

IMU700 系列

超小体积三轴光纤陀螺惯性测量单元

技术手册



产 品 介 绍

IMU700 是北微传感研发生产一款小体积高精度三轴光纤陀螺仪惯性测量单元，在不依靠外界信号输入的情况下，可输出加速度、角速度信息，通过使用者开发算法可解算出被测载体的方位角、横滚角、俯仰角、欧拉角、四元数信息，适用于运动、振动或静止各种状态下的惯性姿态测量。

IMU700 内置三轴一体光纤陀螺仪和三轴一体加速度计，原始数据偏差通过具有适当增益的 6 态卡尔曼滤波得到相应估计，并通过算法保证测量精度，通过非线性补偿、正交补偿、温度补偿和漂移补偿等多种补偿，可以大大消除误差，提高产品精度水平。本产品具备数字接口，可以非常方便的集成到系统中。

主 要 特 性

- 陀螺零偏稳定性: $\leq 0.2^\circ/\text{h}$
- 加计零偏稳定性: 0.1mg
- 陀螺标度因数: $\leq 100\text{ppm}$
- 加计量程: $\pm 16\text{g}$
- 输出形式: RS422
- 工作温度: $-40^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$
- 不含包装重量: $\leq 500\text{g}$
- 小体积外形: $L70 \times W65 \times H51\text{mm}$

应 用 领 域

- 无人艇及水下潜器
- 特种机器人
- 海洋工程测量测绘
- 无人车及自动驾驶
- 姿态测量及保持
- 无人飞行器

产品特性

电气指标

电源电压	12-30V DC
电源波纹	≤50mV
工作温度	-40~60°C
存储温度	-55~75°C

性能指标

光纤陀螺仪	常温零偏稳定性	≤0.2°/h (10s, 1σ)
	全温零偏重复性	≤0.5°/h (1σ)
	全温零偏稳定性	≤0.5°/h (100s, 1σ)
	标度因数非线性度	≤100ppm (1σ)
	标度因数重复性	≤100ppm (1σ)
	带宽	≥200Hz
	测量范围	-800~+800°/s
	随机游走系数	≤0.02 °/√h
加速度计	量程: X,Y,Z	±16 g
	常温偏置稳定性	≤0.1mg (10s, 1σ)
	全温偏置稳定性	≤0.5mg (1σ)
	全温偏置重复性	≤0.5mg (1σ)
	标度因数非线性度	≤300ppm (1σ)
	标度因数重复性	≤300ppm (1σ)
其他指标	外形尺寸	70×65×51mm
	重量	≤500g
	数据更新率	≤1000Hz



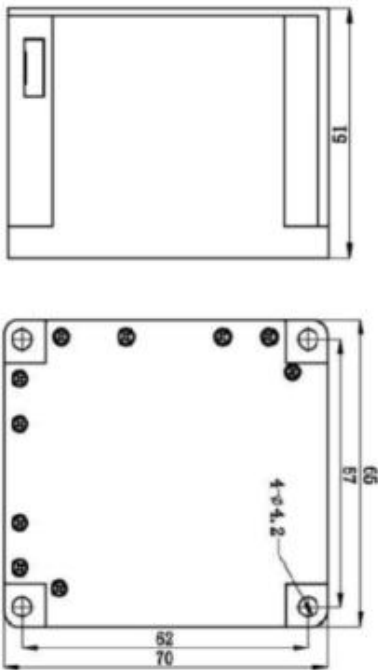
机械特性

连接器	RS422 通信, J63A-15
防护等级	IP63(可定制 IP67)
外壳材质	镁铝合金阳极氧化
安装	四颗 M4 螺丝



封装产品尺寸

产品尺寸: L70*W65*H51 (mm)

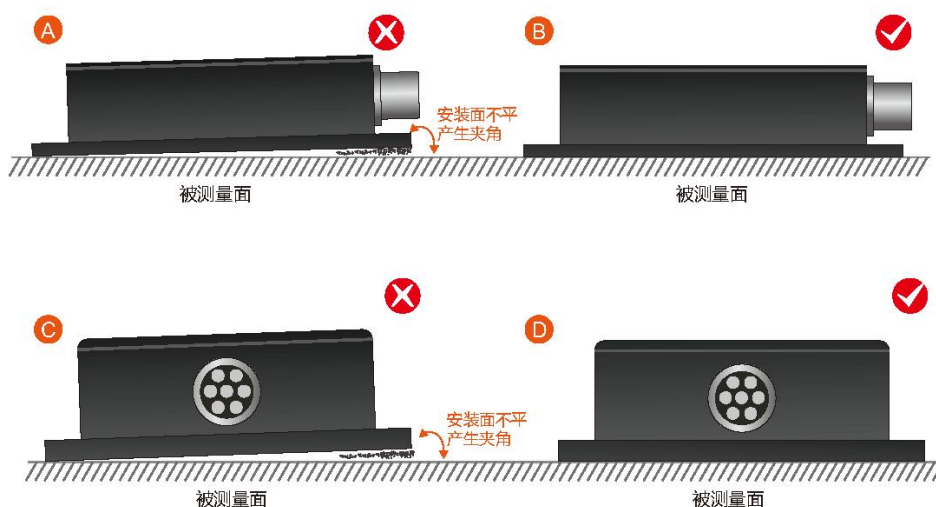


产品安装

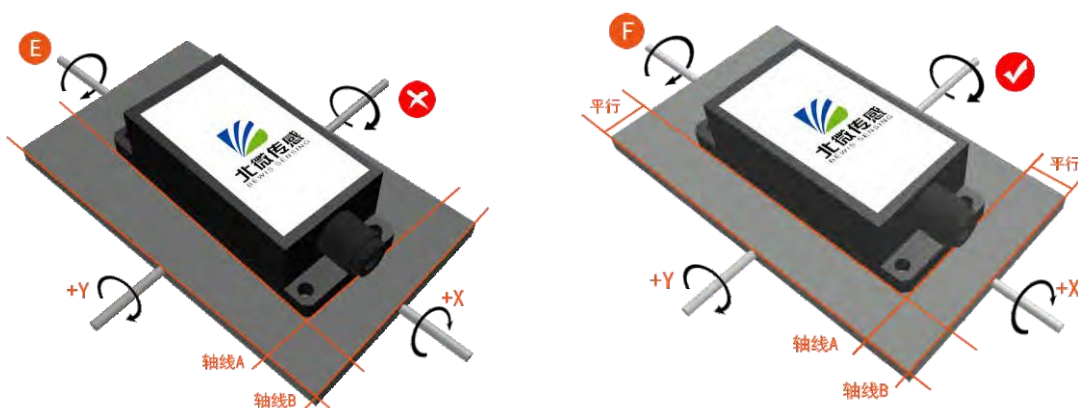
由使用方负责对产品进行安装和拆卸，在此过程中，产品不能受到撞击，也不能对产品外表面进行机械加工。

正确的安装方式可以避免产生测量误差，传感器安装时要做到如下几点：

首先，要保证传感器安装面与被测量面完全紧靠，被测量面要尽可能水平，不能有如图 A 和图 C 中所示的夹角产生，正确安装方式如图 B 和图 D 所示。



其次，传感器底边线和被测物体轴线不能有如图 E 图所示的夹角产生，安装时应保持传感器底边线与被测物体转动轴线平行或正交。本产品可水平安装也可垂直安装（垂直安装需要定制），正确安装方式如图 F 所示。



最后，传感器的安装面与被测量面必须固定紧密、接触平整、转动稳定，要避免由于加速度、振动产生的测量误差。

电气连接

引脚号	定义	说明	备注
1	VIN	电源正	电源输入, DC12~30V
2	GND	电源地	
3	R+	接收+	串口 1, 用户 422
4	R-	接收-	
5	T+	发送+	
6	T-	发送-	
7	R+	接收+	串口 2, 用户 422
8	R-	接收-	
9	T+	发送+	
10	T-	发送-	
11	DBG-R	调试收	串口 0, 调试 232
12	DBG-T	调试发	
13	GND	地	
14-15	NC	NC	NC

注意：连接或接触该产品时，应按照 GJB 1649-1993 的规定采取防静电措施。

通讯协议

- 11) 接口类型：RS422 串行接口；
- 2) 数据格式：1 位起始位，8 位数据位，1 位停止位，无校验位；
- 3) 数据帧格式：见各输入/输出格式。数据传送时，低位在前，高位在后，低字节在前，高字节在后。

数据格式

序号	字节数	参数名称	参数类型	备注
1	1	帧头 1	char	0xeb
2	1	帧头 2	char	0x90
3-6	4	时标	int	0-FFFFFFF
7	1	工作状态字	unsigned char	状态定义见下表
8-11	4	本体温度	float	单位: °C
12-15	2	载体机体系 x 轴角速度	float	单位: °/s (角速度单位) 比例系数: 0.01
16-19	2	载体机体系 y 轴角速度	float	单位: °/s (角速度单位) 比例系数: 0.01
20-23	2	载体机体系 z 轴角速度	float	单位: °/s (角速度单位) 比例系数: 0.01
24-27	4	载体机体系 x 轴加速度	float	单位: m/s ² (加速度单位)
28-31	4	载体机体系 y 轴加速度	float	单位: m/s ² (加速度单位)
32-35	4	载体机体系 z 轴加速度	float	单位: m/s ² (加速度单位)
36-37	2	校验位	unsigned short	Sum16 校验和, 从帧头到校验值之前

工作状态字说明

位号	工作状态
bit0	X 陀螺: 0: 错误 1: 正常;
Bit1	Y 陀螺: 0: 错误 1: 正常;
Bit2	Z 陀螺: 0: 错误 1: 正常;
Bit3	X 加计: 0: 错误 1: 正常;
Bit4	Y 加计: 0: 错误 1: 正常;
Bit5	Z 加计: 0: 错误 1: 正常;
Bit6	温度: 0: 错误 1: 正常;

坐标定义

1) 光纤 IMU700 坐标定义

如图 2 所示, 光纤 IMU700 使用东 (X) 北 (Y) 天 (Z) 坐标系:

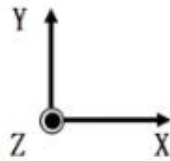


图 2 光纤 IMU700 坐标系

坐标与载体关系为, Y 轴正向指向载体头部, 与前进方向一致, X 轴正向指向载体右部, Z 轴正向指向天。

2) 光纤 IMU700 极性定义:

(1) 姿态角极性

航向角: 绕 Z 轴转动的角度, Z 轴正指向上 (天) 时, 当 Y 轴正指向地理北时为 0, 顺时针旋转为正, 0~360 变化。

俯仰角: 绕 X 轴转动的角度, X 轴正指向载体右部, Y 轴正指向载体头部时, 抬头为正, 低头为负, ± 90 变化。

滚动角: 绕 Y 轴转动的角度, Y 轴正指向载体头部, X 轴正指向载体右部时, 右倾为正, 左倾为负, ± 180 变化。

(2) 角速度

俯仰角速度, 也就是 X 轴角速度, 正方向按右手定则确定。

滚转角速度, 也就是 Y 轴角速度, 正方向按右手定则确定。



航向角速度，也就是 Z 轴角速度，正方向按右手定则确定。

(3) 加速度

侧向加速度，也就是 X 轴加速度，箭头方向为正。

轴向加速度，也就是 Y 轴加速度，箭头方向为正。

法向加速度，也就是 Z 轴加速度，箭头方向为正

安装和拆卸

要求

方法和步骤

- a) 用于固定光纤 IMU700 的表面要求平面度优于 0.01mm;
- b) 推荐光纤 IMU700 的安装基面为金属材质;
- d) 光纤 IMU700 安装位置的磁场强度不大于 1 高斯。

安装后的检查

检查各安装螺钉是否符合安装孔尺寸，是否牢固。

使用前的检查

检查光纤 IMU700 的外观有无碰撞等物理损伤。

产品的使用方法说明

- a) 光纤 IMU700 安装到载体上，按照表 3 要求正确连接电缆;
- b) 按照 2.6.3 的通讯协议进行数据连接。

注意事项

- a) 光纤 IMU700 在使用过程中不宜进行频繁通断电操作，以免损伤光纤 IMU700 性能和减少产品使用寿命;
- b) 光纤 IMU700 如出现工作异常应咨询厂家，禁止擅自拆卸维修;



- c) 光纤 IMU700 为精密仪器，在使用和运输过程中应注意轻拿轻放；
- d) 必须保证正确的产品输入、输出信号线和供电电源线的连接；
- e) 在接触光纤 IMU700 过程中要求采取防静电措施；
- F) 光纤 IMU700 所在地周围磁场强度要求小于 2 高斯。

运输和贮藏

运输注意事项

- a) 按包装箱所示方向放置产品；
- b) 允许采用公路、铁路、空运和水运的形式进行运输；
- c) 运输过程中确保包装箱紧固在载体上不会移动。

注意事项

贮存条件、贮存期限和注意事项

- a) 放置光纤 IMU700 应存放在包装箱中。若长期放置，尽可能选择在标准大气压条件下，环境温度 $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 30% ~ 70%，周围磁场强度小于 2 高斯；
- b) 光纤 IMU700 贮存期限为 15 年。

开箱注意事项

- a) 检查外包装的外观有无碰撞等物理损伤；
- b) 检查光纤 IMU700 以及配套附件是否齐全，详见表格。
- c) 在取出光纤 IMU700 时应进行静电防护处理。



序号	名称	数量
1	IMU700 光纤惯性测量单元	1
2	包装盒	1
3	测试报告	1
4	使用说明书	1

光纤 IMU700 可以进行不同通信协议的定制，也可选择传惯性测量单元模式、单天线模式、双天线模式。

IMU700 系列

超小体积三轴光纤陀螺惯性测量单元

无锡北微传感科技有限公司

地址：无锡市滨湖区绣溪路 58 号 30 幢

热线：400-618-0510

邮箱：sales@bwsensing.com

网址：www.bwsensing.com.cn