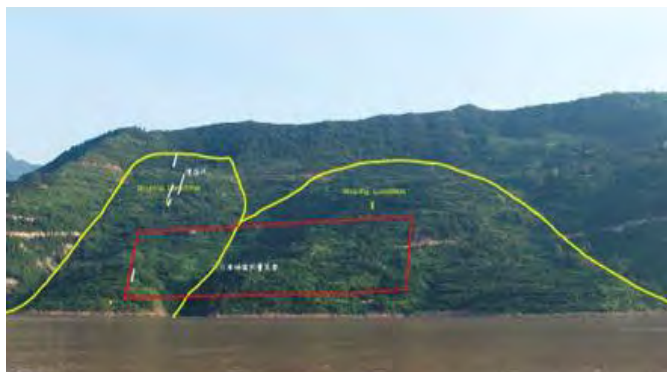


BWM460系列

数字型双轴倾角传感器

技术手册



产品介绍

BWM460是北微传感公司推出的一款高性价比数字型双轴倾角传感器，输出方式为RS485和TTL可选。产品采用最新技术微机电生产工艺倾角单元，体积小、功耗低、一致性和稳定性很高，由于是数字型倾角传感器，线性度更容易得到修正。工作温度达到工业级别-40℃~+85℃，是一款性价比很高的倾角传感器。

多节级联使用时，本公司提供多节测斜算法，能够实现较大长度和较深深度的位移精准测量，并提供自动校准算法。

主要特性

- 双轴倾角测量
- 量程：±30°
- 最高精度：0.005°
- 宽电压输入：9~35V
- 输出方式：RS485/TTL可选
- 可多节级联使用
- 宽温工作-40℃~+85℃
- 高抗振性能>2000g
- 分辨力：0.001°
- 裸板体积：73×20×8mm

应用领域

- 基坑监测
- 土壤监测
- 大坝尾矿监测
- 探测探井
- 边坡监测
- 高铁地基监测
- 打桩监测
- 深层位移

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		9	12	35	V
工作电流	无负载	20	30	40	mA
工作温度		-40	25	+85	°C
存储温度		-55	25	+100	°C

Performance Objective 性能指标

参数		BWM460-5	BWM460-30	BWM460-60	单位
测量范围	条件	±5	±30	±60	°
测量轴		X-Y	X-Y	X-Y	
精度	室温	0.005	0.01	0.05	°
分辨力		0.001	0.001	0.001	°
零点温度漂移	-40~85°C	±0.001	±0.001	±0.001	°/°C
交叉轴误差	25°C	0.005	0.01	0.05	°
最高频率输出		100	100	100	Hz
平均无故障工作时间MTBF	≥90000 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				

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

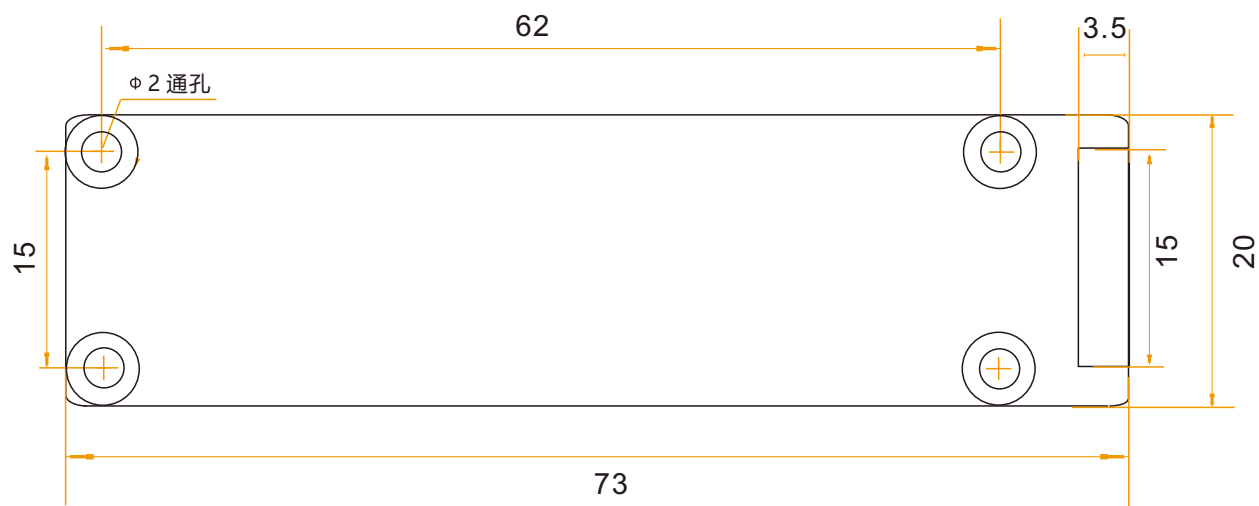
连接器	线孔
防护等级	裸板
外壳材质	裸板
安装	四颗M2螺丝



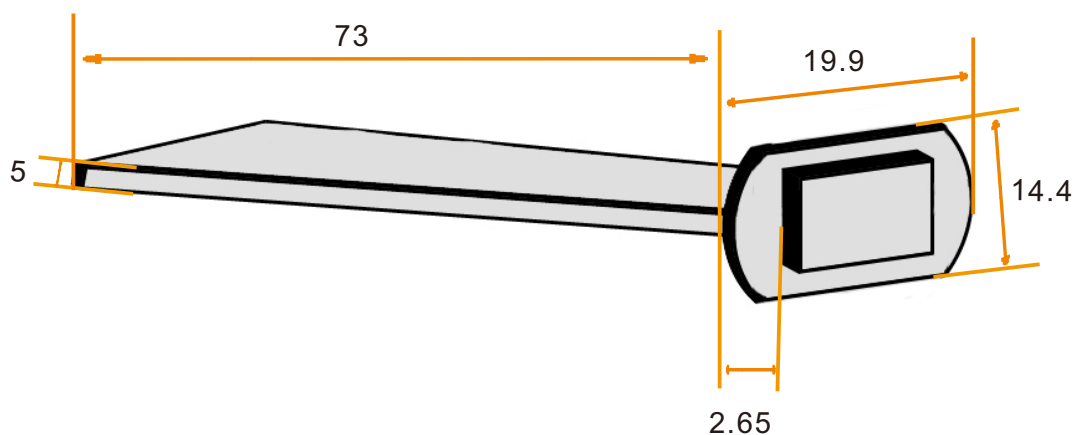
Package size

封装产品尺寸

产品尺寸: L73*W20*H8 (mm)



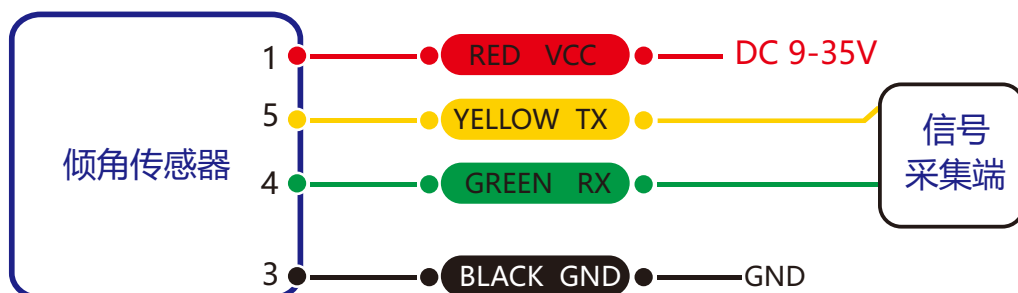
电路板示意图



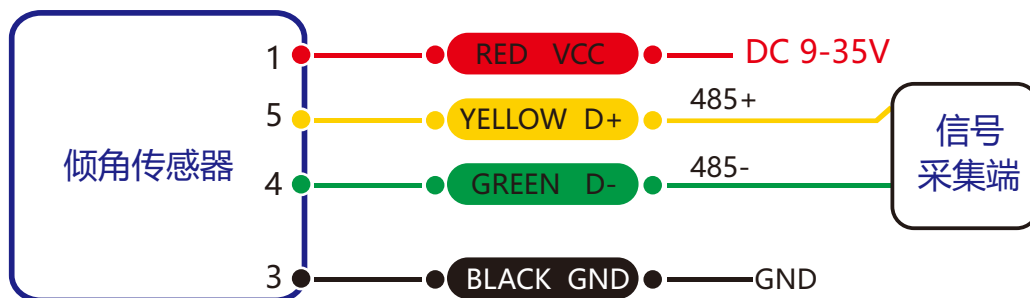
电气连接

RS 485 接线定义

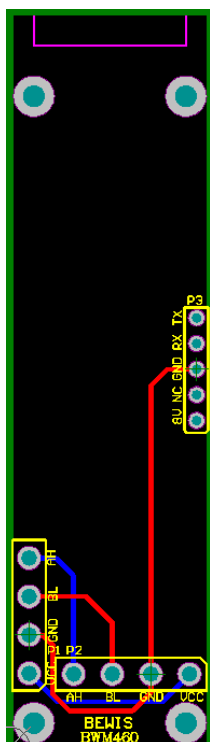
	红色RED	蓝色BLUE	黑色BLACK	绿色GREEN	黄色YELLOW
线色功能	1 电源正极 DC 9-35V	2 NC	3 GND地	4 B 485-	5 A 485+



TTL 接线图



RS 485接线图



注：P1，P2对应编号接线相同，P3的RX、TX为TTL的接收和发送端。

选用RS485时可连接P1或P2的VCC(9~35V)，GND，AH(485+)，BL(485-)；

选用TTL时连接P1或P2的VCC(9~35V)，GND，和P3的RX、TX，采集端的TX(发送端)连接传感器P3的RX（接收端），采集端的RX（接收端）连接传感器P3的TX(发送端)

调试软件

可直接在官网（技术服务->下载专区）下载串口调试助手，也可以使用更为方便直观的上位机软件。

BWM460配套串口调试软件可在电脑上自行连接倾角传感器，进行角度显示。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与Y方向，也可以进行其他参数的修改和设置。

软件使用步骤：

- ① 正确的连接倾角仪的串口硬件，并连接好电源。
- ② 选择正确的设备型号。
- ③ 选择计算机串口和波特率并点击连接串口。
- ④ 点击开始，屏幕上将显示倾角仪当前在X与Y方向的倾斜角。



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)

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 Nbyte	校验和 (1byte)
77					

数据格式：十六进制；

标示符：固定为77；

数据长度：从数据长度到校验和（包括校验和）的字节数；

地址码：采集模块的地址，默认为00；

数据域：根据命令字不同内容和长度相应变化；

校验和：数据长度、地址码、命令字和数据域的和（不考虑进位）。

2 命令格式：

2.1 读X轴角度 发送命令：77 07 00 00 00 00 01 08

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
77			01	-	

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (4byte)	校验和 (1byte)
77			81	SXXX.YYY0	

注：数据域为4字节返回角度值，为压缩BCD码，S为符号位（0正，1负）XXX为三位整数，YYY为小数。其它轴数据与此相同。如102680表示-26.8度。

2.2 读Y轴角度 发送命令：77 07 00 00 00 00 02 09

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
77			02		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (4byte)	校验和 (1byte)
77			82	SXXX.YYY0	

2.3 读X、Y轴角度 发送命令：77 07 00 00 00 00 04 0B

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
77			04		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (12byte)	校验和 (1byte)
77			84		

注：数据域为16字节返回角度值，分为三组，每组为四个压缩BCD码。分别为X轴角度、Y轴角度和温度。每轴数据格式SXXX.YYYY0，S为符号位（0正，1负）XXX为三位整数，YYY为三位小数。其它轴数据与此相同。如10 26 87 60表示-026.8760°。

如：77 13 00 00 00 00 84 10 09 15 50 00 07 54 10 00 23 08 40 EB

其中10 09 15 50代表X轴角度为-9.155°，00 07 54 10代表Y轴角度为7.541°。

2.4 设置相对/绝对零点 发送命令：77 08 00 00 00 00 05 01 0E

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
77			05	00: 绝对零点 01: 相对零点	

应答命令：77 08 00 00 00 00 85 00 8D

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
77			85	00: 设置成功 FF: 设置失败	

注：如果设成绝对零点，则测量角度以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 查询相对/绝对零点 发送命令：77 07 00 00 00 00 0D 14

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
77			0D		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
77			8D	00: 绝对零点 01: 相对零点	

2.6 设置应答模式

发送命令：77 08 00 00 00 00 0C 00 14

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
77	05		0C	00: 问答式 01: 5Hz Data Rate 02: 10Hz Data Rate 03: 20Hz Data Rate 04: 25Hz Data Rate 05: 50Hz Data Rate 06: 100Hz Data Rate	

*默认输出模式为00。设置100Hz输出频率时，需要将波特率调整到115200。

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
77	05		8C	00: 设置成功 FF: 设置失败	

注：设成应答制式，必须接到读角度命令才输出角度，设成自动输出制式则上电就自动输出X,Y轴角度及温度，设置之后需发送保存命令（77 07 00 00 00 00 0A 11）。

如：设置自动输出5Hz发送:77 08 00 00 00 00 0C 01 15，返回:77 08 00 00 00 00 8C 00 94。

2.7 设置通讯速率

发送命令：77 08 00 00 00 00 0B 00 13

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
77			0B	00:2400 01:4800 02:9600 03:19200	

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
77			8B	00: 设置成功 FF: 设置失败	

注：00表示2400 01表示4800 02表示9600 03表示19200 04表示115200，默认值为9600。

2.8 设置地址模块 发送命令：77 0B 00 00 00 00 0F 12 34 56 78 2E

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (4byte)	校验和 (1byte)
77			0F	XXXX (模块地址)	

应答命令：77 08 12 34 56 78 8F 00 AB

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
77			8F	00: 设置成功 FF: 设置失败	

2.9 保存设置 发送命令：77 07 00 00 00 00 0A 11

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
77			0A		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
77			8A	00: 设置成功 FF: 设置失败	

2.10 查询当前地址 发送命令：77 07 00 00 00 00 1F 26

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
77	07		1F		

应答命令：77 0B 12 34 56 78 1F 12 34 56 78 52

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (4byte)	命令字 (1byte)	数据域 (4byte)	校验和 (1byte)
77			1F		

订购信息

产品型号	通信方式	封装情况
BWM460-60-485	RS485	裸板
BWM460-60-TTL	TTL	裸板

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：SO814260031）
- 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
- GJB150-12A 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

BWM460系列

数字型双轴倾角传感器

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@bwsensing.com

网址：www.bwsensing.com.cn