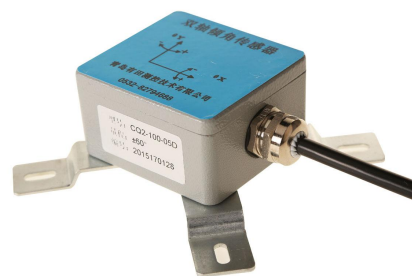


CQ-100 倾角传感器



产 品 介 绍

CQ-100 是有田测控公司推出的一款小体积低成本串口输出型双轴倾角传感器，产品支持 Modbus-RTU 协议，输出方式 RS232、RS485 电平接口标准可选。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。



主 要 特 性

- ◆ 单、双轴倾角测量
- ◆ 量程 $\pm 60^\circ$
- ◆ 精度 0.5°
- ◆ 宽电压 9—30V 输入
- ◆ 宽温工作 $-40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$
- ◆ 防护等级 IP67
- ◆ 分辨率 0.06

应 用 领 域

- ◆ 云台运转监控
- ◆ 卫星天线定位
- ◆ 汽车底盘测量
- ◆ 四轮定位系统
- ◆ 激光水平仪
- ◆ 基于水平的倾角测量

产 品 指 标

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 或 24	30	V
工作电流	无负载		20		mA
工作温度		- 40		+ 85	℃
存储温度		- 55		+ 100	℃

性 能 指 标		
参数	指标	备注
测量范围	$\pm 60^\circ$	
测量轴	X 轴 Y 轴	
工作温度	-40℃ ~ 85℃	
输出最大频率	20HZ	
分辨率	0.06°	
精度	0.5°	常温
冲击	1000g, 0.5ms, 3 次/轴	
重量	350g (不含包装盒)	

电 气 连 接				
线定义	红	黑	绿	白（黄）
	VCC	GND	RS232RXD RS485-	RS232TXD RS485+

机 械 特 性	
连接器	引线（标配 1 米）
防护等级	IP67
外壳材质	铸铝外壳
安装	四颗 M4 螺丝

倾角传感器/倾角开关产品选型表

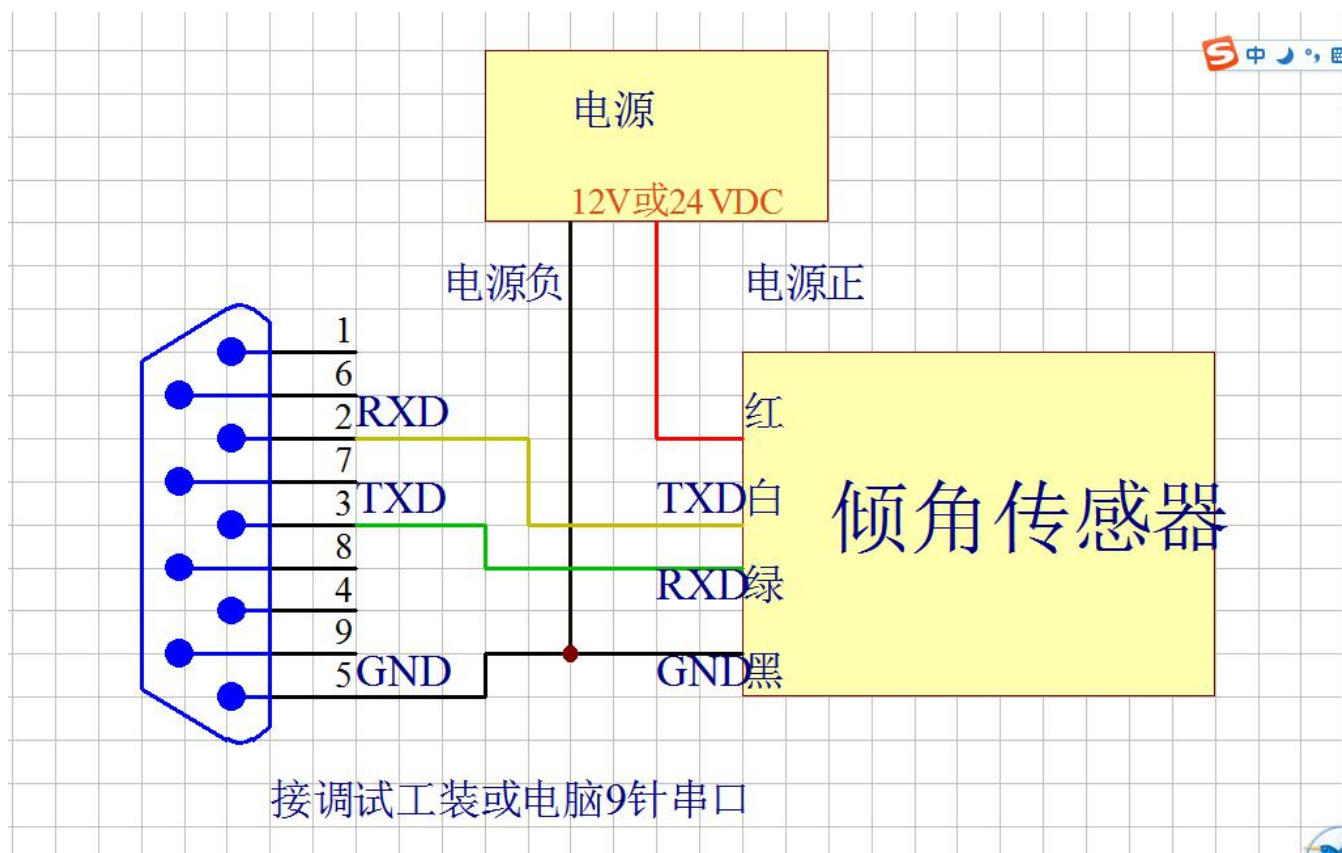
型号	名称	通讯协议	输出类型	供电	分辨率	精度（常温静态）	量程
CQ-100	低价位倾角传感器	Modbus ATU	232/485	9-30VDC	0.06°	0.5°	双轴±60°
CQ-200	工业型倾角传感器	Modbus ATU	232/485	9-30VDC	0.06°	0.2-0.3°	双轴±90°
CQ-200K	工业型倾角开关	Modbus ATU	232	12V/24VDC 可选	0.06°	0.5°	双轴±90°
CQ-300	精准型倾角传感器	Modbus ATU	232/485	9-30VDC	0.01°	0.1°	双轴±60°
CQ-300K	精准型倾角开关	Modbus ATU	232/485	12/24VDC 可选	0.01°	0.1°	双轴±60°
CQ-400	抗震动型倾角传感器	Modbus ATU	485	12/24VDC 可选	0.01°	静态 0.1° 动态 1°	双轴±30° 单轴±90°
CQ-400K	抗震型倾角开关	Modbus ATU	232/485	12/24VDC 可选	0.01°	静态 0.1° 动态 1°	双轴±30° 单轴±90°
CQ-V	电压型倾角传感器	模拟量	0-5V 电压	9-30VDC	0.06°	0.5°	双轴±90° 可选
CQ-A	电流型倾角传感器	模拟量	4-20ma 电流	9-30VDC	0.06°	0.5°	双轴±90° 可选

注：CQ-100 系列产品抗电磁干扰能力比较低，一般不建议复杂工业场合使用。

- 分辨率：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：精度是指传感器测量的角度与实际角度的误差。

倾角传感器结构和线缆定义示意图

倾角传感器通信示意图



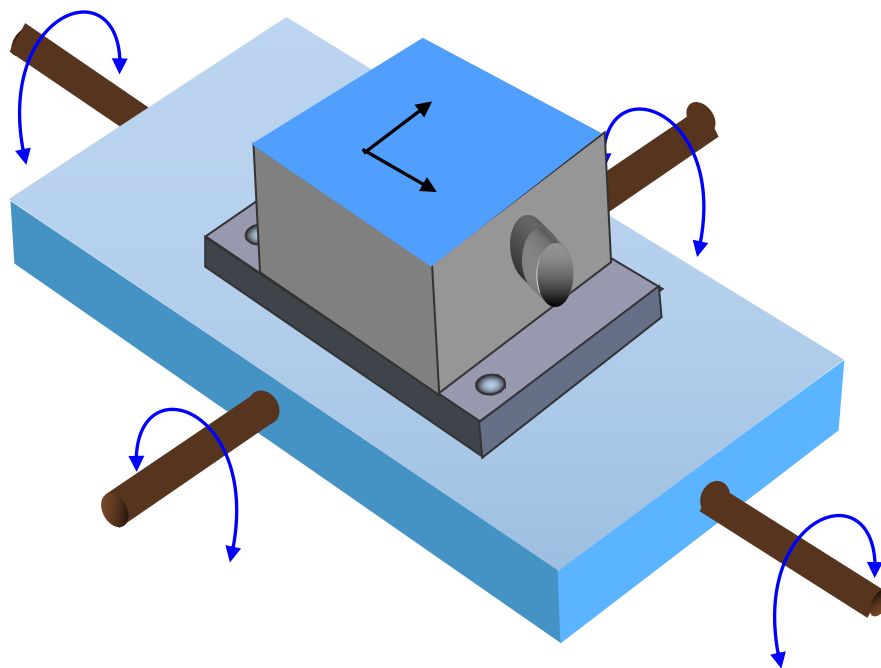
接线说明（线缆的颜色可能会稍有更改，将白色线改成黄色线）

- 1、红色线接电源正极，黑色线接电源地线。
- 2、如果您选择的是 RS232 接口，绿线和白线分别代表串口的 TXD 和 RXD；如果选择的是 RS485 接口，绿线和白线分别代表 485-和 485+。

这里的绿线 RXD 指倾角传感器的信号接收端，接电脑 9 针串口的 3 脚发送端 TXD。

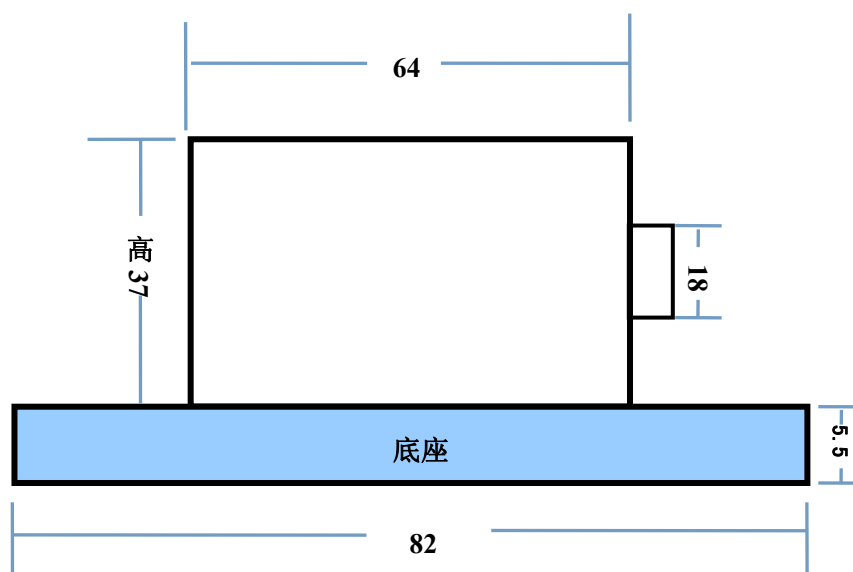
同理，这里的白线 TXD 指倾角传感器的信号发送端，接电脑 9 针串口的 2 脚接收端 RXD。

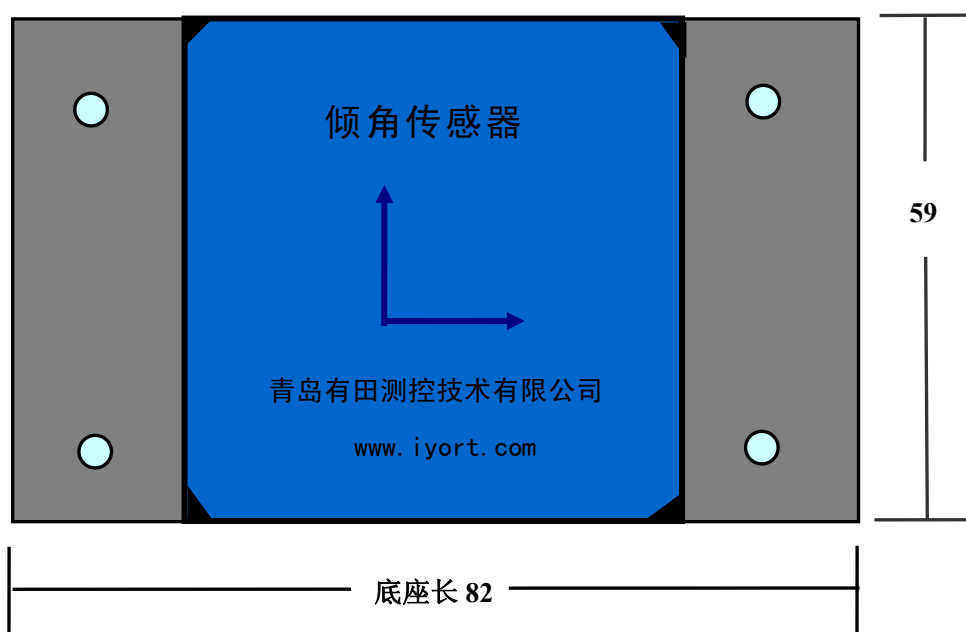
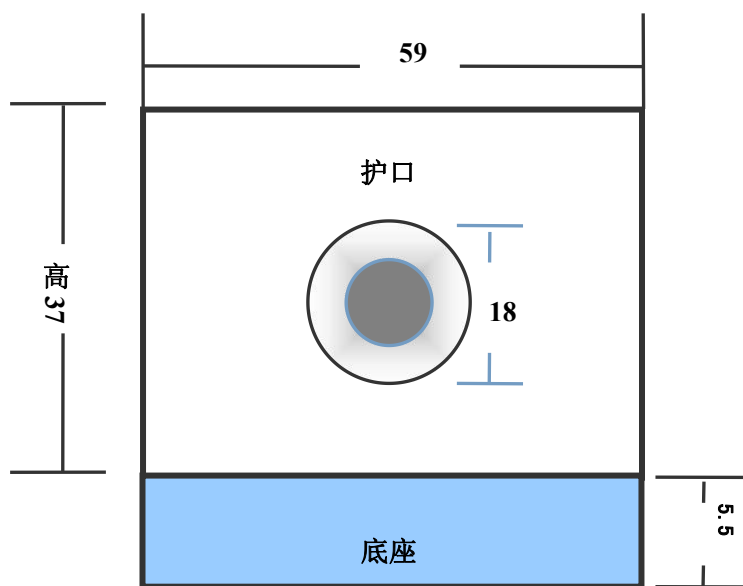
产 品 安 装



传感器轴线与被测量轴线必须平行，如上图。两轴线尽可能不要产生夹角。

产 品 外 形 尺 寸





选型信息

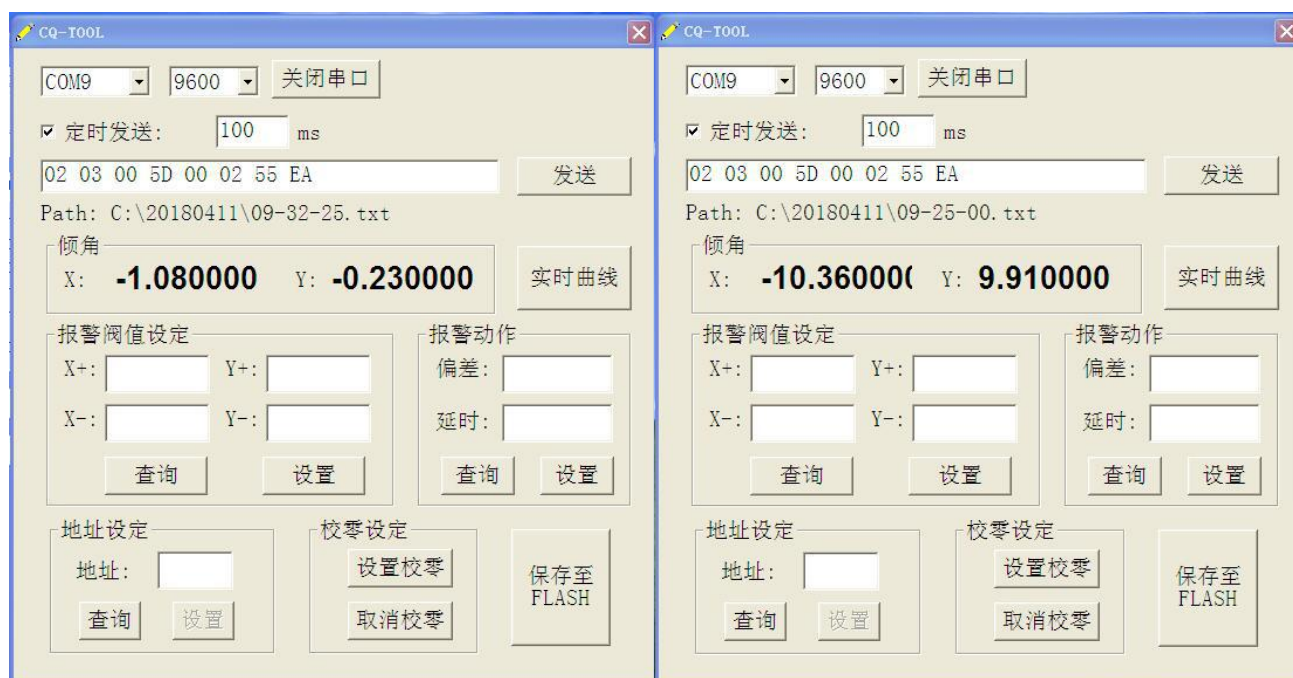
CQ-100B (232) 通讯接口为 RS232

CQ-100D (485) 通讯接口为 RS485

调试软件

用户可连接电脑串口，用通用的串口助手进行测试（许多新型电脑和笔记本电脑本身没有串口，那就需要再购买一个 USB 转串口模块，才能连接电脑）。我公司推荐的串口软件能够自动进行 CRC 校验，不需要输入后面的 CRC 校验位。以读取 Y X 两轴角度指令为例，用我们推荐的串口助手，发送 02 03 00 5D 00 02；用通用串口助手就要加上后面的校验位 02 03 00 5D 00 02 55 EA

连接上位机软件图例：



通 讯 协 议

一、数据帧格式

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	第一个寄存 器的高位地 址 (1byte)	第一个寄 存器的底 位地址 (1byte)	寄存器的 数量的高 位 (1byte)	寄存器的 数量的低 位 (1byte)	CRC 校验 高位 (1byte)	CRC 校验 低位 (1byte)

本产品采用标准 MODBUS RTU 通信协议。

主机发送命令，作为从机的传感器应答。

作为从机的默认地址位是 2。

数据格式 8 位数据位 1 位停止位 无校验位 默认波特率 9600。

支持 MODBUS 功能码 0x03 读寄存器 0x06 写单个寄存器。

寄存器的地址：要操作的寄存器的地址。

寄存器的数量：要操作的寄存器的数量。

CRC 校验：通过主机计算得出，也可以用 CRC 计算软件求得。

读寄存器功能示例

读 X Y 轴角度

使用功能码 0x03

发送命令：02 03 00 5D 00 02 55 EA

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	第一个寄存 器的高位地 址 (1byte)	第一个寄 存器的底位地 址 (1byte)	寄存器的 数量的高 位 (1byte)	寄存器的 数量的低 位 (1byte)	CRC 校验 高 位 (1byte)	CRC 校验 低 位 (1byte)
0x02	0x03	0	0x5d	0	0x02	0x55	0xEA

二、应答格式：

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	字节数 (1byte)	读取第 一 个 寄 存 器 (Y 轴角度 值) 高位	读取第 一 个 寄 存 器 (Y 轴角度 值) 低位	读取第 二 个 寄 存 器 (X 轴角度 值) 高位	读取第 二 个 寄 存 器 (X 轴角度 值) 低位	CRC 校 验高位 (1byte)	CRC 校 验低位 (1byte)
0x02	0x03	0x04	**	**	**	**	**	**

三、写寄存器功能示例

将倾角传感器的 MODBUS 从机地址 由 2 改为 5

使用功能码：0X06

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	寄存器的高位地址 (1byte)	寄存器的低位地址 (1byte)	数据高位 (1byte)	数据低位 (1byte)	CRC 校验高位 (1byte)	CRC 校验低位 (1byte)
0x02	0x06	0	0x03	0	0x05	0xB9	0XFA

发送命令：02 06 00 03 00 05 B9 FA

应答格式：

地址码 (1byte)	功能码 (1byte)	寄存器的高位地址 (1byte)	寄存器的低位地址 (1byte)	数据高位 (1byte)	数据低位 (1byte)	CRC 校验高位 (1byte)	CRC 校验低位 (1byte)
0x02	0x06	0	0x03	0	0x05	0xB9	0XFA

*应答如此, 表示更改地址成功。再次操作传感器就要以新地址进行操作了。

四、常用数据地址及操作方法

1、常用设定参数区（可读可写参数）支持功能码 0x03 0x06

CQ 倾角传感器常用设定参数表			
序号	地址 (16 进制)	初始化值 (10 进制)	定 义 () 内为数值进制
1	0x03	2	模块地址 0-255 (10) *1
4	0x06	9600	串口波特率 9600 (默认)、19200 *2
6	0x0E	0	零点校准 0x01 启用、0x00 取消 *3

- ◆ 0 可以理解为广播地址，通常用于用户忘记做设置地址时，重新写入地址。也就是说，无论当前地址为多少，以 0 为地址都可写入新地址。当 MODBUS 主机以 0 位地址向从机写入数据时，只能接一个从机。
- ◆ 写波特率指令只有在重新上电后才能生效。
- ◆ 每只传感器出厂前都已做过校零。输入 0X01 可将当前角度设为 0 度。输入 0 回到出厂的绝对零度状态。因为测量原理的限制，用户进行零点设置后传感器量程会改变。比如，X+半轴原量程为 90°，若将 30 度所在位置设为 0°，则 X+半轴最大量程为 90-30=60 度。

2、常用只读参数区（只读参数）支持功能码 0X03

CQ-100 倾角传感器常用只读参数表			
序号	地址 (16 进制)	初始化值 (10 进制)	定 义
1	0x51	/	模块软件版本
2	0x5D	/	Y 轴角度
3	0x5E	/	X 轴角度

五、常用命令——主机发送

1 读角度

02 03 00 5D 00 02 55 EA

2 取消校零指令

02 06 00 0E 00 00 E8 3A

3 校零指令

02 06 00 0E 00 01 29 FA

4 写地址 0x05

02 06 00 03 00 05 B9 FA

5 从新地址读角度

05 03 00 5D 00 02 54 5D

六、读取角度的解析方式

1、关于角度

通过 MODBUS 协议通过来的数据为有符号整数（两个字节），可以按照有符号数进行处理，符号位代表角度的正负。另外，读过来的角度都放大了 100 倍的，在显示时要除以 100，这样计算出的角度带两位小数。

带符号角度的处理方法， 参考如下。C 语言版的，其他语言的类似。

```
int i; // i 是有符号整数，示例用。实际中用读过来的角度数据代替。
```

```
if(i>=0x8000) // >=0x8000 是负数
{
    i=(-i); //负数取反变成正数
    Flag=1; //记下正负标记 1 负数，0 正数
}
```

```
else                                //<0x8000 是正数
{
    Flag=0;                        //记下正负标记    1 负数, 0 正数
}
```

举例:

若 $i=0x03F2$, 是正数, 正数不用变换, 符号位为 0, 转换成十进制为 1010, 则算出的倾角除以 100 为 10.10 度;

若 $i=0xFC0E$, 是负数, 负数取补码变成正数, 符号位为 1, 转换成十进制为 1010, 则算出的倾角 d 为 -10.10 度;