

# JUL-TQ40 扭矩传感器使用说明



## 简介说明

TQ40 扭矩传感器为一种可动态测量扭矩与转速的扭矩传感器。可高速高精度的采集扭矩与转速信号，支持各种输出方式。其拥有动态扭矩中较小的轴向尺寸和可以取出的测量轴体，适用于多种安装环境。极大的简化安装步骤，也使得该传感器具有一定的抗非同轴特性。该传感器扭矩采样与信号输出速率均达到 3000Hz 以上，可以适用于需要高速扭矩采集的场合。其扭矩信号可以输出  $\pm 10V$  电压信号和 4-20mA 电流信号，转速信号为 0-10V 和 4-20mA。也支持通过 RS485 输出扭矩与转速信号。转速信号也可以支持 NPN 或 PNP 信号输出。其他输出类型后续将不断更新。

## 特性

- ❖ 供电电压: DC 12~28V
- ❖ 最大功耗: 7.3W
- ❖ 扭矩采样速度: 3200Hz
- ❖ 扭矩采样 AD 位数: 24bit
- ❖ 模拟量输出 DA 位数: 14bit
- ❖ 允许转速: 0~12000RPM
- ❖ 旋转单圈脉冲: 120Hz 或 240Hz
- ❖ 扭矩输出类型:  $\pm 10V$  4-12MA RS485
- ❖ 转速输出类型: 0-10V 4-20MA RS485
- ❖ 扭矩综合精度: 0.1-0.05%
- ❖ 通信协议: modbus RTU HEX 主动发送
- ❖ 光电指示: 双 RGY 指示灯

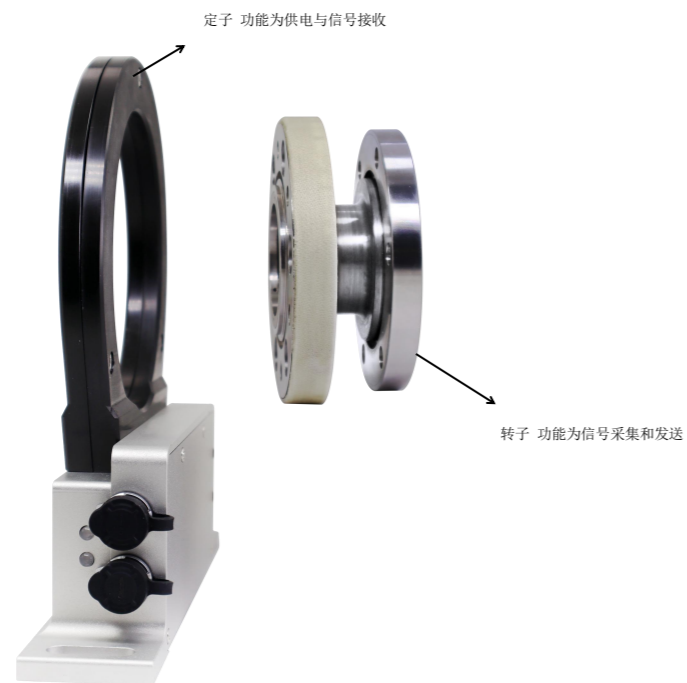
## 应用

- ❖ 新能源电机测试系统
- ❖ 发电机测试系统
- ❖ 自动化扭矩采集测试
- ❖ 齿轮箱测试平台
- ❖ 扭矩破坏性试验
- ❖ 力值过程分析

## 注意

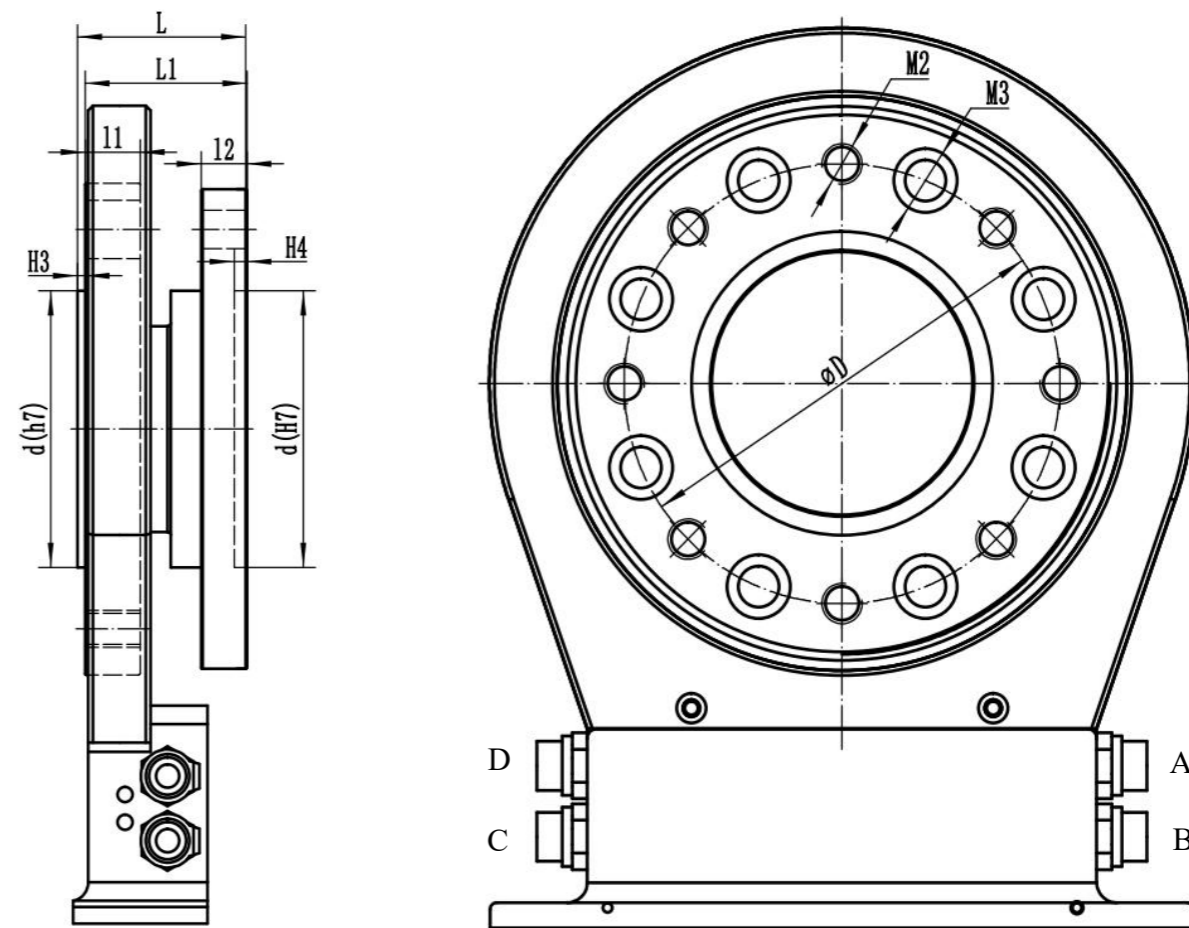
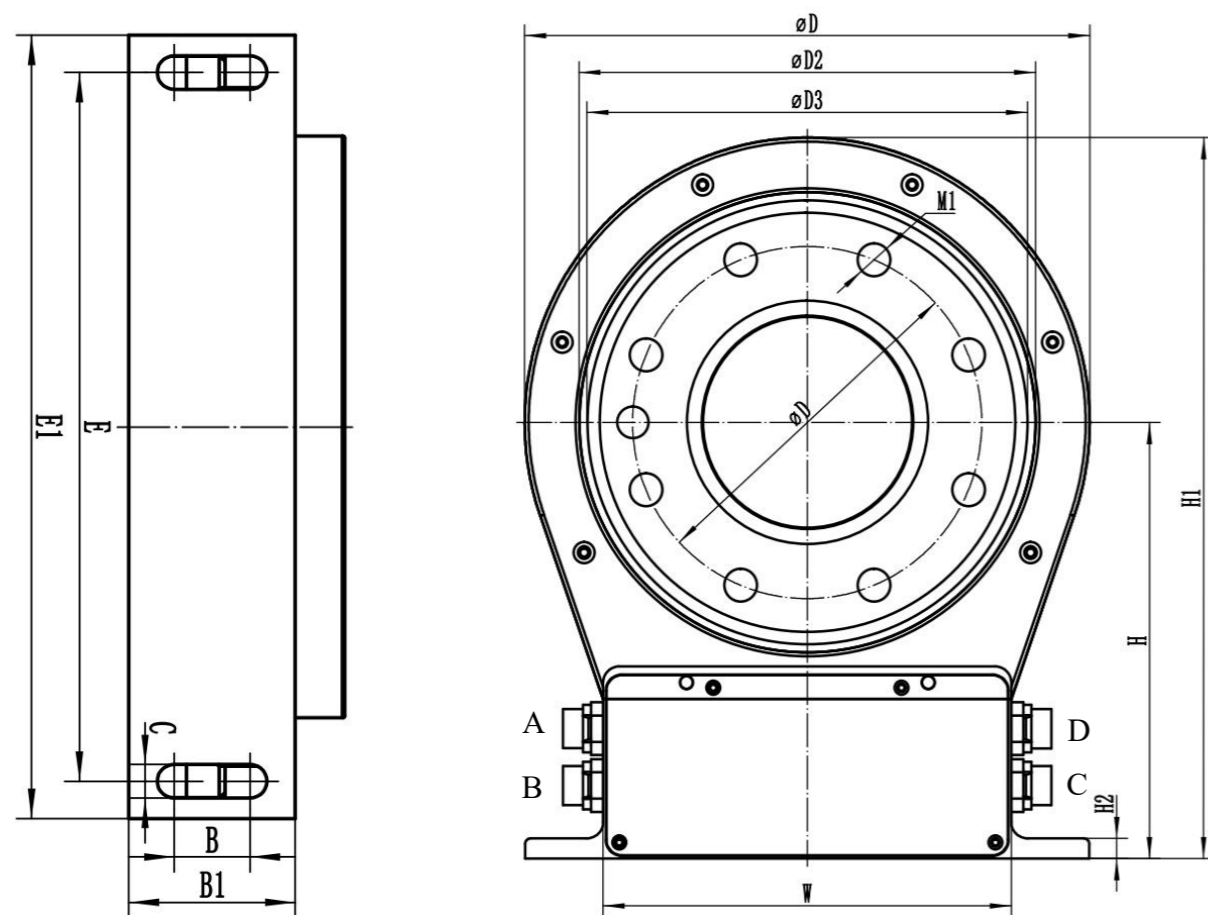
- ❖ 请不要使用在原子能设备以及与生命相关的医疗器械等设备上。
- ❖ 本产品的所有输入输出信号线，为了防止浪涌发生，请设置适当的浪涌抑制电路。
- ❖ 为了防止仪表损坏和防止机器故障，请在与本仪表接续的电源线或大电流容量的输入输出线上，安装适当容量的保险丝等安全断路器件保护仪表。
- ❖ 请不要将金属片或导线碎屑混入本产品中，否则可能导致触电、火灾、故障。
- ❖ 请务必在切断电源后再进行清洁。
- ❖ 清洁时，请用干的软布擦去本产品的污垢。请不要使用吸湿剂。否则可能导致变形、变色。
- ❖ 请不要使用硬物擦蹭或敲打显示部分。
- ❖ 本产品的安装、调试、维护应由具备资质的工程技术人员进行。

## 结构介绍



安装前请先将转子使用螺丝紧固于被测轴体，然后将定子套入转子中，随后调整定子距离，以保证转子在静止状态和旋转状态都与定子无任何接触。在无转速模块的情况下，定子与转子的轴向距离允许偏差 3mm 以内。

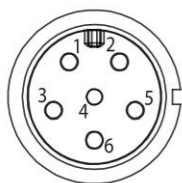
## 产品尺寸



规格 N. M	ΦD	ΦD1	ΦD2	ΦD3	H	H1	H2	H3	H4	d	L	L1	L2	L3	M1	M2	M3	E	E1	B	B1	C	W
50、 100、 200	Φ84	Φ154.4	Φ114	Φ104	133	210.2	7.5	2	4.2	Φ57	47	45	14	10.5	6-Φ8.2	6-Φ14	6-M8	190	210	20	44	9	152
500、 1000	Φ101.5	Φ176.4	Φ136	Φ130	144	232.2	7.5	3	4.2	Φ75	51	49	17	12	8-Φ10.5	8-Φ17	8-M10	190	210	20	44	9	152
2000、 3000	Φ130	Φ210.4	Φ170	Φ164	161	266.2	7.5	2.5	4.2	Φ90	55	53	18	15	8-Φ12.5	8-Φ19	8-M12	190	210	20	44	9	152
5000	Φ155.5	Φ239.4	Φ199	Φ193	175.5	295.2	7.5	2.8	4.2	Φ110	65.8	63	20	22	8-Φ14.5	8-Φ22	8-M14	190	210	20	44	9	152
10000	Φ196	Φ286.4	Φ246	Φ240	199	342.2	7.5	3.5	4.2	Φ140	79	75.5	22	24	8-Φ17	8-Φ26	8-M16	190	210	20	44	9	152

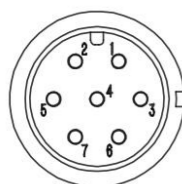
## 航空插头接线定义和功能

### A 标号航插



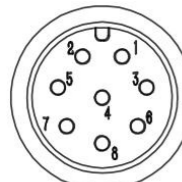
航插芯数标号	定义	功能	备注
1	DC24V	传感器整体供电线	/
2	GND	传感器整体供电线	/
3	RS485-A	RS485 信号线	/
4	RS485-B	RS485 信号线	/
5	IN_zero	扭矩清零信号线	与“GND”线相连两秒以上即可进行扭矩清零操作
6	屏蔽线	接地	/

### B 标号航插



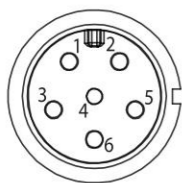
航插芯数标号	定义	功能	备注
1	R_OUT_V	转速电压信号输出	/
2	R_OUT_I	转速电流信号输出	/
3	N_OUT_V	扭矩电压信号输出	/
4	屏蔽线	接地	/
5	N_OUT_I	扭矩电流信号输出	/
6	OUT_GND	模拟量输出基准点	/
7	OUT_GND	模拟量输出基准点	/

### C 标号航插



航插芯数标号	定义	功能	备注
后续更新使用	/	/	/

### D 标号航插



航插芯数标号	定义	功能	备注
后续更新使用	/	/	/

## 电气性能和基本参数

### 绝对最大额定值

名称	最小值	最大值	单位
电源电压	9	32	V
使用环境温度	-30	75	摄氏度
使用环境湿度	5	90	%
使用转速	/	18000	RPM
使用扭矩	/	300%最大量程	/

超出绝对最大额定值列出的压力可能会造成传感器永久损坏。这些仅仅是压力额定值，长时间处于最大额定值条件下可能会影响传感器可靠性。

### 建议运行条件

名称	最小值	推荐值	最大值	单位
电源电压	12	24	28	V
使用环境温度	-20	/	65	摄氏度
使用环境湿度	10	/	85	%
使用转速	/	12000	12000	RPM
使用扭矩	/	/	200%最大量程	/

### 模拟量输出电气性能

测试条件：电源电压 24V，电压输出外部阻抗 1MΩ，电压输出类型+-10V，线材长度 25cm。

参数	最小值	典型值	最大值	单位
扭矩电压输出纹波峰-峰值	6	12	25	mV
转速电压输出纹波峰-峰值	6	12	25	mV
扭矩输出响应延时	/	0.89	1.8	ms
模拟量输出带宽	3.8	4	/	kHz

### EMC 测试性能

测试设备：EFT S4 脉冲群发生器 ESD 20K 静电放电发生器 环境温度：25 摄氏度

名称	等级	测试频率	单位
脉冲群测试	4	500kHz	KV
静电接触放电测试	8	1S	KV

### 指示灯状态

在转子安装完成后，调整定子外壳与转子间的轴向距离，可以根据如下指示进行操作。

2 号灯珠显示红色：表示转子与定子外壳偏差过大，或定子损坏。

2 号灯珠显示黄色：表示转子与定子外壳有一定偏差，供电与信号传输有损耗。

2 号灯珠显示绿色：表示转子与定子外壳轴向距离合适，供电与信号正常。

### 扭矩清零

在正常使用环境下，由于温度升高或长期使用后，扭矩零点存在一定偏差，可以使用以下方法进行扭矩清零，该清零数据将进行断电保存。

1. 通信清零：见通信章节

2. 外部清零：将 A 标号航插中的清零信号线与传感器 GND 供电线短接 2 秒以上，即可将当前扭矩数据清零。一般情况建议使用将该信号线与 GND 供电线接入按钮。

### RS485 通信说明

该传感器为标配 RS485 通信，可以使用通信修改传感器内部参数，也可搭配本公司上位机软件进行使用。RS485 所使用的协议为 modbus RTU 或者本公司自定义的 HEX 主动发送协议。

### Modbus RTU 协议说明

本传感器支持 Modbus RTU 的 03H, 05H 和 10H 指令，所有参数均可通过 modbus RTU 进行修改。

#### 参数表

参数名称	取值范围	缺省值	通信地址	支持指令	说明
扭矩滤波	1~99	20	0x06	03,10H	扭矩数据滤波强度。
转速滤波	1~99	20	0x08	03,10H	转速数据滤波强度。
扭矩系数	1~99999	/	0x0A	03,10H	扭矩采样 AD 值放大系数。
扭矩小数位	0~4	/	0x0C	03,10H	扭矩实际小数位。
转速小数位	0~4	/	0x0E	03,10H	转速实际小数位。
功率小数位	0~3	/	0x10	03,10H	功率实际小数位。
扭矩单位	0~2	/	0x12	03,10H	为 0 表示 Nm。 为 1 表示 mNm。 为 2 表示 kNm。
转速单位	0	/	0x14	03,10H	为 0 表示 RPM。
功率单位	0~1	/	0x16	03,10H	为 0 表示 W。 为 1 表示 kW。
显示方式	0~99	/	0x18	03,10H	十位为 0 表示中文显示。 十位为 1 表示英文显示。
扭矩上电清零	0~1	0	0x1A	03,10H	为 1 则表示扭矩信号上电后自动进行一次清零操作。
转速清零阈值	0.1~9.9	/	0x1C	03,10H	低于当前转速时，转速数据进行归零。单位为 RPM。
扭矩方向	0~1	0	0x1E	03,10H	扭矩转动方向修改，1 表示扭矩反向变化。
转速脉冲数	1~999	/	0x20	03,10H	转子旋转一圈实际脉冲数。
扭矩变送方式	0~1	/	0x22	03,10H	为 0 表示转矩信号模拟量输出为正负值。 为 1 表示正负扭矩均取绝对值后进行模拟量输出。
扭矩变送零点	0~16383	/	0x24	03,10H	扭矩变送输出零点。
扭矩变送满度	0~16383	/	0x26	03,10H	扭矩变送最大输出。
扭矩量程	1~99999	/	0x28	03,10H	扭矩实际量程，其小数点位与扭矩数据小数点位相同。
转速变送零点	0~16383	/	0x2A	03,10H	转速变送输出零点。
通信速率	0~5	3	0x30	03,10H	通信波特率： 为 0 表示关闭通信。 为 1 表示 9600。 为 2 表示 19200。 为 3 表示 38400。 为 4 表示 57600。 为 5 表示 115200。
通信模式	0~1	/	0x32	03,10H	为 0 表示使用 HEX 主动上传协议。 为 1 表示使用 modbus RTU 协议。
通信地址	1~255	1	0x34	03,10H	modbus RTU 协议的从机地址。
通信方式	0~5	/	0x36	03,10H	为 0 表示通信方式为 N81。

					为 1 表示通信方式为 N82。为 2 表示通信方式为 O91。为 3 表示通信方式为 O92。为 4 表示通信方式为 E91。为 5 表示通信方式为 E92。
高低位在前	0~3	0	0x38	03,10H	通信数据的字节顺序。 0 表示字节顺序为 4321。 1 表示字节顺序为 3412。 2 表示字节顺序为 2143。 3 表示字节顺序为 1234。
变送调试模式	0~2	0	0x60	03,10H	设置变送调试模式，调整变送输出方式，设置为 1 表示变送恒定输出扭矩与转速变送零点，设置为 2 表示变送恒定输出扭矩与转速变送满度。该参数断电不保存。
实时扭矩	/	/	0x00	03H	当前扭矩值。最高位为 1 表示负数，可将数据进行取反后加 1 转换为绝对值。读取到的数据需要加入扭矩小数点后即为准确扭矩数据。
实时转速	/	/	0x02	03H	实时的转速数据。读取到的数据需要加入转速小数点后即为准确转速数据。
实时功率	/	/	0x04	03H	实时功率数据。
扭矩清零	/	/	0x51	05,10H	进行扭矩清零操作。10H 指令下，写入数据大于 0 均可。
恢复出厂	/	/	0x55	05,10H	进行所有数据恢复出厂操作。10H 指令下，写入数据大于 0 均可。
校准点 (1)	20~999999	999999	0x70	03,10H	校准时的显示值 1
修正系数 (1)	1~50000	10000	0x72	03,10H	修正系数 1= (实际值 1/显示值 1) *10000
校准点 (2)	20~999999	999999	0x74	03,10H	校准时的显示值 2
修正系数 (2)	1~50000	10000	0x76	03,10H	修正系数 2= (实际值 2/显示值 2) *10000
校准点 (3)	20~999999	999999	0x78	03,10H	校准时的显示值 3
修正系数 (3)	1~50000	10000	0x7A	03,10H	修正系数 3= (实际值 3/显示值 3) *10000
校准点 (4)	20~999999	999999	0x7C	03,10H	校准时的显示值 4
修正系数 (4)	1~50000	10000	0x7E	03,10H	修正系数 4= (实际值 4/显示值 4) *10000
校准点 (5)	20~999999	999999	0x80	03,10H	校准时的显示值 5
修正系数 (5)	1~50000	10000	0x82	03,10H	修正系数 5= (实际值 5/显示值 5) *10000
校准点 (6)	20~999999	999999	0x84	03,10H	校准时的显示值 6
修正系数 (6)	1~50000	10000	0x86	03,10H	修正系数 6= (实际值 6/显示值 6) *10000
校准点 (7)	20~999999	999999	0x88	03,10H	校准时的显示值 7
修正系数 (7)	1~50000	10000	0x8A	03,10H	修正系数 7= (实际值 7/显示值 7) *10000
校准点 (8)	20~999999	999999	0x8C	03,10H	校准时的显示值 8
修正系数 (8)	1~50000	10000	0x8E	03,10H	修正系数 8= (实际值 8/显示值 8) *10000
校准点 (9)	20~999999	999999	0x90	03,10H	校准时的显示值 9
修正系数 (9)	1~50000	10000	0x92	03,10H	修正系数 9= (实际值 9/显示值 9) *10000
校准点 (10)	20~999999	999999	0x94	03,10H	校准时的显示值 10
修正系数 (10)	1~50000	10000	0x96	03,10H	修正系数 10= (实际值 10/显示值 10) *10000

Modbus RTU 协议通信实例（通信支持 N81 或 N82 格式）

0X03 指令（读取当前扭矩值）

发送：01 03 00 00 00 02 C4 0B（读取当前扭矩值）

返回：01 03 04 00 00 00 12 7A 3E（当前扭矩为 00 00 00 12，转换为 10 进制为 18）

发送：01 03 00 0C 00 02 04 08（读取当前扭矩小数点）

返回：01 03 04 00 00 00 02 7B F2（当前扭矩小数点为 00 00 00 02，转换为 10 进制为 2）

上面的通信表示当前扭矩为 0.18NM。

0X10 指令（扭矩清零）

发送：01 10 00 51 00 02 04 00 00 00 01 F6 9F（进行一次扭矩清零）

返回：01 10 00 51 00 02 10 19（写入成功，进行清零操作）

HEX 主动发送协议说明

使用 HEX 主动发送协议之前需要明确 HEX 协议为单工协议，数据只能通过仪表流向上位机或者 PLC 等接收设备。如果需要修改传感器内部参数等操作，可以联系本公司技术人员，进行指导修改为 modbus RTU 协议。HEX 协议为固定波特率，固定波特率为 460800，数据格式为 N81 或 N82，根据参数“停止位”实际数值以定。

通信实例

00 01 F2 00 0F 30 0A 87

以上为传感器发送的一串数据，该串数据前三个字节为扭矩数据，第四到第六个字节为转速数据，最后两位数据为前六个字节的 CRC16 校验数据。

上面数据串表示扭矩数据为 0X0001F2，转速数据为 0X000F30，转换为十进制后，扭矩数据为 498，转速数据为 3888，根据传感器铭牌指示的扭矩小数点位为 2，转速小数点为 1，则表示扭矩真实数据为 4.98NM，转速为 388.8RPM。

需要注意的是该数据无帧头帧尾，需要通过递推-校验-递推-校验.....的方式进行数据分析，当前六个字节数据的 CRC16 校验与最后两个校验字节相同时，说明数据为正确数据。随后即可通过后皆可隔 8 个字节采集一次数据进行校验，因为该数据串长度和发送时间均为固定值。

模拟量输出说明

本传感器支持扭矩与转速模拟量输出，扭矩变送输出为 4-12-20MA 或者-10~0~10V。也可以选择 4-20MA 扭矩绝对值输出。转速输出支持 4-20MA 或 0-10V。

（以下参数说明以扭矩模拟量输出为例）

扭矩变送零点：变送零点的改变会导致零点输出电压与零点输出电流的改变，例如扭矩为 0NM 时，改变“扭矩变送零点”参数，则扭矩模拟量输出则不为 0V 或者 12MA。出厂之前已经调整到合适的值。请不要随意修改本参数。

扭矩变送满度：“扭矩变送满度”为扭矩达到最大量程时输出的 DA 值，本参数目的为消除模拟量硬件电路引起的误差。传感器在出厂之前已经调整到合适的值。请不要随意修改本参数。

扭矩量程：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。

一、机械对中要求

- 传感器与动力端（如电机）、负载端（如测功机）的同轴度需控制在 0.05mm 以内，偏差过大会产生附加径向力，导致数据漂移。

- 安装时优先使用定心套或百分表校准，确保三部件法兰端面平行、轴线完全重合，禁止强行对接。  
载荷限制要求

- 严禁承受径向力（如因安装偏差导致的横向拉扯）和轴向力（如轴向窜动、推力），仅允许传递扭矩，额外载荷会永久影响传感器精度。

- 若系统存在轴向窜动，需在负载端加装推力轴承或弹性联轴器（推荐使用梅花联轴器，避免刚性连接）。

二、连接与固定要求

- 法兰连接螺栓需对称、分次、均匀拧紧（按对角线顺序），扭矩值参考传感器手册（通常为螺栓额定扭矩的 60%-80%），防止法兰变形。

- 传感器本体需固定在刚性支架上，支架需具备足够强度，避免运行中振动导致传感器位移或共振。

三、环境与布线要求

- 安装环境需远离强磁场（如大型变压器）和剧烈振动源，避免电磁干扰和机械振动影响信号采集。

- 信号线缆需使用屏蔽线，且与动力线缆分开布线（间距≥30cm），防止电磁耦合干扰，线缆接头需牢固拧紧，避免接触不良。

矩力传感器技术（深圳）有限公司

修订时间：2025 年 8 月

版本：1.1

印刷：0

编辑：10036