

# SHT-3 型寻北仪 产品说明书

陕西航天长城测控有限公司

西安市金花北路 169 号

电话: (029)82501390 传真: (029)82501150

邮政编码: 710032

网址: <http://www.tuoluoyi.com>

E-mail: [info@tuoluoyi.com](mailto:info@tuoluoyi.com)

© 版权所有 2012

# 目 录

1 SHT-3 型寻北仪简介 .....	3
1.1 简介 .....	3
1.2 产品描述 .....	3
1.3 性能参数和特点 .....	4
2 使用说明 .....	5
2.1 安装说明 .....	5
2.2 电气接口 .....	6
2.3 使用步骤 .....	7
3 系统测试 .....	8
3.1 参数测试 .....	8
3.1.1 方位角精度测试 .....	8
3.1.2 工作准备时间测试 .....	9
3.1.3 绝缘电阻测试 .....	9
3.1.4 倾角测量范围及精度测试 .....	9
3.2 环境适应性 .....	9
3.2.1 高温工作 .....	9
3.2.2 低温工作 .....	10
3.3 材料和元器件 .....	10
3.4 尺寸 .....	10
3.5 表面状况及外观质量 .....	10
4 产品维护 .....	11
5 系统清单 .....	13
附录 .....	14

# 1 SHT-3 型寻北仪简介

## 1.1 简介

SHT-3 型寻北仪（以下简称产品）主要用于快速自主确定真北方向。它由双自由度的动力调谐陀螺、双轴加速度计、机械转动装置和信号解算电路构成。

## 1.2 产品描述

产品主要由一个高精度动力调谐陀螺及两个加速度计构成。利用双自由度陀螺的两个基本特性：进动性和定轴性，陀螺仪自转轴相对于惯性空间保持方位不变，而地球以其自转角速度绕极轴相对惯性空间转动，若以地球为参考基准，将会看到陀螺仪自转轴相对地球转动，因此陀螺仪可以跟踪测量地球自转角速度。利用陀螺敏感到的地球自转角速度在 X、Y 轴上的分量不同，得到产品参考轴的方位信息。再通过两轴向的加速度计，得到产品轴向的倾角数据，可对产品的平台进行调校。

下面是产品的原理结构图：

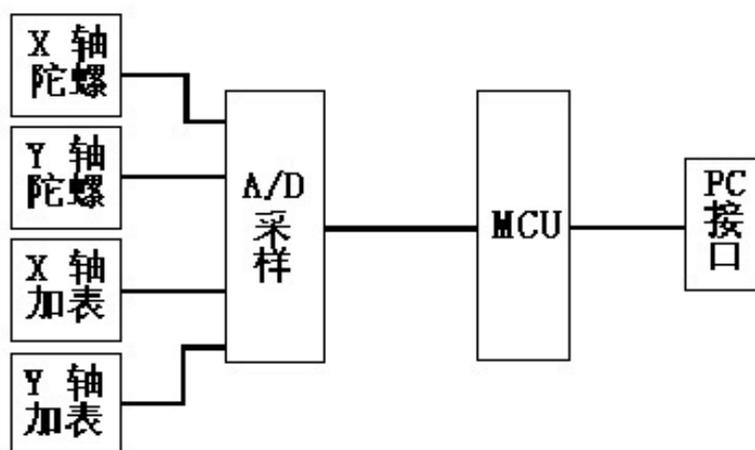


图 1 产品原理框图

### 1.3 性能参数和特点

- 供电电源: +24V-36VDC (可选220V±10% AC)
- 工作方式: 静态
- 倾角测量范围:  $\pm 8^\circ$
- 倾角测量精度:  $\pm 0.06^\circ$
- 倾角分辨率:  $0.01^\circ$
- 数字输出形式: RS232 (可选RS422或RS485等)
- 方位角测量范围:  $0\sim 360^\circ$
- 方位角测量精度:  $0.1^\circ$  (可选 $0.06^\circ$ 、 $0.03^\circ$ 、 $0.5^\circ$ )
- 方位角分辨率:  $0.01^\circ$
- 寻北时间: 3mi n
- 准备时间: 10mi n
- 重 量: 4.7kg
- 工作温度:  $-40^\circ\text{C}\sim +60^\circ\text{C}$
- 冲 击:  $10g, 8\sim 11\text{ms}$
- 外形尺寸: 详见附录

## 2 使用说明

### 2.1 安装说明

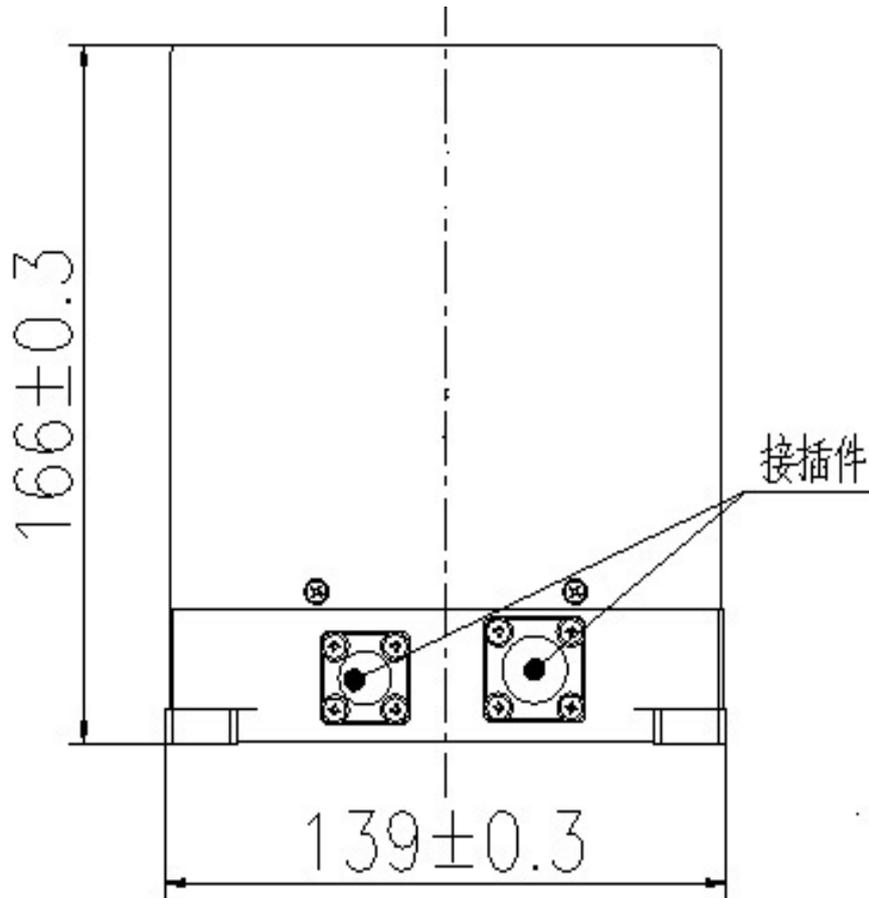


图 2 产品外观示意图

- ★ 见图 2，参考附录将产品正确安装在工作台面上。
- ★ 安装基准面平面度 $\leq 0.05\text{mm}$ ，用螺钉将产品紧固，保证刚性连接。

★ 保证产品轴向与系统测试轴向一致。

## 2.2 电气接口

★ 外接插件为Y11S0804ZJ10和 Y11S1007ZK10 ，其针脚定义如下：

插座 :Y11S0804ZJ10 （ 电源输入 ）

1 电源正 2 电源地 3 安全地

插座 :Y11S1007ZK10 （ 信号输出 ）

1.RS232\_TX

2.RS232\_RX

3.RS232\_GND

其它引脚为空，严禁使用。

★ 通信接口及数据格式

数字输出： RS232

波特率： 38400

数据格式： 1 个起始位， 8 个数据位， 1 个停止位，无奇偶校验位。

数据帧格式：

AA	YL YH	XL XH	HL HH	SUM
帧字头	Y 倾角	X 倾角	方位角	校验和

帧数据共 8 个字节

帧字头： 十六进制数 AA

Y 倾角：双字节，低字节在前，16 位补码数据，1bit=0.01°

X 倾角：双字节，低字节在前，16 位补码数据，1bit=0.01°

方位角：双字节，低字节在前，16 位原码数据，1bit=0.01°

校验和：单字节，它是第 2~7 字节相加后取低 8 位的结果。

## 2.3 使用步骤

◆ 将产品按安装说明要求装载在工作台面上，依照引脚图正确地连接到相应的供电装置上。

◆ 预热准备阶段：产品上电，经过4mi n准备时间并等待串口命令，同时每 5 s 更新一次倾斜数据。

◆ 寻北命令发送

波特率：38400

数据格式：1 个起始位，8 个数据位，1 个停止位，无奇偶校验位

数据帧格式：24 4E 46 2A

◆ 用户在进行正式的北向找寻前，应先根据 X、Y 轴倾角调整工作台面的水平度，以使产品满足其工作环境要求。

## 3 系统测试

本章所述均为该产品在出厂前所做的严格的测试程序，若有疑问或要求请与公司联系。

### 3.1 参数测试

#### 3.1.1 方位角精度测试

将预先标定的产品装在三角架上，用规定的电源，连续或间断测量，次数一般不少于 8 次。按下面的公式计算，其结果应符合产品性能指标要求。

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(\alpha_i - \bar{\alpha})^2}{n-1}}$$

式中：S—寻北精度 ( $1\sigma$ )；

n—测量次数 ( $n \geq 8$ )， $i = 1, 2, \dots, n$ ；

$\alpha_i$ —第  $i$  次测量值；

$\bar{\alpha}$ — $n$  次测量均值。

### 3.1.2 工作准备时间测试

按 3.1.1 规定的方法，检验寻北精度时，用计时器逐次计量从启动陀螺电机到显控装置显示出真北方向的时间。其计量值应符合性能指标要求。

### 3.1.3 绝缘电阻测试

产品处于非工作状态，按 GJB998 中 6.1 和 6.2 条规定，用兆欧表检验各独立电路之间，及其电路与壳体之间的绝缘电阻。检测结果应满足：标准大气条件下绝缘电阻 $\geq 20\text{M}\Omega$ ，规定的湿热条件下绝缘电阻 $\geq 2\text{M}\Omega$ 。

### 3.1.4 倾角测量范围及精度测试

将产品按安装说明要求安装于水平度校正在  $0.03^\circ$  以内的可倾回转工作台上，使系统处于正常工作状态。分别按 X、Y 方向上转动转台，在  $0^\circ \sim \pm 8^\circ$  的范围内，依次每隔  $1^\circ$  位置，记录此时系统输出的倾角，扣除安装误差后，倾角精度应符合产品性能要求。

## 3.2 环境适应性

### 3.2.1 高温工作

将产品放入高低温箱中，待温度升到  $+50^\circ\text{C}$  并保温两小时后，打开产品电源，产品能正常工作，且应满足下列要求：

- a) 零部件不得损坏；

- b) 仪器工作正常;
- c) 数据通讯正常。

### 3.2.2 低温工作

将产品放入高低温箱中，待温度升到 $-40^{\circ}\text{C}$ 并保温两小时后，打开产品电源，产品能正常工作，且应满足下列要求：

- a) 零部件不得损坏;
- b) 仪器工作正常;
- c) 数据通讯正常。

### 3.3 材料和元器件

产品所选用的原材料严格按产品图样中规定执行，元器件符合下列要求：

- a) 电子元器件应质量稳定、性能可靠，有稳定的供货厂家;
- b) 电子元器件按有关标准筛选。

### 3.4 尺寸

外形及安装位置见附录。

产品的尺寸必须符合产品图样要求。

### 3.5 表面状况及外观质量

产品外观质量应满足下列要求：

- a) 表面颜色符合图纸要求，各部位色泽均匀一致;
- b) 外表涂层应无明显的划伤、脱落、起皮、起泡、龟裂和锈蚀等疵

病；

- c) 表面的刻字、符号、标志的着色应均匀、清晰、牢固；
- d) 外表面应清洁干净，不应有油脂、密封胶、焊剂等残余物；  
紧固件、连接件外露的槽、孔、棱不应起毛和损伤。

## 4 产品维护

在进行本章分析前，请先务必注意如下事项：

- ◆ 本产品是精密仪器，要求轻拿轻放，否则超过其极限冲击将造成永久性损坏。
- ◆ 本产品要求严格按操作手册进行操作，否则将造成永久性损坏。
- ◆ 本产品的使用有其特殊性，操作人员必须首先详细了解产品的使用说明书。
- ◆ 本产品在关掉电源 2mi n后，才能移动。
- ◆ 最大特征值：

冲 击：30g 8~12ms

工作温度：-40℃~+60℃

存储温度：-45℃~+65℃

若使用时超过了最大特征值会造成产品永久损坏。

- 用户在使用过程中出现如下故障，可参考其解决方法：

### 1 开机电流异常

检查电源，电压是否符合要求，严禁电源极性接反。若电源检查无异常，则是产品内部故障，请速将产品寄回我公

司进行返修。

2 数字输出无信号

检查串口连线及串口设置，数据接收格式是否正确。经检查若无异常，则应为产品内部故障，请将产品寄回我公司进行返修。

3 其它故障

请将产品寄回我公司进行返修。

---

若该产品在功能上出现故障，请勿擅自拆卸产品，须将产品寄回公司返修。如果产品是由于错误使用或由其它公司修理不当而损坏的，均不在我公司保修范围之内。

---

## 5 系统清单

名 称	数 量
寻北仪本体	1
电连接插头	1

# 附录

