



## 开关型双轴四路倾角开关

产品规格书 (Product Specification)

型号：LCT546T



## 一、产品介绍

LCT546T 是一款工业级双轴四路倾角开关；在倾角传感器的基础加上四组继电器输出电路，可以实现 X、Y 轴分别控制两个继电器的目的，当传感器倾斜角度大于预设的报警阈值时，继电器闭合或断开，起到开关的作用。在使用时只需要把对应的线色接在电源或控制设备上即可。

产品设计精密、可靠，集成了短路、瞬间高压、极性、浪涌等全面保护功能，适应各种恶劣工业环境。报警阈值在出厂时经过标定，用户也可自行设置报警角度阈值。

产品支持 RS232、RS485、TTL 等串口通讯，在自动化控制、机械调平、安全监测等领域得到广泛应用。

## 二、应用场景

- 塔杆、风力发电设备
- 桥梁健康监测
- 云台调平、高空作业车
- 边坡等地质灾害领域
- 钻进机、海上平台
- 危房、古建筑
- 高支模、基坑监测
- 医疗设备
- 各种工程机械角度控制
- 高精度激光平台



### 三、性能参数

参数	条件	LCT546T	单位
测量范围		0~±90	°
测量轴		X、Y 轴	
报警轴		X、Y 轴	
检测频率		100	Hz
分辨率		0.01	°
精度	-40 ~ +85°C	0.1	°
长期稳定性	-40 ~ +85°C	<0.12	°
上电启动时间		0.5	s
工作电压		DC5V 或 9~36V	
工作电流		45mA	
输出信号	继电器输出 (常开或常闭可选)		
平均工作时间	≥55000 小时/次		
零点温度漂移	±0.01°/°C		
抗震动	10grms、10~1000Hz		
绝缘电阻	≥100MΩ		
防水等级	IP67 或 IP68 可选		
电缆线	标配 1.5 米长度、耐磨、防油、宽温、屏蔽电缆线 12*0.2		
重量	180g (不含包装盒)		

### 四、电气连接

线色 功能	红	黑	绿	黄	蓝	棕	白	灰	橙	紫	青	粉
RS232	VCC	GND	RXD	TXD	X+out	X+ IN	X-out	X-IN	Y+out	Y+IN	Y-out	Y-IN
RS485	VCC	GND	B	A	X+out	X+ IN	X-out	X-IN	Y+out	Y+IN	Y-out	Y-IN
TTL	VCC	GND	RXD	TXD	X+out	X+ IN	X-out	X-IN	Y+out	Y+IN	Y-out	Y-IN

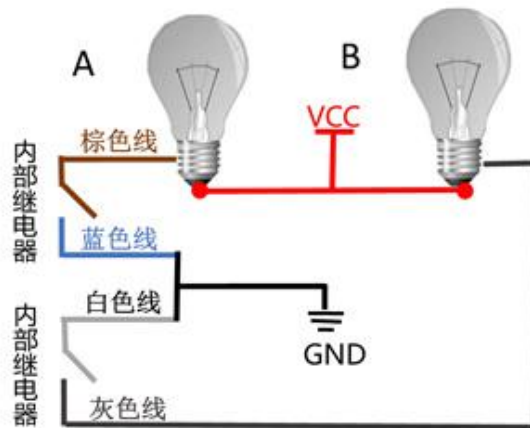
注意：1、客户可以把传感器连接到上位机，通过软件设定报警阈值，（-X、+X、-Y、+Y）可分别设置不同的值。

2、LCT546T 开关型双轴四路倾角开关：则当 X 轴正方向角度的大于 X 方向报警角度值时，棕色线和蓝色线导通；在使用时，把棕色线接到电源正极上，蓝色线接在受控制的设备上，当棕、蓝线导通时，被控制的设备即有电了，起到开关的作用。则当 X 轴负方向角度的绝对值大于 X 方向报警角度值时，白色线和灰色线导通；使用方法同棕、蓝线。

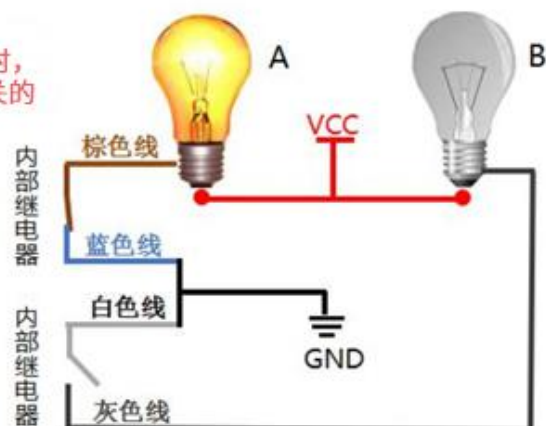
3、Y 轴正方向控制橙、紫线；Y 轴负方向控制青、粉线。

## 继电器内部工作原理

- 1、默认报警角度为  $5^{\circ}$ （用户可自行设置）
- 2、默认初始时 继电器为断开状态。如下图所示



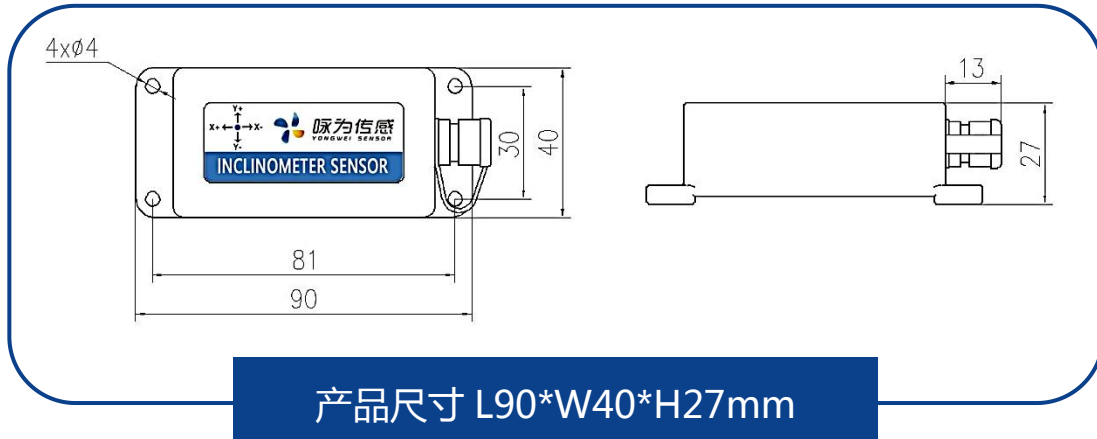
以X轴为例，当X轴正方向角度大于X轴报警角度时，内部继电器闭合，棕、蓝线导通，灯A亮，起到开关的作用。



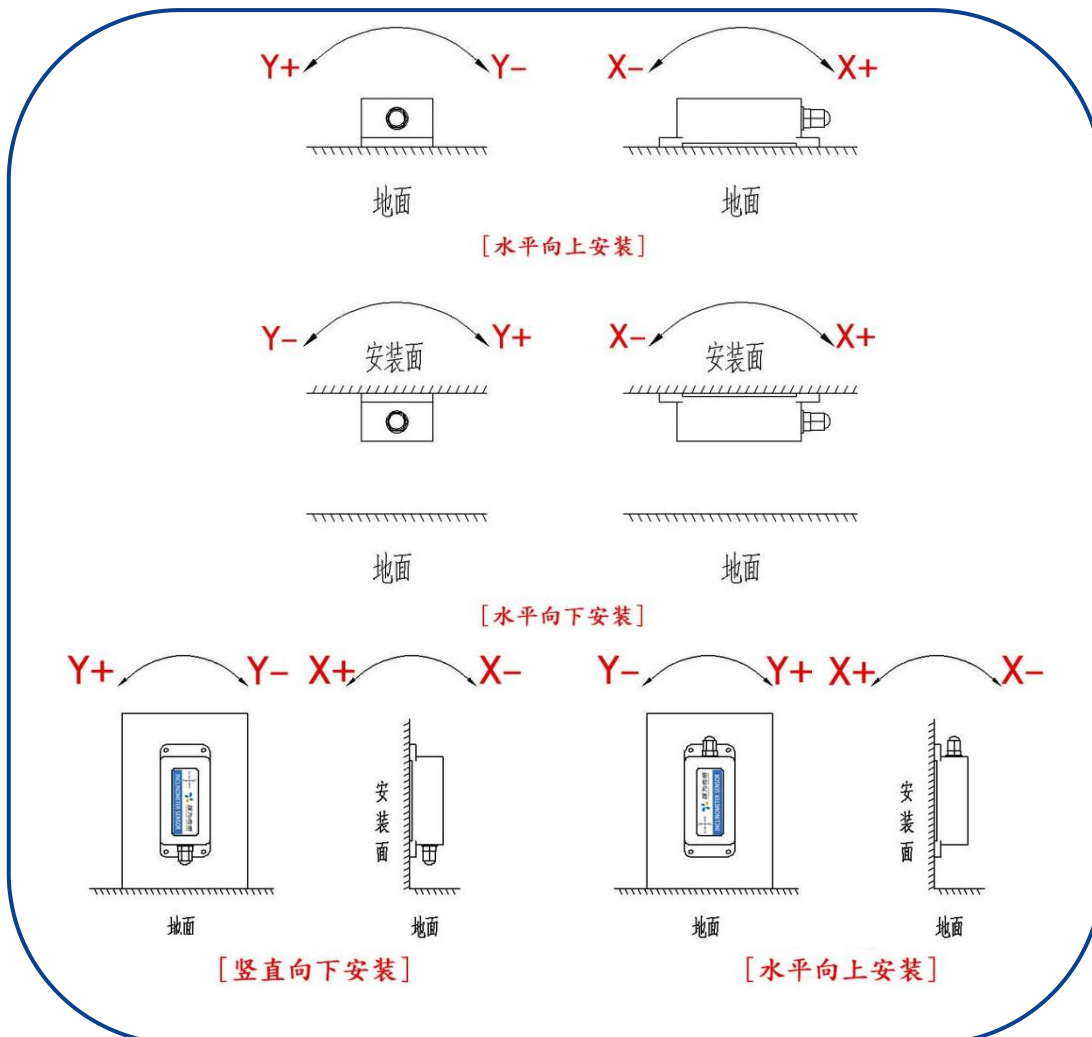


## 五、尺寸与安装

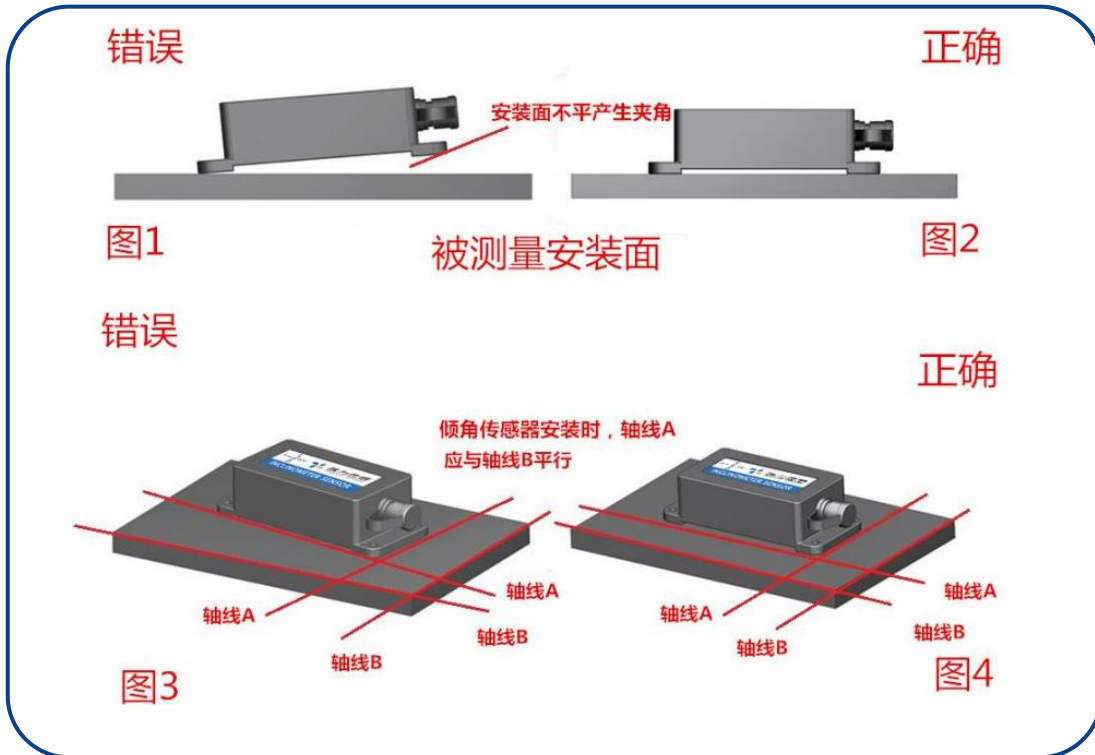
### 1. 产品尺寸图



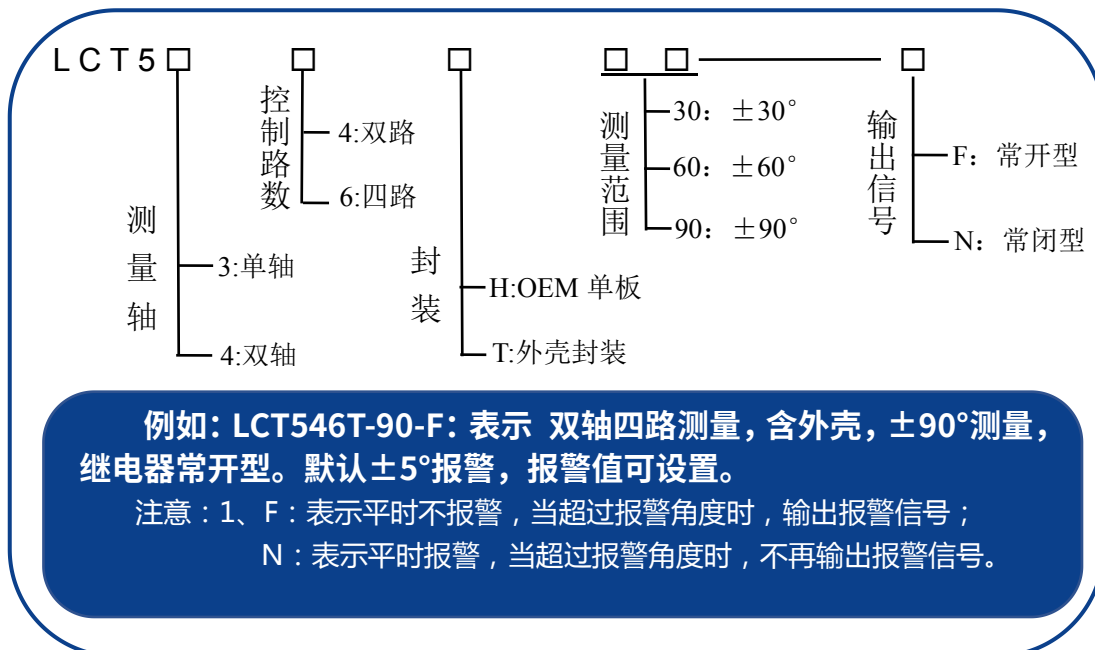
### 2. 产品轴向说明（水平安装或竖直安装 二选一）



### 3. 产品轴向说明 (水平安装或竖直安装 二选一)

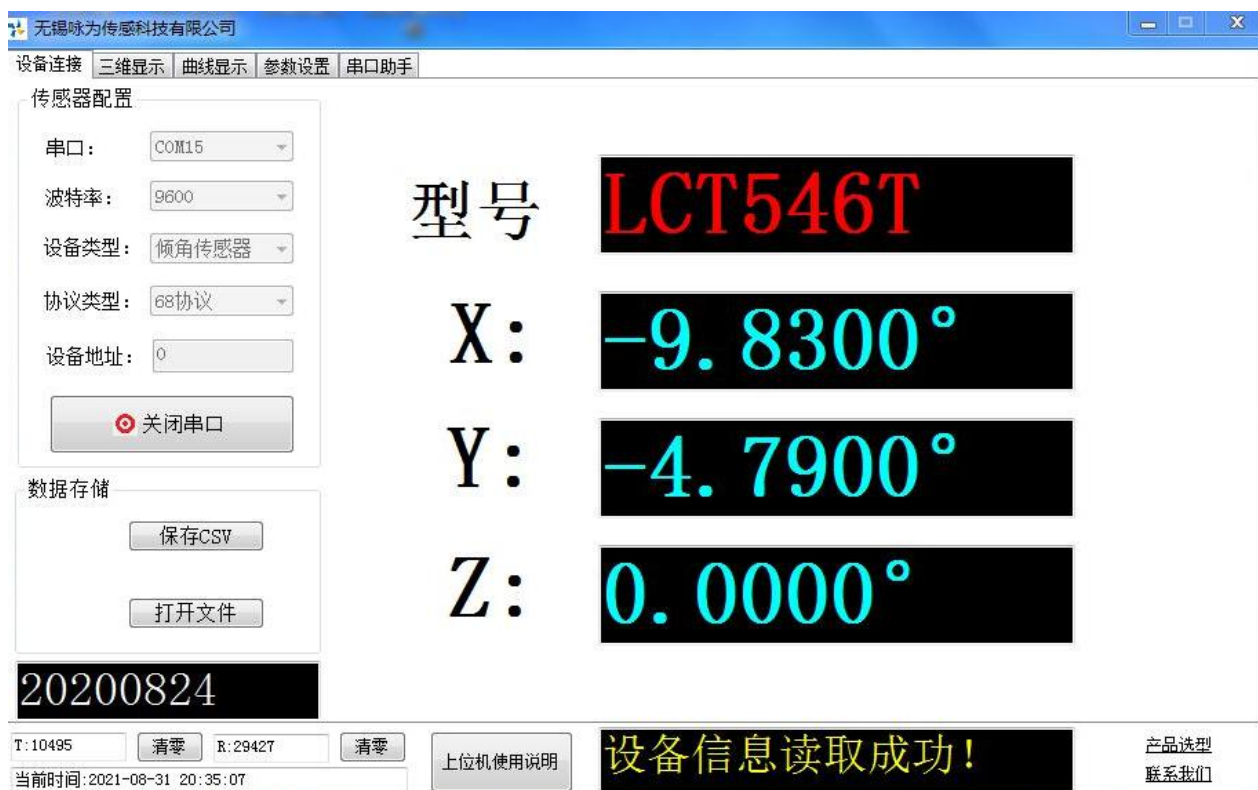


## 六、订购说明



## 六、配套软件

此软件可以在无锡咏为传感科技官方网站上下载（www.ywsensor.com）；软件可以更加直观的观测数据，同时可以对传感器进行设置。



### 软件使用简要说明:

- (1) 选择 串口：把 USB 转串口模块插在电脑上后 刷新串口选择即可
- (2) 配置 波特率：一般出厂默认 9600
- (3) 设备类型：选择 倾角传感器
- (4) 协议类型：一般是 68 协议
- (5) 设备地址：一般出厂默认为 0
- (6) 打开串口：软件上即可显示角度

对传感器进行各种操作设置后，一定发送 **掉电保存** 指令。

## 八、数据格式

### 1.1 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 ( 0byte )	校验和 (1byte)
0x68					

数据格式：16 进制

标示符： 固定为 0x68

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 00

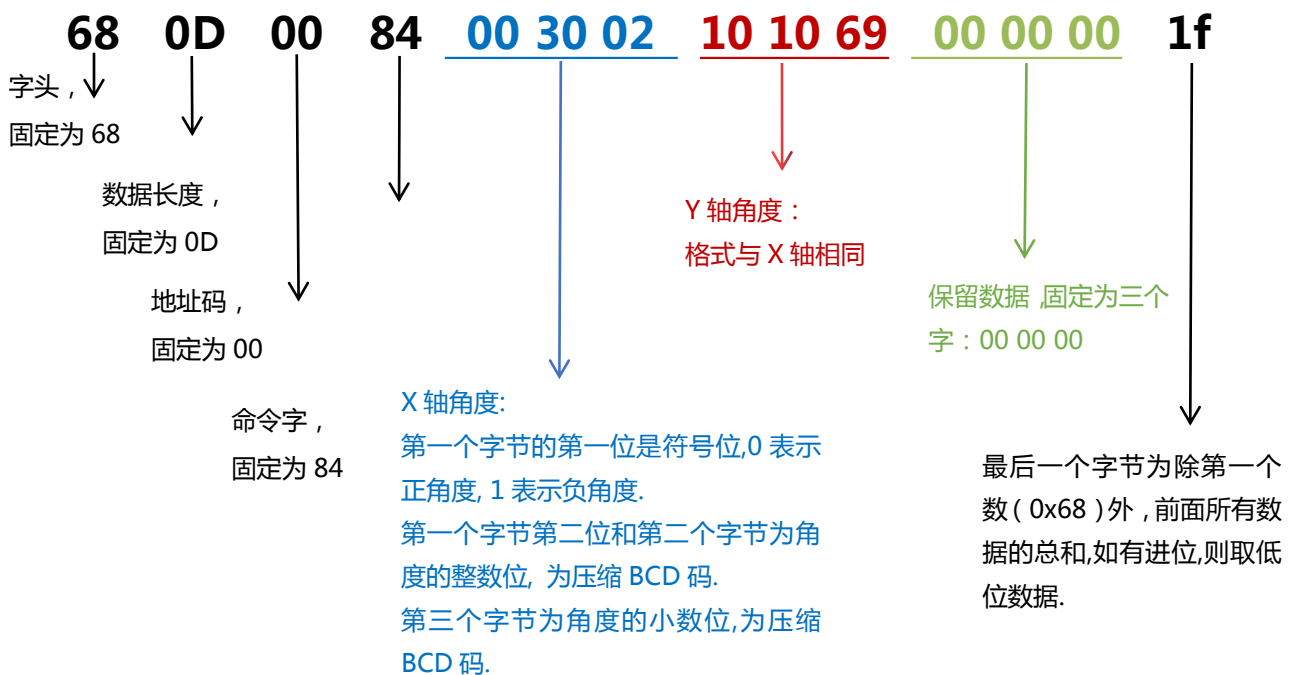
数据域：根据命令字不同内容和长度相应变化

校验和：数据长度、地址码、命令字和数据域的和，不考虑进位

（注意：当命令字或数据域变化时 检校和也会变化。当您改变数据域时请相应改变检校和。）

### 1.2 例如应答命令：68 0D 00 84 00 30 02 10 10 69 00 00 00 1f

表示 X 轴： +03.02°， Y 轴： -10.69°



## 2 命令格式

### 2.1 读 X 轴角度

**发送命令：** 68 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)
0x68	0x04	0x00	0x01		0x05

**应答命令：**

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (3byte)	校验和 (1byte)
0x68			0x81	SXXX.YY	

注：数据域为 3 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，YY 为两位小数值。其他轴数据与此相同。如 003578 表示+35.78°。

### 2.2 读 Y 轴角度

**发送命令：** 68 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)
0x68			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 (3byte)	校验和 (1byte)
0x68			0x82		

### 2.3 读 X、Y 轴角度

**发送命令：** 68 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)
0x68			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 (9byte)	校验和 (1byte)
0x68			0x84		



## 2.4 设置相对/绝对零点

**发送命令：** 68 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)
0x68			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)
0x68			0x85	0x00: 设置成功 0xFF: 设置失败	

注：如果设置为 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：** 68 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)
0x68			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)
0x68			0x8D	0x00: 绝对零点 0xFF: 相对零点	

## 2.6 设置报警角度

**发送命令：** 68 08 00 20 00 10 15 00 4D

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)
0x68			0x20	ASXXX.YY	

注：数据域为 4 字节返回角度值，为压缩 BCD 码；A 为轴位（00 为 X 轴正，01 为 Y 轴正，02 为 X 轴负，03 为 Y 轴负）；S 为符号位（0 正，1 负）XXX 为三位整数，YY 为小数。其他轴数据与此相同。如 00101500 表示 X 轴的报警值为-15°。

**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)
0x68			0xA0	0x00: 绝对零点 0xFF: 相对零点	

## 2.7 查询报警角度

**发送命令：** 68 05 00 21 01 27

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)
0x68			0x21	0x00 : x 轴 0x01 : y 轴 0x02 : -x 轴 0x03 : -y 轴	

**应答命令：**

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (3byte)	校验和 (1byte)
0x68			0xA1	SXXX.YY	

注：数据域为 3 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，YY 为小数。其他轴数据与此相同。如 00101500 表示 X 轴的报警值为-15°。

## 2.8 设置报警角度延时时间

**发送命令：** 68 05 00 22 02 29

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)
0x68			0x22		

注：延时时间单位（s） 68 05 00 22 02 29 表示设置报警延时时间为 2s，默认报警延时时间 0s

**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)
0x68			0xA2	0x00: 绝对零点 0xFF: 相对零点	

## 2.9 查询报警角度延时时间

**发送命令：** 68 04 00 23 27

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)
0x68			0x23		

**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)
0x68			0xA3		

注：读出来的数据域时间单位为（s）

## 2.10 设置通讯速率

**发送命令：** 68 05 00 0B 04 14

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)
0x68			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)
0x68			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 ；

**默认波特率 9600**. 如果设置波特率为 115200，则发送命令为 68 05 00 0B 04 14 ；

每次变更通讯波特率成功之后，会以原波特率发送回应答命令，然后立即改变设备通信波特率。

## 2.11 设置角度模式

**发送命令：** 68 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)
0x68			0x0C	0x00: 问答式 0x01: 5Hz 0x02: 15Hz 0x03: 25Hz 0x04: 35Hz 0x05: 50Hz	

\*默认 **问答输出模式**；5Hz 意味着每秒自动输出 5 次数据，其他以此类推。

**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)
0x68			0x8C	0x00: 设置成功 0xFF: 设置失败	

\*当产品被设置成**自动输出模式**时，产品上电后 10 秒内将没有输出，此时可对产品进行设置操作等。

## 2.12 设置模块地址

**发送命令：** 68 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)
0x68			0x0F	XX 模块地址	

注意：传感器默认的地址为 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)
0x68			0x8F	0x00: 设置成功 0xFF: 设置失败	

- 1、多个传感器同时连接在一组总线上，例如 RS485，则需将每个传感器设置成不同地址。
- 2、模块地址从 00 致 EF 范围。

## 2.13 查询模块地址

**发送命令：** 68 04 00 1F

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (0byte)
0x68			0x1F		

\*查询模块地址不考虑校验位。

**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)
0x68			0x1F		

## 2.14 update flash(保存设置)

**发送命令：** 68 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)
0x68			0x0A		

**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)
0x68			0x8A	0x00: 设置成功 0xFF: 设置失败	

\*对于各种参数设置，设置完成后一定要发送“保存设置”命令，否则断电后这些设置都将消失。

## 2.15 恢复出厂设置

**发送命令：** 68 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)
0x68			0x0E		

**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)
0x68			0x8E	0x00: 设置成功 0xFF: 设置失败	

## 生产执行标准参考

- 企业质量体系标准：ISO9001:2015 标准（认证号：328406）
- 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
- 陀螺加速度测试标准：QJ 2318-92 陀螺加速度计测试方法
- 光纤陀螺仪测试方法：GJB 2426A-2004
- 产品环境试验检测标准：GJB150
- 电磁抗干扰试验标准：GB/T 17626
- 版本：VT(2021-2022)
- 修订日期：2021.08.02

---

无锡咏为传感科技有限公司 · 江苏省无锡市新吴区菱湖大道 111 号

无锡国家软件园天鹅座 D 栋 301 室

联系电话：15906180154