

# 惯性测量单元 ZZGD300-CAN 产品手册

## 1. 产品介绍

ZZGD300-CAN 是一款国产化的高性能惯性测量设备，内置高精度 MEMS 陀螺仪和加速度计，可输出加速度、角速度信息，并可自动解算出被测载体的方位角、横滚角、俯仰角。其内置的高精度传感器和非线性补偿、正交补偿、温度补偿和漂移补偿等先进的补偿算法，使其在复杂运动条件下依然能够保持稳定的性能表现。适用于具有向心加速度的旋转工况、加减速工况、振动工况或静止等工况下的惯性姿态测量。

## 2. 主要特性

- 陀螺零偏： $\leq 0.15^{\circ}/h$
- 加计零偏： $\leq 15\mu g$
- 加计量程： $\pm 10g$
- 陀螺量程： $\pm 300^{\circ}/s$
- 供电电压：24V（自带隔离）
- 输出形式：RS422、CAN
- 宽温范围： $-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$ ，温度补偿

## 3. 应用领域

- 船载稳瞄平台
- 车载转台
- 精密光学平台稳定
- 特种车辆
- AGV
- 智能搬运机器人
- 无人艇及水下潜器
- 无人飞行器

#### 4. 性能指标

陀螺仪	零偏稳定性（10s，1 $\sigma$ ）（°/h）	$\leq 0.15^\circ/\text{h}$
	零偏重复性（1 $\sigma$ ）（°/h）	$\leq 0.3^\circ/\text{h}$
	标度因数非线性度（1 $\sigma$ ）	$< 300\text{ppm}$
	标度因数重复性	$< 50\text{ppm}$
	测量范围	$\pm 300^\circ/\text{s}$
	随机游走系数	$< 0.01^\circ/\sqrt{\text{h}}$
	带宽	50Hz
加速度计	常温零偏值稳定性（10s，1 $\sigma$ ）	$\leq 15\mu\text{g}$
	标度因数非线性度（1 $\sigma$ ）	300ppm
	标度因数重复性（1 $\sigma$ ）	300ppm
	测量范围	$\pm 10\text{g}$
	带宽	100Hz
其他指标	工作温度	$-40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$
	启动时间	$\leq 1\text{min}$
	俯仰、横滚精度（静态）	$\leq 0.02^\circ$
	俯仰、横滚精度（动态）	$\leq 0.05^\circ$
	电源输入	24V（自带隔离）
	功率	$< 10\text{W}$
通讯接口	1 路 CAN	1MHz
	1 路 RS422	9600~921600bps

## 5. 电气接口

序号	接插件型号	点号	信号定义
X1	J30J-15ZKW-J	1	24V
		2	RS422-RX+
		3	RS422-RX-
		4	RS422-TX+
		5	RS422-TX-
		6	RS422-GND
		7	CANH
		8	CANL
		15	24VGND

## 6. 通信协议

### 6.1 422 口输出协议

字节号	内容	比例系数	单位/备注
0~1	0xeb 0x90		帧头
2	计数		0~255 循环
3~6	角增量 x	$2^{31}/720$ 或 $2^{31}/720/400$	deg 角增量 或 deg/s 角速度
7~10	角增量 y	同上	同上
11~14	角增量 z	同上	同上
15~18	速度增量 x	$2^{31}/100$ 或 $2^{31}/100/400$	m/s 速度增量 或 m/s/s 加速度
19~22	速度增量 y	同上	同上
23~26	速度增量 z	同上	同上
27~30	姿态角 yaw	100000	deg
31~34	姿态角 pitch	同上	同上
35~38	姿态角 roll	同上	同上
39~42	四元数 q0	100000000	
43~46	四元数 q1	同上	同上
47~50	四元数 q2	同上	同上
51~54	四元数 q3	同上	同上
55	校验码		2~54 字节求和

注：（1）长整数（比如 32 位整数或 16 位整数），拆分为字节，低字节在前、高字节在后；但是文本或帧头按照表中的顺序排列，不再调换顺序。

（2）数据除以比例系数为物理量的值；物理量的值乘以比例系数为数据。

（3）一般数据为有符号数；但是帧头、状态指示、标志、校验码等为无符号数。

6.2 CAN 输出协议

地址	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
ID	X 陀螺	X 陀螺	X 陀螺	X 加计	X 加计	X 加计	俯仰角	俯仰角
	高字节	中字节	低字节	高字节	中字节	低字节	高字节	低字节
ID+1	Y 陀螺	Y 陀螺	Y 陀螺	Y 加计	Y 加计	Y 加计	横滚角	横滚角
	高字节	中字节	低字节	高字节	中字节	低字节	高字节	低字节
ID+2	Z 陀螺	Z 陀螺	Z 陀螺	Z 加计	Z 加计	Z 加计	偏航角	偏航角
	高字节	中字节	低字节	高字节	中字节	低字节	高字节	低字节
ID+3	X 陀螺	X 陀螺	X 陀螺	Y 陀螺	Y 陀螺	Y 陀螺	温度 高	温度低
	投 影 高	投 影 中 字	投 影 低 字	投 影 高	投 影 中	投 影 低	字节	字节
ID+4	Z 陀螺	Z 陀螺	Z 陀螺					
	投 影 高	投 影 中 字	投 影 低 字					
	字节	节	节					

注：陀螺为 24 位有符号数，负数为补码表示  
陀螺值=陀螺（24 位）/1000  
加计为 24 位有符号数，负数为补码表示  
加计值=加计（24 位）/100000  
温度为 16 位有符号数，负数为补码表示  
温度值=温度（16 位）/100

7. 操作程序

7.1 使用前的检查

检查产品的外观有无碰撞等物理损伤。

7.2 产品使用方法说明

- (1) 产品安装到载体上，按照接线定义要求正确连接电缆；
- (2) 按照通讯协议进行数据连接。

7.3 注意事项

- (1) IMU 在使用过程中不宜进行频繁通断电操作，以免损伤产品性能和减少产品使用寿命；
- (2) IMU 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、外壳与各电气点之间不存在短路现象；

- (3) 此产品如出现工作异常应咨询厂家，禁止擅自拆卸维修；
- (4) IMU 为精密仪器，在使用和运输过程中应注意轻拿轻放；
- (5) 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；
- (6) 在接触产品过程中要求采取防静电措施；

## 8. 故障排除

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，见下表，产品在使用出现其他技术问题，请联系产品生产单位。

序号	故障现象	原因分析	排除方法
1	产品通电，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，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

## 9. 开箱事项

- (1) 检查外包装的外观有无碰撞等物理损伤；
- (2) 检查产品以及配套附件是否齐全，详见下表；
- (3) 在取出产品时应进行静电防护处理。

序号	名称	数量
1	惯性测量单元 ZZGD300-CAN	1
2	包装盒	1
3	测试报告	1
4	J30J-15TLJ-J 连接器	1
5	合格证	1

## 10. 参照标准

- 双轴倾角传感器静态校准规范 国家标准（草案）
- GB/T 191 SJ 20873-2003 倾斜仪、水平仪通用规范