

受控编号: AG2.508.001SS

# INS570D 高精度车载组合导航定位系统

## 使用手册



广州导远电子科技有限公司

[www.asensing.com](http://www.asensing.com)

在使用本产品之前,请务必先仔细阅读本使用手册。  
请务必妥善保管好本手册,以便日后能随时查阅。

## 版权声明

随附本产品发布的文件为广州导远电子科技有限公司 2019 年版权所有，并保留相关权利。针对本手册中相关产品说明，广州导远电子科技有限公司保留随时变更的权利，恕不另行通知。未经广州导远电子科技有限公司书面许可，本手册所有内容不得通过任何途径以任何形式复制、翻译、翻印、修改、转载或者传输，以上最终解释权归广州导远电子科技有限公司所有。

## 认可声明

Asensing 为Guangzhou Asensing Technology Co., Ltd. 的商标。

所有其他产品名称和商标均为其所有者的财产。

有关本产品及我司其它产品的信息，请访问网站：[www.asensing.com](http://www.asensing.com)。

本手册适用于INS570D高精度车载组合导航定位系统。

## 符合性声明

这些限制只为商业环境下的系统操作提供合理保护，使其免受有害干扰。若本设备会对无线电或卫星信号接收产生有害干扰，用户可通过开、关设备进行确认。当本设备产生有害干扰时，用户可采取下面的措施来解决干扰问题：

1. 调整接收天线的方向或位置
2. 增大本设备与接收器之间的距离
3. 将本设备的电源接头插在与接收器使用不同电路的电源插座
4. 若需技术支持，请咨询经销商或经验丰富的技术人员

**警告！**



若未经相关权威机构明确批准而擅自更改或修理设备，则用户操作本设备的权利可能会被取消。

## 使用手册

### 包装清单

打开包装箱时，请确认包装箱中物品是否齐全：

名称	型号	数量
高精度车载组合导航定位系统	INS570D	1 台
使用手册		1 份
数据连接线		1 条
固定螺丝	M4*15	4 颗
三星七频测量天线（选配）		2 个
天线连接线（选配）	FAKRA_C/D 转 TNC	2 条
通用高速 4G 模块 DTU（选配）		1 套
保修卡		1 份
合格证		1 份
装箱清单		1 份

如有缺失，请立即与销售代表联系。

### 自行采购信息

序	设备	注释	备注
1	4G 流量卡	中国移动、中国联通以及中国电信的 4G 网络卡即可，大卡。	实名制，请自行购买。
2	千寻服务账号 (Find CM)	厘米级高精度定位服务 Find CM，不可选 Find M。	实名制，请自行购买。服务即买即用。
3	RS422 转 USB 串口线	组合导航系统的串口输出接口为 RS422，需要使用 RS422 转 USB 串口线。	京东自营有售，一般情况下可次晨达
4	RS422 转 RS232 转换头	组合导航系统的串口输出接口为 RS422，如已有 RS232 转 USB 串口线或者原生 RS232 串口，可直接增加一个转换头即可。	京东自营有售，一般情况下可次晨达
5	RS232 转 USB 串口线	常用工具。	京东自营有售，一般情况下可次晨达

如有商品问题（如丢数、丢帧）和送货时效问题请联系店家或自行选型。

## 技术支持与服务

- 1、有关该系列产品的最新信息，请访问我司网站：[www.asensing.com](http://www.asensing.com)。
- 2、用户若需技术支持，请与销售代表 [marketing@asensing.com](mailto:marketing@asensing.com) 或客服中心联系进行技术咨询 [service@asensing.com](mailto:service@asensing.com)。
- 3、进行技术咨询前，用户须将下面各项产品信息收集完整：
  - ◆ 产品名称、型号及序列号
  - ◆ 外围附加设备的描述
  - ◆ 用户软件的描述（操作系统、版本、应用软件等）
  - ◆ 每条错误信息的完整内容
  - ◆ 产品所出现问题的完整描述

## 安全指示

- 1、请仔细阅读此安全操作说明。
- 2、当您连接设备到电源插座上时，请确认电源线的电压是否符合要求。
- 3、请将电源线布置在人们不易绊到的位置，并不要在电源线上覆盖任何杂物。
- 4、清洁设备前，请从插座拔下电源线。请不要使用液体或去污喷雾剂直接清洁设备，应借助抹布使用。
- 5、请在安装前确保设备放置在可靠的平面上，防止意外跌落。
- 6、如果长时间不使用设备，请将其同电源插座断开，避免设备被超标的电压波动损坏。
- 7、请不要让任何液体流入设备，以免引起短路或者火灾。
- 8、请不要自行打开设备。为了确保您的安全，请由专业的技术人员或经过认证的工程师来打开设备。如遇下列情况，请由专业人员来维修：
  - ◆ 设备跌落或者损坏；
  - ◆ 设备内部有液体流入；
  - ◆ 电源线或插头损坏；
  - ◆ 设备有明显的外观损坏；
  - ◆ 设备无法正常工作，或您无法通过用户手册来使其正常工作；

## 目 录

1	概况.....	7
1.1	产品简介.....	7
1.2	产品特点.....	7
1.3	产品规格.....	8
1.4	系统接线框架图.....	9
2	软件安装及使用.....	9
2.1	安装指南.....	9
2.2	软件使用.....	10
2.2.1	正常开机测试.....	10
2.2.2	保存测试数据.....	10
2.3	配置功能介绍.....	10
2.3.1	修改波特率.....	10
2.3.2	仅输出 0B 数据帧.....	11
2.3.3	修改速率（RS422 及 CAN1 口）.....	11
3	安装使用及接线.....	12
3.1	简单拆卸与安装.....	12
3.2	轴向指引.....	12
3.3	安装方向.....	12
3.4	外观尺寸及安装孔位.....	13
3.5	实物连接.....	13
3.6	连接电源线.....	14
3.7	指示灯定义.....	14
4	标定.....	15
4.1	恢复出厂设置（归零）.....	15
4.2	惯导角度安装偏差设置.....	15
4.3	惯导-后轮轴/主天线设置.....	16
4.4	写入车辆坐标参数.....	17
4.5	惯导初始化.....	18
4.6	跑车标定.....	18
4.7	写入跑车标定数据.....	19
4.8	标定结束.....	19
5	数据连接线信号定义及串口数据格式.....	20

# 使用手册

---

6	CAN 数据输入输出定义.....	24
7	常见故障分析及解决措施 .....	28
7.1	电源指示灯异常 .....	28
7.2	GNSS 指示灯异常 .....	28
7.3	轮速指示灯异常 .....	29
7.4	工作状态指示灯异常 .....	29
7.5	上位机（INS Assistant.exe）显示界面无数据刷新 .....	29
7.6	组合导航无法完成位置初始化 .....	30
8	使用、保养注意事项.....	30
9	维修注意事项.....	31

# 1 概况

## 1.1 产品简介

INS570D 是一款基于 MEMS 惯性导航技术、融合卫星导航（支持 RTK）和车辆信息（轮速、档位等）、满足车规级标准设计和制造的高性能组合导航定位产品。

其具备在各种场景下（高速路、地库、高架桥、隧道、城市街道、港口等）通过数据总线向车辆提供准确姿态、航向、位置、速度和传感器数据等信息的能力。该产品采用良好的人机设计，可通过指示灯向用户指示供电状态、卫星信息接入状态、车辆信息接入状态、设备状态等信息。硬件（连接器）接口采用防错设计，便于用户生产、科研调试。

## 1.2 产品特点

- 整机采用防错设计，便于用户生产、科研调试。
- 采用良好的人机交互设计，状态指示直观，通过指示灯向用户指示供电状态、卫星信息接入状态、车辆信息接入状态、设备状态等信息。
- 采用车规级设计，提高设备的可靠性。
- 支持航位推算、双天线快速定向。
- 支持系统辨识，标定简易。

# 使用手册

## 1.3 产品规格

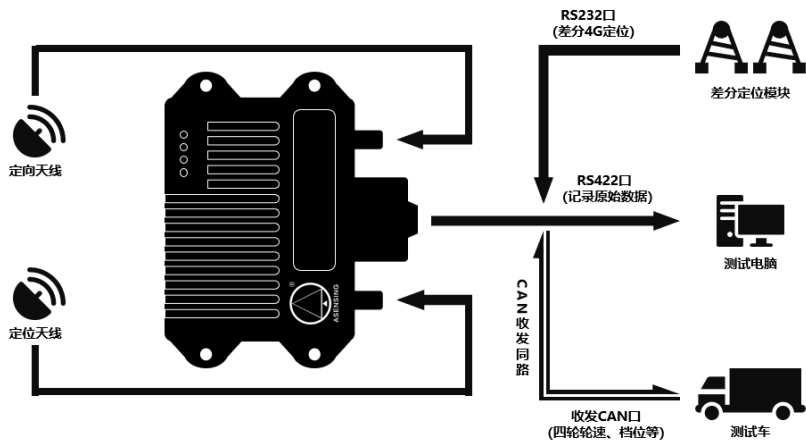
系统参数一览表

指 标		
系 统		
横滚/俯仰（1σ）	0.1°	
GPS 失锁精度 （车载 CEP）	位置漂移 （1km 或 2min）	0.20% （有里程计组合）
	航向漂移（1min）	0.15°
陀 螺		
量程	250° /s	
零偏稳定性 （10s 平滑）	≤10° /h	
零偏不稳定性 （1σ）	4° /h	
全温零偏	≤0.07° /s	
加速度计		
量程	4g	
零偏稳定性 （10s 平滑）	≤0.1mg	
全温零偏	≤2mg	
卫导板卡		
位置（RMS）	1.5m，2cm+1ppm(RTK)	
速度（RMS）	0.03 m/s	
航向（RMS）	0.2° （基线 1m）	
频段	BDS B1/B2 + GPS L1/L2 + GLONASS L1/L2 + Galileo E1/e5b	
电气接口		
输入电压	12V （DC 9~16V）	
工作电流	≤0.5A	
接口类型	RS422 *1（数据口），RS232 *1（差分口）， CAN *2	
接插件类型	MX23A18NF1（总线），FAKRA_C（主天线）、FAKRA_D（从天线）， DB9（各数据口），DJ7021-1.5-21（电源），DJ7021-1.5-22（电源）	
主 机		
重量	<310g	
尺寸	116*99.78*30mm	
外壳材质	铝合金	
工作温度	-40℃ ～ 85℃	



数据线	
接口类型	MX23A18SF1
长度	1.5m
天线（可选）	
尺寸	152*152*62.2mm
重量（单个）	433.5g
天线馈线（可选）	
接口类型	FAKRA_C（接定位天线_M）转 TNC、 FAKRA_D（接定向天线_S）转 TNC
尺寸	5m（默认）
重量（单根）	30g（默认）

1.4 系统接线框架图



2 软件安装及使用

2.1 安装指南

- 1. 点击压缩包中 setup.exe 进行上位机程序安装。
- 2. 等待安装完成即可。



## 2.2 软件使用

### 2.2.1 正常开机测试

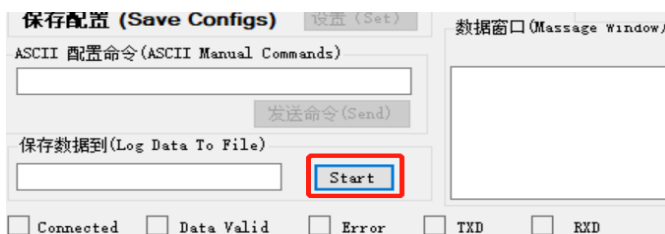
设备出厂默认设置：波特率 230400 bps；速率/更新率：100Hz。

1. 选择正确的波特率（默认 230400）及串口；
2. “当前信息（VR Data）”有数据刷新，且“姿态初始化（Angle）”等为绿色■则为正常。



### 2.2.2 保存测试数据

点击上位机软件左下角区域中“保存数据到”中的“Start”即可按指引选择保存地址进行数据保存。

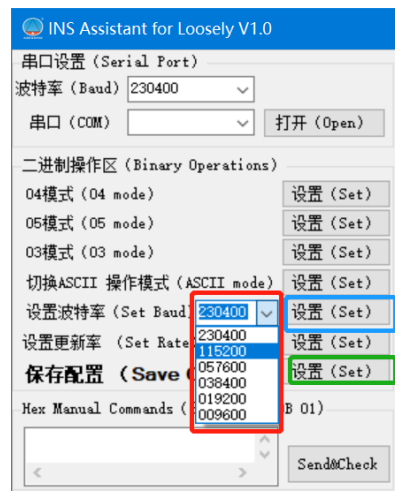


注：数据格式为 16 进制的 txt 文档，如需打开该类型（16 进制）数据，请使用 Ultraedit 等类型工具即可。

## 2.3 配置功能介绍

### 2.3.1 修改波特率

- ① 下拉选择要修改的波特率（如 115200）。
- ② 点击“设置波特率”对应的“设置（Set）”按钮。
- ③ 点击“保存配置”对应的“设置（Set）”按钮。
- ④ 最后重启设备（组合导航设备重新上电）。



## 2.3.2 仅输出 0B 数据帧

RS422 口中，除了 BD DB 0B 数据帧外，还有其他调试数据，如使用后期需关闭其他调试数据，可按以下操作执行即可。

- ① 点击“05 模式”对应的“设置 (Set)”按钮。
- ② 点击“保存配置”对应的“设置 (Set)”按钮
- ③ 最后重启设备（组合导航设备重新上电）。

反之，如想调回调试模式，则先设置 04 模式再保存配置及重启设备即可。



注：1. “05 模式”下，组合导航信息（Looselydata）界面里不再显示数据为“正常”情况，上位机该界面内解析的数据已做关闭，如需显示该数据，请按以上操作改回 04 模式即可。

2. “05 模式”下如果出现数据异常，由于大部分调试数据均被关闭，不利于故障数据的分析，故障复现时请切换至 04 模式。

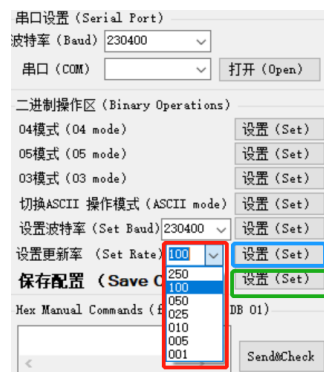
3. 建议对 RS422 数据处理，遵循以下方法： 每次均寻找帧头“BD DB 0B”，并按手册数据包格式进行异或校验。

强烈不建议按位数提取数据包的方式，即便使用 05 模式下，如发生串口线丢帧情况则数据无效。

## 2.3.3 修改速率（RS422 及 CAN1 口）

注：修改 RS422 数据输出速率，则同步修改 CAN1 口的 CAN 报文输出速率。

- ① 下拉选择要修改的速率（如 50Hz）。
- ② 点击“设置更新率”对应的“设置 (Set)”按钮。
- ③ 点击“保存配置”对应的“设置 (Set)”按钮。
- ④ 最后重启设备（组合导航设备重新上电）。



模式	速率/更新率	适配 波特率	模式	速率/更新率	适配 波特率
04	200Hz	230400 及以上*	05	200Hz	230400 及以上
	100Hz	230400 及以上		100Hz	115200 及以上
	50Hz	230400 及以上		50Hz	38400 及以上
	25Hz	115200 及以上		25Hz	19200 及以上
	10Hz	115200 及以上		10Hz	9600 及以上

\* :04 模式下，设置组合导航速率 200Hz，若底盘 CAN 速率≥100Hz，则波特率需为 256000 或以上。

## 3 安装使用及接线

### 3.1 简单拆卸与安装

安装位置要求具体如下：

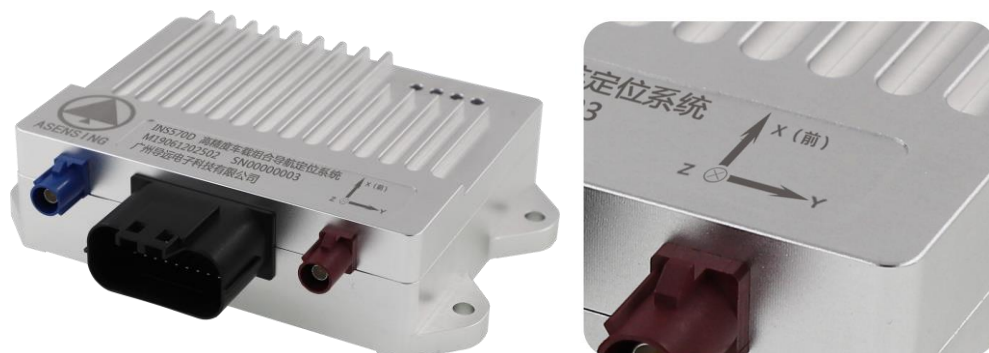
- 设备应用螺钉（M4\*15）与车身硬质结构刚性连接。
- 安装位置尽量避开剧烈振动、温度变化等区域，必要时使用减振器。
- 设备安装标定结束后不可拆卸移动，如挪动需重新安装标定。

另外：两个测量天线的距离，即基线长度  $L_{\min} > 1\text{m}$ ，建议  $L \approx 2\text{m}$ 。

使用限制： 本产品仅适用于车载，加速度小于加表量程（如 4g），具体以指标要求为准。

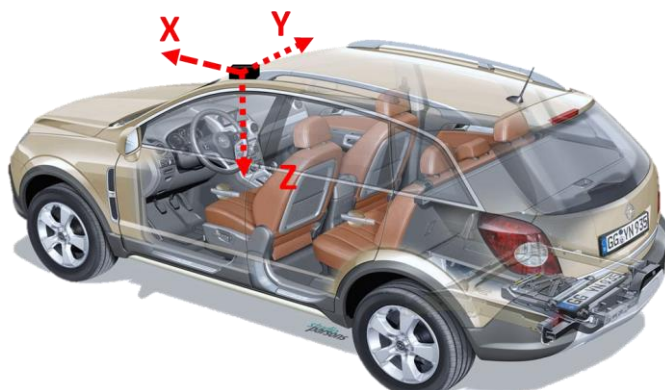
### 3.2 轴向指引

轴向如图所示。



### 3.3 安装方向

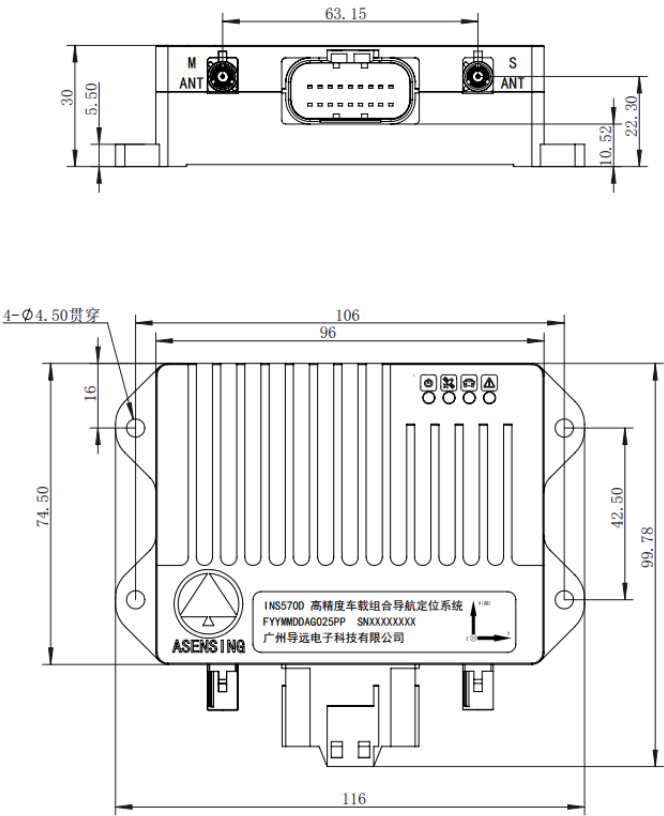
数据口接插件朝后安装，则系统 X 轴朝车头（车辆前进行驶）方向为正。



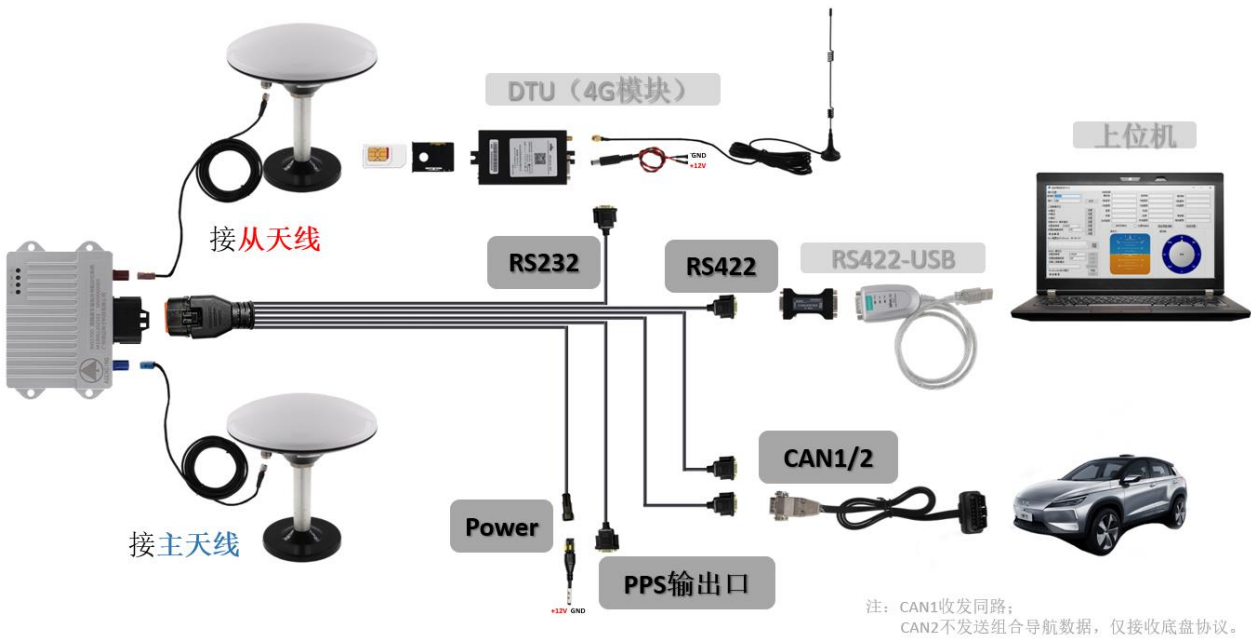
如图，X：指向车头为正； Y：指向车身右方为正；Z：指向地心为正。

### 3.4 外观尺寸及安装孔位

外形尺寸及安装孔位如下图所示，建议使用螺钉为 M4\*15。



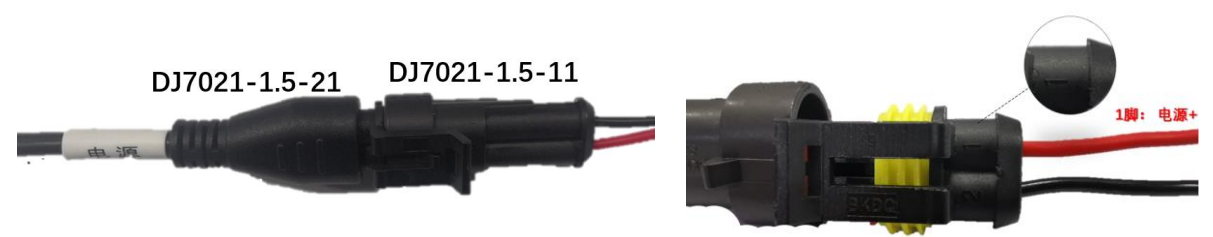
### 3.5 实物连接



3.6 连接电源线

电源正负极检查完毕后，确保外部电源电压正常后方可接通电源开机。该系列 DC 12V （9~16V）输入，连接时注意整机供电接口正负极，接插件型号：DJ7021-1.5-21、DJ7021-1.5-22。

\*注意，本产品标配电源接口，1 号引脚为正；另外请勿直接使用市电（220V）连接该系列产品。



3.7 指示灯定义

本设备具有几个指示灯，分别为电源、GNSS 信号、轮速信号及工作状态信号灯，具体定义如下表所示，故障排查请翻阅 7. 常见故障分析及解决措施。



图标	信号名称	状态说明	
	电源指示灯	常亮：通电；	熄灭：断电。
	GNSS 信号指示灯	熄灭：NONE； 慢闪：SINGLE；	快闪：DGPS/RTK_Float； 常亮：RTK FIX。
	轮速信号指示灯	常亮：正常接收底盘协议；	熄灭：未接收到底盘协议。
	工作状态指示灯	常亮：初始化完毕；	闪烁：未初始化。

## 4 标定

### 4.1 恢复出厂设置（归零）

点击软件主界面“标定设置”按钮，自动弹出“标定设置”对话框，各数据保持默认值，进行以下操作：

- ① 点击“加载出厂参数”按钮。
- ② 点击“写入出厂参数”按钮。
- ③ 点击“读取出厂参数”按钮。对比各参数如图虚线方框所示，即成功归零。
- ④ 最后重启设备（组合导航设备重新上电）。



### 4.2 惯导角度安装偏差设置

将车辆停放在水平路面上，观察软件主界面“当前信息”中数据：

若“横滚角”、“俯仰角”数值绝对值 $\geq 1$ ，则在“标定设置”将对应数值取反。





4.3 惯导-后轮轴/主天线设置

以惯导为原点，写出惯导到车后轮轴中心的距离矢量；  
以惯导为原点，写出惯导到主天线/定位天线（如：测量天线）的距离矢量。  
\*注：使用尺子进行测量，精度 $\leq 10\text{cm}$ 。

标定设置(Calibration Setting)

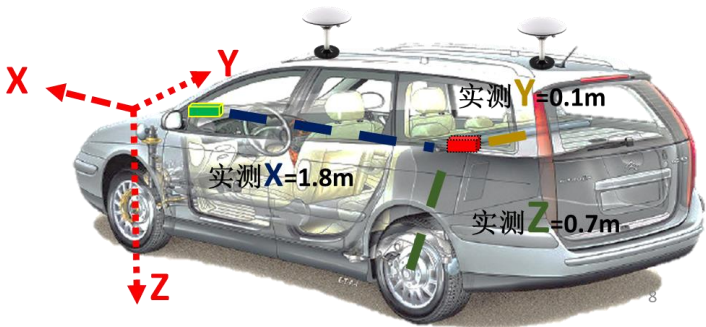
参数设定(Parameters Setting)

	Roll	Pitch	Yaw			
惯导角度安装偏差(ato)	0.0	0.0	0.0			
单位(Unit): 度(deg)						
	Roll	Pitch	Yaw			
天线角度安装偏差(atg)	0.0	0.0	0.0			
单位(Unit): 度(deg)						
	X	Y	Z			
惯导-后轮轴中心位置矢量(lto)	0.0	0.0	0.0			
单位(Unit): 米(m)						
	X	Y	Z			
惯导-主天线位置矢量(ltg)	0.0	0.0	0.0			
单位(Unit): 米(m)						
	左轮(LKWS)	右轮(RKWS)	轮距(length)			
轮速参数(KWS)	0.00863	0.00863	1.6			

e. g. 车辆模型测量方法



假设惯导安装在仪表盘上方，中间偏左 0.1 米；  
如图所示，假如测量结果为：  
X：以惯导为原点，惯导到后轮轴中心的 前后 距离为 1.8 米；  
Y：以惯导为原点，惯导到后轮轴中心的 左右 距离为 0.1 米；  
Z：以惯导为原点，惯导到后轮轴中心的 上下 距离为 0.7 米；  
依据 X：指向 车头 为正； Y：指向 车身右方 为正； Z：指向 地心 为正。  
最终填入的数值为：X= -1.8（负）； Y=0.1（正）； Z=0.7（正）



标定设置(Calibration Setting)

参数设定(Parameters Setting)

	Roll	Pitch	Yaw			
惯导角度安装偏差(ato)	0.0	0.0	0.0			
单位(Unit): 度(deg)						
	Roll	Pitch	Yaw			
天线角度安装偏差(atg)	0.0	0.0	0.0			
单位(Unit): 度(deg)						
	X	Y	Z			
惯导-后轮轴中心位置矢量(lto)	-1.8	0.1	0.7			
单位(Unit): 米(m)						
	X	Y	Z			
惯导-主天线位置矢量(ltg)	0.0	0.0	0.0			
单位(Unit): 米(m)						
	左轮(LKWS)	右轮(RKWS)	轮距(length)			
轮速参数(KWS)	0.00863	0.00863	1.6			

出厂设置(Factory Settings)

Load Factory Parameters Write Factory Parameters Read Factory Parameters

加载出厂参数 写入出厂参数 读取出厂参数

保存标定配置(Save Settings)

Save Current Parameters Load Saved Parameters Read Current Parameters

保存当前参数 加载保存参数 读取当前参数



e. g. 天线常用布局



## 4.4 写入车辆坐标参数

将车辆停放在水平路面上，在上位机“标定设置”对话框进行标定参数写入，如图灰色方框所示。写入出厂参数后，依次进行以下操作：

- 1 点击“加载出厂参数”按钮。
- 2 点击“写入出厂参数”按钮。
- 3 点击“读取出厂参数”按钮。


对比参数应与写入参数一致，即车辆坐标参数写入成功。

- 4 最后重启设备（惯导设备重新上电）。





## 4.5 惯导初始化

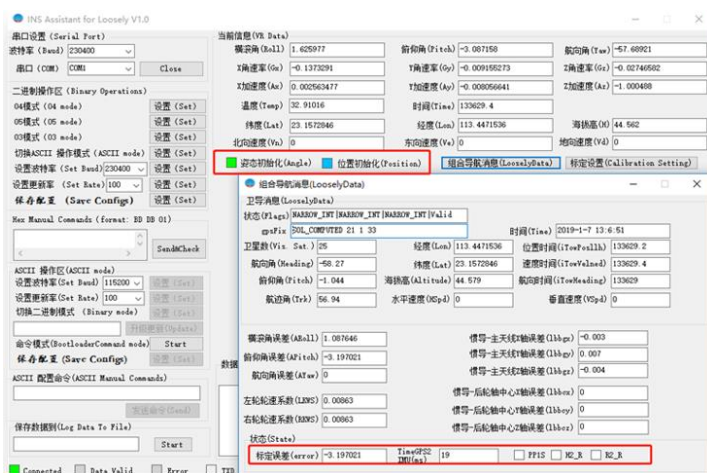
在卫星信号良好（如：收星数>17 颗）的情况下，

（1）主界面“姿态初始化”、“位置初始化”指示灯应点亮（绿灯  与蓝灯  ）。

（2）点击主界面“组合导航消息”，弹出“组合导航消息”框。

- ◆ “卫星消息”状态信息栏应为三个“NARROW\_INT”状态。
- ◆ “状态”信息栏中 PP1S、H2\_R 指示灯应均匀闪烁  。
- ◆ TimeGPS2 IMU(ms) 数值不为 0。
- ◆ 车辆行驶时，R2\_R 指示灯应正常闪烁  ，停车则熄灭。

建议：惯导初始化完成后，准备跑车标定前，请开始保存跑车的数据，方便日后问题溯源。



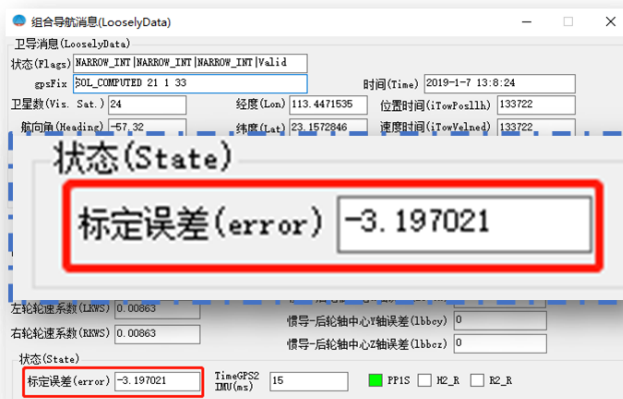
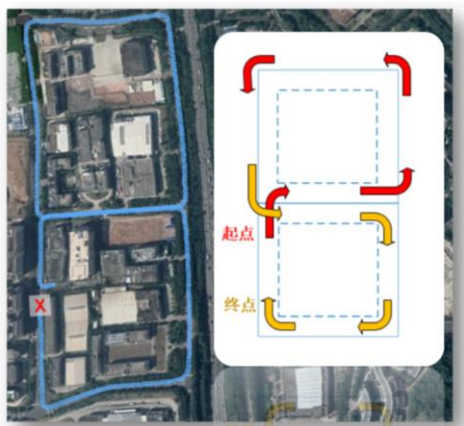
## 4.6 跑车标定

（1）惯导初始化状态检查无误后，开始跑车标定。尽量跑“日”字（包含左、右转弯和拐弯后需直行），如图。

（2）跑车时间尽量在 5-10min，待“组合导航消息\_状态”信息栏中“标定误差”数值稳定（小数点后四位不再变动）大致认为标定完成。

若无理想路线，必须包含左转、右转、拐弯后需直行状态。

注：完成跑车标定后，继续进行标定数据写入，期间设备不能断电。



## 4.7 写入跑车标定数据

分析标定数据，如分析正常后可按以下步骤进行写入标定参数：

- ① 点击“保存当前参数”按钮。
- ② 点击“加载保存参数”按钮。
- ③ 点击“读取当前参数”按钮。
- ④ 最后重启设备（惯导设备重新上电）。

标定设置(Calibration Setting)

参数设定(Parameters Setting)

RollPitchYaw

惯导角度安装偏差(atc)  
单位(Unit): 度(deg)

0.00.00.0

1.09314-3.2025150

RollPitchYaw

天线角度安装偏差(atg)  
单位(Unit): 度(deg)

0.00.00.0

000

XYZ

惯导-后轮轴中心位置矢量(lto)  
单位(Unit): 米(m)

0.00.00.0

000

XYZ

惯导-主天线位置矢量(ltg)  
单位(Unit): 米(m)

0.00.00.0

-0.0030.008-0.004

左轮(LKWS)右轮(RKWS)轮距(length)

轮速参数(KWS)

0.008630.008631.6

0.008630.008631.6

出厂设置(Factory Settings)

Load Factory ParametersWrite Factory ParametersRead Factory Parameters

加载出厂参数

写入出厂参数

读取出厂参数

保存标定配置(Save Settings)

Save Current ParametersLoad Saved ParametersRead Current Parameters

1保存当前参数

2加载保存参数

3读取当前参数

## 4.8 标定结束

安装标定工作已完成，请妥善保存标定数据以备后续故障对比分析。

第 19 页 共 31 页

## 5 数据连接线信号定义及串口数据格式

数据连接线信号定义如下表所示：

引脚	定义	说明	备注
1	POWER(+12V)	电源正	DC 9~16V
2	PGND	电源地	
3	CAN2_H	CAN2_Hight	CAN2_DB9 公头_pin7
4	CAN2_L	CAN2_Low	CAN2_DB9 公头_pin2
5	PPS	PPS 输出	PPS_DB9 公头_pin9 (5V，默认上升沿)
6	SGND	信号地	PPS_DB9 公头_pin3
7	CAN1_H	CAN1_Hight	CAN1_DB9 公头_pin7
8	CAN1_L	CAN1_Low	CAN1_DB9 公头_pin2
9	SGND	信号地	RS422_DB9 母头_pin5
10	RS422_TX+	RS422 发送正	RS422_DB9 母头_pin3
11	RS422_TX-	RS422 发送负	RS422_DB9 母头_pin4
12	RS422_RX-	RS422 接收负	RS422_DB9 母头_pin2
13	RS422_RX+	RS422 接收正	RS422_DB9 母头_pin1
14	SGND	信号地	保留
15	RS232_TX	RS232 差分口_发送	RTK_DB9 公头_pin3
16	RS232_RX	RS232 差分口_接收	RTK_DB9 公头_pin2
17	RS232_GND	RS232 差分口_地	RTK_DB9 公头_pin5
18	IGNITION	启动信号	默认与电源正相连，可按实际需要 将 1 和 18 引脚分开，将 18 引 脚与点火开关相连可实现点火 启动功能。

\*RS422 数据口：输出 INS 数据（数据帧 BD DB 0B），默认波特率 230400、速率 100Hz。

\*RS232 差分口 接差分数据输入，GPGGA/GPRMC 输出，默认波特率 115200（8 N 1）。

\*CAN1 口默认波特率为 500k，模式 Motorola。输入车辆（四轮轮速、档位等）信号，默认输出 INS 信息。

\*CAN2 口默认波特率为 500k，模式 Motorola。输入车辆（四轮轮速、档位等）信号，无输出。

\*PPS 接口：输出 PPS 脉冲，默认 上升沿触发、幅值 5V、周期 1s、脉宽 1ms。

# 使用手册

RS422 数据口中，BD DB 0B 数据帧格式定义如下表所示：

Type 偏移	定义	格式	长度	系数	单位	字节序	说明
0	0xBD		1				
1	0xDB		1				
2	0x0B		1				
3	横滚角	I16	2	360/32768	deg	LSB_first	[-90,90]，车体右倾为正，可参考表格下方示意图。
5	俯仰角	I16	2	360/32768	deg	LSB_first	[-180,180]，车体抬头为正，可参考表格下方示意图。
7	方位角	I16	2	360/32768	deg	LSB_first	[-180,180],正北顺时针到正南为正 0-180°，可参考表格下方示意图。
9	陀螺 x 轴	I16	2	300/32768	deg/s	LSB_first	[-250,250]，顺时针旋转为正。
11	陀螺 y 轴	I16	2	300/32768	deg/s	LSB_first	
13	陀螺 z 轴	I16	2	300/32768	deg/s	LSB_first	
15	加表 x 轴	I16	2	12/32768	g	LSB_first	与量程有关，如 4g，则取值范围[-4,4]，正向为正。
17	加表 y 轴	I16	2	12/32768	g	LSB_first	
19	加表 z 轴	I16	2	12/32768	g	LSB_first	
21	纬度	I32	4	1.00E-07	deg	LSB_first	[-90,90]，正为 N 半球
25	经度	I32	4	1.00E-07	deg	LSB_first	[-180,180]，正为 E 半球
29	高度	I32	4	1.00E-03	m	LSB_first	
33	北向速度	I16	2	1e2/32768	m/s	LSB_first	
35	东向速度	I16	2	1 e2/32768	m/s	LSB_first	
37	地向速度	I16	2	1 e2/32768	m/s	LSB_first	
39	状态	U8	1	-	-		bit0: 位置 bit1: 速度 bit2: 姿态 bit3: 航向角 以上为 1 表示完成初对准
46	Data1	I16	2	-	-	LSB_first	轮循数据， 参考轮询数据表
48	Data2	I16	2	-	-		
50	Data3	I16	2	-			

使用手册

52	时间	U32	4	0.25	毫秒	LSB_first	GPS 时间（周内秒），毫秒
56	Type	U8	1	-	-		轮循数据， 参考轮询数据表
57	校验位	U8	-	-	-		异或校验， 包括 0~56 的数据
58	GPS 周	U32	4				
62	校验位	U8	-	-	-		异或校验， 包括 0~61 的数据

注：

- U8 为 1 字节无符号整数；
- U16 为 2 字节无符号整数；
- U32 为 4 字节无符号整数；
- I16 为 2 字节有符号整数，补码；
- I32 为 4 字节有符号整数，补码；

换算方式：

如 BD DB 0B 4A FF ... ..

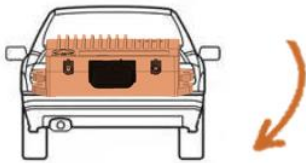
即：横滚角是 0xFF4A

转换代码：

```
Uint16 buf = 0xFF4A;
Int16 buf_i16=0;
Double phyval;
buf_i16 = *((int16*)(&buf));
phyval = (double)buf_i16*360/32768;
```

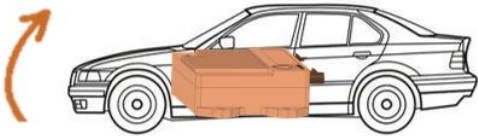
结果：横滚角（0xFF4A）= -182\*“系数”= -182\*（360/32768）= -1.99951171875 deg

Roll 横滚角 (车尾视角)



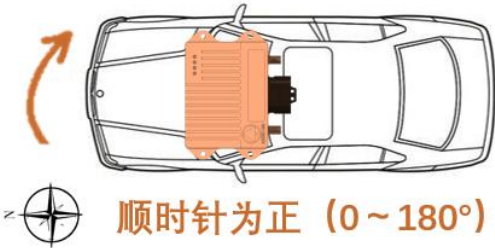
右倾 (下) 为正

Pitch 俯仰角



抬头为正

Heading 航向



顺时针为正 (0~180°)

## 使用手册

轮循数据表如下：

Type 偏移	名称	Unit	Data1	Data2	Data3	计算公式及备注
0	定位信息精度	m	latstd (纬度)	lonstd (经度)	hstd (海拔高度)	精度计算公式为： $e^{\text{data}/100}$ ； 说明：e 为底数取值 2.718281； data/100 为指数； data 取 Data1、Data2、Data3 内 数值)
1	定速信息精度	m/s	vn_std (北向速度)	ve_std (东向速度)	vd_std (地向速度)	
2	姿态信息精度	deg	rollstd	pitchstd	yawstd	
22	设备内部温度	℃	温度			计算公式为： $\text{data} * 200 / 32768$
32	GPS 状态	-	GPS 定位状态	收星数	GPS 定向状态	具体定义见差分标志位状态表
33	轮速状态			轮速有无标志		Data2 为轮速有无标志时，该 值不为 0 时表示有轮速；连续 为 0 时表示无轮速

轮询计算方式：

Type（偏移）46~51 为“轮循数据”，每两个字节构成一个 Data，Type（偏移）46~47 为 Data1……

Type（偏移）56 表示“轮循数据类型”，根据 Type（偏移）56 “轮循数据类型”来判断 Type（偏移）46~51 “轮循数据”所表示的内容。

例如：Type56=22，则 Data1（Type 46~47）= “温度” =  $\text{data} * 200 / 32768$ 。

差分标志位状态表如下：

数值 (BINARY)	标志位 (ASCII)	释义
0	NONE	No solution 无解
1	FIXEDPOS	Position has been fixed by the FIX POSITION command 位置由 FIX POSITION 命令制定
2	FIXEDHEIGHT	Position has been fixed by the FIX HEIGHT/AUTO command (暂不支持)
8	DOPPLER_VELOCITY	Velocity computed using instantaneous Doppler 速度由即时多普勒信息导出

## 使用手册

16	SINGLE	Single point positioning 单点定位
17	PSRDIFF	Pseudorange differential solution 伪距差分定位
18	SBAS	Solution calculated using corrections from an SBAS SBAS 定位
32	L1_FLOAT	Floating L1 ambiguity solution L1 浮动解
33	IONOFREE_FLOAT	Floating ionospheric-free ambiguity solution 消电离层浮点解
34	NARROW_FLOAT	Floating narrow-lane ambiguity solution 窄巷浮点解
48	L1_INT	Integer L1 ambiguity solution L1 固定解
49	WIDE_INT	Integer wide-lane ambiguity solution 宽巷固定解
50	NARROW_INT	Integer narrow-lane ambiguity solution 窄巷固定解

## 6 CAN 数据输入输出定义

INS570D 的 CAN 数据帧分为输入数据帧和输出数据帧，输入数据帧可按车型进行定制；输出数据帧定义如下表：

注：如3.2轴向指引，X：指向车头为正；Y：指向车身右方为正；Z：指向地心为正。

INS\_Acc (0x500)

Name	Start Bit	Length Bit	Value Type	Byte Order	Range	factor	offset	Unit	Conversion	释义
ACC_X	8	16	UnSigned	Motorola	[-4, 4]	0.0001220703125	-4	g	$E=N*0.0001220703125-4$	加速度计：惯导 X 轴
ACC_Y	24	16	UnSigned	Motorola	[-4, 4]	0.0001220703125	-4	g	$E=N*0.0001220703125-4$	加速度计：惯导 Y 轴
ACC_Z	40	16	UnSigned	Motorola	[-4, 4]	0.0001220703125	-4	g	$E=N*0.0001220703125-4$	加速度计：惯导 Z 轴



# 使用手册

## INS\_GYRO(0x501)

Name	Start Bit	Length Bit	Value Type	Byte Order	Range	factor	offset	Unit	Conversion	释义
GYRO_X	8	16	UnSigned	Motorola	[-250, 250]	0.0076293	-250	deg/s	E=N*0.0076293 -250	陀螺： 惯导 X 轴
GYRO_Y	24	16	UnSigned	Motorola	[-250, 250]	0.0076293	-250	deg/s	E=N*0.0076293 -250	陀螺： 惯导 Y 轴
GYRO_Z	40	16	UnSigned	Motorola	[-250, 250]	0.0076293	-250	deg/s	E=N*0.0076293 -250	陀螺： 惯导 Z 轴

## INS\_HeadingPitchRoll(0x502)

Name	Start Bit	Length Bit	Value Type	Byte Order	Range	factor	Offset	Unit	Conversion	释义
INS_PitchAngle	8	16	UnSigned	Motorola	[-360, 360]	0.010986	-360	deg	E=N*0.010986-360	车身坐标 系：俯仰
INS_RollAngle	24	16	UnSigned	Motorola	[-360, 360]	0.010986	-360	deg	E=N*0.010986-360	车身坐标 系：横滚
INS_HeadingAngle	40	16	UnSigned	Motorola	[-360, 360]	0.010986	-360	deg	E=N*0.010986-360	车身坐标 系：航向

## INS\_HeightAndTime(0x503)

Name	Start Bit	Length Bit	Value Type	Byte Order	Range	factor	offset	Unit	Conversion	释义
INS_LocatHeight	24	32	UnSigned	Motorola	[-10000, 10000]	0.001	-10000	m	E=N*0.001-10000	海拔高度
INS_Time	56	32	UnSigned	Motorola	[0, 4.29497e9]	1	0	ms	E=N	GPS 时间 (周内秒)，单位毫秒

## INS\_LatitudeLongitude(0x504)

Name	Start Bit	Length Bit	Value Type	Byte Order	Range	factor	offset	Unit	Conversion	释义
INS_Latitude	24	32	UnSigned	Motorola	[-180, 180]	0.0000001	-180	deg	E=N*1e-7-180	纬度
INS_Longitude	56	32	UnSigned	Motorola	[-180, 180]	0.0000001	-180	deg	E=N*1e-7-180	经度

# 使用手册

## INS\_Speed (0x505)

Name	Start Bit	Length Bit	Value Type	Byte Order	Range	factor	offset	Unit	Conversion	释义
INS_NorthSpd	8	16	Unsigned	Motorola	[-100, 100]	0.0030517	-100	m/s	E=N*0.0030517 -100	北向速度
INS_EastSpd	24	16	Unsigned	Motorola	[-100, 100]	0.0030517	-100	m/s	E=N*0.0030517 -100	东向速度
INS_ToGroundSpd	40	16	Unsigned	Motorola	[-100, 100]	0.0030517	-100	m/s	E=N*0.0030517 -100	地向速度

## INS\_DataInfo (0x506) (Range[0, 255] ; factor: 1; offset: 0)

Name	Start Bit	Length Bit	Value Type	Byte Order	Conversion	释义
INS_GpsFlag_Pos	0	8	Unsigned	Motorola	0_NONE_无解 1_FIXEDPOS_位置由 FIX POSITION 命令制定 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_伪距差分定位 18_SBAS_SBAS 定位 32_L1_FLOAT_L1 浮动解 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	GPS 位置初始化标志位
INS_NumSV	8	8	Unsigned	Motorola	E=N	天线 GPS 收星数
INS_GpsFlag_Heading	16	8	Unsigned	Motorola	0_NONE_无解 1_FIXEDPOS_位置由 FIX POSITION 命令制定 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	GPS 航向初始化标志位

## 使用手册

					17_PSRDIFF_伪距差分定位 18_SBAS_SBAS 定位 32_L1_FLOAT_L1 浮动解 33_IONOFREE_FLOAT 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	
INS_Gps_Age	24	8	Unsigned	Motorola	E=N	差分延时 (s)
INS_Car_Status	32	8	Unsigned	Motorola	Bit0:接收轮速为 1 ; 无接收为 0	车辆状态 标志位
INS_Status	56	8	Unsigned	Motorola	0 NONE 1 姿态初始化 (航向未初始化) 2 组合导航	组合导航 总体状态 标志位

### INS\_Std(0x507)

Name	Start Bit	Length Bit	Value Type	Byte Order	Range	factor	off set	Conversion	释义
INS_Std_Lat	8	16	Unsigned	Motorola	[0, 65.535]	0.001	0	E=N*0.001	纬度_标准差
INS_Std_Lon	24	16	Unsigned	Motorola	[0, 65.535]	0.001	0	E=N*0.001	经度_标准差
INS_Std_LocatHeight	40	16	Unsigned	Motorola	[0, 65.535]	0.001	0	E=N*0.001	高度_标准差
INS_Std_Heading	56	16	Unsigned	Motorola	[0, 655.35]	0.01	0	E=N*0.01	航向_标准差

注：标准输出协议更新，较早批次设备输出协议与本协议有所出入的，如需按本手册新协议输出，可与对接工程师联系进行固件升级。

## 7 常见故障分析及解决措施

如果您的组合导航不能正常工作，请您做如下检查，若仍无法排除问题，请与我司工程师联系 [service@asensing.com](mailto:service@asensing.com)。

图标	信号名称	状态说明
	电源指示灯	常亮：通电； 熄灭：断电。
	GNSS 信号指示灯	熄灭：NONE； 慢闪：SINGLE； 快闪：DGPS/RTK_Float； 常亮：RTK FIX
	轮速信号指示灯	常亮：正常接收底盘协议； 熄灭：未接收到底盘协议。
	工作状态指示灯	常亮：初始化完毕； 闪烁：未初始化。

### 7.1 电源指示灯异常

- （1）首先确定电源接线（正负）是否异常。
- （2）其次确定供电电压是否正常 DC12V （9~16V）。
- （3）再而可以确认电流是否正常  $I \approx 0.5A$ 。

### 7.2 GNSS 指示灯异常

- （1）如熄灭（NONE），请检查所处位置能否正常收星，或者检查馈线（天线连接线）的接线是否牢靠。
- （2）如慢闪（SINGLE），请检查所处位置能否进行差分定位，或者检查4G 差分模块（DTU）是否正常工作并处于何种状态，详见《4G 模块配置方法.pdf》的故障排查方法以及 7.6中的检查方法。
- （3）如快闪（DGPS/RTK\_Float），属于“正常”现象，组合导航所在位置处于信号稍微弱的区域，暂未能得到固定解而已。

## 7.3 轮速指示灯异常

如熄灭，请按以下步骤进行排查：

- （1）检查轮速口 CAN1/CAN2与车辆底盘接线是否牢靠（是否有断开或接触不良）。
- （2）检查与轮速口 CAN1/CAN2接线端处所接收的协议与之前提供给我司工程师的是否一致。

## 7.4 工作状态指示灯异常

如熄灭，请按以下步骤进行排查：

- （1）检查 GNSS 指示灯，若 GNSS 指示灯从未常亮过，则工作状态灯熄灭为“正常”，请先按7.2排查 GNSS 指示灯的故障。
- （2）打开上位机检查 PPS 灯是否正常闪烁，或者检查 PPS 口（引脚5、6）的 PPS 信号是否正常。
- （3）打开上位机检查组合导航信息（Looselydata）界面的俯仰角（Pitch）是否超过 $32^{\circ}$ ，或者检查主从两个测量天线是否存在较大的高度差导致俯仰角过大。

## 7.5 上位机（INS Assistant.exe）显示界面无数据刷新

- （1）首先检查电源指示灯是否正常（常亮），如电源灯异常，请按7.1进行排查。
- （2）其次检查接线可靠性及接口类型与使用工具是否吻合，本产品数据串口使用的是 RS422接口，如使用 RS232转 USB 串口线，请增加 RS422-RS232转换头，或者直接使用 RS422转 USB 串口线。
- （3）再而检查串口波特率，出厂默认波特率为230400，请选择正确的波特率。

注：如上位机经常崩溃（闪退），请勾选数据串口界面中的“不显示”。

## 7.6 组合导航无法完成位置初始化

(1) 首先打开上位机检查组合导航信息 (Looselydata) 界面，检查状态 (Flag)：

- 如出现 状态 (Flag)： **SINGLE|DOPPLER\_VELOCITY|NARROW\_INT**，则说明组合导航无法接收到差分信号，可检查差分口 (RS232口) 的接线可靠性，检查4G流量卡是否欠费或者信号问题，检查千寻账号是否存在同时共用造成冲突或者服务是否过期，检查4G 差分模块的状态等，详见《4G 模块配置方法.pdf》的故障排查方法。
- 如出现 状态 (Flag)： **NONE | NONE |NARROW\_INT**，则说明主天线无法收星，请先检查主机与测量天线接线的可靠性；再而检查主机天线接口端是否有5V 电压输出，如无则有可能为板卡异常，请与工程师联系解决；再检查天线连接线（馈线）的通断和短路与否。
- 如出现 状态 (Flag)： **NARROW\_INT|NARROW\_INT|NONE**，则说明从天线无法收星，请先检查主机与天线接线的可靠性；再而检查主机天线接口端是否有5V 电压输出，如无则有可能为板卡异常，请与工程师联系解决；再检查天线连接线（馈线）的通断和短路与否。
- 如出现 状态 (Flag)： **NARROW\_INT|NARROW\_INT | NARROW\_FLOAT**，则说明航向无法得到固定解，请先检查基线长度，即两个测量天线的相对距离长度，要求基线长度  $L > 1m$ ，若能满足  $L > 2m$  效果最佳。
- 如出现 状态 (Flag)： **NARROW\_FLOAT| NARROW\_FLOAT | NARROW\_INT**，属于“正常”现象，组合导航所在位置处于信号稍微弱的区域，暂未能得到固定解。

## 8 使用、保养注意事项

- 1、建议至少三个月通电一次进行自检。
- 2、请勿跌落：高空跌落、撞击等有可能导致内部结构件损坏。
- 3、防止腐蚀性液体腐蚀导航仪或浸泡在任何液体中。
- 4、避免辐射干扰：来自其他电子设备的辐射干扰可能会影响组合导航正常工作。

## 9 维修注意事项

在安装及使用过程中，如出现以下现象，请与导远工程师联系以确定是否可以继续使用或返厂维修。

- 1、外形出现明显损坏痕迹，包括严重划痕、磕碰痕迹、部件遗失等。
- 2、设备（非定制件）上电后指示灯无法正常点亮的。
- 3、无法正常安装至支架，或安装后达不到安装精度要求。
- 4、电气接口有损失、损坏的。
- 5、常温常压下通电，12V 工作电流大于0.5A。
- 6、无法正常接收数据或接收错误数据。
- 7、按手册使用条件下使用，性能指标与手册所载严重不符。

\*以上条款基于合同使用年限及保修政策的前提下进行。