NEW · HORIZON · EFFICIENCY

SFQ800-CX/OX
SFQ2000-OX/CX

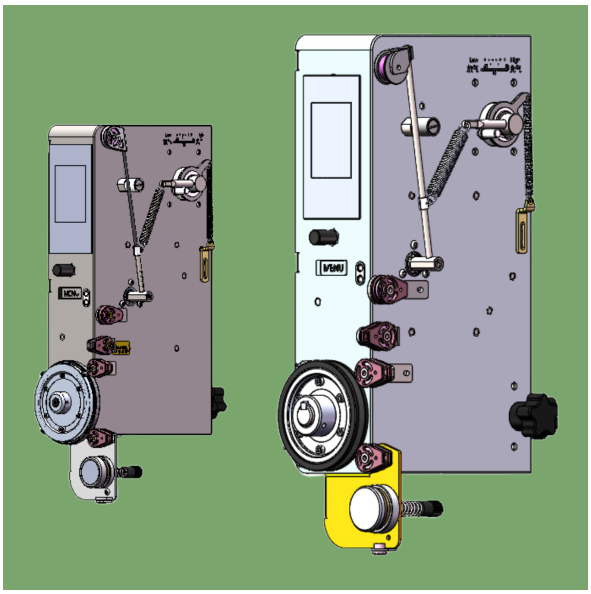
伺服张力器操作手册

Servo Tensioner Operation Manual

2024年11月

千和精密机械有限公司
QIANHE PRECISION MACHINERY CO., LTD

SFQ系列伺服张力器



- 永磁同步伺服电机
- 高精度编码器
- 恒张力主动送线、自动跟随
- 张力范围超大
- 适用于飞叉、平绕、针绕等多种绕线方式

强劲　高效　节能

产品功能特点

1）、预设张力段：可在张力器本机显示屏上操作预设8个张力段，或通过RS485通讯来预设8段张力。

2）、多种多段张力切换模式；

- IO切换张力 ：张力器配置了3路开关量，可以通过PLC（上位机）IO口来控制切换预设好的8段张力。
- 气动切换张力：接通气源可以通过张力器内部气缸的充气和放气实现2段张力切换。
- 以上两种切换方式可以组合使用，达到16段张力切换。

3）、张力范围大，SFQ800更换张力杆、弹簧达到7gf-800gf;SFQ2000更换张力杆、弹簧达到200gf-2000gf。

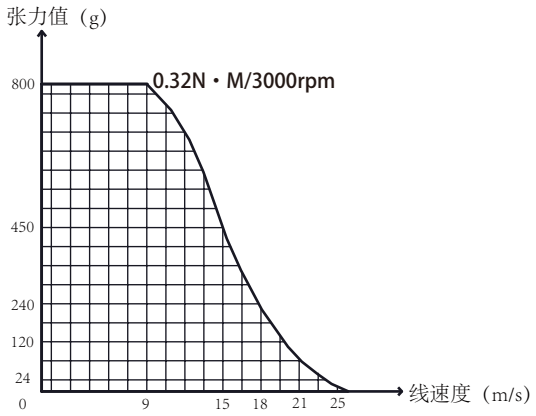
4）、在线显示张力值、绕线线速度、绕线长度。

5）、报警功能：断线报警、故障报警、张力上/下限报警。

6）、多功能“菜单旋钮”，所有设置可在本机屏上操作完成。

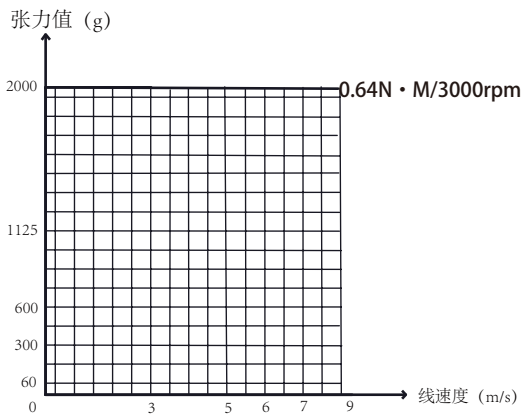
7）、RS485组网通讯可以实现对组网内的所有张力器读写集成控制，升级程序等操作（可以选配张力器专用通讯盒会提高通讯效率）。

伺服电机特性参数曲线图



100W伺服电机力矩与线速度关系

（图1-1）



200W伺服电机力矩与线速度关系

（图1-2）

型号规格参数配置

SFQ系列伺服张力器功能参数 （表1）

张力器型号 / 功能	SFQ800系列	SFQ2000系列
张力范围	7-800gf	200-2000gf
最高线速度	25m/s	9m/s
外形尺寸	270*145*65mm	290*150*70mm
额定功率	100W	200W
供电电压	DC48V	DC48V
产品重量	1.8KG	3.3KG
机壳材料	金属	金属
485通讯	●	
断线报警	●	
故障报警	●	
预设8段张力	●	
开关量切换张力	●	
在线张力测量	●	
张力上/下限报警	●	
线速度显示	●	
张力显示比例校对	●	
绕线长度计算	●	
电机使能控制	●	
屏保设置	●	
组网参数同步功能	●	

张力杆和张力拉簧选用参数表

（表2）

张力器型号	张力杆规格(mm)	拉簧型号	张力范围(gf)	参考线径(mm)
SFQ800系列	SF2-200	T2、T3、ST5	7~80	0.04~0.13
	SF2-150	T2、T3、ST5	10~100	0.05~0.14
	SF3-200	ST10	70~330	0.12~0.25
	SF3-150	ST10	100~440	0.14~0.29
	SF4-200	ST11	140~570	0.16~0.35
	SF4-150	ST11	200~770	0.20~0.40
SFQ2000系列	SF4-200	ST17	200~1650	0.20~0.55
	SF4-150	ST17	250~2200	0.22~0.70

◆ 标配为一根张力杆和对应张力范围的拉簧
◆ 根据张力范围匹配合适的张力杆及对应的弹簧

张力杆规格

（表3）

序号	张力杆规格	参考线径	适用张力范围
1	SF2-150	0.05～0.20	10～200
2	SF2-200	0.02～0.14	2～100
3	SF3-150	0.10～0.32	50～550
4	SF3-200	0.10～0.29	50～450
5	SF4-150/200	0.14～0.65	100～2000

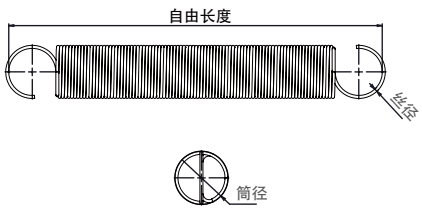
（图2）

张力拉簧参数

（表4）

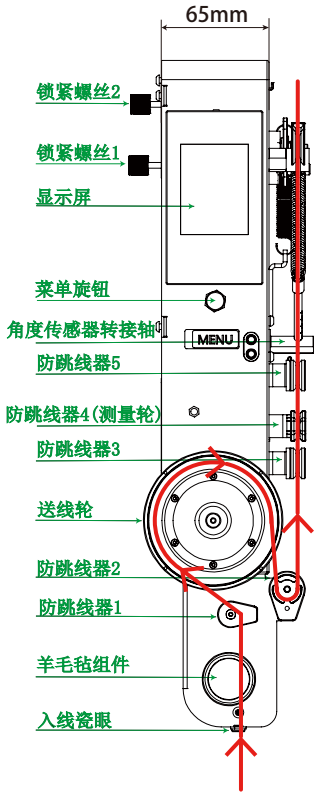
拉簧型号	T2	T3	ST5	ST10	ST11	ST17
丝径	0.4	0.4	0.6	1.1	1.3	1.7
筒径	7.0	5.6	7.8	12.0	14.0	13.7
有效圈数	91	98	77	43	34	36
自由长度	50	50	60	70	70	80
150长张力杆(gf)	10-20	20-40	40-100	100-440	200-770	250-2250
200长张力杆(gf)	7-15	10-30	27-80	70-330	140-570	200-1650

注：上述参数在默认工作角度38°，出线角度A°为90°（图6、图9）时所测得。

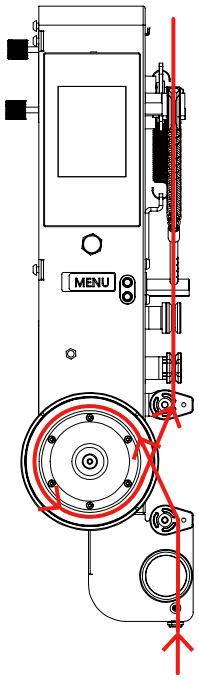


（图3）

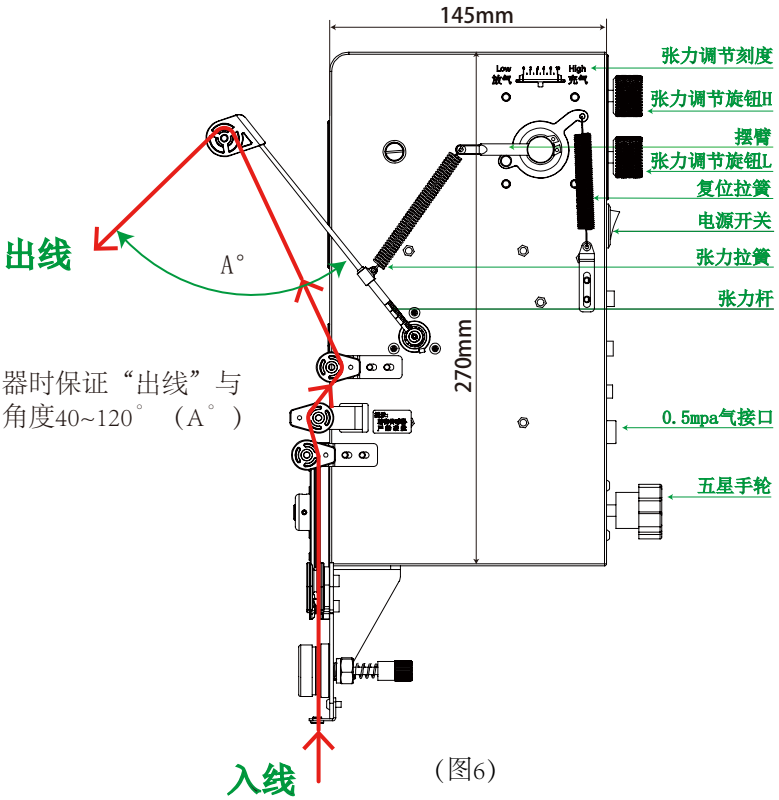
外形结构及挂线示意图



（图4）SFQ800-CX



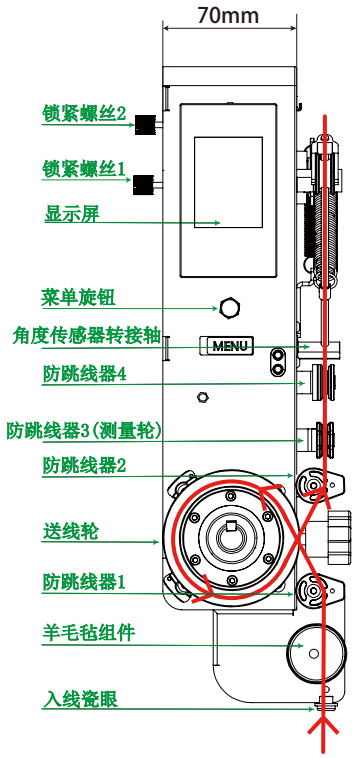
（图5）SFQ800-0X



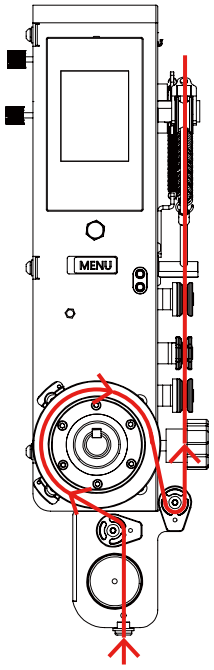
安装张力器时保证“出线”与张力杆的角度40~120°（A°）

（图6）

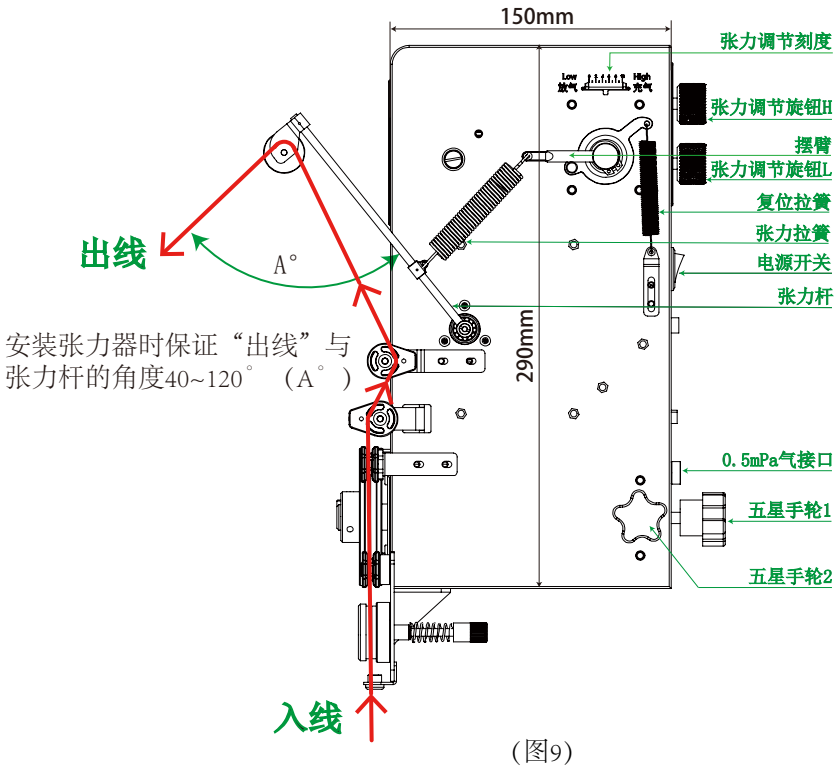
外形结构及挂线示意图



（图7）SFQ2000-OX



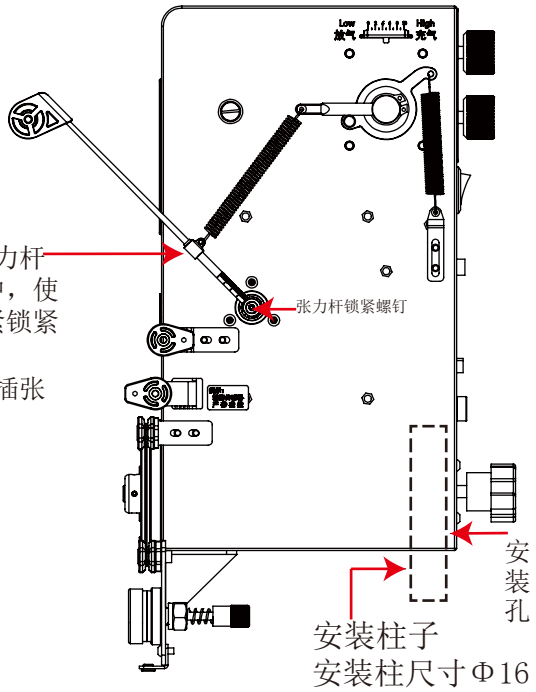
（图8）SFQ2000-CX



（图9）

关于安装

1、安装张力杆，将张力杆插入张力杆转接轴孔中，使其端面与轴齐平，拧紧锁紧螺钉，固定好张力杆。
2、安装张力杆时，下插张力杆张力减小。



(图10)

安装注意事项：

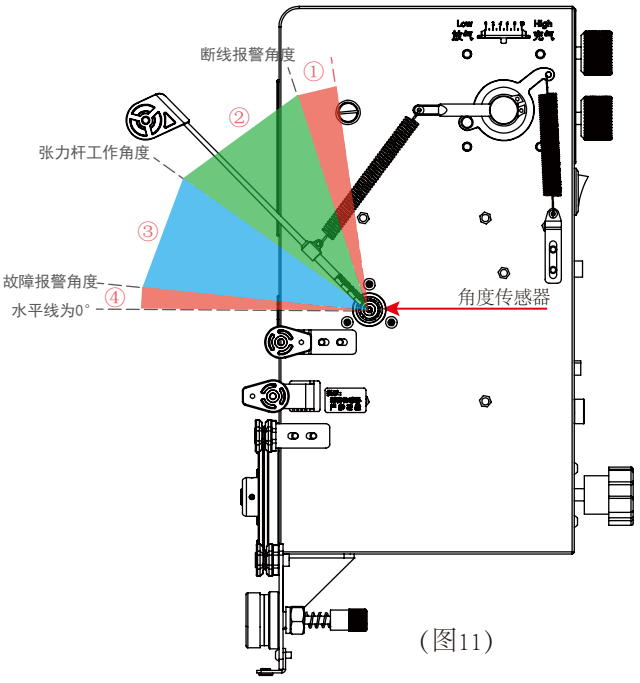
安装张力器时注意出线角度规定在40~120°范围内。挂线示意图、出线角度请参照“外形结构及挂线示意图”说明。

把张力器安装在一个Φ16mm的安装柱上并锁紧五星手轮。

关于张力杆工作角度（送线角度）的工作说明

①、断线报警区间：当断线时，触发报警时张力杆所处角度。
②、待机区间。
③、工作区间：加速缓冲区。
④、故障报警区间：断线或者误操作等引起张力杆触发故障角度时电机会立即停止。

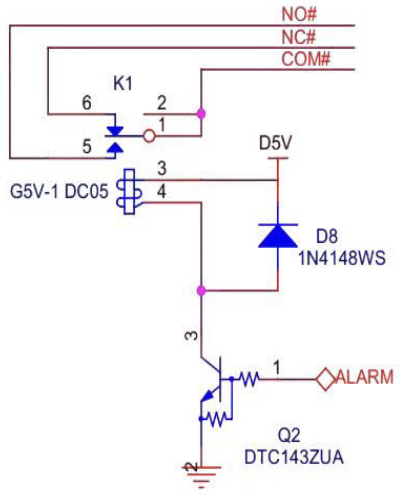
注意： 当张力杆进入故障报警区间时，电机将会停转、输出报警信号；将张力杆返回至断线报警区间，解除故障报警。

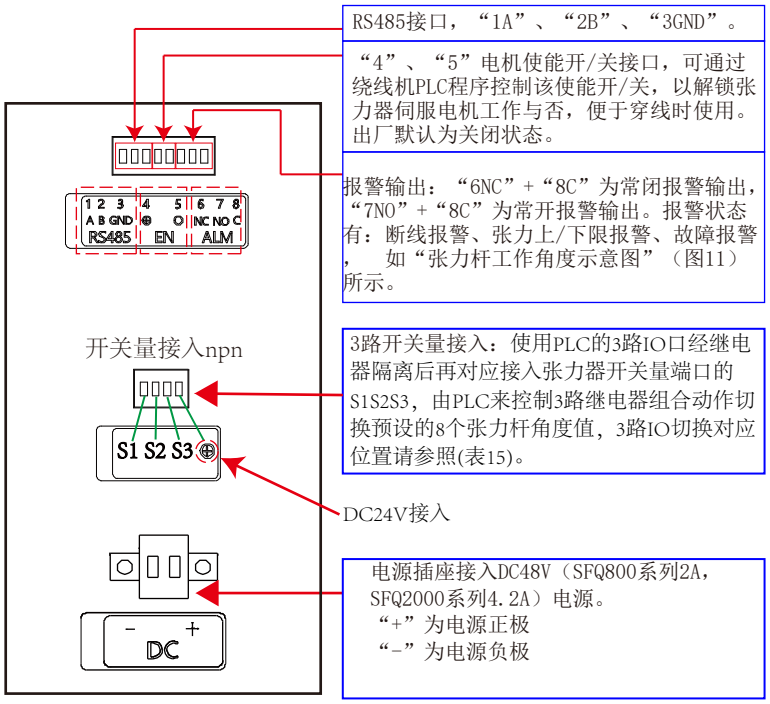


(图11)

电气接线

报警输出内部继电器电路

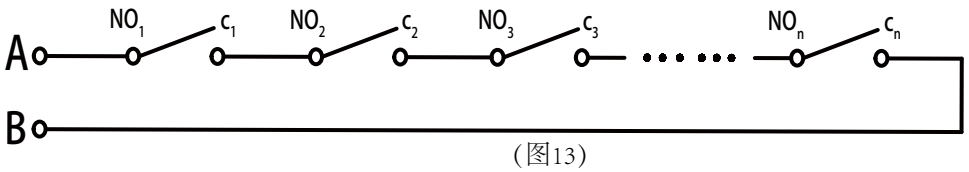




（图12）

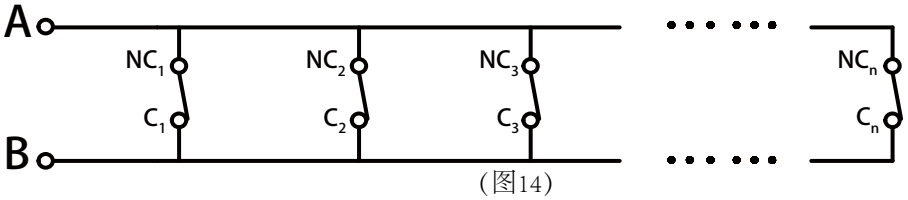
多台张力器报警信号的两种接线方法

a、报警时继电器C和NO端口是断开状态（常开）：串联，正常工作时A和B通，报警时A和B不通



（图13）

b、报警时继电器C和NC端口是闭合状态（常闭）：并联，正常工作时A和B不通，报警时A和B通

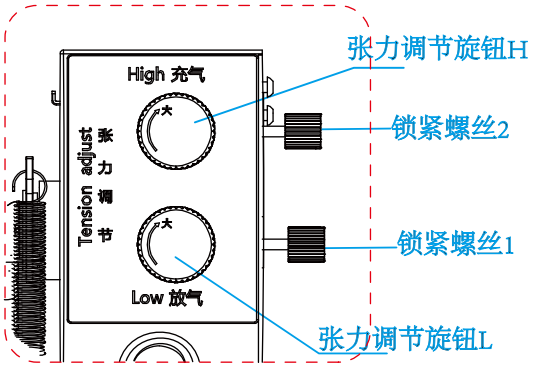


（图14）

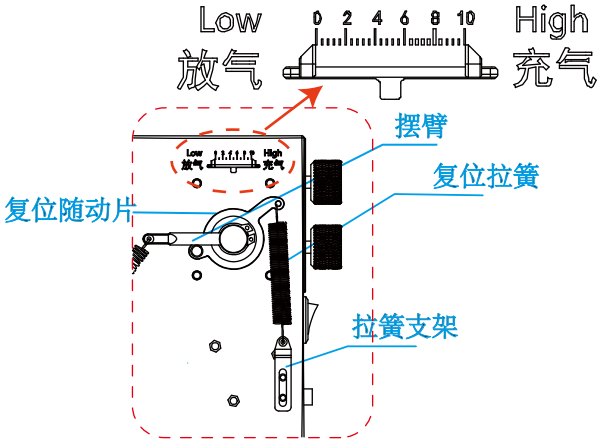
张力调节

1、张力调节：张力器接入气源，在张力器内部气缸充气和放气的情况下摆臂会有两种工作状态，如果气缸充气摆臂会动作到high的调节位置工作，如果放气摆臂则在Low的调节位置工作，调节张力旋钮H可对High标示刻度的3~10之间进行调节，调节完成后拧紧锁紧螺丝即可。
2、张力杆复位拉簧的作用：复位拉簧是指在张力拉簧未拉伸的状态下张力杆在起始角度与工作角度方向之间产生的一个工作力，可以满足极小张力的需求。张力杆复位角度范围由Low的调节位置以及张力杆工作角度设置有关。

注意：调节High旋钮时先放气。充气时对应High段张力，放气时对应Low段张力。

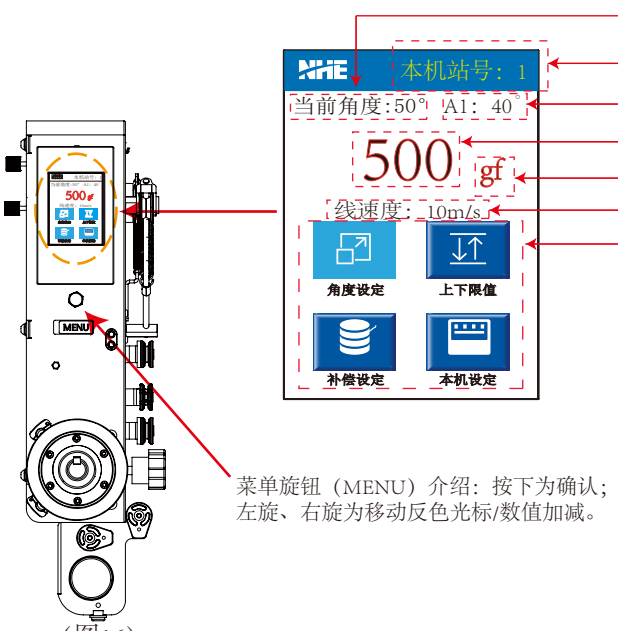


（图15-1）



（图15-2）

关于显示屏操作



（图16）

为了保证测量值的准确性，定期清零校对，清零时测量轮上不能有负载。
1）手动清零校对方法：
1.1、反色光标不能在任何功能键上，长按两秒释放即可清零。
1.2、进入屏幕‘补偿设定’界面里，选中‘手动清零’按下旋钮确认。
2）自动清零校对方法：
进入屏幕‘补偿设定’界面里，选中‘自动清零’的‘开’按下旋钮确认。出厂默认自动清零角度为断线报警角度，当张力杆角度大于等于断线报警角度并保持15秒，张力值清零。

主界面

主界面显示内容：本机站号、张力杆的当前实时角度、当前预设的段位角度、实时张力测量值、实时线速度。界面下方显示了‘角度设置’‘上下限值’‘补偿设定’‘本机设定’四个功能模块。

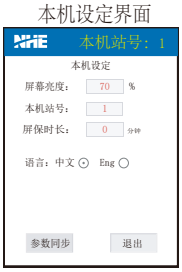
(图17-1)

上下限设定界面

在上/下限设定界面中旋转菜单旋钮来选择上限值和下限值的设定，选中后按下旋钮即可弹出数字键来进行设定。

(图17-2)

本机设定界面



在本机设定界面中旋转菜单旋钮来选择‘屏幕亮度’‘本机站号’‘屏保时长’的设定，选中后按下菜单旋钮即可弹出数字键来进行设定。选中语言在‘中文’和‘Eng’之间选择设定。选中‘参数同步’即进入‘参数同步’界面。

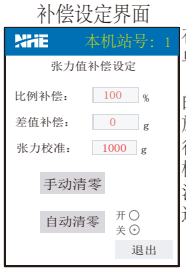
(图17-3)

角度设定界面

在角度设定界面中旋转菜单旋钮来选择A1~A8段的角度设定，选中后按下菜单旋钮即可弹出数字键来进行设定。

(图17-4)

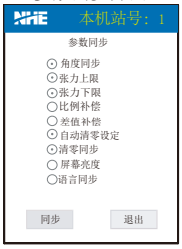
补偿设定界面



在补偿设定界面中旋转菜单旋钮来选择‘比例补偿’‘差值补偿’‘张力校准’的设定，选中后按下菜单旋钮即可弹出数字键来进行设定。选中‘手动清零’模块后按下后测量值即被清零。选中‘自动清零’选项可在‘自动清零’‘开’和‘关’之间选择设定。

(图17-5)

参数同步界面



在参数同步设定界面中旋转菜单旋钮来选择需要同步的项目进行同步发送，选中后按下菜单旋钮圈点点亮即被选中，再次按下圈点消失即未选中，此界面选项可多选，选完后移动光标到‘同步’确认发送，同步功能可以在组网内的所有张力器任意设定其中一台设定完成后通过同步功能将当前这台的配置参数发送到其它张力器上同步设定。

(图17-6)

关于RS485通讯

张力器采用Modbus RTU协议，通讯参数为：波特率19200；数据位8位；奇偶校验无；停止位1位。

RS485接口可连接我司专用上位机软件对张力器参数、伺服电机参数进行设置修改；还可进行控制程序升级。

①当前张力值读取命令(以站点设‘1’,张力值‘100g’为例)　(表5)

节点	Data0 1byte	Data1 1byte	Data2 1byte	Data3 1byte	Data4 1byte	Data5 1byte	Data6 1byte	Data7 1byte
	站地址	功能码	寄存器高位	寄存器低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRCL	CRCH
发送数据	0×01	0×03	0×20	0×11	0×00	0×02	0×9F	0×CE

	站地址	功能码	数据长度	张力值高位	张力值低位	报警信号高位	报警信号低位	CRCL	CRCH
接收数据	0×01	0×03	0×04	0×00	0×64	0×00	0×00	0×4A	0×1A

注：张力值实时读取最大周期50ms，单台张力器读取张力建议将读取周期设定为50ms以上。

②张力清零命令（站点设‘1’为例）　(表6)

节点	Data0	1byte	Data2 1byte	Data3 1byte	Data4 1byte	Data5 1byte	Data6 1byte	Data7 1byte	Data8 1byte	Data11 1byte	Data12 1byte
	站地址	功能码	寄存器高位	寄存器低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	数据长度	张力清零高位	张力清零低位	CRCL	CRCH
发送数据	0×01	0×10	0×10	0×75	0×00	0×01	0×02	0×00	0×00	0×BC	0×F4
接收数据	0×01	0×10	0×10	0×75	0×00	0×01				0×14	0×D3

③张力值上限设置（站点设‘1’,上限设‘1000g’为例）

（表7）

节点	Data0 1byte	Data1 1byte	Data2 1byte	Data3 1byte	Data4 1byte	Data5 1byte	Data6 1byte	Data7 1byte	Data8 1byte	Data9 1byte	Data10 1byte
	站地址	功能码	寄存器高位	寄存器低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	数据长度	张力上限高位	张力上限低位	CRCL	CRCH
发送数据	0×01	0×10	0×10	0×79	0×00	0×01	0×02	0×03	0×E8	0×BC	0×86
接收数据	0×01	0×10	0×10	0×79	0×00	0×01				0×D4	0×D0

④张力值下限设置（站点设‘1’,下限设‘0’g为例）

（表8）

节点	Data0 1byte	Data1 1byte	Data2 1byte	Data3 1byte	Data4 1byte	Data5 1byte	Data6 1byte	Data7 1byte	Data8 1byte	Data9 1byte	Data10 1byte
	站地址	功能码	寄存器高位	寄存器低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	数据长度	张力下限高位	张力下限低位	CRCL	CRCH
发送数据	0×01	0×10	0×10	0×78	0×00	0×01	0×02	0×00	0×00	0×BD	0×E9
接收数据	0×01	0×10	0×10	0×78	0×00	0×01				0×85	0×10

注：上下限设置时，张力杆必须处于“断线报警区间”，否则设置无效。

⑦张力补偿比例值设置（站点设‘1’，比例值‘150’为例）

（表11）

节点	Data0 1byte	Data1 1byte	Data2 1byte	Data3 1byte	Data4 1byte	Data5 1byte	Data6 1byte	Data7 1byte	Data8 1byte	Data9 1byte	Data10 1byte
	站地址	功能码	寄存器高位	寄存器低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	数据长度	比例值高位	比例值低位	CRCL	CRCH
发送数据	0×01	0×10	0×10	0×77	0×00	0×01	0×02	0×00	0×96	0×3D	0×78
接收数据	0×01	0×10	0×10	0×77	0×00	0×01				0×B5	0×13

注：比例值百分比计算方式：$\frac{\text{测量值}}{\text{显示值}}$ X100%

⑧张力补偿比例值读取(站点设‘1’，比例值100为例)

（表12）

节点	Data0 1byte	Data1 1byte	Data2 1byte	Data3 1byte	Data4 1byte	Data5 1byte	Data6 1byte	Data7 1byte
	站地址	功能码	寄存器高位	寄存器低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRCL	CRCH
发送数据	0×01	0×03	0×10	0×77	0×00	0×01	0×30	0×D0

	站地址	功能码	数据长度	比例值高位	比例值地位	CRCL	CRCH
接收数据	0×01	0×03	0×02	0×00	0×64	0×B9	0×AF

⑨8个角度预设置命令格式 （表11）

节点	Data0	Data1	Data2 1byte	Data3 1byte	Data4 1byte	Data5 1byte	Data6 1byte	Data7 1byte	Data8 1byte	Data9 1byte	Data10 1byte	Data11 1byte	Data12 1byte
	站地址	功能码	寄存器起始地址高	寄存器起始地址低	寄存器数量高字节	寄存器数量低字节	数据长度	Data7H	Data7L	Data6H	Data6L	Data5H	Data5L
发送数据	0×站点	0×10	0×10	0×91	0×00	0×08	0×10	A1角度高位	A1角度低位	A2角度高位	A2角度低位	A3角度高位	A3角度低位
接收数据	0×站点	0×10	原数据返回	原数据返回	原数据返回	原数据返回	CRCL	CRCH					

节点	Data13 1byte	Data14 1byte	Data15 1byte	Data16 1byte	Data17 1byte	Data18 1byte	Data19 1byte	Data20 1byte	Data21 1byte	Data22 1byte	Data23 1byte	Data24 1byte
	Data4H	Data4L	Data3H	Data3L	Data5H	Data5L	Data4H	Data4L	Data3H	Data3L	CRCL	CRCH
发送数据	A4角度高位	A4角度低位	A5角度高位	A5角度低位	A6角度高位	A6角度低位	A7角度高位	A7角度低位	A8角度高位	A8角度低位	CRCL	CRCH
接收数据												

本命令设置时须将8个值一起发送写入，不支持单个发送写入。（以站点设‘1’，8个角度值60°、58°、56°、54°、52°、50°、48°、46°为例）

发送报文为：01 10 10 91 00 08 10 00 3c 00 3a 00 38 00 36 00 34 00 32 00 30 00 2e e8 fe

接收报文为：01 10 10 91 00 08 94 e2

注： 此数值断电后不保存，不会改变张力器系统默认角度

⑩单个角度预设置命令格式 （表12）

节点	Data0	Data1	Data2 1byte	Data3 1byte	Data4 1byte	Data5 1byte	Data6 1byte	Data7 1byte	Data8 1byte	Data9 1byte	Data10 1byte	Data11 1byte	Data12 1byte
	站地址	功能码	寄存器起始地址高	寄存器起始地址低	寄存器数量高字节	寄存器数量低字节	数据长度	Data7	Data8H	Data9L	Data10	Data11H	Data12L
发送数据	0×站点	0×10	0×10	0×B1	0×00	0×02	0×04	角度段位置	角度值高位	角度值低位	预留	校验码高位	校验码低位
接收数据	0×站点	0×10	原数据返回	原数据返回	原数据返回	原数据返回	CRCL	CRCH					

本命令设置只对8个值中的其中一个值进行改写。（以站点设‘1’，角度值60°改写位置第4段位置为例）

发送报文为：01 10 10 b1 00 02 04 03 00 3c 00 E5 93

接收报文为：01 10 10 91 00 08 94 e2

⑪预设角度值保存参数命令格式 （表13）

节点	Data0	Data1	Data2 1byte	Data3 1byte	Data4 1byte	Data5 1byte	Data6 1byte	Data7 1byte	Data8 1byte	Data9 1byte	Data10 1byte
	站地址	功能码	寄存器起始地址高	寄存器起始地址低	寄存器数量高字节	寄存器数量低字节	数据长度	Data7	Data8H	Data9L	Data10
发送数据	0×站点	0×10	0×10	0×85	0×00	0×01	0×02	预留	预留	校验码高位	校验码低位
接收数据	0×站点	0×10	原数据返回	原数据返回	原数据返回	原数据返回	CRCL	CRCH			

本命令发送后将会对预设角度值的设定参数进行断电保存（写入一次即可）。如不写此命令则预设角度值断电后不被保存，张力器断电重启后预设角度值恢复到初始设定（初始设定为最新一次在张力器本机屏中手动输入的值）。下面是以站点设‘1’为例的数据报文格式：

发送报文为：01 10 10 85 00 01 02 00 00 A8 04

接收报文为：01 10 10 85 00 01 14 E0

⑥绕线长度读取命令(站点设‘1’，长度值8145mm为例)　(表14)

节点	Data0 1byte	Data1 1byte	Data2 1byte	Data3 1byte	Data4 1byte	Data5 1byte	Data6 1byte	Data7 1byte
	站地址	功能码	寄存器高位	寄存器低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRCL	CRCH
发送数据	0×01	0×03	0×40	0×22	0×00	0×02	0×71	0×C1

	站地址	功能码	数据长度	绕线长度高位	绕线长度低位	绕线长度高位	绕线长度低位	CRCL	CRCH
接收数据	0×01	0×03	0×04	0×00	0×00	0×1F	0×D1	0×32	0×5F

注：①发送一个读取命令后开始计数，同时读取上一个线圈的长度。

8段开关量切换信号

开关量(npn)（S1、S2、S3）3位组合对应表　(表15)

张力段 / 线序	第1段	第2段	第3段	第4段	第5段	第6段	第7段	第8段
S1	0	1	0	1	0	1	0	1
S2	0	0	1	1	0	0	1	1
S3	0	0	0	0	1	1	1	1

使用问题与解决方法

常见故障分析与解决方法			
序号	故障现象	故障原因	解决方法
1	张力杆抖动大，张力不稳	电源配置不正确	选用功率足够的品牌开关电源
		张力与线径不匹配	调节张力到该线径的标准张力 更换合适的张力杆或拉簧
		线打滑；羊毛毡没夹紧或脏	检查是否正确穿线，重新正确穿线 清理并夹紧或更换羊毛毡
		电机参数设置不当	通过我司专用上位机软件 更改电机参数
2	断线不报警	插头接触不良	检查线路是否正常
3	显示张力值与实际张力值不同	张力值未清零	通过用户上位机或菜单旋钮清零
		自行调整张力值比例或校准	通过用户上位机或菜单 旋钮重新设置
4	故障报警	张力杆到底触发故障报警	将张力杆回到断线报警区间 后恢复正常
5	张力上/下限报警	张力值超出所设置的上下限	使张力回到正常值或者更改张力上/下限
6	断线报警	绕线过程中漆包线断了	重新穿好线正常绕线即可
7	电机不锁	电机电流过载保护	电源重启
8	设置张力上/下限后无法保存	参数写入时张力器正在工作	将张力杆处于断线报警区间后 再写入上/下限

注：张力器如遇故障的异常情况，应立即停止工作排除故障，或者返厂维修。

注意事项

1、请选用功率足够的品牌开关电源，电压为DC48V。
2、根据线径和所需张力范围选用合适的张力杆和拉簧。
3、调节“High张力”前务必先关闭气源，再调节张力旋钮。
4、初始挂线时或者发生意外断线重新挂线时，需先关闭电源；如错误操作引起主送线轮缠绕了多圈漆包线，应先关闭该张力器的电源后清理被缠绕的线。
5、挂线前应检查羊毛毡的松紧度，并调节至漆包线在送线轮上不打滑为合适，漆包线务必从羊毛毡右侧穿过。
6、走线方法请参照张力器的“挂线示意图”。
7、定期做好过线部件的清洁保养：羊毛毡固定使用部位脏了应及时转换角度或更换新的羊毛毡；主动送线轮内的胶圈脏了，应拆下来清洗干净；其它防跳线器也应定期清理，防止轮子卡死或打滑。
8、张力器报警时，应及时解除报警，避免出现人为损坏。
9、RS485接口可连接我司专用上位机软件对报警角度以及伺服电机参数进行设置，该操作需在厂家专业技术人员指导下使用。
10、图形结构请以实物为准。

售后保证

保修期为一年，在保修期内，由产品自身原因产生的故障，本公司将免费维修。属于以下情况，不在保修范围内。

超过保修期或人为损坏；

未经本公司授权对产品进行改造或维修产生的故障；

张力杆、拉簧、羊毛毡、防跳线器等易损件；

因客户要求而改变了基本结构的产品；

张力在线测量属于辅助功能，不在保修范围内；

未使用本公司标准配件或者未按本说明书要求使用、维护、保养造成的损坏；

在指定之外的电源（电压、频率）的情况下使用或者在电源异常情况下使用导致的故障；

NEW · HORIZON · EFFICIENCY

工厂地址:中国德清新安镇运河智谷产业园28幢
电话:0571-86179330　86179918　86179916　85195235
传真:0517-85195135　86179917
http://www.china-nhe.com