



# 产品规格书 SPECIFICATIONS

型号：SXZ116T-MB

描述：MODBUS 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 17626
- 版本：Ver.09
- 修订时间：2014/2/12



## 产品介绍

SXZ116T-MB 是 SIT 公司针对工业现场控制领域推出 MODBUS 输出型单轴倾角传感器, 采用工业标准硬件 RS485 差分传输, 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 18Hz, 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

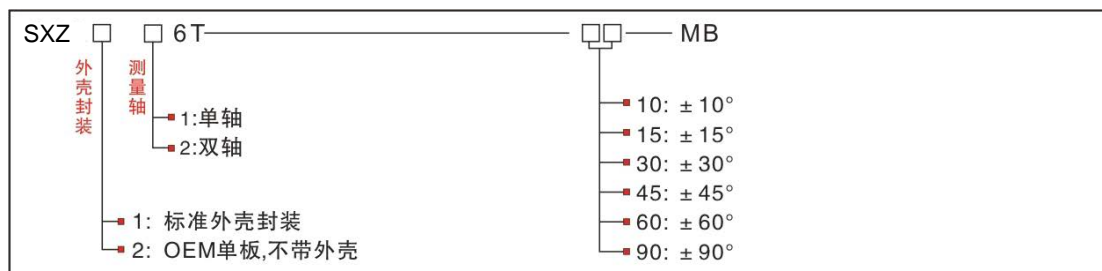
- 单轴倾角测量
- DC 9~36V 宽电压输入
- IP67 防护等级
- 尺寸: 90×40×26mm (可定制)
- 量程±1~±180°可选
- 宽温工作-40~+85℃
- 高抗振性能>2000g
- 输出方式 MODBUS
- 精度: 参考性能表
- 分辨率 0.01°
- 直接引线式接口

## 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: SXZ116T-10-MB: 单轴/ $\pm 10^\circ$ 测量范围/MODBUS 输出型

## 产品性能指标

参数	条件	SXZ116T-10	SXZ116T-30	SXZ116T-60	SXZ116T-90	单位
测量范围		$\pm 10$	$\pm 30$	$\pm 60$	$\pm 90$	$^\circ$
测量轴		X 轴	X 轴	X 轴	X 轴	
分辨率		0.01	0.02	0.03	0.04	$^\circ$
绝对精度		0.02	0.05	0.08	0.1	$^\circ$
长期稳定性		0.05	0.05	0.05	0.05	
零点温度系数	$-40 \sim 85^\circ$	$\pm 0.006$	$\pm 0.006$	$\pm 0.006$	$\pm 0.006$	$^\circ/\text{C}$
灵敏度温度系数	$-40 \sim 85^\circ$	$\leq 100$	$\leq 100$	$\leq 100$	$\leq 100$	ppm/ $^\circ\text{C}$
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	MODBUS					
电磁兼容性	依照 EN61000 和 GBT17626					
平均无故障工作时间 MTBF	$\geq 50000$ 小时/次					
绝缘电阻	$\geq 100$ 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*0.4mm <sup>2</sup>					
重量	120g(不含电缆线)					

\*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。

产品电气参数

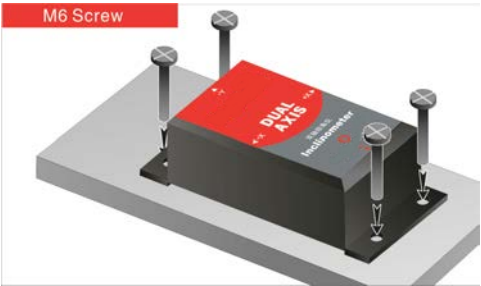
参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	标准	9	12、24	36	V
	可定制		5		V
工作电流	无负载		30		mA
工作温度		-40		+85	℃
存储温度		-55		+125	℃

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旦的角度变化时,传感器输出达到标准值所需的时间。

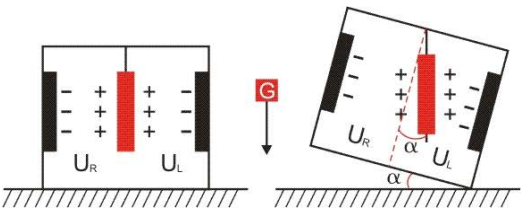
产品机械参数

- 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 M6 螺丝



工作原理

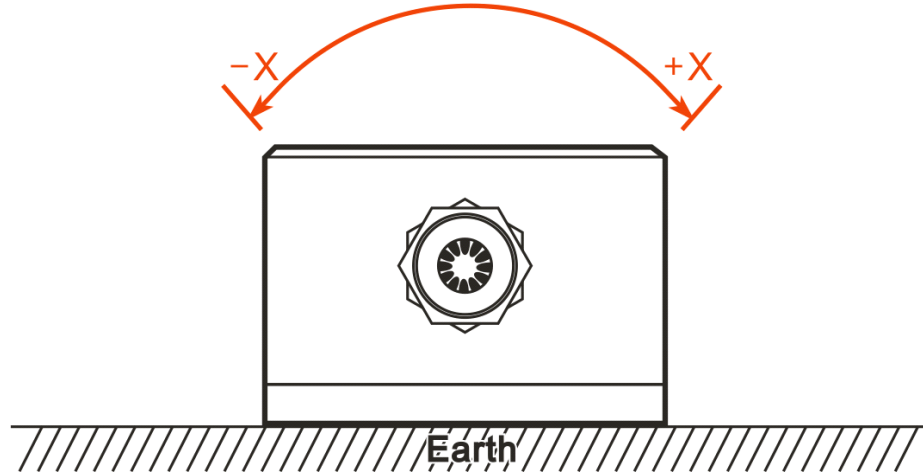
采用欧洲进口核心控制单元，采用电容微型摆锤原理。利用地球重力原理，当倾角单元倾斜时，地球重力在相应的摆锤上会产生重力的分量，相应的电容量会变化，通过对电容量处量放大，滤波，转换之后得出倾角。



$U_R, U_L$  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： $\alpha = f(U_R, U_L)$

## 产品安装方向

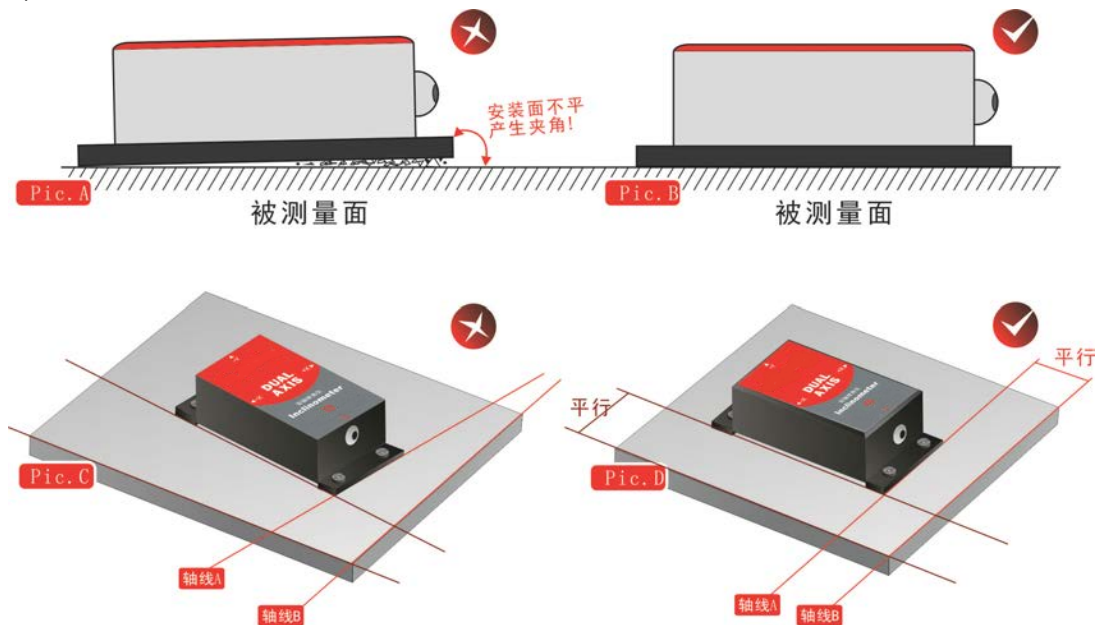
安装时应保持传感器安装面与被测目标面平行，并减少动态和加速度对传感器的影响。本产品可水平安装也可以垂直安装（垂直安装选型只可适用单轴），安装方式请参考下面示意图：



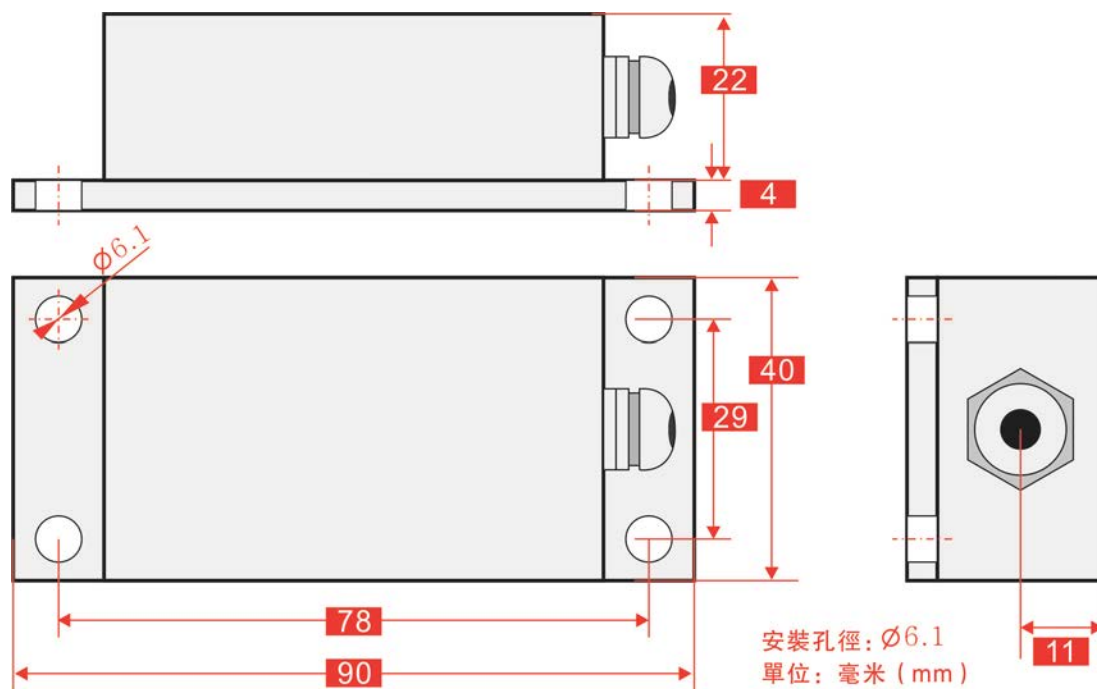
## 产品安装注意事项

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



## 产品尺寸图



产品尺寸: L90×W40×H26mm

## 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	RS485(D+)	RS485(D-)	Vcc 9~36V 电源正极



## 产品 MODBUS 通讯协议

### 一.数据帧格式:

RTU 模式

通讯参数: 波特率 9600 bps

数据帧: 1 个起始位, 8 位数据, 偶校验, 1 个停止位

### 二.读取角度数据:

Modbus 功能码 03H

主机查询命令：		从机响应：		
传感器地址	01H	传感器地址	01H	
功能码	03H	功能码	03H	
访问寄存器 首地址	00H	数据长度 4 个字节	04H	
	02H	数据字 1 高 8 位	10H	X 轴数据
数据长度 4 个字	00H	数据字 1 低 8 位	05H	
	02H	数据字 2 高 8 位	23H	
CRC	65CBH	数据字 2 低 8 位	00H	
		CRC	F7C2H	

#### 读取测量数据命令应用举例:

主机发送	01 H	03 H	00 H	02 H	00 H	04 H	65H	CBH
从机回复								
01H	03 H	04 H	10 H	05 H	23 H	00 H	F7H	C2H

注: 从机回复帧的数据域为 10H, 05H, 23H, 00H,

数据的表示方式为 BCB 码, 数据的符号被数据域的第 1 字节的高四位所表示 (0 正, 1 负),

所以上述例子中的角度为: -005.23°

### 三.设置传感器相对/绝对零点:

Modbus 功能码 06H

设置相对/绝对零点命令:		从机响应:	
传感器地址	01H	传感器地址	01H
功能码	03H	功能码	06H
访问寄存器 首地址	00H	寄存器 地址	00H
该字若为非零则为相对零点, 为零则为绝对零点	10H	该字若为非零则为相对零点, 为零则为绝对零点	10H
	00 H		00H
	FFH / 00H 相对 / 绝对		FFH / 00H 相对/ 绝对
CRC	C84FH/ 880FH	CRC	C84FH/ 880FH

**设置零点命令应用举例：**

主机发送				01 H	06 H	00 H	10 H	00 H	FFH	C8H	4FH
从机回复											
01 H	06 H	00 H	10 H	00 H	FFH	C8 H	4FH				

注：0010 为寄存器地址，该寄存器控制传感器输出为相对零点，还是绝对零点。若为非零（如上述例子中，被写入了 00FFH），则输出为相对零点。相反，若为零（将第 5，第 6 字节改为 00H），则为绝对零点。最后两字节为 CRC 校验和。

**四.设置传感器地址：**

设置传感器地址码命令：				从机响应：			
传感器地址	01H	传感器地址	01H	功能码	06H	寄存器地址	00H
功能码	06H	功能码	06H	寄存器地址	11H	传感器的新地址	00H
地址	00H	寄存器地址	11H	传感器的新地址	04H	CRC	D80C
	11H						
	00 H						
	04H						
	D80C						

注：从机响应该条命令后，地址即改为上述新地址 04H。

**设置传感器地址命令应用举例：**

主机发送				01 H	06 H	00 H	11 H	00 H	04H	D8H	0CH
从机回复											
01 H	06 H	00 H	11 H	00 H	04H	D8 H	0CH				

注：0011H 为寄存器地址，该寄存器控制传感器地址。上述例子中，传感器的地址被改为了 0004H，最后两字节为 CRC 校验和。

**五.读取传感器版本命令：**

Modbus 功能码 2B H

主机查询命令：				从机响应：			
传感器地址	01H	传感器地址	01H	功能码	2BH	MEI 类型	0EH
功能码	2BH	功能码	2BH	Read Device ID	01H	CRC	00H
MEI 类型	0EH	MEI 类型	0EH	CRC	7077H	Conformity	01H
Read Device ID	01H	Read Device ID	01H				



# SXZ116T-MB 输出型单轴倾角传感器

		More Follows	00H	
		Next Object ID	00H	
		对象数	03H	
		对象 ID	00H	
		对象长度	04H	
			‘S’	公司识别码
			‘I’	
			T	
		对象 ID	01H	
		对象长度	0AH	
		对象数据值	‘S’	公司识别码
			‘X’	
			‘Z’	
			‘1’	
			‘2’	
			‘6’	
			‘T’	
			‘_’	
			‘M’	
			‘B’	
		对象 ID	01H	
		对象长度	0AH	
		对象数据值	‘V’	协议版本号
			‘6’	
			‘.’	
			‘2’	
			‘6’	
		CRC	9DCA	



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)