

# Sigma 系列



## 车规级高精度组合导航系统 INS/DUAL-RTK/ODOM

FDISYSTEMS 推出了**Sigma**系列车规级高精度惯性厘米级双天线组合导航系统。搭载ASILB功能安全等级要求IMU和全系统多频点GNSS系统，具有厘米级定位定向能力，采用精准模型的INS/GNSS紧组合导航框架，搭载行业领先的自适应SPKF非线性数据融合引擎，轻松融合车辆里程计、档位等信息以及高精地图/视觉激光雷达等导航系统，具备在城市峡谷、隧道、高架等具有挑战的场景提供连续500Hz刷新率的姿态、航向、位置、速度等导航信息，经过专业的转台惯性校准和-40~85°C温度误差补偿，2GB日志黑匣子方便分析数据，自适应安装参数辨识算法简化标定，配合功能强大的界面软件方便即刻上手，适用于自动驾驶/无人驾驶领域。



### High Lights

- ❖ 车规级惯导双天线厘米级定位定向
- ❖ 陀螺性能**1.8°/h(XY)**、**1.4°/h(Z)**
- ❖ 航位推算、航向角**0.1°**、姿态**0.05°**
- ❖ 支持里程计/车辆挡位/**SLAM**/高精地图融合
- ❖ 动力学模型、安装参数自适应辨识
- ❖ 全网通**4G DTU**、免费位置云服务
- ❖ 导航输出频率**1000Hz/500Hz**、**2GB**黑匣子
- ❖ **RS232&RS422&CAN&PPS**接口
- ❖ **ITAR-free** 中国制造

ASIL B  
IMU



**FDISYSTEMS**

# Sigma 系列

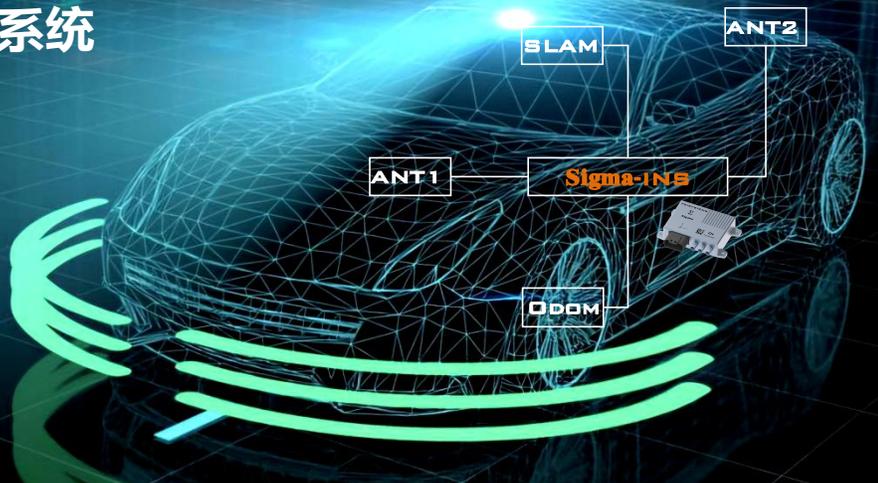
Sigma系列共有2款产品，每款产品包含一个全新的高性能经过的严格的出厂校准的IMU核心，以及内建了多频双天线RTK接收机，全新的满天星算法以及RTK KEEP技术可在在差分数据断续的情况下保持厘米级定位，支持融合车辆里程计和档位信息；相比于D版本D4G版本内建4G DTU和通用NTRIP位置服务，支持FDI差分位置服务，快速构建高精度定位系统。

功能	sigma-D	sigma-D4G
INS/GNSS/RTK*	●	●
GNSS双天线测向	●	●
Odom辅助**	●	●
4G DTU*** 云共享***		●

\* 组合导航位置速度姿态PVT输出。 \*\*支持Pulse / CAN OBD-II 两种里程计输入方式。 \*\*\* 支持自建网络NTRIP基站。 通过FDI云位置服务广播或订阅共享差分数据。

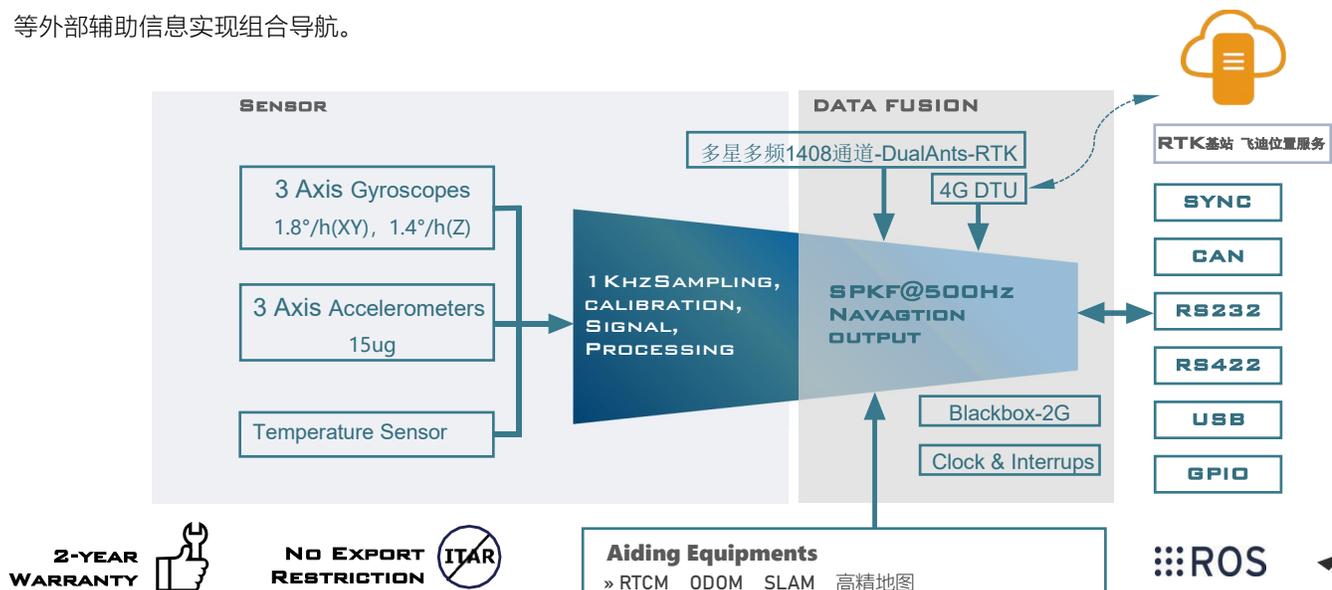
## 车规惯导双天线组合导航系统

- ASILB级IMU 厘米级定位定向 紧组合
- 1.8°/h 全温IMU标定
- 航位推算DR
- 里程计/SLAM外部辅助接口
- 2G存储
- 4G全网通、飞迪免费位置云服务
- 车规级设计



## 系列特点 智能驾驶解决方案

每个Sigma系列产品的特点是具有一个强大的Sigma-Point卡尔曼滤波器(SPKF)，高达1000Hz的传感器采样频率和圆锥划船运动补偿以及500Hz导航数据输出能力，采用精准模型的INS/GNSS紧组合导航框架，航位推算技术保证在卫星受到遮挡或者失锁的复杂环境中依然稳定运行，具有识别系统异常并隔离故障的能力，支持车辆运动学模型约束进一步提高导航精度。板载2Gb日志黑匣子，使用高性能的时钟以及精准时钟同步算法，支持多种串行、总线接口接入差分、里程计、高精地图、SLAM等外部辅助信息实现组合导航。



# 应用案例

**Sigma**专为自动驾驶、辅助驾驶导航需求设计，可广泛应用于无人矿卡、智能重卡、港口AGV/AMR、无人清扫车、精准农业、无人送货车、安防巡检等智能化载体。



# 性能规格

每一个**Sigma**系列的传感器都要在FDISYSTEMS的制造工厂进行专业的转台温度校准和测试验收，并保存每个产品出厂的校准和检测报告。FDISYSTEMS提供所有产品生命周期内的软件升级和全面测试，以验证持续符合所有性能规范。

## NAVIGATION

俯仰/横滚	0.05°
相对航向 <sup>1</sup> (失锁10s)	0.1°
绝对航向	0.1° / 2m baseline
水平位置 <sup>2</sup>	Single point: 1.5 m   RTK: 0.8cm + 1 ppm **
垂直位置 <sup>2</sup>	Single point: 2.0 m   RTK: 1.5cm + 1 ppm **

速度精度 <sup>2</sup>	Single point:0.1 m/s   RTK:0.03 m/s
导航数据输出频率	500 Hz, 1000 Hz (IMU data)
热启动	1 s
位置推算精度	0.1% or 0.05 m
授时精度	20 ns

<sup>1</sup> \* GNSS接收条件差或者无信号; <sup>2</sup> \*\*良好的GNSS接收条件以及RTCM输入 注: 所有性能规范无特殊说明均为依据RMS标准统计。

GNSS失锁时间	定位模式	定位精度* (m)		测速精度 (m/s)		姿态精度 (deg)		
		水平	垂直	水平	垂直	横滚角	俯仰角	方位角
0S	RTK	0.01	0.02	0.017	0.013	0.02	0.02	0.08
10S	RTK	0.19	0.18	0.054	0.024	0.03	0.03	0.1

\* 仅通过对比GNSS辅助情况和纯惯导精度，不接入里程计;

IMU	加速度计	陀螺仪
量程	±6g	±300°/s
刻度因子误差 <sup>1</sup>	1000ppm	500 ppm
零偏不稳定性 <sup>2</sup>	15ug	1.8°/h(XY), 1.4°/h(Z)
线性度	< 0.1% FS	< 0.1% FS
随机游走	0.035 m/s/√h	0.09°/h(XY), 0.10°/h(Z)
带宽	400 Hz	200 Hz
正交性误差	±0.05°	±0.05°

GNSS	1408通道 20Hz
Engine	BDS/GPS/GLONASS/Galileo/QZSS
天线频点	主天线: BDS: B1I, B2I, B3I GPS: L1C/A, L2P (Y)/L2C, L5 GLONASS: L1, L2 Galileo: E1, E5a, E5b QZSS: L1, L2, L5
	从天线: BDS: B1I, B2I, B3I GPS: L1C/A, L2C GLONASS: L1, L2 Galileo: E1, E5b QZSS: L1, L2
冷   热 启动	<30 s   <5s

<sup>1</sup> 转台标定出厂误差控制500ppm以内，航向旋转一圈0.05° \* 360° = 0.18°，温度标定范围是-40°C 至 85°C超过操作温度使用会导致误差增大

<sup>2</sup> Allan Variance, @ 25°C. Bias > 1.250 mg to comply with export regulation

## SURFACE MOUNT

全系列协议兼容 合金外壳

车规级设计 接口防护

多种接口 宽压输入

### 规格

Ports	RS232*2, RS422*1 (up921600bps)、CAN*1 (1M)、USB*1 (blackbox)、SYNC*1 (1PPS)、GPIO*2
接口&天线	主接口 MX23A18NF1、ANT1 FAKRA-C、ANT2 FAKRA-D、4G ANT FAKRA-E(D4G)、SD卡Nano(D4G)
Protocol	FDILink、NMEA 0183 / NMEA 2000(CAN)、Simrad、RTCM / NTRIP *
工作环境	极限冲击:80g(10ms)   防护: IP5X   使用温度: -40°C 至 85°C   湿度: 95%非凝露
Size&Weight	Size : 115 x 69 x 27 mm   重量: 200g
电压   功耗	8-48V@ 瞬时负载能力≥1A   2.5W

**FDICenter界面软件**友好的GUI可以方便配置修改参数以及校准和数据LOG和显示功能。提供C/C++/C#/linux ROS1、ROS2/MatLab simulink的SDK工具。

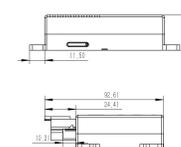
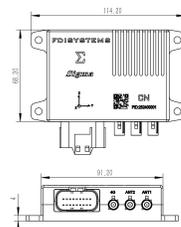
**自动化校准工具**通过内置的算法可以快速的实现IMU载体安装俯仰、偏航误差角、杆臂以及天线的安装角度的快速免仪器自动标定，同时集成了里程计自动标定算法。

### 规模应用

支持指令批量化产品配置

### 服务支持

提供产品生命周期内的售后支持  
支持产品功能需求定制



# FDISYSTEMS

Your Partner in Navigation Systems.

安徽飞迪航空科技有限公司(FDIsystems)是使用最新MEMS传感器和GNSS技术的高性能惯性导航系统的领先开发和制造商。自2018年成立以来,为自动驾驶、军事、航空、海洋和工业机器人、教育等行业的系统集成商提供了针对SWaP-C约束优化的嵌入式导航解决方案。FDIsystems在多源信息融合和传感器校准技术方面拥有独特的专业知识。团队来自中国科大,在航空航天和海军舰艇应用领域有着多年的技术和研究经历。

FDIsystems技术总部位于中国科学技术大学先进技术研究院,是一家专注导航技术和产品的公司,产品包含惯性、卫星、视觉、激光雷达等导航系统。

## FDIsystems Technologies

安徽合肥中国科学技术大学先进技术研究院

嵌入式研发楼 331室

230088,CN

工厂:合肥桃花创谷B1栋5楼

tel +86 15656549568

0551 - 67160686

Web [fdisystems.cn](http://fdisystems.cn)

Sales [Sales@fdisystems.cn](mailto:Sales@fdisystems.cn)

[Support.fdisystems.cn](mailto:Support.fdisystems.cn)

© 2018 FDIsystems Technologies, LLC. All rights reserved. FDIsystems and the Diamond and Triangle logo are trademarks of FDIsystems Technologies, LLC. FDIsystems, Sigma Series, Embedded Navigation Solutions are trademarks of FDIsystems Technologies, LLC. All other trademarks are the property of their respective owners. Specifications subject to change without notice.  
Version 24-0909-R1

**AS9100**  
CERTIFIED