

# KIN70YW 单轴光纤陀螺

## 使用说明书

开普勒卫星科技（武汉）有限公司

# 目 录

1 概述 .....	3
2 产品简介 .....	3
2.1 产品的工作原理、功能和适用范围 .....	3
2.2 组成 .....	3
2.3 外形及安装尺寸 .....	4
2.4 重量 .....	4
2.5 主要性能参数 .....	4
2.6 机械、电气接口关系 .....	6
3 产品安装和拆卸 .....	8
3.1 要求 .....	8
3.2 方法和步骤 .....	8
3.3 安装后的检查 .....	8
4 操作程序 .....	8
4.1 使用前的检查 .....	8
4.2 产品的使用方法说明 .....	8
4.3 注意事项 .....	8
5 维护和保养 .....	9
6 常见故障现象及排除方法 .....	9
7 运输和贮藏要求 .....	9
7.1 运输注意事项 .....	9
7.2 贮存条件、贮存期限和注意事项 .....	9

# 1 概述

本文件规定了 KIN70YW 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度。本产品的角速度传感单元为光纤环,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,达到实时角速度信号检测的目的。

#### 2.1.2 功能

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

#### 2.1.3 适用范围

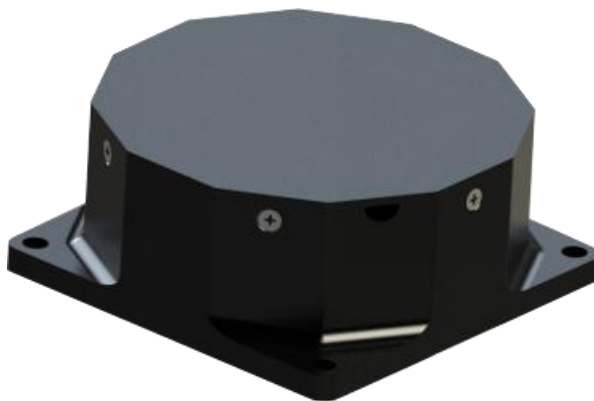
产品主要适用于光电吊仓/飞空平台/捷联惯导/惯测系统/光学/摄影仪器/平台稳定装置/惯性测量仪器等应用。

### 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、信号检测与控制电路;
- c) 陀螺结构件。

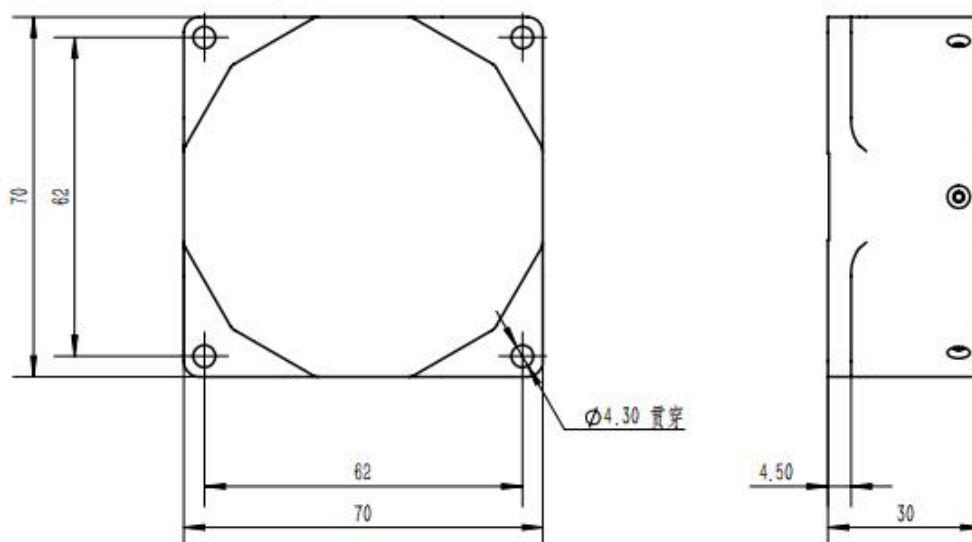
## 2.3 外形及安装尺寸



外形尺寸 (mm) :  $70 \pm 0.1 \times 70 \pm 0.1 \times 30 \pm 0.1$  (长 $\times$ 宽 $\times$ 高) ;

安装尺寸 (mm) :  $62 \pm 0.1 \times 62 \pm 0.1$  (长 $\times$ 宽) , 安装孔:  $\Phi 4.0\text{mm} \times 4$  , 如图 1 所示。

图 1 KIN70YW 型光纤陀螺外形及安装示意图



## 2.4 重量

产品总重量  $260\text{g} \pm 5\text{g}$ 。

## 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	KIN70YWA	KIN70YWB	KIN70YWC
1	常温零偏稳定性 (10s, 1 $\sigma$ ) (°/h)	$\leq 0.03$	$\leq 0.05$	$\leq 0.1$
2	全温零偏稳定性 (100s, 1 $\sigma$ , -40℃ ~+60℃) (°/h)	$\leq 0.03$	$\leq 0.05$	$\leq 0.1$
3	零偏重复性 (1 $\sigma$ ) (°/h)	$\leq 0.03$	$\leq 0.05$	$\leq 0.1$
4	标度因数非线性度 (1 $\sigma$ ) (ppm)	$\leq 50$	$\leq 100$	$\leq 150$
5	标度因数重复性 (1 $\sigma$ ) (ppm)	$\leq 50$	$\leq 100$	$\leq 150$
6	测量范围 (°/s)	-300~+300	-300~+300	-300~+300
7	随机游走系数 ((°)/h <sup>1/2</sup> )	$\leq 0.003$	$\leq 0.005$	$\leq 0.01$
8	带宽 (Hz)	$\geq 400$	$\geq 400$	$\geq 400$
9	数据更新率 (Hz) (可定制)	1000	1000	1000
10	供电电压 (V)	+5	+5	+5
11	稳态功耗 (W)	$\leq 5$	$\leq 5$	$\leq 5$
12	工作温度 (℃)	-40~+60	-40~+60	-40~+60
13	贮存温度 (℃)	-55~+85	-55~+85	-55~+85
14	重量 (g)	260 $\pm$ 5g	260 $\pm$ 5g	260 $\pm$ 5g

## 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，供电要求如表 2 所示：

表 2 KIN70YW 型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 <sub>pp</sub> )	$\leq 30\text{mV}$
3	供电电流	$> 1\text{A}$
4	最大功耗	$< 5\text{W}$

### 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 J30-9TJL 陀螺连接器及测试线点定义

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 (握手脉冲)
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 通讯协议

1) 双向通信，请求信号为 3.3V，LVTTTL 电平，下降沿有效（下降沿代表采样时刻），下降沿输入 50us 内，发送串口信号，符合 RS-422 接口标准；

2) 数据刷新率 1000Hz，波特率 460.8Kbps；

3) 校验方式：偶校验；

4) 数据传输格式：每帧数据为 11 位，包括：第 1 位为起始位（0），第 2~9 位为数据位，第 10 位为偶校验位，第 11 位为停止位；

5) 陀螺有效数据为 32 位（最高位为符号位，0 为“+”，1 为“-”），温度有效数据位 14 位（最高位为符号位，0 为“+”，1 为“-”）；

6) 数据包格式：每次传输共包括 10 个字节，第 1 字节为帧头（80H），第 2~6 字节为陀螺速率字节，第 2 字节为陀螺速率低字节，第 6 字节为陀螺速率高字节，第 7 字节为数据包内第 2~6 个字节的 XOR 值；第 8 字节为温度数据低字节；第 9 字节为温度数据高字节；第 10 字节为数据包内前 8 个字节（陀螺数据）的 XOR 值；

7) 数据存放方法：

	高位				低位			
第 1 字节（帧头）	1	0	0	0	0	0	0	0
第 2 字节：	0	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
第 3 字节：	0	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7
第 4 字节：	0	D20	D19	D18	D17	D16	D15	D14
第 5 字节：	0	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21
第 6 字节：	0	0	0	0	D31	D30	D29	D28
第 7 字节：	0	X	X	X	X	X	X	X
第 8 字节：	0	T6	T5	T4	T3	T2	T1	T0
第 9 字节：	0	T13	T12	T11	T10	T9	T8	T7
第 10 字节：	0	X	X	X	X	X	X	X

8) 陀螺复位

1、上电，串口发 0xDE，陀螺会有返回信息，说明发送成功。

2、接着 0x55 0xDD 0x00 0x01 0x00 0x01 完成协议修改。

3、重新上电。

## 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

- a) 用于固定产品的表面要求平面度优于 0.01mm；
- 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 1 高斯。

### 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

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

### 4.3 注意事项

- 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) 光纤陀螺为精密仪器，在使用和运输过程中应注意轻拿轻放；
- e) 必须保证正确的产品输入、输出信号线和供电电源线的连接；



- 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 2 高斯。

## 5 维护和保养

- 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；
- c) 产品每 8 年应重新标校（由生产单位负责）。

## 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 3，产品在使用出现其他技术问题，请联系产品生产单位。

表 3 常见故障及排除方法

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

- 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、贮存期限和注意事项

- 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

25℃±10℃，相对湿度为 30%~70%，周围磁场强度小于 2 高斯；

b) 产品贮存期限为 15 年。