



BWS4500 系列

高精度双轴CAN型倾角传感器

技术手册



产品介绍

BWS4500系列产品是北微传感公司推出的高精度大量程倾角传感器。该系列倾角传感器的精度相对于电解质原理或者是电容原理的倾角传感器在非线性、重复性、迟滞、温度漂移和工作温度、抗冲击、振动等性能上要优越得多。BWS4500是一款超高精度倾角传感器，分辨力 0.001° ，全量程范围精度 0.008° ，温漂： $0.0007^{\circ}/^{\circ}\text{C}$ ，输出频率高达100Hz。是目前行业中最具竞争力的一款产品。

主要特性

- 双轴倾角测量（单轴可选）
- 高精度 0.008°
- CAN
- IP67防护等级
- 波特率4800~115200可选
- $\pm 90^{\circ}$ 量程
- 宽电压输入9V ~ 35V DC
- 宽温工作-40 ~ +85 $^{\circ}\text{C}$
- 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

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	±10	±30	±60	±90
测量轴	互为垂直	X-Y	X-Y	X-Y	X-Y	X-Y
精度(°)	室温	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
分辨力(°)	完全静止	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
零点温漂(°/°C)	-40~85°C	±0.0007	±0.0007	±0.0007	±0.0007	±0.0007
交叉轴误差(°)	-40~85°C	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
上电启动时间		<50ms	<50ms	<50ms	<50ms	<50ms
输出频率(Hz)	5~100可调	最高100	最高100	最高100	最高100	最高100
波特率	可调	2400~115200	2400~115200	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

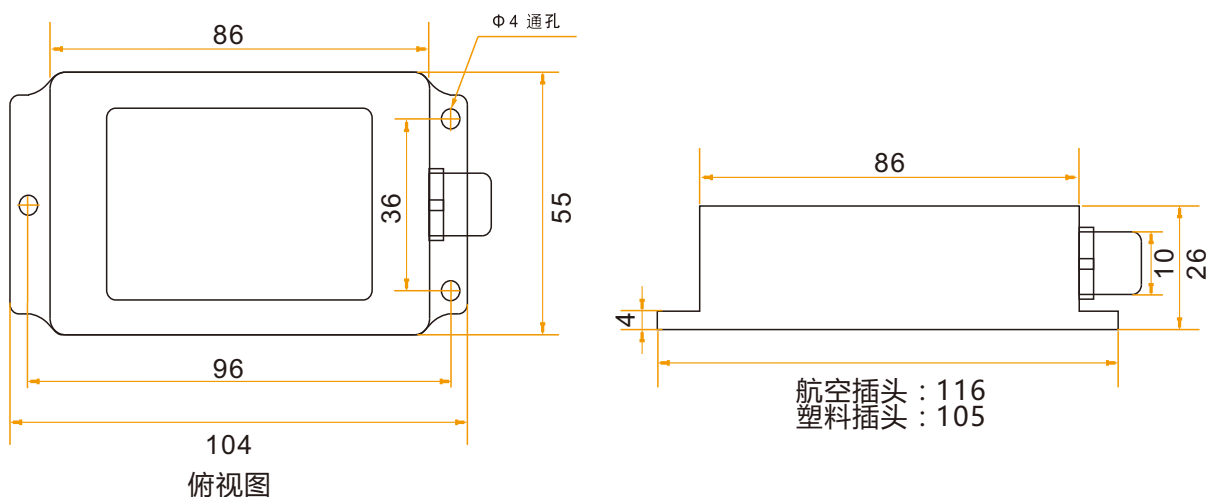
连接器	直接引线 (标配1.5m)
防护等级	IP67
外壳材质	镁铝合金氧化
安装	三颗M4螺丝



Package size

封装产品尺寸

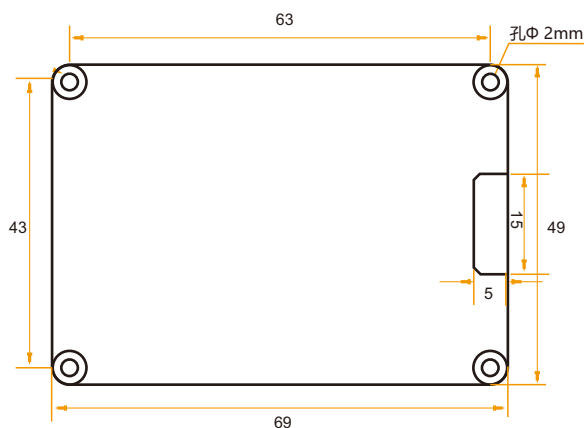
产品尺寸 : L103.8*W55.4*H26 (mm)



Bare plate product size

裸版产品尺寸

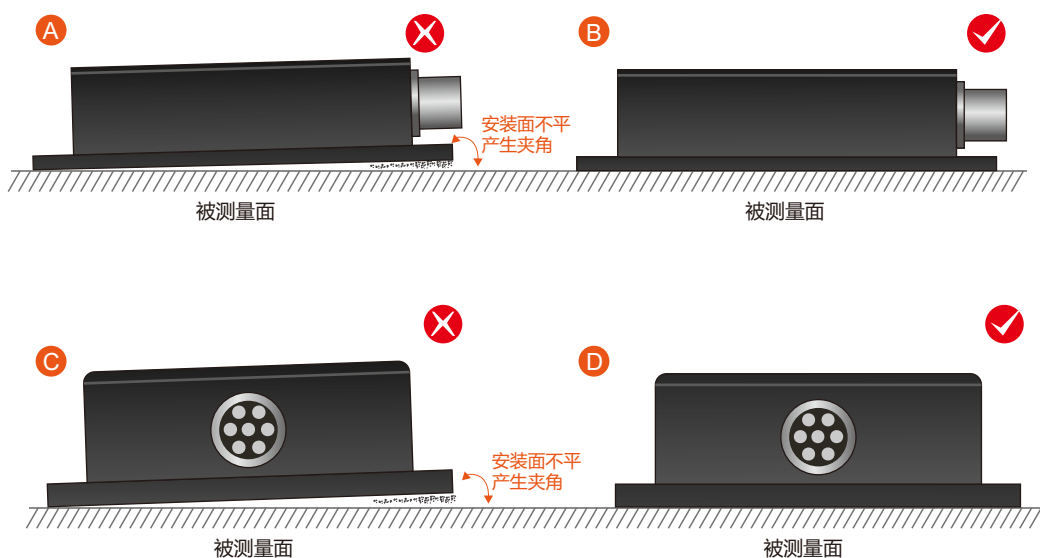
产品尺寸 : L69*W49*H12 (mm) 长、宽各有一毫米的误差, 请以实际尺寸为主



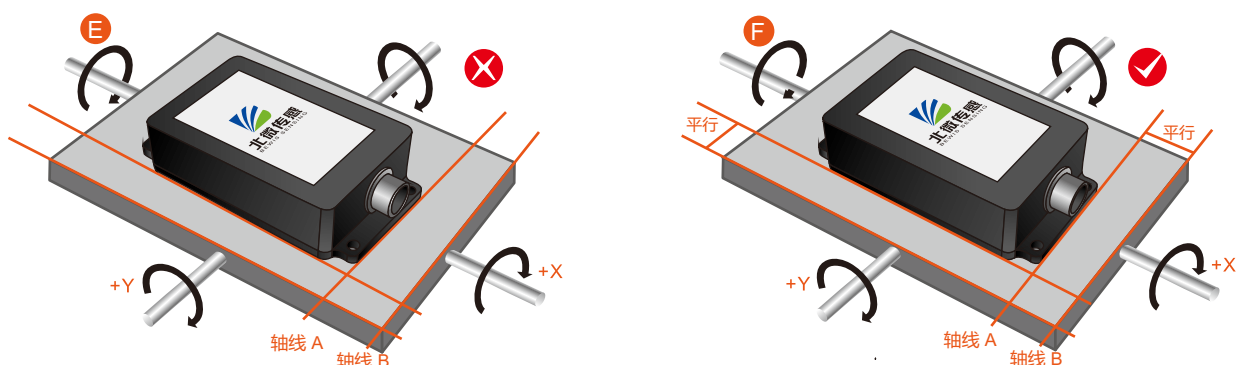
产品安装

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。

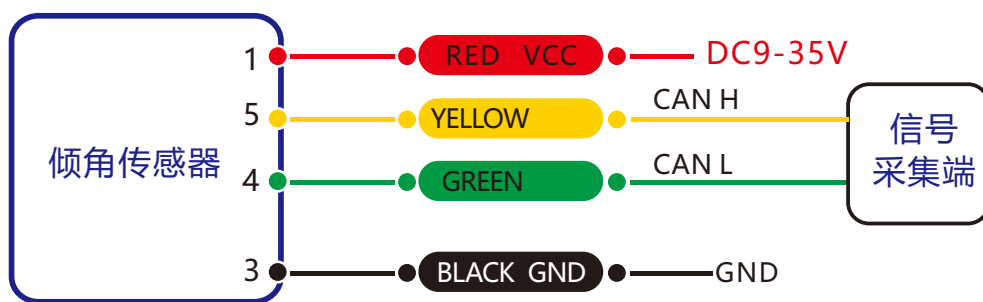


最后，传感器的安装面与被测量面必须固定紧密、接触平整、转动稳定，要避免由于加速度、震动产生的测量误差。

电气连接

接线定义

	红色RED	蓝色BLUE	黑色BLACK	绿色GREEN	黄色YELLOW
线色功能	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。

订购信息

产品型号	通信方式	封装情况
BWS4500	CAN	IP67封装/塑料接头

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
- GJB 899 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

BWS4500 系列

高精度双轴CAN型倾角传感器

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