



齐开科技

[www.qk-tech.cn](http://www.qk-tech.cn)



**QKJ-RS485-MODBUS 系列**

**数字输出角度传感器**

**产品规格书**



## 产品介绍

QKJ-RS485 系列角度传感器是北京齐开科技开发的一款高精度、低温漂、低功耗、数字输出型角度传感器。产品采用最新 MEMS 工艺制备测量核心部件，非接触感应旋转磁场的变化。

QKJ-RS485 系列角度传感器采用高质量和可靠性的 MEMS 工艺制备测量核心部件，通过最优算法保证测量精度，同时进行温度补偿，使传感器拥有出色的测量精度和极低的温度漂移量。

QKJ-RS485 系列角度传感器是一款超高精度角度传感器，分辨率  $0.022^\circ$ ，温漂  $0.003^\circ/\text{C}$ ，输出频率 100Hz，在行业中比较有竞争力的一款产品。



## 主要特性

- 量 程：0~360° (可选)
- 高分辨率：0.022°
- 高 精 度：≤0.3°
- 复位精度：±0.022°
- 温 漂：±0.003°/°C(最大)
- 输 出：RS232、RS 485接口
- 工作电压：8~32VDC
- 防护等级：IP 65~66
- 工作温度：-30°C~+85°C
- 储存温度：-50°C~+125°C

## 应用领域

- 电机控制：伺服系统、转角位置
- 机 器 人：姿态控制、动臂旋转
- 船舶工业：舵轮舵位、舱门位置
- 纺织机械：张力控制、梭锭线径
- 工程机械：吊车起重机、挖掘机
- 卫星通信：天线平面与俯仰转角
- 煤矿机械：洗煤机,选矿机,盾构机
- 航空工业：舵翼控制、制导方位

## 电气指标

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压		8	12、24	32	V
电源反向保护				40	V
工作电流			21		mA
工作温度		-30		+85	°C
储存温度		-50		+125	°C



## 产品性能指标

参数	条件	QKJ-120	QKJ-240	QKJ-360	单位
测量范围	量程可选	0-120	0-240	0-360	°
分辨率 <sup>(1)</sup>		0.022	0.022	0.022	°
精度 <sup>(2)</sup>	T <sub>A</sub> =25°C	≤0.3	≤0.6	≤0.9	°
温度漂移	-30 ~ +85°C	±0.003	±0.003	±0.003	°/°C
输出频率		100	100	100	Hz
波特率		9600	9600	9600	
电磁兼容	依照 GBT17626				
抗冲击	10g@11ms、三轴和同（半正弦波）				
抗震动	10grms、10~1000Hz				
防水等级	IP65-IP66				
重量	120g				

\* 本性能参数只列出 0-120°、0-240°、0-360° 系列以作参考，其它测量范围请以最相邻参数为参考。

(1) 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。

(2) 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。

## 接线定义

线色	红色 RED	黑色 BLACK	白色 WHITE	绿色 GREEN
	功能	1	2	3
	电源正极	电源负极	接收 RXD/A	发送 TXD/B



## 机械特性

连接器	直接引线 ( 标配 1m )
防护等级	IP66
外壳材质	外壳：铝合金氧化、后盖：不锈钢、轴：不锈钢
旋转力矩	< 5mN.m
机械转角	0~360°无限旋转，无停止位
机械寿命	> 8000 万转

## 产品通讯协议

### 1、 数据帧格式：( 8 位数据位，1 位停止位，无校验，默认速率 9600 )

地址码	功能码	寄存器地址		寄存器数量		CRC 校验	
Address (1byte)	Function (1byte)	AddrH (1byte)	AddrL (1byte)	NumH (1byte)	NumL (1byte)	CRC16L (1byte)	CRC16H (1byte)
0x01	0x03 读 0x06 写	xx	xx	xx	xx	xx	xx

**数据格式：**16 进制

**地址码：**出厂默认 0x01 ( 用户可根据需要设置，最不超过 0xFE )

**功能码：**0x03 读取保持寄存器 0x06 预置单寄存器

**寄存器地址：**需要读写的寄存器起始地址

**CRC 校验：**地址码、功能码，寄存器起始地址、寄存器数量、CRC 校验，计算机通过专用 CRC16 校验工具、计算得出 ( 注意：当地址码、功能码或者寄存器起始地址变化时，CRC 检校会变化。当您命令改变时请相应改变 CRC 检校。 )



## 注意！使用前请仔细阅读以下项目：

由于 MODBUS 协议规定两条数据帧之间应至少大于 3.5 个字节时间(如 9600 波特率下, 该时间为  $3.5 \times (1/9600) \times 11 = 0.004s$ )。但为了留下足够余量, 本传感器将此时间提高到大于 10ms,

所以请在每条数据帧之间至少留下 10ms 的时间间隔。

主机发送命令 - - 10ms 空闲 - - 从机回覆命令 - - 10ms 空闲 - - 主机发送命令.....

如果用户需要自己实现 CRC16 MODBUS 计算, C 语言程序实现如下, 供参考:

```
unsigned short ModBusCRC (unsigned char *ptr,unsigned char size)
{
    unsigned short a,b,tmp,CRC16,V;
    CRC16=0xffff;//CRC 寄存器初始值
    for (a=0;a<size;a++) //N 个字节
    {
        CRC16=*ptr^CRC16;
        for (b=0;b<8;b++) //8 位数据
        {
            tmp=CRC16 & 0x0001;
            CRC16 =CRC16 >> 1; //右移一位
            if (tmp)
                CRC16=CRC16 ^ 0xa001; //异或多项式
        }
        *ptr++;
    }
    V = ((CRC16 & 0x00FF) << 8) | ((CRC16 & 0xFF00) >> 8); //高低字节转换
    return V;
}
```

例如：“01 06 00 0B 00 02” 的校验码为 “79 C9”



## 2、命令格式：

### 2.1 读角度数据

发送命令：01 03 00 01 00 02 95 CB

地址码	功能码	寄存器地址		寄存器数量		CRC 校验	
Address (1byte)	Function (1byte)	AddrH (1byte)	AddrL (1byte)	NumH (1byte)	NumL (1byte)	CRC16L (1byte)	CRC16H (1byte)
0x01	0x03	0x00	0x01	0x00	0x02	0x95	0xCB

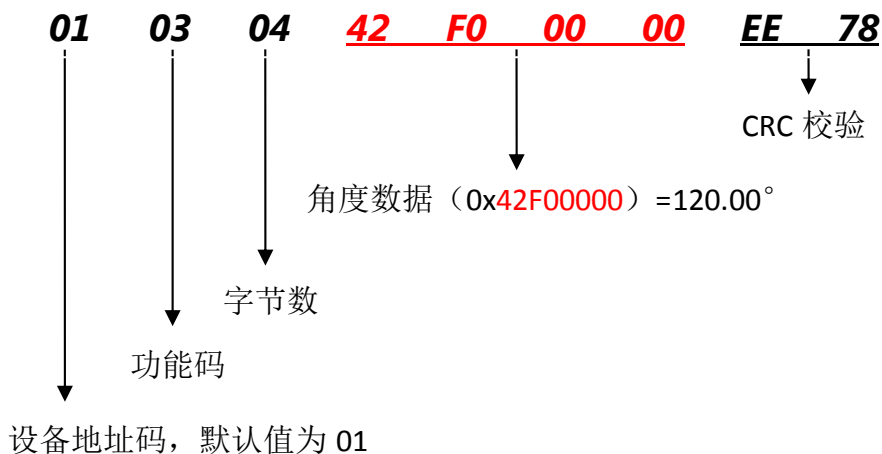
应答命令：01 03 04 42 F0 00 00 EE 78

地址码	功能码	字节数	寄存器数据		CRC 校验	
Address (1byte)	Function (1byte)	Byte Count (1byte)	DataH (2byte)	DataL (2byte)	CRC16L (1byte)	CRC16H (1byte)
0x01	0x03	0x04	XXXX	XXXX	XX	XX

注：例如应答回复帧：01 03 04 **42 F0 00 00** EE 78，角度为寄存器数据的 1-4 字节（寄存器存储 32 位浮点数，标准 IEEE754 标准），其中 1-2 字节为数据高位（高字节），3-4 字节为数据低位（低字节），高字节在前、低字节在后；

MODBUSRTU 标准协议，根据 IEEE754 标准，角度表示方法如下：

角度数据 ( 0x**42F00000** ) = 120.00°





## 2.2 设置模块地址:

**发送命令** : 01 06 00 0D 00 02 99 C8

地址码		功能码		寄存器地址		寄存器数据		CRC 校验	
Address (1byte)	Function (1byte)	AddrH (1byte)	AddrL (1byte)	DataH (1byte)	DataL (1byte)	CRC16L (1byte)	CRC16H (1byte)		
0x01	0x06	0x00	0x0D	0x00	0x02	0x99	0xC8		

**注意** : 传感器默认的地址为 01。

**应答命令** : 02 06 00 0D 00 02 99 FB

地址码		功能码		寄存器地址		寄存器数据		CRC 校验	
Address (1byte)	Function (1byte)	AddrH (1byte)	AddrL (1byte)	DataH (1byte)	DataL (1byte)	CRC16L (1byte)	CRC16H (1byte)		
0x02	0x06	0x00	0x0D	0x00	0x02	0x99	0xFB		

1. 如将多个传感器同时连接在一组总线上,例如MODBUS,则需将每个传感器设置成不同地址,已达到分别控制与回应速度。
2. 如成功更改了新的地址后,后续所有命令与回应数据包中的地址码都换成更改后的新地址码才能生效,不然传感器不会响应命令。
3. 传感器模块地址从 01 至 FE 范围。

## 2.3 查询模块地址:

**发送命令** : FF 03 00 0D 00 01 00 17

地址码		功能码		寄存器地址		寄存器数量		CRC 校验	
Address (1byte)	Function (1byte)	AddrH (1byte)	AddrL (1byte)	NumH (1byte)	NumL (1byte)	CRC16L (1byte)	CRC16H (1byte)		
0xFF	0x03	0x00	0x0D	0x00	0x01	0x00	0x17		

**注意** : 由于 MODBUS 协议里规定产品必须要知道模块地址才能通信,所以 MODBUS 协议





通信时，地址是事先知道的，也就不能查询地址的。本产品的查询地址是利用的自定义的协议来查询 MODBUS 协议的地址 FF，也可根据知道地址码查询

## 应答命令：

地址码	功能码	字节数	寄存器数据		CRC 校验	
Address (1byte)	Function (1byte)	Byte Count (1byte)	DataH (1byte)	DataL (1byte)	CRC16L (1byte)	CRC16H (1byte)
0x01	0x03	0x02	xx	xx	xx	xx

## 2.4 设置相对/绝对零点:

发送命令：01 06 00 0B 00 01 39 C8

地址码	功能码	寄存器地址		寄存器数量		CRC 校验	
Address (1byte)	Function (1byte)	AddrH (1byte)	AddrL (1byte)	NumH (1byte)	NumL (1byte)	CRC16L (1byte)	CRC16H (1byte)
0x01	0x06	0x00	0x0B	0x00	0x01	0x39	0xC8

注：寄存器数据域：0x0000 绝对零点，0x0001 相对零点，发送 01 06 00 0B 00 00 F8 08，  
设置绝对零点；

## 应答命令：

地址码	功能码	寄存器地址		寄存器数量		CRC 校验	
Address (1byte)	Function (1byte)	AddrH (1byte)	AddrL (1byte)	NumH (1byte)	NumL (1byte)	CRC16L (1byte)	CRC16H (1byte)
0x01	0x06	0x00	0x0B	0x00	0x01	0x39	0xC8

注：寄存器数据域：0x0000 绝对零点，0x0001 相对零点；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 设置通讯速率

发送命令：01 06 00 0C 00 04 48 0A



地址码	功能码	寄存器地址		寄存器数量		CRC 校验	
Address (1byte)	Function (1byte)	AddrH (1byte)	AddrL (1byte)	NumH (1byte)	NumL (1byte)	CRC16L (1byte)	CRC16H (1byte)
0x01	0x06	0x00	0x0C	0x00	0x04	0x48	0x0A

## 应答命令

地址码	功能码	寄存器地址		寄存器数量		CRC 校验	
Address (1byte)	Function (1byte)	AddrH (1byte)	AddrL (1byte)	NumH (1byte)	NumL (1byte)	CRC16L (1byte)	CRC16H (1byte)
0x01	0x06	0x00	0x0C	0x00	0x04	0x48	0x0A

**注：** 寄存器数据域 0x0000 表示 2400，0x0001 表示 4800，0x0002 表示 9600，0x0003 表示 14400，0x0004 表示 19200，0x0005 表示 38400，0x0006 表示 57600，0x0007 表示 115200，默认值为 0x0002：9600。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，重新上电启动，然后立即改变设备通信波特率。

**备注：** 如果需要高频输出，请将波特率设为 115200。

## 附录.IEEE754 换算

1) .单精度浮点数转化至标准 4 字节数

//float 转化为 IEEE754 4 个字节 big\_endian

//若编译器采用 little endian 模式，请先逆转 bdat 数组

```
void float2byte(float fdat,unsigned char * bdat)
```

```
{
```

```
    unsigned char i;
```

```
    //获得 float 数据所在 4 个字节地址
```

```
    unsigned char *tmp=(unsigned char *)&fdat;
```

```
    //间接寻址，获得 float 所在 4 字节地址中的数值
```



```
for(i=0;i<(sizeof(float));i++)
```

```
*(bdat+i)=*(tmp+i);
```

```
}
```

2) .4 字节转化至标准单精度浮点函数

```
//IEEE7544 字节转化为 float big_endian
```

```
//若编译器采用 little endian 模式，请先逆转 bdat 数组
```

```
float byte2float(unsigned char *bdat)
```

```
{return *((float *)bdat);
```

```
}
```

## 产品安装方式

安装说明：1，在标称角度区间内，信号为线性变化，轴端相对于操作人员时将转轴按顺时针方向旋转，角度值增大。2，传感器转轴上扁平台与端面上标记孔位置对准时，为角度区间中点。

安装方案 1



安装方案 2



安装方案 3





## 产品安装注意事项

1. 角度传感器与被测装置要保证同心连接，可以大大提高传感器的测量准确性和使用寿命。
2. 安装时与传感器转轴连接孔应该为滑动配合公差，严禁硬性敲击或加大力安装。
3. 传感器轴与用户端输出建议采用柔性联轴器连接。
4. 传感器轴与用户转子同心，安装方法，首先固定好转轴，然后再紧固传感器法兰或端盖的螺丝。
5. 为了转配过程寻找或对准机械中点与电中点，首先紧固转轴，放置于需要检测的位置的标记点。将法兰或端盖的螺丝略微拧紧，转动传感器外壳，用万用表对准测量中点(推荐) (或起始点) 对应输出电压数值，再拧紧紧固螺丝。复检正确亦安装完毕。
6. 推荐使用空心轴式角度传感器，能够较好的保证安装的同心度。


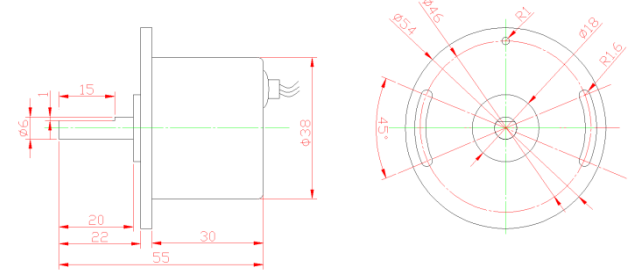

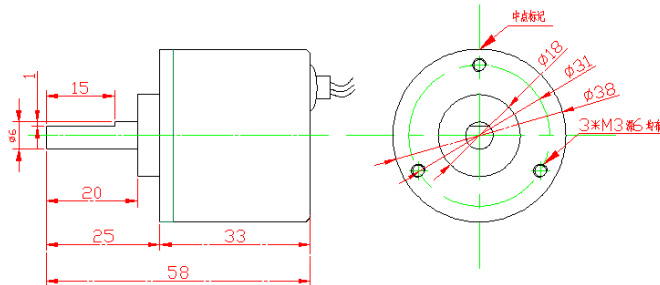

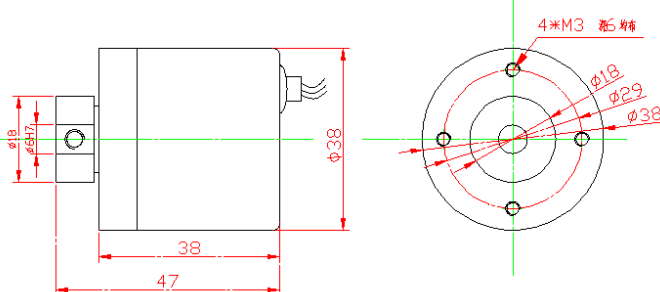

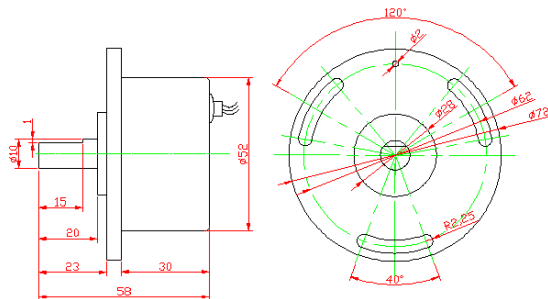

## 产品订购信息

**QKJ - 38A - 120C - RS485 - 6C8**

QK 产品系列	外形尺寸 详见“产品尺寸图”	测角范围 120:0~120 240:0~240 360:0~360 C:顺时针增大 W:逆时针增大	输出信号 RS232:232 接口 RS485:485 接口	防护等级 5:IP65 6:IP66 工作温度 C: -30~+85℃ E: -40~+125℃ 工作电压 8: 8~32VDC
---------	-------------------	---	--------------------------------------	---



产品尺寸图

产品外形	机械尺寸 ( mm )
 <p data-bbox="316 656 502 689">QKJ-38A 系列</p>	
 <p data-bbox="295 958 478 992">QKJ-38B 系列</p>	
 <p data-bbox="295 1288 478 1321">QKJ-38C 系列</p>	
 <p data-bbox="303 1639 486 1673">QKJ-52A 系列</p>	
 <p data-bbox="295 1953 478 1986">QKJ-52B 系列</p>	