

FSS-IMU16460-DM 产品手册

特性

战术级 MEMS 陀螺仪

- $2.5^{\circ}/\text{hr}$ 零偏不稳定性
- $XY: 0.4^{\circ}/\sqrt{\text{hr}}$ 、 $Z: 0.3^{\circ}/\sqrt{\text{hr}}$ 角度随机游走
- $0.015^{\circ}/\text{s}$ 温漂 ($-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$, $\leq 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ @ 1σ)

战术级 MEMS 加速度计

- $25\mu\text{g}$ 零偏不稳定性
- $0.04\text{m/s}/\sqrt{\text{hr}}$ 速度随机游走
- $XY: 0.5\text{mg}$ 、 $Z: 2\text{mg}$ 温漂 ($-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$, $\leq 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ @ 1σ)

大范围精细化温度补偿

- -40°C 至 85°C 温度补偿
- 精细化温度标定

独立转台标定

- 独立标定每个模块: 灵敏度、零偏、非正交误差

高强度工况耐受

- 超强冲击耐受: 2000g (0.5ms , 半正弦, 3 轴)
- 超强振动耐受: 10g ($10\sim 2\text{kHz}$, 3 轴)
- 全温环境稳定工作: $-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$
- 100%磁屏蔽

实时而灵活的数字接口、体积小巧

- 高达 2kHz 的可配置输出采样率
- 支持串口 485 和 TTL 输出
- $22.4*22.4*9.91\text{mm}$, 重量 9g

产品概述

FSS-IMU16460-DM 是原极科技倾力打造的 6 自由度 MEMS 惯性传感器模块。标配输出三轴陀螺仪与加速度信息。高精度、高分辨率, 可捕捉细微的震动与倾斜。大量程的输出, 让大动态下的动作感知成为可能。所有模块出厂前都配置超宽温域的精细化温补与独立标定, 让每个模块都能在各种极限工况下稳定发挥, 同时保证所有产品性能高度一致。

应用领域

- 具身智能: 人形机器人、四足机器狗、机械臂
- 自动驾驶: 车载、巡检车、工程车、水下
- 精密测量: 井下、隧道、震动、倾斜
- 稳定平台: 云台、动中通、无人机
- 自动控制: 大型工业设备、自控系统

在标准性能及输出参数的基础上, 原极也为您的特殊需求提供 **定制化软件及 LOGO 定制服务**, 在产品上助您一臂之力!



目录

1. 性能参数	3
1.1 陀螺仪关键指标	3
1.2 加速度计关键指标	4
2. 外形结构	6
3. 电气特性	7
3.1 最大耐受值	7
3.2 工作条件	7
3.3 IO 阈值特性	7
4. 引脚定义	8
5. 通信协议	9
6. 坐标系定义	10
7. 更新记录	11

1. 性能参数

1.1 陀螺仪关键指标

表 1 陀螺仪关键指标

参数	测试条件/备注	最小值	典型值	最大值	单位
测量范围			±2000		°/s
零偏不稳定性 ¹	@25°C, ALLAN 方差, 1σ		2.5		°/hr
零偏稳定性	国军标, 10s 平滑		7		°/hr
零偏重复性	国军标		7		°/hr
分辨率			0.0305		°/s
轴间非正交			0.02		deg
内部低通截止频率	软件可调整		116		Hz
ODR (注 1)			1000	2000	Hz
测量延时			3		ms
全温范围零偏变化 (注 2)	-40°C ~ 85°C, ≤1°C/min @1σ		0.015		°/s
随机游走 (注 3)	@25°C, ALLAN 方差, 1σ		XY: 0.4 Z: 0.3		°/√hr
刻度系数误差			2.5		‰
刻度系数非线性			100		ppm

注 1: 2000Hz 输出频率需要定制协议输出

注 2: 1°C/分钟升温情况下全温零偏变化 1σ值

注 3: IEEE 标准, 在静态 25°C 环境下 Allan 方差曲线给出

1.2 加速度计关键指标

表 2 加速度计关键指标

参数	测试条件/备注	最小值	典型值	最大值	单位
测量范围			±6		g
零偏不稳定性 ¹	@25°C, ALLAN 方差, 1σ		25		μg
零偏稳定性	国军标, 10s 平滑		55		μg
零偏重复性	国军标		0.2		mg
分辨率			0.0916		mg
轴间非正交			0.02		deg
内部低通截止频率	软件可调整		116		Hz
ODR (注 1)			1000	2000	Hz
测量延时			3		ms
全温范围零偏变化 (注 3)	-40°C ~ 85°C, ≤1°C/min @1σ		XY: 0.5 Z: 2		mg
随机游走 (注 3)	@25°C, ALLAN 方差, 1σ		0.04		m/s/√hr
刻度系数误差			0.5		‰
刻度系数非线性			200		ppm

注 1: 2000Hz 输出频率需要定制协议输出

注 2: 1°C/分钟升温情况下全温零偏变化 1σ值

注 3: IEEE 标准, 在静态 25°C 环境下 Allan 方差曲线给出

图 1 陀螺仪 ALLAN 方差典型曲线

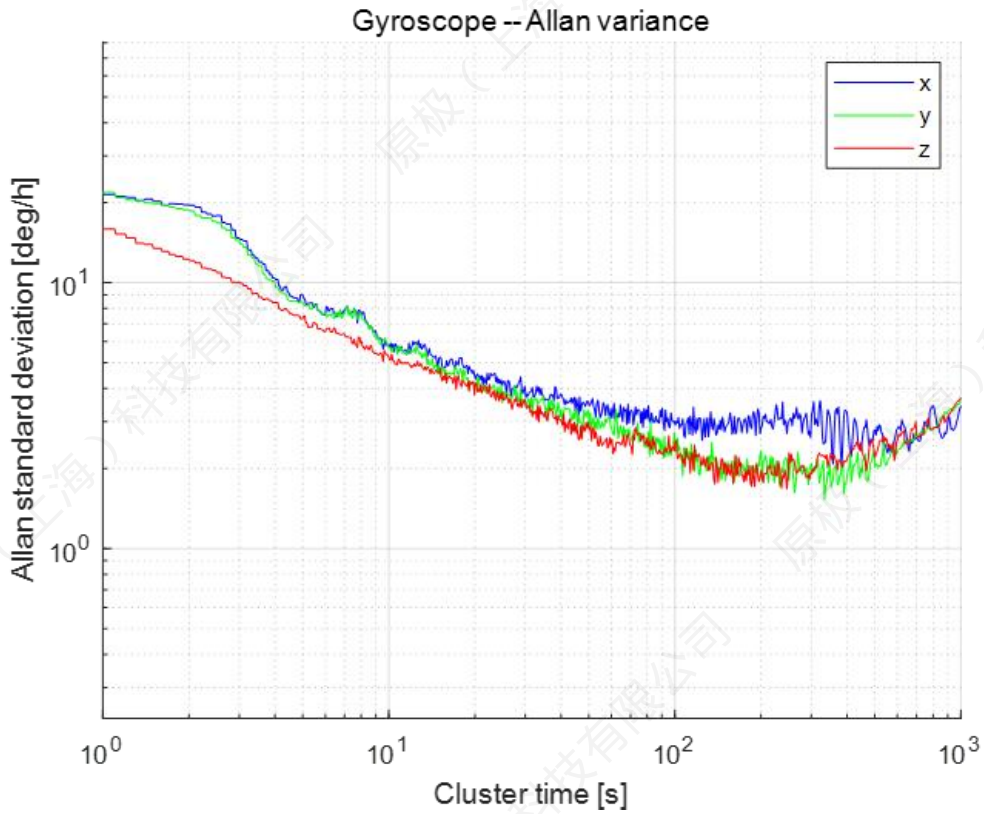
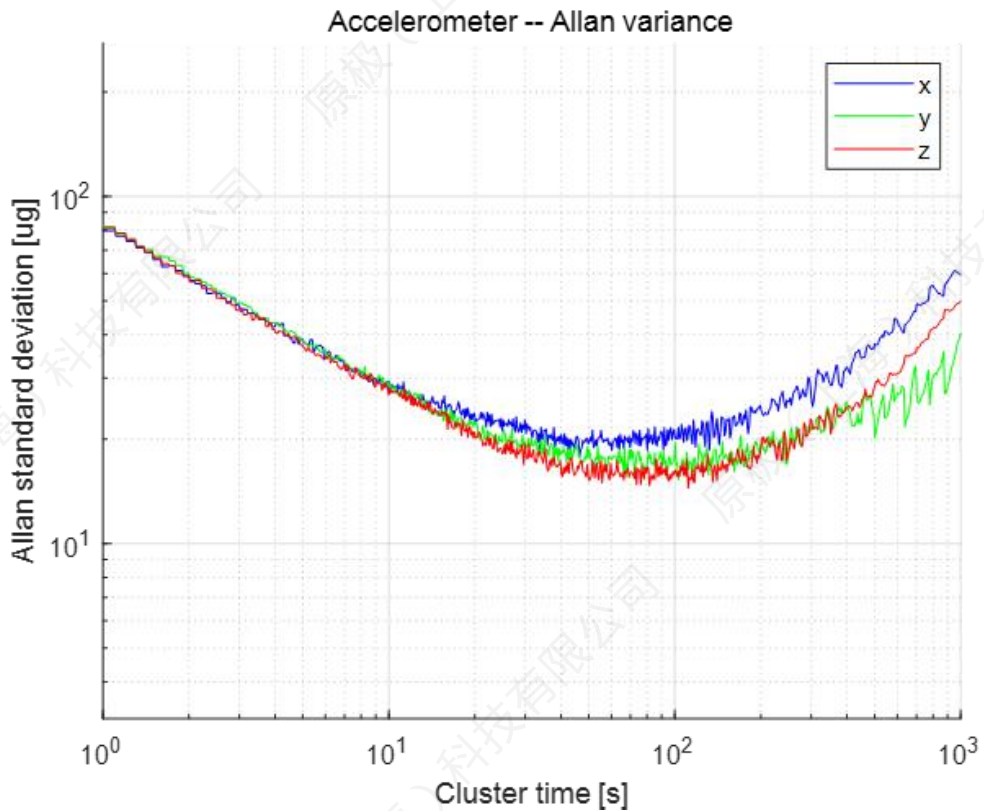


图 2 加速度计 ALLAN 方差典型曲线



2. 外形结构

图 3 外形结构及尺寸 (单位: mm)

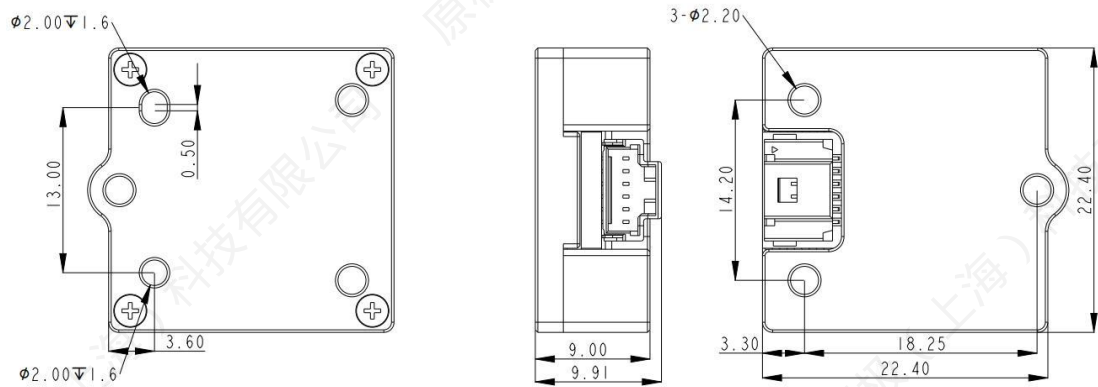
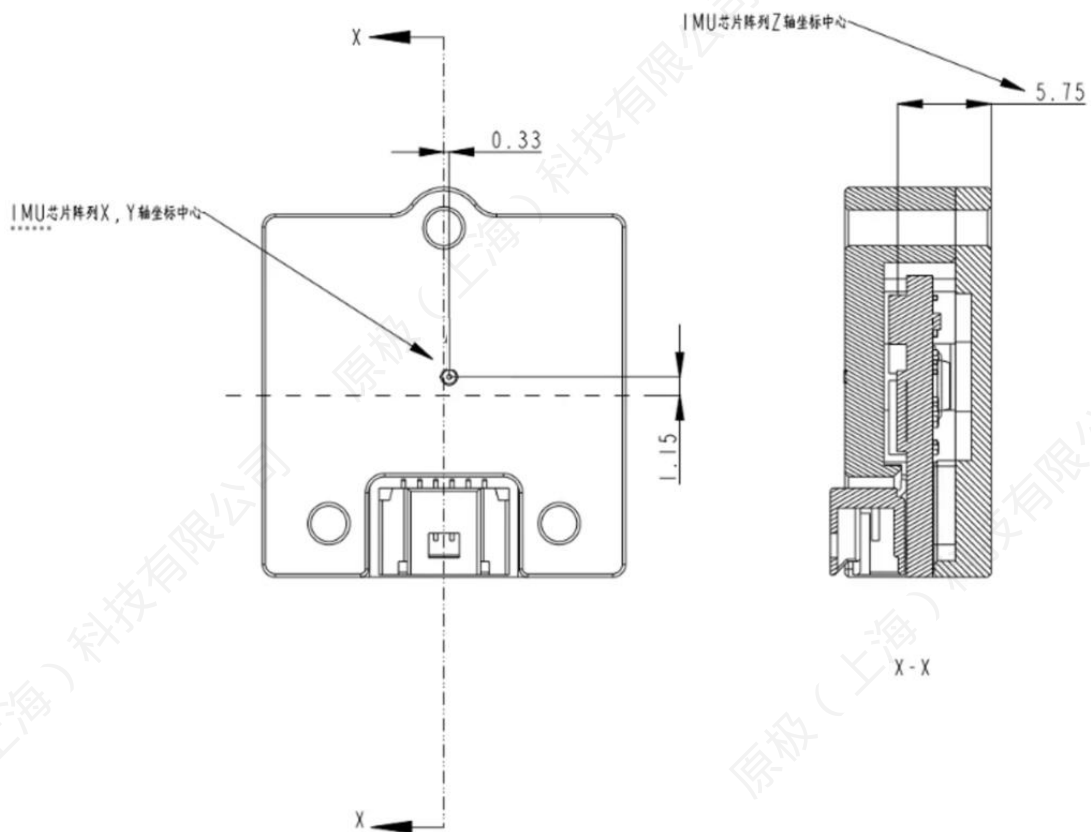


图 4 IMU 中心位置 (单位: mm/)



3. 电气特性

3.1 最大耐受值

表 3 最大额定绝对值

参数	符号	范围	单位
供电电压	VCC	-0.3 to 6.5	V
电源地	GND	-	-
输入管脚电压	Vin	-0.3 to 5.8	V
使用温度	Tot	-40 to 85	°C
存储温度	Tstg	-40 to 85	°C

3.2 工作条件

表 4 工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	VIN	4.5	5	5.5	V
VIN 最大纹波	Vrpp		±40		mV
功耗	P		0.2		W
使用温度	Tot	-40		85	°C
存储温度	Tstg	-40		85	°C

注：当电源电压高于 6V 时，内部电压保护电路将切断电源和设备进入复位状态，直到电压回到工作条件，恢复工作。

3.3 IO 阈值特性

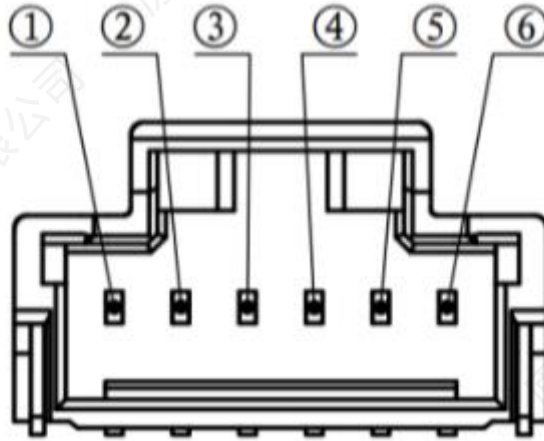
表 5 IO 阈值特性

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
输入管脚低电平	Vin_low	0		VCC*0.2	V
输入管脚高电平	Vin_high	VCC*0.7		VCC+0.2	V
输出管脚低电平	Vout_low	0		0.45	V
输出管脚高电平	Vout_high	VCC-0.45		VCC	V

注：VCC=3.3V

4. 引脚定义

图 5 引脚示意图



对接连接器型号：MOLEX：5013300600

表 6 引脚定义

引脚序号	引脚名称	引脚描述
1	RS485_A	RS485
2	RS485_B	
3	RX	接收数据输入 / RMC
4	TX	接收数据输出 / PPS / DATA READY
5	GND	电源地
6	VIN	+5V 电源输入

引脚 4 功能切换串口指令为：

AT+SET_TIME_SYNC=0	TX（注：默认为 0）
AT+SET_TIME_SYNC=1	PPS
AT+SET_TIME_SYNC=2	DATA READY

5. 通信协议

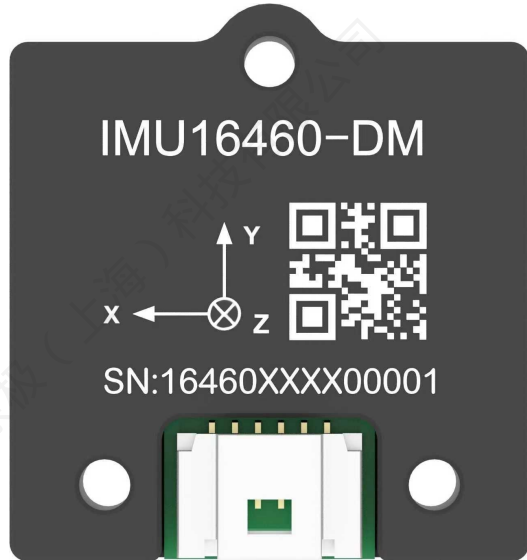
参考文档 [原极 IMU 通信协议手册](#)

包含串口通信协议，坐标系设置，滤波器设置，参数设置，OTA 升级方法，时间同步等。

6. 坐标系定义

通用款与定制款区分：SN 的前几位是 AEJ 的为定制款，SN 的前几位是 16460 的为通用款。

图 6 通用坐标系示意图



本产品坐标系使用 前-右-下坐标系，欧拉角范围如下：

绕 Z 轴方向旋转：航向角 Yaw 范围： 0° ~ 360° ；

绕 X 轴方向旋转：横滚角 Roll 范围： -180° ~ 180° ；

绕 Y 轴方向旋转：俯仰角 Pitch 范围： -90° ~ 90° 。

图 7 定制坐标系示意图



本产品坐标系使用 前-左-上坐标系，欧拉角范围如下：

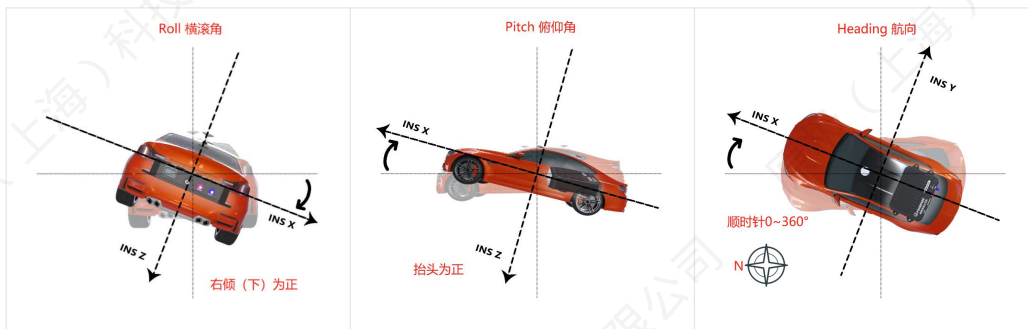
绕 Z 轴方向旋转：航向角 Yaw 范围： 0° ~ 360° ；

绕 X 轴方向旋转：横滚角 Roll 范围： -180° ~ 180° ；

绕 Y 轴方向旋转：俯仰角 Pitch 范围： -90° ~ 90° 。

横滚、俯仰、航向角度示意图如下：

图 8 横滚、俯仰、航向角示意图



7. 更新记录

手册最新版本：[IMU16460-DM_Datasheet_产品手册](#)

版本	日期	状态/注释
版本 1.0	2025.03.05	初版
版本 1.1	2025.03.31	AT 指令更新
版本 1.2	2025.07.10	坐标系更新
版本 1.3	2025.07.31	通信协议部分使用专用文档
版本 1.4	2025.09.28	外形结构及尺寸图更换
版本 1.5	2026.01.24	补充输出频率内容