



精准测控

# 三轴数字输出陀螺仪

## PA-3ARG-01D

### 产品手册

Product Manual



## 1.1. 产品简介

PA-3ARG-01D 系列惯性测量单元由西安精准测控有限责任公司自行研制，用于测量三轴角速率、三轴线加速度计的传感器。三轴中的每一轴角速率陀螺、加速度计均采用高精度 MEMS 技术的芯片，具有高性能、低成本、高可靠性和高封装坚固性。此外，该产品还具有低功耗、宽的工作温度范围、宽的带宽、小体积、快速启动等特点。

## 1.2. 产品应用

它可广泛用于汽车电子、飞行器制导与控制、姿态参考系统、平台稳定、机器人、天线稳定、摄像、数码摄像回转仪等系统。

## 1.3. 工作原理

PA-3ARG-01D 内部的三轴角速率陀螺，依据谐振器陀螺原理工作。两个多晶硅敏感结构，每一个含有一个高频振动的框架，这个框架被静电式地驱动而谐振，形成了必要的速度元件。框架的两个外端组成一个电容敏感结构，以敏感有角速率时产生的科里奥利运动并产生电信号，该电信号被输送到放大级和解调级，从而输出正比于角速率的电信号。

## 1.4. 供电

输入电压范围：	DC9-30V
输入电压 (VDC)	12V@61mA
输入电流 (mA MAX)	< 40mA@24V

## 1.5. 性能指标

序号	性能	$\omega_x$	$\omega_y$	$\omega_z$
1	测量范围 ( $^{\circ}/s$ ) <sup>注①</sup>	$\pm 3600$	$\pm 200$	$\pm 200$
2	零偏置 ( $^{\circ}/s$ )	$\leq 3$	$\leq 0.5$	$\leq 0.5$
3	零偏稳定性 ( $^{\circ}/h$ )	$\leq 470$	$\leq 40$	$\leq 40$
4	零偏重复性 ( $^{\circ}/h$ )	$\leq 470$	$\leq 80$	$\leq 80$
5	零偏温度灵敏度 ( $^{\circ}/s/^{\circ}C$ )	$\leq 0.08$	$\leq 0.05$	$\leq 0.05$
6	刻度因数温度灵敏度 ( $\%/^{\circ}C$ )	$\leq 0.08$	$\leq 0.05$	$\leq 0.05$
7	非线性 (%F.R)	$\leq 0.1$	$\leq 0.1$	$\leq 0.1$
8	分辨率 ( $^{\circ}/s$ )	$\leq 3.0$	$\leq 0.05$	$\leq 0.05$

9	带宽 (HZ)	>40		
10	交叉耦合(%)	≤1	≤1	≤1
11	启动时间 (ms)	≤200		
12	上电输出稳定有效信号时间 (s)	≤2		
13	可靠性 MTBF	10 万小时		
14	工作环境			
	使用温度(°C)	-45~+85		
	存储温度(°C)	-65~+150		
15	耐加速度(g)	10000		
	重量(g)	<200		

注：①X、Y、Z 三个轴中，任一轴的陀螺测试范围均可根据用户要求，提供下列任一量程：±40°/s、±80°/s、±150°/s、±200°/s、±300°/s、±400°/s、±500°/s、±600°/s、±700°/s、±800°/s、±900°/s、和±1000°/s、±1500°/s、±3000°/s、±6000°/s、±10800°/s、±25000、±50000°/s。并且能根据用户提出其他测量范围进行设计制造。

## 1.6. 电气接口

其外部管脚连接如下：

引线颜色	引脚	引脚定义
黑	2	GND
棕	3	VCC(9-30V)
黄	5	RS422 的 Rx-
蓝	6	RS422 的 Rx+
灰	7	FG
绿	8	RS422 的 Tx+
白	9	RS422 的 Tx-

## 1.7. 通讯协议

RS422 的通信数据格式是：1 个起始位，8 个数据位，无校验位和 1 个停止位。

波特率为：115200bps（可选，此为默认值）

数据输出频率：200Hz（可选，此为默认值）

数据类型：16 进制

## 1) 测量输出数据格式

此测量数据封装为 21 字节，具体的数据格式如下表所示。

字节	数据类型	定义	比例尺
1~2	unsigned char	字头, 0x55 0xAA	
3	unsigned char	计数器 0~255	
4~6	24bit	陀螺 x 轴角速率	1000
7~9	24bit	陀螺 y 轴角速率	1000
10~12	24bit	陀螺 z 轴角速率	1000
13~14	short	陀螺 x 轴温度	10
15~16	short	陀螺 y 轴温度	10
17~18	short	陀螺 z 轴温度	10
19~20	short	陀螺内部温度	10
21	uchar	校验和	

备注:

1.所有数据都是高字节在前，低字节在后。

2.校验和是第 3~20 字节求 CRC，计算公式为  $X^8+x^2+x+1$ ，seed = 0xFF。

## 2)设置命令

设置命令共有六种，发送设置命令后，陀螺组件停止发送角速率等测量信息，指令设置成功后回复相应指令（十六进制），并等待主机发送“恢复输出”指令后，陀螺组件继续发送角速率信息。前五种指令若设置成功，则陀螺回复“0xBB 0XX”（XX 是下表中的命令的序号，01, 02, 03...）；若设置失败，则回复“0xCC”。第六种指令，角速率陀螺回复“0xDD 0XX 0XX”，该指令中第一个 0XX 的低四位表示陀螺波特率，取值分别为“1, 2, 3”，高四位表示陀螺输出频率，取值分别为“1, 2, 3”，具体含义与下表备注一致，第二个 0XX 表示当前产品的 ID 号，每台产品只有唯一的一个 ID 号，用数字表示，从 1 开始。

设置命令格式如下表所示：

序号	命令	说明	备注
1	*OUT=P ←	暂停输出	
2	*OUT=R ←	恢复输出	
3	*GZ=0 ←	设置陀螺当前为零点	

4	*BR=X ←	设置波特率	X 为 1, 2, 3 1: 115200 2: 230400 3: 460800
5	*OF=X ←	设置输出频率	X 为 1, 2, 3 1: 200Hz 2: 100Hz 3: 50Hz
6	*OUT=S ←	让角速率陀螺输出当前状态值	波特率, 输出频率和陀螺 ID

备注:

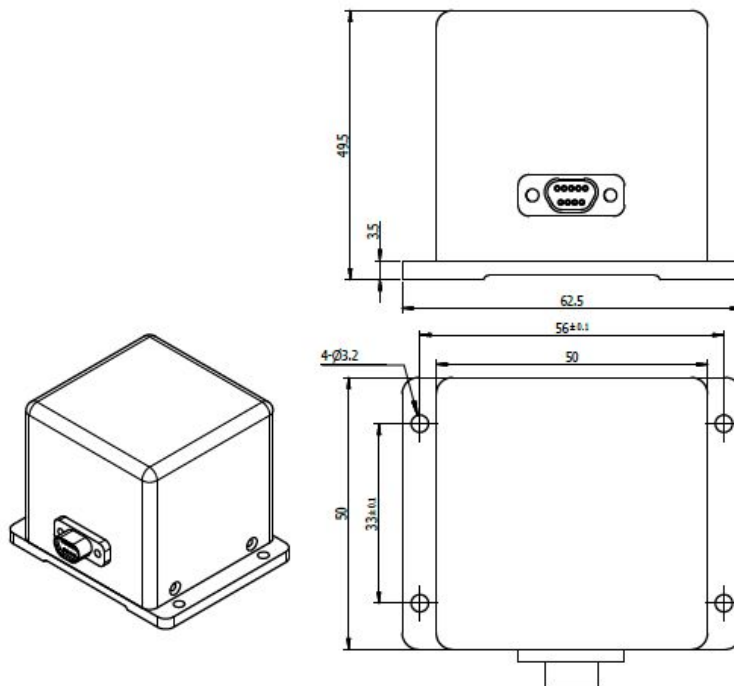
1. 为回车换行符 (0x0D, 0x0A) ;
2. 设置后的波特率和输出频率上电后自动生效, 并保存在存储器中

### 1.8. 测试及验收方法

根据 GJB2426-95 规范进行产品测试及标定。

- a. 在静态环境下的各项性能指标测试 (室温及高低温环境) ;
- b. 在高速转台 (10r/s) 环境下的各项性能指标测试。

### 1.9. 外形尺寸图





精致·精准·精通

**西安精准测控有限责任公司**  
Xi'an Precise Measurement&Control Co.,Ltd

电话：029-88814882/883/891/892 传真：029-88814881

网址：[www.siliconmems.com](http://www.siliconmems.com)

E-mail:[admin@siliconmems.com](mailto:admin@siliconmems.com)

地址：西安市高新区科技二路65号清华科技园（东区）三层