

SEC-501 动态倾角传感器

Tilt Sensor/Inclination Sensor

介绍 Description

SEC-501 是一款数值输出的双轴倾角传感器,采用进口工业级 MEMS 芯片把静态重力场的变化转换成倾角的变化,测量范围 $\pm 90^\circ$,精度 0.5° ,工作温度达到 $-25^\circ\text{C}\sim +85^\circ\text{C}$,本产品体积小,重量轻,可以满足各种使用环境的应用需求。本产品把静态重力场的变化转换为倾角变化,通过数字滤波和补偿算法融合陀螺仪数据,有较好的动态性能。本产品具有成本低、温漂小、使用简单、抗外界干扰能力强的优点,是光伏发电、云台控制、塔杆监测等行业倾角测量的理想选择。

产品特点 Description

- 双轴倾角测量
- 分辨力: 0.01°
- 供电电压: $9\sim 35\text{V}$
- 最高精度: 0.3° (静态) 0.5° (动态)
- 量程: $\pm 90^\circ$
- IP67 防水等级
- 输出接口: RS485 (RS232/RS485/TTL 可选, 可定制)
-

体积: $L64*W58*H38$ (mm)

参数 Parameters

电气指标

项目	最大值	典型值	最大值	单位
供电电压	9	12	35	V
供电电流	10	25	40	mA
工作温度	-25		85	$^\circ\text{C}$
储存温度	-55		100	$^\circ\text{C}$

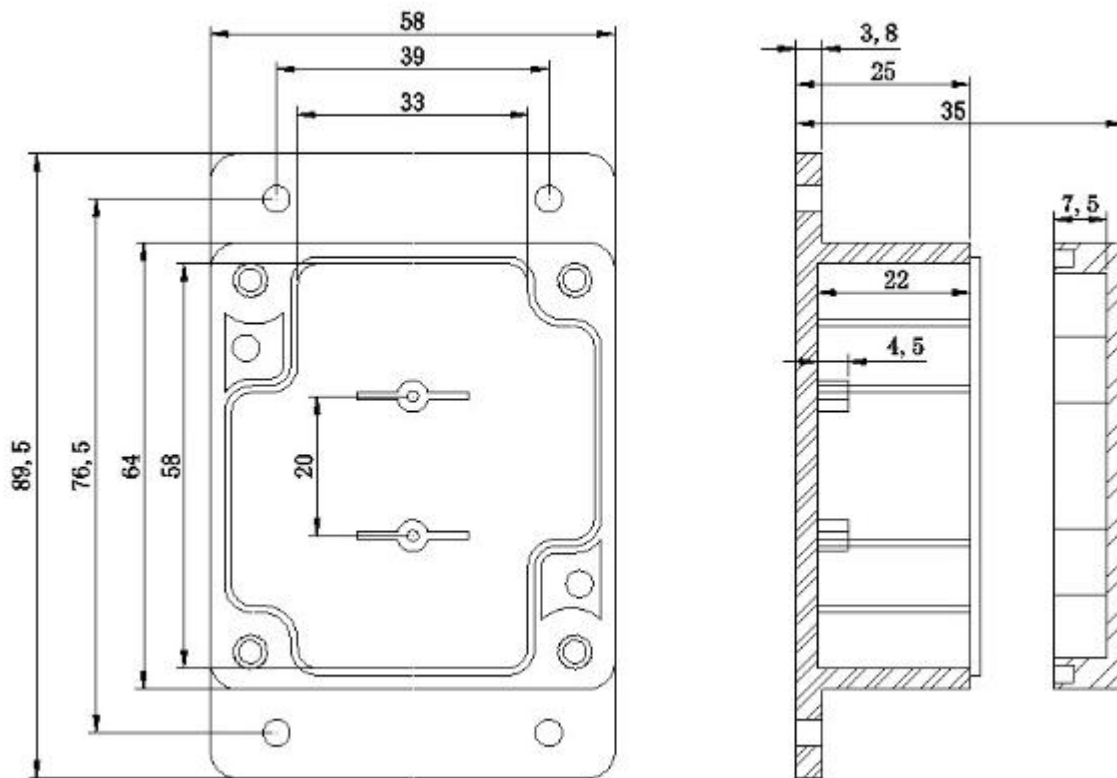
性能指标

测量范围($^\circ$)	条件	± 10	± 30	± 60	± 90
测量轴	X-Y	X-Y	X-Y	X-Y	X-Y
动态精度($^\circ$)	室温	0.5	0.5	0.5	0.8
静态精度($^\circ$)	室温	0.3	0.3	0.3	0.5
分辨力($^\circ$)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
零点温度漂移($^\circ/^\circ\text{C}$)	$-25\sim 85^\circ\text{C}$	± 0.01	± 0.01	± 0.01	± 0.01
交叉轴误($^\circ$)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
上电启动时间	$\leq 50\text{ms}$	$\leq 50\text{ms}$	$\leq 50\text{ms}$	$\leq 50\text{ms}$	$\leq 50\text{ms}$
最高频率输出(Hz)	20	20	20	20	20
抗冲击	40g, 0.5ms, 3次/轴				

机械性能

项目	
连接器	金属接头
防护等级	IP67
外壳材质	热塑性塑料 ABS
安装方式	4 颗 M4 螺丝

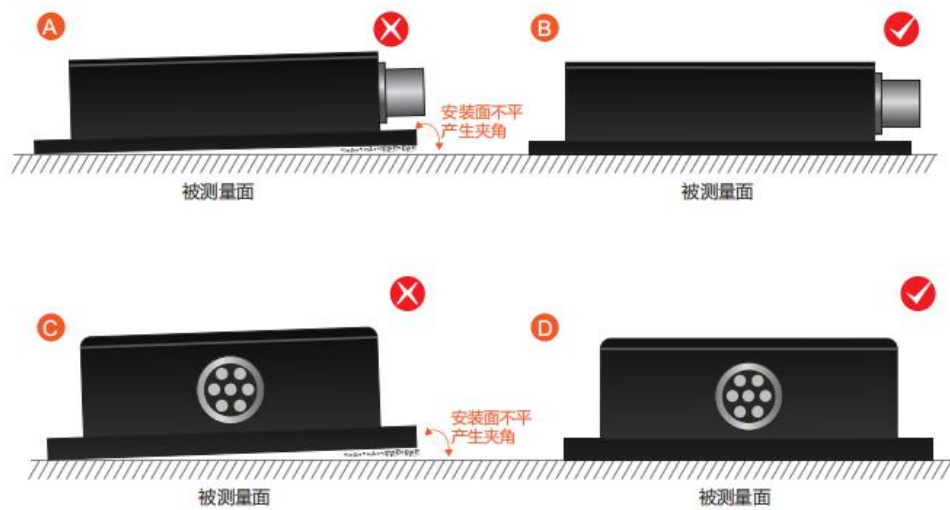
封装尺寸



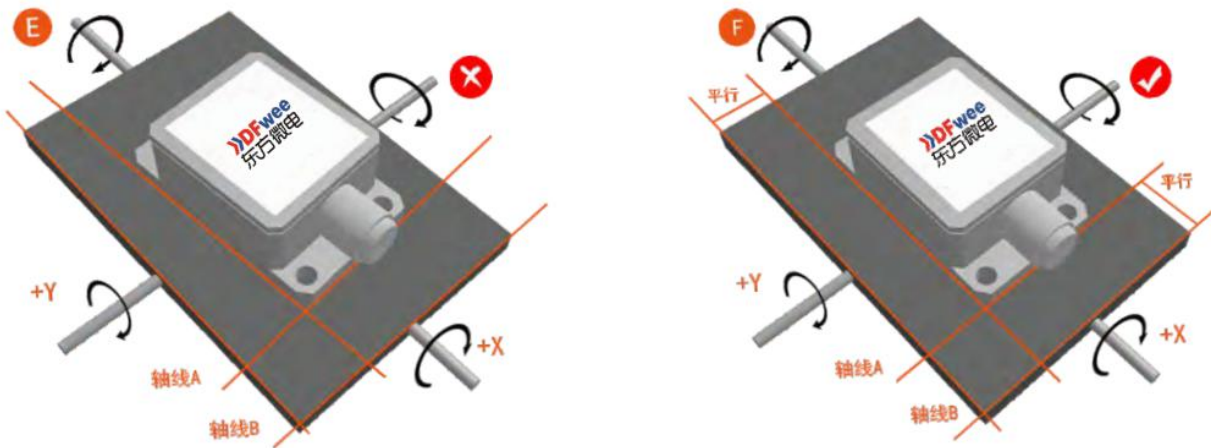
安装方式

正确的安装方式可以避免产生测量误差，传感器安装时要做到如下几点：

首先，要保证传感器安装面与被测量面完全紧靠，被测量面要尽可能水平，不能有如图 A 和图 C 中所示的夹角产生，正确安装方式如图 B 和图 D 所示。



其次，传感器底边线和被测物体轴线不能有如 E 图所示的夹角产生，安装时应保持传感器底边线与被测物体转动轴线平行或正交。



最后，传感器的安装面与被测量面必须固定紧密、接触平整、转动稳定，要尽量避免由于加速度、振动产生的测量误差。

引线说明

序号	线色	RS485 总线		RS232/TTL	
		名称	说明	名称	说明
1	红	VCC	电源正	VCC	电源正
2	绿	485-	485 信号负极	RXD	RS232 输入信号
3	白	485+	485 信号正极	TXD	RS232 输出信号
4	黑	GND	电源负	GND	电源负

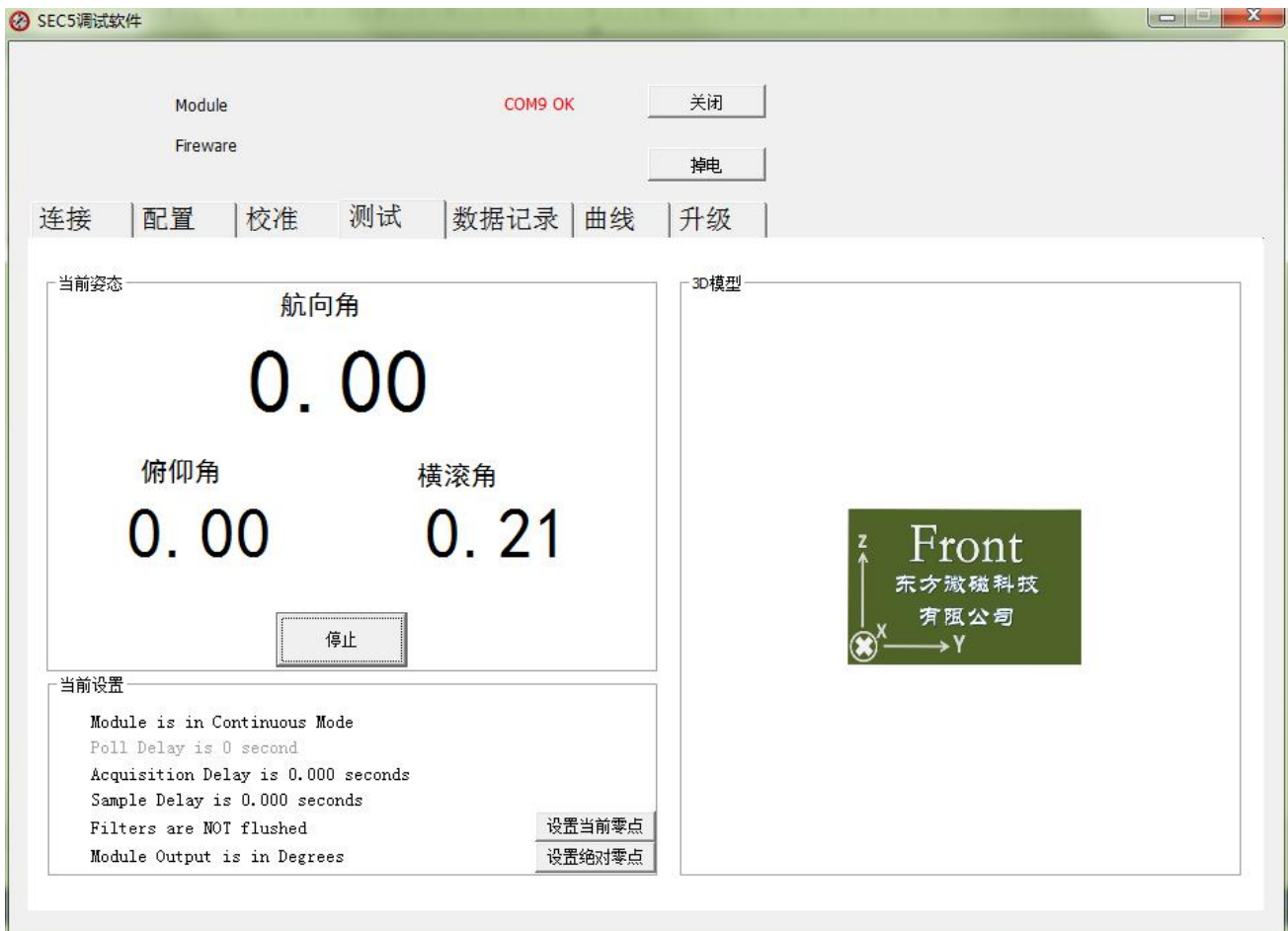
调试软件

将传感器连接至电脑，使用串口调试助手或上位机软件来进行调试。

软件调试界面如下图所示，利用倾角调试上位机，可以方便的显示当前的 X 方向，Y 方向倾斜角，也可以进行其他参数的修改和设置。

软件使用步骤：

- ①正确的连接倾角器的串口硬件，并连接好电源。
- ②选择计算机串口和波特率并点击连接串口。
- ③点击开始，屏幕上将显示倾角器当前在 X 和 Y 方向的倾斜角，俯仰角是绕 Y 轴转动的角度，滚转角是绕 X 轴转动的角度。
- ④应用软件可实现实时显示、参数配置、在线校准、数据记录、参数下载等功能。



通信协议 Protocol

1 数据帧格式：（8 位数据位， 1 位停止位，无校验位，默认速率 115200）

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	寄存器的高位地址 (1byte)	寄存器的低位地址 (1byte)	寄存器的数量的高位 (1byte)	寄存器的数量的低位 (1byte)	CRC 校验 (2byte)
0x01	0x03 (读) 0x06 (写)	xx	xx	xx	xx	xx

数据格式：16 进制

地址码：默认为 01（注意：地址不可超过 FF）

功能码：03 代表读取寄存器、06 代表设置寄存器

寄存器的地址：需要操作的寄存器起始地址

寄存器数量：需要操作的寄存器数量

CRC 校验：通过主机计算得出

寄存器数据存放顺序：

X 轴角度：寄存器 00 01 Y 轴角度：寄存器 00 02
 产品地址：寄存器 00 03 零点类型：寄存器 00 04
 波特率索引：寄存器 00 05 Pitch 零点：寄存器 00 06
 Roll 零点：寄存器 00 07 GYROX 零点：寄存器 00 08
 GYROZ 零点：寄存器 00 09 GYROZ 零点：寄存器 00 0A

2 命令格式：

2.1 读 X 轴角度 发送命令：01 03 00 01 00 01 D5 CA

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	寄存器的高位地址 (1byte)	寄存器的低位地址 (1byte)	寄存器的数量的高位 (1byte)	寄存器的数量的低位 (1byte)	CRC 校验 (2byte)
0x01	0x03	0x00	0x01	0x00	0x01	0xD5CA

应答命令：

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	字节数(1byte)	数据域高位 (1byte)	数据域低位 (1byte)	CRC 校验 (2byte)
0x01	0x03	0x00	0x01	0x00	0xD5CA

注：数据域为十六进制数（PLC 或组态软件用 16 位寄存器直接读数据就是十进制），转换为十进制后，真实数据 = (数据域 - 10000) / 100。如数据域是 3D52，转化成十进制是 15698，真实数据 = (15698 - 10000) / 100 = 56.98 度，数据域 1230，化成十进制是 4656，真实数据 = (4656 - 10000) / 100 = -53.44 度。

2.2 读 Y 轴角度 发送命令：01 03 00 02 00 01 25 CA

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	寄存器的高位地址 (1byte)	寄存器的低位地址 (1byte)	寄存器的数量的高位 (1byte)	寄存器的数量的低位 (1byte)	CRC 校验 (2byte)
0x01	0x03	0x00	0x02	0x00	0x01	0x25CA

应答命令：

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	字节数(1byte)	数据域高位 (1byte)	数据域低位 (1byte)	CRC 校验 (2byte)
0x01	0x03	0x00	0x01	0x00	0x25CA

0x01	0x03	0x02	xx	xx	xxxx
------	------	------	----	----	------

2.3 读 X、Y 轴角度 发送命令： 01 03 00 01 00 02 95 C8

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	寄存器的高位地址 (1byte)	寄存器的低位地址 (1byte)	寄存器的数量的高位 (1byte)	寄存器的数量的低位 (1byte)	CRC 校验 (2byte)
0x01	0x03	0x00	0x01	0x00	0x02	xxxx

应答命令：

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	字节数 (1byte)	X 轴角度 (2byte)	Y 轴角度 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
0x01	0x03	0x04	xx	xx	xxxx

2.4 设置通讯速率 发送命令： 01 06 00 05 00 05 59 C8

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
0x01	0x06	0x00	0x05	0x0005	0x59CB

应答命令：

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
0x01	0x06	0x00	0x05	0x0005	0x59CB

注：数据域为 0x0000 表示 2400 0x0001，表示 4800 0x0002 表示 9600，0x0003 表示 19200，0x0004 表示 38400，0x0005 表示 115200（默认值），0x0006 表示 230400。

2.5 设置相对/绝对零点 发送命令： 01 06 00 04 00 00 C8 0B

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
0x01	0x06	0x00	0x04	0x0000	0xC80B

应答命令：

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
0x01	0x06	0x00	0x04	0x0000	0xC80B

2.6 查询相对/绝对零点 发送命令： 01 03 00 04 00 01 C5 CB

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	寄存器的高位地址 (1byte)	寄存器的低位地址 (1byte)	寄存器的数量的高位 (1byte)	寄存器的数量的低位 (1byte)	CRC 校验 (2byte)
0x01	0x03	0x00	0x04	0x00	0x01	0xC5CB

应答命令：

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	字节数 (1byte)	数据域高位 (1byte)	数据域低位 (1byte)	CRC 校验 (2byte)
0x01	0x03	0x02	xx	xx	xxxx

2.7 设置模块地址 发送命令： 01 06 00 03 00 01 B8 0A

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
0x01	0x06	0x00	0x03	地址 LL HH	xxxx

应答命令:

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
LL	0x06	0x00	0x03	地址 LL HH	xxxx

2.8 设置窗口滤波参数 发送命令: 01 06 00 0B 00 08 F9 CE

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
0x01	0x06	0x00	0x0B	0x0008	0xF9CE

应答命令:

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
0x01	0x06	0x00	0x0B	0x0008	0xF9CE

2.9 查询模块地址 发送命令: 77 00 00 01 00 00 5B 5C

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码高位 (1byte)	功能码低位 (1byte)	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
0x77	0x00	0x00	0x01	0x0000	0x5B5C

应答命令:

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
0x77	0x00	0x00	0x00	模块地址	xxxx

2.10 保存设置 发送命令: 01 06 00 0F 00 00 B9 C9

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
0x01	0x06	0x00	0x0F	0x0000	0xB9C9

应答命令:

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	功能码 (1byte)	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
0x01	0x06	0x00	0x0F	0x0000	0xB9C9

注: 对于前面所有的设置项, 修改会自动保存, 掉电不失。



Copyright © by DFwee

All rights reserved. No part of this document may be copied or reproduced in any form or by any means without the prior written agreement of the copyright owner. The information in this sheet has been carefully reviewed and is believed to be accurate; however, no responsibility is assumed for inaccuracies. The information in this document is subject to change without notice. DFwee does not assume any liability for any consequence of its use.