

# 高精度倾角传感器

FST100-402

## 产品说明书

(V1.1)



## ● 重要声明

非常感谢您选用本公司产品，我们为您真诚服务到永远。本公司追求卓越的品质，更注重优良的售后服务。

操作错误会缩短产品的寿命，降低其性能，严重时可能引起意外事故。请您将本说明书交到最终用户手中，在产品使用前务必仔细阅读。并请妥善保管好，以备需要时查阅。本公司保留由于产品技术和工艺更新对本说明书的修改权，若有更改，不再另行通知，并保留对本说明书的最终解释权。

## ● 产品概述

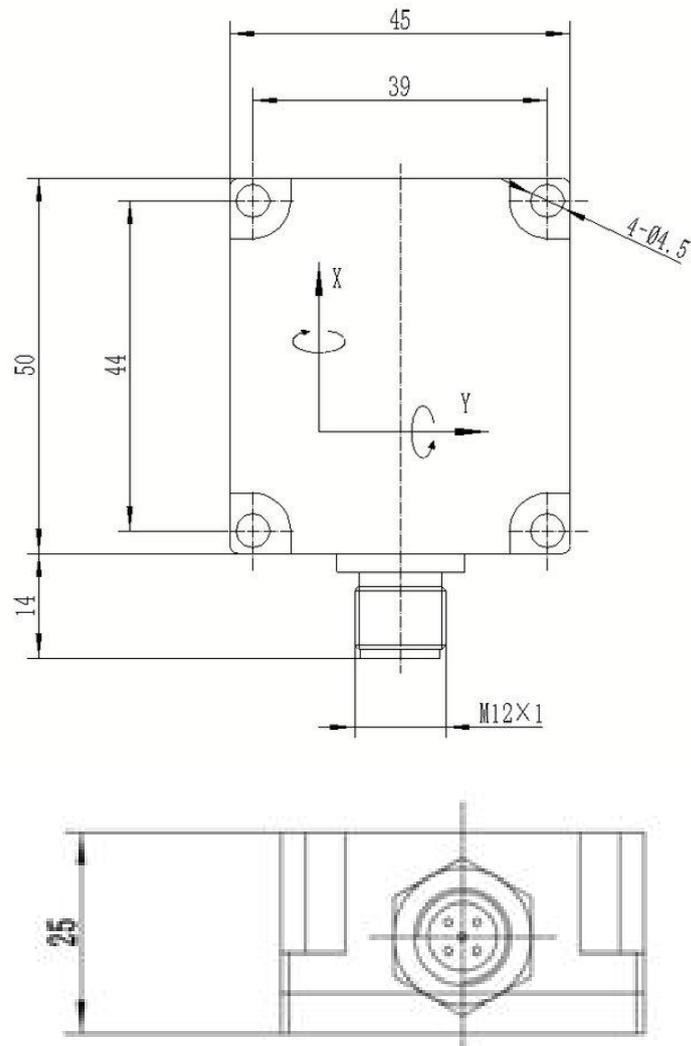
倾角传感器是一种用于检测物体倾斜角度的传感器。它有多种不同的名称,如倾斜仪、测斜仪、水平仪、倾角计等。从最初的水泡水平仪到现在的数字电子水平仪,倾角传感器的发展与自动化测量技术的进步密不可分。如今,倾角传感器已经成为工程测量、机械制造、航空航天等领域必不可少的检测工具。它可以高精度测量对象的倾斜角度,应用范围十分广泛。倾角传感器的使用提高了桥梁、铁路、土木工程等建筑工程的施工精度。在石油钻井、飞机制造、无人机等领域,倾角传感器也发挥着重要作用。可以说,倾角传感器已经成为现代化测量的标配装置之一。它的广泛应用提升了各行业的工作效率和产品质量。

## ● 技术指标

供电	9-30VDC
功能参数	测量范围：±90°
	测量轴：X, Y 轴
	测量精度：0.1°
	分辨率：0.05°
	通信标准：MODBUS RTU,CAN open
	输出信号：RS485、CAN
运行环境	工作环境温度范围：-40-85°C
安装方式	垂直安装，水平安装

外壳	铝合金
防护等级	IP67

● 产品安装尺寸示意图



● 产品电气接口及连线方法

M12	线色	RS485	CAN
电源	棕 (Brown)	+VCC	+VCC
	蓝 (Blue)	GND	GND
信号输出	白 (White)	RS485 A	CANL
	黑 (Black)	RS485 B	CANH

## ● 注意事项

- 1、打开产品包装后，请检查产品外观是否完好，核定产品使用说明书相关内容与产品是否一致，并妥善保管产品使用说明书一年以上；
- 2、严格按产品接线示意图接线，并在产品允许激励电压下工作，切勿过电压使用；
- 3、产品切莫敲打，以免损坏外观和内部结构；
- 4、产品无客户自行维修部件，出现故障时请与我公司联系；
- 5、本公司产品正常情况下使用出现故障，保修期为一年（自我公司发货之日起至返回之日止 13 个月），是否属于正常情况下出现故障，以我公司质检员检测为依据。超过期限维修，本公司收取工本费，本公司所有产品终身维修；
- 6、未尽之处，请查阅我公司网站或来电查询。

# (RS485) MODBUS RTU 通讯协议

## ● 通讯协议基本设置

传输方式：MODBUS-RTU 模式。

通讯参数：默认波特率 9600bps（可选 4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps，可根据用户要求配置）、1 个起始位、8 个数据位、无校验、1 个停止位，更改通讯参数后，建议传感器重新上电。

从机地址：出厂默认为 1，可根据用户要求配置。

## ● 保持寄存器列表

参数	MODBUS 保持寄存器地址（16 位）
X 轴角度	地址：0000H~0001H 浮点型输出，大端模式

Y 轴角度	地址：0002H~0003H 浮点型输出，大端模式
波特率	地址：000AH 设置值为 48、96、192、384、576、1152，分别对应波特率，4800、9600、19200、38400、57600、115200，例如默认波特率 9600，设置值为 0x0060
地址	地址：000BH 默认值为 0x0001
安装方式	地址：000CH 1：垂直安装，0：水平安装，默认水平安装

注：其它地址禁止访问。

## ● Modbus RTU 指令

支持的 MODBUS 功能码：0x03、0x06、0x10

03H 功能码举例：读从机地址为 1 号的传感器的 X 轴测量数据。

★主机查询命令：

Slave Address	01H	从机地址
Function	03H	功能码
Starting Address Hi	00H	起始寄存器地址高 8 位
Starting Address Lo	00H	起始寄存器地址低 8 位
No. of Registers Hi	00H	寄存器个数的高 8 位
No. of Registers Lo	02H	寄存器个数的低 8 位
CRC Check Lo	C4H	CRC 校验码低 8 位
CRC Check Hi	0BH	CRC 校验码高 8 位

★从机响应：

Slave Address	01H	从机地址
Function	03H	功能码
Byte Count	04H	长度为 4 个字节
Data Hi	BFH	角度为：0XBF6C4000，

Data Lo	6CH	即-0.923°
Data Hi	40H	
Data Lo	00H	
CRC Check Lo	0FH	CRC 校验码低 8 位
CRC Check Hi	53H	CRC 校验码高 8 位

06H 功能码举例：修改波特率(此例修改为 57600bps)

★主机查询命令：

Slave Address	01H	从机地址
Function	06H	功能码
Starting Address Hi	00H	波特率的保持寄存器地址为 000A H
Starting Address Lo	0AH	波特率的保持寄存器地址为 000A H
Data Hi	02H	波特率为 57600bps 时，寄存器的值为 576，即 0x0240
Data Lo	40H	波特率为 57600bps 时，寄存器的值为 576，即 0x0240
CRC Check Lo	A9H	CRC 校验码低 8 位
CRC Check Hi	58H	CRC 校验码高 8 位

★从机响应：

Slave Address	01H	从机地址
Function	06H	功能码
Starting Address Hi	00H	波特率的保持寄存器地址为 000AH
Starting Address Lo	0AH	波特率的保持寄存器地址为 000AH
Data Hi	02H	波特率为 57600bps 时，寄存器的值为 576，即 0x0240
Data Lo	40H	波特率为 57600bps 时，寄存器的值为 576，即 0x0240
CRC Check Lo	04H	CRC 校验码低 8 位
CRC Check Hi	41H	CRC 校验码高 8 位

# CAN Open 通讯协议

## ● NMT 命令报文

### ★预运行命令

帧 ID	DLC	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x00	2	0x80	0x00 或 NODE_ID						

传感器上电后自动进入预运行状态，只发送心跳包数据。

### ★正常运行命令

帧 ID	DLC	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x00	2	0x01	0x00 或 NODE_ID						

传感器进入正常运行状态后，开始按周期发送传感器测量数据。

### ★停止运行命令

帧 ID	DLC	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x00	2	0x02	0x00 或 NODE_ID						

传感器进入停止运行状态后，传感器停止发送测量数据，只接收 NMT 命令和发送心跳包数据。

## ● 心跳包报文

帧 ID	DLC	Byte0	Byte1~Byte7
0x700+NODE_ID	1	0x00——初始化 0x04——停止 0x05——运行 0x7F——预运行	

## ● PDO 数据

帧 ID	DLC	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x180+ NODE_ID	4	0x 3F	0x00	0x00	0x00	0x 56	0x00	0x00	0x00
		放大 100 倍后的值（整型）， X 轴角度为 0.63°			放大 100 倍后的值（整型）， Y 轴角度为 0.86°				

## ● SDO 数据

### ★设置波特率

发送命令：（例如：设置波特率为 1000K）

帧 ID	DLC	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x600+ NODE_ID	8	0x 2B	0x 00	0x 20	0x 00	0x E8	0x03	0x 00	0x 00
		命令	主索引		子索引	10-10k 20-20k 50-50k 100-100k 125-125k 250-250k 500-500k 1000-1000k			

响应：（波特率在传感器重启后生效）

帧 ID	DLC	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x580+ NODE_ID	8	0x 60	0x 00	0x 20	0x 00				
		命令	主索引		子索引				

### ★设置终端 ID

设置命令：（例如：设置 NODE\_ID 为 0x02）

帧 ID	DLC	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x600+ NODE_ID	8	0x 2F	0x 01	0x 20	0x 00	0x 02	0x 00	0x 00	0x 00
		命令	主索引		子索引	NODE_ID 的设置范 围为 1-			

					127				
--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--

响应：（NODE\_ID 在重启后生效）

帧 ID	DLC	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x580+ NODE_ID	8	0x 60	0x 01	0x 20	0x 00				
		命令	主索引		子索引				

★标定

发送命令：

帧 ID	DLC	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x600+ NODE_ID	8	0x 23	0x 05	0x 20	0x 00	0x 01	0x 00	0x 00	0x 00
		命令	主索引		子索引	写 1 标定			

响应：

帧 ID	DLC	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x580+ NODE_ID	8	0x 60	0x 05	0x 20	0x 00				
		命令	主索引		子索引				

★数据类型

发送命令：

帧 ID	DLC	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x600+ NODE_ID	8	0x 23	0x 06	0x 20	0x 00	0x 00	0x 00	0x 00	0x 00
		命令	主索引		子索引	0 为整型（放大 100 倍）；1 为 32 位浮点			

响应：

帧 ID	DLC	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x580+ NODE_ID	8	0x 60	0x 06	0x 20	0x 00				
		命令	主索引		子索引				



**湖南菲尔斯特传感器有限公司**

**Hunan Firstrate Sensor Co.,Ltd**

地址：湖南省长沙市雨花经开区智能制造产业园振华路智庭园 1 栋

电话：0731-86905666

网址：[www.firstsensor.cn](http://www.firstsensor.cn)

**400-607-8500**