

Apogee-A: 高精度惯性导航系统

Apogee-A 是一个高精度的运动传感器和 MRU（运动参考单元），不受 ITAR 限制的 Apogee-A 是基于低成本且耐用的 MEMS 技术的、最高禁制的运动传感器。



高精度:

- 0.008° 俯仰 & 横滚 (RTK)
- 0.02° 航向 (取决于外部辅助源)
- 5 cm 实时自动调整升沉
- 2 cm 延时升沉

Apogee-A 嵌入了:

- 最先进的 MEMS 陀螺仪和加速度计
- 一个易于在任何平台上进行配置的网络接口
- 一个可用于后处理的 48 小时的内部数据存储器

庞大的升沉运算

Apogee 的实时升沉精度为 5cm，更为简单的是，用户不用输入波浪频率，Apogee 可以进行自动检测，并且会根据波浪周期自动调整。

Apogee 也可以提供其独有的延时升沉，并不需要额外的软件，用户也不需要做其他任何事情。其特有的算法支持特别庞大的运算，最终的结果是可以提供 2cm 的升沉精度，相对实时来说只是在显示上有一点点的延迟。

1.1 应用领域:

海洋

Apogee-A 是一个极为精确的 MRU，专用于大型船舶、驳船、海上平台、起重机、车载设备等的运动监测。可以为声呐稳定、Helidek 西安市、起重机主动升沉补偿等提供无与伦比的升沉和运动数据。



联系人: 王先生

电话: 18629321116

邮箱: 4590131

Apogee-A 可以与所有的水文软件相兼容 (Hypack, QPS, Teledyne PDS, etc.)。

补充设备和软件

连接、同步和定位

接线盒提供了一个更简单的接口，让产品可以非常容易的和外部设备比如里程计、差分修正、计算机或者是测量设备等连接。

接线盒集成了GNSS 接收机，可以传输导航数据，对于定位服务也有了更多的选择 (Marinestar, TerraStar, etc.)。



1.2 Apogee 惯性测量单元

1.2.1 加速度计参数指标

| | A3 | 备注 |
|---|-----------|------------|
| 测量范围 (g) | ±10 | |
| 速度随机游走 ($\mu\text{g}/\sqrt{\text{hz}}$) | 30 | 艾伦方差 @25°C |
| 运行中零偏不稳定性 (μg) | 7 | 艾伦方差 @25°C |
| 带宽 (Hz) | 100 | 衰减3dB |
| 正交性 (°) | <0.02 | 工作温度范围 |

1.2.2 陀螺仪参数指标

| | G3 | 备注 |
|-----------------|-----------|---------------|
| 测量范围(°/s) | ±200 | 指定性能，极限450°/s |
| 运行中零偏不稳定性(°/hr) | 0.05 | 艾伦方差 @25°C |
| 角度随机游走(°/√hr) | 0.012 | 艾伦方差 @25°C |
| 带宽 (Hz) | 100 | 衰减3dB |
| 正交性 (°) | 0.02 | 工作温度范围 |

1.3 辅助传感器

很多不同的辅助传感器可以用于辅助 Apogee INS。

1.3.1 外部辅助传感器

Apogee-A 可以接受一个单一的外部 GNSS 接收机的连接，以提高其姿态性能。

联系人：王先生

电话：18629321116

邮箱：459013115@qq.com

Apogee-E 和 D 两个型号支持连接外部 GNSS 接收机，以提供导航定位数据，并提升姿态性能，一个 DVL 或里程计也可以连接到 Apogee-E / D 作为速度辅助输入。

1.4 Apogee-A 系统性能

1.4.1. 通用参数

| | Performance | Remarks |
|-------------------|--|---------------------|
| Measurement range | 360° in all axes, no mounting limitation | Solid state sensors |
| Orientation noise | < 0.002° RMS | Static conditions |

1.4.2. 海洋应用

以下所有参数适用于双天线GNSS接收机辅助的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 | 1.0 | 1.0 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.03 (baseline > 2m) |
| | RTK | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.008 | 0.015 (baseline > 4m) |
| | PPK | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.005 | 0.015 |
| 10 s | SP | 1.2 | 1.1 | 0.03 | 0.015 | 0.01 | 0.04 (baseline > 2m) |
| | RTK | 0.17 | 0.1 | 0.02 | 0.015 | 0.008 | 0.02 (baseline > 4m) |
| | PPK | 0.03 | 0.02 | 0.015 | 0.01 | 0.005 | 0.015 |
| 60 s | SP | 5.0 | 2.0 | 0.15 | 0.075 | 0.015 | 0.05 (baseline > 2m) |
| | RTK | 4.0 | 0.75 | 0.15 | 0.075 | 0.012 | 0.04 (baseline > 4m) |
| | PPK | 0.15 | 0.05 | 0.04 | 0.03 | 0.008 | 0.025 |

1.4.2.1. 升沉性能

| | 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 cm or 2 % | Whichever is greater; Velocity aided heave |
| Mode | Real time, auto tuning | Fixed 450s delay | On board computation |

1.4.3. 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Apogee-A定义了以下有效级别的阈值。

| | 阈值 | |
|------|---------------|------------------------|
| 姿态有效 | 0.3° / 0.025° | AHRS / Normal INS mode |

| | | |
|------|---------------|------------------------|
| 航向有效 | 0.5° / 0.008° | AHRS / Normal INS mode |
|------|---------------|------------------------|

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

| Item | E | D |
|----------------------|--|-----------------|
| Height | 58 mm (2.28 ") | 75 mm (2.95 ") |
| Width | 130 mm (5.12") | 130 mm (5.12") |
| Depth | 100 mm (3.94") | 100 mm (3.94") |
| Weight | 685 g (1.5 lb) | 865 g (1.94 lb) |
| Shocks | 500 g for 0.3 ms | |
| Operating Vibrations | 1g RMS - 20Hz to 2 kHz as per MIL-STD-810G (A1 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) |
| Specified temperature | -20 to 60°C (-4 to 140 °F) |
| Operating temperature | -40 to 71°C (-40 to 160°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 |