



ZST3000/5000-25

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



ZST3000/5000伺服张力器

- **永磁同步伺服电机**
- **高精度张力传感器**
- **测量闭环恒张力主动送线**
- **8段预设张力**
- **大张力范围500g~5kg**

产品特点

- 1、整套产品由张力器、缓冲结构（可选配）、专用电源箱、通讯盒四部分组成。
- 2、取消了传统的弹簧和杆子张力结构，采用了大功率电机直驱产生张力，结构简单响应更高。
- 3、电机反转自动收线功能，当输出张力小于显示屏输入张力时电机反转。
- 4、通讯功能：
 - 1）通过‘通讯盒’以can总线方式接入张力器使通讯效率更高信号更加稳定可靠。
 - 2）RS485通讯功能：通过RS485通讯功能可以对本设备的上、下限报警设定、张力读取以及8段张力进行设定和读取。
 - 3）以太网通讯：可使用以太网接口连接上位机（PLC等）设备进行通讯。
 - 4）3路开关量控制：通过3路开关量信号可以对本设备8段张力任意调用，即使在未接通485功能的情况下仍然可以对多段张力进行使用控制。（重要提示：8段张力设定建议上位机手动发送设定，如若周期性自动写入更改张力设定值将会造成通讯故障。开关量切换张力段时切换频次规定 $\geq 300\text{ms}$ 每次。＜此规定时间则会造成切换不成功等现象。具体通讯内容设定规则请参照‘伺服张力器通讯盒’说明书）。
- 5、张力范围：
 - ZST3000：500~3000gf，参考线径0.4~0.9mm；
 - ZST5000：500~5000gf，参考线径0.5~1.1mm；

产品参数及功能

ZST张力器功能参数

(表1)

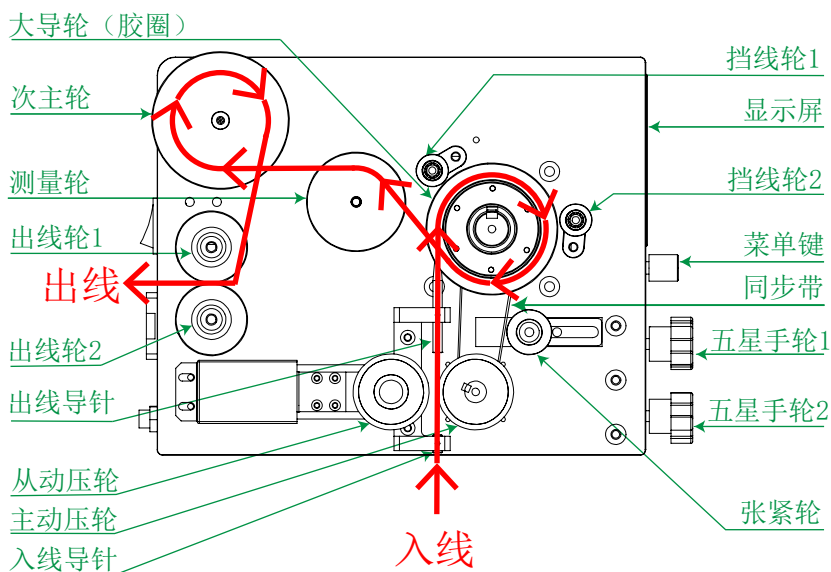
张力器型号 功能	ZST3000系列	ZST5000系列
张力范围	500-3000gf	500-5000gf
最高线速度	6m/s	5m/s
外形尺寸	410*220*105mm	410*220*105mm
额定功率	500W	500W
供电电压	DC72V	DC72V
产品重量	7.5KG	7.5KG
额定电流	7A	7A
显示功能	●	
电机回转收线	●	
预设8段张力	●	
实时读取张力	●	
在线张力测量	●	
张力上/下限报警	●	
线速度显示	●	
电机正/反转设置	●	
绕线长度计算	●	
参数同步	●	

耗材清单

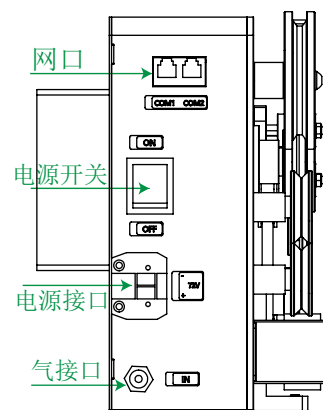
(表2)

零件名称	材料	单位	规格型号	建议使用周期
大导轮V型圈	NR	个	72*55*11	6个月
次主轮（含轴承）	POM	个	67*18*10	12个月
测量轮	POM	个	48*18*10	24个月
从动压轮	MPU+铝合金	个	4220HR含轴承（42*8*20）	6个月
主动压轮	MPU+铝合金	个	4220AX（42*12*20）	6个月
出线导针	硬质合金	支	W1010-5030-5010(ZST3000)	6个月
入线导针	硬质合金	支	W1010-5000-2000(ZST3000)	6个月
出线导针	硬质合金	支	W1515-5030-3004(ZST5000)	6个月
入线导针	硬质合金	支	W1515-5000-3000(ZST5000)	6个月
同步带	橡胶	条	GBN2842GT-60	12个月
同步带轮（大）	铝合金	个	GPA58GT2060-A-N19	24个月
同步带轮（小）	铝合金	个	GPA39GT2060-A-P12	24个月

外形结构及挂线示意图



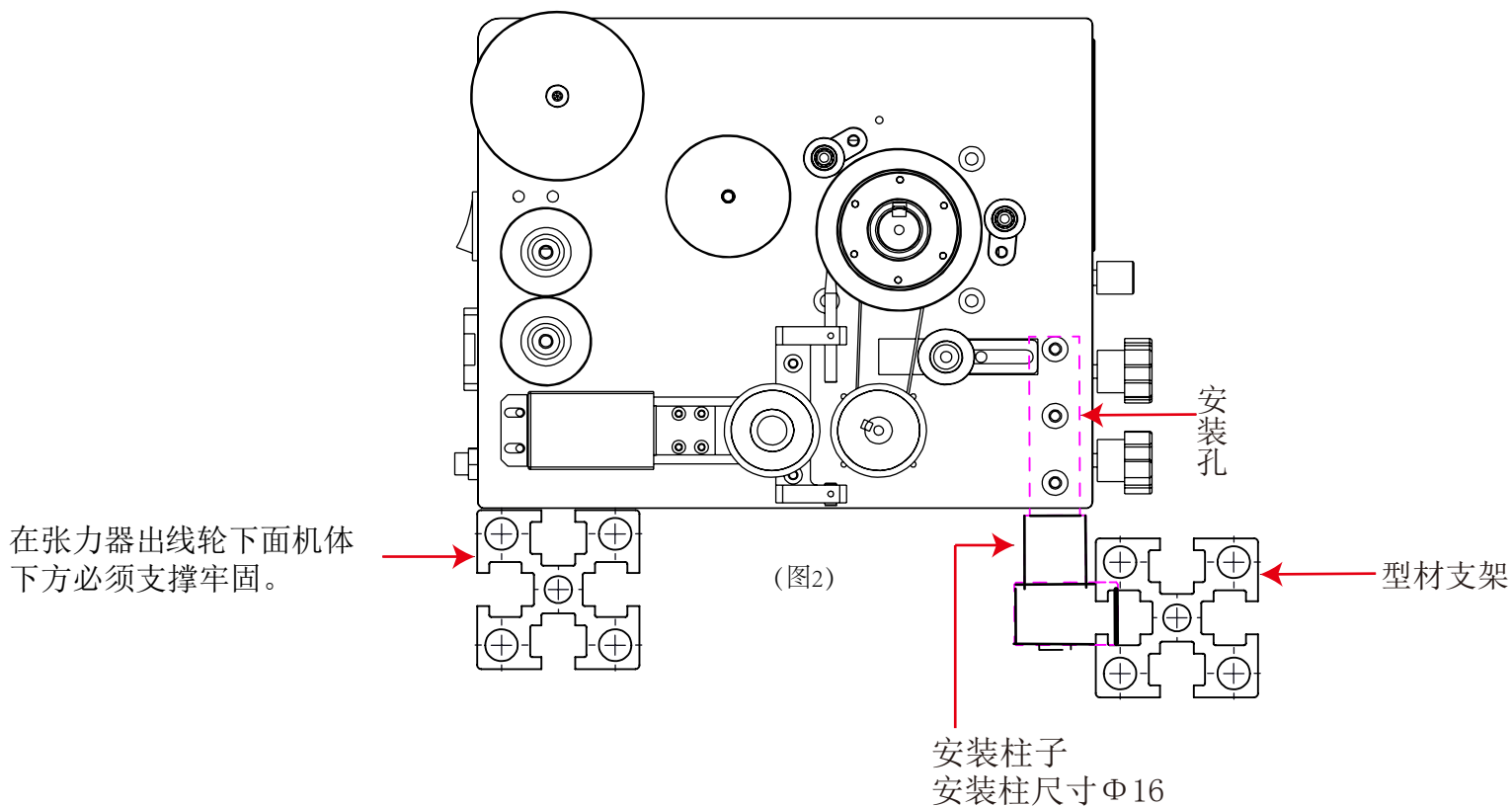
(图1-1)



注：本结构支持左右镜像款式。

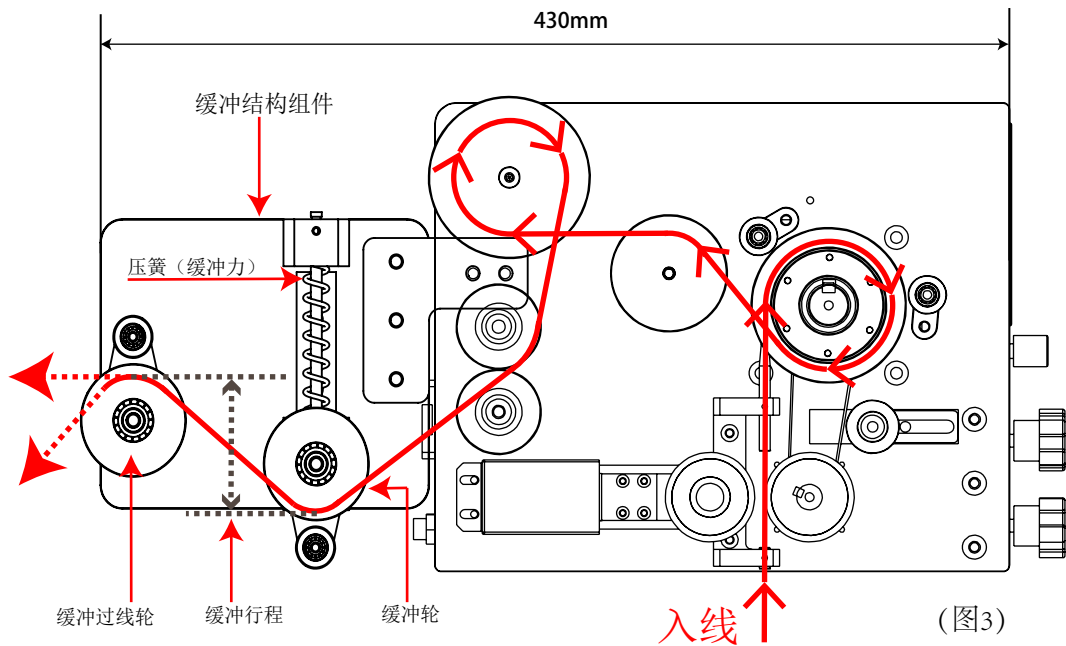
(图1-2)

关于安装



(图2)

缓冲结构



- 1、关于缓冲结构的说明：
缓冲结构是一组选配的结构组件，用户可以根据绕线的场景来决定是否需要配置缓冲组件。
- 2、缓冲结构的作用：
缓冲结构是一种吸收和缓解震动或抖动的装置。在一些非圆形线圈绕制过程中由于线速度高频变化带来的线震动或抖动导致无法稳定排绕线圈时可以选择匹配的缓冲装置来稳定排线。
- 3、缓冲的选配：
缓冲组件的选配必须根据绕线条件参数来进行匹配，线圈的形状尺寸和张力的1.5~2倍，缓冲行程等于线圈最大长度的0.8~1.2倍左右。（仅供参考）
由于绕线转速、线圈尺寸、线径、张力等诸多因素都会影响缓冲的工作状态，因此缓冲结构不能形成标准配件进行匹配，用户可以根据自己场景的实际需求来设计制作缓冲结构。

常规绕线选配缓冲结构参考 (表3)

绕线方式	绕线转速	是否配置缓冲
平行绕线圆形线圈	< 200r/min > 200r/min	否 是
平行绕线矩形线圈	< 100r/min > 100r/min	否 是
飞插绕线	/	是
针绕/内绕	/	是

常规缓冲结构规格参数 (表4)

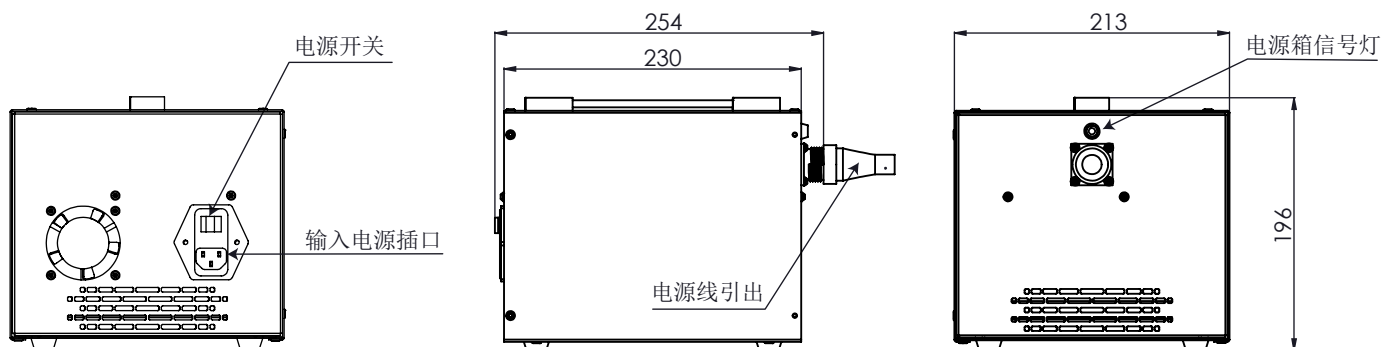
最大压力 缓冲行程 型号	3kg	4kg	5kg	7kg
24mm	9CB-24-3-70	9CB-24-4-70	9CB-24-5-70	9CB-24-7-70
44mm	9CB-24-3-90	9CB-24-4-90	9CB-24-5-90	9CB-24-7-90
54mm	9CB-24-3-100	9CB-24-4-100	9CB-24-5-100	9CB-24-7-100
60mm		9CB-24-4-110		9CB-24-7-110

专用电源箱参数

专用电源箱说明:

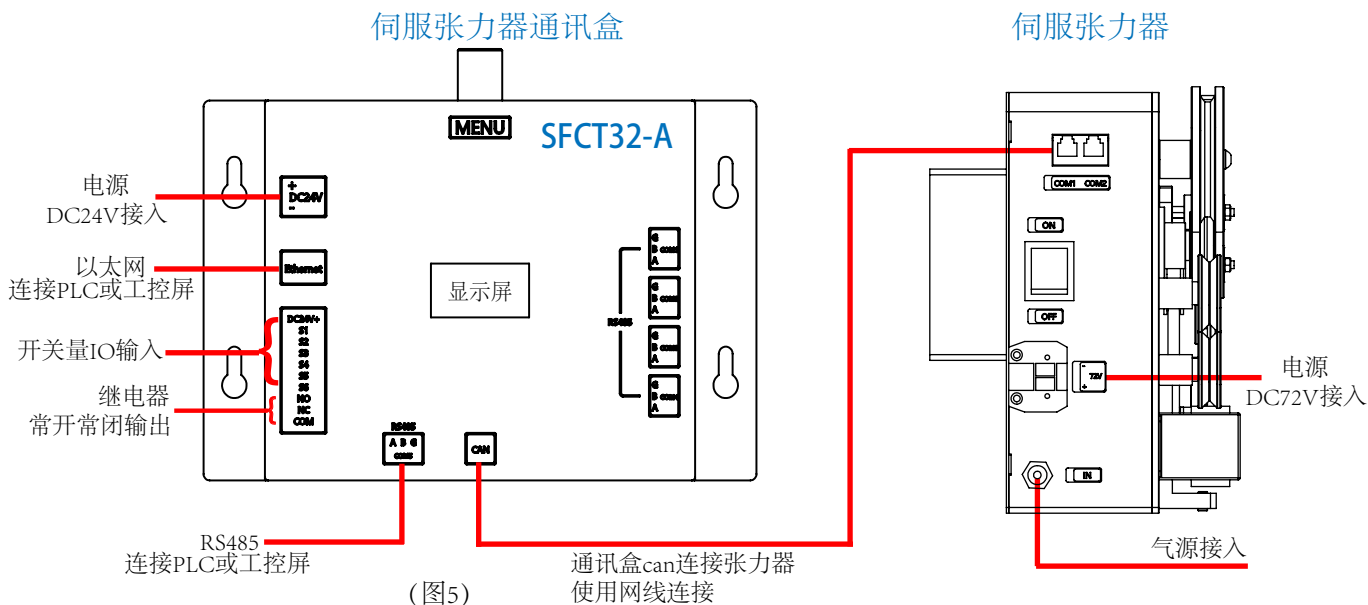
型号 (MODEL) : ZST-800
输入 (INPUT) : 220V 3A
输出 (OUTPUT) : 72V 13A
进线型式: 两相输入
出线回路: 两相回路
主开关型式: 船型开关

接入电源, 打开电源开关, 电源箱信号灯为红色则为正常工作。



(图4)

电气接线



(图5)

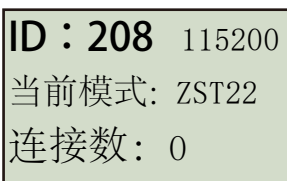
提示: 一个通讯盒可连接1~32台伺服张力器。张力器通讯站号规定1~32号设置, 如需多台张力器连接时请使用标准网线在张力器的‘com1、com2’相互对连即可, 最后一台张力器的COM口需匹配一个120Ω的终端电阻 (使用RJ45标准电阻)。

通讯盒设置

显示屏功能和设置

待机页面显示

(图6-1)



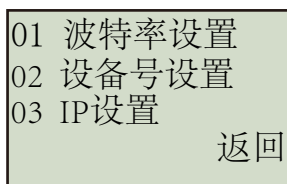
在待机页面下旋动旋钮反色选中‘ID: 208’按下确认进入设置页面。

01、波特率设置，波特率从19200、38400、76800、115200选择一项来进行通讯，默认为115200。

02、设备号设置，设备号为本机通讯站号，站号从208~223之间设置，默认为208。

设置页面显示

(图6-2)

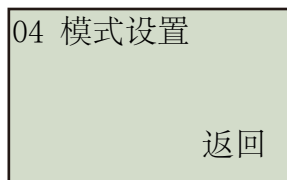


在设置页面下旋动旋钮反色选中所需项按下确认进入参数设置。

03、IP设置，本地IP地址设置。此项设置仅在使用以太网通讯时进行匹配设置。具体设置方法：根据上位机或PLC的IP进行对应设置将网络设置成同一网段，IP地址末位不要冲突。

设置页面显示

(图6-3)



04、模式设置，模式设置规定为‘ZST22’。其它模式不适用本张力器的配置。

显示屏操作

主界面



(图7-1)

主界面显示了本机站号、设定张力、实时张力测量值、实时线速度、设定的工作角度、设定的收线长度以及在张力器如果出现故障时会显示报警标识来提供最直观的查看效果。旋转菜单旋钮即可出现反色光标，选中‘设置’按下旋钮即可进入设置。

设置界面



(图7-2)

在设置界面里显示了‘张力设定’‘上下限值’‘收线设定’‘本机设定’四个功能模块，旋转菜单旋钮即可移动反色光标，选中选项按下旋钮即可进入该选项。

张力设定界面



(图7-3)

在角度设定界面中旋转旋钮来选择T1~T8段的设定，选中后按下旋钮即可弹出数字键来进行设定。

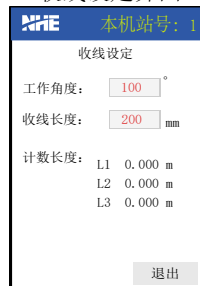
上下限设定界面



(图7-4)

在上/下限设定界面中旋转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。

收线设定界面



(图7-5)

在收线设定界面中旋转旋钮来选择‘工作角度’‘收线长度’的设定，选中后按下旋钮即可弹出数字键来进行设定。

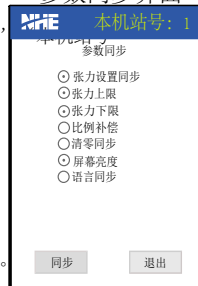
本机设定界面



(图7-6)

在本机设定界面中旋转旋钮来选择‘屏幕亮度’‘屏保时长’的设定，选中后按下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‘张力清零’可以对测量值进行清零。界面中‘张力校准’和‘PID设置’为调试人员设置，用户现场不可用。

参数同步界面



(图7-7)

在参数同步设定界面中旋转旋钮来选择需要同步的项目进行同步发送，选中后按下旋钮圈点亮即被选中，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配置参数发送到其它张力器上同步设定。

通讯协议

本机地址：208~223，默认为208

RS485通讯波特率 19200、38400、76800、115200，默认为115200。数据位：8，奇偶校验：无，停止位：1。
寄存器描述 (表5)

读写类型	寄存器高位	寄存器低位	寄存器数	描述
RO	0X73	0X00	32	读当前张力（只读）
RW	0X77	0X00~0x1F	1或32	张力比例（1个寄存器写入，1或32个寄存器读）
RW	0X78	0X00~0x1F	1或32	张力下限（1个寄存器写入，1或32个寄存器读）
RW	0X79	0X00~0x1F	1或32	张力上限（1个寄存器写入，1或32个寄存器读）
RW	0x83	0x00~0x1F	1或32	八段张力设置（单个段位1个寄存器写入，1或32个寄存器读）
RW	0xA0	0x00~0x1F	1或32	八段张力设置（8个段位1个寄存器写入，1或32个寄存器读）
WO	0X85	0X00~0X1F	1	断电保存

注：以上（表5）中地址除读取张力以外其他所有写入的命令均为断电不保存数据，如果需要断电保存必须执行断电保存命令，断电保存命令切勿实时自动写入！

读取命令格

主机发送读取命令报文格式：

(表6)

Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
地址位	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	校验值低位	校验值高位

张力器应答报文格式：

(表7)

Data0	Data1	Data2	Data3		Data N	Data N+1	Data N+2
地址位	功能码	数据长度	数据位，长度由Data2决定			校验值低位	校验值高位

注：返回数据位为0x8001表示张力器不在线或联系不上（即读数显示-32767）

读取范例：

以默认设备号208、读取张力值100为例；

(表8)

发送命令报文为: D0 03 73 00 00 08 4C C9

接收命令报文为: D0 03 10 00 64 00 64 00 64 00 64 00 64 00 64 00 64 AF B1

以上（表8）是一条指令读取了8台张力器的张力值，也可以从8台中任意读一个只需改变发送指令中的数据位置和数据个数即可。单台张力器的读取位置参照‘图8-1连线设置说明’。

写入命令格式

主机发送写入命令报文格式：

(表9)

Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7	Data8	DataN	DataN+1
地址位	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	数据位高位	数据位低位	CRCL	CRCH

张力器应答报文格式：

(表10)

Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
地址位	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

写入范例：

以默认设备号208、写入上限值2000为例；

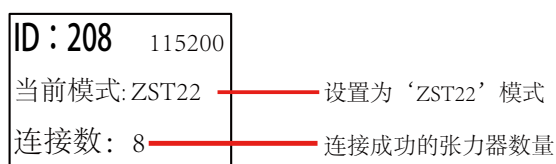
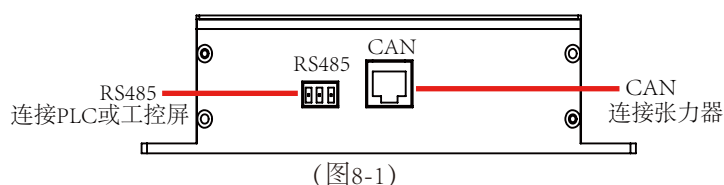
(表11)

发送命令报文为: D0 10 79 01 00 01 02 07 D0 DC BF

接收命令报文为：D0 10 79 01 00 01 5B 14

以上（表11）是写入1台张力器的上限张力值，如要写32台须发指令32条方可完成全部写入，写入位置序号按照‘图8-1连接设置说明’。如要对所连接的张力器数量同步一次写入也可以使用广播命令，广播命令有丢帧的风险，建议一条指令间隔20毫秒连发3次，确保张力器收到指令。

伺服张力器通讯盒can接口连接张力器图示



连线设置说明：

在通讯模式中选择‘ZST22’模式确认设置，接口连接示意图与张力器连接好如（图5）、所示，，本can端口支持最大连接32台张力器，张力器站号规定设置1~32号站，32个站号对应32个寄存器地址。例如预设8段张力值对应寄存器地址为：0X8300~0X831F、设定上限值对应寄存器地址为：0X7900~0X791F，等等。伺服张力器通讯盒与张力器连接成功后在通讯盒显示屏上可显示当前的连接数量，如连接1台即显示连接数‘1’连接2台即显示连接数‘2’等。

以太网口通讯操作指南

通讯盒以太网口通讯协议 Modbus TCP。在选择以太网通讯PLC或工控屏时请进入设置界面——选择 IP 设置，默认显示 IP：192.0.0.0，请对 IP 进行自行设置，选择DCHP 模式会转换为自动配置，设置完成后点击确认，端口号固定 5000。

读取命令发送数据格式

(表12)

Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7	Data8	Data9	Data10	Data11
事务识别码高位	事务识别码低位	协议识别号高位	协议识别号低位	数据长度高位	数据长度低位	地址位	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

接收数据格式

(表13)

Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7	Data8	Data9	……	DataN
事务识别码高位	事务识别码低位	协议识别号高位	协议识别号低位	数据长度高位	数据长度低位	地址位	功能码	数据长度	数据位，长度由Data决定		

写入命令发送数据格式

(表14)

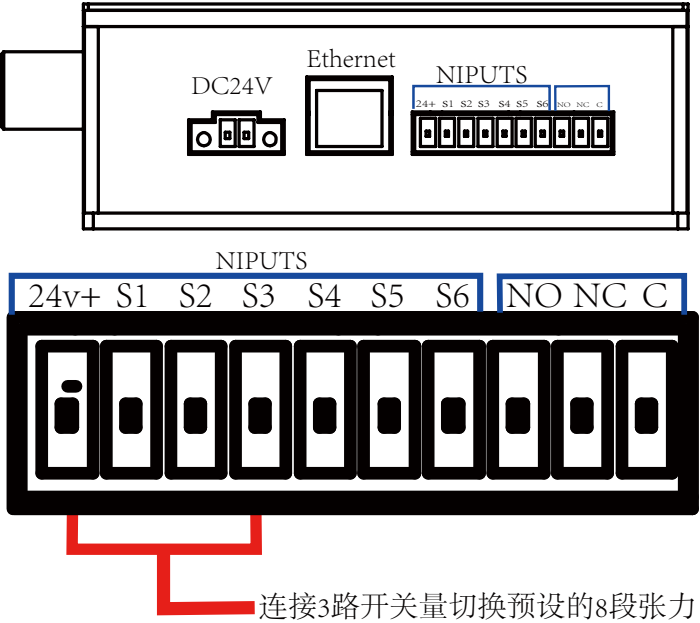
Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7	Data8	Data9	Data10	Data11	Data12	……
事务识别码高位	事务识别码低位	协议识别号高位	协议识别号低位	数据长度高位	数据长度低位	地址位	功能码	寄存器高位	寄存器低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	数据长度	数据位

接收数据格式

(表15)

Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7	Data8	Data9	Data10	Data11
事务识别码高位	事务识别码低位	协议识别号高位	协议识别号低位	数据长度高位	数据长度低位	地址位	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

通讯盒IO控制切换预设8段张力接口



(图9)

开关量(npn) (S1、S2、S3) 3位组合对应表

(表16)

线序 张力段	S1	S2	S3
第一段 (T1)	0	0	0
第二段 (T2)	1	0	0
第三段 (T3)	0	1	0
第四段 (T4)	1	1	0
第五段 (T5)	0	0	1
第六段 (T6)	1	0	1
第七段 (T7)	0	1	1
第八段 (T8)	1	1	1

注意事项

- 1、伺服张力器的工作原理为送线电机与压力传感器闭环控制，控制系统根据用户设定的张力值监测采样压力传感器（测量值）以达到恒定张力的效果，因此测量值是直接关系到电机的工作，是重要的系统采样参数。为了使测量的准确性和系统工作的稳定性请务必每班检查张力器屏上测量显示在空载（传感器不挂线或压线）的情况下确保是‘0’值，允许误差为 $\pm 0.02\text{kgf}$ ，如超出误差范围请即刻对测量值进行清零。
- 2、单台额定功率为500W，出厂配备专用1对1电源。
- 3、请用户正确匹配使用总电缆的规格参数，注意用电安全。
- 4、初始挂线时或者发生意外断线重新挂线时，请先关闭电源开关。
- 5、走线方式请参照挂线示意图。
- 6、入线导针应与线径相匹配。建议导针内孔为线径的1.5倍。请根据使用的线径按照要求进行匹配。
- 7、定期做好过线部件的清洁保养。
- 8、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。

售后保证

保修期为一年，即从购买之日起一年以内。在保修期内，正常使用的情况下，由于产品自身原因产生的故障，本公司将偿进行维修。

有属于以下情况（但不限于下列情况）者，不在保修范围内，本公司或者本公司授权的服务中心将实行合理的收费维修。

- 超过保修期；人为损坏；
- 保修凭证上的内容与商品实物标识不符或者被涂改；
- 未经本公司授权对产品进行改造或维修产生的故障；
- 因客户要求而改变了基本结构、尺寸的产品；
- 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；
- 火灾、地震、水灾、雷电等不可抗拒因素造成的损坏。

在保修期内，产品经过保修后，其保修期保持原始保修期不变。

为了确保产品使用安全、有效，请注意提示标语、标识。



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>