DETA400 系列

微型高精度惯性卫星组合导航系统 INS/RTK

FDIsystems 推出了DETA400 系列基于高性能Mems的微型惯性RTK卫星组合导航系统。该系列的特色是具有厘米级定位、双天线测向能力，采用冗余传感器和恒温控制技术，融合三轴零偏不稳定性为0.5°/h的陀螺仪和20ug的加速度计，具有高灵敏度和抗振性,在无GNSS情况下提供高水平惯性导航，为可靠定位和稳定姿航的应用提供全套解决方案。 该系列包括单天线RTK、双天线测向以及支持4G连接CORS位置服务功能。全系采用坚固的金属外壳和军工级插头，IP65防护等级。搭载行业领先的自适应SPKF 非线性数据融合组合导航算法，经过专业的惯性校准和温度误差补偿，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。该产品支持FDIsystems差分共享技术®，特别适用于对尺寸和功耗紧致需求的地面自主车辆、空中运载体、移动机器人等以及需要高精度定位的群体智能体应用。





特点

- ❖ 多星多频段双**RTK**厘米级定位测向，**RTCM**差分共享
- ❖ 冗余传感器技术，陀螺零偏稳定性 **0.5˚/hr**
- ❖ **IMU恒温**控制
- ❖ 内置气压计
- ❖ **0.8cm**位置精度，航向角**0.1˚ RMS**， 姿态**0.05˚ RMS**
- ❖ 零偏、刻度因子、正交性温度出厂标定
- ❖ 圆锥划船补偿、自适应**SPKF**
- ❖ 串口**TTL /232& CAN &PPS**接口
- ❖ **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*

DETA400 系列

DETA400系列共有四款产品，每款产品内置一个全新的微型高性能经过的严格的出厂校准的IMU核心、磁力计、**气压计**以及多频段RTK接收机，DETA400R内建了单天线多频RTK接收机，通过外部的设备接入RTCM(差分修正)数据达到厘米级定位精度（RTK模式）；DETA400R4G是R的提升，可以通过内置4G设备连接网络NTRIP基站（支持差分共享）实现RTCM数据流的获取和广播。DETA400D 内建了双多频RTK接收机，可以通过双GNSS天线测量载体的方向，具有稳定的航向角输出，不受复杂电磁环境干扰磁力计的影响；DETA400D4G是D版本的提升，可以通过内置4G设备连接网络NTRIP基站（支持差分共享）实现RTCM数据流的获取和广播。






功能	DETA400R	DETA400R4G	DETA400D	DETA400D4G
INS/GNSS/RTK*	●	●	●	●
绝对航向(磁辅助)	●	●	●	●
GNSS 双天线测向			●	●
网络RTK ** 云共享***		●		●
气压计辅助****	●	●	●	●

* 组合导航位置速度姿态PVT输出. ** 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. **** 内置气压计

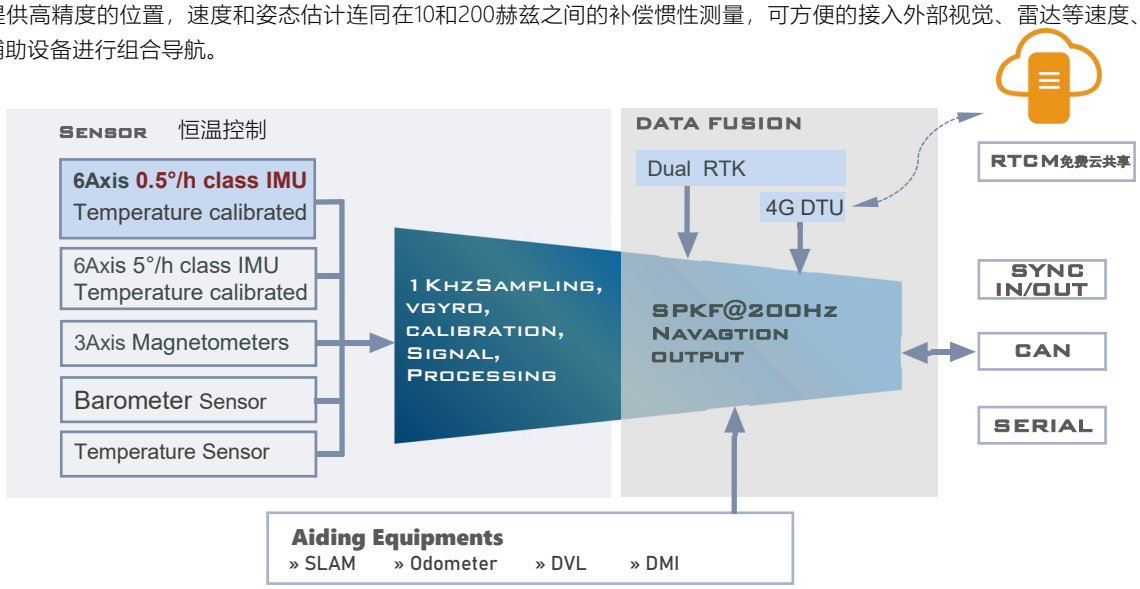
- 精小稳定
- 双天线厘米级定位定向 可靠 精准
- 工业级MEMS，冗余航向石英陀螺
- 2D/3D磁校准

- 动力学模型 自动切换算法，性能更佳
- 自适应SPKF 稳健多源信息融合INS/GNSS/RTK /ODOM/DVL
- 强大校准工具 自动完成天线IMU ODOM 安装对准

- 里程计/声纳/雷达外部辅助接口
- 4G全网通/电台版本
- 出厂校准 专业校准报告
- 基站模式，差分云共享

系列特点

每个DETA400系列产品的特点是具有一个强大的Sigma-Point卡尔曼滤波器(SPKF)，以及一套高性能算法，双冗余imu, 高达1000Hz的传感器采样频率和圆锥和划船运动补偿，0.05℃恒温控制技术克服IMU温度变化误差 ，组合导航算法在线的估计传感器的误差，在无GNSS情况下保持高水平的惯性导航能力，可以识别野值和测量异常并隔离故障。内置大气压强计辅助高度测量，FDI的行业领先的算法提供高精度的位置，速度和姿态估计连同在10和200赫兹之间的补偿惯性测量，可方便的接入外部视觉、雷达等速度、位置、航向辅助设备进行组合导航。



2-YEAR WARRANTY

NO EXPORT RESTRICTION (ITAR)

DRIVERS FOR: ROS PX4 autopilot







性能规格

每一个DETA400系列的传感器都要在FDISYSTEMS的制造工厂进行专业的校准和测试验收，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	Deta400R	Deta400D
俯仰/横滚（静态）	0.05°	0.05°
俯仰/横滚（动态）[3]	0.1°	0.1°
相对航向[1]（静态）	<0.5°/h	<0.5°/h
相对航向[1]（动态）	1°/h	1°/h
绝对航向[2]	0.8 °Magnetometers* < 0.5 ° GNSS**	0.8 °Magnetometers* < 0.5 ° GNSS** 0.1 ° Dual GNSS*** (2 m baseline)
水平位置[3]	Single point: 1.5 m DGNSS: 0.4 m RTK: 0.8cm + 1 ppm	Single point: 1.5 m DGNSS: 0.4 m RTK: 0.8cm + 1 ppm
速度精度	Single point:0.1 m/s RTK:0.03 m/s	Single point:0.1 m/s RTK:0.03 m/s
角度分辨率	< 0.01°	< 0.01°
角度重复性	< 0.1°	< 0.1°
IMU数据输出频率	1000 Hz	1000 Hz
导航数据输出频率	200 Hz	200 Hz

[1] 垂直参考模式，无磁力计，无GNSS辅助，纯惯导 转台往复转动测试 25分钟航向漂移 <0.1°，可提供测试报告数据。

[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；** 充分的运动情况下；*** 良好GNSS接收条件

[3] 良好的GNSS接收条件以及RTCM输入

IMU	加速度计3轴	陀螺仪3轴	磁力计3轴	气压计
量程	±8g/up to±26 g	±300 °/s ±2000 °/s	±4900uT	300~1100hPa（-500m~+9000m）
零偏不稳定性	20ug	0.5 °/hr	-	绝对精度 ±0.3 hPa
线性度	< 0.05 % FS	< 0.05 % FS	< 0.1 %	TCO ±0.5 Pa/°C（≈±4.2 cm）；长期稳定性 ±0.1 hPa / 12 月；
随机游走	32 mm/s /√Hz	0.03 °/√Hz	140 μGauss/√Hz	/
噪声密度	0.8mm/s² /√Hz	0.0004°/s / √Hz	-	0.2 Pa RMS
正交性误差	±0.05 °	±0.05 °	±0.05 °	/
带宽	500 Hz	500 Hz	250 Hz	100 Hz

INTERNAL GNSS

Engine, 星座update rate	1408通道， BDS/GPS/GLONASS/Galileo/QZSS， 20Hz	
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
Cold start / Hot start	<30 s / <5s	
高度限制 | 速度限制	50,000 m | 500 m/s	

接口

Primary Interface	UART / RS232*2 & CAN*1 & GPIO*1
SIM card	NanoSIM卡
GNSS RF Connectors	MCX*2（3.3V） ,4G(MCX*1)

环境

Operating Temperature	-40°C to +85°C
Operating vibration	8 g RMS [20 - 2 kHz] MIL-STD-810G
Shock limit	20,000 g
MTBF	50,000 hours

输入/输出

协议	FDILink Binary, FDILink ASCII, NMEA0183，RTCM3.x ,Ntrip ,NMEA2000，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，气压高度
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	空速管, 里程计
指令配置	支持串行指令配置：重启、校准、模式切换等
数据同步	Sync-In, Sync-Out I/O pins; GPS PPS, 30 ns RMS, 20 ns 99%

小巧 精悍　封装

DETA400系列提供了最紧凑和低功耗的解决方案，同时提供定制服务和OEM版本硬件板卡。

SURFACE MOUNT

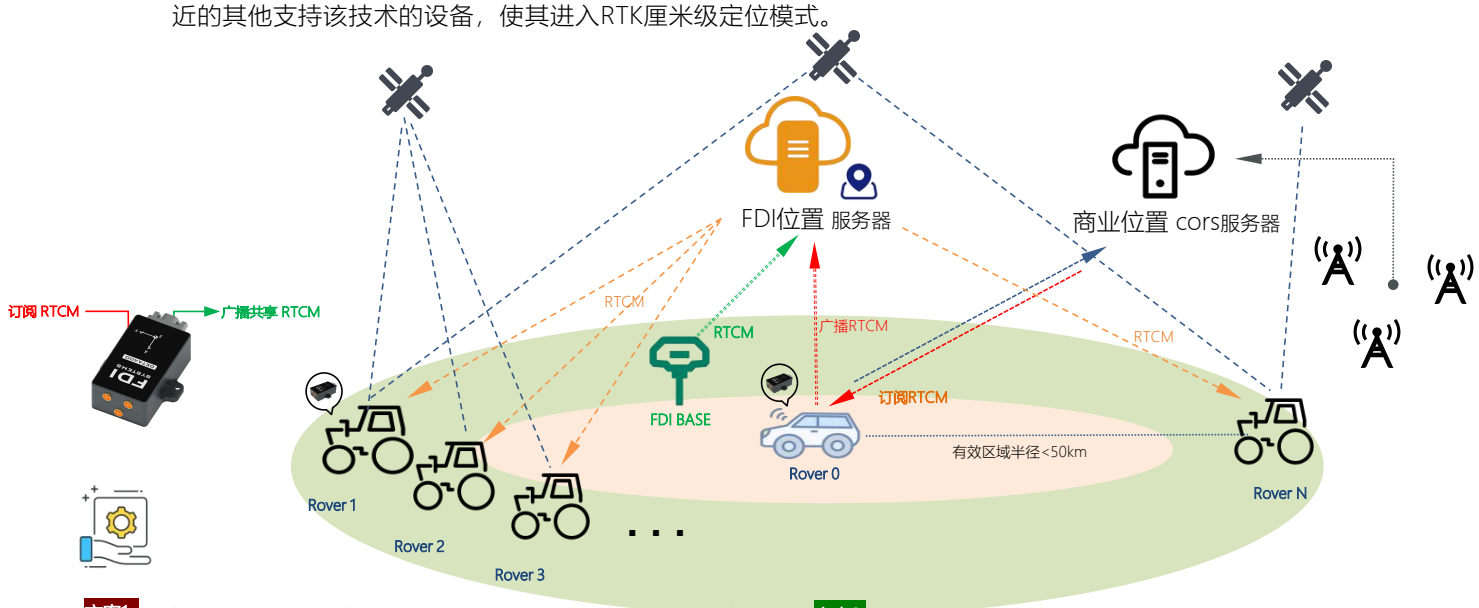
全系列硬件兼容　铝合金氧化坚固外壳　军工J30J插头



型号	DETA400R	DETA400R4G	DETA400D	DETA400D4G
尺寸	55 x 44 x 11 mm	55 x 44 x 17 mm	55 x 44 x 11 mm	55 x 44 x 17mm
重量	35 g	45 g	38g	48g
电压	6-28V@≥2A	6-28V@≥2A	6-28V@≥2A	6-28V@≥2A
电流	150mA@6V	200mA@6V	230mA@6V	270 mA@6V
平均功耗	1W	1.5 W	1.2W	2W

区域差分云共享　共享/最大化降低成本 fdinav.fdisystems.cn

针对区域内多个移动体高精度定位的需求，为了最大程度的降低成本，FDISYSTEMS为DETA400系列具有联网功能的产品提供了免费的差分共享技术，通过该技术可以将单一运载体从CORS服务器获取的差分修正RTCM数据共享给附近的其他支持该技术的设备，使其进入RTK厘米级定位模式。



方案1 移动站Rover0通过DETA400x4G 自带的NTRIP订阅了位置服务商的差分修正数据进入RTK厘米级定位，通过区域差分共享技术通过云将RTCM数据分发给了相同ROOM内的方圆50KM内的支持FDI差分云共享技术的其他设备Rover1,2,3...N个设备。仅需要一个设备订阅，区域内其他N个设备免费共享高精度位置服务数据。

方案2 FDI BASE是FDISYSTEMS提供的差分定位基站，支持FDI差分云共享技术，可以快速布设方便为有效区域移动设备提供差分数据服务，一次购买终身使用。

经济

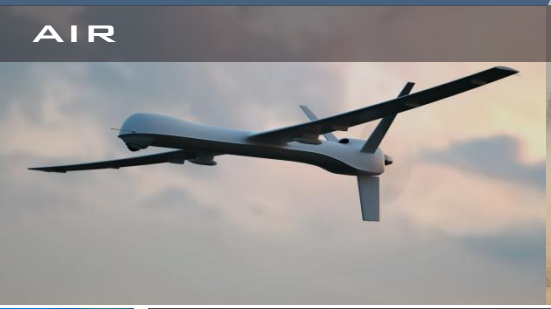
最大程度的降低差分修正数据的生产、传输和订阅成本，提供高性价比的基站、永久免费的数据分享云服务以及高性能的导航终端，50KM有效覆盖范围让多移动体差分数据共享成为可能，最大程度降低成本。

可靠

仅针对FDISYSTEMS系列产品支持差分共享的产品开放权限访问数据，用户可以自行配置ROOM对话组，保护数据传输隐蔽、安全可靠。

自主

提供全套的高精度组合导航定位解决方案 从终端—数据传输—基站三位一体，可以采用自建物理基站、订阅商用位置服务，数据广播途径可以采用电台和云服务两种方案，提供海陆空多种场景的解决方案。







生态系统支持

稳定可靠的DETA400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FDIsystems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FDIsystems导航产品到您的应用程序。

服务支持

- <24h 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
- 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
- 即插即用
- 出厂校准全稳定性能测试
- 标准2年保修
- 校准

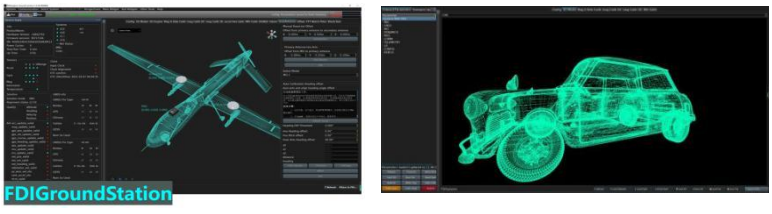
开发工具

- **开发工具套件**: 提供开发套件工具，完整的硬件开发工具包包括DETA400，适用的RF电缆，全接口HUB-USB转TTL/232模块，GNSS天线，文件，硬件工具和坚固包装箱。



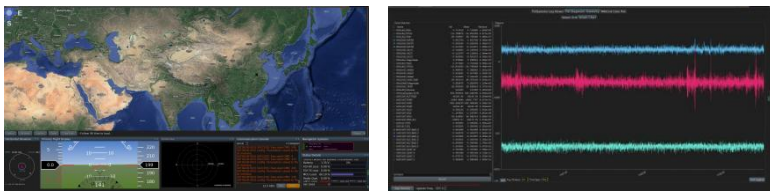
DETA400 系列评估板

- **FDICenter 界面软件** 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++/C#/linux ROS1、ROS2/MatLab simulink环境的SDK等开发工具。 FDI 提供支持的APM/PX4源码和固件，方便接入无人系统使用。



FDIsystems Control Center GUI

- **自动化校准工具** 为了用户更快的完成导航系统的部署，参数标定，通过内置的算法可以快速的实现2D/3D软磁硬磁校准、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。



- **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

Your Partner in Navigation Systems

安徽飞迪航空科技有限公司(FDIsystems)是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，为自主驾驶、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，在航空航天和海洋船舶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

安徽合肥市肥西县铭传路和永和路科大硅谷B1栋5楼
230093,CN

tel **+86 15656549568**
0551 - 67160686
Web **fdisystems.cn**
Support **support.fdisystems.cn**
mail **sales@fdisystems.cn**

© 2018 FDIsystems Technologies, LLC. All rights reserved. FDIsystems and the Diamond and Triangle logo are trademarks of FDIsystems Technologies, LLC. FDIsystems, DETA400 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 26-1010-R1

AS9100
CERTIFIED