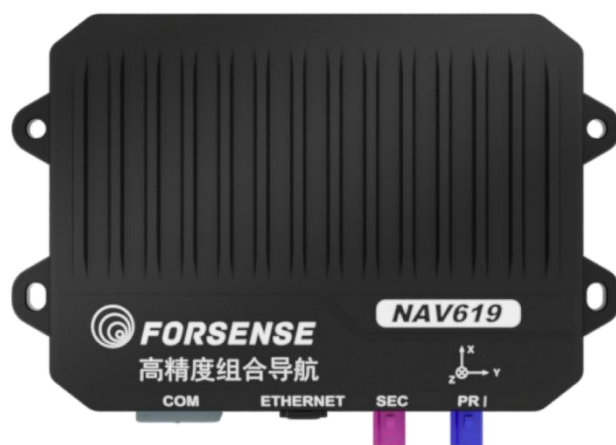


# FSS-NAV619

## 高精度组合导航系统

## 使用手册



原极（上海）科技有限公司

在使用本产品之前，请务必先仔细阅读本使用手册。

## 目录

1. 产品概况 .....	3
1.1. 产品清单 .....	3
1.2. 产品简介 .....	3
1.3. 产品特点 .....	4
1.4. 产品规格 .....	4
2. 软件下载及使用 .....	5
2.1 软件下载 .....	5
2.2 NAV619 上位机使用 .....	5
2.2.1 上位机页面显示 .....	5
2.2.2 导航数据页面 .....	6
2.2.3 参数设置页面 .....	7
2.2.4 便捷工具页面 .....	9
2.2.5 数据存储 .....	9
2.3 BOX 调参上位机使用 .....	9
3. 硬件接口与安装 .....	11
3.1 用户接口 .....	11
3.2 数据线接口定义 .....	13
3.3 环境注意事项 .....	14
3.4 安装说明 .....	15
3.4.1 天线安装 .....	15
3.4.2 设备安装 .....	16
3.4.3 拆装要求 .....	17
3.4.4 主机结构图 .....	17
4. 杆臂设置与标定 .....	18
4.1 设置杆臂参数 .....	19
4.2 杆臂标定 .....	21
5. 组合导航输出协议 .....	23

6. CAN 输出协议 .....	26
7. 参数配置 .....	30
7.1 配置杆臂 .....	30
7.2 配置输出组合导航数据流 .....	30
7.3 配置输出 NEMA 格式组合导航数据流 .....	30
7.4 配置组合导航输出的位置、速度投影点 .....	32
7.5 配置 RTK 双天线安装角 .....	32
7.6 配置 CAN 接口波特率 .....	32
7.7 打印所有配置信息 .....	32
7.8 查询版本号 .....	33
7.9 保存参数 .....	33
8. 车载以太网端口使用 .....	34
8.1 车载以太网端口连接电脑 .....	34
8.2 网口连接路由器 .....	36
8.3 查询与设置 IP 地址 .....	37
9. 常见问题 .....	37
10 . 附件 .....	38
11. 更新记录 .....	39

## 1. 产品概况

### 1.1. 产品清单

在您打开包装箱时，请确认箱中产品，若有缺失，请及时与销售人员进行联系：

名称	数量	示意图
①NAV619 组合导航系统 (包含 BOX)	1 个	
②卫星天线	2 个	
③天线线缆	2 根	
④天线吸盘	2 个	
⑤天线柱	2 个	
⑥4G 天线及线缆	1 个	
⑦SD 存储卡	1 张	
⑧集线束(包括 1 个 RS232、2 个 CAN、1 个 PPS、1 个=XT60 电源接口)。	1 个	

图 1 产品实物图

### 1.2. 产品简介

FSS-NAV619 是原极科技基于车规级 IMU 平台和全系统全频点双天线 RTK，推出的一款多传感器组合导航产品。NAV619 内置原极公司特有的阵列式 IMU 传感器，支持外接里程计信息，进而在城市峡谷，隧道高架等场景提供准确连续实时的姿态速度位置信息。提供 RTK 原始观测量的记录结合时空同步的 IMU 采样机制，方便用户进行高精度后处理。便捷的差分数据导入方式，支持外置 4G 模块获取差分数据。

### 1.3. 产品特点

- (1) 内置全系统全频点高精度 RTK 板卡，支持 BDS B1/B2/B3 +GPS L1/L2/L5+GLONASS L1/ L2+Galileo E1/E5b。
- (2) 内置阵列式 IMU 传感器，通过完善的组合导航算法和时空同步机制，提供实时准确的姿态，速度，位置信息。
- (3) 支持 4G/WIFI 无线配置，导入差分数据，支持 SD 卡存储日志数据。
- (4) 支持记录 RTK 原始观测量和星历，可进行后处理。
- (5) 支持外接里程计。

### 1.4. 产品规格

#### 1、性能指标

RTK 指标	定位精度 (RMS)		单点: 1.5m RTK: 2cm+1ppm			
	定向精度 (RMS)		0.2° /1m 基线			
	速度精度 (RMS)		0.05m/s			
	更新率		20hz			
	RTK 初始化时间		<5s			
IMU 指标	陀螺量程		±250° /s			
	陀螺零偏不稳定性		2.5deg/h			
	加速度计量程		±6g			
IMU 指标	加速度计零偏不稳定性		0.020mg			
	更新率		100hz			
组合导航系统性能	GNSS 中断时间	位置精度	横滚精度	俯仰精度	航向精度	速度精度
		(2σ)	(2σ)	(2σ)	(2σ)	(2σ)
	0s	2cm	0.1°	0.1°	0.1°	0.02m/s
接口	1×RS232 1×CAN 1×CANFD 1×网口 2×GNSS 天线接口 1×电源接口					

## 2、电气特性

参数	符号	最小	典型值	最大	单位
电源输入	VIN	9	12	24	V
电源地	GND				
功耗	P	1.5	2	2.5	W
使用温度	T	-40	\	85	°C

## 2. 软件下载及使用

### 2.1 软件下载

软件下载地址：<https://www.forsense.cn/download/>

软件包中一共提供 2 个软件，图 2 为 NAV619 上位机软件，图 3 为 BOX 调参上位机，无需安装，双击即可使用。

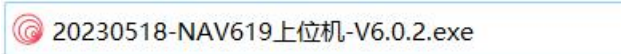


图 2 上位机软件图



图 3 BOX 调参上位机

### 2.2 NAV619 上位机使用

#### 2.2.1 上位机页面显示

图 4 为刚打开上位机的页面显示图，1 处选择串口号，用 USB 转 RS232 串口线连接 NAV619，并给 NAV619 正确供电，即可显示串口号；

2 处点击连接；

3 处功能选择，其中状态显示功能暂不支持；

4 处显示连接的硬件名称、对应的固件版本号、连接状态（离线/已连接）以及上位机版本号。



图 4 上位机显示页面图

## 2.2.2 导航数据页面

导航数据界面如图 5 所示，显示 IMU、组合导航位置/速度/姿态、RTK 状态/数据信息，接入里程计后显示里程计信息，在线地图功能暂不支持。



图 5 导航数据页面图

## 2.2.3 参数设置页面

### 1、IMU 设置页面

#### 1) 设置主天线杆臂

主天线杆臂测量是以 NAV619 主机中心为坐标原点，建立三轴坐标系，X 轴正方向指向车头，Y 轴正方向指向车身右侧，Z 轴正方向指向地心，用工具精确测量出主天线相位中心投影点至坐标原点在 X、Y、Z 轴方向上的距离，单位为米。

#### 2) 设置后轴中心杆臂

设备-后轴中心杆臂，同主天线杆臂测量方式，测量出汽车后轴中心到设备中心位置的三位矢量距离(x, y, z)，单位为米。

#### 3) 双天线安装偏差角设置

若连接单天线，此处设置为 0；若连接双天线，需测量出主天线指向副天线的射线与车头方向的夹角，顺时针为正逆时针为负，单位为度。如图 7 所示左侧安装方式为+90°，右侧安装方式为 0°。

#### 4) 位置基准选择

位置基准可选择 IMU 及主天线，选择主天线即定位结果输出主天线相位中心所在位置，选择 IMU 即为 IMU 所在位置。

在设置所有参数之前均需点击刷新而后填入对应参数及位置基准选择，如图 6 所示，再点击设置，设置完成后会有设置成功弹窗提示。



图 6 IMU 设置页面图





图 7 双天线安装示意图

## 2、校准页面

校准页面如下图所示，在进行杆臂标定时需要用到此页面，具体流程见第 4.2 杆臂标定。



图 8 校准页面示意图

## 2.2.4 便捷工具页面

便捷工具页面可进行升级固件，点击“打开文件”，选择需要升级的固件，点击“升级”，升级过程中不能断电，升级成功后需要备份固件，请断电重启等待 10S 再连接上位机。



图 9 便捷工具页面

## 2.2.5 数据存储

连接上位机后，数据会自动进行存储，存储在软件包中”log”文件夹中的”nav618\_test”文件夹下，生成按照时间命名的 dat 文件，示例如下：

例’ 2023\_0526\_1419\_55.dat’，当上位机断连，数据会结束保存。

同时 BOX 中有 SD 存储卡，数据会自动存储在 SD 卡中，推荐使用 SD 卡存储方式。

## 2.3 BOX 调参上位机使用

BOX 调参上位机主要用来设置差分账号，给 BOX 供电、插入 4G 卡后，打开电脑 WIFI 设置，连接 BOX 上位机需要电脑先连接 BOX 的无线，无线名称以 BOX 开头，后面是设备的 ID 号，贴在设备的侧面，密码是 12345678，如下图：

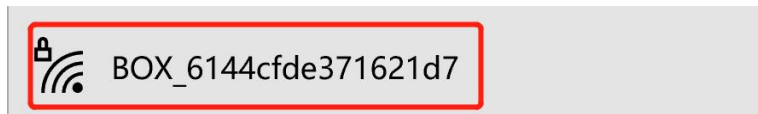


图 10 BOX 无线连接图

连接上无线后，打开 BOX 调参上位机，点击连接，如下图所示

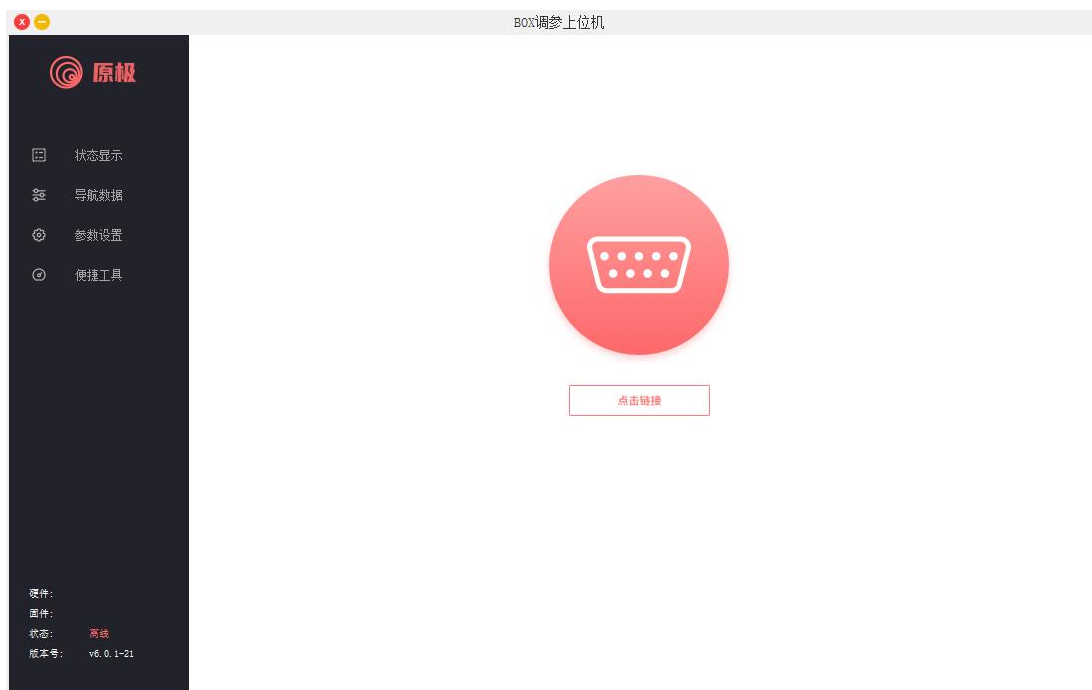


图 11 BOX 上位机页面图

连接后，点击参数设置页面，点击刷新后输入差分账号，再点击设置即可，如下图所示，设置完成后需重新上电。



图 12 差分账号设置页面图

### 3. 硬件接口与安装

### 3.1 用户接口

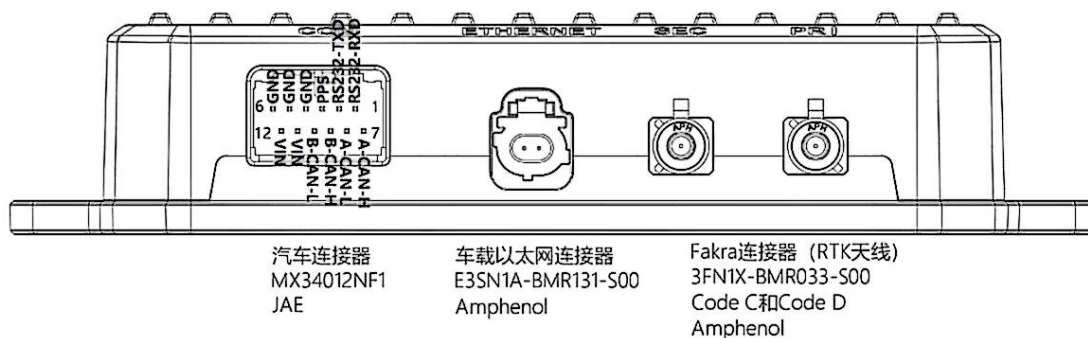


图 13 NAV619 前面板示意图

NAV619 前面板共有四个接口，从左至右分别为 COM 口、ETHERNET 接口、SEC 接口、PRI 接口。

COM: 一个电源接口, 一个 RS232 接口、2 个 CAN 口、一个 PPS 接口;

ETHERNET: 车载以太网连接口;

SEC 接口：连接副天线；

**PRI 接口：**连接主天线。

实物图如下，前视图：



图 14 产品前视图

前视图上方为 NAV619 四个接口，下方为 BOX，有 SIM 卡槽和 SD 卡槽。

**SIM 卡槽：**存放 4G 卡，用于配置差分数据；

SD 卡槽：存放 SD 卡，用于存储数据。

俯视图，正面标注有产品名称 NAV619，并标注 X、Y、Z 坐标轴。



图 15 产品俯视图

左视图



图 16 产品左视图

左视图为 BOX 供电接口，9-12V。

后视图



图 17 产品后视图

USB：预留；

Type-C：用于升级 BOX 固件；

4G、WIFI 天线接口：连接 4G 天线。

### 3.2 数据线接口定义

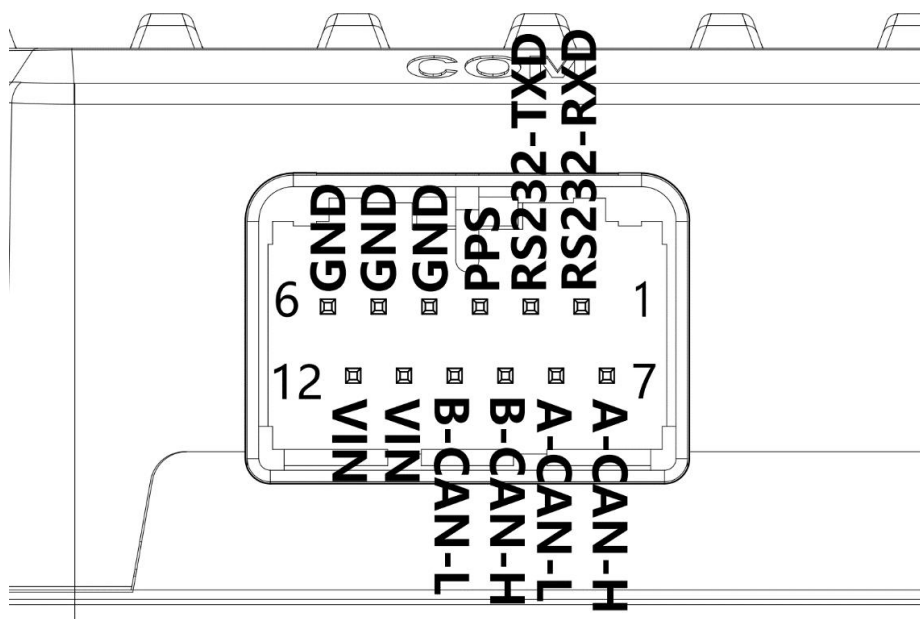
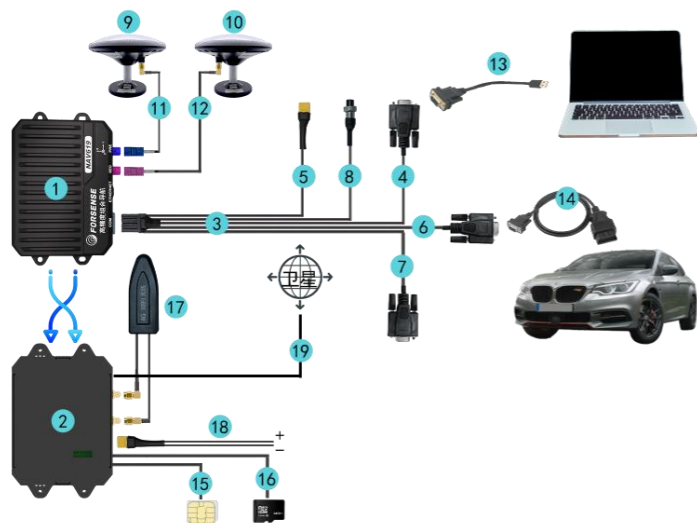


图 18 数据线接口定义图

对应引脚定义如下

航空 PIN 序	定义	端口
1	RS232_RXD	A_RS232 串口
2	RS232_TXD	
3	PPS	RTK 秒脉冲信号
4	GND	模拟地/数字地
5	GND	
6	GND	
7	A_CAN_H	A_CAN BUS
8	A_CAN_L	
9	B_CAN_H	B_CAN BUS
10	B_CAN_L	
11	VIN	电源输入
12	VIN	

## 实物连接图



序号	型号名称	备注
1	主机619	标配
2	BOX	标配
3	集线束	标配
4	集线束-RS232接口	标配
5	集线束-电源接口	标配
6	集线束-CAN A接口	标配
7	集线束-CAN B接口	标配
8	集线束-PPS接口	标配
9	主天线（定位天线）	标配
10	副天线（定向天线）	标配
11	主天线连接线	标配
12	副天线连接线	标配
13	RS232转USB线束	自行采购
14	ODB转DB9线束	自行采购
15	4G SIM卡	自行采购
16	SD卡	自行采购
17	4G 天线	标配
18	电源线束	自行制作
19	RTK服务账号	自行采购

其中集线束各接口说明：

- ④RS232 接口：默认波特率为 460800，连接上位机时输出组合导航数据流
- ⑤电源接口：9-24V 供电
- ⑥CAN A 接口：默认波特率为 500k，模式 Motorola，输入车辆（轮速、档位等）信号
- ⑦CAN B 接口：预留
- ⑧PPS 接口：输出 PPS 脉冲，默认上升沿触发、幅值 3.3V、周期 1S

## 3.3 环境注意事项

温度范围：

使用温度：- 40℃ 至 +105℃

存储温度：- 40℃ 至 +85℃

湿度范围：

接收器为 IP67 防水防尘设计，但电源之间的连接不防水，若淋水可能会发生短路，如果使用环境为潮湿环境，请将电源接口做屏蔽处理。



## 3.4 安装说明

### 3.4.1 天线安装

#### 1、安装要求

1) 单天线安装。需要安装在一个载体上并连接组合导航，卫星天线对空且载体对天线无遮挡，天线连接图 21 所示 PRI 接口，用于定位，安装示意图如图 19 所示；

2) 双天线安装。若需使用双天线定向功能，需要您安装两个天线（主，副天线）在载体上并连接组合导航，卫星天线对空且载体对天线无遮挡，主天线连接 PRI，用于定位，副天线连接图 21 所示 SEC 接口，用于定向，两天线间距离，即基线长度需大于 0.5m，双天线高度尽量保持一致，安装示意图如图 20 所示；

3) 远离干扰源如车载电器器件或系统等能产生电磁干扰信号的位置；

4) GNSS 天线拧到强磁吸盘上并固定摆放在测试载体的中心位置，尽可能的将其安置于测试载体的最高处以保证能够接收到良好的 GNSS 信号；

5) 为获取最佳性能，应尽量减小 GNSS 主天线与设备主机之间的距离，尤其是水平距离。

#### 2、安装示意图

单天线安装示意图



图 19 单天线安装示意图

双天线安装示意图



图 20 双天线安装示意图



### 3.4.2 设备安装

#### 1、安装要求

1) 产品安装表面应平整，且与车体刚性连接，水平安装，不能容易发生松动或晃动；

2) 安装位置需远离震动源，如发动机、空调压缩机等位置；

3) 产品安装应避开电磁干扰(EMI)设备，如电机、摄像头等，降低电磁干扰；

4) 固定建议：采用螺栓和螺母进行固定，产品安装标定结束后不可拆卸移动，若移动需重新安装标定。

#### 2、安装示意图

主机铭牌上标示的坐标系面尽量与载体被测基准面平行，X 轴与载体前进方向中心轴线平行，安装示意图如下，其中 X 指向车头方向为正，Y 指向车身右方为正，Z 指向地心为正。



图 21 主机示意图

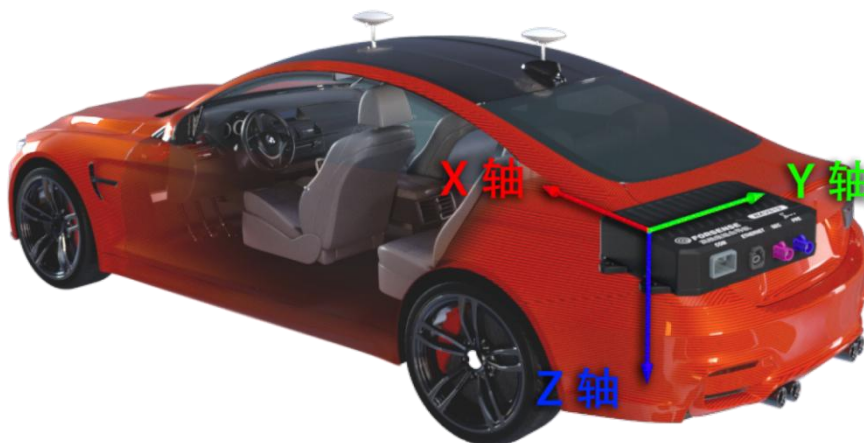


图 22 坐标系示意图

### 3.4.3 拆装要求

- 1、天线馈线接口安装时，端子平行插入，待卡子发出“咔”一声即为安装到位。
- 2、天线馈线接口拔下时，应用手按下如图红框处位置，再平行拉出端子。



图 23 天线馈线插拔示意图

### 3.4.4 主机结构图

尺寸规格如下图所示

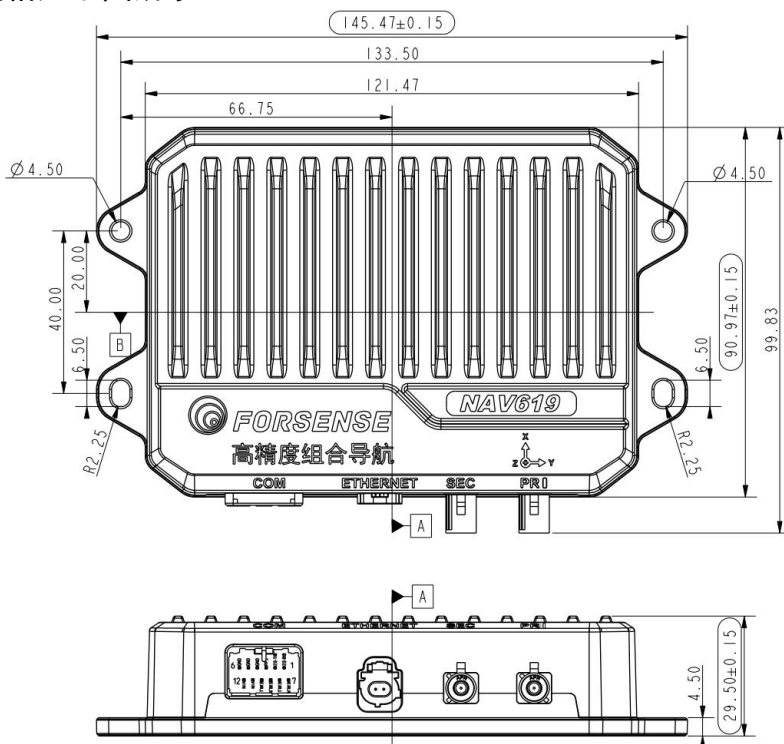
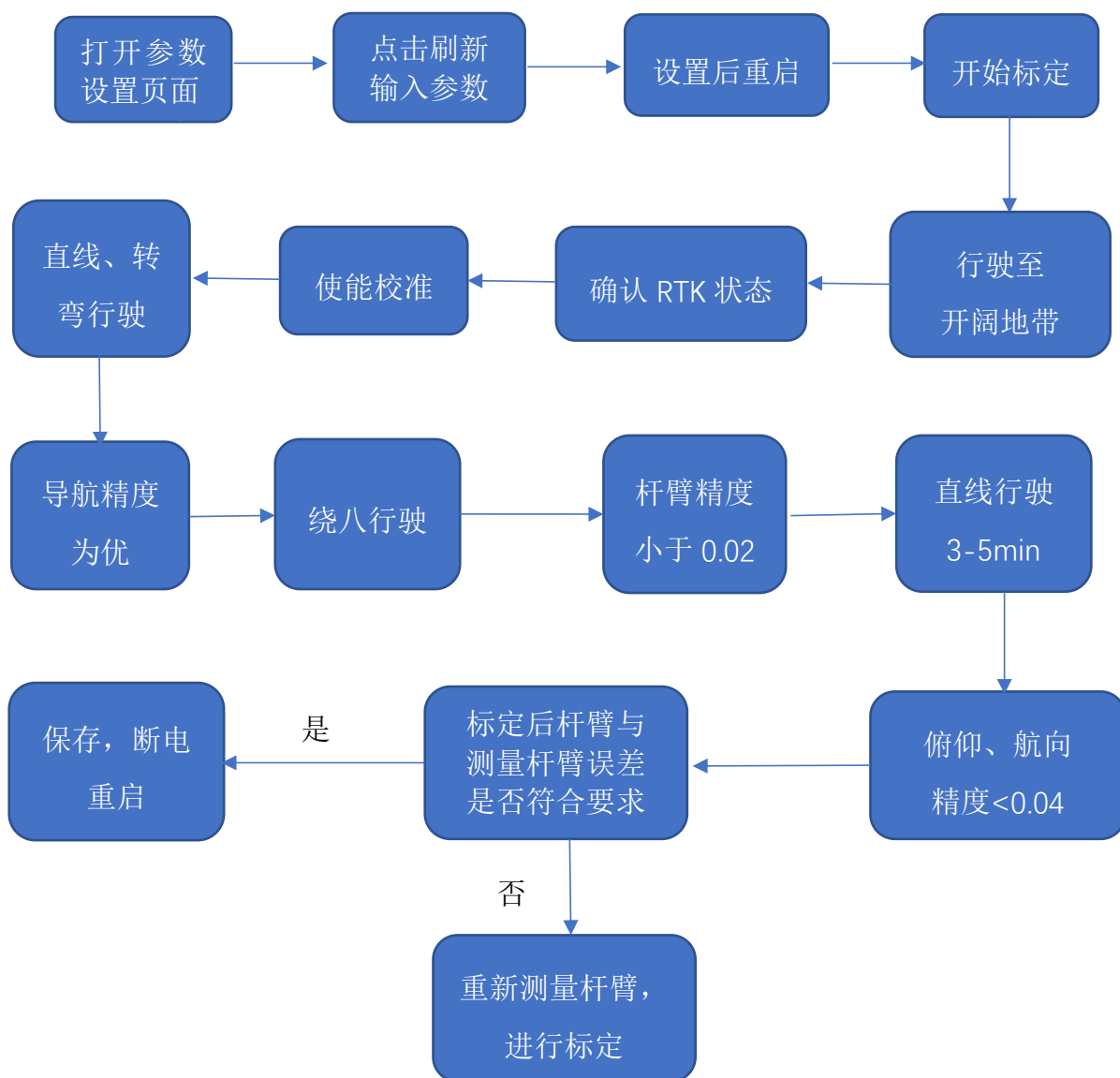


图 24 NAV619 尺寸规格图

## 4. 杆臂设置与标定

初次使用 NAV619 需进行标定杆臂，若后续产品及天线安装位置不改变，只需进行一次杆臂标定即可。

标定流程如下



## 4.1 设置杆臂参数

### 1、主天线杆臂设置

主天线杆臂参数是主天线相位中心相对设备中心位置的三位矢量 (x, y, z)，单位为米。

若天线在设备中心位置 X 轴的正向，则为正数，否则为负数；

若天线在设备中心位置 Y 轴的正向，则为正数，否则为负数；

若天线在设备中心位置的下方为正数，否则为负数。

坐标系示意图如下

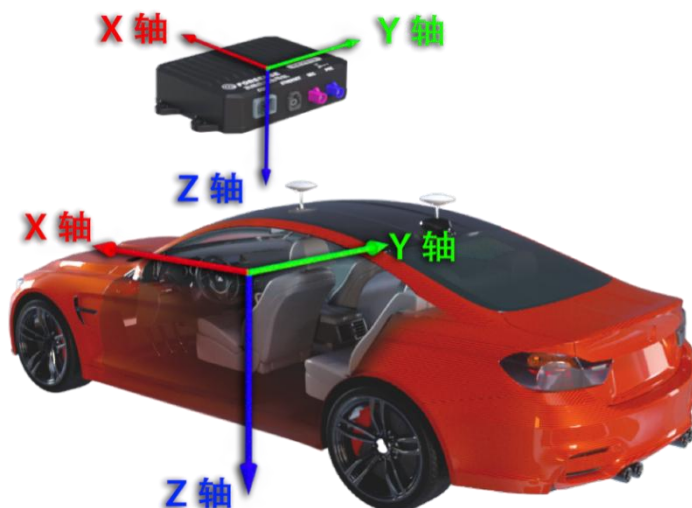


图 25 坐标系示意图

1、将设备、天线、差分数据等均正常安装与配置好。

2、打开 NAV619 上位机，在上位机参数设置的 IMU 设置页面，点击刷新，将测量的杆臂值填入，点击设置后会弹出一个弹窗，点击 OK 后再点击刷新确认输入的参数无误，确认后再断电重启，重新连接上位机即可。



图 26 杆臂配置页面

## 2、设备相对后轴中心杆臂设置

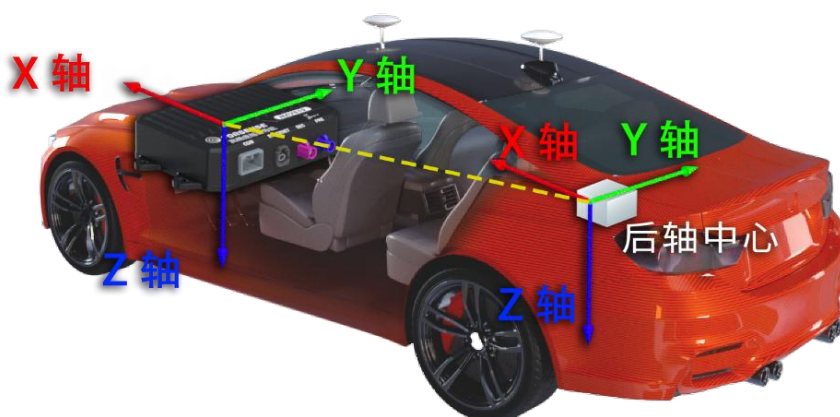
设备-后轴中心杆臂，同主天线杆臂测量方式，测量出汽车后轴中心到设备中心位置的三位矢量距离(x, y, z)，单位为米。

若后轴中心在设备中心 X 轴的正向，则为正数，否则为负数；

若后轴中心在设备中心 Y 轴的正向，则为正数，否则为负数；

若后轴中心在设备中心 Z 轴的下方为正数，否则为负数。

坐标系示意图如下



将测得的设备相对后轴中心的杆臂值填入下图所示方框中，设置成功后断电重启，重新连接上位机即可。

组合导航上位机-新协议
COM7 # USB Serial Port

原极

状态显示

导航数据

参数设置

便捷工具

硬件:  
 固件:  
 状态: 已连接  
 版本号: v6.0.3-1

IMU设置 校准页面

**IMU相对后轴中心的杆臂** (单位: 米)

X  Y  Z

**主天线杆臂** (单位: 米)  
 X  Y  Z

里程计类型   
 (单位: deg)  
 双天线安装偏差角

位置基准 主天线位!

**投影点** (单位: 米)  
 X  Y  Z

对准速度

➔

刷新

➔

设置

## 4.2 杆臂标定

1、杆臂配置完成后，将车行驶到**空旷**场景，打开 NAV619 上位机，调至导航数据页面。

如下图所示，需满足 3 个条件

- RTK 状态必须为**固定解**状态，即窄巷固定
- 星数在 30 颗以上
- 差分延时要尽可能小（小于 5）



图 27 导航数据页面

2、以上条件均满足后，打开上位机参数设置的校准页面，点击使能校准，如下图所示。

开始行驶，直线行驶 150 米以上，车速 40km/h 以上，再掉头或转弯，直线行驶 150 米以上，车速 40km/h 以上。此时查看参数设置里的导航精度是否为优，是优则进行下一步，否则仍要直线行驶，直到导航精度为优。





图 28 校准页面图

导航精度为优后车辆绕八字行驶，如图 29 所示，此时看上图中杆臂估计精度，当杆臂估计精度小于 0.02，车辆在开阔地带直线行驶 3-5 分钟，直至俯仰角安装偏差角估计精度和航向安装偏差角估计精度都小于 0.04，此时杆臂标定完成。

查看图 28 所示页面的杆臂值，若与手动测量的结果差值在 5cm 以内，点击保存，再重新上电，若差值超过 5cm 则需重新标定，直到标定的结果与测量结果差值在 5cm 内。

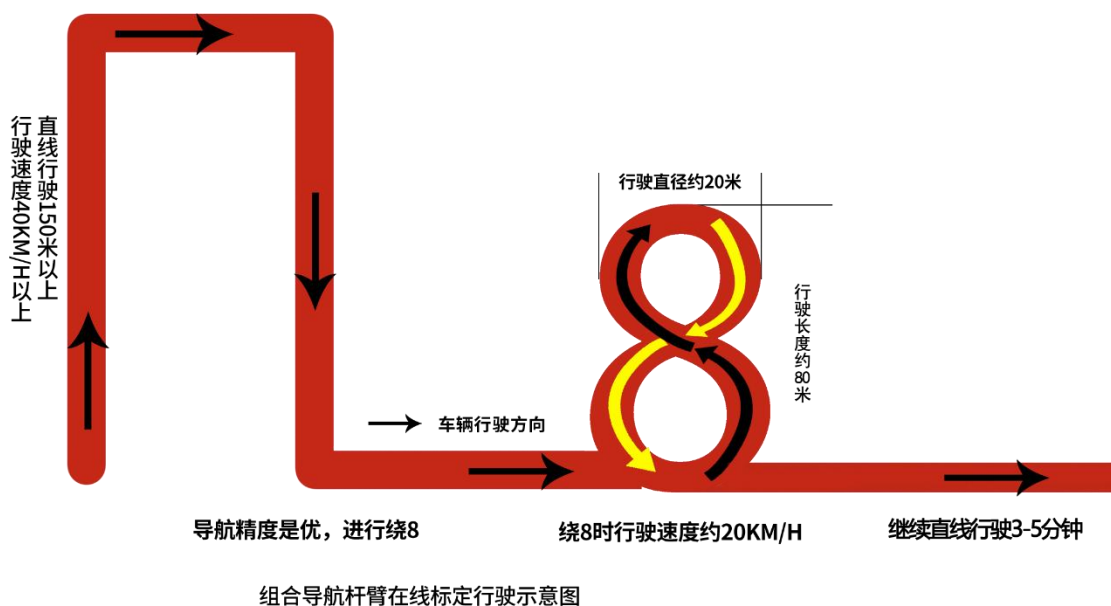


图 29 车辆行驶示意图

## 5. 组合导航输出协议

注意：

- CRC 校验为从帧头开始，不包含 CRC 校验位本身，该帧所有字节的 CRC 校验，校验计算方式和例程见文件夹‘组合导航数据解码例程’。
- 帧长为除去帧头，帧 ID，帧长和校验位之外的所有数据字节总数。
- 小端模式，先发送低字节。
- 输出的姿态角为车体坐标系下姿态

需在固定解状态下，速度大于 20km/h，组合导航才能完成初始化，进入工作状态

内容	类型	相对位置
帧头 1: 0xAA	UInt8	0
帧头 2: 0x55	UInt8	1
帧 ID: 0x0166	UInt16	2
帧长: 0x005E	UInt16	4
GPS 周内秒 (ms)	UInt32	6
GPS 周计数	UInt16	10
纬度 (度×10000000)	Int32	12
经度 (度×10000000)	Int32	16
高度 (毫米)	Int32	20
北向速度 (m/s)	Float	24
东向速度 (m/s)	Float	28
地向速度 (m/s)	Float	32
横滚角 (度)	Float	36
俯仰角 (度)	Float	40
航向角 (度)	Float	44
双天线航向 (度)	Float	48
预留	Float	52
加速度计 X 轴 (g)	Float	56
加速度计 Y 轴 (g)	Float	60
加速度计 Z 轴 (g)	Float	64



陀螺仪 X 轴 (deg/s)	Float	68
陀螺仪 Y 轴 (deg/s)	Float	72
陀螺仪 Z 轴 (deg/s)	Float	76
IMU 温度 (°C)	Float	80
RTK 定位状态(详情见下表) 0:未定位 16:单点定位 17:伪距差分定位 34:浮点解 50:固定解	Uint8	84
卫星数量	Uint8	85
差分延时	Uint8	86
双天线定向状态 50 表示已定向, 其他表示未定向	Uint8	87
位置精度因子 (cm) 组合导航初始化后有效	Uint16	88
状态位: Bit0:1 表示 RTK 数据有效, 0 表示无效 Bit1:1 表示 PPS 信号有效, 0 表示无效 Bit2:1 表示组合导航已初始化, 0 表示未初始化 (连接单天线车辆起步后速度大于 20km/h 可初始化, 双天线车辆无需起步定向状态即可初始化) Bit3:预留 Bit4:预留 Bit5:预留 Bit6:预留	Uint16	90
GNSS 双天线航向周内毫秒	Uint32	92
预留 2	Uint32	96
CRC 校验	Uint32	100

横滚、俯仰、航向角度示意图如下：

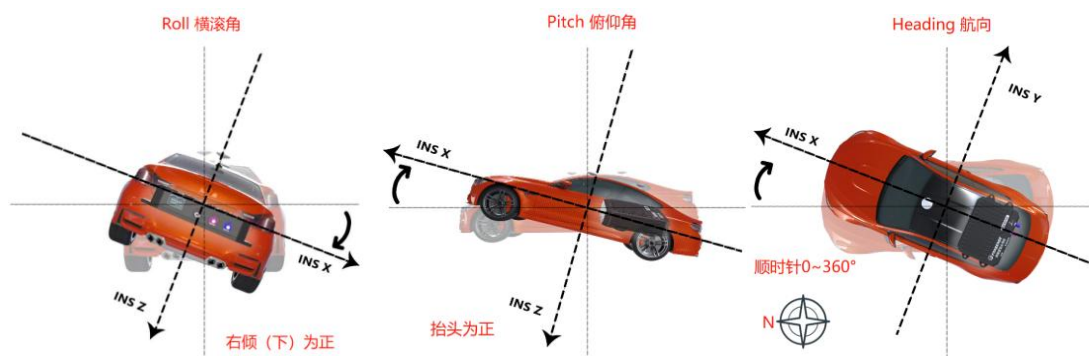


图 30 横滚、俯仰、航向角示意图

RTK 定位状态表

二进制	ASCII	描述
0	NONE	无解
1	FIXEDPOS	位置由 FIX POSITION 命令指定
2	FIXEDHEIGHT	暂不支持
8	DOPPLER_VELOCITY	速度由即时多普勒信息导出
16	SINGLE	单点定位
17	PSRDIFF	伪距差分解
18	WAAS	SBAS 定位
32	L1_FLOAT	L1 浮点解
33	IONOFREE_FLOAT	消电离层浮点解
34	NARROW_FLOAT	窄巷浮点解
48	L1_INT	L1 固定解
49	WIDE_INT	宽巷固定解
50	NARROW_INT	窄巷固定解

## 6. CAN 输出协议

组合导航信息默认输出频率：100HZ

默认波特率 500K

INS\_Acc (0x500)，默认 100hz，坐标系为壳体坐标系，有进行零偏补偿

X 轴表示车辆前进为正；Y 轴表示车辆右向为正；Z 轴表示车辆向下为正。

NAME	Start Bit	Length Bit	Value Type	Byte Order	Range	factor	offset	Unit	Conversion
ACC_X	8	16	Unsigned	Motorola	[-4, 4]	8/65536	-4	g	D=N*8/65536-4
ACC_Y	24	16	Unsigned	Motorola	[-4, 4]	8/65536	-4	g	D=N*8/65536-4
ACC_Z	40	16	Unsigned	Motorola	[-4, 4]	8/65536	-4	g	D=N*8/65536-4

INS\_GYRO (0x501)，默认 100hz，坐标系为壳体坐标系，有进行零偏补偿

GYRO\_X 以车辆前进方向为 X 轴，右手定则，拇指向前，四指方向（绕 X 轴顺时针为正）；

GYRO\_Y 以垂直车辆前进方向为 Y 轴，右手定则，拇指向右，四指方向（绕 Y 轴顺时针为正）；

GYRO\_Z 以垂直车辆水平线方向为 Z 轴，右手定则，拇指向下，四指方向（绕 Z 轴顺时针为正）。

NAME	Start Bit	Length Bit	Value Type	Byte Order	Range	factor	offset	Unit	Conversion
GYRO_X	8	16	Unsigned	Motorola	[-250, 250]	0.0076293	-250	deg/s	D=N*0.
GYRO_Y	24	16	Unsigned	Motorola	[-250, 250]	0.0076293	-250	deg/s	D=N*0.
GYRO_Z	40	16	Unsigned	Motorola	[-250, 250]	0.0076293	-250	deg/s	D=N*0.

INS\_HeadingPitchRoll (0x502)，默认 100hz，坐标系为壳体坐标系

Pitch 绕 Y 轴顺时针为正；

Roll 绕 X 轴顺时针为正；

Heading 绕 Z 轴顺时针为正。

NAME	Start Bit	Length Bit	Value Type	Byte Order	Range	factor	offset	Unit	Conversion
Pitch	8	16	Unsigned	Motorola	[-90, 90]	0.010986	-360	deg/s	D=N*0.010986-36
Roll	24	16	Unsigned	Motorola	[-90, 90]	0.010986	-360	deg/s	D=N*0.010986-36
Headin	40	16	Unsigned	Motorola	[-180, 180]	0.010986	-360	deg/s	D=N*0.010986-36

INS\_HeightAndTime (0x503), 默认 100hz

海拔高: 默认输出主天线相位中心高度

NAME	Start Bit	Length Bit	Value Type	Byte Order	Range	factor	offset	Unit	Conversion
海拔高	24	32	Unsigned	Motorola	[-10000, 10000]	0.001	-10000	m	D=N*0.001-1000
GPS 周内	56	32	Unsigned	Motorola	[0, 604799999]	1	0	ms	D=N*1

INS\_LatitudeLongitude (0x504), 默认 100hz

设备采用 WGS84 坐标系, 经纬度输出为主天线相位中心位置;

纬度以赤道为 0°, Latitude 大于 0° 为北半球, 反之为南半球;

经度以本初子午线为 0°, Longitude 大于 0° 为东半球, 反之为西半球。

NAME	Start Bit	Length Bit	Value Type	Byte Order	Range	factor	offset	Unit	Conversion
Latitud	24	32	Unsigned	Motorola	[-90, 90]	1e-7	-180	deg	D=N*1e-7-180
Longitu	56	32	Unsigned	Motorola	[-180, 180]	1e-7	-180	deg	D=N*1e-7-180

INS\_Speed (0x505), 默认 100hz

北东速度为正北/正东方向速度, 地向速度为垂直水平面向下速度。

NAME	Start Bit	Length Bit	Value Type	Byte Order	Range	factor	offset	Unit	Conversion
北向速度	8	16	Unsigned	Motorola	[-100, 100]	200/65536	-100	m/s	D=N*200/65536-100
东向速度	24	16	Unsigned	Motorola	[-100, 100]	200/65536	-100	m/s	D=N*200/65536-100
地向速度	40	16	Unsigned	Motorola	[-100, 100]	200/65536	-100	m/s	D=N*200/65536-100

INS\_DataInfo(0x506), 默认 100hz

NAME	Start Bit	Length Bit	Value Type	Byte Order	Conversion
GNSS 定位状态	0	8	Unsigned	Motorola	0_NONE_无解 16_SINGLE_单点定位 17_PSRDIFF_伪距差分定位 32_L1_FLOAT_ L1 浮点解 33_IONOFREE_FLOAT_消电离层浮点解 34_NARROW_FLOAT_窄巷浮点解 48_L1_INT_ L1 固定解 49_WIDE_INT_宽巷固定解 50_NARROW_INT_窄巷固定解
GNSS 卫星数	8	8	Unsigned	Motorola	D=N*1
GNSS 定向状态	16	8	Unsigned	Motorola	0_NONE_无解 16_SINGLE_单点定位 17_PSRDIFF_伪距差分定位 32_L1_FLOAT_ L1 浮点解 33_IONOFREE_FLOAT_消电离层浮点解 34_NARROW_FLOAT_窄巷浮点解 48_L1_INT_ L1 固定解 49_WIDE_INT_宽巷固定解 50_NARROW_INT_窄巷固定解
差分延时(S)	24	8	Unsigned	Motorola	D=N*1
车辆轮速标志位	32	8	Unsigned	Motorola	0_无轮速信息 1_有轮速信息
组合导航状态位	40	8	Unsigned	Motorola	0_NONE 1_姿态初始化（航向未初始化） 2_组合导航

INS\_Std(0x507), 默认 100hz

NAME	Start Bit	Length Bit	Value Type	Byte Order	Range	factor	offset	Conversion
纬度标准差	8	16	Unsigned	Motorola	[0, 65.535]	0.001	0	D=N*0.001
经度标准差	24	16	Unsigned	Motorola	[0, 65.535]	0.001	0	D=N*0.001
高度标准差	40	16	Unsigned	Motorola	[0, 65.535]	0.001	0	D=N*0.001
航向标准差	56	16	Unsigned	Motorola	[0, 65.535]	0.001	0	D=N*0.001

**GNSS.UTC (0x508), 默认 5hz**

NAME	Start Bit	Length Bit	Value Type	Byte Order	Range	factor	offset	Conversion
UTC_year	0	8	Unsigned	Motorola	[2000, 2255]	1	0	$D=N*1+2000$
UTC_month	8	8	Unsigned	Motorola	[0, 12]	1	0	$D=N*1$
UTC_day	16	8	Unsigned	Motorola	[0, 31]	1	0	$D=N*1$
UTC_hour	24	8	Unsigned	Motorola	[0, 24]	1	0	$D=N*1$
UTC_min	32	8	Unsigned	Motorola	[0, 60]	1	0	$D=N*1$
UTC_sec	40	8	Unsigned	Motorola	[0, 60]	1	0	$D=N*1$
UTC_msec	56	16	Unsigned	Motorola	[0, 999]	0.001	0	$D=N*0.001$

注：GPS 时间-闰秒=UTC 时间，目前闰秒为 18S，UTC 时间为 GPS 时间慢 18S

## 7. 参数配置

本产品除使用上位机进行参数配置意外，同时支持通过串口/车载以太网口发送 AT 指令进行参数配置

### 7.1 配置杆臂

例如配置杆臂向量为  $X=1.2m, Y=0.2m, Z=-1.0m$

指令：AT+CLUB\_VECTOR=1.2,0.2,-1.0\r\n

应答：GPS\_POS\_X=1.2, GPS\_POS\_Y=0.2, GPS\_POS\_Z=-1.0/r/n

注意：配置指令保存后需断电重启生效

### 7.2 配置输出组合导航数据流

配置输出 5. 所示组合导航数据流，指令为：

指令：AT+SETNAV\r\n

应答：OK\r\n

配置不输出，指令为：

指令：AT+SETNO\r\n

应答：OK\r\n

### 7.3 配置输出 NEMA 格式组合导航数据流

若打开 NMEA 语句输出则二进制语句不输出

报文指令

GPGGA

例：以 5hz 频率输出 GPGGA 语句： AT+GPGGA=5\r\n

应答：OK\r\n

GPRMC

例：以 1hz 频率输出 GPRMC 语句： AT+GPRMC=1\r\n

应答：OK\r\n

GPHDT（航向信息）

例：以 1hz 频率输出 GPHDT 语句： AT+GPHDT= 1\r\n

应答：OK\r\n

GPVTG（地面速度信息）

例：以 1hz 频率输出 GPVTG 语句： AT+GPVTG= 1\r\n

应答：OK\r\n

GPZDA（UTC 时间及日期）

例：以 1hz 频率输出 GPZDA 语句： AT+GPZDA= 1\r\n

应答：OK\r\n

GPATT（自定义报文）

例：以 1hz 频率输出 GPATT 语句： AT+GPATT= 1\r\n

应答：OK\r\n

GPATT 格式如下表

Name	Unit	Format	Example	Description
Sentence Identifier		String	\$GNATT	
Time		hhmmss.SSs	170834	17:08:34 UTC
Status		Character	1	0:invalid 1:valid
Roll Angle	degree	3 decimal places	-4.891	range $\pm 90$ , right side down defined as positive
Indicator for roll		character	R	Roll indicator
Pitch Angle	degree	3 decimal places	3.122	range $\pm 90$ , head up defined as positive
Indicator for Pitch		character	P	Pitch indicator
Heading Angle	degree	3 decimal places	124.005	range 0~360, to true North, counter clockwise defined as positive
Roll Angle uncertainty	degree	3 decimal places	0.432	range 0~360
Pitch Angle uncertainty	degree	3 decimal places	0.811	range 0~360
Heading Angle uncertainty	degree	3 decimal places	1.202	range 0~360
Checksum		Hex	*68	Used by program to check for transmission errors



## 7.4 配置组合导航输出的位置、速度投影点

若配置输出组合导航设定的投影点结果（单位为 m），则配置指令为：

指令：AT+PROJ\_VECTOR=1.0,2.0,3.0\r\n

应答：PROJ\_VECTOR\_X=1.0, PROJ\_VECTOR\_Y=2.0, PROJ\_VECTOR\_Z=3.0/r/n

说明：组合导航输出默认为天线相位中心投影点结果，若需输出其他位置结果，则需配置此位置的杆臂向量，配置方法同 4.1 杆臂配置

注意：配置指令保存后需断电重启生效

## 7.5 配置 RTK 双天线安装角

若配置 RTK 双天线安装角为 0 度，则配置指令为：

指令：AT+RTK\_ANGLE=0\r\n

应答：ANGLE=0\r\n

说明：安装角为主天线指向副天线的射线与车头方向的夹角，顺时针为正，逆时针为负，角度输入范围 $-180^{\circ} \sim 180^{\circ}$

注意：配置指令保存后需断电重启生效；双天线间隔距离需大于 50cm

## 7.6 配置 CAN 接口波特率

CAN 接口默认波特率为 500K. 若需改成其他波特率按以下指令配置

例，若需配置为 250K 波特率则配置指令为：

指令：AT+CAN\_BAUD=250

应答：OK

注意：配置指令保存后需断电重启生效；目前支持的波特率为 250K, 500K, 1M

## 7.7 打印所有配置信息

查询所有配置过的信息，指令为：

AT+CONFIG\r\n

## 7.8 查询版本号

AT+VERSION\r\n

## 7.9 保存参数

指令：AT+SAVE\r\n

应答：OK\r\n

## 8. 车载以太网端口使用

1. 车载默认 IP 地址（版本号 222213）为 192.168.1.155，端口号固定 1111.
2. 连接成功后，包括命令格式，数据流配置方法与串口一致。
3. NAV619 在车载以太网配置中默认为主设备（master），与其连接的设备应设置为从模式（slave），才能正常通信

### 8.1 车载以太网端口连接电脑

(1)通过车载以太网转换器（两线转标准 RJ45，确认配置为 slave 模式），连接到电脑。

首先打开电脑，设置电脑的 IP 为 192.168.1.122 子网掩码 255.255.0.0 网关 192.168.1.1，打开网络调试助手，如图 31、图 32



图 31 实物示意图

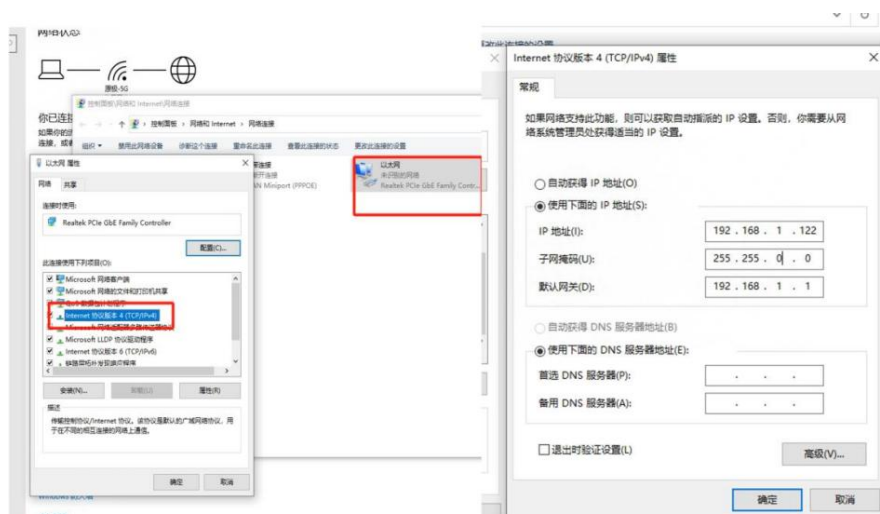


图 32 示意图

(2) 打开网络调试助手或其他支持 TCP/IP 协议调试工具，选择服务器地址为 192.168.1.155，端口号为 1111。点击连接即可连上

S6 设备，如图 33：



图 33 网络调试助手示意图

## 8.2 网口连接路由器

(1)通过已连接上路由器的电脑查看网段，如图 34

协议:	Wi-Fi 6 (802.11ax)
安全类型:	WPA2-个人
网络频带:	5 GHz
网络通道:	149
链接速度(接收/传输):	1081/600 (Mbps)
本地链接 IPv6 地址:	fe80::f20d:3574:8930:f0c2%10
<b>IPv4 地址:</b>	192.168.50.104
IPv4 DNS 服务器:	211.136.150.66 211.136.112.50
制造商:	Intel Corporation
描述:	Intel(R) Wi-Fi 6 AX201 160MHz
驱动程序版本:	22.250.1.2
物理地址(MAC):	DC-1B-A1-7C-79-19
<b>复制</b>	

网段为50

图 34 查看网段

(2)通过串口的 AT 指令将 NAV619 的 IP 地址改为网段为 50 的地址，如 192.168.50.155，参考 3.3 小节，此时通过网络调试助手可以成功连接到 NAV619 设备（端口固定为 1111），如图 35：



图 35 网络调试助手界面

## 8.3 查询与设置 IP 地址

(1)通过串口或者网口发送指令 `AT+LWIPNET_IP\r\n` 指令获取当前 IP 地址；

(2)通过串口或者网口发送指令 `AT+SETNET_IP=<IP1>.<IP2>.<IP3>.<IP4>\r\n`，设置 NAV619 的 IP 地址，设置完成后断电重启生效，如设置 IP 地址为 192.168.2.12 则通过串口或者网口发送，

`AT+SETNET_IP=192.168.2.12\r\n` 即可，断电重启后生效。

## 9. 常见问题

### 1、上位机无法连接

请检查串口是否被占用、产品是否正常通电，若在连接过程中上位机断连，可能是串口松动，可插拔串口线后重新打开上位机。












### 2、导航数据页面始终为单点解状态

需查看差分账号是否设置正确，将 4G 卡拔下查看是否能正常上网。

### 3、杆臂标定不成功

标定过程需达到一定速度且在固定解状态下进行，可查看固定解状态，若标定结果始终与测量误差较大，可重新测量杆臂。

## 10 . 附件

	
<p>NAV619-BOX</p>	<p>集线束</p>
	
<p>主天线（定位天线）</p>	<p>副天线（定向天线）</p>
	
<p>主天线连接线</p>	<p>副天线连接线</p>
	
<p>Type-C 线</p>	<p>RS232 串口线</p>
	
<p>SD 卡</p>	<p>Nano-SIM</p>
	<p>4G SIM 卡</p>
<p>OBD 转 DB9 线</p>	

## 11. 更新记录

版本	日期	状态/注释
版本 1.0	2023.08.21	首次发行
版本 1.2	2023.12.14	增加附件
版本 1.3	2023.12.25	增加 NEMA 格式组合数据 配置 AT 指令 增加以太网接口使用说明
版本 1.4	2024.01.10	增加 CAN 输出协议
版本 1.5	2024.04.12	调整主副天线附件图片
版本 1.6	2024.04.19	增加配置 CAN 接口波特率