



产品概述

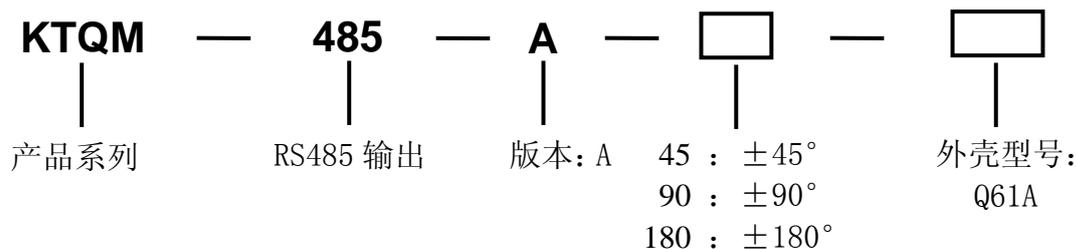
KTQM485A 型倾斜角传感器，通过感应安装在传感器摆锤上的永久性磁铁的平行磁场强度，测量出传感器摆锤转轴的绝对角度位置。倾斜角测量范围 $-180^{\circ} \sim +180^{\circ}$ ，满量程测量误差 $\pm 0.1^{\circ}$ 。RS485 数字输出方式避免了因模拟输出电路的偏差和温漂而引入的测量误差，保证了传感器原始的测量精度。传感器工作电压 $6V \sim 28VDC$ ，电源具有反向保护措施。

采用非接触测量角度的方式使传感器的耐用性取决于传感器摆锤轴承。该型倾斜角传感器使用优质轴承，保证了传感器长期可靠使用。该特点使其成为替代接触式倾角传感器，如导电塑料的绝佳产品。

主要特性

- ◆量程： $\pm 180^{\circ}$
- ◆高精度： $\pm 0.1^{\circ}$ (FS)
- ◆低温漂： $\pm 0.003^{\circ} / ^{\circ}C$
- ◆RS485 串口输出
- ◆工作电压： $6V \sim 28V$
- ◆反向保护： $40V(Max)$
- ◆工作温度： $-30^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$
- ◆防护等级：IP65

型号信息



极限工作参数

参数	最小	最大	单位
工作电压	6	29	V
反向保护		40	V
工作温度	-40	85	°C
存储温度	-40	125	°C

注：超过极限参数，容易造成传感器损坏或无法正常工作，测量失准。

技术规格

参 数	最小值	典型值	最大值	单 位	测试条件/注释
分辨率	0.022			Deg	
测量范围	-180		+180	Deg	
测量误差			±0.1	Deg	FS
重复性			±0.1	Deg	
温 漂			±0.003	Deg /°C	-30~+85°C
采样时间 ⁽¹⁾	3			ms	
电源要求					
VCC	6		28	V	TA= 25°C
ICC		23		mA	VCC=24V
反向保护 ⁽²⁾			40	V	
RS485 输出					
A/B 共模输入电压	-7		12	V	
波特率 ⁽³⁾	9600			Bps	默认
使用温度	-30		85	°C	
存储温度	-40		125	°C	
防护等级	IP65				

(1) 信号采集处理时间，输出间隔等于信号采集处理时间加上串口发送时间。

(2) 超过反向保护电压，容易造成传感器电路损坏。

(3) 根据客户的需求设置波特率，详见“通信协议”部分。

电气连接

线 色	红 色	黑 色	白 色	棕 色
功 能	VCC	GND	A+	B-

测量性能

KTQM485A 型倾角传感器测量范围为 $-180^{\circ} \sim +180^{\circ}$ ，满量程测量误差不超过 $\pm 0.1^{\circ}$ 。最大重复误差 $\pm 0.1^{\circ}$ 。数字输出方式避免了因输出模拟电路的偏差和温漂而引入的误差，保证了传感器原始的测量精度。该产品采用有效的温漂抑制措施，使其在有效的工作温度范围内（ $-30 \sim +85^{\circ}\text{C}$ ），最大温漂不超过 $\pm 0.003^{\circ}/^{\circ}\text{C}$ 。

信号输出频率

KTQM485A 型倾角传感器信号采集处理时间典型为 3ms，数据输出时间间隔为信号采集处理时间加上数据发送时间。数据发送时间为 50/波特率，即在当前串口速度（波特率）的情况下，发送 5 个字节所需时间。默认波特率 9600 时，发送时间为 50/9600，约为 5.2 毫秒，故传感器连续发送数据间隔为 8.2 毫秒。

查询方式通信时，发送间隔取决于查询频率。

传感器和数据接收端之间有两种通信方式：一是传感器采集处理完数据后，即向接收端发送数据，也就是连续发送；二是传感器不断地采集处理数据，但不发送数据，而是收到数据接收端发给传感器的查询指令后，发送当前角度数据，也就是查询方式。默认情况下，传感器采用连续发送方式。根据客户的需求可按查询方式输出，查询指令可根据客户的实际情况，灵活设置。

RS485 输出波特率默认为 9600bps，可根据客户的要求设置不同的波特率。

工作电源

KTQM485A 型倾角传感器具有很宽的工作电压范围：6V~28V。当电源线路连接或断开时可产生 25~60V 的尖峰脉冲电压，容易造成传感器电路系统损坏。KTQM485A 型倾角传感器电源输入端的保护措施，可有效地抑制这类尖峰脉冲的干扰，使传感器电路系统安全可靠地工作。传感器电源具有反向保护措施，保护电压达 40V。

通信协议

1、串口方式

数据组成	起始位	数据位	停止位	单位
	1	8	1	bit
校验方式	异或校验			
波特率	2400			Bps
	4800			
	9600(默认)			
	14400			
	19200			
	38400			
	57600			
	115200			
传输方式	半双工			

2、数据帧结构

KTQM485A 型倾角传感器发送的数据帧由帧头、数据和校验组成。帧头和校验使用十六进制码，数据用压缩 BCD 码。数据校验为异或校验。

BCD 码 (Binary-Coded Decimal) 亦称二进制十进数或二-十进制代码。用 4 位二进制数来表示 1 位十进制数中的 0~9 这 10 个数码。是一种二进制的数字编码形式，用二进制编码的十进制代码。BCD 编码形式利用了 4 个位元来储存一个十进制的数码，使二进制和十进制之间的转换得以快捷的进行。

压缩 BCD 码是用 1 个字节的高 4 位和低 4 位分别表示 2 位十进制数码。

帧结构如下：

帧 头	数 据 域			校 验
(1 Byte)	(3 Byte)			(1 Byte)
0xAA	BYTE2	BYTE1	BYTE0	异或值

注： a、BYTE2 最高位为符号位：0 为正，1 为负。

b、校验方式：数据域 3 字节异或校验值，十六进制码表示。

例：假设角度为 126.5° ，则乘 10 得 1265，BCD 码为 0x00,0x12, 0x65
则 0x00, 0x12, 0x65 的异或值为 0x77，则数据帧如下：

起始 (1 Byte)	数据域 (3 Byte)			校验 (1 Byte)
0xAA	0x00	0x12	0x65	0x77

3、数据接收

由数据帧结构可知，除帧头和帧尾，数据域为 BCD 码，不会出现大于 0x99 的数据，因此接收数据时很容易判断数据帧的开始和结束。图 1 是典型的数据接收流程图，对应的基于 51 单片机的数据接收程序详看附录 A。

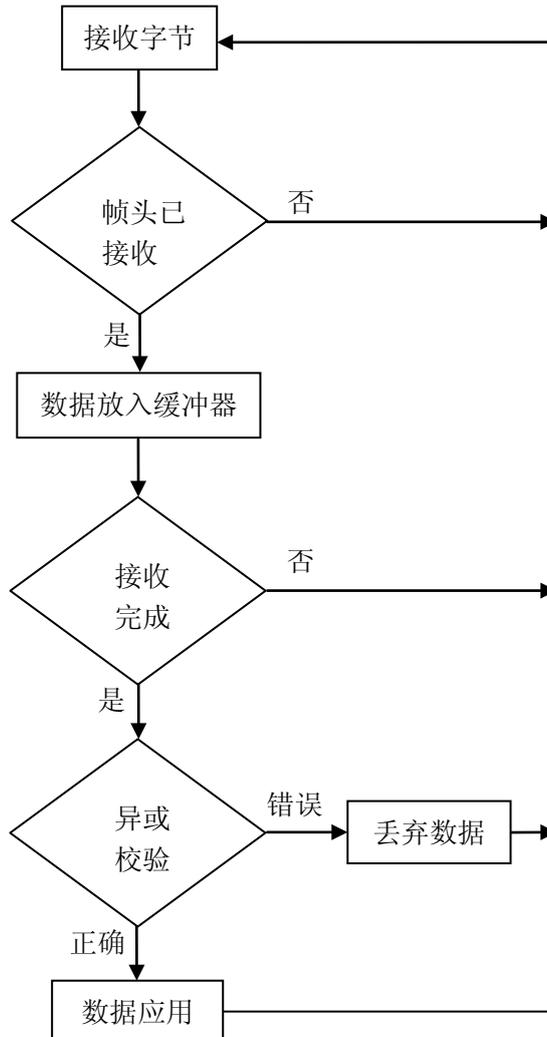


图 1 数据接收流程图

附录 A: 基于 51 单片机的数据接收程序

```

uchar Receive_Buffer[5];           //数据缓冲器
uchar countor=0;                   //数据计数器
bit New_Frame=0;                   //新数据帧标识
void main()
{
    uchar check;                   //用于数据校验
    while(1)
    {
        if(5==countor)             //收到一帧数据
        {
            countor=0;              //计数器清零
            New_Frame=0;            //帧接收完成, 等待新帧到来
            //==接收数据异或值==
            check = Receive_Buffer [1];
            check ^= Receive_Buffer [2];
            check ^= Receive_Buffer [3];
            if(check == Receive_Buffer [4]) //异或校验正确
                { /*数据应用*/ }
        }
    }
}
//==UART 中断函数=====
void UART_INTERRUPT (void) interrupt 4
{
    uchar Data;
    RI0=0;
    Data=SBUF0;
    if((0xAA==Data)&&(!New_Frame)) //收到帧头, 表示新帧到来
    {
        New_Frame=1;               //标识收到帧头
        countor=0;                  //计数器清零, 丢弃可能收到的数据
    }
    if(New_Frame)                  //已经收到过帧头
    {
        Receive_Buffer[countor++]=Data; //则把数据放入缓冲器
    }
}

```

KTQM485A

2016-11-15 V1.0

www.ktwl-tech.com

附录 B: 外壳尺寸 (Q61A 型外壳)

