

DETA40 系列



微型惯性测量导航系统 IMU/AHRS/INS/DUAL-GNSS

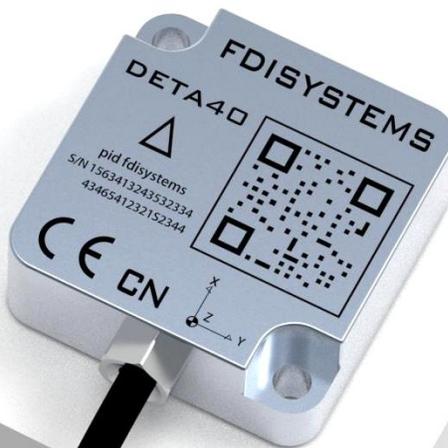
FDISystems 推出了DETA40系列*一套完整的基于Mems的战术级微型惯性组合导航系统。该系列的特色是融合了三轴零偏不稳定性为 $0.5^{\circ}/h$ 的陀螺仪和 $20\mu g$ 的三轴加速度计，具有更高灵敏度和抗振性，在3D角度、速度、位置测量中表现出色。采用冗余传感器技术提高可靠性拓展测量范围，该系列包括IMU/VRS/AHRS和INS支持外接GNSS/双天线/里程计等设备的组合导航解决方案，内置多种运载体动力学模型约束，采用坚固的金属外壳，可以直接安装在PCB上。搭载行业先进的SPKF非线性数据融合算法，经过专业的转台校准和 $-40\sim 80^{\circ}C$ 温度补偿，具有高达 $1000Hz$ IMU输出和 $200Hz$ 导航输出能力，功能强大的界面软件，在线参数辨识一键安装校准，方便即刻上手。该系列特别适用于移动机器人、无人机、无人驾驶、无人船、动中通、稳定控制等应用。



0.5°/h高性能IMU
惯导组合导航

特点

- ❖ 零偏不稳定性 陀螺 **$0.5^{\circ}/h$** | 加速度计 **$20\mu g$** (Allan)
- ❖ 冗余传感器技术，量程拓展 **$2000^{\circ}/s$**
- ❖ 航向 **$0.1^{\circ} RMS$** ，姿态 **$0.03^{\circ} RMS$** (RTK Aid)
- ❖ 零偏、刻度因子、正交性、温度出厂标定
- ❖ 支持外接**GNSS/RTK**/双天线组合导航
- ❖ 圆锥划船补偿、自适应**SPKF** 最高 **$1000Hz$** 输出
- ❖ 极低噪声 **$0.08^{\circ}/\sqrt{h}$** 出色抗振性
- ❖ 串口**TTL/ CAN** 接口，**PPS**时钟同步
- ❖ 尺寸 **$22x22x8.5mm$** 重量 **$8g$**
- ❖ **ITAR-free** 中国制造



FDISYSTEMS

* **DETA** is a transliteration of the Greek letter **delta** = Δ , which stands for small amount, extreme meaning and high precision

DETA40 系列

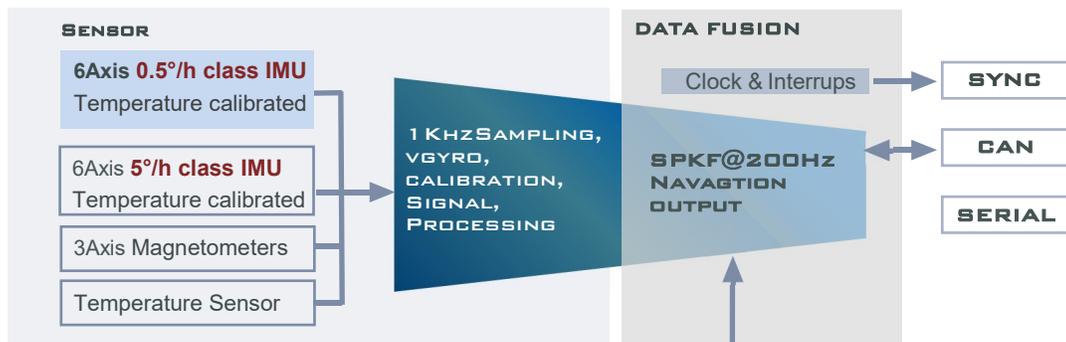
DETA40系列产品内置一套全新的微型高性能经过的严格的出厂校准的IMU核心。V系列输出姿态和高精度的相对航向角以及校准后的IMU原始数据，A系列提供完整的航姿参考功能和带有磁辅助后的绝对航向角，N系列提供了通用的协议接口，允许用户根据目标应用接入GNSS/RTK/dual-GNSS、里程计、气压计等传感器，具有速度和位置输出。

功能	DETA40V VRS*	DETA40A AHRS**	DETA40N GNSS/INS***
IMU	●	●	●
姿态	●	●	●
相对航向	●	●	●
绝对航向(磁)		●	●
INS/GNSS/RTK双天线/Odom			●

VRS*: 垂直参考单元. AHRS**: 航姿参考系统. GNSS/INS***: 组合导航的统称, 包含惯性导航和卫星/双天线卫星测向/里程计/雷达等其他外部辅助设备的组合导航

系列特点

DETA40系列产品的传感器包含两套独立的三轴陀螺仪、两套独立的三轴加速度计、三轴磁力计以及温度计，具有一个强大的Sigma-Point卡尔曼滤波器(SPKF)以及一套高性能组合导航算法，高达1000Hz的传感器采样频率和圆锥和划船运动补偿，实时监控环境温度的变化，并在线的估计传感器的误差，可以识别野值和测量异常并隔离故障，可以检测结构化的磁场并补偿，具有抗磁干扰能力。FDI的行业领先的算法可方便的接入外部里程计、雷达等速度、位置、航向辅助设备组合导航，并提供了强大的交互界面和在线校准的算法，方便快速安装使用。



2-YEAR WARRANTY

NO EXPORT RESTRICTION

Aiding Equipments
 » Dual Antenna GPS/GNSS, RTK
 » Odometer

ROS 1/2

SIMULINK

PX4 autopilot

DETA40 V

相对航向角、俯仰&横滚

- 360°稳定连续的角度输出
- 冗余0.5°/h的三轴陀螺仪
- 传感器校准和误差补偿
- 野值检测测量异常隔离
- 自适应Sigma非线性卡尔曼滤波器
- 温度在线跟踪
- 1000Hz数据输出，200Hz导航输出

DETA40 A

磁绝对航向角、俯仰&横滚

- 360°度稳定连续的角度输出
- 传感器校准和误差补偿
- 野值检测测量异常隔离
- 离线/在线 3D、2D软磁硬磁校准
- 磁异常检测、结构化磁场自适应、自适应 Sigma非线性卡尔曼滤波器
- 温度在线跟踪

DETA40 N

GNSS辅助 位置、速度&姿态 双天线航向

- 自主对准&快速初始化
- 在线安装参数辨识，一键校准。
- 1000Hz划船&圆锥补偿
- 实时传感器零偏、刻度因子、温度补偿
- GNSS延迟补偿、时间同步
- 支持外部GNSS/RTK、气压计、空速计、里程计辅助
- 支持UBLOX、和芯UM98x系列GNSS模块

性能规格



每一个工业系列的传感器都要在FDISYSTEMS的制造工厂进行强大的校准和验收测试过程。FDISYSTEMS定期对所有产品进行全面测试，以验证持续符合所有性能规范。

NAVIGATION	DETA40 V	DETA40 A	DETA40 N
俯仰/横滚(静态)	0.05°	0.05°	0.05°
俯仰/横滚(动态) ^{3,4}	0.1°	0.1°	<0.1° 0.03°(GNSS RTK Aid)
相对航向 ¹ (静态)	<0.5°/h	<0.5°/h	<0.5°/h
相对航向 ^{1,4} (动态)	1°/h	1°/h	1°/h
绝对航向(GNSS辅助) ^{2,3,4}	-	0.5° Magnetometers Aid	0.5° Magnetometers Aid <0.1° GNSS RTK Aid 0.1° Dual GNSS (2 m baseline)
水平位置 ³	-	-	Single point: 1.2 m SBAS: 0.6 m DGPS: 0.4 m RTK: 1 cm + 1 ppm
速度精度 ³	-	-	Single point:0.05 m/s RTK:0.01 m/s
IMU数据最大输出频率(可配置)	1000 Hz	1000 Hz	1000 Hz
导航数据最大输出频率(可配置)	200 Hz	200 Hz	200 Hz

- 1 垂直参考模式，无磁力计，转台往复转动测试。 注：所有指标精度均为方根RMS.
- 2 磁偏角补偿，适当的磁场环境和已经进行软磁和硬磁的补偿校准。
- 3 外接GNSS接收机UM982、UBLOX F9P为例，良好的天线接收条件和RTCM输入。
- 4 平面运动或者3D运动。

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	0.025	0.025	0.05
10S	RTK	0.19	0.18	0.054	0.024	0.035	0.035	0.08

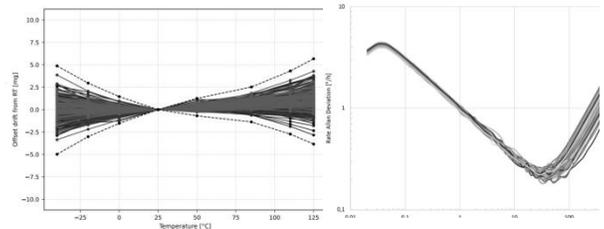
* N版本，通过COM3=UM982协议，COM2=RTCM协议，外接unicore UM982模块在双天线RTK Fixed模式下测试。

IMU	加速度计	陀螺仪	磁力计
量程	±8g/up to±26 g	±300 °/s ±2000 °/s	±4900uT
零偏不稳定性	20ug	0.5 °/hr	-
线性度	< 0.1 % FS	< 0.1 % FS	< 0.1 %
随机游走	32 mm/s /√Hz	0.03 °/√Hz	140 μGauss/√Hz
噪声密度	0.0004°/s /√Hz	0.8mm/s ² /√Hz	-
正交性误差	±0.05 °	±0.05 °	±0.05 °
带宽	500 Hz	500 Hz	250 Hz

¹ 在3D动态<300 ° /s 运动时具有更好的精度。

输入/输出

协议	FDILink Binary, NMEA0183, RTCM, DroneCAN
输出数据	欧拉角 (Yaw, Pitch, Roll); 四元数; 位置; 速度; 方向余弦矩阵; 加速度; 角速度; 磁场向量; 卫星原始数据
数据频率	200 Hz, Up to 1,000 Hz (IMU data)
融合引擎	自适应非线性Sigma-point 卡尔曼滤波器; 用户可配置辅助观测源参数在线估计; 野值和异常检测隔离; 自适应滤波
外部辅助	里程计, 气压计, 空速管, SLAM等PVT辅助
指令配置	支持串行指令配置: 重启、校准、模式切换、校准等
数据同步	Sync-In, Sync-Out I/O pins; GNSS PPS, 300 ns RMS,
时钟精度	10 ppm



**Accelerometer
Offset Temperature**

**Gyroscope
Allan Deviation**

接口

输入电压	BOX版: 5V@0.2W PW版: 5V-28V@0.21w
串口	UART(TTL) x 3 - up to 921600bps
CAN	CAN 2.0A/B x - up to 1 Mbit/s
同步接口	多功能GPIO x 2 / SyncPPS Event
环境	
操作/校准温度	-40°C to +80°C
MTBF (推算)	50,000 h
Shock limit	2,000 g
震动	10 g RMS [20 - 2 kHz] MIL-STD-810G
equivalent	BOX: IP51 PW:IP67

DETA40系列提供了高性能、最紧凑和低功耗的解决方案，有两种封装形式，1.采用金属BOX外壳封装，可以通过连接结构安装到电路板上，通过FPC通讯，出厂进行转台和温度校准；2.采用坚固合金防水外壳，屏蔽线引出方式，出厂进行转台和温度校准；2种方案方便灵活的供客户选择，提供硬件开发支持包和相关配件以及设计参考，可轻松的集成到载体上。

SURFACE MOUNT

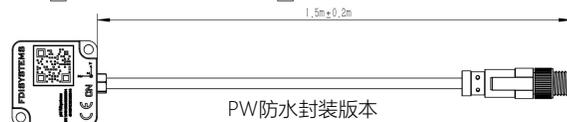
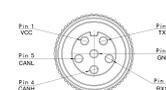
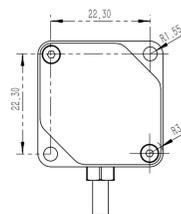
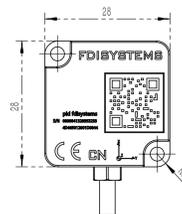
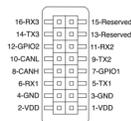
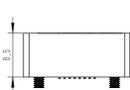
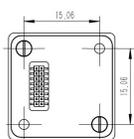
系列硬件软件协议兼容DETA*0
DETA40-V, DETA40-A&DETA40-N

坚固外壳

板载固定



Model	V	A	N
金属BOX	DETA40-V	DETA40-A	DETA40-N
Size Weight Power	21.2x21.2x8.5mm 8g 5V@0.2w	21.2x21.2x8.5mm 8g 5V@0.2w	21.2x21.2x8.5mm 8g 5V@0.2w
PW防水	DETA40-VPW	DETA40-APW	/
Size Weight Power	28x28x10.5mm 16g 5V-28V@0.21w	28x28x10.5mm 16g 5V-28V@0.21w	/



金属BOX板载版本

PW防水封装版本

应用领域

DETA40系列非常适合尺寸、重量、功率和成本(SWaP-C)受限但又需要高性能惯性传感器的系统，适用于无人系统、人形机器人、自动驾驶、智慧农业和林业车辆机器人、稳定平台、动中通、数字测绘、等相关领域。



- 无人驾驶
- 机器人
- 可靠的AHRS、VRS系统
- 自动驾驶&辅助驾驶ADAS
- 动中通/天线/云台 稳定指向系统
- 配合SLAM建图定位
- 无人船
- 无人机
- 配合GNSS提供精确姿态和位置

生态系统支持

稳定可靠的DETA40系列已经全面批量上市，以客户为中心，提供完善的产品和技术服务。以FDIsystmes作为您的惯性导航合作伙伴，您可以完全访问我们的支持生态系统，贯穿您系统的整个开发周期和产品生命周期。我们的任务是确保成功地评估、开发、测试和集成FDIsystmes导航产品到您的应用程序。

服务支持

- <12h 即时销售和技术支持响应时间
- 直接对接访问FDIsystems的应用工程师
- 即插即用 全面和完善的开发资料工具
- 功能强大的界面软件快速上手
- FDIsystems全系列产品的协议兼容
- 远程固件升级

产品技术

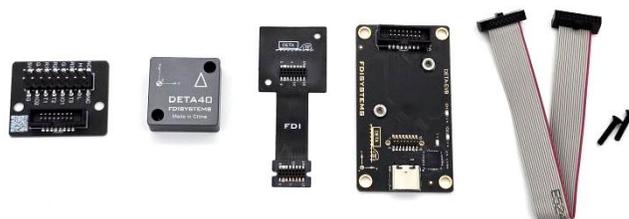
- 年十万套的生产能力
- ISO9001 ilac-MRA和CNAS Certification 认证的规范
- 知识库 Support.fdisystems.cn
- 出厂校准全稳定性测试
- 标准2年保修
- 校准报告

开发工具

- **开发工具套件:** 提供两种开发套件工具，完整的硬件开发工具包包括DETA40，适用的电缆，文件，硬件工具和坚固包装箱。



DETA40 系列评估板



- **FDICenter 界面软件 & 软硬件开发套件:** 强大的用户友好的GUI可以方便的执行配置修改参数以及校准和数据LOG和显示功能。提供硬件封装方便开发，提供C/ C++的数据协议、常用函数库，支持ROS等操作系统。
- **定制解决方案:** 提供包含惯性、卫星、视觉、激光、二维码、SLAM等全方位的导航系统解决方案，助力客户实现导航制导和控制的闭环；尺寸和包装的个性化定制；外部辅助传感器方案定制；界面、协议、特殊校准个性化定制支持。



FDIsystems Control Center GUI, 支持导入用户模型

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

中国安徽合肥市永和路和铭传路交叉口

科大硅谷肥西园B1栋5楼

230088,CN

tel +86 15656549568

Web fdisystems.cn

Sales Sales@fdisystems.cn

Support.fdisystems.cn

© 2018 FDIsystems Technologies, LLC. All rights reserved. FDIsystems and the Diamond and Triangle logo are trademarks of FDIsystems Technologies, LLC. FDIsystems, DETA40 Series and 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 25-0512-R1

AS9100
CERTIFIED