



## 产品规格书 SPECIFICATIONS

型号：SXZ 116T-CAN open

描述：CAN open 总线输出型单轴倾角传感器

### 生产执行标准参考

- 企业质量体系标准：ISO9001:2008标准（认证号：128101）
- 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
- 软件开发参考标准：GJB 2786A-2009 军用软件开发通用要求
- 产品环境试验检测标准：GJB150
- 电磁抗干扰试验标准：GB/T 1762
- 版本：Ver.04

修订日期：2013.12.25



## 产品介绍

SXZ 116T 是 SIT 公司针对工业现场控制领域推出 CANopen 输出型单轴倾角传感器, 采用工业标准隔离型 CAN 收发器, 内置高精度 A/D 差分转换器, 通过 5 阶滤波算法, 从而可以测量传感器输出相对于水平面的倾斜和俯仰角度。

由于内置了 ADI 公司的高精度数字温感器, 可根据内置温度传感器的变化修正传感器温度漂移, 保证产品在低温与高温环境下的高重复性。输出响应频率标准可达 100Hz, 如需更高的响应频率我司可根据用户定制。产品属于真正工业级产品, 性能可靠稳定, 扩展性好, 多种输出可供选择。适合应用于各种恶劣工业控制环境。

## 主要特性

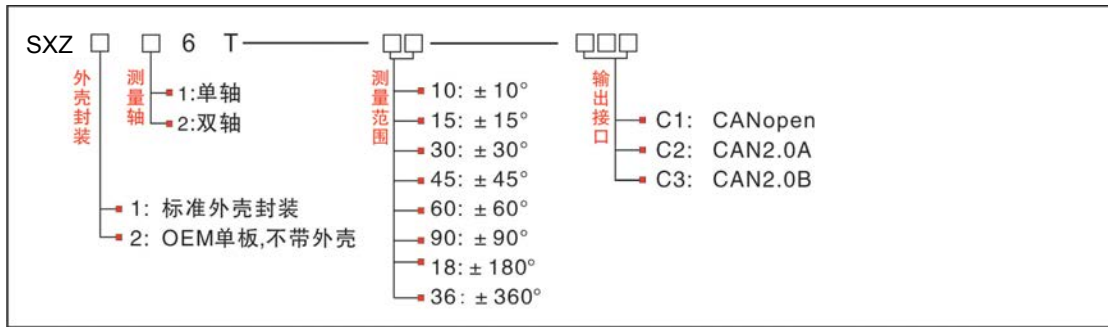
- 单轴倾角测量
- DC 9~36V 宽电压输入
- IP67 防护等级
- 尺寸: 66×44×24mm (可定制)
- 量程±1~±90°可选
- 宽温工作-40~+85℃
- 高抗振性能>2000g
- 输出方式: CANopen
- 精度: 参考性能表
- 分辨率 0.01°
- 直接引线式接口

## 产品应用

- 卫星天线搜星
- 石油钻井设备
- 火炮炮管初射角度测量
- 船舶航行姿态测量
- 铁路机车监测
- 雷达车辆平台检测
- 基于倾角的方向测量
- 盾构顶管应用
- 各种工程机械倾角测量
- 地下钻机姿态导航
- 卫星通信车姿态检测
- 地质设备倾斜监测



## 产品订购信息



例: SXZ 116T-10-C1: 单轴/标准型/±10°测量范围/CANopen 输出

## 产品性能指标

参数	条件	SXZ 116T-10	SXZ 116T-30	SXZ 116T-60	SXZ 116T-90	单位
测量范围		±10	±30	±60	±90	°
测量轴		X 轴	X 轴	X 轴	X 轴	
分辨率		0.01	0.02	0.03	0.04	°
绝对精度		0.02	0.05	0.08	0.1	°
长期稳定性		0.05	0.05	0.05	0.05	
零点温度系数	-40~85°	±0.006	±0.006	±0.006	±0.006	°/°C
灵敏度温度系数	-40~85°	≤100	≤100	≤100	≤100	ppm/°C
上电启动时间		0.5	0.5	0.5	0.5	S
响应时间		0.02	0.02	0.02	0.02	s
输出速率	5Hz、15Hz、35Hz、50Hz、100HZ 可设置					
输出信号	CAN open 总线					
电磁兼容性	依照 EN61000 和 GBT17626					
平均无故障工作时间 MTBF	≥50000 小时/次					
绝缘电阻	≥100 兆欧					
抗冲击	100g@11ms、三轴和同(半正弦波)					
抗振动	10grms、10~1000Hz					
防水等级	IP67					
电缆线	标配 1 米长度、耐磨、防油、宽温、屏蔽电缆线 4*0.4mm2					
重量	80g(不含电缆线)					

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

## 产品电气参数

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	标准	9	12、24	36	V
	可定制		5		V
工作电流	无负载		40		mA
工作温度		-40		+85	°C
存储温度		-55		+125	°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。

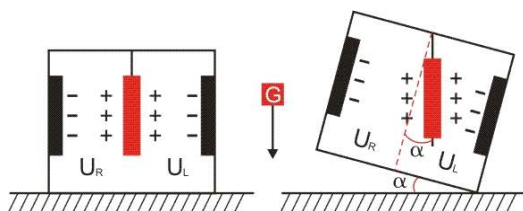
## 产品机械参数

- 连接器: 1m 直线引线 (可定制)
- 防护等级: IP67
- 外壳材质: 铝合金磨沙氧化
- 安装: 四颗 M3 螺丝



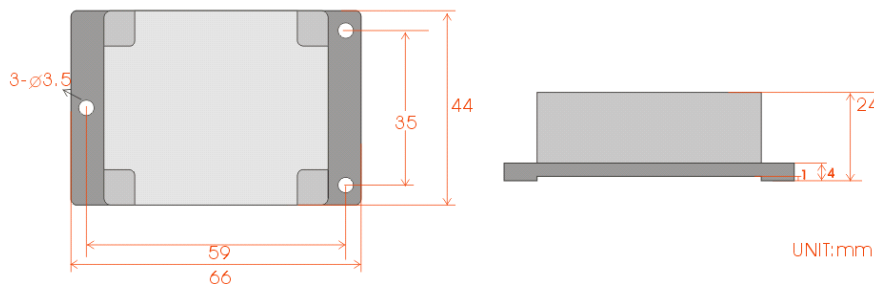
## 工作原理

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  $\int (U_R, U_L)$  是关于倾角  $\alpha$  的函数:  $\alpha = \int (U_R, U_L)$

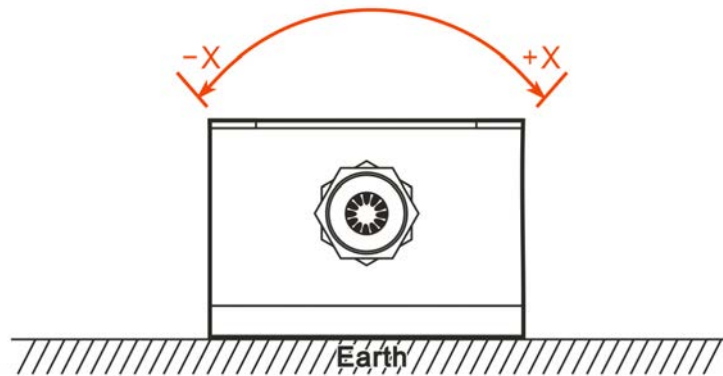
## 产品尺寸图



产品尺寸: L66×W44×H24mm

## 产品安装方向

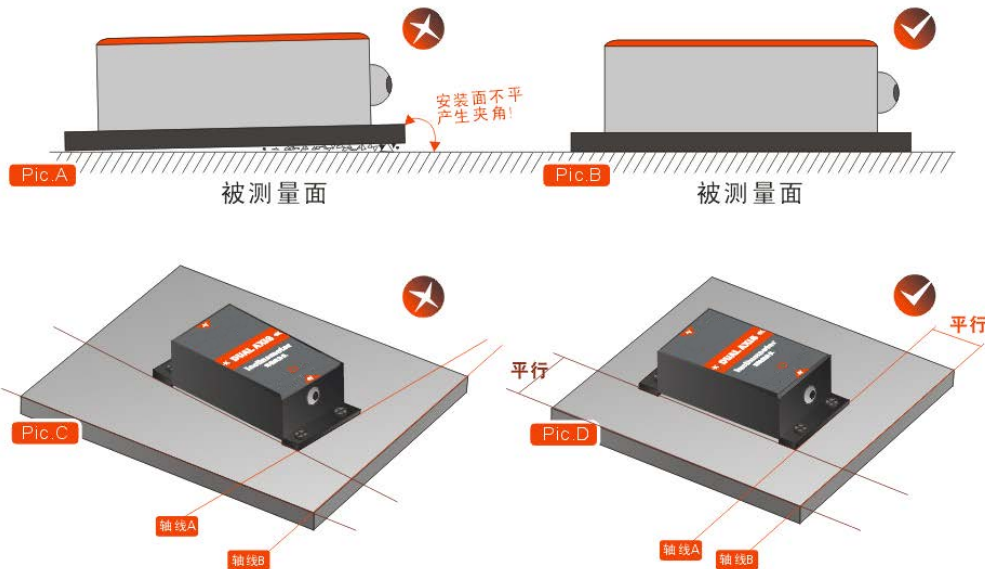
安装时应保持传感器安装面与被测目标面平行，并减少动态和加速度对传感器的影响。本产品可水平安装也可以垂直安装（垂直安装选型只可适用单轴），安装方式请参考下面示意图：



## 产品安装注意事项

请按照正确的方法进行安装倾角传感器，不正确的安装会导致测量误差，尤其注意一“面”，二“线”：

- 1) 传感器的安装面与被测量面固定必须紧密、平整、稳定，如果安装面出现不平容易造成传感器测量夹角误差。见图 Pic.AB
- 2) 传感器轴线与被测量轴线必须平行，两轴线尽可能不要产生夹角。见图 Pic.CD



## 产品电气连接

线色	黑色 BLACK	白色 WHITE	绿色 GREEN	红色 RED
功能	GND 电源负极	CANL	CANH	Vcc 9~36V 电源正极



## 产品通讯协议

通信协议:

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: 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) BOOT UP

倾角上电初始化完成后自动发送该报文报文长度为 1 , 默认节点号 (Node\_ID) 为 0x05

CAN-ID	第一字节
0x700+	0x00
0x05	

2) 启动、停止命令 主节点发送

CAN-ID	第一字节	第二字节	功能
00	01	00	启动
00	80	00	停止

3):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+ Node_ID	0x22	0x00	0x30	0x00	New Node_ID	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+ Node_ID	0x60	0x00	0x30	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

表 1-4 SDO 应答报文格式

注: 如控制器发送 CAN-ID=0x600+0x05(默认), 发送数据: 22 00 30 00 10 00 00 00  
传感器返回 CAN-ID=0x580+0x05 ( 默认 ), 返回数据: 60 00 30 00 00 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。

## 4) 设置 CAN 波特率 出厂默认波特率是为 125K, 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+ Node_ID	0x22	0x01	0x30	0x00	Baud	0x00	0x00	0x00

表 1-5 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+ Node_ID	0x60	0x01	0x30	0x00	00	0x00	0x00	0x00

表 1-6 SDO 应答报文格式

注: 第五字节(Baud)为 0x01、0x02、0x03、0x04、0x05、0x06、0x07、0x08。

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。

Baud 对应的波特率

目录	波特率	目录	波特率
00	1M	05	100k
01	800K	06	50k
02	500k	07	20k
03	250k	08	10k
04	125k		

## 5) 设置循环发送 PDO 时间

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+ Node_ID	0x22	0x00	0x22	0x00	TIME	0x00	0x00	0x00

表 1-7 SDO 请求报文格式

第五个字节 TIME 只支持 两种 0X32h: 50ms      0X64:100ms 出厂默认 默认为 0X64:100MS

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+ Node_ID	0x60	0x00	0x22	0x00	00	0x00	0x00	0x00

表 1-8 SDO 应答报文格式

## 6) 设置相对零点

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+ Node_ID	0x22	0x03	0x21	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00

表 1-9 SDO 请求报文格式

设置当前角度为零点，如当前角度为 0.12 度，则后面的角度都绝对角度减去 0.12 度

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+ Node_ID	0x60	0x03	0x21	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

表 1-10 SDO 应答报文格式

### 7) 取消相对零点

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+ Node_ID	0x22	0x03	0x21	0x01	0x01	0x00	0x00	0x00

表 1-11 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+ Node_ID	0x60	0x03	0x21	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00

表 1-12 SDO 应答报文格式

### 8) 更改 PDO 的 ID 默认是 0X285

ID	LEN	DATA 0	DATA 1	2	3	4	5	6	7
0x600+ NodID	8	22	00	18	01	01	00	00	00
回复指令									
0x580+ NodID	8	60	00	18	01	00	00	00	00

DATA4 为 1 PDO 为 0X185

DATA4 为 0 PDO 为 0X285

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

#### 1、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
0x280+Node_ID	XL	XH	YL	YH

CAN-ID 后面有四个字节参数，前两字节为 X 轴倾角参数，随后两字节为 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。

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。

0-0X2328 表示 0~90 正角度

0XFFFF-0XD7 表示 -0~-90 度 负角度



例如,

285 13 35 1D FF

Id = 0x285 XL=0X13 XH=0X35 YL=0X1D YH=0XFF

表示 X: 0X 3513=13587/100=135.87

Y:FFFF-0XFF1D=226/100 = - 2.26 度



了解更多产品请访问信正科技官方网站 [www.sit-china.com](http://www.sit-china.com)