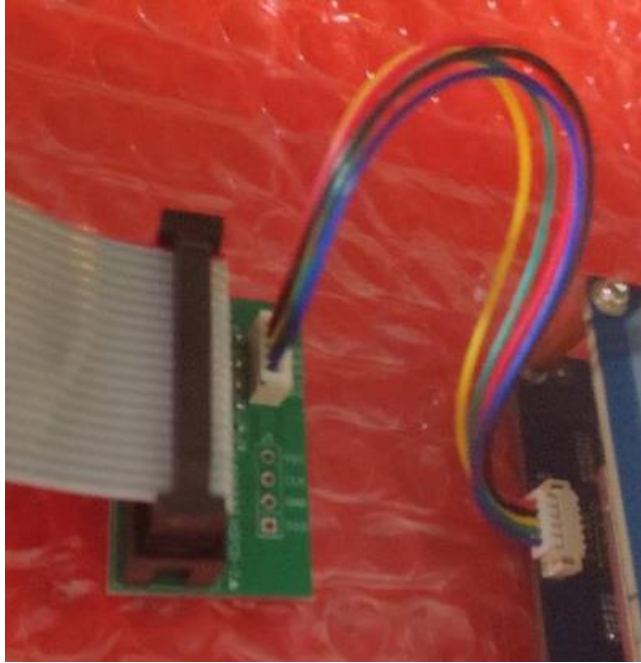
## (十一) 测试蓝牙模块

如果用 HC08 蓝牙模块, 则可以用手机 APP 测试。开发板测试例程中将蓝牙模块收到的数据进行回传, 下面是测试界面。



## (十二)烧录程序

可以使用 ST-LINK 或者 JLINK 等烧录器，接上开发板配套的转接板+连接线，即可烧录。



文档到此结束，有不懂的地方，请联系我们的工程师。谢谢大家！