

## 动态倾角传感器 —— 工品标准 军品技术

### 产品规格书 (Product Specification)

型号：SVT425T

描述：CANopen 总线输出型动态倾角传感器



### 生产执行标准参考

- 企业质量体系标准：ISO9001:2015 标准（认证号：328406）
- 倾角传感器生产标准：GB/T 191 SJ 20873-2003 倾斜仪、水平仪通用规范
- 倾角传感器计量院校准标准：JJF1119-2004 电子水平仪校准规范
- 陀螺加速度测试标准：QJ 2318-92 陀螺加速度计测试方法
- 光纤陀螺仪测试方法：GJB 2426A-2004
- 产品环境试验检测标准：GJB150
- 电磁抗干扰试验标准：GB/T 17626
- 版本：VT(2018-2019)
- 修订日期：2018.02

## SVT425T-CANopen 总线输出型动态倾角传感器

## 一、产品介绍

SVT425T是零零传感开发的一款高性能，小体积能够在复杂运动中稳定保持高精度倾角传感器，内置垂直陀螺仪和加速度计，集成姿态解算器，独特的卡尔曼融合算法，通过非线性补偿、正交补偿、温度漂移等多种补偿，消除误差源，提高测量精度，能够在强震动，运动环境中输出物体姿态角度。动态测量精度 0.3°，静态精度 0.05°。输出接口 CANopen，该产品使用简单，操作方便，是角度测量领域的理想选择。

## 二、主要特性

- 双轴倾角检测
- 量程 0 ~ ±180° ( 可选 )
- 输出接口 CANopen
- 工作电压 DC5V 或 9~36V
- 尺寸(L66\*W44\*H30.5mm) ( 可定制 )
- 动态精度 0.3°、静态 0.05°
- 动态测量
- 波特率 2400~115200(可选)
- 宽温工作-40 ~ +85°C
- 防护等级 IP67

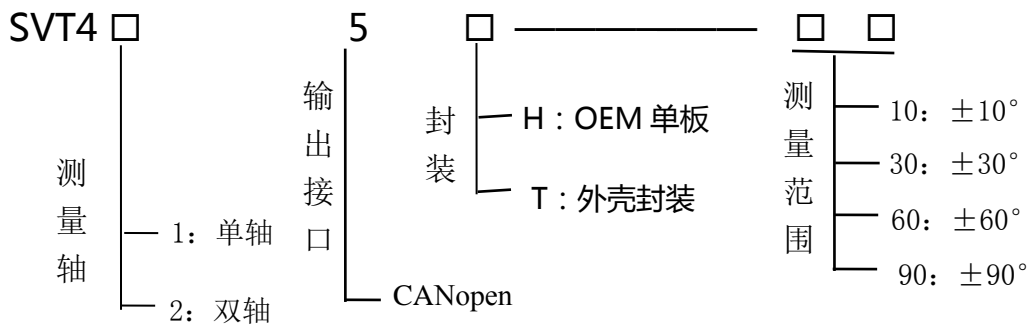
## 三、产品应用

- 高压电线塔杆监测
- 铁路机车监测
- 高空作业车
- 云台调平
- 船舶航行姿态测量
- 基于倾斜监测
- 卫星太阳能天线定位
- 医疗设备
- 各种工程机械角度控制
- 高精度激光平台设备



## SVT425T-CANopen 总线输出型动态倾角传感器

## 产品订购信息



例如：SVT425T—60：双轴/外壳封装/ $\pm 60^\circ$ 测量范围/CANopen 总线输出；默认水平向上安装，需其他安装方式，参照“产品安装示意图”，订购时备注。

## 产品性能指标

参数	条件	SVT425T-10	SVT425T-30	SVT425T-60	SVT425T-90	单位
测量范围		$\pm 10$	$\pm 30$	$\pm 60$	$\pm 90$	$^\circ$
测量轴		X、Y 轴	X、Y 轴	X、Y 轴	X、Y 轴	
零点温度漂移	-40 ~ +85 $^\circ\text{C}$	$\pm 0.01$	$\pm 0.01$	$\pm 0.01$	$\pm 0.01$	$^\circ/\text{C}$
灵敏度温度系数	-40 ~ +85 $^\circ\text{C}$	$\leq 150$	$\leq 150$	$\leq 150$	$\leq 150$	ppm/ $^\circ\text{C}$
频率响应		100	100	100	100	Hz
分辨率	带宽 5Hz	0.01	0.01	0.01	0.01	$^\circ$
动态精度	-40 ~ +85 $^\circ\text{C}$	0.3	0.3	0.3	0.3	$^\circ$
长期稳定性	-40 ~ +85 $^\circ\text{C}$	$< 0.2$				$^\circ$
上电启动时间		0.2	0.2	0.2	0.2	s
响应时间		0.01	0.01	0.01	0.01	s
平均工作时间		$\geq 55000$ 小时/次				
抗冲击		20000g, 0.5ms, 3 次/轴				
抗震动		10grms、10 ~ 1000Hz				
绝缘电阻		$\geq 100\text{M}\Omega$				
防水等级		IP67				
电缆线		标配 1.5 米长度、耐磨、防油、宽温、屏蔽电缆线 5*0.2				
重量		75g (不含包装盒)				

\* 本性能参数只列出 $\pm 10^\circ$ 、 $\pm 30^\circ$ 、 $\pm 60^\circ$ 、 $\pm 90^\circ$  系列以作参考，其它测量范围请以最相邻参数为参考

## SVT425T-CANopen 总线输出型动态倾角传感器

### 电气指标

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	默认		5		V
工作电压	可选	9	12	36	V
工作电流			35		mA
工作温度		-40		+85	°C
存储温度		-55		+100	°C

### 名词解释：

**分辨率：** 是指传感器在测量范围内能够检测和分辨出的被测量的最小变化值。

**绝对精度：** 绝对精度是指在常温条件下，对传感器的绝对线性度、重复性、迟滞、零点偏差、及横轴误差的综合误差。

**长期稳定性：** 长期稳定性是指传感器在常温条件下，经过一年的长期工作下最大值与最小值之的偏差。

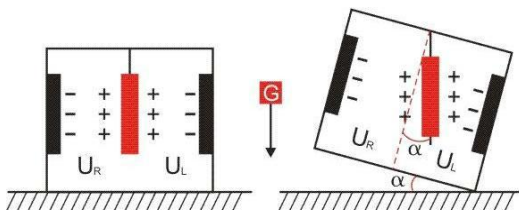
**响应时间：** 响应时间是传感器在一次的角度变化时，传感器输出达到标准值所需的时间。

### 机械特性

连接器	引线(1.5m)
防护等级	IP67
外壳材质	铝合金磨沙氧化
安装	三颗 M4 螺丝

### 工作原理

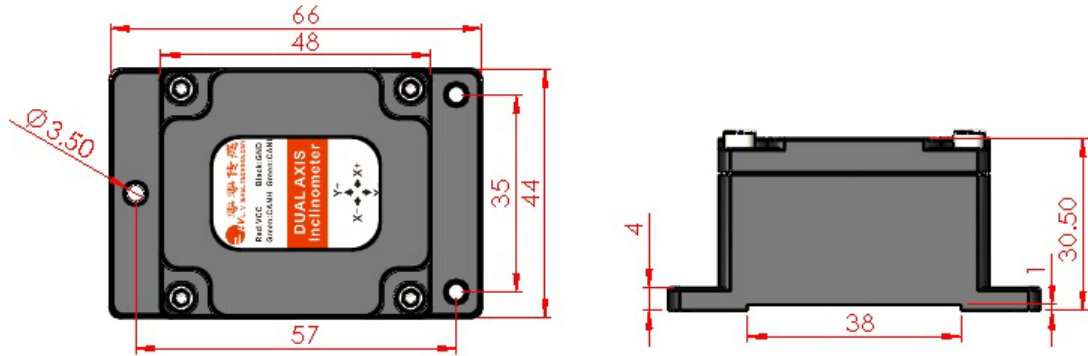
采用欧洲进口核心控制单元，采用电容微型摆锤原理。利用地球重力原理，当倾角单元倾斜时，地球重力在相应的摆锤上会产生重力的分量，相应的电容量会变化，通过对电容量处量 放大，滤波，转换之后得出倾角。



$U_R, U_L$  分别为摆锤的左极板和右极板与其各自对应电极间的电压，当倾角传感器倾斜时， $U_R, U_L$  会按照一定规律变化，所以  $f(U_R, U_L)$  是关于倾角  $\alpha$  的函数： $\alpha = f(U_R, U_L)$

## SVT425T-CANopen 总线输出型动态倾角传感器

### 产品尺寸图 (单位: mm)



产品尺寸: L66\*W44\*H30.5mm

**默认水平向上安装:** 安装时应保持传感器安装面与被测目标面平行; 安装方式请参考旋转示意图。需其他安装方式, 参照“产品安装方式”示意图说明, 订购时备注。

### 产品电气连接



接口 \ 线色	红	白	黑	绿	黄
CANopen	VCC	空	GND	CAN L	CAN H

## 通讯协议

1、SDO 报文：SDO 请求、应答报文总是包括 8 个字节，其中数据字节不够的就在后面补 0。

Write Object 请求报文和应答报文的格式和内容如表 1-1 和 1-2 所示：发送第一字节 0x40 表示写入命令，返回第一字节 0x40 表示写成功。Node\_ID 为 CAN 通信节点号，Index\_LSB 为字典索引低字节，Index\_MSB 为字典索引高字节，Sub\_index 为子索引。

1)::修改节点号 ( Node\_ID=0x01 ~ 0x7F )，默认节点号 ( Node\_ID ) 为 0x05

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0X600+ 0X05	0X40	0X10	0X10	0X00	Node_ID	0X00	0X00	0X00

表 1-1 SDO 请求报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0X580+ 0X05	0X40	0X10	0X10	0X00	Node_ID	0X00	0X00	0X00

表 1-2 SDO 请求应答模式

注：如控制器发送 CAN-ID=0x600+0x05(默认)，发送数据：40 10 10 00 10 00 00 00  
 传感器返回 CAN-ID=0x580+0x05 (默认)，返回数据：40 10 10 00 10 00 00 00 重新上电之后  
 接收到帧 ID 为 0x590(0x580+0x10),表示帧 ID 修改成功。

2)：设置 CAN 波特率

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0X600+ 0X05	0X40	0X20	0X10	0X00	Baud	0X00	0X00	0X00

表 1-3 SDO 请求报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0X580+ 0X05	0X40	0X20	0X10	0X00	Baud	0X00	0X00	0X00

表 1-4 SDO 应答报文格式

注：第五字节(Baud)为 0x01、0x02、0x03、0x04。其中 0x01 代表设置波特率 500K bps，0x02 代表设置波特率 250K bps，0x03 代表设置波特率 125K bps，0x04 代表设置波特率 100K bps，默认波特率为 125Kbps，发送此命令并收到返回的数据后，传感器需重新上电，波特率修改才能成功。

## 2、倾角传感器的过程数据对象 PDO(Process Data Object)：

传感器上电后即有角度输出，报文格式如下：

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0X580+N ode_ID	XL	XH	Xsign	YL	YH	Ysign	0X00	0X00

CAN-ID 后面有八个字节参数，前三字节为 X 轴倾角参数，随后三字节为 Y 轴倾角参数，低字节在前,高字节在后。

角度转换举例：

X 轴的角度数据大小由 16 位二进制数表示，高 8 位为 XH，低 8 位为 XL，符号位为 Xsign。

用该 16 位二进制数转换为十进制数，然后除以 100，结果即为角度。Xsign=0x00，角度为正，Xsign=0x01，

角度为负。

例如，XL=0x78，XH=0x14，Xsign=0x00，角度即为+52.4°

XH XL

0x14 0x78

0x1478( 5240 )

5240/100=52.40°

Xsign=0x00，最终结果为 +52.4°