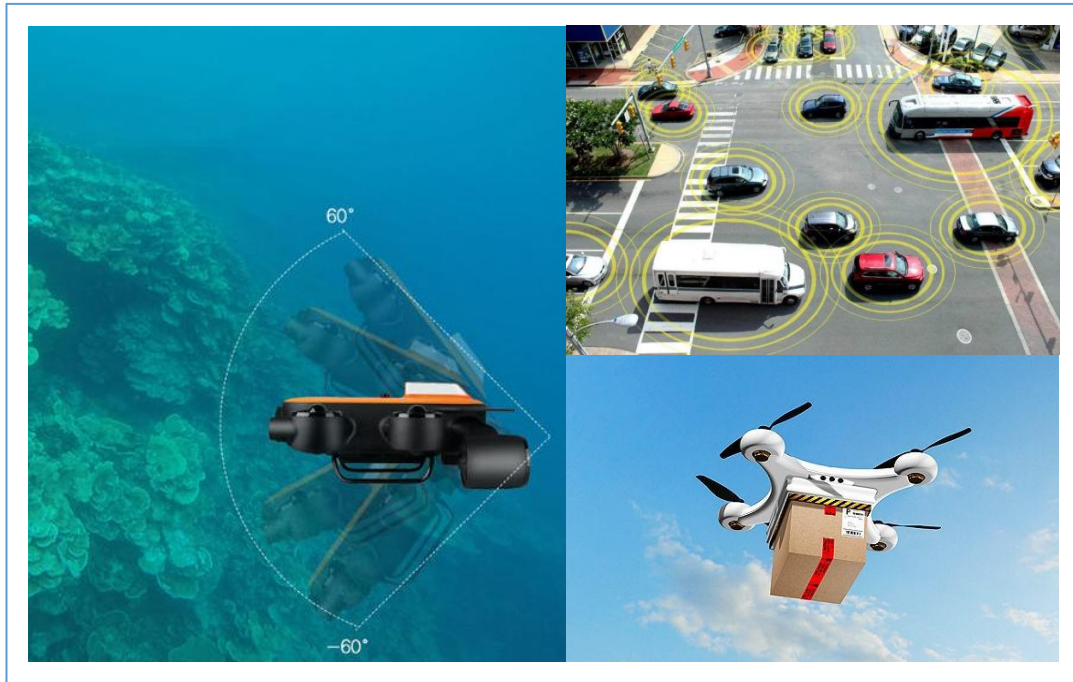


MINS700 系列

超小体积三轴光纤惯性航姿仪

技术手册



产 品 介 绍

光纤 MINS700 是一种三轴一体化光纤 IMU 的小型光纤惯性航姿仪,用于测量载体三个方向的姿态,同时输出三轴的角速度及加速度。光纤 MINS700 包含三轴一体的光纤陀螺和三轴一体的加速度计,加速度计敏感和测量载体的三轴加速度信号,而陀螺敏感和测量载体的三轴角速度信号,经过补偿和解算后得出载体的姿态;同时运用卡尔曼滤波,得到姿态的最优估计,提高光纤 MINS700 的可靠性和稳定性。

光纤 MINS700 可在完全独立、不受特定环境或位置限制的条件下,感知运动物体实时的三个方向的姿态信息,以及三轴角速度及加速度信息。

光纤 MINS700 具有**体积小、重量轻等特点**,内置高精度航姿解算和数字滤波算法,特别适用于多旋翼、复合翼等各种空中运动载体振动环境下的航姿控制,并已经实现了十余种机载和弹载设备的配套和列装。

组成及功能

光纤 MINS700 主要组成

- a) 角速度敏感单元：三轴一体光纤陀螺；
- b) 加速度敏感单元：三轴一体加速度计；
- c) 电路单元：信号检测与处理电路，导航计算机；
- d) 结构本体及连接件。

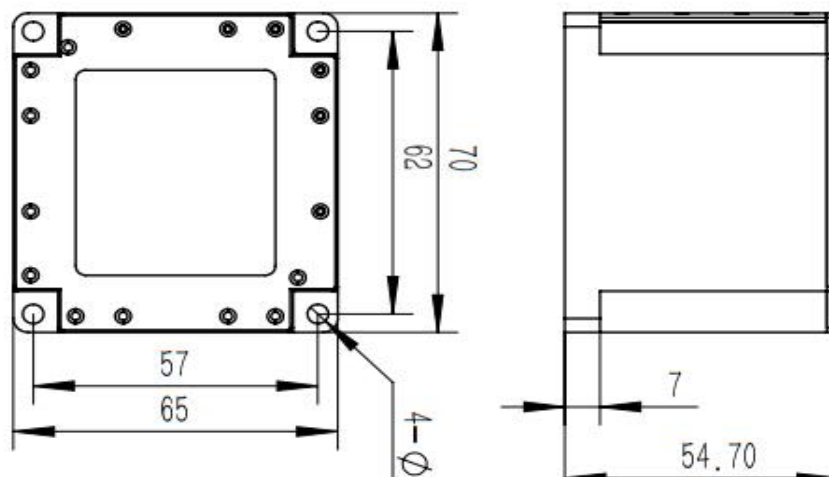
光纤 MINS700 功能

- a) 航向、姿态自对准；
- b) 测量输出角速度、加速度；
- c) 纯惯性航姿解算输出航向、姿态；
- d) 内置气压高度计、磁力计（选配）。

产品尺寸

外形尺寸：70mm×65mm×54.7mm（长×宽×高）；

安装尺寸：62mm×57mm（长×宽），安装孔：Φ4.2mm×4；



性能参数

序号	测试项目	单位	技术要求
光纤陀螺仪指标			
1	常温零偏稳定性 (10s, 1 σ)	(°)/h	≤0.2
2	全温零偏重复性 (1 σ)	(°)/h	≤0.5
3	全温零偏稳定性 (100s, 1 σ)	(°)/h	≤0.5
4	标度因数非线性度 (1 σ)	ppm	≤100
5	标度因数重复性	ppm	≤100
6	测量范围	(°) /s	±800
7	随机游走系数	(°) / \sqrt{h}	≤0.02
8	带宽	Hz	≥200
加速度计指标			
9	常温偏值稳定性 (10s, 1 σ)	mg	≤0.1
10	全温偏值重复性 (1 σ)	mg	≤0.5
11	全温偏值稳定性 (10s, 1 σ)	mg	≤0.5
12	标度因数非线性度 (1 σ)	ppm	≤300
13	标度因数重复性 (1 σ)	ppm	≤300
14	量程	g	±16
导航指标			
15	初始自对准时间 (初始位置装订后, 静态)	min	≤6
16	航向范围	°	0~360
17	俯仰、滚动范围	°	±90, ±180
18	航向精度 (1 σ)	°	初始自对准≤1 纯惯性导航≤0.2 (1h)
19	俯仰、滚动精度 (1 σ)	°	初始对准≤0.1 纯惯性导航≤0.1 (1h)
20	数据更新率	Hz	光纤 MINS700≤100; IMU≤1000
其他指标			
21	供电	V DC	12~30
22	数字接口	-	RS422、RS232
23	工作温度	°C	-40~60
24	存储温度	°C	-55~75
25	外形尺寸	mm	70×65×54.7
26	重量	g	≤500

电气接口

电源要求

序号	名称	要求
1	电源输入	+12VDC~+30VDC
2	电源波纹 (Vpp)	≤50mV
3	最大功耗	< 10W

电气接口

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

- 1) 接口类型：RS422、RS232 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：℃
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	组合滚转角	short	单位：° (角度单位) 比例系数：0.01
38-39	2	组合俯仰角	short	单位：° (角度单位) 比例系数：0.01
40-41	2	组合航向角	unsigned short	单位：° (角度单位) 比例系数：0.01, 范围 0~360°，北偏东为正
42-43	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;
bit7	0: 对准 1: 导航

位置装订协议

序号	类型	名称	说明
1	Unsigned short	帧头	EB90 H
2	Unsigned Char	帧 ID	0C H
3	Double	纬度	单位: 度
4	Double	经度	单位: 度
5	Double	高度	单位: 度
6	Unsigned Char	校验和	sum 校验, 从帧 ID 到校验和之前

坐标定义

1) 光纤 MINS700 坐标定义

如图 2 所示，光纤 MINS700 使用东 (X) 北 (Y) 天 (Z) 坐标系：

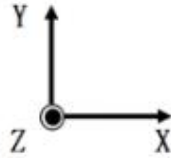


图 2 光纤 MINS700 坐标系

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 MINS700 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

由使用方负责对光纤 MINS700 进行安装和拆卸，在此过程中，光纤 MINS700 不能受到撞击，也不能对光纤 MINS700 外表面进行机械加工。

方法和步骤

- a) 用于固定光纤 MINS700 的表面要求平面度优于 0.01mm;
- b) 推荐光纤 MINS700 的安装基面为金属材质;
- d) 光纤 MINS700 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。



操作程序

使用前的检查

检查光纤 MINS700 的外观有无碰撞等物理损伤。

产品的使用方法说明

- a) 光纤 MINS700 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 MINS700 在使用过程中不宜进行频繁通断电操作, 以免损伤光纤 MINS700 性能和减少产品使用寿命;
- b) 光纤 MINS700 如出现工作异常应咨询厂家, 禁止擅自拆卸维修;
- c) 光纤 MINS700 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 MINS700 过程中要求采取防静电措施;
- f) 光纤 MINS700 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

- 按包装箱所示方向放置产品；
- 允许采用公路、铁路、空运和水运的形式进行运输；
- 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

- 放置光纤 MINS700 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；
- 光纤 MINS700 贮存期限为 15 年。

开箱注意事项

- 检查外包装的外观有无碰撞等物理损伤；
- 检查光纤 MINS700 以及配套附件是否齐全，详见表格。
- 在取出光纤 MINS700 时应进行静电防护处理。

序号	名称	数量
1	MINS700 光纤惯性航姿仪	1
2	包装盒	1
3	测试报告	1
4	使用说明书	1

光纤 MINS700 可以进行不同通信协议的定制。

MINS700 系列

超小体积三轴光纤惯性航姿仪

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