FORSENSE
原极科技

战术级 MEMS 6 自由度惯性传感器

FSS-IMU618-C

使用手册



原极机器人科技有限公司

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-IMU618-C-产品手册

特性

战术级MEMS 陀螺仪

- 0. 6°/hr 零偏不稳定性
- xy:0.09、z轴0.05°/√hr 角度随机游走
- 0.025°/s温漂(-40~85℃，<=1℃/min @1σ)

战术级 MEMS 加速度计

- 10μg 零偏不稳定性
- 0.015m/s/√hr 速度随机游走
- x轴1.5、yz轴0.5mg 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
- 提供用户标定安装误差接口

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

- 高达1kHz的可配置输出采样率
- 支持串口、I2C、SPI多种接口
- 23.7*23.7*9.9mm，重量仅10g

产品概述

IMU618-C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

- 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！

原极机器人科技有限公司

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 **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 **12**
6. 坐标系定义 **13**
7. 使用示例 **14**
7.1 设备安装 14
7.2 连接上位机示例 15
8. 选配附件 **17**
9. 更新记录 **18**

原极机器人科技有限公司

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			±500		°/s
零偏不稳定性[3]	@25℃, ALLAN方差, 1σ		0.6		°/hr
零偏稳定性	国军标, 10s平滑		2		°/hr
零偏重复性	国军标		10		°/hr
分辨率			0.0062		°/s
轴间非正交			0.02		deg
内部低通截止频率	软件可调整		58		Hz
采样率[1]			1000		Hz
测量延时			7.0		ms
全温范围零偏变化[2]	-40℃ ~ 85℃, ≤1℃/min @1σ		0.025		°/s
随机游走[3]	@25℃, ALLAN方差, 1σ		xy：0.09 z：0.05		°/√hr
刻度系数误差			xy：2 z：1.5		‰
刻度系数非线性			50		ppm

注1：受串口带宽限制，如果串口波特率设置为115200，则最大输出频率为100Hz

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			±8		g
零偏不稳定性[3]	@25℃, ALLAN方差, 1σ		10		μg
零偏稳定性	国军标, 10s平滑		x：50 yz：20		μg
零偏重复性	国军标		x：0.6 yz：0.2		mg
分辨率			0.0863		mg
轴间非正交			0.02		deg
内部低通截止频率	软件可调整		58		Hz
采样率[1]			1000		Hz
测量延时			7.0		ms
全温范围零偏变化[2]	-40℃ ~ 85℃, ≤1℃/min @1σ		x：1.5 yz：0.5		mg
随机游走[3]	@25℃, ALLAN方差, 1σ		0.015		m/s/√hr
刻度系数误差			0.5		‰
刻度系数非线性			100		ppm

注1：受串口带宽限制，如果串口波特率设置为115200，则最大输出频率为100Hz

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

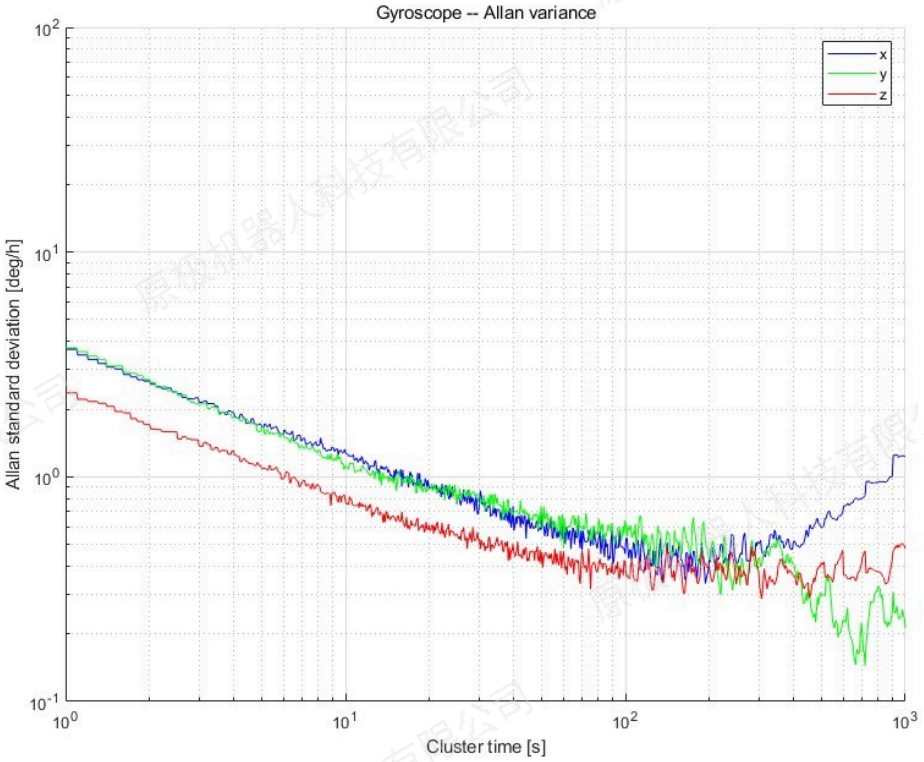
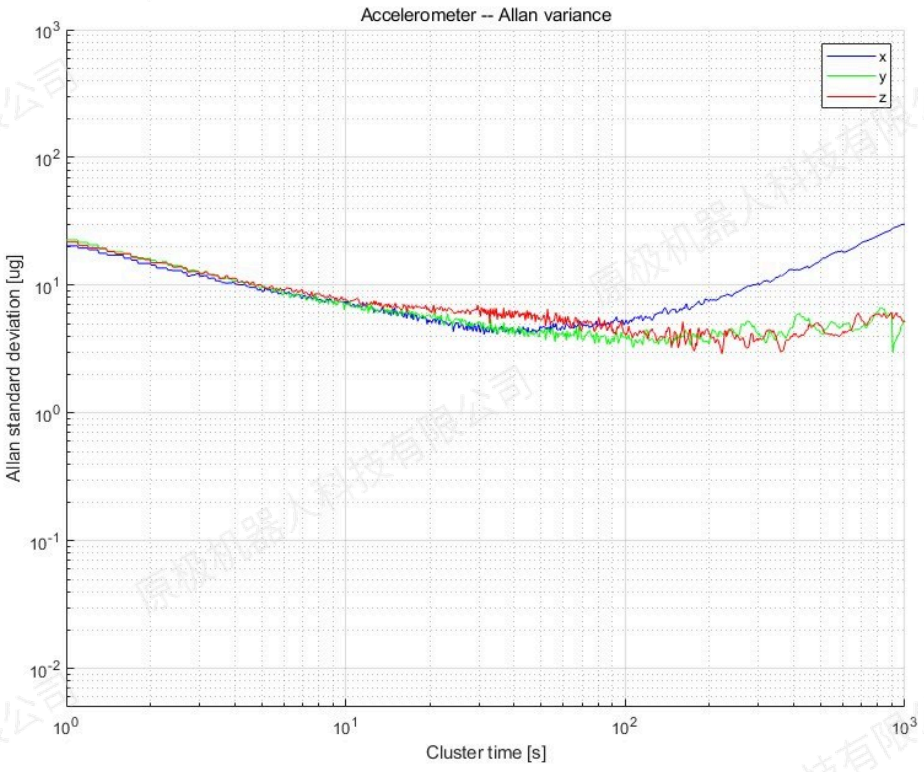


图 2加速度计ALLAN方差典型曲线



2. 外形结构

图 3外形结构及尺寸（单位：mm）

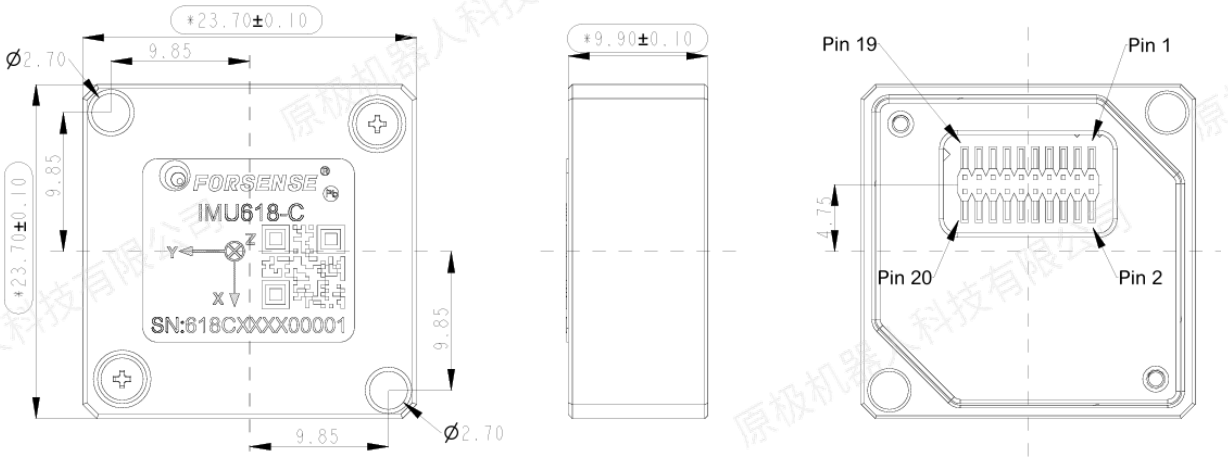


图 4 IMU测量中心位置图（单位：mm）

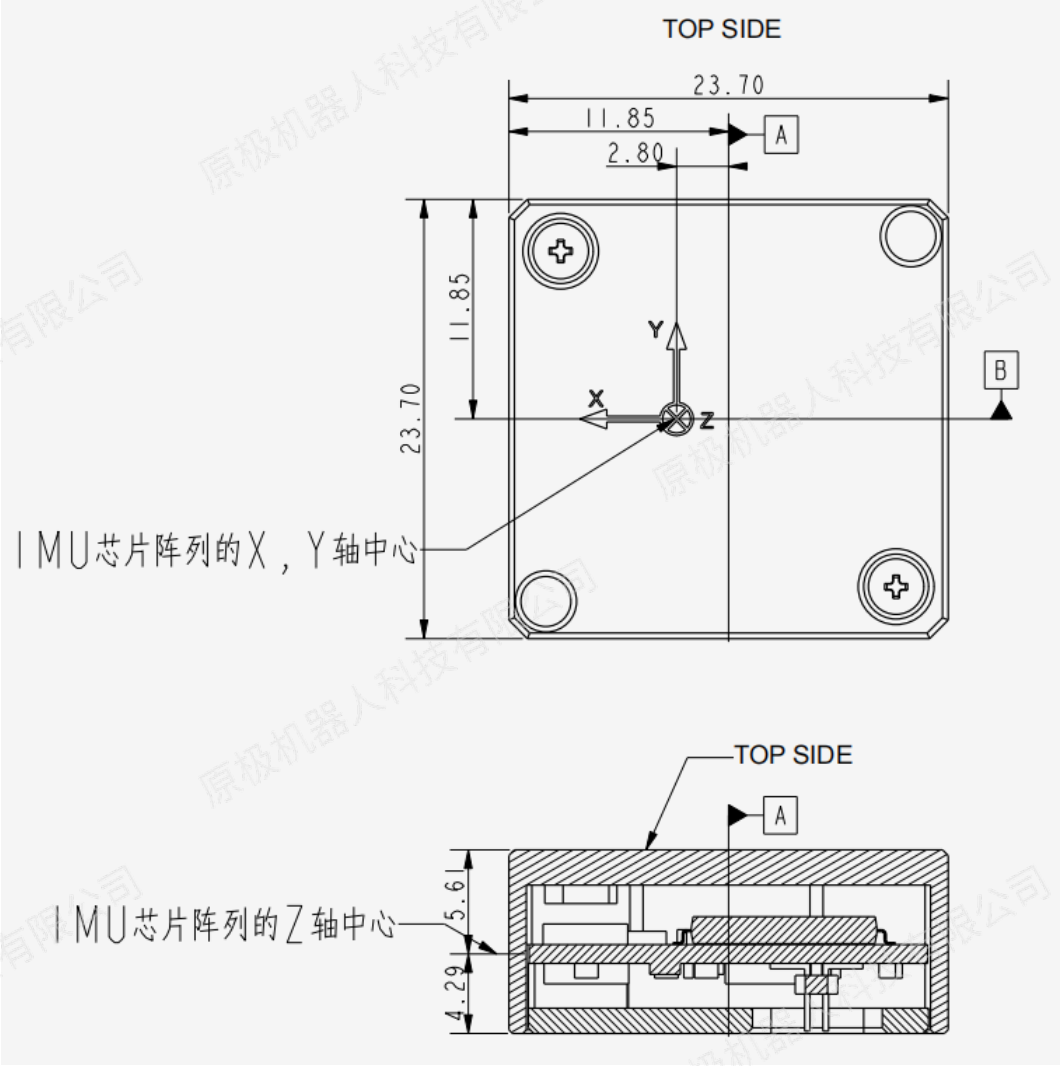
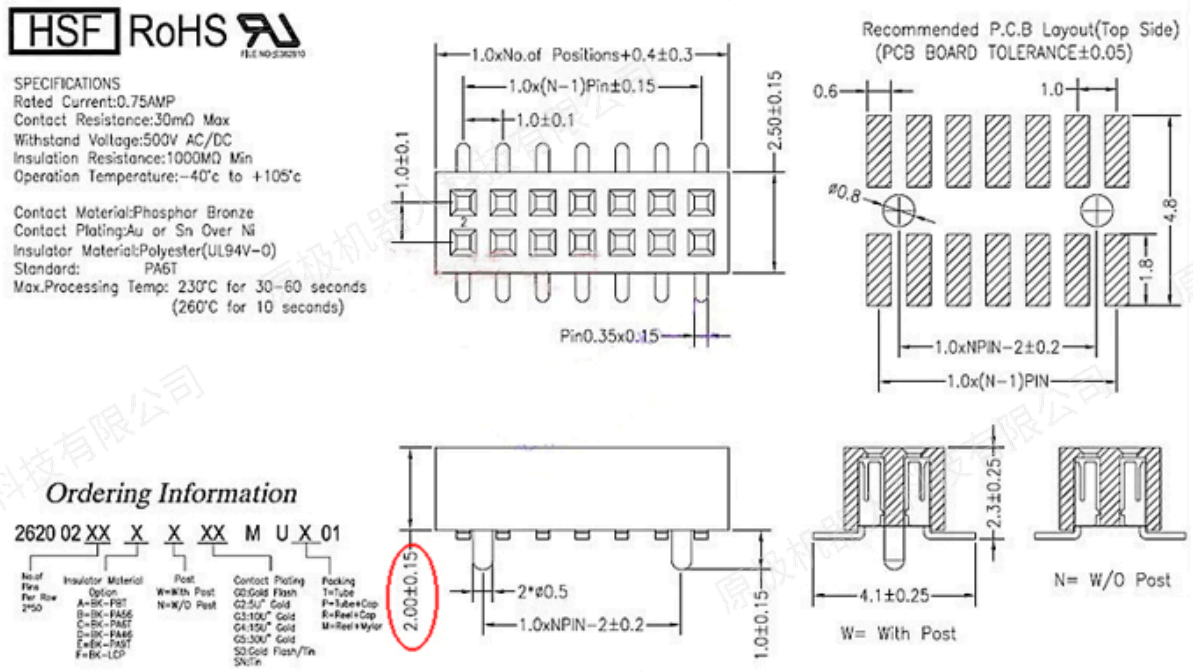


图 5参考对插排母规格尺寸（单位：mm）



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 4	V
电源地	GND	-	-
输入管脚电压	Vin	-0.3 to VCC+0.2	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	VCC	3.2	3.3	3.4	V
VCC最大纹波	Vrpp		±40		mV
功耗	P		0.09		W
使用温度	Tot	-40		85	℃
存储温度	Tstg	-40		85	℃

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

4. 引脚定义

图 6 引脚示意图

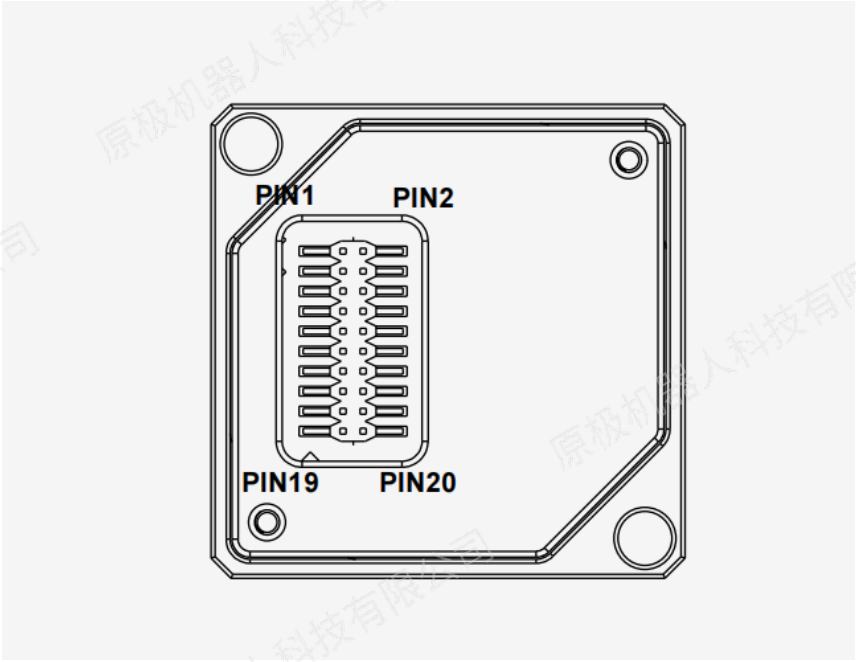


表 6 引脚定义

引脚序号	引脚名称	引脚描述
1	SCLK	SPI 时钟
2	SDO	SPI 数据 MISO
3	GND	电源地
4	GND	电源地
5	SDI	SPI 数据 MOSI
6	/CS	SPI 片选
7	TX	串口输出
8	CAN_Tx	CAN 口发送，不接时悬空
9	RX	串口输入

10	NC	无连接
11	VCC	电源输入，+3.3V输入
12	VCC	电源输入，+3.3V输入
13	DRDY/SCL	数据准备就绪/I2C 时钟
14	EXT/SDA	外部触发采样/I2C 数据
15	CAN_Rx	CAN 口接收，不接时悬空
16	/RST	外部硬件复位输入
17	NC	无连接
18	NC	无连接
19	SEL	SPI/I2C 模式控制，悬空或接低 电平：SPI，高电平：I2C
20	NC	无连接

注1：主机初始化时需使用/RST将IMU硬件复位一次

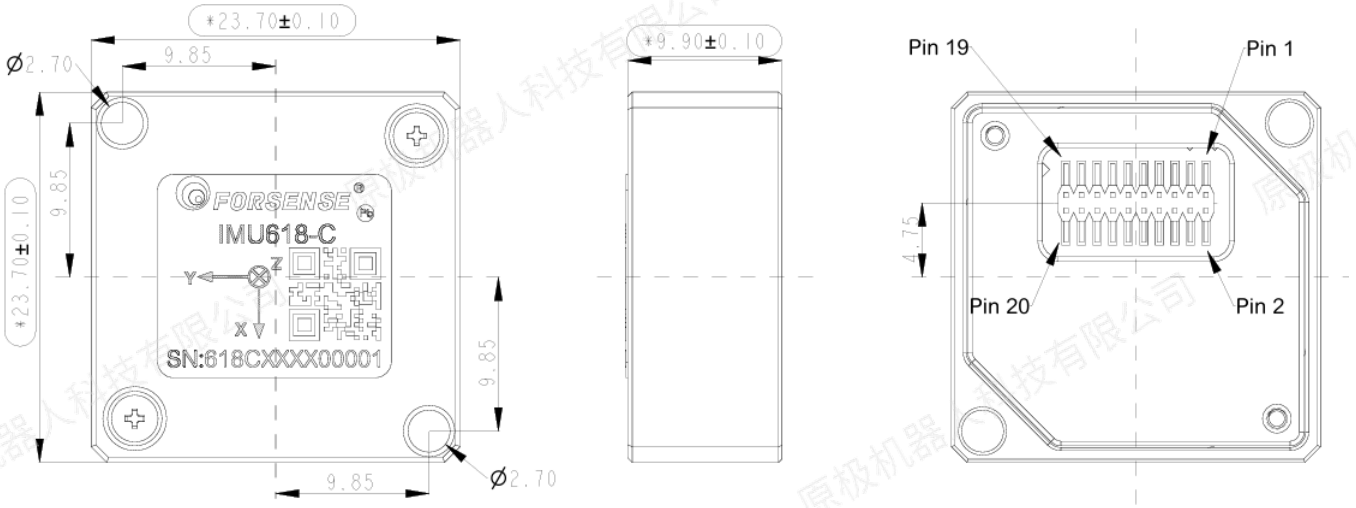
5. 通信协议

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。

原极机器人科技有限公司

6. 坐标系定义



本产品坐标系使用 前-右-下(FRD)坐标系，欧拉角范围如下：

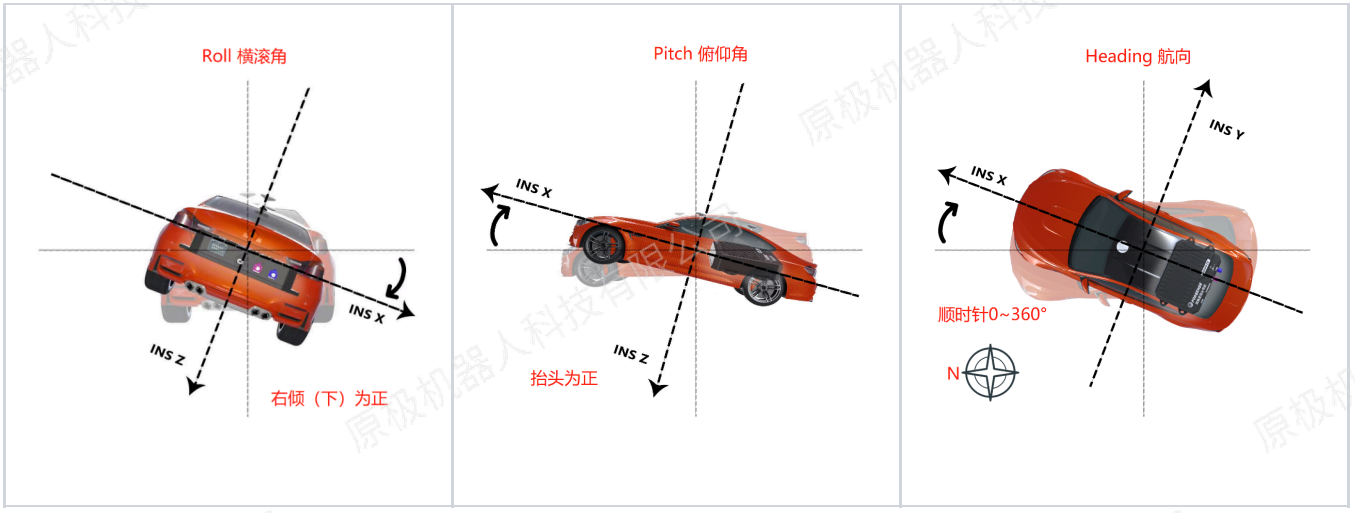
绕 Z 轴方向旋转: 航向角Yaw范围: 0° ~360°；

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. 使用示例

7.1 设备安装

1.模块应牢靠固定在刚性平面上，避免安装在震动大的位置。

2.模块安装朝向应与车头方向保持一致。

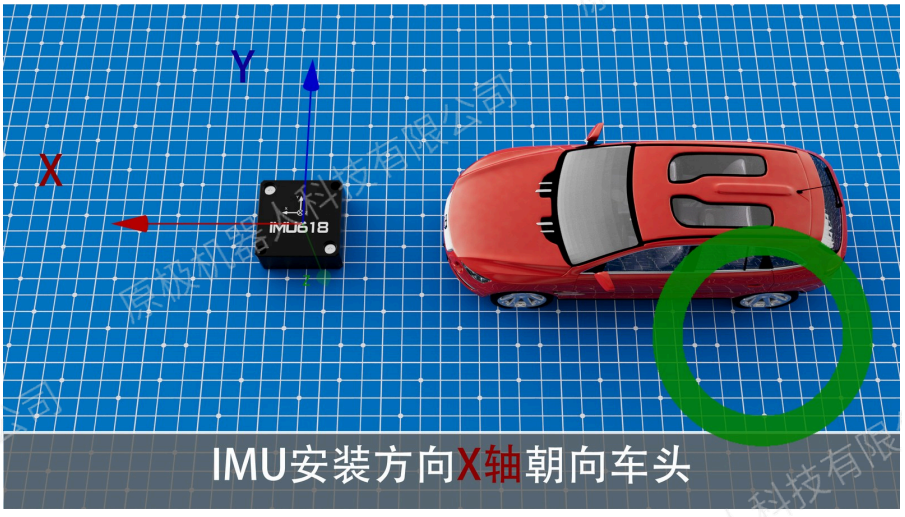
图 8 模块安装示意图



正确安装示意图如下

X轴朝向车头

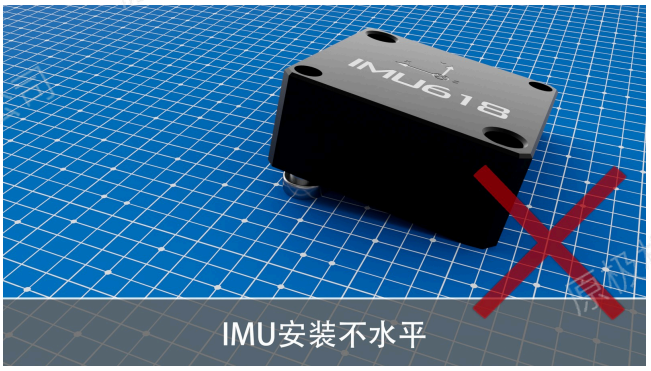
图9 正确安装示意图



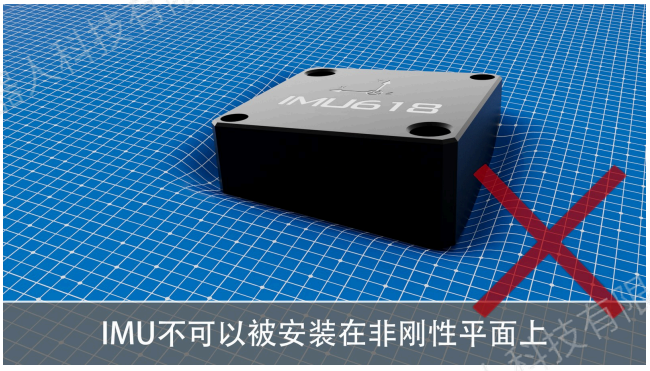
以下安装方式均是错误安装



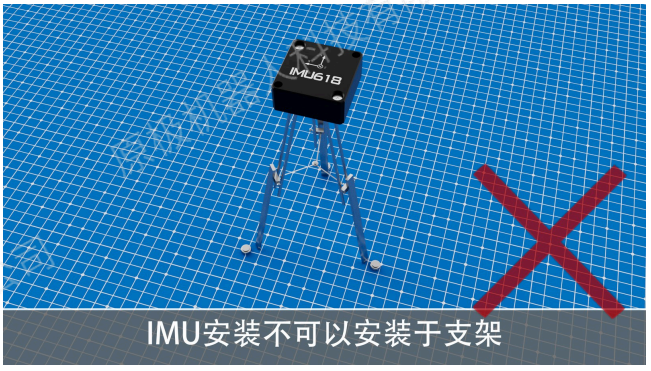
IMU安装方向X轴应朝向车头



IMU安装不水平



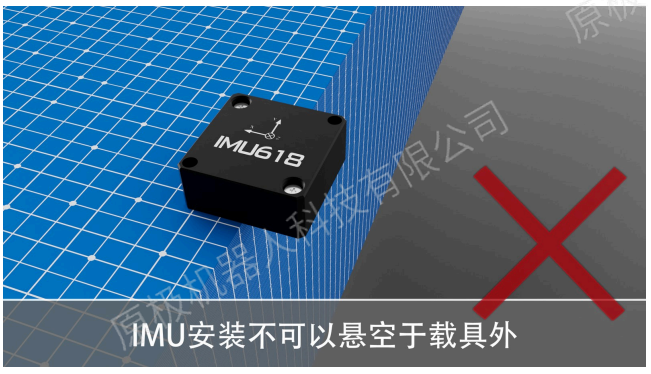
IMU不可以被安装在非刚性平面上



IMU安装不可以安装于支架



IMU禁止手扶安装



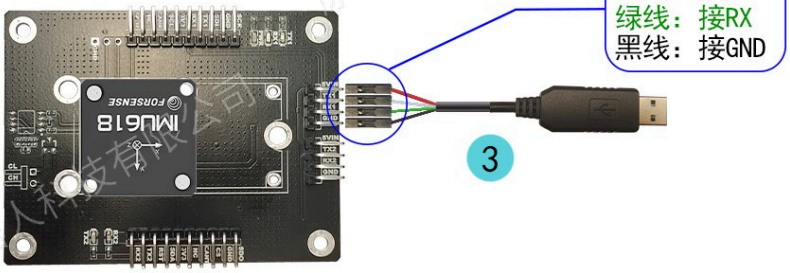
IMU安装不可以悬空于载具外

7.2 连接上位机示例

图10 模块连接上位机示意图



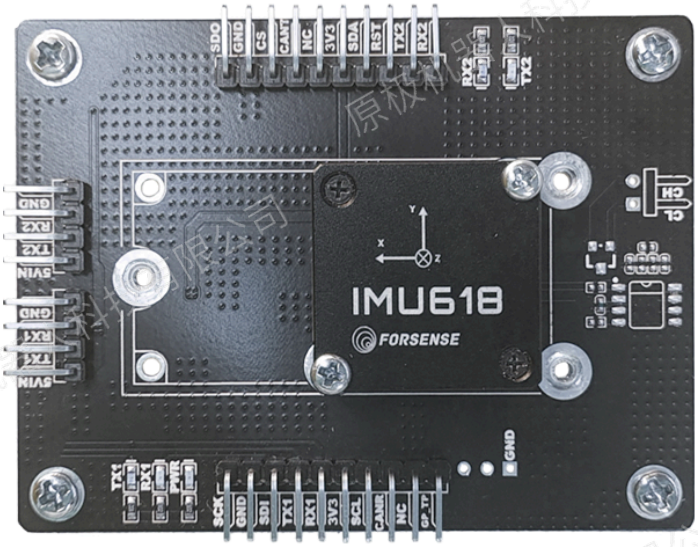
1



2 3

	名称	数量
1	IMU618	1个
	附件名称	数量
2	IMU618测试底板	1个
3	TTL串口线	1个

8. 选配附件



IMU618测试底板



TTL串口线

9. 更新记录

手册最新版本：IMU618-C_Datasheet_产品手册

版本	日期	状态/注释
版本1.0	2024.03.29	首次发行
版本1.1	2024.05.10	增加上位机连接示意图
版本1.2	2025.01.24	发布
版本1.3	2025.08.01	简化通信协议

原极机器人科技有限公司