FORSENSE
原极科技

战术级MEMS 6自由度惯性传感器

FSS-IMU16460-DM

产品手册



原极（上海）科技有限公司

在使用本产品之前，请务必先仔细阅读本使用手册

FORSENSE
原极科技

战术级MEMS 6自由度惯性传感器

FSS-IMU16460-DM-产品手册

特性

战术级MEMS 陀螺仪

- 2.5°/hr 零偏不稳定性
- XY:0.4 °/√hr 、Z:0.3 °/√hr 角度随机游走
- 0.015°/s温漂(-40℃~85℃, ≤1℃/min @1σ)

战术级 MEMS 加速度计

- 25μg 零偏不稳定性
- 0.04m/s/√hr速度随机游走
- XY: 0.5mg、Z:2mg温漂(-40℃~85℃, ≤1℃/min @1σ)

大范围精细化温度补偿

- -40℃至85℃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（10~2KHz，3 轴）
- 全温环境稳定工作：-40℃ ~ 85℃
- 100%磁屏蔽

实时而灵活的数字接口、体积小巧

- 最大支持2KHz定制协议输出
- 支持串口485和TTL输出
- 22.4*22.4*9.91mm，重量：CNC外壳9g，压铸外壳18g

产品概述

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、机器人、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
- 导航控制：自控系统、固定翼无人机

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**
2.1 外壳材质工艺 6
2.1.1 CNC外壳 6
2.1.2 压铸外壳 6
2.2 结构尺寸 6
3. 电气特性 **8**
3.1 最大耐受值 8
3.2 工作条件 8
3.3 IO阈值特性 9
4. 引脚定义 **10**
5. 通信协议 **11**
6. 坐标系定义 **12**
7. 更新记录 **14**

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[3]	@25℃, 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[1]			1000	2000	Hz
测量延时			3		ms
全温范围零偏变化[2]	-40℃ ~ 85℃, ≤1℃/min @1σ		0.015		°/s
随机游走[3]	@25℃, 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℃/分钟升温情况下全温零偏变化1σ值

注3：IEEE标准，在静态25℃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[3]	@25℃, 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[1]			1000	2000	Hz
测量延时			3		ms
全温范围零偏变化[2]	-40℃ ~ 85℃, ≤1℃/min @1σ		XY: 0.5 Z: 2		mg
随机游走[3]	@25℃, 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℃/分钟升温情况下全温零偏变化1σ值

注3：IEEE标准，在静态25℃环境下Allan方差曲线给出

图 1 陀螺仪ALLAN方差典型曲线

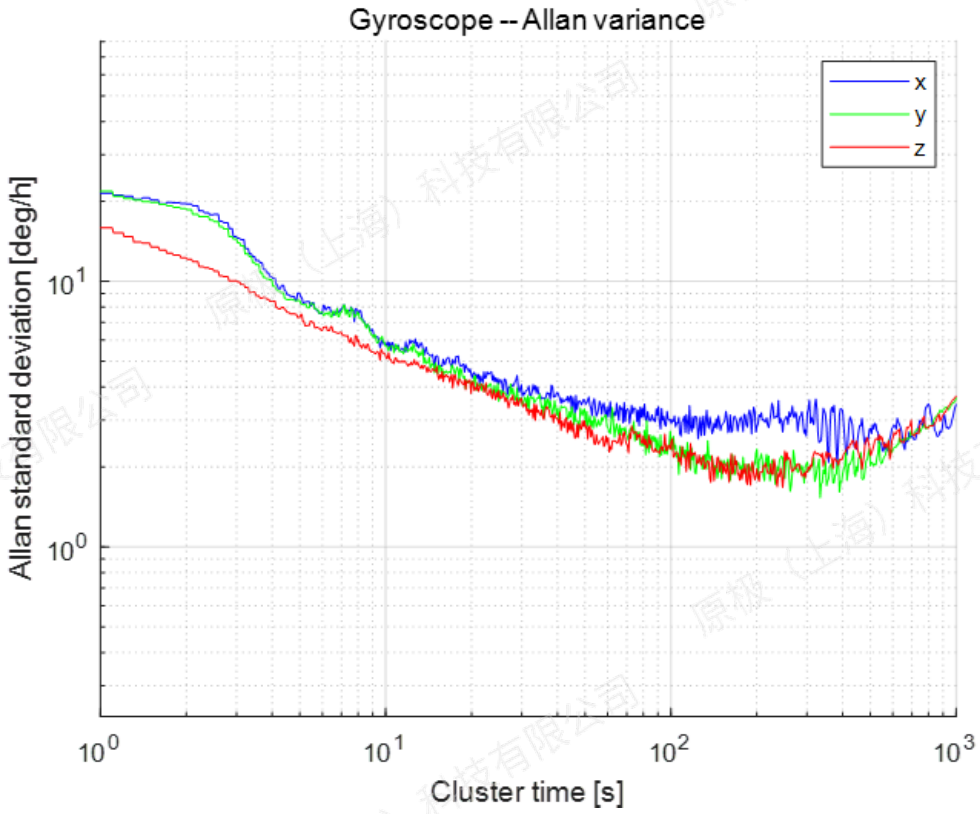
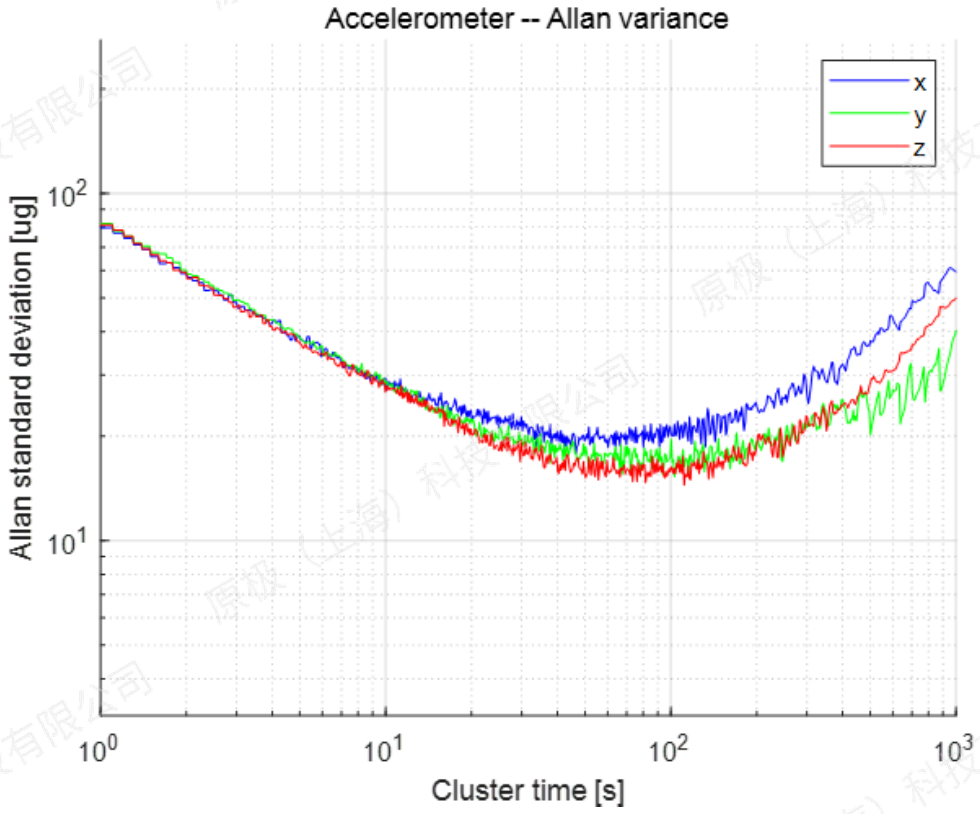


图 2 加速度计ALLAN方差典型曲线



2. 外形结构

2.1 外壳材质工艺

2.1.1 CNC外壳

- 对应型号：IMU16460-DM
- 颜色：黑色
- 工艺：CNC
- 表面处理工艺：黑色阳极氧化
- 材质：铝合金

2.1.2 压铸外壳

- 对应型号：IMU16460-DM(压铸)
- 颜色：银色
- 工艺：压铸
- 表面处理工艺：表面镀镍
- 材质：锌合金

2.2 结构尺寸

图 3 外形结构及尺寸（单位：mm）

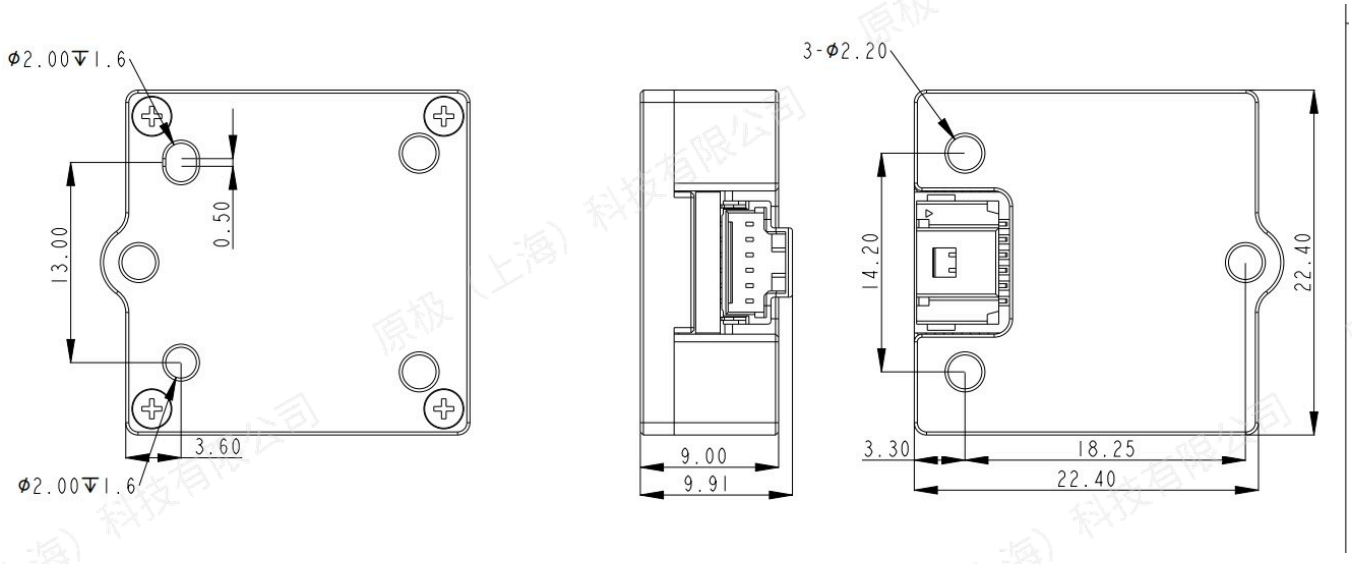
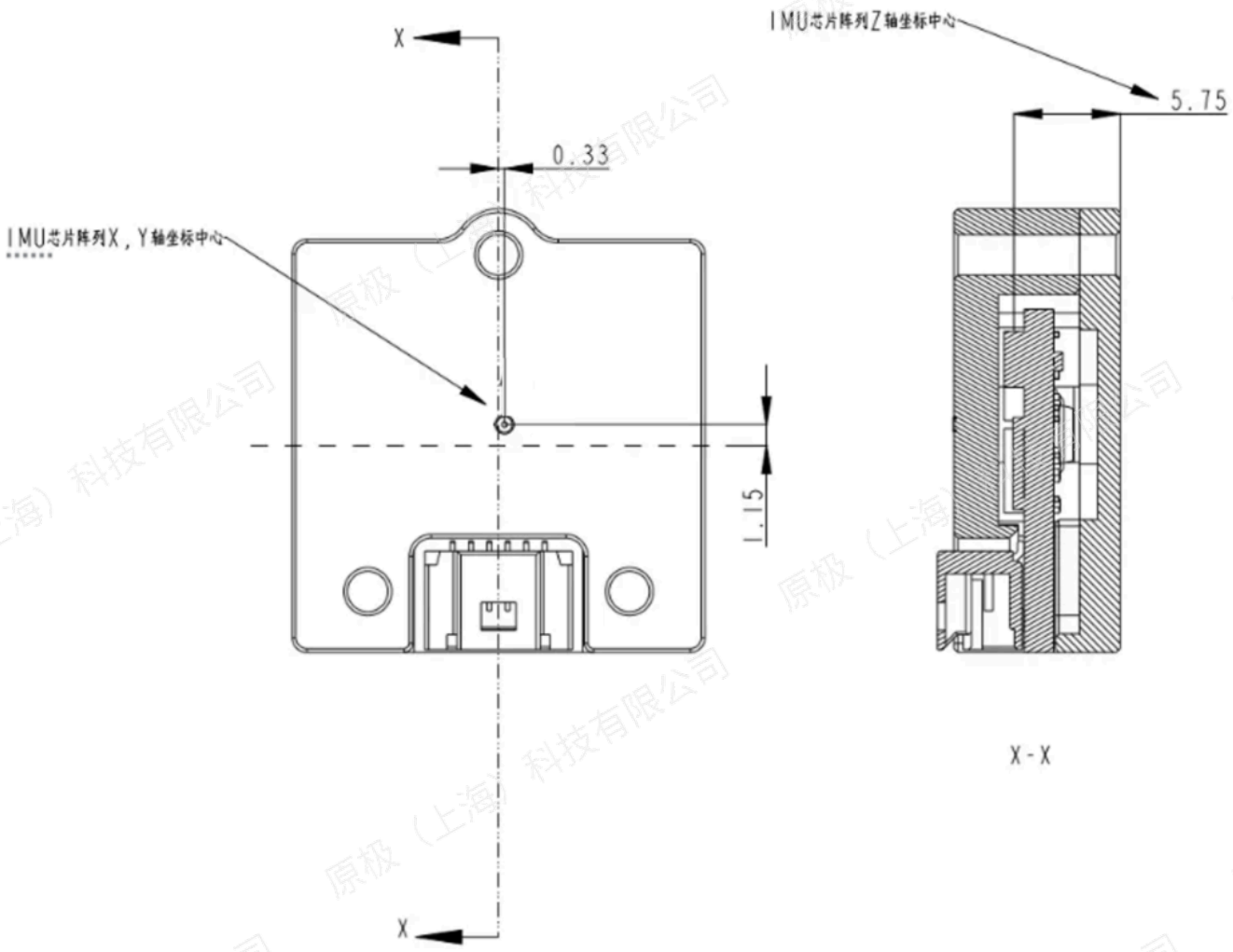


图 4 IMU中心位置（单位：mm/）



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	℃
存储温度	Tstg	-40 to 85	℃

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	℃
存储温度	Tstg	-40		85	℃

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

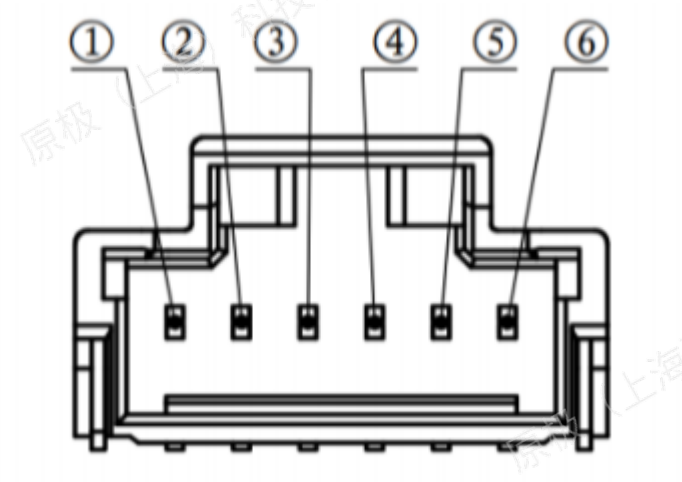
表 5 IO阈值特性

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

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：

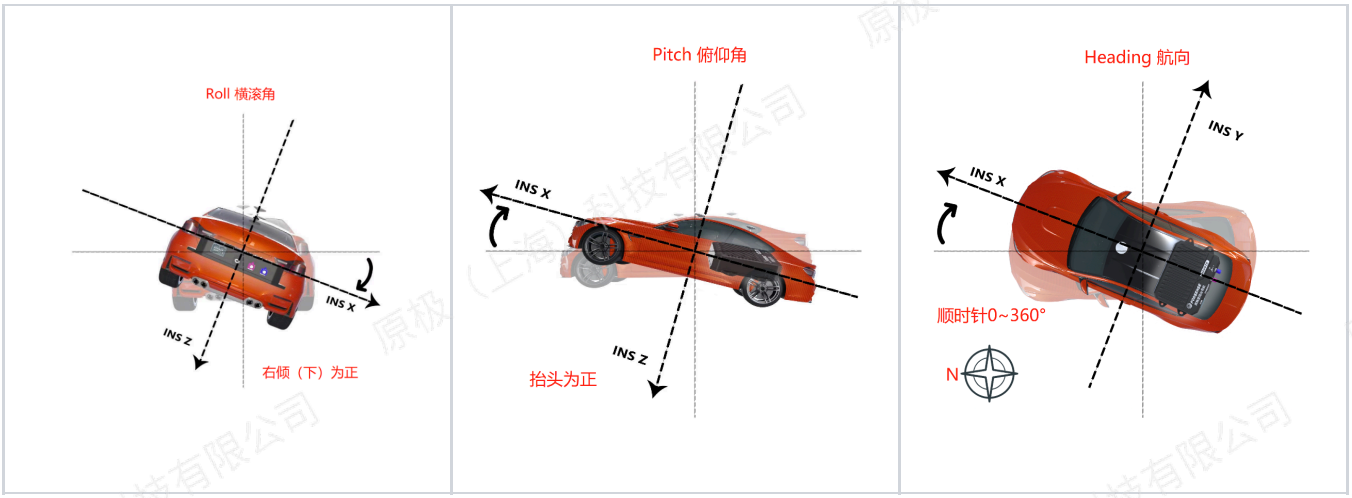
绕 Z 轴方向旋转: 航向角Yaw范围: 0° ~360°；

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°。

横滚、俯仰、航向角度示意图如下：

图 7 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
版本1.6	2026.09.30	增加外壳工艺材质说明