

# HT-70-H光纤陀螺仪使用说明书

陕西航天长城测控有限公司

# 1 概述

本文件规定了HT-70-H单轴光纤陀螺仪（简称产品）的使用、维护的要求和方法。

## 2 产品简介

### 2.1 产品的工作原理、功能和适用范围

#### 2.1.1 工作原理

本产品为一种基于光学Sagnac效应的惯性角速率传感器，用于测量载体沿产品敏感轴的角速率。本产品的角速率传感单元为光纤环，采用数字闭环检测电路提取光纤环敏感的由外界物理角速度引起的顺逆时针传播光的光程差，同时将光程差信号转化成的电压信号进行闭环反馈和控制，实现信号的调制解调，达到高精度角速度信号检测的目的。

#### 2.1.2 功能

本产品是光学角速度敏感单元和信号检测两部分组成，提供单轴角速度信息和内部温度信息。

#### 2.1.3 适用范围

产品主要适用于中精度惯性导航系统、定位定向系统、伺服稳定系统等应用中。

### 2.2 组成

产品主要组成部分如下：

- a) 光路单元：包括SLD光源、光纤环、集成光学相位调制器、光纤耦合器、光探测器；
- b) 电路单元：光源驱动电路，检测与控制信号电路板；
- c) 陀螺结构件。

### 2.3 外形及安装尺寸

外形尺寸（mm）：70±0.1×70±0.1×30±0.1（长×宽×高）；

安装尺寸（mm）：62±0.1×62±0.1（长×宽），安装孔：Φ4.0mm×4，如图1所示。

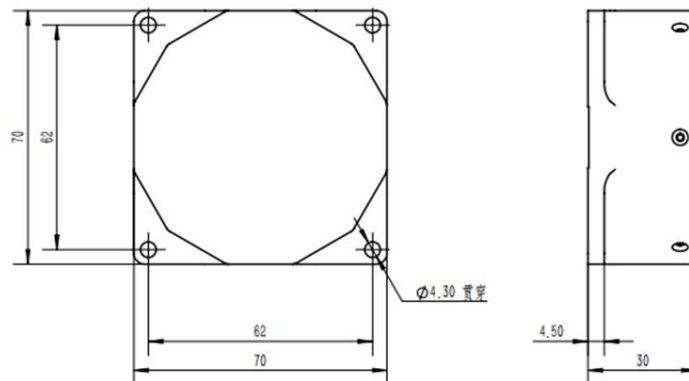


图1 HT-70-H光纤陀螺仪外形及安装示意图

## 2.4 重量

产品总重量小于 $260 \pm 5\text{g}$ 。

## 2.5 主要性能参数

产品主要性能参数详见表1。

表1主要性能参数

序号	测试项目	单位	技术要求
1	零偏稳定性(10s平滑, $1\sigma$ )	°/h	$\leq 0.03$
2	零偏重复性	°/h	$\leq 0.01$
3	随机游走系数	°/h <sup>1/2</sup>	$\leq 0.002$
4	标度因数非线性度	ppm	$\leq 50$
5	标度因数重复性	ppm	$\leq 50$
6	工作温度	°C	-40~+60
7	动态范围	°/s	$\pm 300$
8	供电电压	V	+5V
9	稳态功耗	W	<5
10	MTBF	h	$\geq 20000$
11	振动	6.06g (RMS), 20~2000Hz	
12	冲击	100g, 6~8ms	

## 2.6 机械、电气接口关系

### 2.6.1 电源要求

产品采用+5V直流电源供电，不需要负电源。其供电要求如表2所示：

表2 HT-70-H光纤陀螺仪电源要求

序号	名称	要求
1	电源精度	$\pm 5\%$
2	电源波纹 ( $V_{pp}$ )	$\leq 30\text{mV}$
3	供电电流	$\geq 1\text{A}$

## 2.6.2 电气连接接口

产品与外部连接的接插件是J30-9TJL, 定义见表3。

表3 HT-70-H陀螺连接器点定义

芯点编号	定义	注释
1	+5V	电源输入
2	GND	电源地
3	保留	
4	+5V	电源输入
5	GND	电源地
6	TXD+	陀螺 RS422 输出正
7	TXD-	陀螺 RS422 输出负
8	RXD+	陀螺 RS422 接收正
9	RXD-	陀螺 RS422 接收负

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。

## 2.6.3 输出信号形式

该产品信号输出形式为RS422，通过串行接口自动发送400Hz或1000Hz的陀螺数据。

## 2.6.4 通讯协议

通讯协议如下：采用RS-422串行接口，波特率为460.8kbps，通讯帧字符格式：1位起始位、8位数据位、1位偶校验位、1位停止位，数据定义详见表4

表4数据定义

字节数	意义	位7	位6	位5	位4	位3	位2	位1	位0
1	帧头1 (0xA5)	1	0	1	0	0	1	0	1
2	帧头2 (0x5A)	0	1	0	1	1	0	1	0
3	帧头3 (0x04)	0	0	0	0	0	1	0	0
4	int32输出低8位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
5	int32输出中8位	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
6	int32输出中8位	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
7	int32输出高8位	D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24
8	int16温度低8位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
9	int16温度高8位	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
10	帧计数	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

11	校验和	校验和是从第3字节至第10字节累加结果的低8位。
----	-----	--------------------------

注：温度值系数为1/16.

## 3 产品安装和拆卸

### 3.1 要求

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。

### 3.2 方法和步骤

方法和步骤如下：

- a) 用于固定产品的表面要求平面度优于0.02mm；
- b) 推荐在产品安装时要求在产品底部均匀涂上一层0.2~0.5mm厚的导热硅胶；
- c) 推荐在产品测试时，在产品安装面下放置一块铝板（尺寸大于该产品尺寸）；
- d) 产品安装位置的磁场强度不大于1Gs。

### 3.3 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。

## 4 操作程序

### 4.1 使用前的检查

检查产品的外观有无碰撞等物理损伤。

### 4.2 产品的使用方法说明

使用方法说明如下：

- a) 产品安装到载体上，按照表3要求正确连接电缆；
- b) 按照2.6.4输出信号形式进行数据输出

### 4.3 注意事项

相关注意事项如下：

- a) 陀螺仪在使用过程中不宜进行频繁通断电操作，以免损伤陀螺性能和减少陀螺使用寿命；
- b) 陀螺仪上电之前应对供电系统进行检查，确保供电电源各电气点之间、陀螺外壳与各电气点之间不存在短路现象；
- c) 此产品如出现工作异常应咨询厂家，禁止擅自拆卸维修；
- d) 此光纤陀螺为精密仪器，在使用和运输过程中注意轻拿轻放；
- e) 必须保证正确的产品输入、输出信号线和供电电源线；

- f) 在接触产品过程中要求采取防静电措施；
- g) 产品所在地周围磁场强度要求小于1Gs。

## 5 维护和保养

相关维护和保养说明：

- a) 产品在装入载体前，要求至少对产品6个月通电一次，一次通电时间为3600s，通电时间不要求检测产品的各电气参数；
- b) 产品在装入载体后，要求至少每年通电一次，一次通电时间为3600s，通电时不要求检测产品的各电气参数。

## 6 常见故障现象及排除方法

本产品处于密封状态，在使用方出现任何故障后均不能现场修复，需要返回生产单位进行维修。

以下只能列出可能出现的非本产品本身的一些故障现象，见表5，产品在使用方出现其他技术问题，请联系产品生产单位。

表5常见故障及排故

序号	故障现象	原因分析	排除方法
1	产品通电，+5V电流表指示基本为零。	未给产品供电或提供电流过小。	检查电源和供电回路，恢复产品供电。
2	产品通电，+5V电流表指示正常，但计算机采集程序不工作。	测试设备采集系统异常。	检查连接电缆，设备供电情况。
		软件程序冲突	重新启动计算机

## 7 运输和贮藏要求

### 7.1 运输注意事项

运输注意事项如下：

- 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。

### 7.2 贮存条件与贮存期限

贮存条件及期限注意事项如下：

- a) 放置在包装箱中的产品,应在标准大气压条件下,贮存在有空调的仓库中,环境温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度为30%~70%,周围磁场强度小于1Gs;
- b) 产品贮存期限为15年。

## 8 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) 检查产品以及配套附件是否齐全,详见6
- c) 在取出产品时应进行静电防护处理。

表6产品交付配套清单

序号	名称	数量
1	HT-70-H光纤陀螺仪	1
2	陀螺仪测试报告	1
3	J30-9ZKP连接器	1