

扭矩传感器系列说明书



目录

一、主要功能及特点.....	01
二、技术指标.....	01
三、工作原理.....	01
四、操作说明.....	02
五、通信说明.....	03
六、变送输出.....	04
七、数据输出的方式选择.....	05
禁止警告注意.....	06
安装注意.....	09
故障排除.....	10
八、接线方式.....	11
九、声明.....	11
十、保修单说明.....	11
十一、安装使用方法示意图.....	12
常见使用问题及解决方法.....	13

扭矩传感器系列将扭矩与转速数据显示在其自带的OLED显示屏上，且可以通过按键调整零点、标定等具体参数。可以在用户没有仪表的情况下进行简单的标定与清零操作，能够更加方便的应用于工业生产与扭矩测试工作。此款传感器具有较强的稳定性与适应性，支持变送输出与RS485通信，用ASCII主动发送通信协议与Modbus-RTU协议与扭矩仪表进行通信，转速使用频率信号传输到扭矩仪表，所有数据无需经过频压转换，较大程度的提高了抗干扰性能。也保证传输数据的稳定性与实时性。

一、主要功能及特点

- 将当前测量的扭矩值与转速值实时显示。
- 可以直接计算出当前功率值。
- 支持RS485通信，支持主动上传通信协议。
- 支持电流与电压变送输出。
- OLED显示，分辨率为128*64。
- 可以进行简单的标定、清零、滤波等操作。
- 允许过载200%。
- 精度实现了1/1000以上的精度，优秀的零点稳定性。
- 非接触式、无需维护、无易损器件、使用寿命长。

二、技术指标

- 测量性能：24位AD采集芯片，采集速度40次或550次/秒。
- 扭矩值显示范围-99999-99999，转速值显示范围0-99999。
- 通信：485通讯口可执行 Modbus-RTU协议或ASCII主动上传协议。
- 变送：4-20mA、0-20mA、0-5V、0-10V、14bit精度，驱动负载 $\leq 500\Omega$ 。
- 按键：为三个独立按键操作。
- 电源：直流24V(±10%)、0.3A。
- 转速输出：轴体旋转一周输出60个脉冲。
- 工作环境：环境温度：-20-50℃；相对湿度： $\leq 85\%RH$ ；避免强腐蚀气体。

三、工作原理

手动清零：按下 K3 按键清零当前数据，建立一个新的零点。或者修改上电清零参数(0:不清零 1:清零)上电后自动建立零点。

数字滤波：取多个数据累加，取其平均值，数字滤波等级为0—100级有一定的抗干扰性能，但是会导致数据变化较为滞后。

实物趋近标定法：将当前实际扭矩值与显示扭矩值进行简单运算，将结果输入到传感器内，就能简单标定出当前扭矩值。

变送输出：客户可以选配电压型或电流型变送输出，本质上是使用微控制器将当前传感器数据通过放大输出一个标准的电压电流，供客户使用。

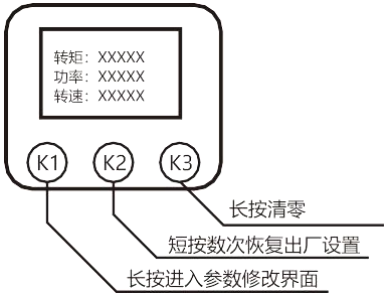
转速输出：当前转速采用脉冲方式发送，扭矩传感器轴转动一周输出60个脉冲，PLC可以采集此频率信号，根据公式计算可得每秒接受多少脉冲，即为多少RPM。

上电清零：客户可以设置上电清零功能，则以后开机则自动设置一次零点。

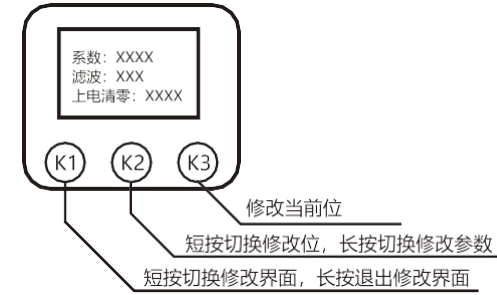
通信输出：RS485 通信输出口输出当前传感器数据值，采用 Modbus-RTU协议与主动发送协议的方式发送给扭矩仪表或者PLC，波特率设置越高，固定时间内发送的数据量越多。

四、操作说明

主显示画面示意图



参数修改界面示意图



参数修改：在主界面显示情况下，长按 K1 两秒以上不松开释放，系统进入参数修改界面后显示参数修改界面 1，在界面 1 短按 K1 界面在参数修改的四个界面循环切换。如需要退回主界面，则再次长按 K1 两秒以上即可退出。

修改零点：在主界面显示的情况下，长按 K3 按键清零当前参数。设置当前零点。

实物趋近标定：施加一个已知扭矩（设定成 X），稳定后，记录仪表显示值（设定成 Y），找到界面 1 中的“系数”，通过短按 K2 键移动和 K3 键修改数字把该参数数值修改成 $(Z*Y/X)$ ：即显示重量除以实际重量再去乘以“系数”所得到的值。直接长按 K1 退出参数修改界面即可保存。

修改滤波：主界面显示下长按 K1 键，进入参数修改界面 1，在界面 1 显示下短按按钮 K1，选择滤波系数，短按 K2 按钮将当前选择的数据位后移，按下 K3 修改当前位的值。

修改波特率与机码：主界面显示下长按 K1 键，进入界面 1，在界面 1 显示下短按两次 K1 键，进入界面 3，在界面 3 显示下长按按钮 K2，选择通信速率或者通信机码，短按 K2 与 K3 修改当前参数。

恢复出厂设置：主界面显示下连续短按 K2 按键，四秒内按下五次以上，即可将当前参数恢复出厂设置。

参数表

符号	名称	取值范围	说明
01	当前系数	100 ~ 32700	实物趋近标定完的结果，不建议修改
02	数字滤波	1 ~ 100	滤波值越大，数据越稳定，但变化较为缓慢
03	小数点	0 ~ 4	显示小数点位，默认 2
04	开机清零	0 ~ 1	0: 不清零 1: 清零
05	变送零点	0 ~ 16384	零点电压输出
06	变送满度	0 ~ 16384	额定变送满度为 16384
07	变送量程	100 ~ 30000	传感器量程输入
08	通讯速率	9600 ~ 38400	通信波特率选择，默认 38400
09	通讯模式	0 ~ 1	0: 为仪表主动上传 1: Modbus-RTU 2: ASCII 主动上传
10	通讯机码	0 ~ 120	当前传感器的地址码
11	通讯停止位	0 ~ 1	0: 2位停止位 1: 1位停止位
12	转矩方向	0 ~ 1	0: 默认转矩方向 1: 相反转矩方向

五、通信说明

此款传感器标配支持 RS485 通信，采用 Modbus-RTU 协议与 PLC 进行通信。采用自定义协议（即**仪表主动上传模式**）与扭矩仪表进行通信，模块的 Modbus-RTU 协议支持 03H、05H、10H 等 3 个操作指令，Modbus-RTU 的详细协议可以参照 Modbus 的标准文本，本文不再赘述。收发数据包总长不能超过 30 个字节。如果您需要以较高速度采集扭矩，可以直接使用 ASCII 主动上传模式，其使用 ASCII 码格式发送数据，客户只需将接收数据对照 ASCII 码，转换成真实数据即可，数据传输速度为每秒 200 次。

（注：XXH 表示 16 进制，10H 转换为 10 进制为 16）

仪表机码：仪表为从机模式，默认机码为 01H。

波特率：波特率从 9600 到 38400，数据格式也可以设置。

停止位：默认停止位为一位与两位，默认为两位停止位。

03H 命令：可以读取当前转速值，扭矩值与功率值等。

05H 命令：可以完成清零，恢复出厂操作。

10H 命令：可以修改系数，滤波，小数点等。

通信实例：nn 为机码，crc0 为 CRC 校验的低位，crc1 为 CRC 校验的高位。使用 Commix 软件可以自动计算校验码，且 PLC 大部分自带数据校验功能。

03H 功能码实例

发送：nn 03 00 00 00 02 crc0 crc1 读取扭矩测量值(long)

返回：nn 03 04 d1 d2 d3 d4 crc0 crc1 (d1-d4 扭矩测量数据)

05H 功能码实例

发送：nn 05 00 00 ff 00 crc0 crc1 (清零操作)

返回：nn 05 00 00 ff 00 crc0 crc1

10H 功能码实例

发送：nn 10 00 06 00 02 04 d1 d2 d3 d4 crc0 crc1 (修改滤波) d1-d4 为定值 4 个字节高位在前

返回：nn 10 00 06 00 02 crc0 crc1
(10H 命令下，清零与恢复出厂，d1-d4 写入 00 00 00 01 即可)

地址	参数名称	支持指令	简要描述
06H	数字滤波	03H,10H	滤波值越大,数据越稳定,但变化较为缓慢。
08H	小数点	03H,10H	显示小数点位,默认为2
0AH	开机清零	03H,10H	0:不清零 1:清零
0CH	变送零点	03H,10H	变送硬件零点输出
0EH	变送满度	03H,10H	变送满偏硬件输出值
10H	变送量程	03H,10H	传感器量程输入
12H	转矩方向	03H,10H	转矩方向的改变
14H	通信速率	03H,10H	波特率 1--9600, 2--14400, 3--19200, 4--38400
16H	通信机码	03H,10H	初始值为1,根据需求修改
18H	停止位	03H,10H	0: 2位停止位 1: 1位停止位
1AH	系数	03H,10H	实物趋近标定完的结果,不建议修改
00H	清零	05H,10H	建立新的零点
02H	恢复出厂设置	05H,10H	清除用户修改的数据
00H	扭矩值	03H	当前输出转矩,单位为N.m
02H	转速	03H	当前转速,单位为RPM
04H	功率/10W	03H	当前输出功率,单位为KW

六、变送输出

6.1 参数介绍

模拟输出: 分辨率为 1/16383, 输出电流为 4-20mA, 4-12-20mA。输出电压为-5~0~5V, 0~10V 或者 0~5~10V 可供客户选择。(订购之前备注)

变送零点: 变送零点的改变会导致零点输出电压与输出电流的改变, 出厂之前已经调整到合适的值。

变送满度: 改变“变送满度”会导致输出最大电压与最大电流的改变 变送满度最大值为16383, 出厂默认为 16383。

变送量程: 默认为当前传感器量程, 修改变送量程可以改变变送输出的变化率, 以 50NM 传感器为例, 变送量程调整到 10NM 时, 传感器施加 10NM 扭矩以上时, 输出电压为满幅输出 但是不建议超量程使用。

6.2 参数介绍

变送输出的五种模式

4-20mA: 分辨率为 1/16383, 零点电流默认为 4mA, 正向扭矩与反向扭矩达到额定量程, 变送输出电流均为 20mA, 不区分扭矩值方向。

4-12-20mA: 分辨率为 1/16383, 零点电流默认为 12mA, 正向扭矩值达到额定量程时, 输出电流为 20mA, 反向扭矩值达到额定量程时, 输出电流为 4mA。

-5~0~5V: 分辨率为 1/16383, 零点电压默认为 0V, 正向扭矩值达到额定量程时, 输出电压为 5V, 反向扭矩值达到额定量程时, 输出电压为-5V。

0~10V: 分辨率为 1/16383, 零点电压默认为 0V, 正向扭矩与反向扭矩达到额定量程时, 变送输出电压均为 10V, 不区分扭矩值方向。

0~5~10V: 分辨率为 1/16383, 零点电压默认为 5V, 正向扭矩值达到额定量程时, 输出电压为 10V, 反向扭矩值达到额定量程时, 输出电压为 0V。

6.3 校准当前变送输出

(以下变送调整以 0-5-10V 为例子) 将万用表接在变送输出电压端口, 进入参数修改界面 2。切换到变送满度修改, 观察万用表电压示数是否为 10V, 如果有偏差调整当前变送输出满度, 调整到输出电压正好为 10V 时, 变送满度校准完成, 再次对变送零点进行校准, 更改当前变送零点值, 调整电压输出 5V 即可。

七、数据输出的方式选择

本传感器自带的输出方式有:

- 电压电流变送输出
- RS485 通信输出
- 转速频率输出

因为航空插头的端子有限, 所有您有以下几种选择方式:

- 1 变送电流与变送电压同时输出 (无转速输出)
- 2 变送电流或电压输出配 RS485 通信输出 (转速信号可以通过 MODBUS 读取)
- 3 RS485 通信输出 (或变送输出) 配转速频率输出 (扭矩与转速输出互不干扰)

第一种方式会导致无转速输出, 但是可以将扭矩的变送电压与电流同时输出。




第二种方式较为中肯, 扭矩可以以变送和通信方式同时输出, 但是转速读取较为繁琐, 需要使用 Modbus 读取当前转速数据。

第三种方式即为高速方式, 扭矩可以使用 ASCII 主动上传的方式快速传输至 PLC 或上位机, 转速为差分信号输出, 需要 PLC 既可以采集频率信号也可采集 ASCII 主动上传的数据。

本公司默认采用第二种方式数据输出方式, 如果需要修改, 请在购买前备注。



禁止 操作及作业时禁止的行为 (禁止事项)

-  **禁止** 禁止拆解本产品。
-  **禁止** 请不要让本产品跌落，以及向本产品施加较强的冲击。
-  **禁止** 禁止将本产品用于测量扭矩以外的用途。



警告 如果操作不当，有可能导致人员死亡 或重伤的内容。

设计上的警告

- 为了保证本产品发生故障及错误运行时，整个系统能安全运行请在本产品的外部装配安全电路。
- 如果在下述用途中使用本产品，请务必在使用之前咨询本公司的销售人员。
 - 在使用说明书未提及的环境中使用时
 - 在医疗设备、运送设备、兵器、娱乐设备、安装装置等给人身安全及财产带来较大影响的用途中使用
- 在运行过程中，禁止用手或手指碰触本产品，否则将导致受伤或者衣物可能被本产品卷入。为了防止发生危险，请务必装配安全防护盖，或者其他安全防护装置，以使在可能碰触旋转部分时装置会自动停止。
- 万一，本产品出现破损，驱动部分和载荷部分可能会完全分离为了防止发生危险，请务必装配安全制动之类的安全防护装置

安装上的警告

- 请不要安装在下述环境中。
 - 有腐蚀性或可燃性的气体环境中
 - 有水、油、药剂飞溅的场所
- 在安装四方头轴，凹头连接的时候，轴如果偏了或者是弯了的话不仅不能满足产品的性能，而且会由于旋转的振动造成本产品损坏，最坏的情况下产品会飞散出去，非常危险。在执行轴的定心作业时，必须以低速旋转确认轴的运行平稳并且没有振动之后再开始运行本产品。在装置上安装本产品时，请确保安

装误差在允许范围内。如果在超出安装允许范围的状态下使用本产品，可能会导致产品自身损坏，或者给安装本产品的装置带来影响。

- 请不要向本产品的轴或框体通电。另外，请在产品外部实施防护措施，以免漏电流进入轴。

配线上的警告

- 请不要把本产品直接连接至商用电源。
- 实施以下操作时，请先确认本产品未接通电源。
 - 拔下插头
 - 线缆的配线及连接
- 请对不使用的线缆的终端实施绝缘处理，以免与其他金属部分或带电部分接触。
- 接通电源前，请先仔细确认配线等。

启动维护时的警告

- 请不要私自对本产品进行修理、检查内部和改装。否则，可能导致火灾、触电。需要修理时，请委托本公司修理。
- 在启动之前，请务必确认固定部分已经紧固。

运行中的警告

- 使用时，请确保电源电压及载荷在规格及额定值的范围内。如果在超过额定值的状态下使用，不但会导致本产品破损，还可能给安装本产品的装置带来影响。
- 如果打开主体的外盖，可能在产品内部触电或被卷入旋转部分
- 如果出现冒烟、燃烧、异常气味等现象，请立即切断电源。
- 旋转过程中禁止用手碰触本产品的旋转部分和非旋转部分。请注意不要让手指或衣物卷入本产品。
- 如果在超过最快旋转速度的状态下运行，会导致振动加大，严重时会使产品破损、部件掉落飞出，非常危险。请务必不要超过最快限速。此外即使不超过最快限速也避开发生由于安装上的尺寸误差原因等震动。
- 如果在连接固定松动的状态下运行，可能会引起打滑、异常发热、破损，并给安装本产品的装置带来影响。请务必在固定部分已经完全紧固的状态下使用本产品。务必装配安全制动之类的安全防护装置。



注意 如果操作不当，有可能导致人员死亡或重伤的内容。

安装上的注意

- 请不要安装在下述环境中。
 - 温度、湿度超出规格范围的场所
 - 温度变化急剧或可能有结冰、结露的场所
 - 驱动部分与载荷部分产生温度差的场所
 - 室外
 - 阳光直射的场所
 - 灰尘较多的场所
 - 通风不好的场所
 - 盐分、金属屑较多的场所
 - 向主体直接传达冲击的场所
- 在下述场所使用时，包括线缆在内，请采取充分的屏蔽措施。
 - 电线附近
 - 产生强电场和强磁场的场所
 - 产生静电和继电器等干扰的场所
- 安装时，请尽量远离会产生高频、高电压、大电流、电涌等的设备。并且，配线时请和这些电源线路分离开。请勿进行平行排列配线和同管配线。
- 作为驱动源连接电机时，请遵从使用的变频器和伺服放大器的说明书，电机机壳请一定接地。
- 故障未排除前，请勿使用。
- 请不要使用非本公司指定的螺丝类。

配线上的注意

- 线缆在使用中，会产生静电该静电可能会损坏装置内的半导体
- 请使用稳定的DC 24V电源。
- 请使用屏蔽线缆。
- 延长线缆时，请使用线径为AWG26 (0.13mm²)以上，长度不超过10m的线缆。
- 为防止静电造成故障，请使用壳体的螺纹孔进行接地。

启动维护时的注意

- 如果不按指定方法使用，本产品的保护性能可能受损。
- 清洁
 - 实施清洁时，请拔掉电源。
 - 请不要使用湿抹布。脏污较重时，请在低浓度中性清洗剂中浸湿抹布并拧干后擦拭，然后用干的软布擦干。

运输时的注意

- 本产品在出厂时采取了充分的防碰撞减震措施，但是，如果运输时使用用过的包装材料，则可能在受到碰撞时导致设备损坏因修理等原因将本产品送往本公司时，请务必采取充分的防碰撞减震措施。

废弃时的注意

- 废弃本产品时，请按照工业废弃物处理。

安装后，请让本产品低速旋转，确认其输出。

旋转启动、停止条件及扭矩：

设计及运行时，请务必确认启动或停止旋转时本产品上施加的扭矩是否可能超过额定值。

$$T = 9550 P / n$$

T, 扭矩 (Nm)

P, 功率 (KW)

n, 转速 (r/min)

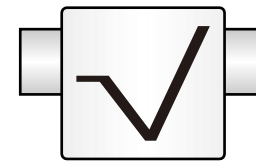
9550是系数扭矩、功率、转速之间，可计算

温度梯度：

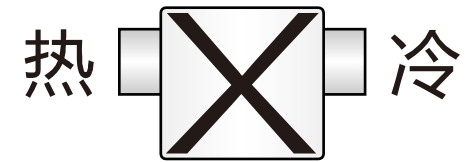
安装时请注意不要使轴产生温度梯度。

应避免其他装置的热量直接传达到轴上。

高速旋转轴，会导致轴承发热。请根据需要实施通风等冷却措施。



温度梯度较少



产生温度梯度

故障排除

Q.没有输出扭矩信号。

A.1) 请确认电源电压。请确认电源电压是否为DC24V。

2) 请把电源以外的配线调为开放状态后，施加扭矩，然后测量SIG OUT与SIG GND之间的电压。

- 如果在该状态中没有输出电压，可以推断为本产品故障。
- 如果在该状态中输出了电压，可以推断为连接方法上的问题。

Q.无载荷状态却输出了扭矩信号。

A.请从安装的装置上取下本产品，使其成为独立的无载荷状态。

如果在该状态下，其输出超过了根据规格所推断的范围，那么可以推断本产品故障。可能由于急剧的温度变化或过载导致零点偏移。请确认安装的装置的规格以及运行方法上是否有问题。

Q.本产品出现异常高温。

A.在接通电源后没有转动轴的状态下，温度的上升应为周边温度

+10℃左右。即使在旋转时，没有向轴施加规格外荷重的状态下，

温度的上升应为+15℃左右(15000 rpm时)。

如果本产品的温度与，上述情况相比明显异常时，可以推断为下述原因。

- 1) 请确认是否有其他热源的热量传达到轴上。
- 2) 请确认电源电压为DC24V±15%。
- 3) 如果在电源正常、没有旋转的状态下，本产品的温度仍然较高则可以推断为故障。
- 4) 如果在电源正常并且轴旋转的状态下，温度异常上升，可以推断为轴上施加了规格外的荷重(放射状、推力荷重)，或者轴承磨损已经到达使用寿命。

Q.随着旋转，输出波动。

A.请确认独立运行本产品时的输出波动。如果轴在旋转中卡住，或者旋转不畅时，可以推断为轴承磨损，到达使用寿命。如果本产品在被组装的状态下，旋转中的输出有波动，请确认安装允许误差。可以推断为测量对象轴的变形等导致的波动。

Q.在施加一定载荷的状态下，输出不稳定。

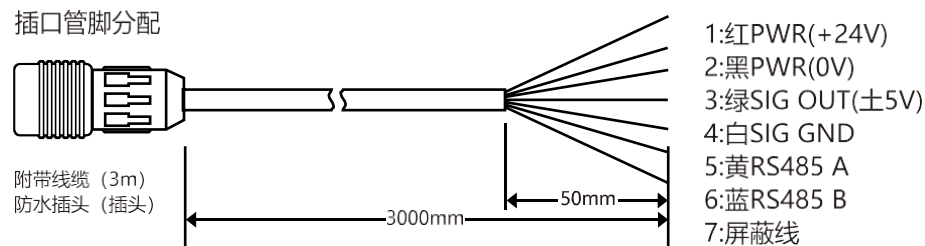
- A. • 请确认测量对象、本产品以及装置整体没有振动。
- 请确认附近是否有较强的交变磁场，或者温度是否经常变化。
 - 请确认轴上是否带电，或者轴中是否进入了漏电流。

如果没有上述情况，则可以推断为本产品故障。

八、接线方式 (无特别要求, 默认方式)

管脚排列	管脚编号	线缆颜色	信号名
	1	红	PWR (+24V)
	2	黑	PWR (0V)
	3	绿	SIG OUT (±5V或±10V或RS485)
	4	白	SIG GND
	5	黄	PULSE OUT+
	6	蓝	PULSE OUT-
	屏蔽线	编织线	*屏蔽线不与传感器框体连接。

红线 24V 黑线 GND 黄线 RS485-A 蓝线 RS485-B 绿线 输出+ 白线 输出-



九、声明

超过使用环境条件要求会影响传感器的测量指标和寿命，严重时会造成传感器永久损坏！

本产品的安装、调试、维护应由具备资质的工程技术人员进行。本公司不承担除产品本身以外的任何直接或间接损失。本公司保留未经通知即更改产品说明书的权利。

十、保修单说明

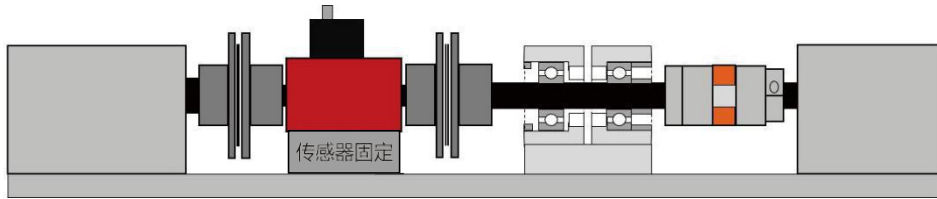
产品自售出之日起，整机保修一年，终身服务。在保修期内如发现产品故障应及时与我公司联系，不得自行拆卸，否则本公司有权拒绝保修。

属下列情况之一者，实行收费修理：

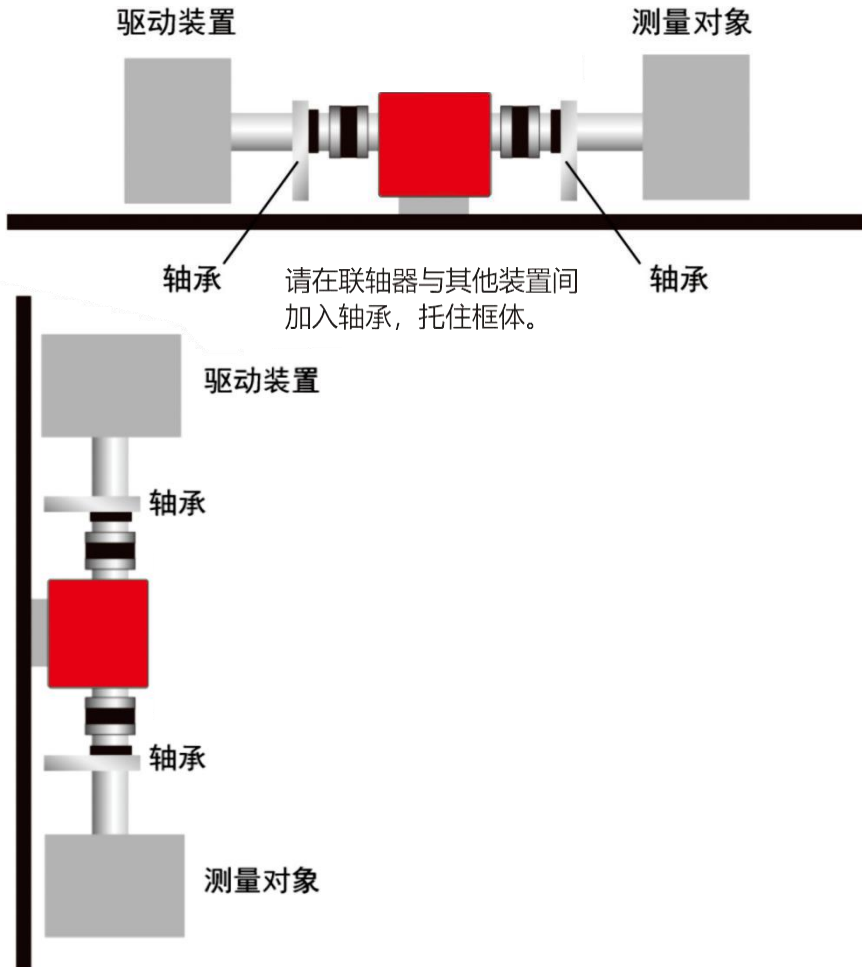
- 1 保修期满的产品。
- 2 由于运输、保管不善而损坏或未按说明书要求进行操作而损坏的。
- 3 自行拆卸的或经非本公司保修点修理后的产品。
- 4 无产品编号或无保修单上的产品编号与送修的产品编号不符或涂改过的产品。
- 5 在保修期内非产品质量原因造成的损坏，其修理费用由用户承担。

十一、安装使用方法

扭矩传感器，键槽连接如果掉落的话，会造成损坏和人员受伤，请采取安装防止脱落的销子等措施。确认键槽无损伤并且牢固装配进扭矩传感器。



本产品可以在水平或垂直方向使用。另外，线缆的方向没有限制。向其他装置安装本产品时，请托住本产品的框体，防止框体转动。



常见使用问题及解决方法

1. 数据设置错误无法使用或者扭矩值不准确怎么办？

答：恢复出厂设置基本可以解决参数设置错误的问题。主界面显示时K2按键四秒内按下五次屏幕闪烁一次即表示已经恢复出厂。

2. 转速有跳动现象，是传感器问题吗？

答：本扭矩传感器测得转速精度为1%以内，而且伺服电机控制为PID算法，必然会存在波动，如果需要转速的高精度检测，请外加霍尔编码器或者光电编码器。

3. 传感器无法进行MODBUS通信怎么办？

答：将通信模式改为2，测试通信线是否正常，是否可以接收到正确数据，确定通信线正常后，再发送010300000002C40B，查看是否返回扭矩值。

4. 使用主动发送方式，转速如何读取？

答：主动发送为了保证速度，只发送扭矩，转速可以通过频率检测，具体方式检测方式查看说明书第七节。