

VIAVI A&D

Inertial Labs Product Brief



COMTEST: 铁路电信网络和信号系统的测试、测量和监控解决方案

CANGO NETWORKS: 提供完整的服务保障平台

NG4T: 验证身份管理和身份验证等网络协议

ANUVIEW: 网络安全和威胁检测软件

JACKSON LAB TECHNOLOGIES: 军用和民用定位、导航和定时 (PNT) 解决方案

INERTIAL LABS: 军民航电系统定位, 惯导系统, 大气数据装机件产品。

2021 年至 2025 年

VIAVI

2018 年至 2020 年

RPC PHOTONICS: 光整形光学器件

COBHAM: 增加 AvComm 和无线业务

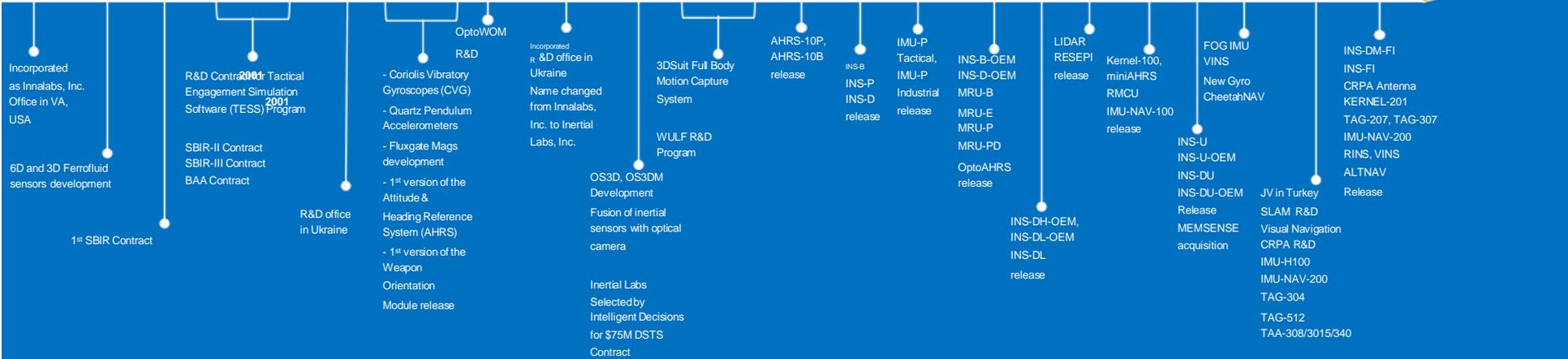
NORDIASOFT: 为软件无线电市场提供测试仪器

3Z TELECOM: 增加天线指向校准

EXPANDIUM: 扩展云本地虚拟化产品组合

Inertial Labs 历程

2001 - 2025



产品分类

基于惯性传感器的各种任务解决方案的研发、生产、营销和应用：

导航类客户，GPS卫星制导方向

转台，旋转类型加速度检测等客户

操稳性能，汽车，火车，飞机，无人机等类型客户

指点，定向类客户，例如瞄准类设备客户



动力控制，加速度测定，例如新能源车

训练和仿真类客户，例如研究所

测量和控制，例如机器人公司等

远程探测，例如无人机任务，远程摄像等

我们使用的技术：



MEMS 陀螺仪



MEMS 加速度计
Inertial Labs 惯性测量单元 (IMU)



磁通脉冲磁强度计



GNSS 接收机



光学相机



激光地形雷达



声呐 (SBES, MBES)



热像仪



网络

同步定位和地图
GPS 欺诈检测
机器视觉算法
目视参考系统
反向运动

算法和过滤器

我们的方向：在没有全球导航卫星系统的环境中提供辅助数据生态系统导航

IMU INERTIAL MEASUREMENT UNITS

- MINI-AHRS**
Gyro: 2 deg/hr
Accel: 0.01 mg
- KERNEL 210**
Gyro: 1 deg/hr
Accel: 0.005 mg
- IMU-P**
Gyro: 0.5 deg/hr
Accel: 0.03 mg
- IMU-H100**
Gyro: 1 deg/hr
Accel: 0.005 mg
- IMU-H200**
Gyro: 0.4 deg/hr
Accel: 0.015 mg
- IMU-NAV-200**
Gyro: 0.3 deg/hr
Accel: 0.007 mg
- IMU-FI-200T**
Gyro: 0.025 deg/hr
Accel: 0.005 mg



APPLICATIONS

- Fixed-Wing & VTOL UAV
- Unmanned Surface Vehicle (USV)
- Multi Rotor UAV
- Unmanned Underwater Vehicles (UUV)
- Ground Vehicles (manned & unmanned)
- Pedestrian Navigation

导航级

加速度计



参数	TAA-308	TAA-315	TAA-340
尺寸	28 x 19 x 13 mm	28 x 19 x 13 mm	28 x 19 x 13 mm
轴数量	3	3	3
数据接口	RS-422	RS-422	RS-422
质量标准	MIL-STD-810 MIL-STD-461	MIL-STD-810 MIL-STD-461	MIL-STD-810 MIL-STD-461
测量范围	±8g	±15g	±40g
加速度计运行中零偏稳定性	0.005 mg	0.01 mg	0.02 mg
加速度计温度范围内的偏置误差	0.5 mg	0.7 mg	1.2 mg
加速度计偏置一年重复性	1 mg	1.3 mg	1.5 mg
加速度计噪声（速度随机移走）	0.015 m/sec/√hr	0.035m/sec/√hr	0.045 m/sec/√hr

Inertial Labs
开发的 **TAA**
加速度计 作为高
性价比方案替代
霍尼韦尔的Q-flex
加速度计



2轴 / 3轴陀螺仪



速度:

- 延迟: ≤ 0.4 msec
- 带宽: ≤ 1 K Hz
- 数据速率: ≤ 4 K Hz

零偏运行稳定性能参数:

- 0.3 deg/hr
- 1 deg/hr
- 2 deg/hr

噪声 (ARW)

- 0.035 deg/ $\sqrt{\text{hr}}$ ARW (噪声)
- 0.08 deg/ $\sqrt{\text{hr}}$ ARW (噪声)
- 0.2 deg/ $\sqrt{\text{hr}}$ ARW (噪声)

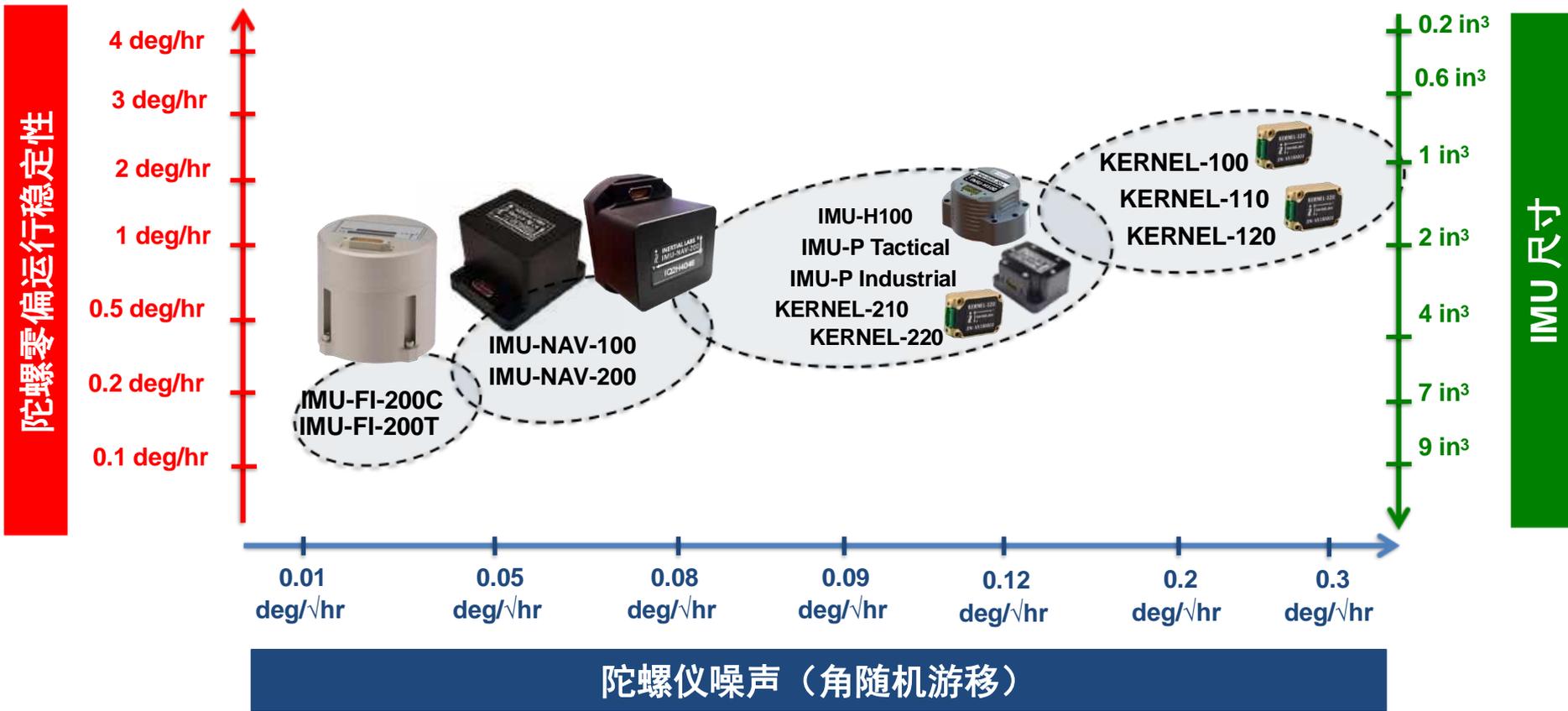
其它:

- 冲击与振动: MIL-STD-810G ($\leq 20,000$ G) ; 振动隔离器: 可选
- 最高 ± 2000 deg/sec 动态范围
- 数字 (RS-232/RS-422) 输出或者模拟输出

Inertial Labs 基于 MEMS 和 FOG 传感器



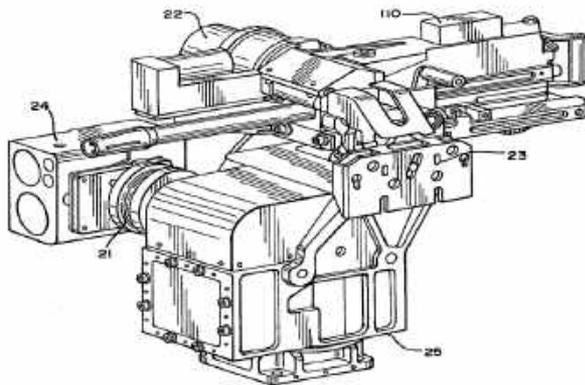
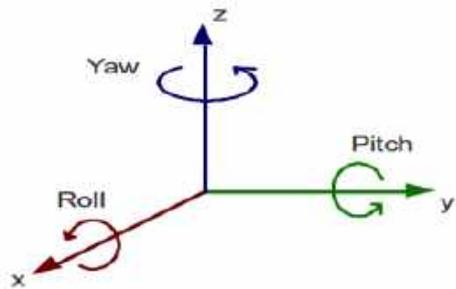
惯性测量单元 (IMU)



Inertial Labs IMU惯性测量单元和陀螺仪使用场景分析

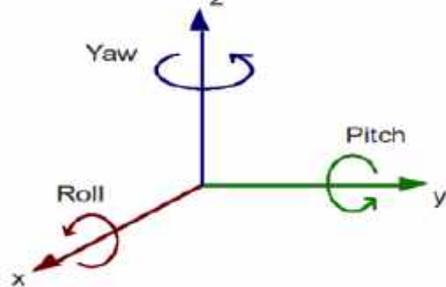
二轴 稳定性

- 二个单轴陀螺仪或
- 一个二轴的陀螺仪



六轴 稳定性

- IMU惯性测量单元:
 - 三轴陀螺仪
 - 三轴加速度计
- 二轴倾角仪（俯仰和横滚）



- 低噪声和低偏置漂移（陀螺仪）
- 大带宽
- 高数据速率
- 低时延
- 低振动灵敏度
- 俯仰角和横滚角测量
- 相对航向

定向雷达和天线解决方案（方位角、俯仰角和横滚角）

磁罗盘



- 体积小
- 低功耗
- 低成本
- 2 度方位角精度
- 0.5 度俯仰角和横滚角精度
- 对磁干扰极敏感

环形激光陀螺罗盘

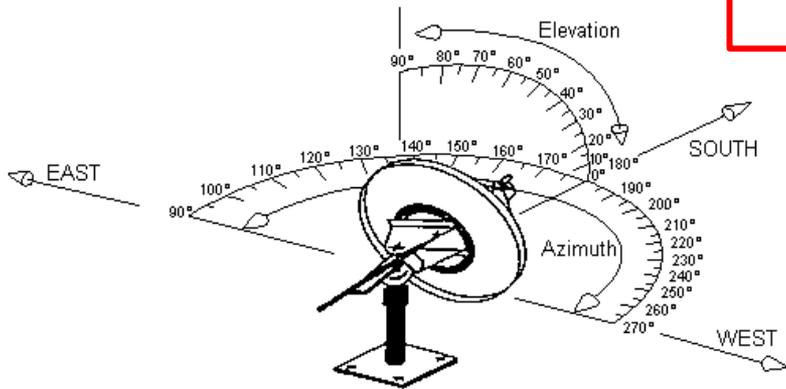


- 体积大
- 功耗高
- 价格贵
- <0.1 度方位角精度
- <0.1 度俯仰角和横滚角精度

Inertial Labs CLA



- 体积小
- 磁通门 + 惯性测量单元
- <0.2 度方位角精度
- <0.1 度俯仰角和横滚角精度
- 嵌入式陀螺仪便于防止磁干扰
- 低功耗
- 低成本



AHRS 磁航姿计算机（飞机应用级）

参数	单位	miniAHRS	OptoAHRS	AHRS-I0P	AHRS-10B	AHRS-II-P (需有GNSS)
						
航向静态误差	deg	0.7	0.2	0.3	0.8	0.3
航向动态误差	deg	0.8	0.4	0.6	1.0	0.1
俯仰角和横滚角静态误差	deg	0.08	0.02	0.05	0.08	0.05
俯仰角和横滚角动态误差	deg	0.1	0.05	0.08	0.1	0.08
陀螺零偏运行稳定性能	deg/hr	3	1	1	8	1
加速度计运行中零偏稳定性能	mg	0.02	0.005	0.005	0.02	0.005

- **SWaP** – 同类产品中性能最佳:
- 采用 Inertial Labs 磁通脉冲磁强度计技术，在超工作温度范围内具备高灵敏度、稳定性和可重复性。
- 当前在陆基和舰载应用中稳定性最为突出。
- 也适用于机器人、遥控飞行器，无人机，无人作业车等领域。



NEW

混合导航系统

惯导、高轨定位卫星GNSS, 地轨卫星、视觉辅助和射频辅助数据

多轴无人机



固定翼和垂直起降无人机



PRIMARY COMPONENTS		
#	Device Name	Device Image
1	VINS Processing Module - Sensor Fusion Filter - Machine Vision Algorithm - Multi-constellation and multi-band GNSS Module	
2	VINS Sensor Module - Day or IR Camera - Attitude and Heading Reference System (AHRS)	
3	GNSS Antenna (GPS/GLO/GAL/BDS/QZSS L1/L2/L5)	
4	Air Data Computer (ADC)	
5	Digital Windspeed Sensor (DWS)	

OPTIONAL COMPONENTS	
Anti Jamming Controlled Reception Pattern Antenna (CRPA)	
RF Ranging Software Defined Radio (SDR)	
M-Code / SAASM GNSS Receiver	
ALTNV Receiver	

NEW

产品牢固符合 MIL-STD-810G 美国军标



GPS 辅助惯性导航系统 INS-DM



uBlox 或 Novatel GNSS 接收机
(GPS L1/L2, GLO, BDS, RTK)



KERNEL-100 IMU / miniAHRS /
IMU-P / IMU-NAV / Honeywell
HG4930 IMU



双皮头管动静压大气数据输入
无人机辅助数据专用算法



IMU惯导数据

AHRS航姿数据

INS导航数据

大气计算机
数据

配置灵活

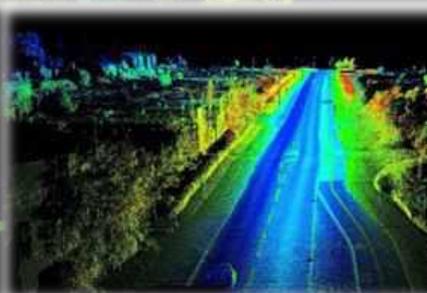
无GNSS信号
下低漂移

设备严格符合
MIL-STD军标

多种辅助数据



地形扫描绘制方案





惯导系统成功案例：高铁

GPS 辅助 INS-D

IMU

GNSS

- GPS
- GLONASS
- GALILEO
- BEIDOU
- QZSS

- 三轴陀螺仪
- 三轴加速度计

融合车轮传感器

俯仰角 (0.05° 精度)

横滚角 (0.05° 精度)

Decelerations

Accelerations

速度

(0.03 米/秒 精度)

定位

(1 厘米精度)

航向角 (0.05° 精度)

车轮打滑控制和监测

定位精度：

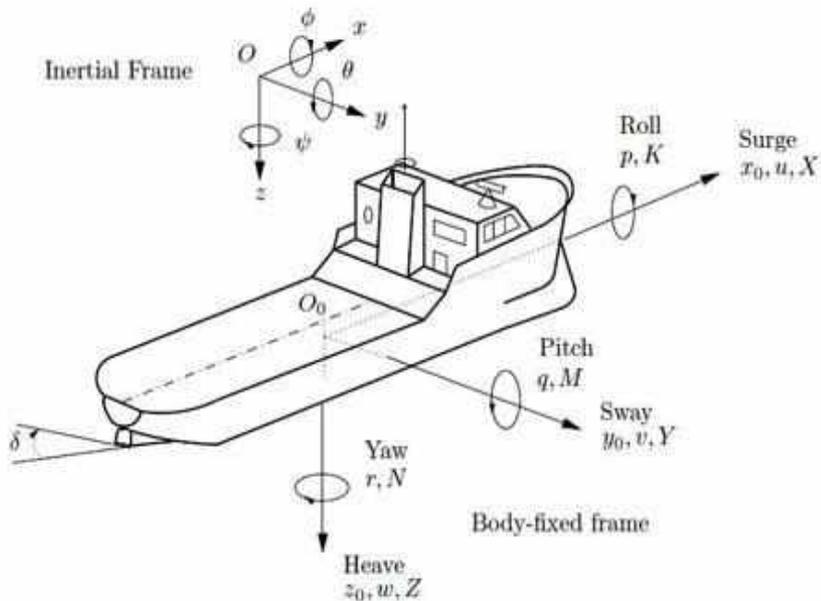
- 有 GNSS 信号：1.5 m SP / 0.6 m SBAS / 0.4 m DGPS / 0.01 RTK
- 没有 GNSS 信号 = 0.2 % DT
- 没有 GNSS 信号但从码表里获取信息 = 0.05 % DT

EN 45545
EN 50155
EN 50011

铁路运动控制单元：RMCU



船用动力参考单元 (MRU)

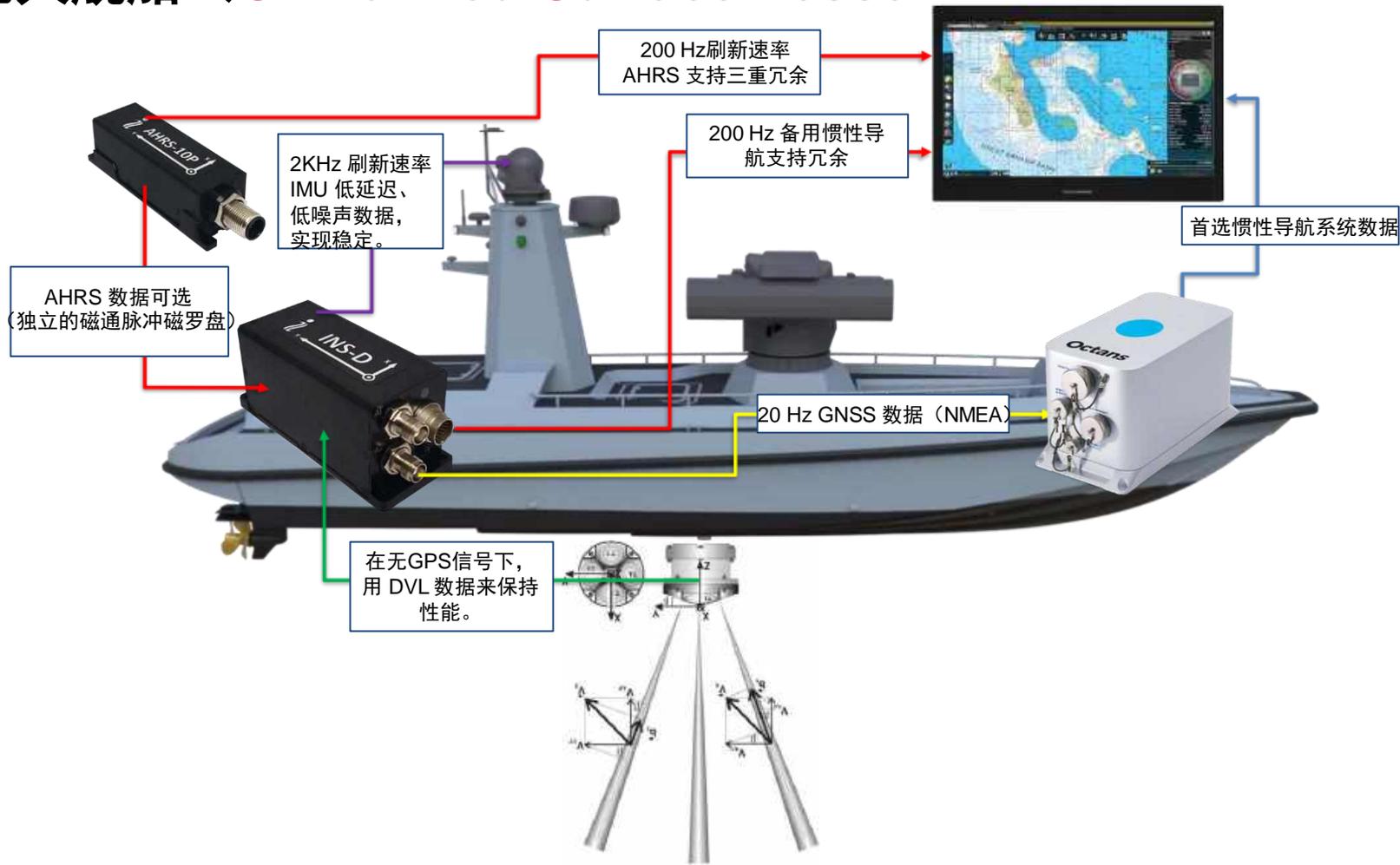


Parameter	Model				
	MRU-B1.1	MRU-B1	MRU-B2	MRU-E	MRU-P
Pitch	✓		✓	✓	✓
Roll	✓		✓	✓	✓
Heave		✓	✓	✓	✓
Surge		✓	✓	✓	✓
Sway		✓	✓	✓	✓
Yaw				✓	✓
Position					✓
Velocity					✓

数据输出接口和数据格式

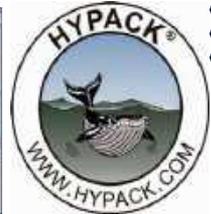
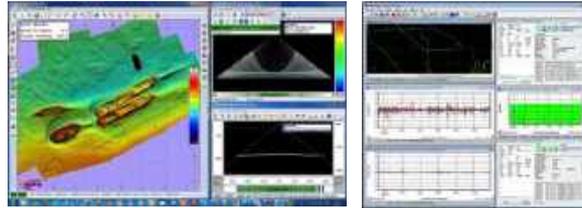
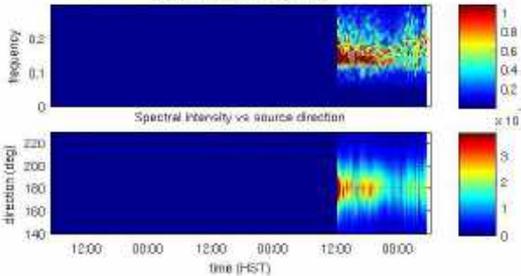
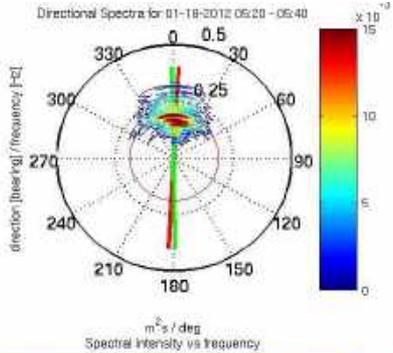
- RS-232
- RS-422
- 以太网 TCP IP/ UDP
- 以太网 Modbus TCP
- MRU NORMAL 85
- MRU NORMAL 10
- MRU NORMAL 37
- MRU NORMAL 0E
- MRU NORMAL "CUSTOM"
- 航道二进制标准格式
- KM 二进制
- Seatex 014
- Seatex 019
- Seatex PR
- NMEA 0183
- TSS1
- SMC / PSMCC
- PRDID
- EM3000
- ATLAS FANSWEEP 20

无人舰船 (Unmanned Surface Vessel)



海浪传感器

测量参数	海浪传感器 WS-E	海浪传感器 WS-PD
	增强型	双天线
海浪高度 (米)	✓	✓
海浪周期 (秒)	✓	✓
海浪方向 (度)	✓	✓
起伏、侧向、纵向 (%/米)	✓	✓
俯仰角 和 横滚角 (度)	✓	✓
陀螺磁航向 (度)	✓	✓
高精度 GNSS 航向 (度)		✓
DGPS/RTK 定位 (米)		✓



LabVIEW



VIAVI

VIAVI Solutions