

扭矩传感器介绍

1、简介

VTS-JC 系列扭矩转速传感器及 VTS-JW 系列扭矩仪是我公司传统产品。其技术性能已达到日本小野测器株式会社的同时代水平。VTS-JC 型扭矩转速传感器与我公司研制的 VTS-JW 系列微机扭矩仪配套使用，是一种测量各种动力机械转动力矩、转速及机械功率的精密测量仪器，用途十分广泛。在电机、风机、水泵、齿轮及齿轮箱、铁路机车、汽车拖拉机、飞机、船舶、矿山机械、液压气动元件等几乎所有机械制造部门及其科研院所、大专院校对旋转动力的测量均需要这种仪器。

2、VTS-JC 型扭矩转速传感器的基本原理：

VTS-JC 型扭矩转速传感器的基本原理是：通过弹性轴、两组磁电信号发生器，把被测转矩、转速转换成具有相位差的两组交流电信号，这两组交流电信号的频率相同且与轴的转速成正比，而其相位差的变化部分又与被测转矩成正比。

VTS-JC 型扭矩转速传感器的工作原理如图 1

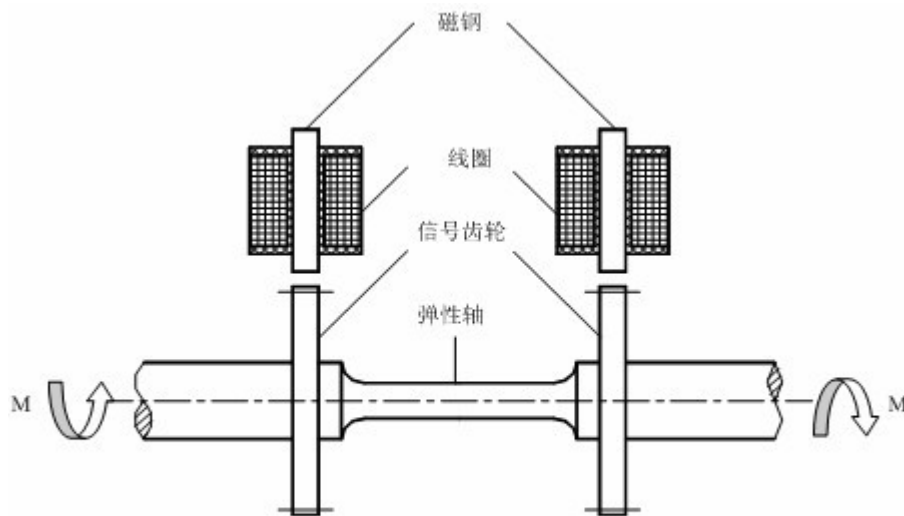
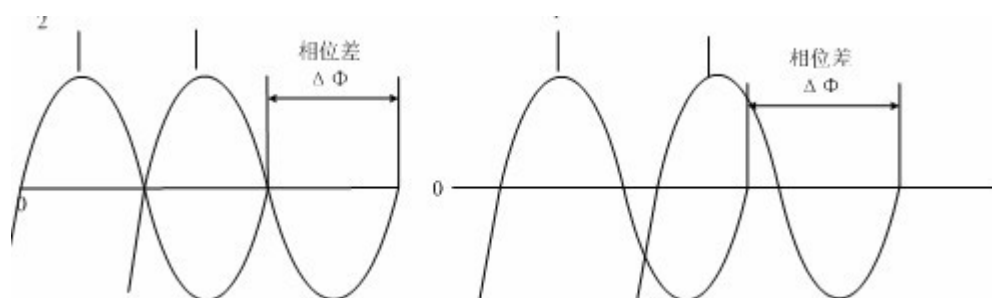


图1 JC型扭矩转速传感器工作原理图

在一根弹性轴的两端安装有两只信号齿轮，在两齿轮的上方各装有一组信号线圈，在信号线圈内均装有磁钢，与信号齿轮组成磁电信号发生器。当信号齿轮随弹性轴转动时，由于信号齿轮的齿顶及齿谷交替周期性的扫过磁钢的底部，使气隙磁导产生周期性的变化，线圈内部的磁通量亦产生周期性变化，使线圈中感生出近似正弦波的交流电信号。这两组交流电信号的频率相同且与轴的转速成正比，因此可以用来测量转速。这两组交流电信号之间的相位与其安装的相对位置及弹性轴所传递扭矩的大小及方向有关。当弹性轴不受扭时，两组交流电信号之

间的相位差只与信号线圈及齿轮的安装相对位置有关,这一相位差一般称为初始相位差,在设计制造时,使其相差半个齿距左右,即两组交流电信号之间的初始相位差在 180 度左右。在弹性轴受扭时,将产生扭转变形,使两组交流电信号之间的相位差发生变化,在弹性变形范围内,相位差变化的绝对值与转矩的大小成正比。

把这两组交流电信号用专用屏蔽电缆线送入 JW 型微机扭矩仪或通过具有其测量功能的扭矩卡送入计算机,即可得到转矩、转速及功率的精确值。



把这两组交流电信号用专用屏蔽电缆线送入 JW 型微机扭矩仪或通过具有其测量功能的扭矩卡送入计算机,即可得到转矩、转速及功率的精确值。

图 2 是 NTI-JC 型转矩转速传感器机械结构图。其结构与图一的工作原理图差别是很大的,其中,为了提高测量精度及信号幅值,两端的信号发生器是由安装在弹性轴上的外齿轮、安装在套筒内的内齿轮、固定在机座内的导磁环、磁钢、线圈及导磁支架组成封闭的磁路。

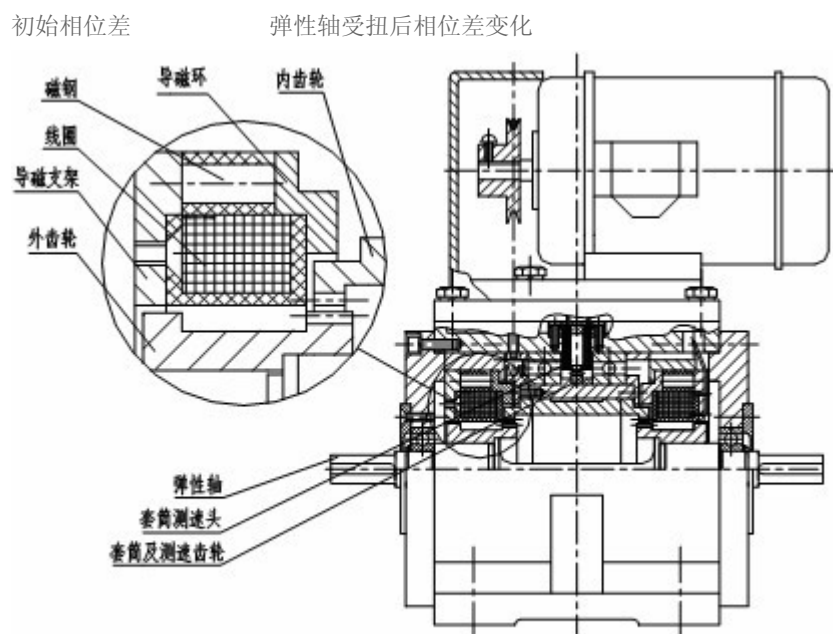


图2 JC型转矩转速传感器机械结构图

其中，外齿轮、内齿轮是齿数相同互相脱开不相啮合的。套筒的作用是当弹性轴的转速较低或者不转时，通过传感器顶部的小电动机及齿轮或皮带传动链带动套筒，使内齿轮反向转动，提高了内、外齿轮之间的相对转速，保证了转矩测量精度。但是，此时输出信号的频率不能用来测量转速。解决的办法是建议用户另外增加转速传感器（如 JC0、JC1A、JC1B、JC2B、JC2C 等）或者在传感器上增加一个转速传感器（如 JC3A、JC4B 等），因为是磁电式传感器，在转速过低时仍然不能保证转速的正确测量。为此，又派生了 JCZ 型智能转矩转速传感器系列产品。JCZ 型智能转矩转速传感器的解决方法是增加了套筒测速头及安装在套筒上的测速齿轮，其测速头的信号送入 JW2 型微机扭矩仪或者智能转矩转速传感器上电子盒内 3150 神经元芯片为核心组成的通用智能模块进行数据处理，不论套筒是否转动，其输出的转速信号始终是弹性轴的实际转速，即使转速为零也是如此。JCZ 型智能转矩转速传感器的原理可参考我厂的“JCZ 型智能转矩转速传感器使用说明书”，这里就不作介绍。

转矩测量精度：分为 0.1 级和 0.2 级。

- ① 静校——直接用砝码产生标准力矩校准时，其测量误差 0.1 级不大于额定值的 $\pm 0.1\%$ ；0.2 级不大于额定值的 $\pm 0.2\%$ 。
- ② 转速变化的附加误差——在规定转速范围内变化时，转矩读数变化不大于额定转矩的 $\pm 0.18\%$ (国家标准为 $\pm 0.2\%$)。

■ **转速测量精度： $\pm 1r/min \pm 1$ 个字**

转矩测量过载能力：

- ① 在超载不大于 120% 额定转矩时，仍然能保证转矩测量精度。
- ② 在短时冲击负载不大于 300% (JC1B 型为 500%) 额定转矩时，负载消失后，转矩零点读数变化不大于 $\pm 0.1\%$ 。

■ **NTI-JC 型传感器系列规格表**

序号	型号	额定转矩 N.m	使用转速范围 r/min	出厂标准转速 r/min	附注
1	VTS-JC0	0.2	0—6000	0—4000	
		0.5			
		1.0			
		2.0	0—8000		
		5.0			
		10			
2	VTS-JC1A VTS-JC1B	50	0—6000	0—6000	VTSJC1B 可承受 500% 额定转矩的冲击负载
		100			
		200			
3	VTS-JCH1	50	0—4000	0—4000	带五环集流环

		100			
		200			
4	VTSJCL1	50	0—6000	0—6000	立卧通用型
		100			
		200			
5	VTS-JCG1	50	0—15000	按用户要求	高速型
		100			
		200			
6	VTS-JC2B VTS-JC2C	500	0—4000	0—4000	
		1000			
		2000			
7	VTS-JCH2	500	0—4000	0—3000	带五环集流环
		1000			
		2000			
8	VTS-JCL2	500	0—4000	0—4000	立卧通用型
		1000			
		2000			
9	VTS-JCG2	500	0—12000	按用户要求	高速型 强迫润滑
		1000			
		2000			

■ NTI-JC 型传感器系列规格表

序号	型号	额定转矩 N.m	使用转速范围 r/min	出厂标准转速 r/min
10	VTS-JC3A	4000	0—3000	0—3000
		5000		
		6000		
		8000		
		10000		
		12000		
		15000		
		16000		
		18000		
		20000		
		30000		
11	VTS-JCG4	5000	0—10000	按用户要求
		6000		
		8000		
		10000		
		12000		

		15000			
		16000			
		18000			
		20000			
12	VTS-JC4B	40000	0—2000	0—2000	
		50000			
		60000			
		80000	0—1500	0—1500	
		100000			
		120000			
13	VTS-JC5	130000	0--2000	0--2000	
		140000			
		150000			
		160000			

传感器与我公司研制的 VTS-JW 系列微机扭矩仪配套使用，是一种测量各种动力机械转动力矩、转速及机械功率的精密测量仪器，用途十分广泛。在电机、风机、水泵、齿轮及齿轮箱、铁路机车、汽车拖拉机、飞机、船舶、矿山机械、液压气动元件等几乎所有机械制造部门及其科研院所、大专院校对旋转动力的测量均需要这种仪器