

BWS2700 系列

超高精度 Modbus 双轴倾角传感器



产品介绍

BWS2700 是北微传感研发的一款超高精度串口输出型双轴倾角传感器,分辨率 0.0005° , 精度 0.001° , 温漂: $0.0007^{\circ}/^{\circ}\text{C}$, 是目前行业中最具竞争力的一款产品。产品支持 modbus-RTU 协议, 输出方式 RS232、RS485 或 TTL 电平接口标准可选。可以方便的集成到用户的使用环境中。产品宽电压工作, 量程可选, 输出速率可选, 非常灵活方便。

主要特性

- 双轴倾角测量 (单轴可选)
- 高精度 0.001°
- RS232/485/TTL 可选
- 波特率 2400~115200 可选
- IP67 防护等级
- 宽电压输入 9-35V DC
- 输出频率 5~100Hz 可选
- 接受 OEM 定制

应用领域

- 高铁轨距仪测平
- 高塔或高楼监测
- 高精密云台倾角控制
- 桥梁与大坝监测
- 高精度激光平台设备
- 其它高精度动态测量要求行业

BWS 2700

产品指标

电气指标	
电源电压	9-35V DC
消耗电流	50mA (12V)
工作温度	- 40~85℃
储存温度	- 55~100℃
冲击	2000g , 3Times/Axis

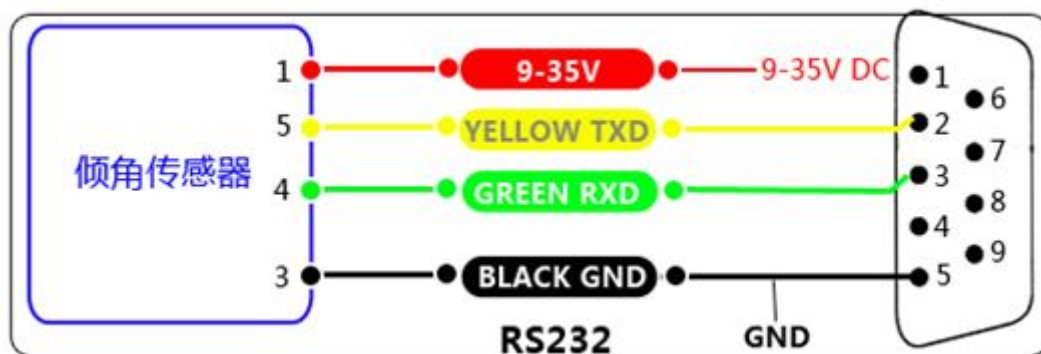
性能指标				
测量范围 (°)		±5	±15	±30
测量轴		X-Y	X-Y	X-Y
零点漂移 (°/℃)	-40℃ ~ 85℃	±0.0007	±0.0007	±0.0007
输出频率 (Hz)		100	100	100
分辨率 (°)		0.0005	0.0005	0.0005
精度 (°)	常温	0.001	0.002	0.005
波特率		2400~ 115200	2400~ 115200	2400~ 115200
抗冲击	2000g , 3Times/Axis			
重量	240g (Without Box)			



分辨率：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。

精度：精度是指传感器测量的角度与实际角度的误差。

电气连接					
线色功能	红色 RED	蓝色 BLUE	黑色 BLACK	绿色 GREEN	黄色 YELLOW
	1	2	3	4	5
	电源正极 DC 9-35V	NC	GND 地	RXD (B、D-)	TXD (A、D+)

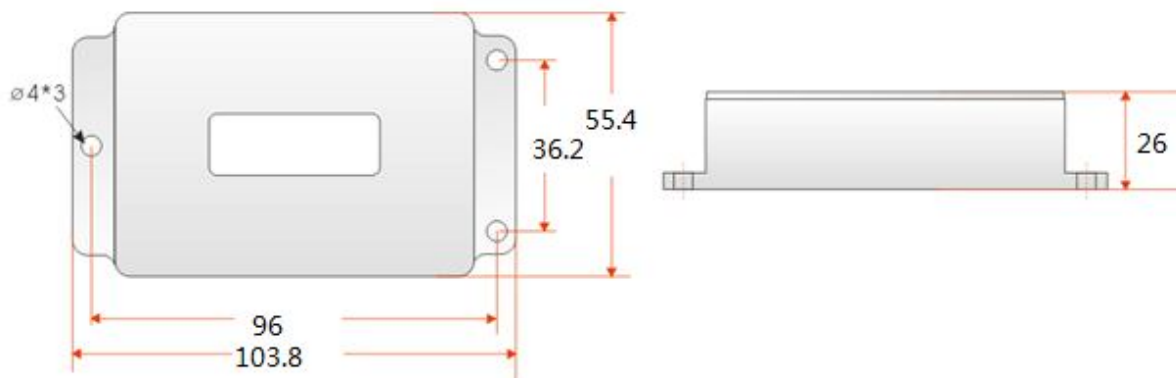


机械特性

连接器	直接引线 (标配 1.5m)
防护等级	IP67
外壳材质	镁铝合金氧化
安装	三颗 M4 螺丝

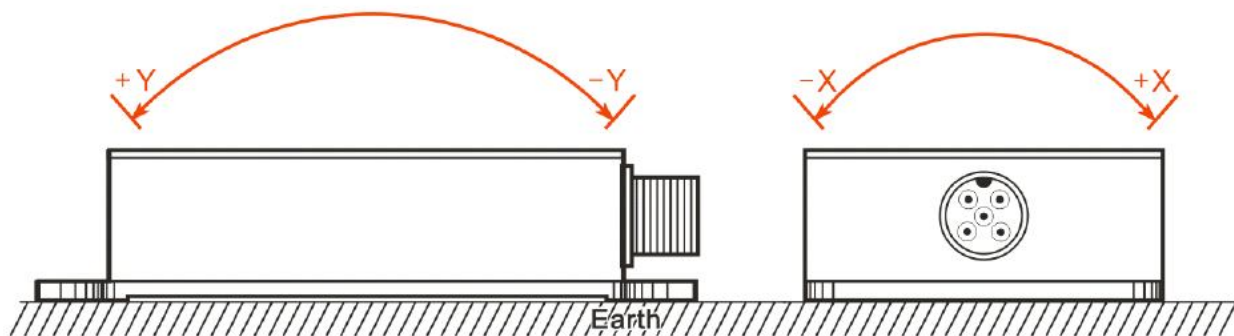
产品尺寸

产品尺寸 : L103.8*W55.4*H26 (mm)

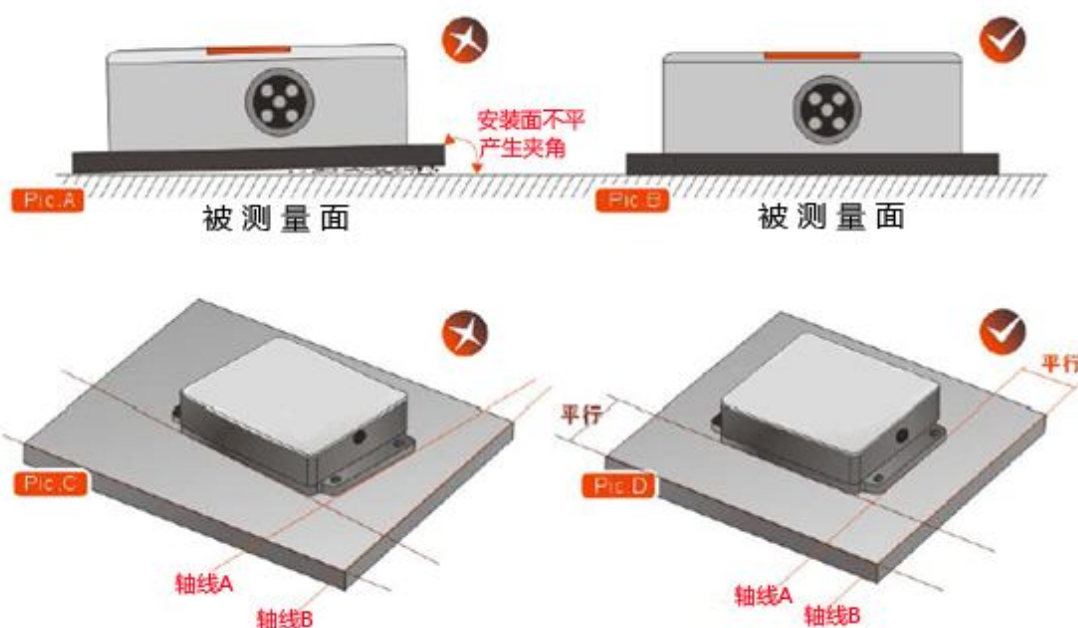


产品安装

在安装传感器时，不正确安装会导致测量角度误差大。要保证“两面”和“两线”的正确安装，1)“两面”指传感器安装面与被测物体的安装面完全紧靠(被测物体的安装面要尽可能水平)，不能有夹角产生(如A图中的夹角)。正确安装方式如B图。2)“两线”指传感器轴线与被测面轴线平行，两轴线不能有夹角产生(如C图中的角度)，正确的安装方式如D图。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垂直安装(垂直安装需要定制)，安装方式请参考下面示意图：



传感器的安装面与被测量面固定必须紧密、平整、稳定。如上图



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。如上图

订购信息

订购描述		
名称		
BWS2700-X (接口)	RS232, RS485, TTL	0°~±30°测量范围可选

调试软件

BWS2700 配套调试软件可在电脑上自行连接倾角仪，进行角度显示，也可在网上下载 modbus 串口调试软件。我公司推荐的串口助手自动进行 CRC 校验，不需要输入后面的 CRC 校验位。如果您使用的串口助

手没有 CRC（普通串口助手）校验，那么在输入命令的时候请加入 CRC 校验位。

以下面读取 X 轴角度命令为例，如果使用我们推荐的串口助手，那么 **D5 CA** 不用输入。如果普通串口助手没有 CRC 校验位，那么请输入完整的命令，包括 **D5 CA**。

发送命令：**01 03 00 01 00 01 D5 CA**

通讯协议

1 数据帧格式：（8 位数据位，1 位停止位，无校验，默认速率 9600）

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	第一个寄存 器的高位地 址 (1byte)	第一个寄存 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)
01	03 (读) 06 (写)	xx	xx	xx	xx	xxxx

数据格式: 16 进制

地址码：默认为 01（注意：地址不可超过 255）

功能码：03 代表读取寄存器、06 代表预制寄存器

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。（建议用 CRC 计算软件求得）

2 命令格式

2.1 读 X 轴角度

发送命令：**01 03 00 01 00 02 95 CB**

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	第一个寄存 器的高位地 址	第一个寄存 器的低位地 址	寄存器的数 量的高位	寄存器的数 量的低位	CRC 错误校验
01	03	00	01	00	02	95CB

应答格式：

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	字节数 (1byte)	数据高位 (2byte)	数据低位 (2byte)	CRC 错误校验 (2byte)
01	03	04	xxxx	xxxx	xxxx

2.2 读 Y 轴角度

发送命令：**01 03 00 03 00 02 65 CB**

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	第一个寄存 器的高位地 址	第一个寄存 器的低位地 址	寄存器的数 量的高位	寄存器的数 量的底位	CRC 错误校验
01	03	00	03	00	02	xxxx

应答格式：

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	字节数 (1byte)	数据高位 (2byte)	数据低位 (2byte)	CRC 错误校验 (2byte)
01	03	04	xxxx	xxxx	xxxx

2.3 读 X、Y 轴角度

发送命令：**01 03 00 01 00 04 15 C9**

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	第一个寄存 器的高位地 址	第一个寄存 器的低位地 址	寄存器的数 量的高位	寄存器的数 量的底位	CRC 错误校验
01	03	00	01	00	04	xxxx

应答格式：

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	字节数 (1byte)	数据高位 (2byte)	数据低位 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
01	03	08	xxxx	xxxx	xxxx

角度值为 16 进制数（PLC 或组态软件读出的数直接就是 10 进制数）

角度计算方式如下：

实际角度=（（第一个寄存器-10000）+（第二个寄存器-10000）*0.0001）

如串口助手发送以下命令：

01 03 00 01 00 04 15 C9

传感器返回以下命令：

01 03 08 27 1E 46 02 27 10 2D 19 88 A5

则 X 轴角度为：27 1E 46 02，Y 轴角度为:27 10 2D 19

271E 转换为 10 进制数为 10014，10014-10000 为 14

4602 转换为 10 进制数为 17922,17922-10000 为 7922,7922 乘以 0.0001 为 0.7922

最终 X 轴角度为 14+0.7922=14.7922 度，相应的 Y 轴角度为 0.1545 度。

2.4 设置相对/绝对零点

发送命令：**01 06 00 0A 00 00 A9 C8**

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	寄存器 的高位地址	寄存器 的低位地址	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
01	06	00	0A	0000: 绝对零点 0001: 相对零点	A9 C8

应答格式：

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	寄存器的高位地址	寄存器的低位地址	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
01	06	00	0A	0000: 绝对零点 0001: 相对零点	A9 C8

注：如果设成绝对零点,则测量角度以芯片出厂设置的零点为基准.

如果设成相对零点,则测量角度以当前位置为零点基准.

2.5 设置通讯速率

发送命令：**01 06 00 0B 00 02 79 C9**

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	寄存器的高位地址	寄存器的低位地址	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
01	06	00	0B	0002	79 C9

应答格式：

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	寄存器的高位地址	寄存器的低位地址	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
01	06	00	0B	0002	79 C9

注：0000 表示 2400 0001 表示 4800 0002 表示 9600 0003 表示 19200，默认值为 0002:9600.

每次变更通讯波特率成功之后，会以原波特率发送回应答格式，然后立即改变设备通信波特率

2.6 设置地址模块

发送命令：**01 06 00 0D 00 01 D9 C9**

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	寄存器的高位地址	寄存器的低位地址	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
01	06	00	0D	模块地址	D9 C9

应答格式：

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	寄存器的高位地址	寄存器的低位地址	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
01	06	00	0D	模块地址	D9 C9

2.7 查询相对/绝对零点

发送命令：**01 03 00 06 00 01 C5 CB**

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	第一个寄存器的高位地址	第一个寄存器的低位地址	寄存器的数量的高位	寄存器的数量的底位	CRC 校验 (2byte)
01	03	00	06	00	01	C5 CB

应答格式：

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	字节数 (1byte)	数据高位 (1byte)	数据低位 (1byte)	CRC 错误校验 (2byte)
01	03	02	xx	xx	xxxx

2.8 update flash (保存设置)

发送命令：**01 06 00 0F 00 00 78 09**

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	寄存器的 高位地址	寄存器的 低位地址	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
01	06	00	0F	0000	78 09

应答格式：

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	寄存器的 高位地址	寄存器的 低位地址	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
01	06	00	0F	0000	78 09

2.9 查询当前地址

发送命令：**01 03 00 05 00 01 74 0A**

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	第一个寄存 器的高位地 址	第一个寄存 器的低位地 址	寄存器的数 量的高位	寄存器的数 量的底位	CRC 校验 (2byte)
01	03	00	05	00	01	74 0A

应答格式：

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	字节数 (1byte)	数据高位 (1byte)	数据低位 (1byte)	CRC 错误校验 (2byte)
01	03	02	xx	xx	xxxx

注：数据域是模块地址

2.10 恢复出厂设置

发送命令：**01 06 00 0E 00 00 E8 09**

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	寄存器的 高位地址	寄存器的 低位地址	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
01	06	00	0E	0000	E8 09

应答格式：

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	寄存器的 高位地址	寄存器的 低位地址	数据域 (2byte)	CRC 校验 (2byte)
01	06	00	0E	0000	E8 09

执行标准

- 企业质量体系标准：ISO9001:2008 标准（证书号：10114Q16846ROS）
- CE 认证（证书号：3854210814）
- ROHS(证书号：SO81426003)
- GB/T 191 SJ 20873-2003 倾斜仪、水平仪通用规范
- GBT 18459-2001 传感器主要静态性能指标计算方法
- JJF 1059-1999 测量不确定度评定与表示
- GBT 14412-2005 机械振动与冲击 加速度计的机械安装
- GJB 450A-2004 装备可靠性通用要求
- GJB 909A 关键件和重要件的质量控制
- GJB899 可靠性鉴定和验收试验
- GJB150-3A 高温试验
- GJB150-4A 低温试验
- GJB150-8A 淋雨试验
- GJB150-12A 沙尘试验
- GJB150-16A 振动试验
- GJB150-18A 冲击试验
- GJB150-23A 倾斜和摇摆试验
- GB/T 17626-3A 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626-5A 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 17626-8A 工频磁场抗扰度试验
- GB/T 17626-11A 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度