

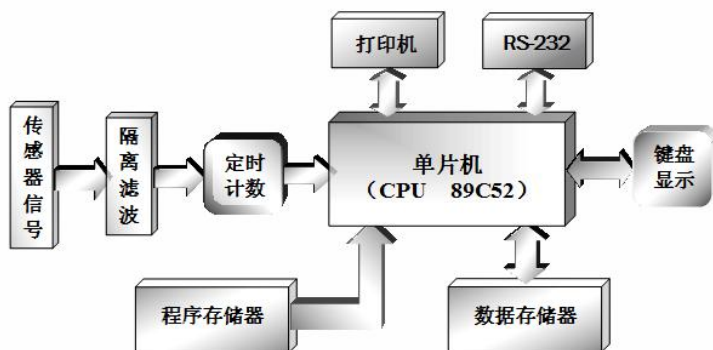
目 录

测量原理与方法	1
▲电路实现	1
▲计算方法	1
技术指标	1
规格型号	2
仪表功能及特点	2
仪表功能说	3
仪表面板介绍	4
仪表后面板说明	4
仪表使用方法说明	5
仪表参数的设定	5
▲仪表参数的设定操作	7
▲显示扭矩最大值功能	8
▲置零功能	8
▲报警功能	9
▲打印功能	9
▲扭矩频率信号输出幅值可调	10
▲如何通过 RS-232 与计算机通讯	10

本仪表测量原理与方法

◇ 电路实现

采用 89C52 单片机为处理中心，原理简图如下：



◇ 计算方法

程序采用等间隔定时脉冲计数方式，同步测量当前时刻的扭矩值。

假定测量采样时间用 T （秒）表示，在 T 时间内，

扭矩输出的频率脉冲计数值为 Num ，扭矩量程为 N （牛·米），扭矩零点输出频率 f_0 ，正向满量程输出频率 f_p ，负向满量程输出频率 f_r ，则：

$$\text{正向扭矩} = N \times (Num/T - f_0) / (f_p - f_0) \text{ (牛·米)}$$

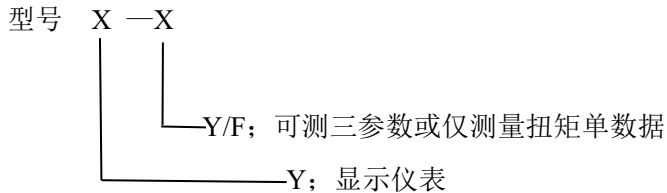
$$\text{负向扭矩} = N \times (Num/T - f_0) / (f_0 - f_r) \text{ (牛·米)}$$

注：本仪表采样时间为 200~2000ms

⇨ 技术指标

转矩不准确度:	$\leq 0.2\% \text{ F.S}$
转速不准确度	$\leq 0.2\%$
绝缘电阻:	$\geq 200\text{M}\Omega$
环境温度:	$-20\sim 60^{\circ}\text{C}$
环境湿度:	$\leq 90\text{RH}$
功耗:	$\leq 13\text{W}$

⇨ 规格型号



⇨ 仪表功能及特点

为了使用户能更加直观的进行现场数据的测量和显示，该仪表提供了以下功能：

▲ 显示窗口：提供 1 个汉字液晶显示窗口，同时显示扭矩、转速和功率测量值，同时可显示测量过程中的扭矩最大值，并给出正、负扭矩指示。

▲ 调零：具有传感器测量零点调整的功能。

▲ 量程设定：仪表提供量程设定的用户输入功能，可保证仪表与本系列所有规格的传感器配套通用性，无需特殊标定。

▲ 报警：用户可设置转矩、转速的报警值。仪表具备报警指示功能，当扭矩大于所设定的上限报警值或小于下限报警值时，继电器常开触点闭合。

▲ 采用时间：用户根据自己的测量需要可在 200-2000ms 间设定采用时间。

▲ 打印：可外接打印机进行实时打印。

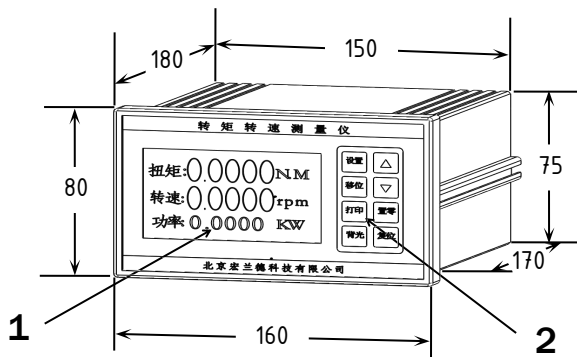
▲ 电源检测复位：避免电源干扰、波动引起死机现象。

▲ 通讯：提供标准 RS-232 接口及通讯协议。

▲ 参数保存：可保存设定的各类参数。

▲ 输入输出均采用信号隔离技术，具有一定的抗干扰能力。

◇ 仪表前面板及外形尺寸



1、显示窗口：同时显示转矩、转速和功率

2、功能按键区：共有八个功能按键

说明

仪表的功能键包括：设置、移位、加一、减一、置零、打印、复位、背光共八个按键，可分别实现仪表的不同功能。下面逐一说明。

“设置”键：通过操作“设置”键,可循环进入不同参数设定状态。在使用仪表前必须进行设定参数。包括:传感器的扭矩量程、扭矩上限报警值、扭矩下限报警值、零点频率、正向满量程频率、负向满量程频率、采样时间。

“移位”键：仪表进行常用参数设定时，采用万、千、百、十、个、小数点逐位设定的方式，通过操作“移位”键，可以循环选择不同的位进行设定。

（注：当按“移位”键同时按“▲”切换扭矩最大值显示）

“▲”键：仪表在进入设定状态后，操作“▲”键可对当前位所对应的值加一或小数点位置后移。

注：当设定采样时间时，采样时间加 100ms

“▼”键：仪表在进入设定状态后，操作“▼”键可对当前位所对应的值减一或小数点位置前移。

注：当设定采样时间时，采样时间减 100ms

“切换”键：操作此键可在测量过程中的实际值或最大扭矩值之间转换显示。

“置零”键：操作“置零”键，仪表自动检测传感器当前的扭矩频率信号输出，并以该频率作为传感器新的零点默认值，同时对传感器的正负满量程输出频率进行调整，

并进行该参数保存。

(注:因为该操作重新修改传感器的测量参数,请用户谨慎操作,操作时须确保传感器处于非受力状态)

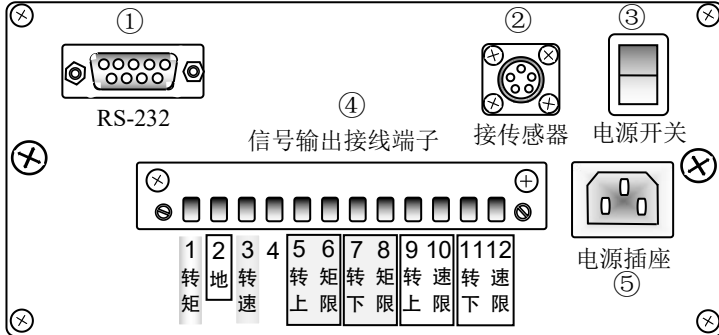
“背光”键: 操作背光键,仪表将当前显示的最大转矩值清零,并重新显示新的最大转矩值。

“打印”键: 操作“打印”键可以切换控制仪表的测量数据是否输出到所连接的打印机。

“复位”键: 操作此键重新不断电地启动仪表。

转矩的上限、下限,转速的上限、下限等状态指示,分别在其显示值的尾数后用“↑”、“↓”指示。

◇ 仪表后面板说明



①、九针 RS-232 计算机通讯插口

②、五芯航空插座接口 (与传感器相连)

③、电源开关

④、信号输出接线端子:

端子序号	端子输出属性
1	扭矩频率信号输出（5-15KHz）
2	地
3	转速信号输出
4	空
5、6	扭矩上限报警输出-继电器常开触点
7、8	扭矩下限报警输出-继电器常开触点
9、10	转速上限报警输出-继电器常开触点
11、12	转速下限报警输出-继电器常开触点

⑤、交流 220V 电源引入插座

🔗 仪表使用方法说明

注意：传感器连接仪表间的信号线是单向的，驳接时需注意在靠近插头线缆上塑封有标识。“**传感器**”接入传感器“**仪表或 FV 转换器**”接入仪表

🕒 仪表参数的设定

- 1、用连接电缆通过仪表后面板五芯航空插座与传感器五芯航空插座相连（确保仪表后面板五芯航空插座引脚编号与传感器插座引脚编号一一对应）。
- 2、确认连接好仪表电源线后，打开仪表后面板电源开关。
- 3、“**设置**”键：仪表在使用前必须进行。通过操作“**设置**”键，可循环进入各参数设定状态。包括：

- (1) 传感器的扭矩量程 (Nm)
- (2) 零点频率 (KHz) (该行四个数字的平均值)
- (3) 正向满量程频率 (KHz)
- (4) 负向满量程频率 (KHz)
- (5) 扭矩上限报警值 (Nm)
- (6) 扭矩下限报警值 (Nm)
- (7) 采样时间 (ms)
- (8) 波特率: 初始值 2400
- (9) 通讯地址: 初始值 32 (若下位机特殊需要, 不需更改)
- (10) 零点覆盖
- (11) Dot: 初始值 00000

每一个功能代码对应的变量说明

次序	显示说明
1	传感器量程 (牛.米)
2	测速齿盘 (编码器) 齿数 (个)
3	转矩测量周期 (毫秒)
4	转速测量周期(毫秒)
5	零点频率 (千赫兹)
6	正向满量程频率 (千赫兹)
7	反向满量程频率 (千赫兹)
8	扭矩上限报警值 (牛.米)

9	转矩下限报警值（牛.米）
10	转速上限报警值（转/分）
11	转速下限报警值（转/分）
12	波特率
13	通讯地址
14	零点覆盖
15	小数点位置

3、重复按下前面板的“设置”键，可以循环选择进入 1-11 项的参数设定状态。

4、重复按下前面板的“移位”键，可以循环选择千、百、十、个和小数位进行设定（注：最好先设定小数点的位置）。五位显示数字当中，当某位被选中时，该位数字不断地闪烁，表示正在可以进行修改。

5、选择前面板的“▲”键或“▼”键，可以对当前选择位的数字加一或减一（如果当前修改的位是小数点，则小数点位置后移或前移）。

6、在完成参数的设置后，仪表自动将参数保存。

7、进行完所有参数的设定后，多次按“设置”键，仪表可重新返回测量状态。



打印功能（选配）

按下前面板的“打印”键，即可进行打印。

打印格式如下:

```

MAX(N.m):      321.78

P (KW) :       420

N(R/RPM)      1450

M(N.m):       274.8

=====
    
```

备注：此打印配置需求需在订货时特别说明。标准配置的仪表是不带此功能的

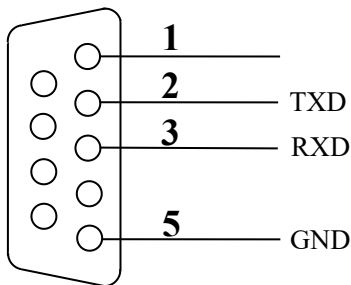
🕒 如何实现报警功能

通过“设置”设置好转矩、转速上限或下限值。当设备运行时超出您所设定的报警值时，仪表内相应的继电器就会吸合，信号输出接线端子相对应的两端脚就会接通。

例如：转矩值超值了，端子的 5、6 脚就会通了。

🕒 如何通过 RS-232 与计算机通讯

仪表通过后面板的 RS-232 接口与计算机实现数据通讯功能，接口定义如下：



RS-232 插头定义图

通讯协议：波特率：9600

数据位：8

起始位：1

停止位：1

校验：无

接受命令码：20H

仪表接受命令后，发送一组当前的测量数据（扭矩值、转速值和功率值）。

数据结构定义：

仪表通过 RS-232 接口，以 ASCII 码方式向外发送测量的数据，数据类型为浮点型，每个浮点数由连续发送的 5 个字节组成，因此，每次仪表向外发送 $5 \times 3 = 15$ 个字节的测量数据，根据发送顺序，定义格式如下：



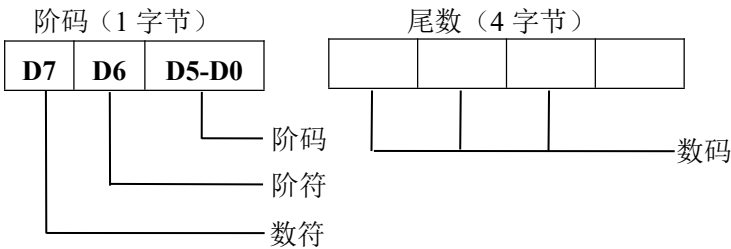
浮点的定义采用科学计数法，小数点在第一个 BCD 码之后，在组成结构的 5 个字节中，前 4 个字节表示尾数，后一个字节表示阶码，阶码最高位为数符、次高位为阶符（“0”代表正数，“1”代表负数），低六位为阶码值，范围为 0~63H。

例 1： $1234.5678 = 1.2345678 \times 10^3$

接收字节顺序为 12H 34H 56H 18H 03H

例 2: $-876.54321 = -8.7654321 \times 10^2$

接收字节顺序为 87H 56H 34H 21H 82H



◇ 多种形式的传感器信号输出（选配）

为了方便用户进行系统功能扩充，使仪表嵌入到用户的系统设计中，我们为仪表提供了多种形式的信号输出。包括频率、模拟电压、电流等，与信号地线一起通过仪表后面板接线端子输出。用户在订购仪器时，请对所需信号类型范围给予注明，以方便我们的生产调试。

◇ 故障现象及分析

故障现象	排除方法
液晶屏不亮	检查电源线是否接好 检查保险管是否完好
测量数据为零	信号线是否插错方向，在该信号线两端靠近插头的线缆上有标识 检查信号线是否连接妥当或是接触不良 检查信号输入是否有正常频率输入

测量数据显示值 很不正常	检查环境是否有强干扰源 检查系统是否接地良好
零点显示不为零	检查擦拭设置是否为传感器出厂参数操作“置零”功能
测量数据波动大	在参数设置里将测量周期延长或排除其他电磁干扰