



INS812 车规级高精度组合导航定位系统 使用手册

时间：2024-07-18

版本号：1.4



长春航盛艾思科电子有限公司

版权声明

本说明书版权归长春航盛艾思科电子有限公司所有，未经书面许可，任何单位和个人不得复制、转载和使用说明书中的资料和内容，违者将承担由此造成的损失，并最大程度的追究其法律责任。

本手册为 V1.1 版本，本公司保留对本系统进行升级、完善的权利，所以我们不能保证本说明书与你所购买的系统完全一致，但我们会定期对本说明书进行审查并修订，本说明书如有任何修订，恕不另行通知。

免责声明

请您在使用本产品之前详细阅读本说明书，对于您未按照说明书要求操作本产品所造成的相应损失，本公司不承担任何责任。

本公司产品在适用法律允许的最大范围内，本公司（或供应商）在任何情况下绝不因使用或不能使用“此项产品”或因提供或未提供支持服务所发生的任何特殊的、意外的、直接的或间接的损失（包括，但不限于营业利润损失、营业中断、商业信息的遗失或任何其他金钱上的损失）承担赔偿责任。本产品使用用户若将“此项产品”用于非法的行业而引起的损失和法律诉讼，本公司不承担任何责任。

本公司致力于不断改进产品功能和性能、提高服务质量，因此后期产品规格和手册内容可能会随之变更，恕不另行通知，敬请谅解！

联系方式

长春航盛艾思科电子有限公司

-助力汽车智能化，让出行更美好-

地址：

吉林：吉林省长春市长德新区长德工业园35栋、41栋

深圳：深圳市宝安区华丰智谷福海科技产业园A栋A225

联系电话：0431-81914066/81914067/81914068

公司官网：www.hsask.com

公司邮箱：info@hangshengask.com.cn

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
车规级组合导航定位系统	INS812 1-A0	1台
数据连接线		1条
固定螺丝	M5*12	4颗
测量天线(选配)		1个
天线连接线/馈线 (选配)		1条
通用高速 4G 模块 RTK (选配)	FAKRA/D 转 TNC	1套
合格证		1份
送样检查清单		1份

如有缺失，请及时与销售代表联系。

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	RTK 服务账号	厘米级高精度定位服务。	实名制，请自行购买。服务即买即用。
3	RS232 转 USB 串口线	组合导航系统的串口输出接口为 RS232，需要使用 RS232 转 USB 串口线。	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。

目 录

1 概况	1
1.1 产品简介	1
1.2 产品特点	1
1.3 产品规格	2
2 安装使用及接线	4
2.1 安装要求	4
2.2 设备坐标系定义	5
2.3 安装方向	5
2.4 组合导航外观尺寸、安装孔位及惯导质点	5
2.5 实物连接	6
2.6 GNSS杆臂参数	6
2.7 坐标轴设置	8
3 软件安装及使用	8
3.1 适用范围	8
3.2 软件安装	8
3.3 配置功能介绍	9
3.3.1 串口设置	9
3.3.2 保存数据	10
3.3.3 上位机状态指示灯	11
3.3.4 实时惯导数据显示	12
3.3.5 轨迹回放与软件设置	13
3.3.6 设备参数设置	14
3.3.7 串口消息输出配置	15
3.3.8 设置 GNSS 杆臂参数	15
3.3.9 设置天线安装角度	16
3.3.10 设置惯导角度安装偏差	16
3.3.11 设置坐标轴	16
3.3.12 固件版本	16
3.3.13 系统配置	17
4 标定	18
4.1 GSSS杆臂参数写入	18
4.2 天线角度安装偏差	18
4.3 惯导角度安装偏差	18
4.4 跑车标定	19
5 数据连接线信号定义及串口数据格式	19
5.1 接口接线信号定义	19
5.1.1 接口功能说明	21
5.1.2 *** 注意事项 ***	21
5.2 通信协议	21
6.1 CAN 数据输入	23
6.2 CAN 数据输出	23
7 常见故障分析及解决措施	26
7.1 电源异常	26
7.2 GNSS异常	26
7.3 轮速异常	26
7.4 上位机界面显示的数据不刷新	26

1 概况

1.1 产品简介

INS-812 高精度车规级组合导航定位系统：

INS-812 是一款高性价比车规级组合导航定位系统，内置集成了战术级6轴MEMS惯性测量单元和RTK功能的高精度卫星定位模块，能够在各种严苛环境中实时提供位置、航姿、速度信息，也可以提供加速度、角速度等信息。产品具有体积小、重量轻、性价比高的特点，适用于L2及以上智能驾驶，智慧物流，精准农业，低速无人车等应用场景，可以根据客户的需要加入其他特征（摄像头、激光雷达等）辅助实现多源传感融合定位。

1.2 产品特点

INS-812 高精度车规级组合导航定位系统：

- 符合车规功能安全设计
- 组合导航级软硬件功能安全设计
- 保证卫星失锁后短时导航精度高
- 车辆运动约束导航算法
- 可外接里程计等多种传感器数据融合
- 具备软件在线升级、参数自动标校功能
- 高精度GNSS定位模块，支持GPS L1,C/A,L5 + BDS B1I,B2a + Galileo E1,E5a 等多种卫星信号，单天线定位配置
- 小体积、低重量、低功耗

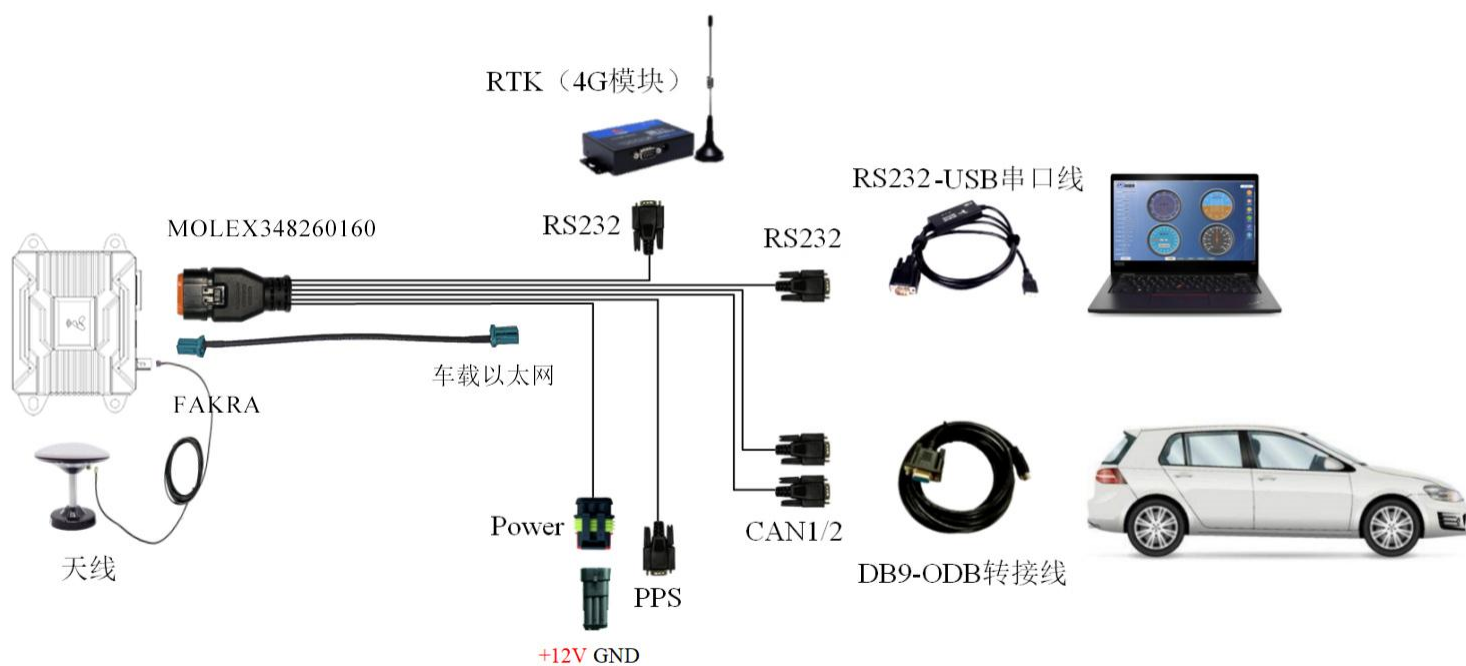
1.3 产品规格

INS-812 参数表		测试条件常温			
GNSS 技术参数					
RTK 定位精度	动态		RMS	≤10cm + 1ppm(1σ)	
	静态			≤2cm + 1ppm(1σ)	
支持卫星系统		GPS L1,,L5 BDS B1l,B2a Galileo E1,E5a			
IMU技术参数					
IMU指标	参数		X	Y	Z
	陀螺仪	类型	MEMS	MEMS	MEMS
		量程	±300° /s	±300° /s	±300° /s
		零偏不稳定性 (Allan)	2.0° /h	2.0° /h	2.0° /h
		角度随机游走	0.15° /√h	0.15° /√h	0.15° /√h
	加速度计	类型	MEMS	MEMS	MEMS
		量程	±16g	±16g	±16g
		零偏不稳定性 (Allan)	15 μ g	15 μ g	15 μ g
		速率随机游走	50mm/s/√h	50mm/s/√h	50mm/s/√h
	导航技术参数				
组合导航			卫星失锁精度(2σ)		
水平位置(RMS)	≤2.5cm + 1ppm		融合轮速导航精度 (1km或1min)	0.2%	
高程位置(RMS)	≤3.0cm+ 1ppm			2.5m	
水平速度(RMS)	≤0.03m/s			0.1m/s	
高程速度(RMS)	≤0.05m/s			0.08m/s	
姿态精度(STD)	≤0.2°			0.2°	
航向精度(STD)	≤0.35°			0.5°	
电气接口					
输入电压	额定电压12V (DC 9~36V)				
工作电流	≤0.5A				
接口类型	RS232 *1 (数据口)，RS232 *1 (差分口)，PPS*1，CAN*1，CANFD*1)				
接插件类型	FAKRA (接定位天线)				
主机					
尺寸	107x82x28 (mm)				
外壳材质	铝合金				
重量	≤250g				
工作温度	-40℃～ 85℃				
数据更新率	100 Hz				

数据线	
接口类型	MOLEX348260160（可选）
长度	1.5m（可定制）
天线（可选）	
接口类型	FAKRA（接定位天线）转 TNC
尺寸	160mm*160mm*200mm
天线馈线（可选）	
接口类型	TNC转FAKRA
尺寸	可定制

*注 1：重力加速度 $g=9.7883105\text{m/s}^2$ 。

1.4 系统测试接线框架图



2 安装使用及接线

2.1 安装要求

1. 安装位置要求具体如下：

刚性连接要求：产品安装的设备表面应平整必须具有良好的刚度，且与车体刚性连接。

2. 安装位置要求：

产品防护等级 IP65，需安装在非直接淋水的位置，如驾驶舱内。

远离振动源，如发动机、音响、空调压缩机等位置。

远离温度变化剧烈区域，如发动机、空调等位置。

3. 加速度要求：本产品仅适用于车载，加速度小于加表量程(如 6g)，具体以指标需求为准。

4. 远离 EMC 干扰源要求：产品安装应避开电磁干扰(EMI)设备，如电机、射频线接口处等。

5. 不可挪动性要求：产品安装标定结束后不可拆卸移动，如挪动需重新安装标定及设置杆臂值参数。

6. 间隙建议：

主线缆接口处至少预留 150mm 空间间隙，以便线缆能正常安装。

产品与周边结构的间隙必须大于 10mm，以方便放置产品和散热。在安装孔上方应留有螺钉安装工具操作的空间。

7*. 固定建议：

产品安装采用 M5 不锈钢螺丝。铝合金螺纹孔旋合长度 6-10mm。不锈钢螺纹孔旋合长度 4-6mm。应采用合适的防松措施，保证产品工作时螺钉不会松动或者脱落，螺钉紧固力矩，推荐：10-12kgf·cm。

8*. 平面度建议：安装面平面度不大于 0.87mm，

与设备水平基准面平行度不大于 0.5°。

9*. 垂直度建议：产品安装过程中通过工具保证

此面与设备轴向垂直度不大于 0.5°。

注：1~6 为必须项(后装安装要求)，7~9带“*”为建议项(量产安装要求)。

2.2 设备坐标系定义



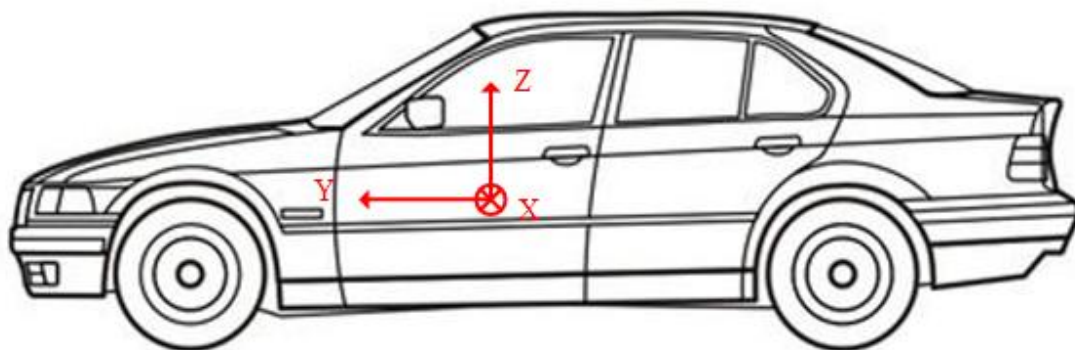
X轴：Y轴的右侧90°方向；

Y轴：主机接口面板的反方向；

Z轴：垂直于设备面壳，指向外侧

2.3 安装方向

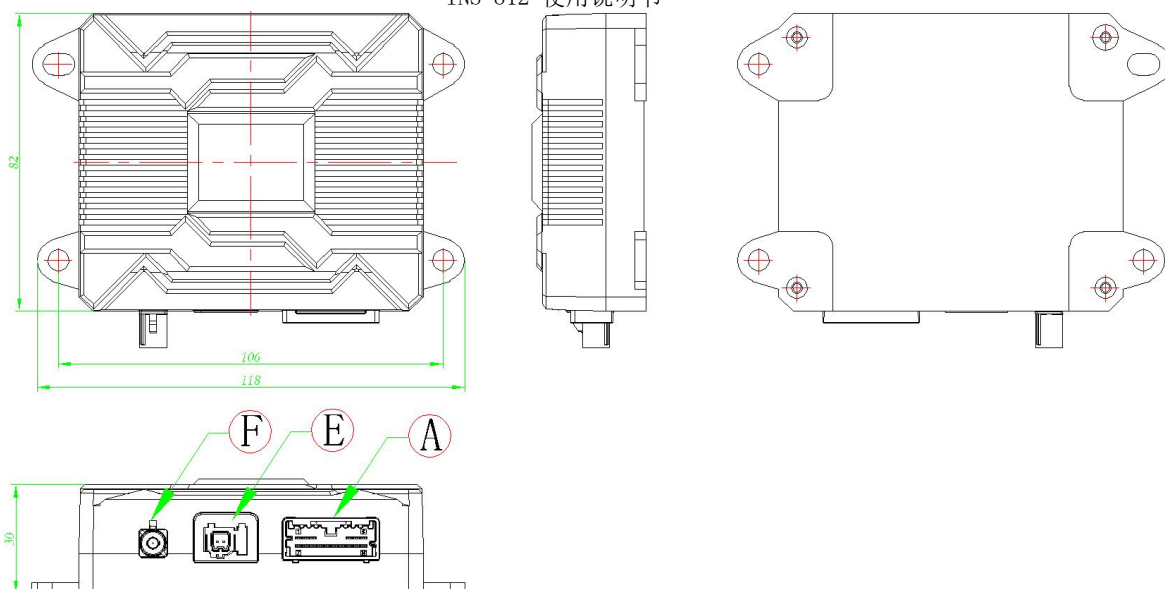
数据口接插件朝后安装，则系统Y轴朝车头(车辆前进行驶)方向为正。



如图，X：指向车身右方为正；Y：指向车头为正；Z：指向天顶为正。

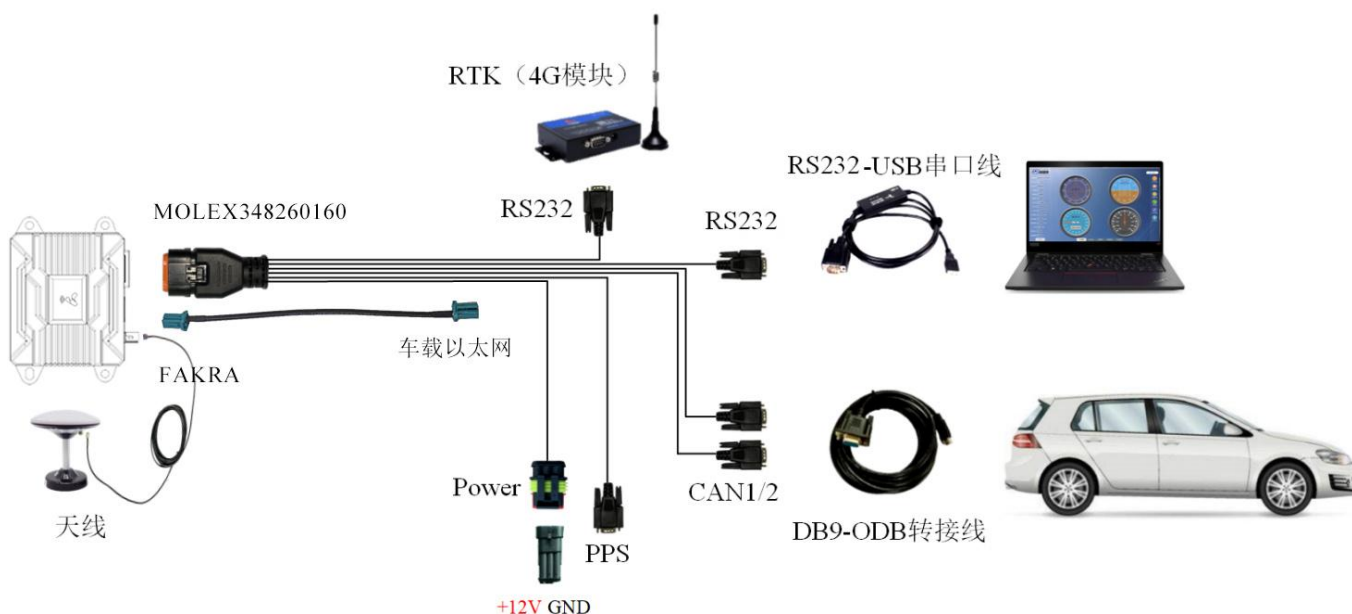
2.4 组合导航外观尺寸、安装孔位及惯导质点

组合导航外形尺寸及安装孔位如下图所示（尺寸单位为mm），建议使用螺钉为 M5*12。



A: 电源及数据传输接口型号
E: 车载以太网接口
F: 天线接头 FAKRA

2.5 实物连接

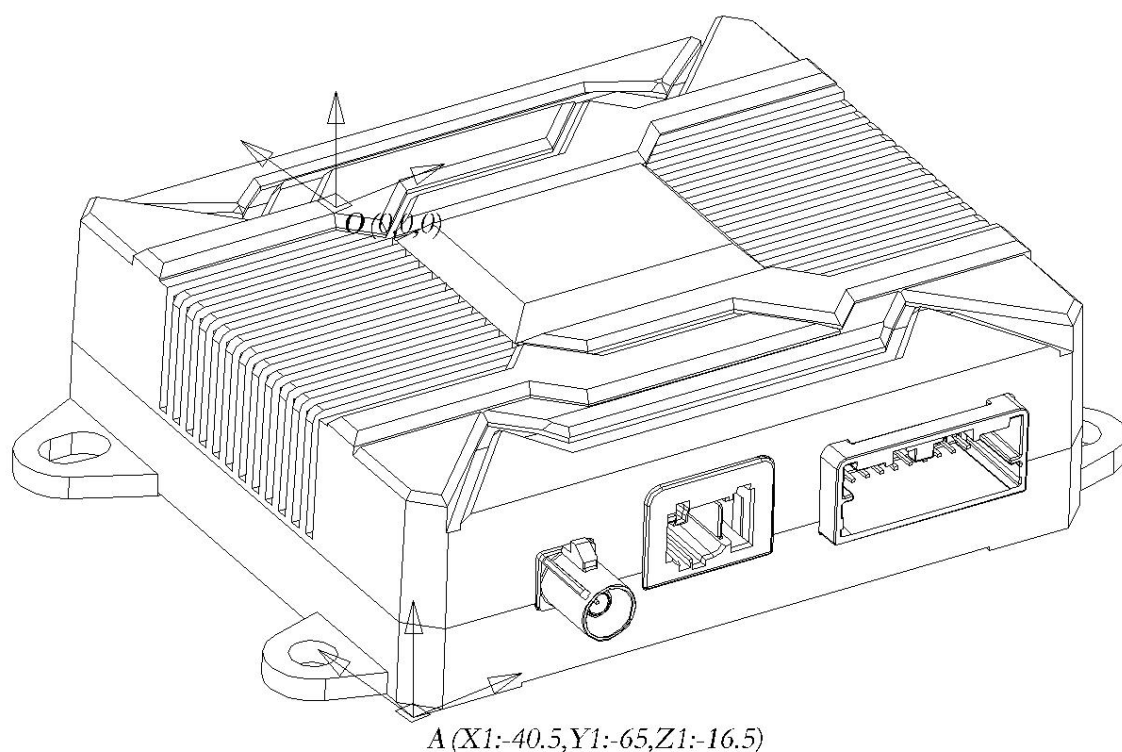


在进行实际的产品测试时，先连接主机的多功能口，其中RS232接入差分4G模块，RS232接入测试用计算机，CAN接入里程计，A端电源插头接入12V/24V电源，E端接入车载以太网接口，F端ANT1接入主天线。

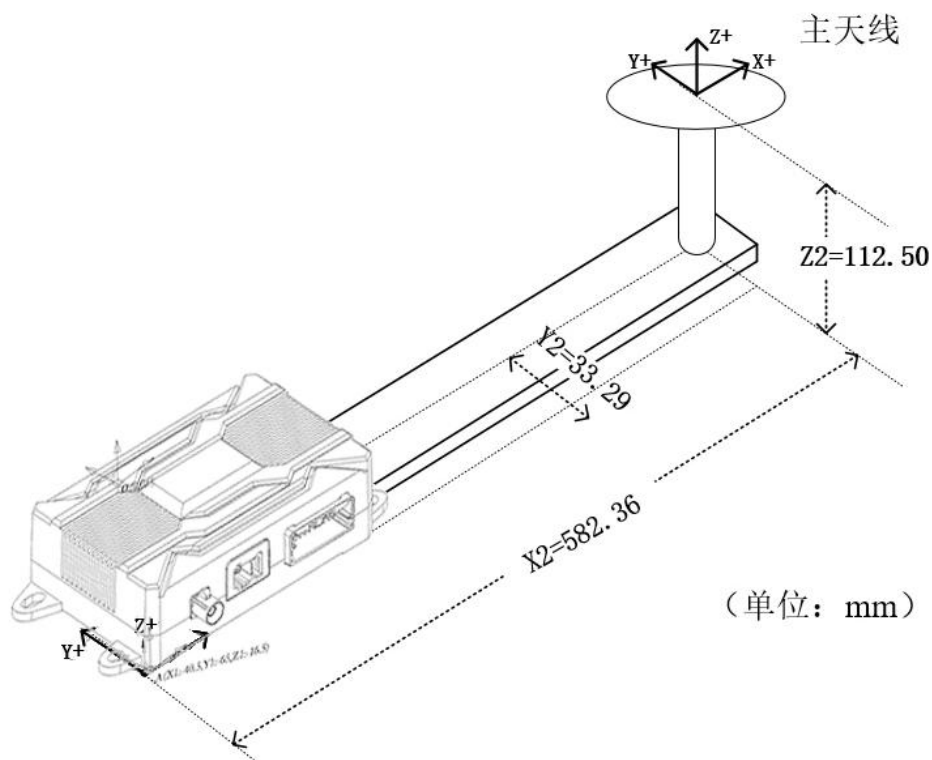
2.6 GNSS杆臂参数

由于组合导航系统的GNSS主天线与惯性传感器不可能安装在同一位置点，因此需要测量两者的距离参数(杆臂参数)，然后通过上位机软件装订进系统(参见3.3.8)，从而对杆臂距离引起相对位置与速度误差进行修正。

杆臂距离可以认为由以下两部分组成，第一部分是惯性传感器坐标系下传感器中心与安装底面安装孔A的外沿在xyz三个方向上的距离。如图所示，该型号产品该距离参数为（ $X1=-40.5\text{mm}$ ， $Y1=-65.0\text{mm}$ ， $Z1=-16.5\text{mm}$ ）；第二部分是惯性传感器坐标系下安装孔A的外沿底部与主天线相位中心在xyz三个方向上的距离，如图所示，该距离需要根据用户产品主天线具体的安装位置进行测定。



惯性传感器中心与安装孔 A 的相对位置



X2、Y2、Z2表示主天线相位
中心到安装孔A的相对位置

安装孔 A 与主天线测量中心的相对位置示例

将以上两部分距离求和即为系统的杆臂参数，示例的计算如下：

X方向的相对位移： $X1+X2 = (-40.5) + (582.36) = 541.86\text{mm}$

Y方向的相对位移： $Y1+Y2 = (-65.0) + (33.29) = -31.71\text{mm}$

Z方向的相对位移： $Z1+Z2 = (-16.5) + (112.50) = 96.00\text{mm}$

2.7 坐标轴设置

安装设备时,设备坐标系(参见2.2)一般应该与载体坐标系一致，默认为Y轴朝前，X轴朝右，Z轴朝上，则此时上位机坐标轴应设置为 $x\ y\ z$ 。如果安装位置的局限致使不能一致，需要通过设置坐标轴调整设备坐标系的方向。例如 $-x\ -y\ z$ 表示调整后的X轴方向为默认设备坐标系X的负方向，调整后的Y轴方向为默认设备坐标系Y的负方向，Z方向不变。

3 软件安装及使用

3.1 适用范围

HSASK组合导航系统上位机软件适用于HSASK MEMS惯性/卫星组合导航系统。

3.2 软件安装

1) 安装环境

本软件目前支持在Windows7以上系统操作平台下运行。

2) 双击安装程序图标，打开安装程序，选择安装路径，点击“下一步”。

3) 等待安装完成即可。

3.3 配置功能介绍

双击桌面上的软件图标，上位机界面如图1所示：

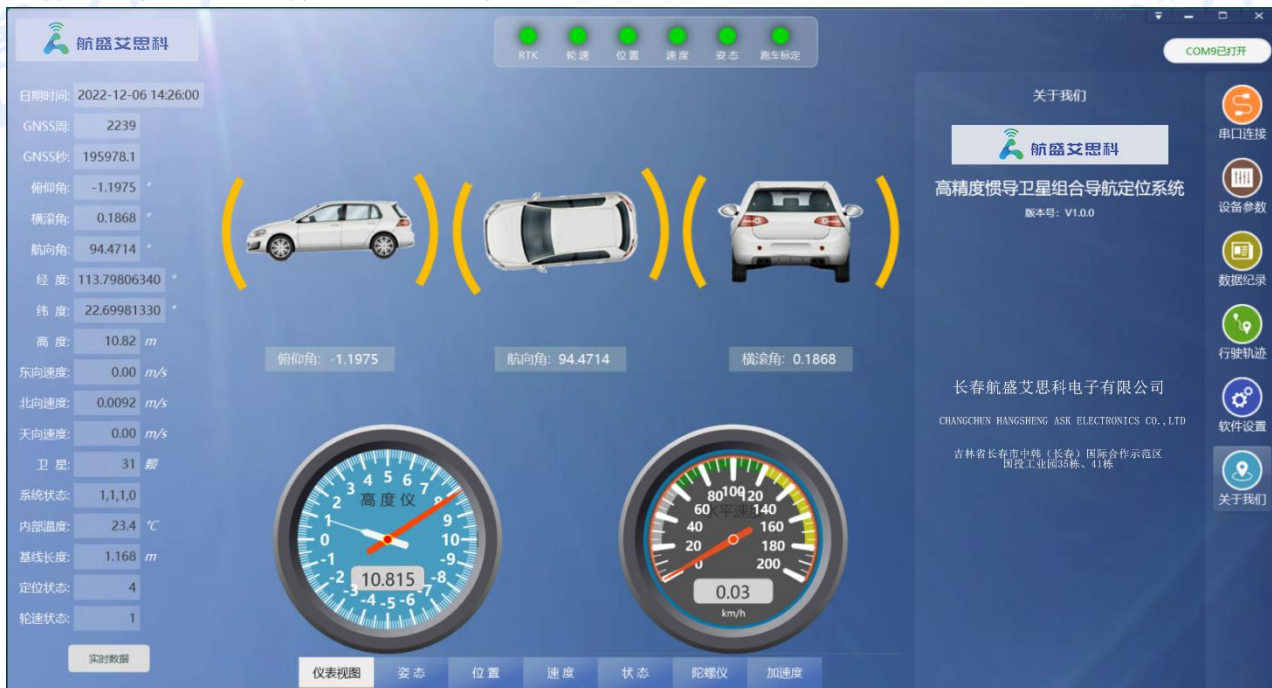


图1

3.3.1 串口设置

点击主界面右侧菜单栏中的“串口连接”选项，打开串口选项。选择设备与电脑连接的实际串口号，设备数据输出波特率（默认921600）等参数（其它参数一般保持默认即可）。如图2所示：



图2

点击“打开串口”按钮，进行连接。主界面右上角显示文字提示：



，绿色文字代表通讯正常；



，红色文字代表打开串口失败。请确认串口号与设备是否对应。

3.3.2 保存数据

勾选“组合导航数据”下方的“保存数据”选项，进行数据保存；

“保存数据”后面的数字为保存文件的序号；点击“查看”按钮即可打开保存数据的目录；

如图3所示：



图3

备注：数据文件保存在软件安装目录下。数据文件为CSV格式的文档，可使用Excel查看。

3.3.3 上位机状态指示灯

默认为灰色，正常工作为绿色。如图4所示：

- 1、定位：当接入RTK且状态为4（即固定解）时灯亮绿色。
- 2、轮速：当接入轮速正常时，灯亮绿色。
- 3、位置、速度和姿态：当接入天线正常接收到信号时灯亮绿色。
- 4、跑车标定：标定中显示黄色，完成跑车标定后，灯亮绿色。



图4

3.3.4 实时惯导数据显示

当打开串口后，即开始实时显示惯导系统数据，如图5所示



图5

在主界面的左边为惯导数据，分别为日期时间、GNSS周、GNSS秒、方位角、俯仰角、横滚角、高度、经度、纬度、北向速度、东向速度、地面向速度、卫星、系统状态和内部温度等。最上方为状态指示灯。

点击主界面正下方菜单栏的按钮切换视图，可选择仪表视图、曲线视图。主界面默认显示仪表视图，该视图通过仪表盘直观的展示惯导参数。

点击“曲线视图”按钮切换到曲线图界面。该视图可选择查看由位置、速度、姿态的参数实时绘制而成的曲线图，可实现观察参数在时间范围内的变化。如图6所示：

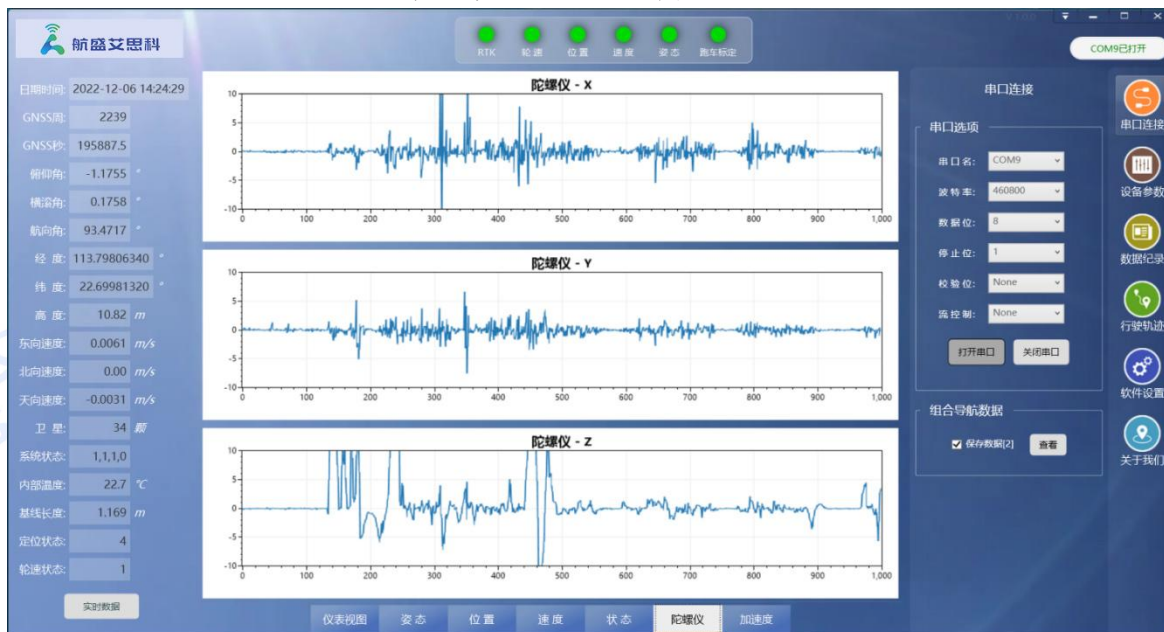


图6

3.3.5 轨迹回放与软件设置

(1) 在数据记录页面下方选中文件右击可以查看行驶轨迹如7-2所示：

数据记录		刷新
数据文件	大小	
NavData-20220630-00.csv	0.82 K	
NavData-20220630-01.csv	647 K	
NavData-20220630-02.csv	376 K	
NavData-20220701.csv	40.75 M	
NavData-20220705.csv	27.72 M	
NavData-20220706-001.csv	7.13 M	
NavData-20220706-002.csv	7.44 M	
NavData-20220706-003.csv	4.40 M	
NavData-20220706-011.csv	4.40 M	
NavData-20220713-003.csv	0.97 K	
NavData-20220713-004.csv	0.33 K	
NavData-20220714-001.csv	0.16 K	
NavData-20220719-001.csv	138.89 M	
NavData-20220721-001.csv	25.19 M	
NavData-20220827-002.csv	0.73 K	

图7-1

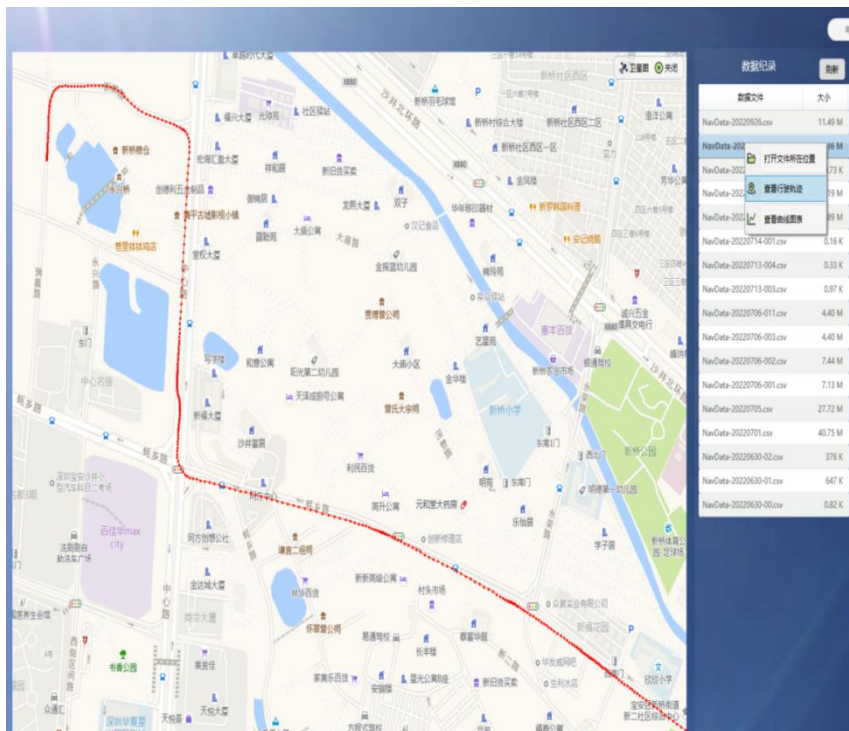


图7-2

(2) 在软件设置中，可设置曲线、数据刷新参数、地图轨迹样式等，如图7-3所示：



图 7-3

(3) 地图各功能说明

a) 地图跟随与回放暂停：地图右下方可以点击箭头显示跟随功能，如图7-4所示，默认勾选状态，勾选后，当地图点快走到边缘时，轨迹点会自动往中间移动，以保证在地图界面能时刻看到当前轨迹点位置。回放时，可在地图右下角点击暂停与播放。



图 7-4

b) 高度表设置：可选择显示的精度。

c) 曲线设置：可按需选择最大数量点数。

d) 数据刷新设置：界面刷新为界面右边组合导航数据刷新，按默认即可。轨迹回放可选择自动、同步、快放与慢放。间隔时间与点数可按实际需求选择。

d) 地图轨迹样式：可选择轨迹点大小与颜色，共有三段样式可选择。

e) 保存设置：设置好参数后，点击保存配置，参数即刻生效，点击读取配置，可查看当前的参数配置。

3.3.6 设备参数设置

点击右边工具栏的“设备参数”按钮，在弹出的页面中配置设备参数。需要注意，所有参数配置应用后，均需要点击“固化参数”按钮以使设备保存参数，如图8所示：



设备参数

1. 串口输出配置

数据输出频率: 200Hz [应用]

2. GNSS杆臂参数 (m)

X: 0.6939 Y: 0.007 Z: 0.0984 [应用]

3. 天线安装角度 (°)

X: 0 Y: 0 Z: -90 [应用]

4. 惯导角度安装偏差 (°)

俯仰: -1.29 横滚: -0.02 航向: 0 [应用]

5. 坐标轴设置

坐标轴: 1: x, y, z [应用]

固件版本

[读取]

系统设置

[固化参数] [恢复默认] [全部应用] [参数回读]

图8

3.3.7 串口消息输出配置

该配置选项用于配置“数据输出频率”再点击应用即可，如图9所示：



设备参数

1. 串口输出配置

数据输出频率: 200Hz [应用]

图9

3.3.8 设置 GNSS 杆臂参数

该配置选项用于设置X，Y，Z方向的相对位移，在输入框中输入相应的X，Y，Z方向的相对位移值，点击“应用”按钮，即完成该参数设置，均需要“固化参数”以使设备保存参数。如图10所示：



2. GNSS杆臂参数 (m)

X: 0 Y: 0 Z: 0 [应用]

图10

3.3.9 设置天线安装角度



图11

3.3.10 设置惯导角度安装偏差

该配置选项用于惯导安装角度偏差参数，在输入框中输入相应的参数值，点击“应用”按钮，即完成该参数设置，均需要“固化参数”以使设备保存参数。如图12所示：



图12

3.3.11 设置坐标轴

该配置选项用于设置X，Y，Z坐标轴，点击坐标轴下拉框选择相应的坐标轴，点击“应用”按钮，即完成该参数设置，均需要“固化参数”以使设备保存参数。如图13所示：

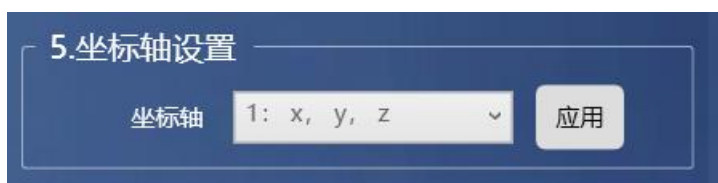


图13

3.3.12 固件版本

点击“读取”按钮，文本框中显示设备的固件版本信息，如图14所示：

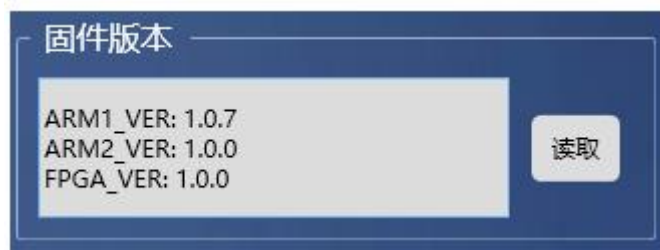


图14

3.3.13 系统配置

点击“恢复默认配置”按钮，惯导系统中的参数配置则会恢复到出厂的默认配置。

点击“全部应用”按钮，即将当前页面的参数配置全，一次性设置到系统中，设置成功后，点击固化参数即可。

点击“参数回读”系统参数则会回读到设备设置界面，即可查看当前系统中的参数状态。如图15所示：



图15

4 标定

4.1 GSSS杆臂参数写入

参考2.6杆臂测量方式，写入杆臂参数XYZ的值。

4.2 天线角度安装偏差

要求天线正面朝上以获得最大的接收卫星信号面积；

天线角度安装偏差，惯导系统在实际安装过程中，主天线指向从天线的方向与惯导系统Y轴方向间存在一个航向偏差角，以惯导系统的Y轴方向为起始方向，转到主天线指向从天线的方向的角度即为GNSS 航向偏差角，顺时针旋转为正，逆时针旋转为负，偏差角的范围为 $-180^{\circ}\sim 180^{\circ}$ ，如图16，应在上位机安装角度上填入（0，0，-90）。

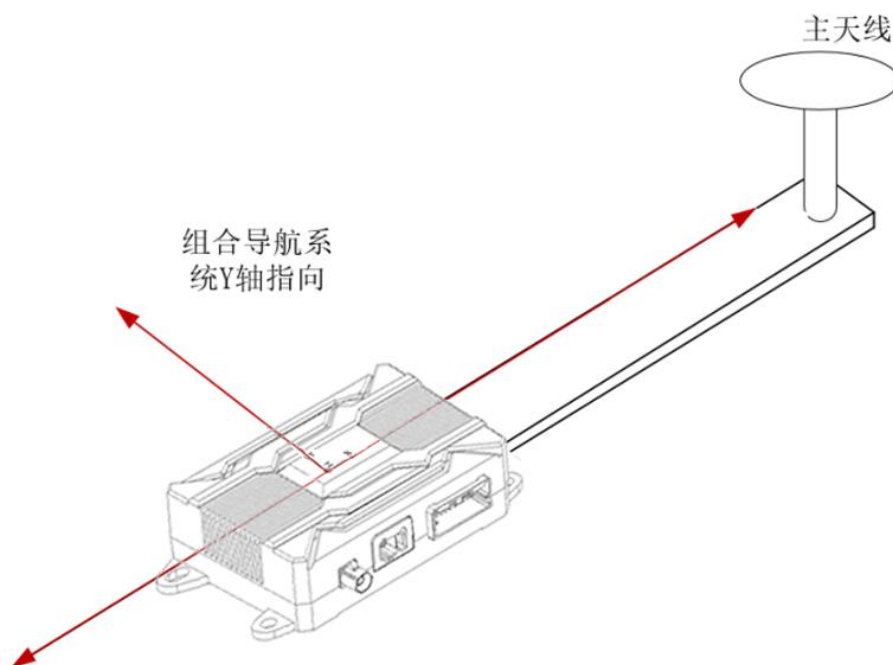


图16

4.3 惯导角度安装偏差

将车辆停放在水平路面上，观察上位机主界面左边实时导航信息中的数据；将“俯仰角”、“横滚角”中的数值，通过上位机天线安装角度设置填入相应数值。

4.4 跑车标定

(1) 各偏差参数写入完成后，静止在开阔环境中，等待惯导为固定解状态后，开始跑车标定。尽量跑“日”字（包含左、右转弯和转弯后直行）。若无理想状态，必须包含左转、右转、转弯后直行状态或者绕两圈以上状态。

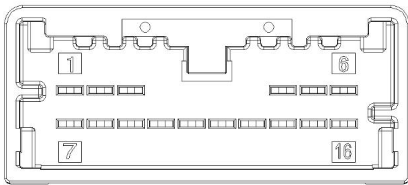
(2) 跑车时间尽量在5-10min，待上位机跑车标定状态指示灯为绿色，大致认为标定完成（若跑车标定指示灯提前亮绿灯，请继续完成跑车路径）。

5 数据连接线信号定义及串口数据格式

5.1 接口接线信号定义

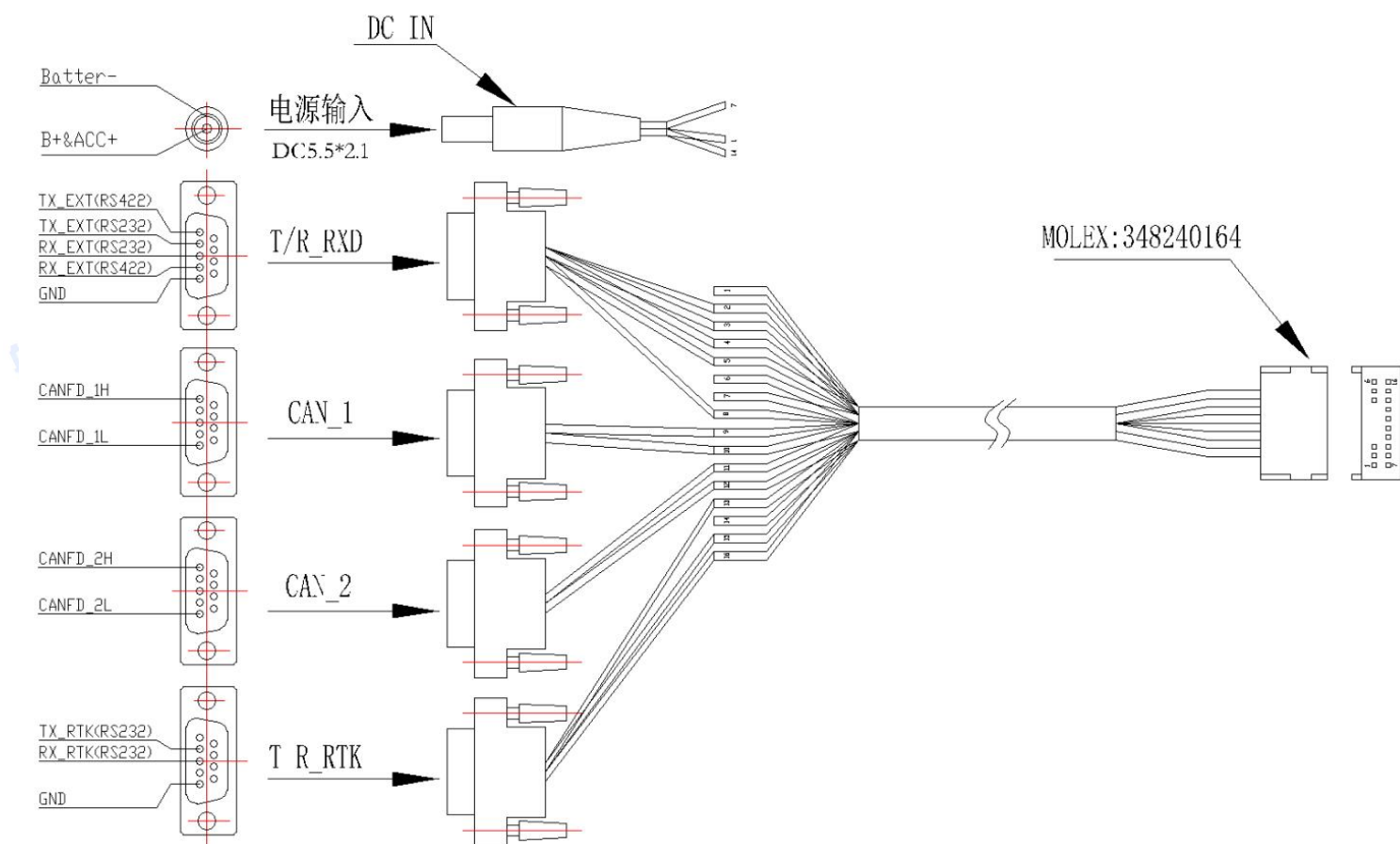
数据连接线信号定义如下表所示：

A

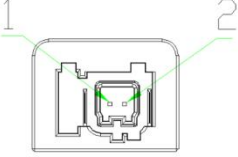


输入输出端口

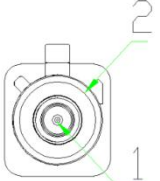
引脚	定义	说明	颜色/线号
A1	POWER(+)	主电源 正(9-16V)	黄色/22#
A2	INS_TX422_EXT	UART_TX (RS422用)	白色/26#
A3	INS_RX422_EXT	UART_RX(RS422用)	灰色/26#
A4	RS232_RXD_EXT	UART_TX (RS232用)	棕色/26#
A5	RS232_RXD_EXT	UART_RX(RS232用)	棕白色/26#
A6	PPS信号	PPS信号	黑色/26#
A7	POWER(-)	主电源 负	灰色/26#
A8	CANFD_GND	CANFD_GND	紫+白色/26#
A9	CANFD_1L	CANFD_2 低信号	紫色/26#
A10	CANFD_1H	CANFD_2高信号	橙+黑色/26#
A11	CANFD_2L	CANFD_1低信号	橙+白色/26#
A12	CANFD_2H	CANFD_1高信号	橙色/26#
A13	PPS_GND	PPS_GND 参考信号	蓝+白色/26#
A14	IG_ON	IG_ON(ACO点火线)	红色/26#
A15	RS232_TXD_RTK	UART_TX (RS232用)	绿色/26#
A16	RS232_RXD_RTK	UART_RX(RS232用)	绿+白色/26#



以太网接口定义如下表所示:

E	 以太网接口
引脚	脚位定义
E1	TRP信号
E2	TRN信号

GPS天线接口定义如下表所示:

F	 GPS 天线接口
引脚	脚位定义
F1	GPS天线信号
F2	GPS天线地

5.1.1 接口功能说明

RS232 数据口：输出 INS 数据，默认波特率921600(8 N 1)、速率 100Hz。

RS232 差分口：接差分数据输入，GPGGA/GPRMC 输出，波特率可配，默认 460800 (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 口为CAN FD默认波特率为 500k/2M，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。

5.1.2 *** 注意事项 ***

CAN1 含120Ω阻抗，CAN2含120Ω阻抗，若不符合实际需要，须在需求对接阶段提出定制变更。

5.2 通信协议

输出接口：默认使用RS232，可根据客户定制变更

通信速率：默认波特率921600

输出频率：默认100Hz，用户可根据实际需要，通过上位机修改

\$GPCHC,GPSTime,GPSTime,Heading,Pitch,Roll,gyro x,gyro y,gyro z,acc x,acc y,accz,Latitude,Longitude,Altitude,Ve,Vn,Vu,V,NSV1,NSV2,Status,Age,space*Cs<CR><LF>

字段	名称	说明	格式	举例
1	Header	GPCHC 协议头	\$GPCHC	\$GPCHC
2	GPSWeek	自 1980-1-6 至当前的星期数 (GPS 时间)	www	1980
3	GPSTime	自本周日0:00:00 至当前的秒数 (GPS 时间)	ssssss.ss	16897. 68
4	Heading	偏航角 (0 至 359.99)	hhh.hh	289. 19
5	Pitch	俯仰角 (-90 至 90)	+/-pp.pp	-0. 42
6	Roll	横滚角 (-180 至 180)	+/-rrr.rr	0. 21
7	gyro x	陀螺 X 轴(deg/s)	+/-ggg.gg	-0. 23
8	gyro y	陀螺 Y 轴(deg/s)	+/-ggg.gg	0. 07
9	gyro z	陀螺 Z 轴(deg/s)	+/-ggg.gg	-0. 06
10	acc x	加表 X 轴(g)	+/-a.aaaa	0. 0009
11	acc y	加表 Y 轴(g)	+/-a.aaaa	0. 0048

高精度车规级组合导航定位系统
INS-812 使用说明书

12	acc z	加表 Z 轴 (g)	+/-a. aaaa	-1. 0037
13	Latitude	纬度 (-90 至 90)	+/-ll. llllll	38. 8594969
14	Longitude	经度 (-180 至 180)	+/-ll. llllll	121. 515007 3
15	Altitude	高度, 单位 (米)	+/- aaaaa. aa	121. 51
16	Ve	东向速度, 单位 (米/秒)	+/-eee. eee	-0. 023
17	Vn	北向速度, 单位 (米/秒)	+/-nnn. nnn	0. 011
18	Vu	天向速度, 单位 (米/秒)	+/-uuu. uuu	0. 000
19	V	车辆速度, 单位 (米/秒)	+/-uuu. uuu	1. 500
20	NSV1	主天线 1 卫星数	nn	14
21	NSV2	副天线 2 卫星数	nn	6
22	Status	系统状态 (低半字节): 0 初始化 1 卫导模式 2 组合导航模式 3 纯惯导模式 卫星状态 (高半字节): 0: 不定位不定向; 1: 单点定位定向; 2: 伪距差分定位定向; 3: 组合推算; 4: RTK 稳定解定位定向; 5: RTK 浮点解定位定向; 6: 单点定位不定向; 7: 伪距差分定位不定向; 8: RTK 稳定解定位不定向; 9: RTK 浮点解定位不定向	ss	4
23	Age	差分延时	aa	0
24	warning	详细解释见数据协议手册	ww	2
25	Cs	校验	*hh	*47
26	<CR><LF>	固定包尾		<CR><LF>

* 数据通信协议可根据用户需求调整更改

6 CAN 数据输入输出定义

6.1 CAN 数据输入

该设备的 CAN 数据帧分为输入数据帧和输出数据帧，输入数据帧根据车型确定，需要客户机提供车型CAN协议。

6.2 CAN 数据输出

组合导航信息默认输出频率：100Hz可调(具体参考章节2.3.3修改速率/输出频率)。默认波特率500k/2M，实际以底盘 CAN 输出相适配。

输出数据帧定义如下表：

偏移	定义	格式	长度	系数	单位	字节序	说明
0	0xBD		1				帧起始
1	0xDB		1				
2	0x0B		1				组合导航数据
3	横滚角	I16	2	360/32768	deg	LSB_fir st	(-90, 90), 车体右倾为正
5	俯仰角	I16	2	360/32768	deg	LSB_fir st	(-180, 180), 车体抬头为正
7	方位角	I16	2	360/32768	deg	LSB_fir st	(-180, 180), 正北顺时针到正南为正0-180
9	Gyro_x	I16	2	300/32768	deg	LSB_fir st	(-250, 250), 顺时针旋转为正
11	Gyro_y	I16	2	300/32768	deg	LSB_fir st	
13	Gyro_z	I16	2	300/32768	deg	LSB_fir st	
15	Acc_x	I16	2	12/32768	g	LSB_fir st	量程: g=9.7883105
17	Acc_y	I16	2	12/32768	g	LSB_fir st	
19	Acc_z	I16	2	12/32768	g	LSB_fir st	
21	纬度	I32	4	1.00E-07	deg	LSB_fir st	(0, 90)

高精度车规级组合导航定位系统
INS-812 使用说明书

25	经度	I32	4	1.00E-07	deg	LSB_fir st	(0, 180)
29	海拔高度	I32	4	1.00E-03	m	LSB_fir st	
33	东向速度	I16	2	1e2/32768	m/s	LSB_fir st	
35	北向速度	I16	2	1e2/32768	m/s	LSB_fir st	
37	天向速度	I16	2	1e2/32768	m/s	LSB_fir st	
39	状态	U8	1				Bit0:位置 1完成初对准 Bit1:速度 1完成初对准 Bit2:姿态 1完成初对准 Bit3:航向角 1完成初对准
40	闰秒	U8	1				GNSS闰秒
41	LatStd	I16	2			LSB_fir st	精度计算公式： 说明：e为2.718281 $A=e^{(data/100)}$
43	LonStd	I16	2			LSB_fir st	
45	HStd	I16	2			LSB_fir st	
47	Vn_std	I16	2			LSB_fir st	
49	Ve_std	I16	2			LSB_fir st	
51	Vd_std	I16	2			LSB_fir st	
53	rollStd	I16	2			LSB_fir st	
55	pitchStd	I16	2			LSB_fir st	
57	yawStd	I16	2			LSB_fir st	
59	temperature	I16	2			LSB_fir st	data* 200/32768
61	GPS定位 状态	I16	2			LSB_fir st	见差分标志位表
63	收星数	I16	2			LSB_fir st	
65	GPS定向 状态	I16	2			LSB_fir st	
67	基线长度	I16	2			LSB_fir st	data/1000, 仅针对双天线, 单天线产 品填0
69	Rtk状态	I16	2			LSB_fir st	data
71	跑车状态	I16	2			LSB_fir st	data
73	轮速标志	I16	2			LSB_fir st	该值不为0表示有轮速, 连续为0表示无 轮速
75	时间	U32	4	0.25	ms	LSB_fir st	GPS时间 毫秒

79	周	U32	4			LSB_fir st	GPS周
83	校验位	U8	1				0~82的数据，异或校验

差分标志位表

值	标志位	含义
0	NONE	无解
1	FIXEDPOS	位置由Fix Position命令制定
2	FIXDHEIGHT	位置由Fix Height/Auto命令确定（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

注：GPS 时间-闰秒=UTC 时间，目前闰秒位 18s，UTC 时间比 GPS 时间慢 18s。

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。

注：GPS 时间-闰秒=UTC 时间，目前闰秒位 18s，UTC 时间比 GPS 时间慢 18s。

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

7.1 电源异常

- (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/24V (9~32V)。
- (3) 再而可以确认电流是否正常 $I \approx 0.5A$ 。

7.2 GNSS异常

- (1) 请检查所处位置能否正常收星，或者检查天线连接线的接线是否牢靠。
- (2) 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。
- (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 轮速异常

请检查轮速口 CAN1/CAN2与车辆底盘接线是否牢靠 (是否有断开或接触不良)。

7.4 上位机界面显示的数据不刷新

- (1) 首先检查电源是否供电正常。请按6.1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RS232接口，若使用RS232转USB串口线，请增加使用RS232转USB串口线。
- (3) 再而检查串口波特率，出厂默认波特率为921600。若已更改，请选择相应的波特率。
- (4) 检查主界面的左下角有状态按钮，是否为“实时数据”状态。
(显示“实时数据”时，正常显示数据；显示“暂时”时，界面显示不刷新；显示“数据回放”时，显示为数据纪录中文件的数据回放。)