

AIS 2800



超高精度模拟电流电压输出

双轴倾角传感器



AIS 2800

主要特性

AIS2800 是慧联科技研发的一款超高精度倾角传感器，分辨率 0.0005° ，最高精度 0.002° ，温漂 $:0.0007^\circ/^\circ\text{C}$ ，是目前行业中最具竞争力的一款产品。产品输出 $0-5\text{V}$ ， $0-10\text{V}$ ， $4-20\text{mA}$ ， $0-20\text{mA}$ ， $0-24\text{mA}$ 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，输出速率可选，非常灵活方便。

产品介绍

- 双轴倾角量测
- 最高精度 0.002°
- $4-20\text{mA}$ ， $0-20\text{mA}$ 可选
- $\pm 5/\pm 15/\pm 30/\pm 90^\circ$ 可选
- 宽电压输入 $12-35\text{V DC}$
- $0-5\text{V}$ ， $0-10\text{V}$ 可选
- 输出频率 $5\sim 100\text{Hz}$ 可选

应用领域

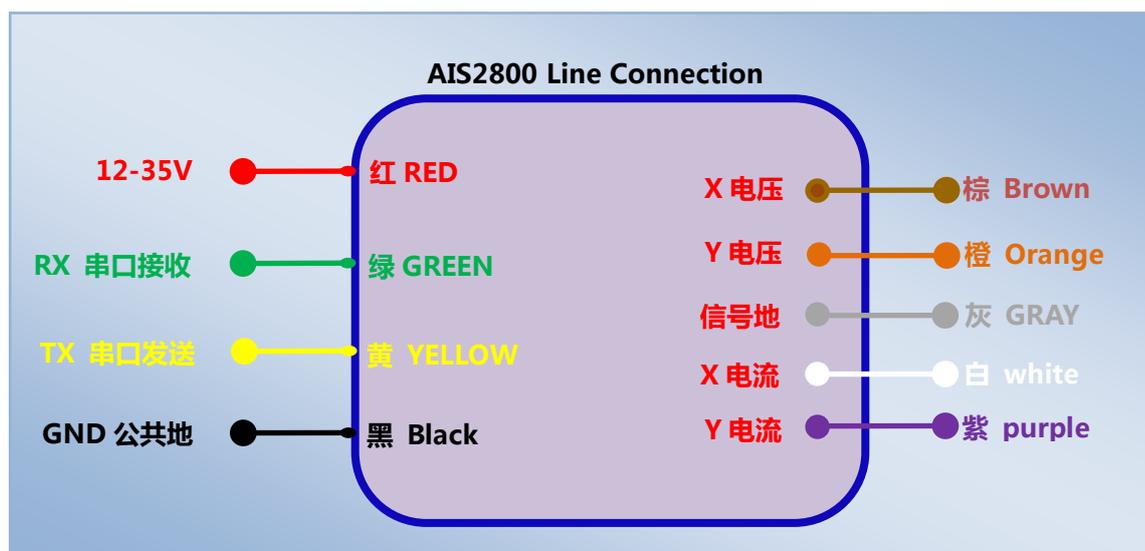
- 高铁轨距仪测平
- 高塔或高楼监测
- 高精密云台倾角控制
- 桥梁与大坝监测
- 高精度激光平台设备
- 其它高精度测量要求

产品指标

电气指标	
电源电压	12-35VDC
消耗电流	55mA (12V)
输出阻抗	100Ω
工作温度	- 40~85°C
储存温度	- 45~125°C
冲击	3000g , 1ms , ½sine

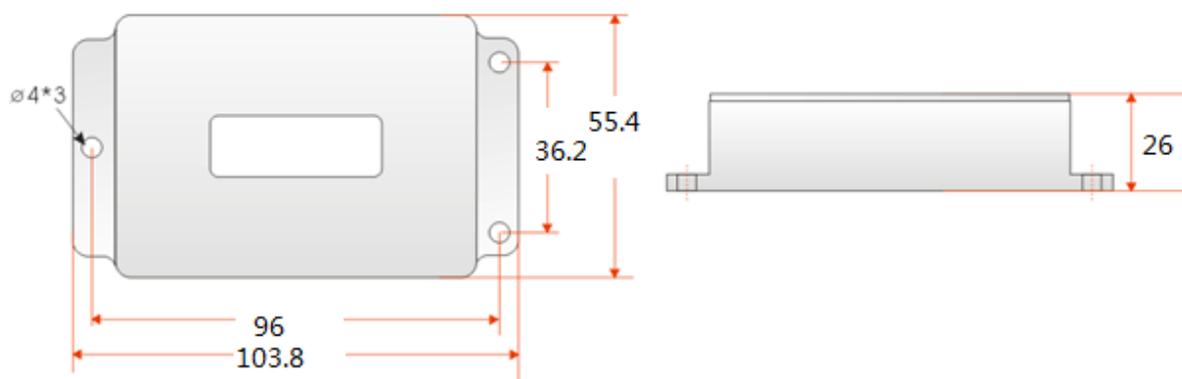
性能指标					
测量范围(°)		±5	±15	±30	±90
测量轴		X-Y	X-Y	X-Y	X-Y
零点漂移(°/°C)	-25 ~ 85°C	±0.0007	±0.0007	±0.0007	±0.001
响应频率(Hz)		100	100	100	100
分辨率(°)		0.0005	0.0005	0.0005	0.001
精度(°)	常温	0.002	0.003	0.005	0.01
波特率		2400~ 115200	2400~ 115200	2400~ 115200	2400~ 115200
抗冲击	20000g , 0.5ms , 3Times/Axis				
重量	200g (Without Box)				
零点偏移	0°的输出 (4-20mA)	12			mA
	0°的输出 (0-5V)	2.5			V
	0°的输出 (0-10V)	5			V

电气连接										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
线色	红	蓝	黑	绿	黄	棕	橙	白	紫	灰
功能	VCC	NC	GN D	RS232 RXD	RS232 TXD	VX OUT	VY OUT	IX OUT	IY OUT	AGND
	电源 正极	不 接	公 共 地	串 口 接 收	串 口 发 送	X 轴电 压输出	Y 轴电 压输出	X 轴电 流输出	Y 轴电 流输出	信号地



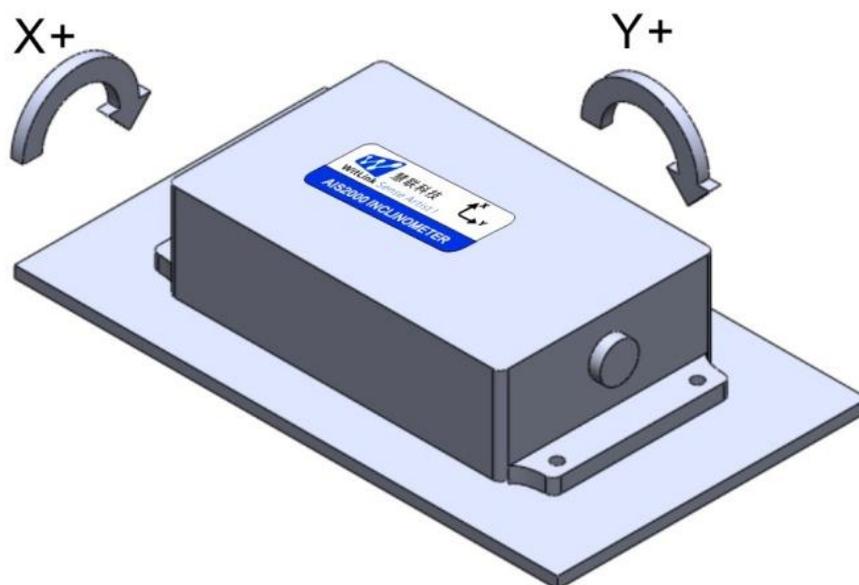
机械特性	
连接器	直接引线(2M)
防护等级	IP67(IP68 可定制)
外壳材质	铝合金氧化
安装	三颗 M4 螺丝

产品尺寸



产品安装

安装时应保持传感器安装面与被测目标面平行，并减少加速度对传感器的影响。安装方式请参考下面示意图：



订购信息

名称

AIS2800-X(0°-90°) X=4-20mA 0-24mA 0-20mA 0-5V 0-10V ±00°-±90°测量范围可选

电流输出与角度转换公式：

$$\text{Inclination angle} = \text{Sensitivity} * (I_{out} - I_{offset})$$

Inclination angle 当前倾斜角

I_{out} : 传感器输出的电流值, 单位 mA

I_{offset} : 传感器零点位置输出电流值(通常为 12mA)

Sensitivity : 传感器灵敏度 : 传感器灵敏度为传感器倾角变化时对应的电流的变化的比例, 例如 : 传感器的量程为 $\pm 90^\circ$, 对应的电流变化为 4-20mA, 则传感器灵敏度为 11.25。

$$90 - (-90) = \text{sensitivity} * (20 - 4)$$

如果当前输出电流为 16mA, 则对应的倾角为 45 度 :

$$45 = 11.25 * (16 - 12)$$

例如 : 传感器的量程为 $\pm 30^\circ$, 对应的电流变化为 4-20mA, 则传感器灵敏度为 3.75。

$$30 - (-30) = \text{sensitivity} * (20 - 4)$$

如果当前输出电流为 16mA, 则对应的倾角为 15 度 :

$$15 = 3.75 * (16 - 12)$$

因此, 传感器的灵敏度与量程相对应。

电压输出与角度转换公式：

$$\text{Inclination angle} = \text{Sensitivity} * (V_{out} - V_{offset})$$

Inclination angle 当前倾斜角

V_{out} ：传感器输出的电压值，单位 V

V_{offset} ：传感器零点位置输出电压值(通常为 2.5V)

Sensitivity：传感器灵敏度：传感器灵敏度为传感器倾角变化时对应的电压的变化的比例，例如：传感器的量程为 $\pm 90^\circ$ ，对应的电压变化为 0-5V，则传感器灵敏度为 36。

$$90 - (-90) = \text{sensitivity} * (5 - 0)$$

如果当前输出电压为 3.75V，则对应的倾角为 45 度：

$$45 = 36 * (3.75 - 2.5)$$

例如：传感器的量程为 $\pm 30^\circ$ ，对应的电压变化为 0-5V，则传感器灵敏度为 12。

$$30 - (-30) = \text{sensitivity} * (5 - 0)$$

如果当前输出电压为 3.75V，则对应的倾角为 15 度：

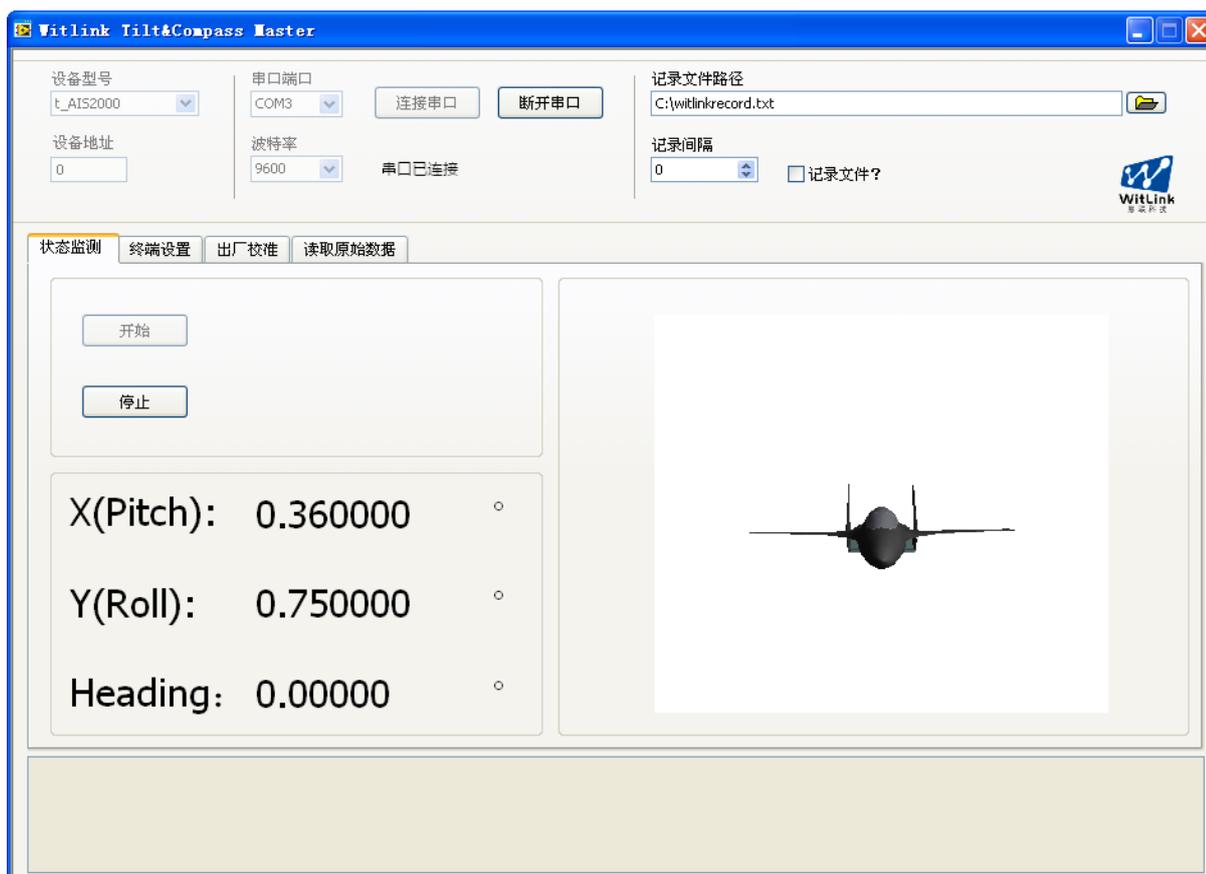
$$15 = 12 * (3.75 - 2.5)$$

因此，传感器的灵敏度与量程相对应。

串口调试软件

AIS2800 配套串口调试软件可在电脑上自行连接倾角仪，进行角度显示，也可在网上下载大众版串口调试软件！慧联倾角仪的软件调试界面如下图所示，利用倾角调试助手，用户可以方便的显示当前的 X 方向，Y 方向倾斜角，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 和 Y 方向的倾斜角。



WITLINK 倾角调试助手软件界面

串口通讯协议

如果您希望直接访问倾角仪，可以通过倾角仪的通信协议访问，这样倾角仪可以方便的集成到您的系统中。

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 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域	校验和 (1byte)
0x77					

数据格式：16 进制

标示符：固定为 0x77

数据长度：从数据长度到校验和（包括校验和）的长度

地址码：采集模块的地址，默认为 0x00

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）。

注：当命令字或者数据域变化时，检校和会变化。当您改变数据域时请相应改变检校和。

2 命令格式

2.1 读 X 轴角度

发送命令：77 04 00 01 05

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
0x77	04		0x01		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (4byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x81	SSXX.YYYY	

注：数据域为 4 字节返回角度值，为压缩 BCD 码，SS 为符号位（00 正，10 负）XX 为二位整数，YYYY 为四位小数。其他轴数据与此相同。如 10 26 87 60 表示-026.8760 度。

2.2 读 Y 轴角度

发送命令：77 04 00 02 06

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
0x77	04		0x02		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (4byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x82	SSXX.YYYY	

2.3 读 X、Y 轴角度

发送命令：77 04 00 04 08

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
0x77	04		0x04		

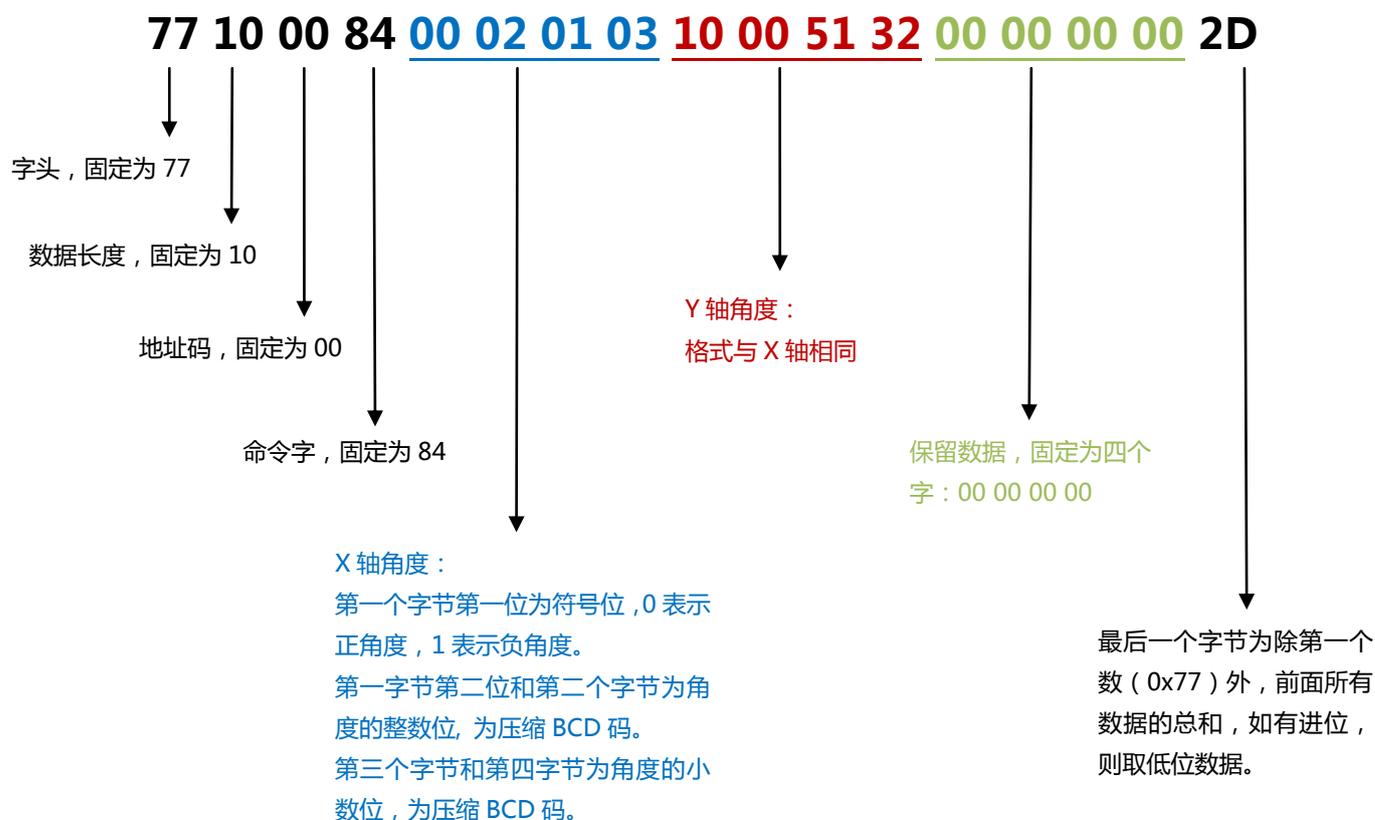
应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (12byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x84		

注：数据域为 12 字节返回角度值，分为三组，每组为一个符号位和三个压缩 BCD 码。分别为 X 轴角

度、Y 轴角度和 0。例如：X 轴：+2.0103°，Y 轴：-0.5132°

X 轴：+0002.0103°，Y 轴：-00.5132°。



2.4 读 X、Y 轴温度

发送命令：77 04 00 23 27

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
0x77	04		0x03		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (8byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x23		

注：数据域 8 个字节，分别是两个浮点数，前四个字节是 X 轴温度，后四个字节是 Y 轴温度。浮点数据在内存中的存储方式是小端格式。

2.5 设置相对/绝对零点

发送命令：77 05 00 05 00 0A

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77	05		0x05	0x00: 绝对零点 0x01: 相对零点	

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x85	0x00: 设置成功 0xFF: 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。

2.6 查询相对/绝对零点

发送命令：77 04 00 0D 11

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
0x77	04		0x0D		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x8D	0x00: 绝对零点 0xFF: 相对零点	

2.7 设置通讯速率

发送命令：77 05 00 0B 03 13

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77	05		0x0B		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x8B	0x00: 设置成功 0xFF: 设置失败	

注：0x00 表示 2400，0x01 表示 4800，0x02 表示 9600，0x03 表示 19200，0x04 表示 115200，

默认值为 0x02 : 9600。每次变更通讯波特率成功之后，会以原波特率发送应答命令，然后立即改变设备通信波特率。如果需要高频输出，请将波特率设为 115200。

2.8 设置输出角度模式

发送命令：77 05 00 0C 00 11

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
77H	05		0C	0x00: 问答式 0x01: 5Hz Data Rate 0x02: 10Hz Data Rate 0x03: 15Hz Data Rate 0x04: 25Hz Data Rate 0x05: 50Hz Data Rate 0x06: 100Hz Data Rate	

注：默认输出模式为 00。

应答命令：

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

注：5Hz Data Rate 意味着每秒自动输出 5 次数据，其他以此类推。当您使用的产品为 RS485 接口时，因为 485 接口是半双工工作，当产品自动向外输出数据时，可能无法有效的接收输入的命令。此时您可能需要多次重复发送命令产品才能接收到。因此如果您需要在使用 485 接口产品过程中发送命令与产品交互，建议设置产品在问答模式下工作。另外，当产品被设置成自动输出模式时，产品上电后 3 秒内将没有输出，此时产品可以有效的接收外部的设置命令。

2.9 设置模块地址

发送命令：77 05 00 0F 01 15

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77	05		0x0F	XX 新模块地址	

应答命令：

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

0x77			0x8F	0x00: 设置成功 0xFF: 设置失败	
------	--	--	------	--------------------------	--

2.10 查询模块地址

发送命令：77 04 00 1F 23

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
0x77	04		0x1F		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x1F		

2.11 保存设置

发送命令：77 04 00 0A 0E

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

应答命令：

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

注：对于各种参数设置，如果设置完成后不发送**保存设置**命令，则断电后这些设置都将消失。

2.12 恢复出厂设置

发送命令：77 04 00 0E 12

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

应答命令：

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

生产执行标准参考

- 企业质量体系标准：ISO9001:2008 标准（认证号：NOA169859）
- 倾角传感器生产标准：GB/T 191 SJ 20873-2003 倾斜仪、水平仪通用规范
- 倾角传感器计量院校准标准：JJF1119-2004 电子水平仪校准规范
- 摆式加速度计主要精度指标评定方法：QJ 2402-1992
- 光纤陀螺仪测试方法：GJB 2426A-2004
- 电磁抗干扰试验标准：GB/T 17626
- 产品环境试验检测标准：GJB150

无锡慧联信息科技有限公司 · 江苏省无锡市惠山区堰新路 311 号科创园 3 号楼 6 层

电话：0510-83880511 邮箱：sales@witlink.cn