

**飞纳经纬**

**FRII-D-Plus-INS 接收机**

版本：2020/06/18

# 用户手册

## 前言

关于本手册对 **FRII-D-Plus-INS Receiver** 系列接收机的安装、使用方法及有关技巧进行了详细的介绍。用户应该仔细阅读，边读边使用，以求达到最佳使用效果。

本手册版权归飞纳经纬科技（北京）有限公司，未经公司书面同意，禁止对其进行翻印、改编等行为。

## 目录

1. 简介.....	3
1.1 产品特点.....	4
1.2 GNSS 性能.....	5
1.3 通讯性能.....	5
1.4 电源指标.....	5
2. FR11-D-Plus-INS Receiver 外形图 .....	6
2.1 指示灯状态 .....	8
2.2 电气特性.....	9
2.3 物理特性.....	10
3. 连接示例 .....	11
3.1 硬件准备.....	11
3.2 连接示例.....	12
3.2.1 串口连接.....	12
3.2.2 网口连接.....	15
4. 常用配置 .....	17
4.1 组合导航配置.....	17
4.2 RTK 配置 .....	19
4.3 Ntrip 移动站配置.....	24
4.4 简易输出配置.....	27
5. 常用命令数据简介 .....	29
5.1 SETINSROTATION 设置惯导安装角.....	29
5.2 SETINSTRLATION 设置惯导杆臂 .....	30
5.3 INSCOMMAND 控制惯导.....	31
5.4 NTRIPCONFIG 设置 NTRIP .....	31
5.5 INSATT 惯导姿态 .....	32
5.6 INSPOS 惯导位置 .....	32
5.7 INSPVA 惯导位置速度和姿态.....	33
5.8 INSPVAX 扩展惯导位置速度和姿态.....	34
5.9 GPGGA GNSS 定位数据输出语句.....	35
5.10 HEADING 航向信息 .....	36
6. 使用注意事项 .....	38

## 1. 简介

FRII-D-Plus-INS Receiver 是一款高可靠、高集成度的北斗高精度定位定向惯导组合接收机。支持 BDS/GPS/GLONASS 三系统 RTK 高精度定位。采用自主知识产权的快速载波相位模糊度解算技术和多径抑制算法，能够快速精确地解算出厘米级位置信息；可同时接收多个地面基准站 RTCM 数据，支持短、中、长基线 RTK 解算。内置高性能 MEMS IMU，利用强大的飞纳经纬高性能融合导航引擎可实现最高 200Hz 的惯性原始观测值输出和稳健可靠的位置、速度、姿态结果输出。内置多种语言 Web GUI，可实现零上手的配置，图形化的数据显示及远程升级。可广泛应用于高精度测绘、机械控制、位移形变监测、精准农业、勘探、交通等。该接收机还拥有方便易用的网页配置界面，大幅度降低使用门槛，具备丰富的接口，适应各种应用场景。

此使用说明书描述了该产品的大多数常用硬件，及配套软件 FemtoMonitor 使用方法，并给出了其他相关有用的资源。如需了解更多功能请联系飞纳经纬技术支持团队。

## 1.1 产品特点

1. 支持 BDS B1/B2、GPS L1/L2、GLONASS L1/L2
2. 厘米级高精度 RTK 定位
3. 集成 DTU 支持 4G 传输
4. 内置高性能 MEMS 惯性器件，支持组合导航
5. 支持多种差分数据格式 RTCM2.x/3.x CMR CMR+
6. 灵活丰富的对外接口，支持串口、以太网、CAN/RS422、USB、SD 卡等
7. 支持 NMEA-0183 标准语句协议
8. 高等级防护安全级别 IP67
9. 支持远程升级
10. 支持飞纳自定义 ASCII 及 Binary 格式输出
11. 内置 Web 界面，实现板卡升级、配置、控制和状态查询

## 1.2 GNSS 性能

接收卫星信号：BDS B1/B2、GPS L1/L2、GLONASS L1/L2

通道：192 通道

定位精度

定位精度 (RMS)	平面	高程
单频定位	1.5m	3.0m
双频定位	1.2m	2.5m
DGNSS	0.4m	0.8m
RTK	10mm + 1ppm	15mm + 1ppm

速度精度 (RMS) : 0.03 m/s

时间精度 (RMS) : 20ns

测量精度

测量精度(RMS)	BDS	GPS	GLONASS
B1/L1 C/A 码	10cm	10cm	10cm
B1/L1 载波相位	1mm	1mm	1mm
B2/L2P (Y)码	10cm	10cm	10cm
B2/L2 载波相位	1mm	1mm	1mm

初始化时间：小于 10 秒（典型值）

首次定位时间：冷启动：40s

温启动：30s

热启动：5s

差分数据：RTCM2.X/3.X CMR CMR+

数据格式：NMEA-0183

自定义 ASCII 及 Binary 格式输出

数据更新：1Hz/5Hz/10Hz/20Hz(可选)

## 1.3 通讯性能

LAN:10/100Mbps 传输速率

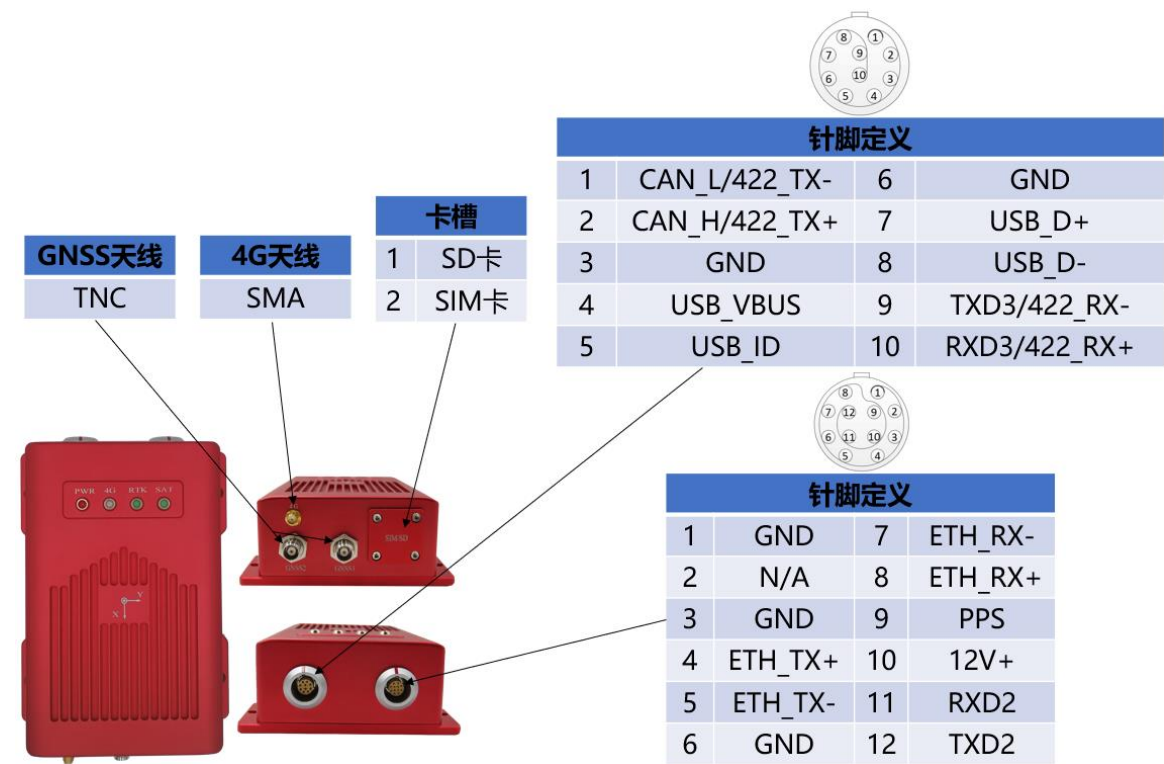
4G/3G/2G：联通/移动 3G/移动 4G/联通 4G、GPRS

## 1.4 电源指标

输入电压：9-36VDC(推荐 12V)

天线输入阻抗 50Ω；

2. FR11-D-Plus-INS Receiver 外形图



前面板

接口	描述	针脚功能
10 芯 MGG 连接器	USB、CAN、COM3	参考表 1 10 芯 MGG 连接器针脚功能
12 芯 MGG 连接器	网口、PPS、COM2、电源接口	参考表 2 12 芯 MGG 连接器针脚功能

表 1 10 芯 MGG 连接器针脚功能

编号	名称	功能
1	CAN_L/422_TX-	CAN 总线低/422 发送负
2	CAN_H/422_TX+	CAN 总线高/422 发送正
3	GND	地
4	USB_VBUS	USB 总线供电
5	USB_ID	USB 判定主从设备
6	GND	地
7	USB_D+	USB 数据正
8	USB_D-	USB 数据负
9	TXD3/422_RX-	COM3 发送数据/422 接收负

10	RXD3/422_RX+	COM3 接收数据/422 接收正
----	--------------	-------------------

表 2 12 芯 MGG 连接器引脚功能

编号	名称	功能
1	GND	地
2	N/A	保留
3	GND	地
4	ETH_TX+	以太网发送正
5	ETH_TX-	以太网发送负
6	GND	地
7	ETH_RX-	以太网接收负
8	ETH_RX+	以太网接收正
9	PPS	秒脉冲
10	12V+	12V 电源输入(输入电压 9-36VDC)
11	RXD2	COM2 接收数据
12	TXD2	COM2 发送数据

## 后面板

接口	状态	描述
ANT1	主天线	内置双天线板卡时为主天线。
ANT2	从天线	内置双天线板卡时为从天线。
4G	4G 信号天线	4G 信号天线。
SIM	SIM 卡槽	SIM 现支持北美和大陆版。如需要其他地区国家支持，请联系飞纳经纬支持团队，定制制作。



## 2.1 指示灯状态

显示灯	状态	描述
	卫星指示灯	显示接收机接受卫星的情况： 1 不亮:未收星 2 闪烁:已跟踪卫星数较少 (<12) 3 常亮:已跟踪卫星数量足够 (>=12)。
	RTK 指示灯	显示接收机定位情况： 1 呼吸 (On 3s off 1s) 板卡启动，无 RTCM 数据接入 2 高频 (25Hz) RTCM 数据接入 但是没有固定解或浮点解 3 次高频 (5Hz) 获得浮点解 4 低频 (1Hz) 获得固定解
	4G 信号灯	显示接收机 4G 信号情况： 1 闪烁缓慢 (200ms High / 1800ms Low) 网络搜索 2 闪烁缓慢 (1800ms High / 200ms Low) 无效 3 快速闪烁 (125ms High / 125ms Low) 数据正在传输 4 常亮 占线
	电源指示灯	常亮，电源开启

## 2.2 电气特性

名称	描述	最小值	典型值	最大值	单位
电源	VCC12V	9	12	36	V
IO	IO 电平电压	3.2	3.3	3.6	V
ESD	VESD(HBM)	-	±2000	-	V

## 2.3 物理特性

尺寸	174x 134 x 56 mm
重量	950g
主 / 从天线接口	TNC
4G 天线接口	SMA
I/O 接口	10/12PIN 航空插头
工作温度	-40-85℃
存储温度	-55-+95℃
湿度	95%无冷凝
振动	GJB150.18-2009, MIL-STD-810
冲击	GJB150.18-2009, MIL-STD-810
防护等级	IP67

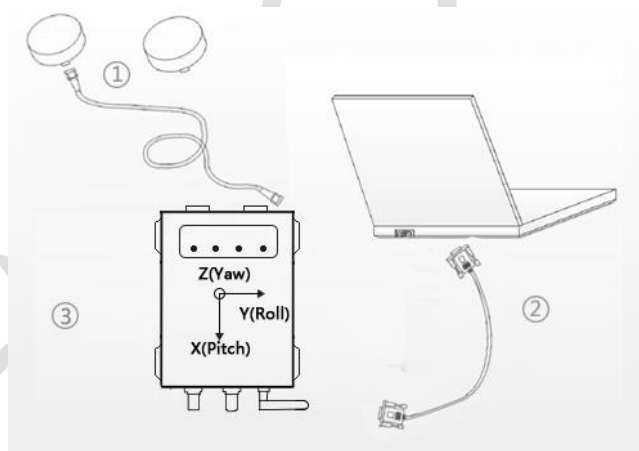
## 3. 连接示例

### 3.1 硬件准备

#### 器材清单

名称	数量	备注
FRII-D-Plus-INS 接收机	1 台	
4G 天线	1 根	
GNSS 天线	2 个	
SIM 卡	1 个	
10 芯 MGG 连接器	1 根	USB、CAN、串口 3
12 芯 MGG 连接器	1 根	网口、PPS、串口 2、电源接口
GNSS 天线馈线	2 个	
网口线	1 根	客户自备
串口线	1 根	客户自备
电脑	1 台	客户自备

#### 硬件连接



- 1 将 FRII-D-Plus-INS 安装到载体上；（载体的前进方向与接收机 Y 轴的方向一致）
- 2 将 FRII-D-Plus-INS 接收机安装 4G 天线；
- 3 将 FRII-D-Plus-INS 接收机装入 SIM 卡  
**注意安装时 SIM 卡时，如图所示，缺口向右，芯片向上。**
- 4 将 FRII-D-Plus-INS 接收机通过 GNSS 馈线与 GNSS 天线相连（注意天线应安装在四周空旷无遮挡的地方）；  
**注意： 内置双天线板卡时，ANT1 为主天线，ANT2 为从天线。**
- 5 将 FRII-D-Plus-INS 数据线按安装到 FRII-D-Plus-INS 上。
- 6 将网口或串口与笔记本连接。（详情见第 3 章）
- 7 供电 9-36V（推荐 12V）（**注意所有硬件连接成功后在上电**）
- 8 进行组合导航配置。

## 3.2 连接示例

### 3.2.1 串口连接

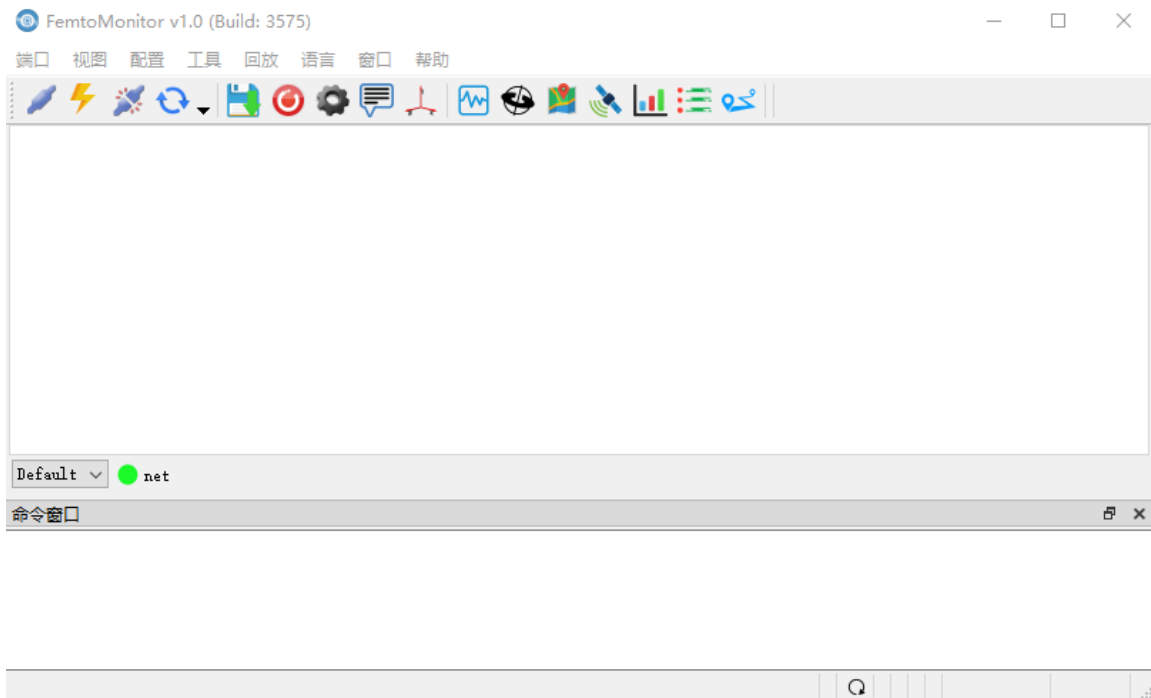
用串口线连接电脑，安装串口线驱动。（飞纳经纬提供，安装 **FemtoMonitor** 时会自动安装，如使用第三方串口工具需单独安装。如果安装不正常请联系技术人员）驱动安装后，串口识别成功会在电脑的设备管理器中显示。如图所示：




识别后可使用串口工具进行配置管理，推荐使用飞纳经纬自研的专门应用于板卡接收机配置的软件 FemtoMonitor。

#### FemtoMonitor 的简单应用

点击 FemtoMonitor  进入软件




进入串口有两种方法

1 点击端口连接 ，可实现多个串口批量链接

当已知串口波特率时选择相应的串口波特率，未知波特率时选择自动检测。**出厂默认串口波特率 115200。**



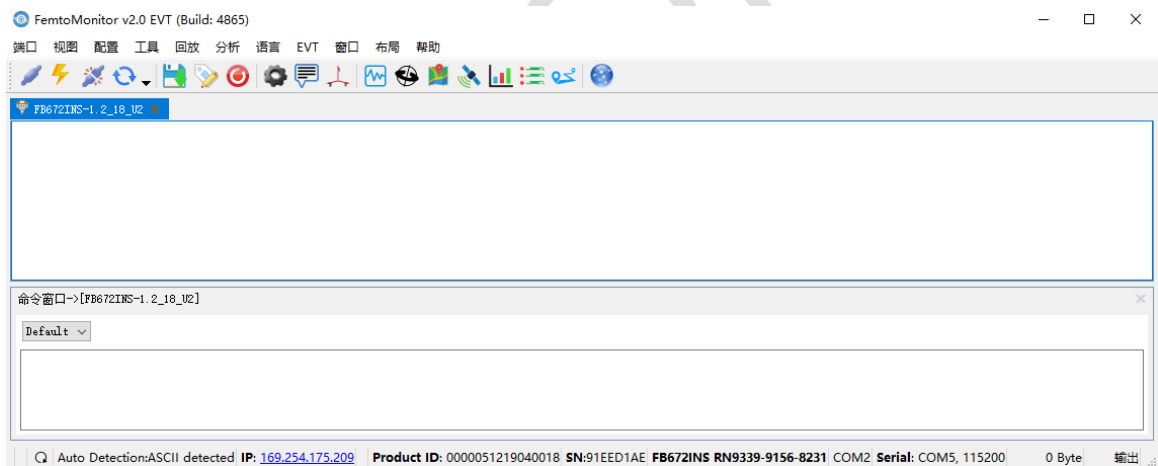
如该串口被其他串口设备打开，该串口会被置灰，同时“被占用”栏提示“是”

2 点击快速连接 



当已知串口波特率时选择相应的串口波特率，未知波特率时选择自动检测。

进入软件界面如下：




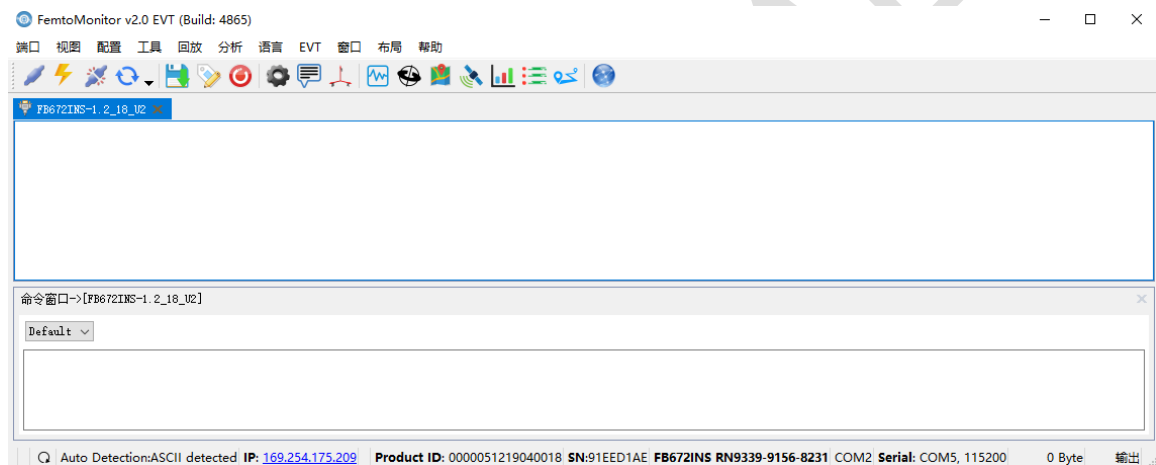
连接后在右下角自动显示板卡状态

Auto Detection:ASCII detected IP: 169.254.175.209 Product ID: 0000051219040018 SN:91EED1AE FB672INS RN9339-9156-8231 COM2 Serial: COM5, 115200 0 Byte 输出

包含板卡 IP 信息，板卡型号，固件版本，当前连接的 COM 口，波特率。

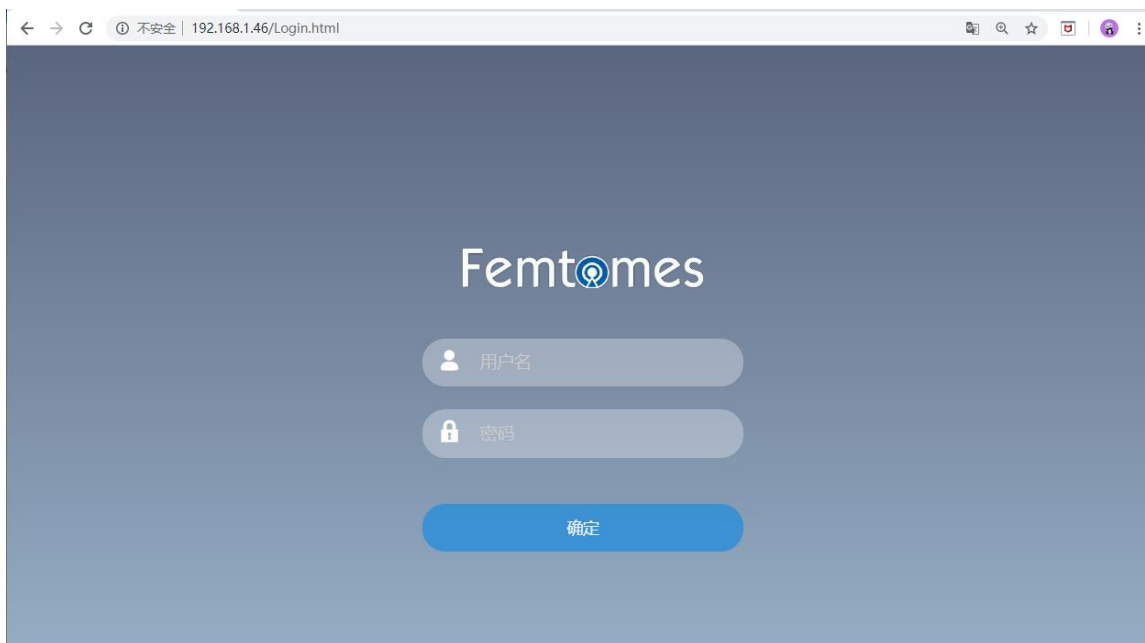
### 3.2.2 网口连接

- 1 用网线连接电脑或者保证接收机和电脑在同一个局域网内（接入相同的路由器）。物理连接正常后接收机会自动尝试获取可用的 IP。客户也可以通过串口输入命令配置固定 IP。
- 2 使用 FemtoMonitor 检测网络设备功能，或者使用 FemtoMonitor 串口 IP 检测功能获取板卡 IP（第三方串口工具可以通过在串口输入 NETCONFIG 命令查看 IP）
- 3 以下五种方法均可以快速进入板卡内置网络界面，体验全图形化零上手的交互方式
  - 1) 在浏览器（推荐使用 Chrome）输入 IP 地址
  - 2) 在 FemtoMonitor 网络设备列表中直接点击设备名
  - 3) 在 FemtoMonitor 主界面点击右上角 
  - 4) 在 FemtoMonitor 主界面使用快捷键 CTRL+ U
  - 5) 点击 FemtoMonitor 右下角状态栏中的板卡 IP



网页会根据当前电脑系统语言自动切换成本地语言，现在支持英文和中文。其他国家语言可定制，如需请联系飞纳经纬销售团队。





输入用户名和密码默认的是

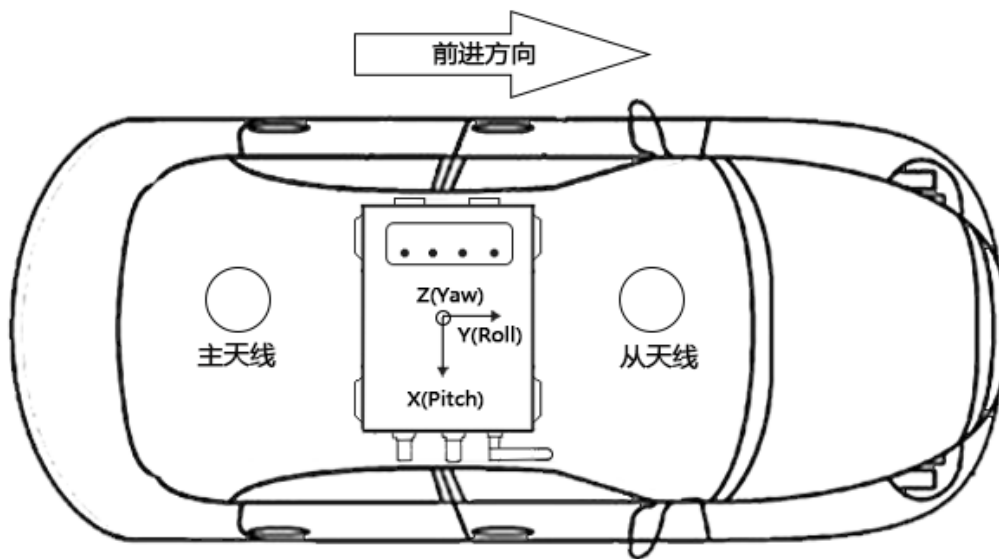
用户名 **admin** 密码 **password**

密码可进入网页之后进行修改。如密码忘记，请联系飞纳经纬技术团队。

## 4. 常用配置

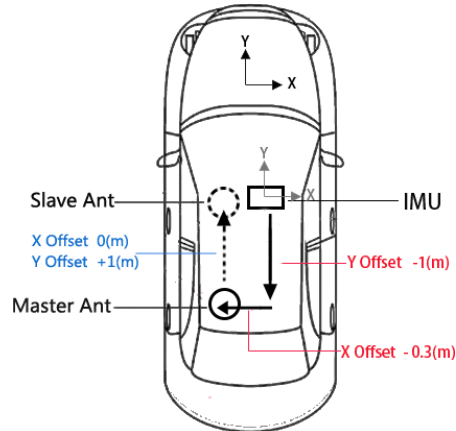
### 4.1 组合导航配置

1. 我们针对产品安装车上的场景进行组合导航配置的演示。  
连接 GNSS 天线，**FRII-D-Plus-INS** 坐标系中 Y 坐标轴朝向和车体前进方向一致（注意：  
**ANT1** 为主天线放置在车尾 **ANT2** 为从天线放置在车头）

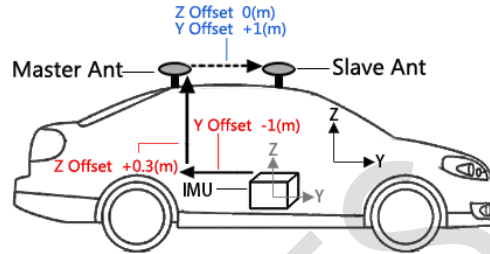


2. 安装 4G 天线，插入 SIM 卡（大卡），芯片触电面向上
3. 串口输入  
`INSCOMMAND ENABLE` //开启惯导模式  
`SETINSROTATION RBV 0 0 0` //设置安装角（此时的 **FRII** 接收机天线口和车体前进方向一致时配置，若有其他安装方式请联系飞纳经纬技术人员）  
`NTRIPCONFIG DTU1 client v1 ServerIP:PortNum Mountpoint username password` // 开启 4G  
`SETINSTRANSALATION ANT1 0 0 0 0.0 0.0 0.0` // 参考 5.2 设置杆臂  
`SETINSTRANSALATION DUALANT 0 1 0` //仅双天线接收机配置，参考 5.2 设置杆臂  
`LOG COM2 BESTPOSA ONTIME 1` // 从串口 2 输出  
`SAVECONFIG` //保存配置

IMU 至主天线的杆臂的相关配置举例。



GNSS Lever Arm example (X-Y)



GNSS Lever Arm example (Y-Z)

由图可以看出，主天线在板卡左边 0.3 米(X 轴-0.3m)、后方 1 米 (Y 轴-1.0m)、上方 0.3 米 (Z 轴+0.3m)，则配置为：

**SETINSTRANSALTION ANT1 -0.3 -1.0 0.3**

从天线在主天线正前方 1m，则配置为：

**SETINSTRANSALTION DUALANT 0 1 0**

详细命令请查看 [FemtomesCMDManual\\_V1.1 命令手册](#)

- 配置命令示例（可直接复制粘贴，注意更改 ntrip 账号信息，天线杆臂信息）

**FRII-D-Plus-INS 双天线配置**

**SETINSROTATION RBV 0 0 -90**

**NTRIPCONFIG DTU1 CLIENT V1 60.205.8.49:8002 RTCM32\_GGB admin password**

**SETINSTRANSALTION ANT1 0 0 0**

**SETINSTRANSALTION DUALANT 0 1.0 0**

**LOG COM2 HEADINGA ONTIME 1**

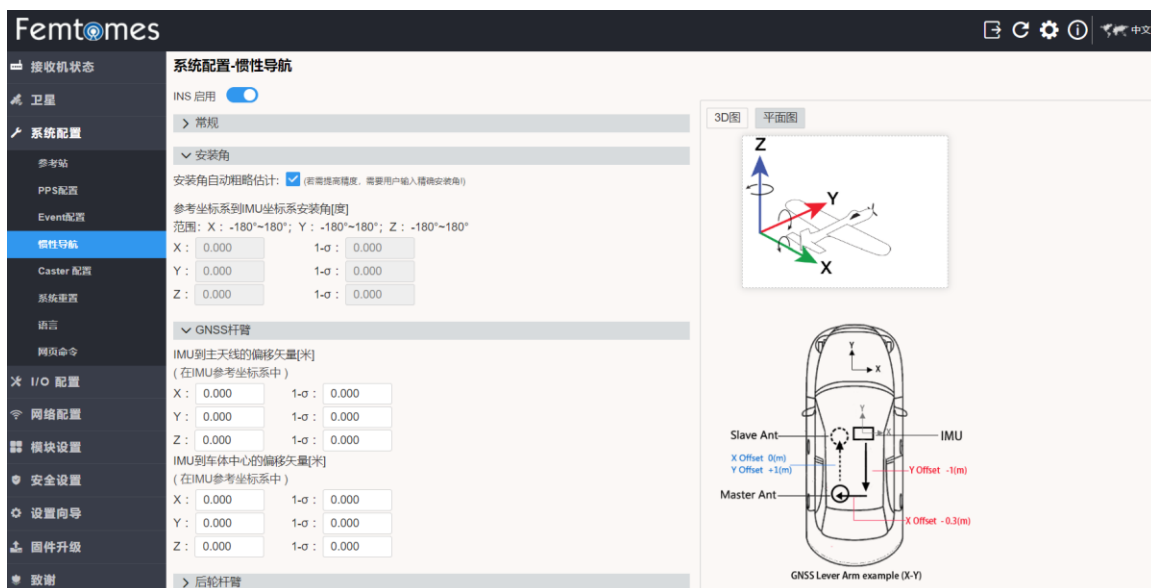
**LOG COM2 BESTPOSA ONTIME 1**

**LOG COM2 INSPVAXA ONTIME 1**

**SAVEOCNIFG**

也可以连接网络进行网页配置

在网页系统配置，惯性导航界面



## 4.2 RTK 配置

配置目前 RTK 主要有两种模式：

一是自己架设基准站，接收机基站发送的 RTCM 协议数据，进行 RTK 高精度定位。

二是采用互联网上进行 RTK 数据传输，通过网络接受 RTCM 协议数据，进行 RTK 高精度定位。例如：千寻网站的 Ntrip。

我们先来演示下，自己架设基准站的配置方法。

### 1. 基准站的配置：

设置基站位置

**FIX POSITION 39.95440792547,116.37655276897,69.4779**

用已知定位点固定基站位置，精度最高

**POSAVE ON**

使用接收机定位结果自行平滑获得固定基站位置，平滑完成后接收机自定固定，即自动执行 FIX 命令。接收机定位结果自行平滑的精度较低。

**POSAVE AUTO**

自动平滑模式，基站接收机每次开机上电之后自动开始平滑定位结果，平滑完成后将平滑定位点和存储的掉电之前最后一次固定的接收机坐标点进行比较，若该两点距离小于门限则使用掉电之前最后一次固定的接收机坐标点固定接收机。否则，使用当前平滑定位点作为固定基站位置。该指令适用于用户基站经常更换位置的情况。

设置差分数据类型，设置差分数据输出的端口

COM1 串口输出

**LOG COM1 RTCM**

ICOM 网口输出

**ICOMCONFIG TCP 40001** （设置为服务器模式）

注：基准站最好采用 FRII 接收机

## 2.移动站的配置:

当 FRII 配置成移动站时，如果采用 ntripconfig 4G 方式进行差分。请按第 3 章连接 SIM 卡和 4G 天线，并查看第 2.1 小节 4G 信号灯状态。

配置命令为

*NTRIPCONFIG DTU1 client v1 ServerIP:PortNum Mountpoint username password*

该命令会自动配置 4G 模块进行通信。FRII 接收机内置中国移动，中国联通，中国电信，以及 AT&T 的 APN，可实现免配置自动适配。如果是需要使用其他运营商的服务，请通过 DTUCONFIG 命令进行配置，具体语法如下

*DTUCONFIG QUECTEL UserAPN*

*SAVECONFIG*

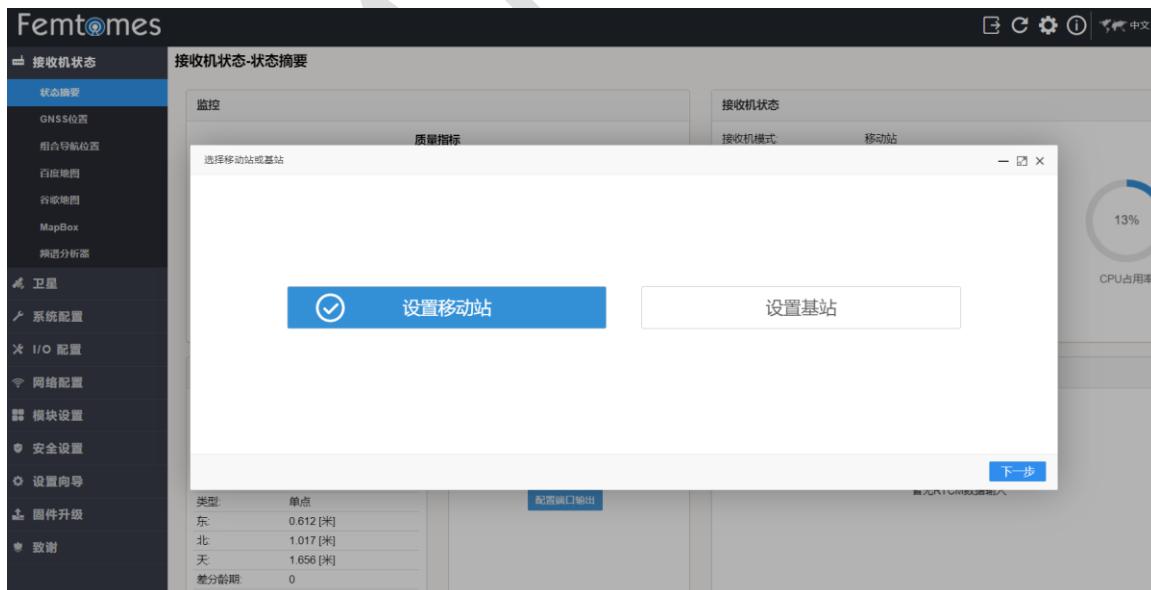
除 4G 之外，FRII 还可以通过 Ethernet，串口,USB 等多种端口接收 RTCM 数据，并可同时输入多组 RTCM 数据，接收机接入内置散发进行。

同时客户可以配置一下报文信息获取最佳定位信息

- BESTPOS 最佳位置
- BESTVEL 最佳可用速度
- BESTXYZ 最佳位置和速度
- GPGGA GNSS 定位数据输出语句

也可以连接网络进行网页配置

第一次进入网页会有基准站，移动站配置向导。若第二次以上进入，可选择右上角齿轮导出该界面。



## 设置基准站

### 第一步配置基站位置

设置基站

第一步

配置基站位置和基站信息相关内容。

第二步

根据需要配置各个端口输出的信息类型及频率

☐笛卡尔

☐地理

参考纬度

0

°

0

'

0.00000

"

☒N

☐S

参考经度

0

°

0

'

0.00000

"

☒E

☐W

参考高度

0.000

[米]

装载当前位置

当前位置

加载平均位置

平均位置

上一步

完成

第二步配置输出协议和端口

设置基站

第一步

配置基站位置和基站信息相关内容。

第二步

根据需要配置各个端口输出的信息类型及频率

类型	端口	输入	输出
COM1	460800	-	
COM2	460800	-	
NCom1	-	-	-
NCom2	-	-	-
NCom3	-	-	-
ICom1	-	-	-
ICom2	-	-	-

上一步

完成

COM 口配置

21

设置基站

**第一步**

配置基站位置和基站信息相关内容。

**第二步**

根据需要配置各个端口输出的信息类型及频率

COM1

串口设置

波特率 460800

输出: RTCM

RTCM

启用 版本: AUTO

DTU 启用: ☐

确定

上一步 完成

### ICOM 口配置

设置基站

**第一步**

配置基站位置和基站信息相关内容。

**第二步**

根据需要配置各个端口输出的信息类型及频率

ICom1 (28000) RTCM

启用 ☒ 客户端 ☒ 服务器

服务器: none 192.168.2.194 : 28000

RTCM

启用 版本: 3.2

确定 取消

上一步 完成

### 移动站网页配置

串口传输 RTCM 数据，移动站不需要进行配置。

网页中会显示 RTCM 输入，可验证 RTCM 差分数据输入情况。（可根据需要更改波特率）

设置移动站

选择端口，设置一个端口用于接收差分数据，同时根据需要配置各个端口输出的信息类型及频率。

类型	端口	输入	输出
COM1	460800	-	
COM2	460800	RTCM3	
NCom1	-	-	-
NCom2	-	-	-
NCom3	-	-	-
ICom1	-	-	-
ICom2	-	-	-

上一步 完成

## ICOM 移动站配置

设置移动站

选择端口，设置一个端口用于接收差分数据，同时根据需要配置各个端口输出的信息类型及频率。

ICom1 (28000) ▼

启用 ☒ 客户端 ☐ 服务器

远程IP : 192.168.2.192 : 280001

客户端 : none 192.168.2.194

确定 取消

上一步 完成

注意要输入基准站的 IP 的端口号。（注意基准站 IP 与移动站 IP 在同一网段内）



### 4.3 Ntrip 移动站配置

我们现在来配置一下常用的 CORS 站技术，以千寻位置的 Ntrip 为例。

这种 RTK 移动站配置需要 FR II 接收机能连入互联网。

本产品连入互联网的两种方式：

- 1 将产品用网线接入移动路由器等网络设备中。

配置命令如下

```
NTRIPCONFIG NCOM1 client V1 60.205.8.49:8002 RTCM32_GGB user password
```

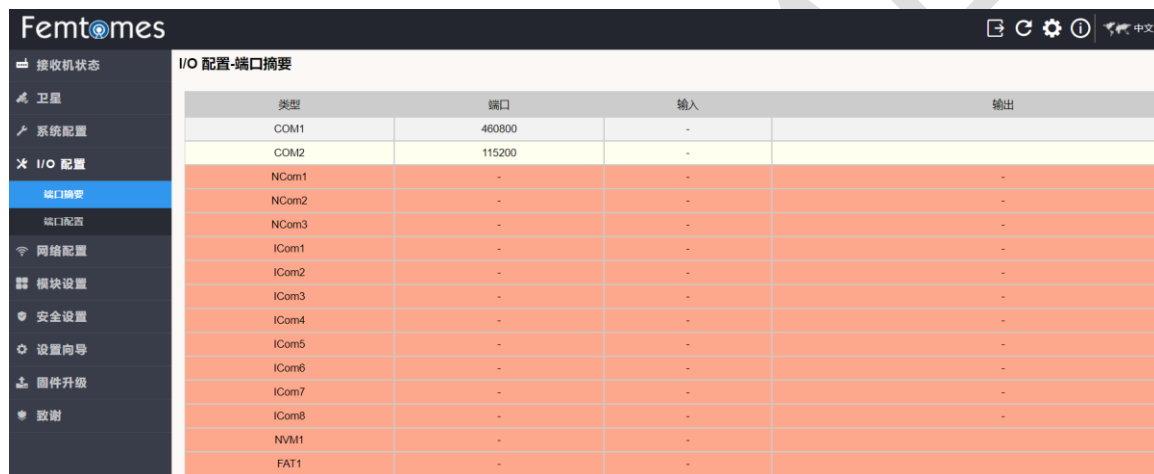
- 2 连接 4G 天线，插入 4G 卡配置如下。

```
NTRIPCONFIG DTU1 client V1 60.205.8.49:8002 RTCM32_GGB user password
```

详细命令请查看 [FemtomesCMDManual\\_V1.2 命令手册](#)

网页配置如下

进入 IO 配置界面



类型	端口	输入	输出
COM1	460800	-	-
COM2	115200	-	-
NCom1	-	-	-
NCom2	-	-	-
NCom3	-	-	-
ICom1	-	-	-
ICom2	-	-	-
ICom3	-	-	-
ICom4	-	-	-
ICom5	-	-	-
ICom6	-	-	-
ICom7	-	-	-
ICom8	-	-	-
NVM1	-	-	-
FAT1	-	-	-

Femto**mes**

接收机状态

卫星

系统配置

I/O 配置

端口摘要

端口配置

网络配置

模块设置

安全设置

设置向导

固件升级

致谢

I/O 配置-端口摘要

NCom1

服务器

客户端

启用

NTrip 格式 V1 Http

服务器名

配置千寻差分

端口 2101

用户名 |

密码

安装点

获取安装点

确定

4G 配置选择 COM1 口，点开 DTU 选项

Femto**mes**

接收机状态

卫星

系统配置

I/O 配置

网络配置

摘要

设置

DTU设置

电台设置

模块设置

安全设置

设置向导

固件升级

致谢

网络配置-DTU设置

DTU 启用：☒

模块类型 移远 ▼

APN ☒ AUTO ☐ 用户自定义

☐ 服务器 ☒ 客户端

NTrip 格式 V1 Http ▼

服务器名 

配置千寻差分

端口

用户名

密码

安装点

确定

## 4.4 简易输出配置

FRII-D-Plus-INS 接收机坐标系 Y 轴方向与载体前进方向相同。然后配置组合导航命令可以分成 3 个方面，分别是

a) 设置板卡安装角和杆臂。分别是（详情请参考第 5 章）：

- SETINSROTATION 设置惯导安装角
- SETINSTRANSULATION 设置惯导杆臂

b) 启用 INS 组合导航引擎（默认开启）

- INSCOMMAND

c) 设置定位结果输出的类型及端口

支持组合导航信息有：

- INSATT 惯导姿态
- INSPOS 惯导位置
- INSPVA 惯导位置速度和姿态
- INSPVAX 扩展惯导位置速度和姿态
- INSSPD 惯导水平和垂直速度
- INSVEL 惯导东北天速度

同时下列信息中也有所体现

- BESTPOS 最佳位置
- BESTVEL 最佳可用速度
- BESTXYZ 最佳位置和速度
- GPGGA GNSS 定位数据输出语句
- KSXT 定位定向数据

惯性导航配置实例如下：

```
SETINSROTATION RBV 0 0 90 0.0 0.0 0.0
SETINSTRANSULATION ANT1 0.1 -0.3 1.5 0.1 0.1 0.1
INSCOMMAND ENABLE
LOG COM1 GPGGA ONTIME 1
LOG COM1 INSPVAA ONTIME 1
SAVECONFIG
```

更详细的命令请参考飞纳经纬 FemtomesCMDManual\_V1.2 命令配置手册



5. 常用命令数据简介

更详细的命令请参考飞纳经纬 FemtomesCMDManual\_V1.2 命令配置手册

5.1 SETINSROTATION 设置惯导安装角

该指令用于设置 IMU 的安装角。安装角的定义为从 IMU 坐标系，到其他参考系的旋转角，旋转顺序为 Z、X、Y。IMU 坐标系（右手坐标系）如图所示：

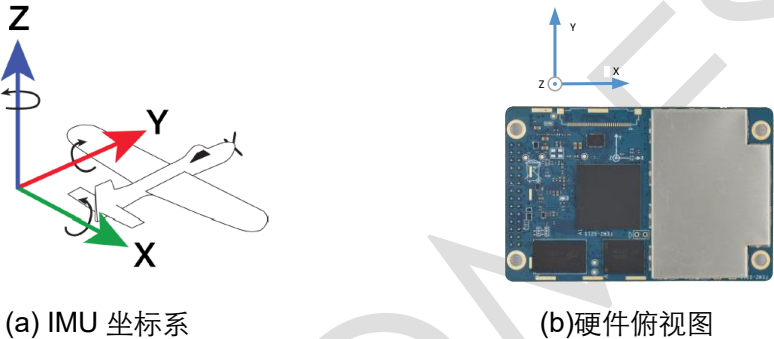


图 1. 坐标系

简化ASCII语法

SETINSROTATION INSRotation XRotation YRotation ZRotation [XRotationSD]  
[YRotationSD] [ZRotationSD]

输入示例：

SETINSROTATION RBV 0 0 90 0.0 0.0 0.0

ID	字段	ASCII 值	描述
1	SETINSROTATION header	--	
2	INSRotation	参考表 3 旋转矢量类型	设置的旋转矢量类型
3	XRotation	±180(角度)	从 IMU 坐标系旋转至参考系的 X 轴旋转角
4	YRotation	±180(角度)	从 IMU 坐标系旋转至参考系的 Y 轴旋转角
5	ZRotation	±180(角度)	从 IMU 坐标系旋转至参考系的 Z 轴旋转角
6	XRotationSD	0-45(角度)	X 轴旋转角度的标准差，默认为 0.0
7	YRotationSD	0-45(角度)	Y 轴旋转角度的标准差，默认为 0.0
8	ZRotationSD	0-45(角度)	Z 轴旋转角度的标准差，默认为 0.0

表 3 旋转矢量类型

ASCII 接口名称	描述
RBV	从 IMU 至车体的旋转矢量
.....	.....

5.2 SETINSTRANS~~LATION~~ 设置惯导杆臂

该指令用于设置 IMU 到其他参考系的偏移矢量（杆臂）

简化ASCII语法

SETINSTRANS~~LATION~~ INSTranslation XTranslation YTranslation ZTranslation  
[XTranslationSD] [YTranslationSD] [ZTranslationSD]

输入示例：

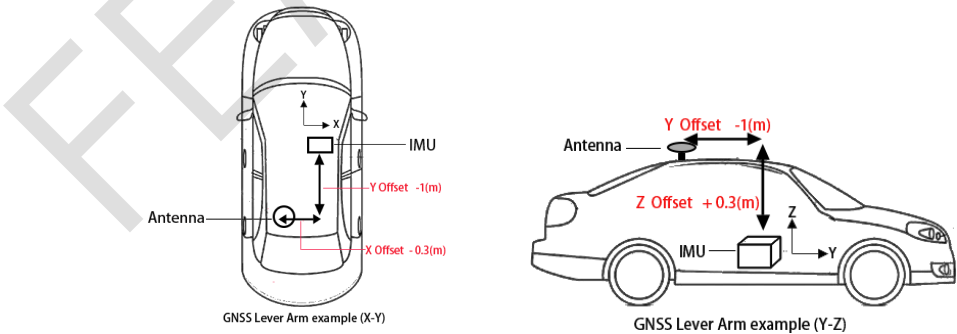
SETINSTRANS~~LATION~~ ANT1 0 0 0 0.0 0.0 0.0

ID	字段	ASCII 值	描述
1	SETINSTRANS <del>LATION</del> Header	--	
2	INSTranslation	参考表 4 杆臂类型	设置的杆臂类型
3	XTranslation	±100(米)	从 IMU 坐标系至参考系的 X 轴偏移
4	YTranslation	±100(米)	从 IMU 坐标系至参考系的 Y 轴偏移
5	ZTranslation	±100(米)	从 IMU 坐标系至参考系的 Z 轴偏移
6	XTranslationSD	0-10(米)	X 轴偏移的标准差，默认为 0.0
7	YTranslationSD	0-10(米)	Y 轴偏移的标准差，默认为 0.0
8	ZTranslationSD	0-10(米)	Z 轴偏移的标准差，默认为 0.0

表 4 杆臂类型

ASCII 接口名称	描述
ANT1	IMU 至主天线的杆臂（IMU 坐标系下）
DUALANT	主天线至从天线的杆臂（IMU 坐标系下）
.....	.....

以下图为例，介绍杆臂的相关配置。



杆臂配置实例

由图可以看出，主天线在板卡上方 0.3 米、后方 1 米、左边 0.3 米，则设置为：

SETINSTRANS~~LATION~~ ANT1 -0.3 -1.0 0.3

### 5.3 INSCOMMAND 控制惯导

该指令用于使能或关闭惯导。当惯导被关闭，不会输出其相应的位置、速度、姿态。

简化ASCII语法

INSCOMMAND action

输入示例：

INSCOMMAND ENABLE

ID	字段	ASCII 值	描述
1	INS COMMAND header	-	
2	Action	RESET	重置 GNSS/INS 对准信息，并重新开始对准
		DISABLE	关闭 INS
		ENABLE	使能 INS，并开始对准

### 5.4 NTRIPCONFIG 设置 NTRIP

该指令用于建立和配置 NTRIP 通讯。

简化ASCII语法

NTRIPCONFIG Port Type [Protocol [ServerName:Port MountPoint [UserName [Password]]]]

输入示例：

NTRIPCONFIG NCOM1 SERVER V1 192.168.1.98:2101 BJFM0 "" 123456

ID	字段	ASCII 值	描述
1	NTRIPCONFIG Header	-	
2	Port	NCOM1 NCOM2 NCOM3 DTU1	NTRIP 传输配置端口
3	Type	Disable	NTRIP 设备类型
		Client	
		Server	
4	Protocol	V1	NTRIP 协议 V1.0
5	ServerName:Port	IP 地址: 端口号	NTRIP CASTER IP 地址，以及端口号
6	MountPoint	最长 80 个字符	NTRIP caster 分配的挂载点
7	UserName	最长 30 个字符	访问 NTRIP caster 的用户名，""表示空字符串(不需要用户名的情况)
8	Password	最长 30 个字符	访问 NTRIP caster 的密码



## 5.5 INSATT 惯导姿态

该 Log 包含接收机最近一次的通过板载组合导航滤波器获得的姿态测量信息。

**Message ID: 263**

推荐输入:

LOG INSATTA ontime 1

**LOG消息输出**

#INSATTA,USB2,0,14.5,FINESTEERING,1541,487970.000,02040000,5b35,37343;1541,487970.000549050,1.876133508,-4.053672765,328.401460897,INS\_SOLUTION\_GOOD\*ce4ac533

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	INSATT	Log 头		H	0
2	Week	GPS 周数	Ulong	4	H
3	Seconds into Week	GPS 周内秒, 精确到 ms。	Double	8	H+4
4	Roll	绕 Y 轴的旋转角, 正方向遵循右手法则, 单位为度	Double	8	H+12
5	Pitch	绕 X 轴的旋转角, 正方向遵循右手法则, 单位为度	Double	8	H+20
6	Azimuth	绕 Z 轴的旋转角, 正方向遵循左手法则, 即以正北为起点顺时针的旋转角度, 单位为度	Double	8	H+28
7	Status	惯导状态指示, 具体细节请参见命令手册。	Enum	4	H+36
8	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+40
9	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	—	—	—

## 5.6 INSPOS 惯导位置

该 Log 包含接收机最近一次的通过板载组合导航滤波器获得的在 WGS84 坐标系下的位置测量信息。

**Message ID: 265**

推荐输入:

LOG INSPOSA ontime 1

**LOG消息输出**

#INSPOSA,USB2,0,18.0,FINESTEERING,1541,487977.000,02040000,17cd,37343;

1541, 487977.000549050,51.121315135,-114.042311349,1038.660737046,INS\_  
SOLUTION\_GOOD \*2fffd557

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	INSPOS	Log 头		H	0
2	Week	GPS 周数	Ulong	4	H
3	Seconds into Week	GPS 周内秒, 精确到 ms。	Double	8	H+4
4	Latitude	经度 (WGS84)	Double	8	H+12
5	Longitude	纬度 (WGS84)	Double	8	H+20
6	Height	椭球高 (WGS84)	Double	8	H+28
7	Status	惯导状态指示, 具体细节请参见命令手册	Enum	4	H+36
8	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+40
9	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	—	—	—

## 5.7 INSPVA 惯导位置速度和姿态

该 Log 包含接收机最近一次的通过板载组合导航滤波器获得的位置、速度和姿态测量信息。

**Message ID: 507**

推荐输入:

LOG INPVAA ontime 1

**LOG消息输出**

#INSPVAA,COM1,0,31.0,FINESTEERING,1264,144088.000,02040000,5615,1541;1264,144088.002284950,51.116827527,-114.037738908,401.191547167,354.846489850,108.429407241,-10.837482850,1.116219952,-3.476059035,7.372686190,INS\_ALIGNMENT\_COMPLETE\*af719fd9

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	INSPVA	Log 头		H	0
2	Week	GPS 周数	Ulong	4	H
3	Seconds into Week	GPS 周内秒, 精确到 ms。	Double	8	H+4
4	Latitude	经度 (WGS84)	Double	8	H+12
5	Longitude	纬度 (WGS84)	Double	8	H+20
6	Height	椭球高 (WGS84)	Double	8	H+28
7	North Velocity	北向速度, 单位 m/s	Double	8	H+36
8	East Velocity	东向速度, 单位 m/s	Double	8	H+44
9	Up Velocity	天向速度, 单位 m/s	Double	8	H+52

10	Roll	绕 Y 轴的旋转角,正方向遵循右手法则,单位为度	Double	8	H+60
11	Pitch	绕 X 轴的旋转角,正方向遵循右手法则,单位为度	Double	8	H+68
12	Azimuth	绕 Z 轴的旋转角,正方向遵循左手法则,即以正北为起点顺时针的旋转角度,单位为度	Double	8	H+76
13	Status	惯导状态指示,具体细节请参见命令手册。	Enum	4	H+84
14	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+88
15	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	—	—	—

## 5.8 INSPVAX 扩展惯导位置速度和姿态

该 Log 包含接收机最近一次的通过板载组合导航滤波器获得的位置、速度和姿态测量信息。本条信息是 INSPVA 信息的扩展,主要增加了位置、速度和姿态测量值的测量标准差。

**Message ID: 1465**

推荐输入:

LOG INSPVAXA ontime 1

**LOG消息输出**

```
#INSPVAXA,COM1,0,47.0,COARSESTEERING,2004,290328.100,00000000,000e,6479;INS_SOLUTION_GOOD,INS_PSRSP,40.00070534323,116.38359179816,30.5416,0.0000,-0.1141,-3.8663,-0.1382,-0.792020352,2.303822945,88.249213030,20.6120,110.4344,20.3833,0.0000,0.0000,0.0000,0.0000,0.0000,0.0000,0.0000,0,2061*17d32824
```

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	INSPVAX	Log 头		H	0
2	INS Status	惯导状态指示	Enum	4	H+0
3	pos type	位置类型	Enum	4	H+4
4	lat	纬度, 单位度	Double	8	H+8
5	lon	经度, 单位度	Double	8	H+16
6	hgt	海拔高, 单位米	Double	8	H+24
7	undulation	大地水准面差距- 大地水准面和 WGS84 椭球面之间的距离 (米)	Float	4	H+32
8	North Velocity	北向速度, 单位 m/s	Double	8	H+36
9	East Velocity	东向速度, 单位 m/s	Double	8	H+44
10	Up Velocity	天向速度, 单位 m/s	Double	8	H+52

11	Roll	绕 Y 轴的旋转角,正方向遵循右手法则,单位为度	Double	8	H+60
12	Pitch	绕 X 轴的旋转角,正方向遵循右手法则,单位为度	Double	8	H+68
13	Azimuth	绕 Z 轴的旋转角,正方向遵循左手法则,即以正北为起点顺时针的旋转角度,单位为度	Double	8	H+76
14	lat $\sigma$	纬度标准差, m	Float	4	H+84
15	lon $\sigma$	经度标准差, m	Float	4	H+88
16	hgt $\sigma$	高度标准差, m	Float	4	H+92
17	North Velocity $\sigma$	北向速度标准差, m/s	Float	4	H+96
18	East Velocity $\sigma$	东向速度标准差, m/s	Float	4	H+100
19	Up Velocity $\sigma$	天向速度标准差, m/s	Float	4	H+104
20	Roll $\sigma$	横滚角标准差, m	Float	4	H+108
21	Pitch $\sigma$	俯仰角标准差, m	Float	4	H+112
22	Azimuth $\sigma$	航向角标准差, m	Float	4	H+116
23	ext sol stat	惯导扩展解状态。	Hex	4	H+120
24	Time Since Update	距离上次卫星导航更新或是零速更新的时间	ULOG	4	H+124
25	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex		H+126
26	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	—	—	—

## 5.9 GPGGA GNSS 定位数据输出语句

该 Log 包含 GNSS 接收机的时间, 位置和定位相关数据。

推荐输入:

LOG GPGGA ONTIME 1

LOG消息输出

\$GNGGA,070748.000,3957.2651666,N,11622.5907078,E,4,19,0.7,61.1081,M,0.000,M,01,1589\*73

ID	字段	数据描述	符号	示例
1	\$GPGGA	Log 头 <sup>a</sup>		\$GPGGA
2	utc	位置对应的 UTC 时间, hh/mm/s.ss	hhmmss.ss	170659.00
3	lat	纬度 (DDmm.mm)	IIII.II	4001.1220
4	lat dir	纬度方向 (N = 北, S = 南)	a	N
5	lon	经度 (DDDmm.mm)	yyyyy.yy	11600.3622
6	lon dir	经度方向 (E = 东, W = 西)	a	E

ID	字段	数据描述	符号	示例
7	GPS qual	GPS 质量指示符 0 = 定位不可用或无效 1 = 单点定位 2 = 伪距差分 4 = RTK 固定解 5 = RTK 浮点解 7 = 用户设定位置 (Fixed Position)	x	1
8	# sats	使用中的卫星数。可能与所见数不一致	xx	10
9	hdop	水平精度因子	x.x	1.0
10	alt	天线高度，高于/低于平均海平面	x.x	1098.44
11	a-units	天线高度单位 (M = m)	M	M
12	undulation	大地水准面差距-大地水准面和 WGS84 椭球面之间的距离	x.x	-15.174
13	u-units	大地水准面差距单位 (M = m)	M	M
14	age	差分数据龄期 <sup>b</sup> , s	xx	(没有差分数据时为空)
15	stn ID	差分基站 ID, 0000-1023	xxxx	(没有差分数据时为空)
16	*xx	校验和	*hh	*3F
17	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

## 5.10 HEADING 航向信息

该 Log 包含接收机运动的航向。航向是移动基站 (MOVINGBASE) 至定向接收机 (HEADING) 间基线向量顺时针方向与真北的夹角，该条信息当前可从定向接收机 (HEADING) 输出。

**Message ID: 971**

**推荐输入:**

LOG HEADINGA ONTIME 1

**LOG消息输出**

```
#HEADINGA,COM1,0,72.2,FINE,1961,471358.000,00000000,000e,38118;SOL_COMPUTED,NARROW_FLOAT,4.1622,20.5126,52.4713,0.0000,0.0019,0.0018,"",28,18,18,0,0,02,10,1*9463f68a
```

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	HEADING header	Log 头		H	0
2	sol stat	解状态	Enum	4	H
3	pos type	位置类型	Enum	4	H+4
4	length	基线长 (0 到 3000 m)	Float	4	H+8
5	heading	航向 (0 到 360.0 deg)	Float	4	H+12
6	pitch	俯仰(±90 deg)	Float	4	H+16
7	Reserved	保留	Float	4	H+20
8	hdgstddev	航向标准偏差	Float	4	H+24
9	ptchstddev	俯仰标准偏差	Float	4	H+28
10	stn id	基站 ID	Char[4]	4	H+32
11	#SVs	跟踪的卫星数	Uchar	1	H+36
12	#solnSVs	使用的卫星数	Uchar	1	H+37
13	#obs	截止高度角以上的卫星数	Uchar	1	H+38
14	#multi	截止高度角以上有 L2 观测的卫星数	Uchar	1	H+39
15	Reserved	保留	Uchar	1	H+40
16	ext sol stat	扩展解状态。	Uchar	1	H+41
17	Reserved	保留	Uchar	1	H+42
18	sig mask	信号掩码。	Uchar	1	H+43
19	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+44
20	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	—	—	—

## 6. 使用注意事项

- 用户不能自行拆卸仪器，若发生故障，请与供应商联系；
- 请使用飞纳经纬指定品牌稳压电源，并严格遵循飞纳经纬的标称电压，以免对接收机造成损害；
- 请使用原厂附件，使用非原厂附件不享有保修资格；
- 雷雨天请勿使用天线，防止因雷击造成意外伤害；
- 请严格按照用户手册中的连线方法连接您的设备，各接插件要注意插接紧，电源开关要依次打开；
- 请勿在没有切断电源的情况下对各连线进行插拔；
- 各连接线材破损后请不要再继续使用，请及时购买更换新的线材，避免造成不必要的伤害；