



# BWS2500 系列

## 超高精度CAN总线双轴倾角传感器

### 技术手册



## 产品介绍

BWS2500是北微传感研发的一款超高精度CAN输出型双轴倾角传感器，分辨力 $0.0001^{\circ}$ ，精度 $0.001^{\circ}$ ，温漂： $0.0007^{\circ}/^{\circ}\text{C}$ ，是目前行业中最具竞争力的一款产品。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 $0.001^{\circ}$
- CAN
- 波特率2400~115200可调
- IP67防护等级
- 宽电压输入9-35VDC
- 输出频率5~100Hz可调
- 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

## 产品介绍

### Electrical Specifications 电气指标

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压DC		9	12	35	V
工作电流	无负载	20	30	40	mA
工作温度		-40		+85	°C
储存温度		-55		+100	°C

### Performance Specifications 性能指标

测量范围(°)	条件	±5	±15	±30
测量轴	互为垂直	X-Y	X-Y	X-Y
精度(°)	室温	0.001	0.003	0.005
分辨力(°)	完全静止	0.0001	0.0001	0.0001
零点温漂(°/°C)	-40~85°C	±0.0007	±0.0007	±0.0007
交叉轴误差(°)	-40~85°C	0.001	0.001	0.001
上电启动时间		<50ms	<50ms	<50ms
输出频率(Hz)	5-100Hz可调	最高100	最高100	最高100
波特率	可调	2400~115200	2400~115200	2400~115200
平均无故障工作时间MTBF	≥30000 小时/次			
电磁兼容性	依照GB/T17626			
绝缘电阻	≥100 兆欧			
抗冲击	2000g, 0.5ms, 3次/轴			
重量(g)	航空插头350/塑料插头320 (标配重量)			

**分辨力**：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**：实际角度与传感器测量角度多次（≥16次）测量的均方根误差。



Mechanical Characteristic

**机械特性**

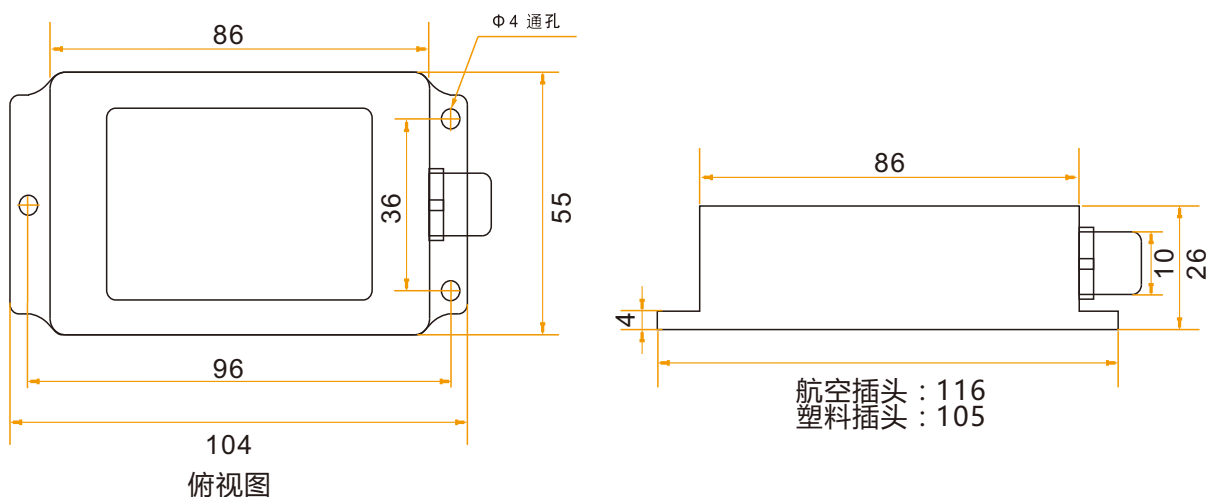
连接器	直接引线 ( 标配1.5m)
防护等级	IP67
外壳材质	镁铝合金氧化
安装	三颗M4螺丝



Package size

**封装产品尺寸**

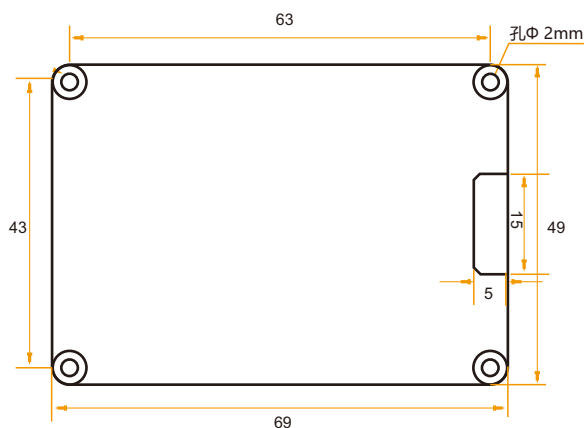
产品尺寸 : L103.8\*W55.4\*H26 ( mm )



Bare plate product size

**裸版产品尺寸**

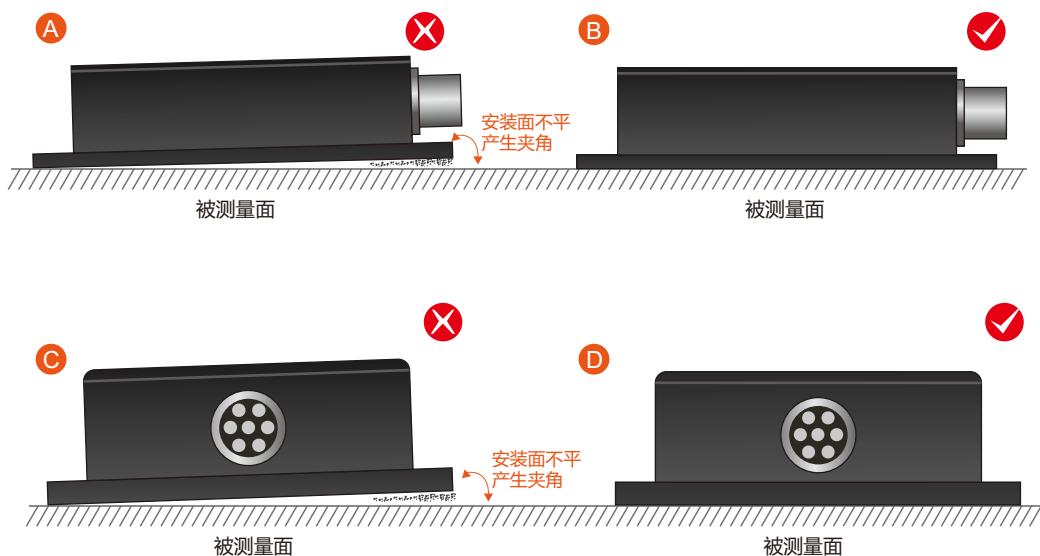
产品尺寸 : L69\*W49\*H12 ( mm ) 长、宽各有一毫米的误差, 请以实际尺寸为主



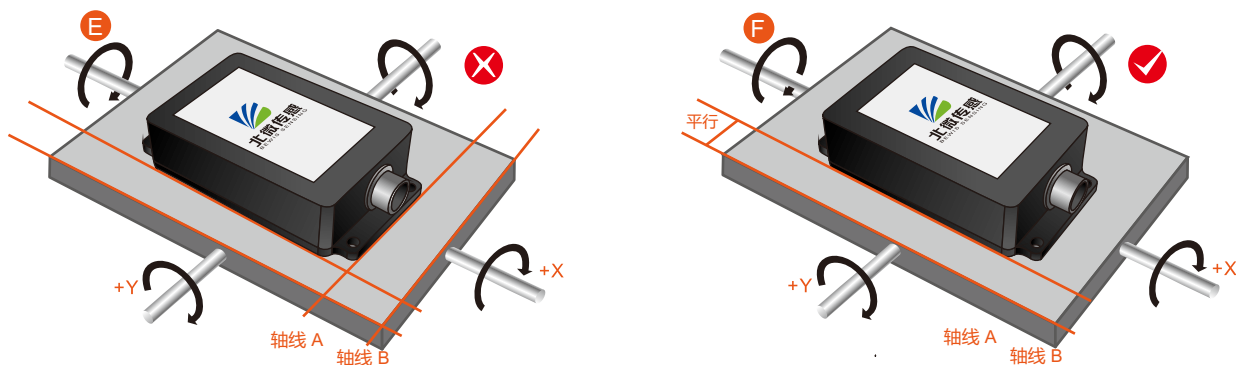
## 产品安装

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图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。本产品可水平安装也可垂直安装（垂直安装需要定制），正确安装方式如图F所示。

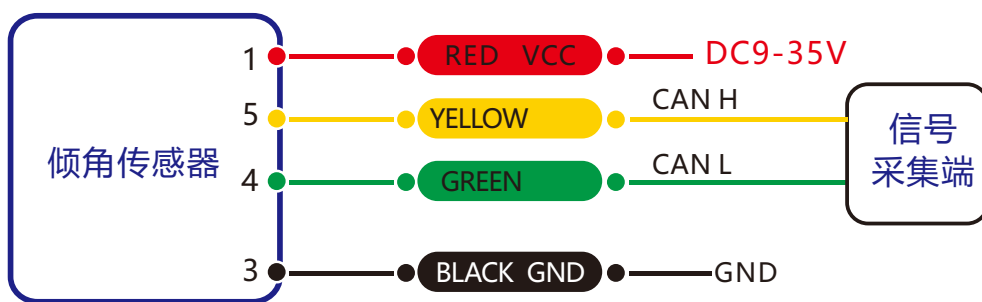


最后，传感器的安装面与被测量面必须固定紧密、接触平整、转动稳定，要避免由于加速度、震动产生的测量误差。

## 电气连接

### 接线定义

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	CAN L	CAN H



CAN总线接线图

## 通讯协议

1. CAN包括8个字节，其中数据字节不够的就在后面补0。发送第一字节0x40表示写入命令，返回第一字节0x40表示写成功。ID为CAN通信节点号。

### 1) 修改节点号：

(ID=0x01 ~ 0x7F)，默认节点号(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
发送	0x600+0x05	0x40	0x10	0x10	0x00	ID	0x00	0x00	0x00
应答	0x580+0xID	0x40	0x10	0x10	0x00	ID	0x00	0x00	0x00

注：如控制器发送CAN-ID=0x600+0x05(默认)，发送数据：40 10 10 00 10 00 00 00，  
传感器返回CAN-ID=0x580+0x10，返回数据：40 10 10 00 10 00 00 00，  
则CAN-ID为0x590(0x580+0x10)，表示ID修改成功，此时发送其他命名时需将CAN-ID改为0x590才能发送成功。

### 2) 设置CAN波特率：

	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
发送	0x600+0x05	0x40	0x20	0x10	0x00	Baud	0x00	0x00	0x00
应答									

注：第五字节(Baud)为0x01、0x02、0x03、0x04。其中0x01代表设置波特率500K bps，  
0x02代表设置波特率250K bps，  
0x03代表设置波特率125K bps，  
0x04代表设置波特率100K bps，  
0x05代表设置波特率50K bps，  
0x06代表设置波特率25K bps，

默认波特率为125K bps，修改波特率后传感器需重新上电，波特率修改才能成功。波特率越高，通信距离越短。在25Kbps下通信距离能达到1000m以上。

### 3) 设置相对绝对零点

	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
发送	0x600+0x05	0x40	0x05	0x10	0x00	Type	0x00	0x00	0x00
应答	0x580+0x05	0x40	0x05	0x10	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

注：第5字节Type为0x00，0x01。0x00表示设置为绝对零点，  
0x01表示设置为相对零点，  
设置完零点后还需输入保存命令后才能设置成功（默认为绝对零点）。

#### 4) 查询相对\绝对零点

	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
发送	0x600+0x05	0x40	0x0d	0x10	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
应答	0x580+0x05	0x40	0x05	0x10	0x00	Type	0x00	0x00	0x00

注：第5字节Type为0x00，0x01。0x00表示为绝对零点，0x01表示为相对零点。

#### 5) 保存

	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
发送	0x600+0x05	0x40	0x0a	0x10	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
应答	0x580+0x05	0x40	0x0a	0x10	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

注：对于部分参数修改后还需发送保存命令后才能生效。

#### 6) 读取X、Y轴角度

	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
发送	0x600+0x05	0x40	0x04	0x10	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
应答	0x580+0x05	Xsign	XH	XL	XL	Ysign	YH	YL	YL

注：读角度命令需要在应答模式下才有效。

Xsign与Ysign分别为X轴、Y轴的符号位，00为正，10为负；

XH与YH分别为X轴、Y轴角度的整数位（2位整数位）；

XL与YL分别为X轴、Y轴角度的小数位（4位小数位）。

例如返回的数据为585 00 12 34 50 10 12 34 50，则表示X轴角度为+12.3450度，Y轴为-12.3450度。

#### 7) 设置输出模式

	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
发送	0x600+0x05	0x40	0x0c	0x10	0x00	mode	0x00	0x00	0x00
应答	0x580+0x05	0x40	0x0c	0x10	0x00	mode	0x00	0x00	0x00

注：第五字节mode为0x00、0x01。其中0x00代表应答模式，

0x01：5Hz Data Rate，0x02：10Hz Data Rate，

0x03：20Hz Data Rate，0x04：25Hz Data Rate，

0x05：50Hz Data Rate，0x06：100Hz Data Rate（默认），

发送其他命名应建议在应答模式下进行（自动模式是不停的输出轴向的当前角度，在应答模式下才能更容易看见其他命令返回值）。5Hz Data Rate意味着每秒自动输出5次数据，其它以此类推。



## 8) 倾角传感器自动输出角度

将传感器设置成自动模式输出则传感器上电后即有角度输出。默认为自动模式。

	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
发送									
应答	0x580+0x05	Xsign	XH	XL	XL	Ysign	YH	YL	YL

注：输出角度格式与应答模式读X、Y轴角度相同。

## 9) 设置CAN-ID类型

	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
发送	0x600+0x05	0x40	0x70	0x10	0x00	xx	0x00	0x00	0x00
应答									

注：XX为00、01。00代表标准ID（11位）类型，01代表扩展ID（27位）类型。默认是标准。

## 10) 设置标准CAN-ID地址

	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
发送	0x600+0x05	0x40	0x71	0x10	0x00	XH	XL	0x00	0x00
应答									

注：标准CAN-ID默认为0x580+05，最大值不能超过7FF。这里修改的是0x580+05中的580,05可以通过前面的修改节点号进行修改。修改后重新上电CAN-ID就变成0x XHXL+0x05。

例如发送数据：605 40 71 10 00 01 23 00 00，则断电重新上电后CAN-ID就变成了123+5=128。

## 11) 设置扩展CAN-ID地址

设置扩展CAN-ID地址时需要将地址分成两段发，先发高16位地址，再发低16位地址。再重新上电则CAN-ID就变为改的地址（这里接收到的CAN-ID不需要加上节点号）。最大值不能超过7FFFFFFF。默认值是0x 18fa0216。

### I 设置扩展CAN-ID高16位地址

	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
发送	0x600+0x05	0x40	0x72	0x10	0x00	XH	XL	0x00	0x00
应答									

注：扩展CAN-ID高16位地址不能大于7FF。

## II 设置扩展CAN-ID低16位地址

	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
发送	0x600+0x05	0x40	0x73	0x10	0x00	XH	XL	0x00	0x00
应答									

注：扩展CAN-ID低16位地址不能大于FFFF。

例如：两次分别发送605 40 72 10 00 01 23 00 00、605 40 73 10 00 45 67 00 00，  
则断电重新上电后CAN-ID则为01234567。

## 12) 读取温度

	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
发送	0x600+0x05	0x40	0x23	0x10	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
应答	0x585+0x05	Xsign	XH	XL	XL	Ysign	YH	YL	YL

注：Xsign与Ysign的首位分别为X轴、Y轴的符号位，00为正，10为负；

XH与YH分别为X轴、Y轴温度的整数位；

XL与YL分别为X轴、Y轴温度的小数位。

例如返回的数据为585 00 36 12 53 00 35 20 52，则表示X轴温度为36.1253度，Y轴温度为35.2052度。

## 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（击）冲抗扰度试验
- 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

# BWS2500 系列

## 超高精度CAN总线双轴倾角传感器

无锡北微传感科技有限公司

地址：无锡市滨湖区绣溪路58号30幢

热线：400-618-0510

电话：0510-85737158

邮箱：sales@bewis.com.cn

网址：www.bewis.com.cn