

MSK100

低成本倾角传感器模块

技术手册



产品介绍

MSK100 是北微传感研发生产的一款小体积、低成本、低功耗双轴倾角传感器，采用成熟的 MEMS 技术，双轴测量范围 $\pm 90^\circ$ 或者 $\pm 180^\circ$ ，输出方式采用串口 TTL 电平接口，还可以输出三轴加速度，三轴角速度（可选），一致性和稳定性很高，倾角精度可达 0.05° ，工作温度达到 -40°C - $+85^\circ\text{C}$ ，体积小、重量轻，可以满足对空间有限制的应用需求，是一款性价比超高的倾角传感器。

主要特性

- 双轴倾角测量
- 量程： $\pm 180^\circ$ (X) ， $\pm 90^\circ$ (Y)
- 最高精度： 0.05°
- 额定电压：3~5V
- 输出方式：TTL
- 波特率：2400~115200°
- 宽温工作： -40°C ~ $+85^\circ\text{C}$
- 姿态测量稳定度： 0.05°
- 工作电流： $< 3\text{mA}$
- 裸板体积： $17 \times 17 \times 3 \text{mm}$

应用领域

- 工业自动调平
- 医疗器械
- 光伏自动跟踪
- 塔杆倾斜监测
- 特种阀门
- 石油钻井设备
- 工业转炉
- 起重机械倾角控制

产品特性

电气指标

参数	条件	最小值	最大值
电源电压(V)		3	5
工作电流(mA)	无负载		3
工作温度(°C)		-40	85
存储温度(°C)		-55	100

性能指标

测量范围(°)	条件	± 180 (X) ± 90 (Y)
测量轴		X-Y
精度(°)	室温	0.05
分辨力(°)	完全静止	0.01
零点温漂(°/°C)	-40~85°C	0.05
上电启动时间		<500ms
波特率 (°)		2400~115200
平均无故障 工作时间 MTBF	≥ 90000 小时/次	
电磁兼容性	依照 GBT17626	
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。

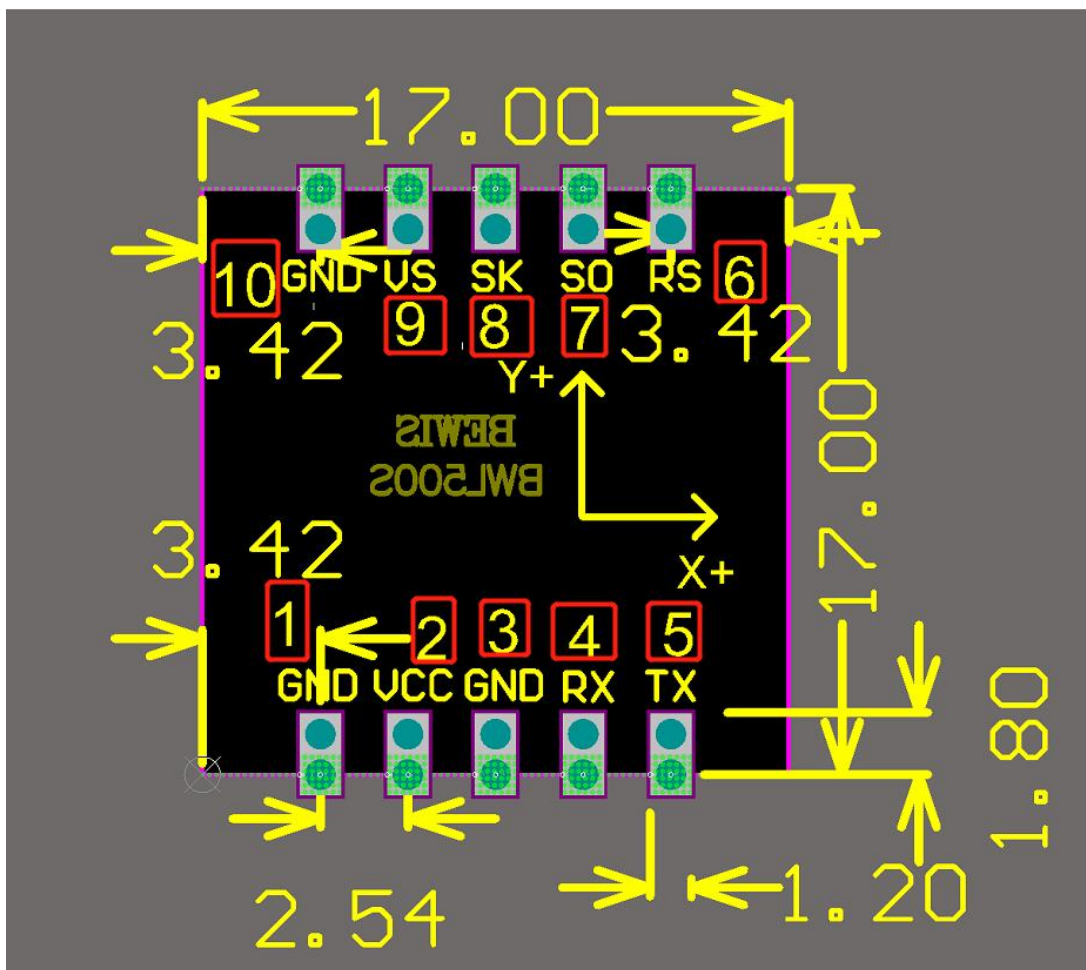
精度: 实际角度与传感器测量角度多次 (≥ 16 次) 测量的均方根误差。

 **机械特性**

连接器	邮票孔
安装	邮票孔焊接

 **封装产品尺寸**

产品尺寸: L17*W17*H3 (mm) (误差±1mm)



电气连接

接口定义:

VCC 电源输入 3~5V

GND 电源地

RX 传感器串口接收

TX 传感器串口发送

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10268120 表示-26.812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 读三轴角度 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.YYY0，S为符号位（0 正，1 负）XXX 为三位整数位，YYY为三位小数位。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 73 08 40 3B

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°，00 73 08 40代表Z轴角度为73.084°C。

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 04: 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			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	通讯方式	封装情况
MSK100	TTL	裸板, 邮票孔

参照标准

- 双轴倾角传感器静态校准规范 国家标准 (草案)
- GB/T 191 SJ 20873-2003 倾斜仪、水平仪通用规范

MSK100

低成本倾角传感器模块

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

总机：0510-85737158

热线：400-618-0510

邮箱：sales@bwsensing.com

网址：www.bwsensing.com.cn