

## Ekinox-E: 外部辅助惯性系统

Ekinox-E 是一个不受 ITAR 限制的惯性导航系统，可以从外部设备接收辅助数据。

它集成了一个惯性测量单元（IMU），运行了一个增强型的扩展卡尔曼滤波器，该滤波器可以将惯性数据和外部辅助信息相融合从而获得最佳的性能。



### 1.1 产品精度

测量精度	安装范围	360°, 无安装限制
	姿态（横滚、俯仰）	0.03° SP
		0.02 RTK
		0.015 PPK
	航向（外部 GNSS）	0.08° 双天线 2m 基线
0.05° 双天线 4m 基线		
0.03° PPK		
升沉（海洋版）	实时升沉 5cm 或 5% 测量周期：0~20s	
	延时升沉：2.5cm 或 2.5% 测量周期：0~40s	
位置	取决于外部 GNSS	

### 1.2 产品特点：

- 可连接多达四个辅助设备
- 测量级 GNSS 接收机
- 8GB 数据存储（>48h）
- 鲁棒 IP68 铝外壳 MIL-STD
- Web 接口，支持以太网通讯
- 200Hz 输出速率

### 1.3 Ekinox 惯性测量单元

#### 1.3.1 加速度计参数指标

联系人：王先生

电话：18629321116

邮箱：459013115@qq.com

	A2	A3	备注
测量范围 (g)	±8	±14	
速度随机游走 ( $\mu\text{g}/\sqrt{\text{hz}}$ )	7	40	艾伦方差 @25°C
运行中零偏不稳定性 ( $\mu\text{g}$ )	2	10	艾伦方差 @25°C
振动整流误差( $\mu\text{g}/\text{g}^2$ )	<200	<50	VRE 20Hz~2kHz
带宽 (Hz)	433	433	衰减<3dB
正交性 (°)	<0.02	<0.02	

### 1.3.2 陀螺仪参数指标

	G4	备注
测量范围(°/s)	±300	
运行中零偏不稳定性(°/hr)	0.5	艾伦方差 @25°C
角度随机游走(°/√hr)	0.14	艾伦方差 @25°C
带宽 (Hz)	60	衰减<3dB
正交性 (°)	0.02	

## 1.4 辅助传感器

很多不同的辅助传感器可以用于辅助 Ekinox INS。

### 1.4.1 外部辅助传感器

Ekinox-E 和 D 型可以接受两个外部接收机的连接，以提供导航数据，并提升定向性能。另外，DVL 或者里程计也可以连接到 Ekinox-E/D 作为速度辅助输入。

## 1.5 Ekinox-E 姿态和导航性能

除非另做说明，否则所有参数均为 $1\sigma$ ，全温范围- 40°C to +75°C。

### 1.5.1. 通用参数

	Performance	Remarks
Measurement range	360° in all axes, no mounting limitation	Solid state sensors
Orientation noise	< 0.02° RMS	Static

### 1.5.2 地面应用

以下所有参数适用于DMI（里程计）辅助情况下的典型地面测绘及轨迹测量应用。

Outage Duration	Positioning Mode	Position Accuracy		Velocity Accuracy		Attitude Accuracy (°)	
		Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical	Roll	Heading
0 s	SP	1.20 m	1.2 m	0.05 m/s	0.05 m/s	0.03°	0.08°
	RTK	0.01 m	0.02 m	0.02 m/s	0.02 m/s	0.02°	0.06°
	PP	0.01 m	0.02 m	0.01 m/s	0.01 m/s	0.015°	0.03°
10 s	SP	1.5 m	1.4 m	0.05 m/s	0.05 m/s	0.05°	0.1°
	RTK	0.15 m	0.1 m	0.03 m/s	0.03 m/s	0.03°	0.08°
	PP	0.03 m	0.03 m	0.015 m/s	0.01 m/s	0.015°	0.03°
60 s / 1km	SP	4 m	2.5 m	0.1 m/s	0.1 m/s	0.1°	0.2°
	RTK	3 m	0.75 m	0.1 m/s	0.1 m/s	0.1°	0.15°
	PP	0.4 m	0.1 m	0.03 m/s	0.02 m/s	0.03°	0.05°

### 1.5.3 船舶和海洋应用

以下所有参数适用于双天线辅助（里程计）辅助情况下的典型海面轨迹测量应用。

Outage Duration	Positioning Mode	Position Accuracy		Velocity Accuracy		Attitude Accuracy (°)	
		Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical	Roll / Pitch	Heading
0 s	SP	1.20 m	2.0m	0.05 m/s	0.05 m/s	0.03°	0.08 (baseline > 2m)
	RTK	0.01 m	0.02m	0.02 m/s	0.02 m/s	0.02°	0.05 (baseline > 4m)
	PP	0.01 m	0.02 m	0.01 m/s	0.01 m/s	0.015°	0.03°
10 s	SP	2.2 m	2.5m	0.1 m/s	0.05 m/s	0.1°	0.1° (baseline > 2m)
	RTK	0.3 m	0.1m	0.05m/s	0.03 m/s	0.1°	0.08° (baseline > 4m)
	PP	0.05 m	0.03 m	0.02 m/s	0.01 m/s	0.02°	0.03°
30 s	SP	4.0m	2.5 m	0.3m/s	0.15 m/s	0.15°	0.15° (baseline > 2m)
	RTK	3.0 m	0.75 m	0.25 m/s	0.1 m/s	0.15°	0.13° (baseline > 4m)
	PP	1.0 m	0.3 m	0.05 m/s	0.03 m/s	0.04°	0.05°

#### 1.5.3.1 升沉性能（海洋版）

	Real Time Heave	Delayed Heave (ShipMotionHP)	Remark
Range	50 meters	50 meters	Automatic adjustment to every sea conditions
Period	0 to 20 s	0 to 40 s	
Accuracy	5 cm or 5%	2.5 cm or 2.5 %	Whichever is greater; Velocity aided heave
Mode	Real time, auto tuning	Fixed 450s delay	On board computation

### 1.5.4 机载应用

使用双天线GNSS辅助评估以下性能。

Positioning Mode	Position Accuracy		Velocity Accuracy		Attitude Accuracy (*)	
	Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical	Roll	Heading
SP	1.20 m	2.0m	0.05 m/s	0.05 m/s	0.03°	0.08° (baseline > 2m)
RTK	0.02m	0.02m	0.02 m/s	0.02 m/s	0.02°	0.05° (baseline > 4m)
PP	0.01 m	0.02 m	0.01 m/s	0.01 m/s	0.02°	0.03°

### 1.5.5 实时性能监测

扩展卡尔曼滤波器会提供关于产品性能的反馈，为Ekinox-A定义了以下有效级别的阈值。

	阈值	
姿态有效	0.3° / 0.07°	AHRS / Normal INS mode
航向有效	0.5° / 0.2°	AHRS / Normal INS mode
速度有效	0.2m/s	Total velocity error (3D)
位置有效	1m	Total position error (3D)

注意：当没有可用的GNSS辅助时，在AHRS模式下阈值的精确度较低。当有GNSS辅助时，可以达到上述性能。

## 2. 机械参数

	A / E	D
Height	5.8 cm (2,28")	7.5 cm (2.9")
Width	10 cm (3,94")	10 cm (3,94")
Depth	8.6 cm (3,39")	8.6 cm (3,39")
Weight	435 g (1.0 lb)	610 g (1.3 lb)
Shocks	500 g for 0.3 ms	
Operating Vibrations	3g RMS - 20Hz to 2 kHz as per MIL-STD-810G (A2 range options) 8g RMS - 20Hz to 2 kHz as per MIL-STD-810G (A3 range options)	

#### Environmental Specifications

Enclosure	Anodized Aluminum
IP rating	IP-68 (24 hours at 2 meters)
Operating temperature	-40 to 75°C (-40 to 167°F)
Storage	-40 to 85°C (-40 to 185°F)
Humidity	Sealed, no limit
MTBF (computed)	50.000 hours
Calibration interval	None required, maintenance free