



TC9000-N2 全自动张力控制器

使用说明书 Operation specification



安全注意事项

(请务必在使用之前阅读)

为了安全使用本产品

- ▲在安装和使用之前，请务必详细阅读本说明书，一定要注意安全，正确使用本产品，并遵守本说明书中的各种规定。
- ▲基于VDE 0160。本张力控制器是采用CPU控制的电子设备，用来控制设备的张力，所以要严格遵守电子设备有关法规和法则，适用标准，进行搬运安装操作和维护。

危险

如果错误操作，将会产生危险情况，导致死亡或受重伤。

注意

如果错误操作，将会产生危险情况，造成设备损坏或财产损失。

设计注意事项

危险

紧急停止电路请务必直接安置在外部，切勿使其通过张力控制器。



机械的停止电路请务必直接设置在外部，切勿使其通过张力控制器，否则当张力控制器误动作时，会使机械失控而引发事故。

危险

请务必使用满足电流容量的电线。



配线时请务必使用满足电流容量的电线，若电线过细，则会使绝缘包皮熔化而导致绝缘不良，还可能引发触电、漏电及火灾等。

有 高 压 ！ 危 险 ！ ！ ！

在打开控制器准备安装和接线之前要断开控制器电源至少要5分钟。正确的配置和安装是控制器正常运行的前提。

对以下几点要特别注意：

- 容许保护等级：保护接地，只有正确连接保护接地，才能减少外界电磁干扰。
- 安装工作必须在无电状态下进行。
- 与电网断开后，要等电容放电完毕，才可进行操作。
- 不要让任何异物进入驱动器内。
- 在使用前，要除去所有覆盖物，以防止装置过热。
- 切勿在易燃易爆等危险环境中使用。
- 请勿将本产品安装在高温、潮湿等恶劣环境下。
- 请勿将产品直接安装在易受震动冲击的环境中。
- 任何单位部门(Kortis和Kortis指定公司除外)未经允许不得擅自拆卸、修理、更改产品。

※注意：Kortis对于由于不遵守本说明或适用规则而造成的损坏概不负责。

第一章 产品概述

1.1 概述	1
1.2 功能及特点	1
1.3 操作界面	2

第二章 安装与配线

2.1 安装	3
2.2 配线	4
2.3 接线端子说明	6

第三章 编程方法

3.1 菜单与画面的构成	8
3.2 进入编程	9
3.3 画面说明	10

第四章 调试与运行

4.1 调试步骤	11
4.2 张力传感器的调整	11
4.3 自动运转的确认	15
4.4 自动运转的动作与功能	16
4.5 控制增益PID的调节	19
4.6 锥度控制功能	21
4.7 换卷设定	22
4.8 储存盒	23
4.9 其它功能	25

第五章 故障排除与维护

5.1 设备维护	27
5.2 错误显示	27
5.3 故障查找及排除	28

第六章 规格及外形尺寸

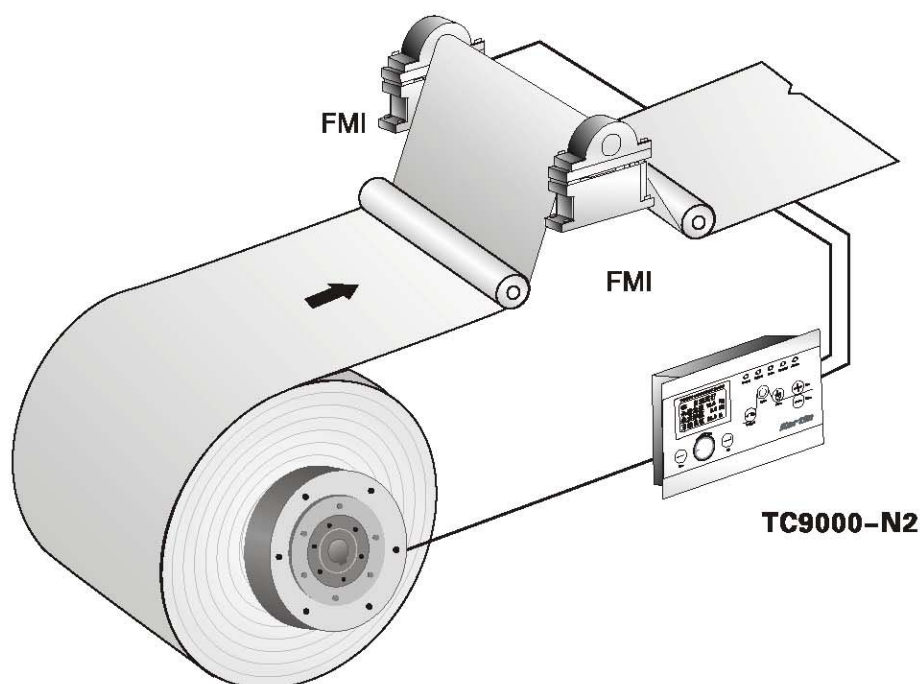
6.1 技术规格	30
6.2 环境规格	30
6.3 外形尺寸	31

1.1 概述

TC9000-N2型张力控制器是一种高精度数字式可以自动控制卷材张力的自动控制仪器，它可以控制材料的放卷、送料、牵引及收卷张力。

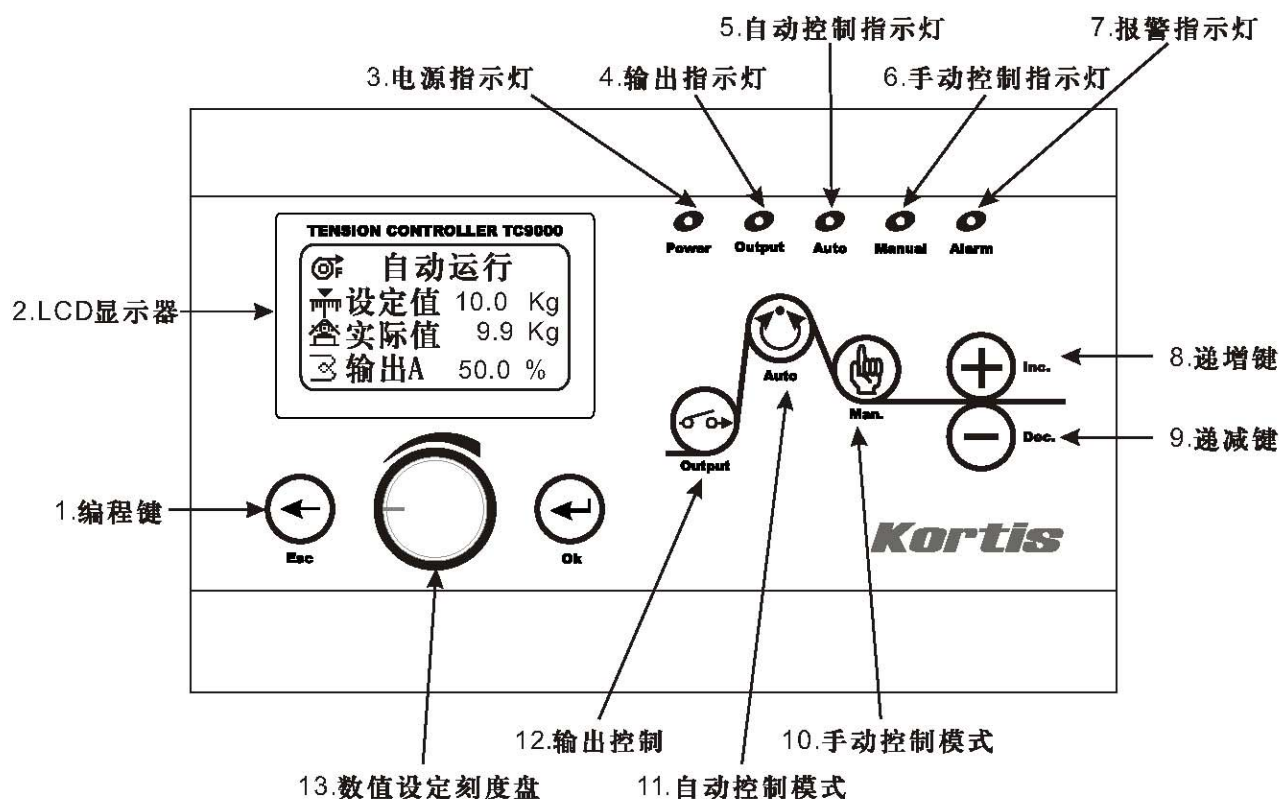
1.2 功能及特点

- 采用16位高精度A/D转换器，传感器采样精度高，响应快。
- 模糊PID控制，输出精度高达0.1%，张力控制更精确。
- 可以直接驱动磁粉（电磁）离合器/制动器，也可控制变频、伺服等。
- 可以接收单路或双路传感器输入信号，自动调零，自动标定。
- 可以进行双路输出换卷控制，实现自动换卷。
- 远程张力设定，远程张力显示。
- 人性化界面设计，操作十分方便。
- 多行液晶显示，中英文菜单，编程简单，方便明了。
- 内有密码功能，可以避免误操作改变设定参数。
- 带有储存盒，可以将各种参数进行备份。
- 金属外壳，坚固美观，更具有很强的防电磁干扰功能。
- 插拔端子，接线安装方便。



1.3 操作界面

下图为TC 9000-N2张力控制器面板



[1] 编程键：用这两个键可以进行各种菜单的选择或设定的确认。

返回键 ⬅：按下此键可以返回到上一级菜单或返回到运行画面。

确认键 ➡：进入编程菜单或确认设定参数。

[2] 手动控制模式键 ⑩

按下此键，控制器面板上手动指示灯（6）亮，控制器进入手动控制模式。此时不受内部设定参数控制，按 + 键和 - 键直接改变输出值。

[3] 自动控制模式键 ⑪

按下此键，控制器进入自动控制模式，此时面板上自动控制指示灯（5）亮，控制器处于自动运行状态，输出值受内部设定参数及P、I、D控制。在自动控制模式时，按 + 键和 - 键可以改变张力设定值。

[4] 输出控制键 ⑫

控制输出ON、OFF选择，重复按此键，输出则在ON/OFF之间切换。

[5] 数值设定刻度盘

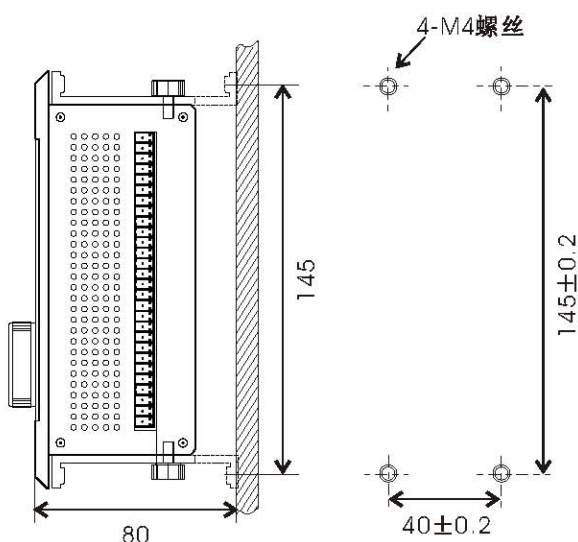
旋转刻度盘（13）用于调整设定参数的大小或选择菜单。

2.1 安装

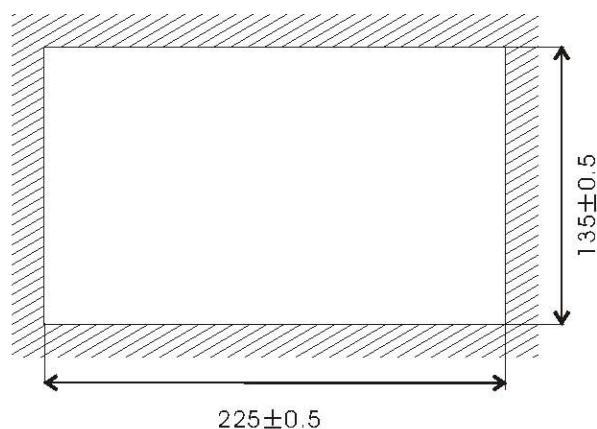
本控制器有两种安装方式(单位: mm)

[1] 壁挂式安装

[2] 面板镶嵌式安装



壁挂式安装的螺纹孔尺寸



面板镶嵌式安装的开口尺寸



危险!

- ▲ 在加工螺丝孔及配线时，切勿让铁屑及零碎电线落入其中。否则会有导致产品损坏、冒烟、起火、误动作等危险。
- ▲ 请务必在外部将电源的所有相位断开后再进行安装与配线作业。若未在外部分断电源的所有相位，则有触电或损坏产品的危险。

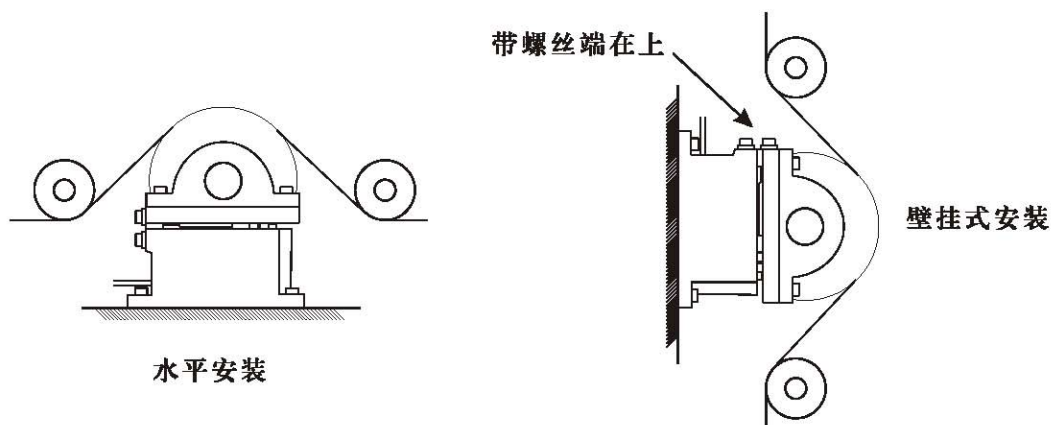


注意!

- ▲ 请勿将控制器安装在有灰尘、油烟，导电性尘埃及腐蚀性气体的环境中，也不能把控制器安装在室外及高温、潮湿的环境中。
- ▲ 控制器不要安装在易受震动、冲击的环境中。

注意: FMI系列张力传感器安装方式 (强烈推荐配套使用FMI系列张力传感器)

建议采用水平或壁挂方式安装传感器，禁止采用吊顶式安装。如采用壁挂式安装传感器，带四个螺丝的一端应朝上。



2.2 配线

1、配线方法及注意事项

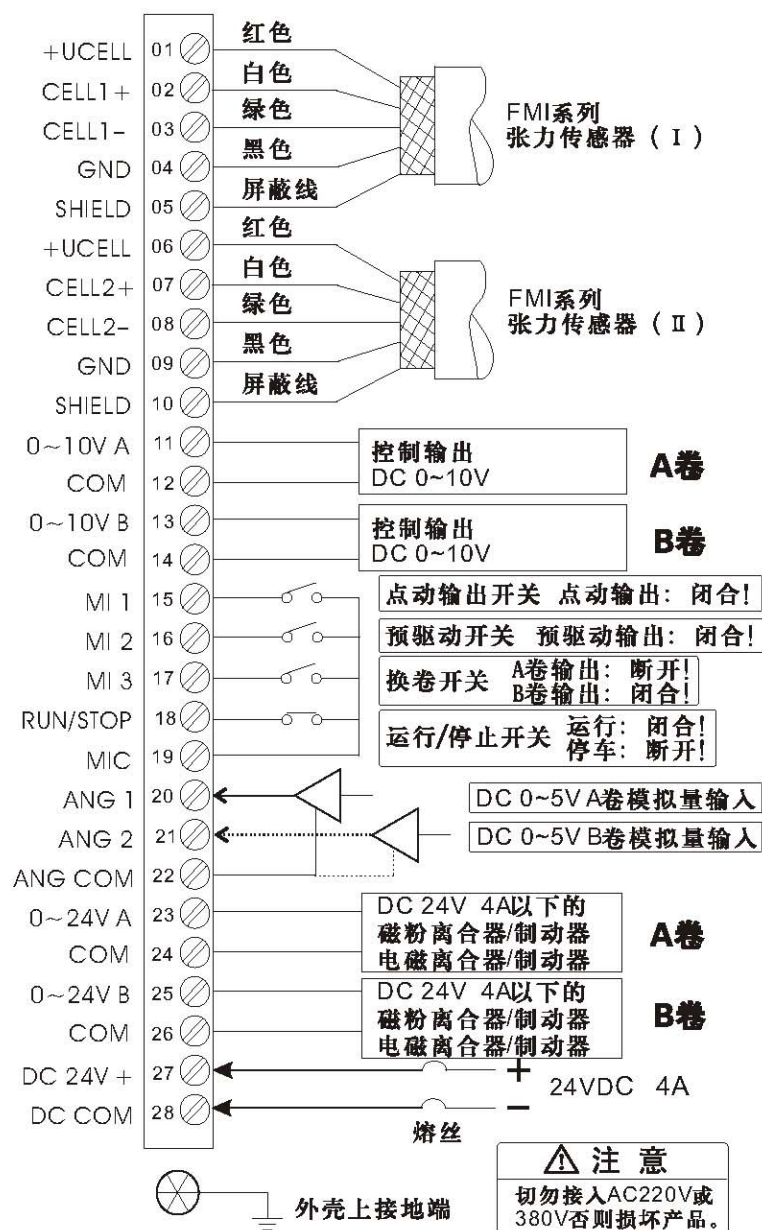
TC 9000系列张力控制器的工作电源为24VDC、电流不小于4A的直流电源，通过无延迟的快熔丝与控制器连接。通电前要确认电源电压与极性正确，以免损害控制器。

- [1] 在张力控制器以外应安装急停电路，如果张力控制器出现故障，可以切断供电电源，以保证安全。
- [2] 张力控制器内部采用了微型计算机系统，当非法指令或外部电磁杂波进入主系统，可能会导致CPU的失控。
- [3] 请勿将输入输出线同其它动力线铺设在同一管道中，请勿将其捆扎在一起。
- [4] 端子紧固扭矩为0.5~0.8Nm，请务必对其紧固以防止产生误动作。
- [5] 插拔式接线端子可以拔下端子进行接线。

危险!

- ▲ 外壳请采用2 mm²以上导线进行D类接地，否则可能导致触电。
- ▲ 配线时请使用满足电流容量的电线，若电线过细，会使绝缘包皮熔化而导致触电、漏电外，还可能引起火灾。
- ▲ 请务必在外部将电源的所有相位断开后再进行安装与配线作业。若未在外部将电源的所有相位断开，则有触电或损坏产品的危险。

2、基本配线



使用TC9000-N2,基本配线如左图所示:

- [1] 工作电源：在端子27、28之间接入24VDC 电源，电流不小于4A，极性不可接反。
- [2] 传感器：正常使用请按左图所示接线。如果只使用一只传感器，只需将端子03和端子08短接。
- [3] 控制输出：输出DC0~10V，10mA以下，可连接变频器、伺服系统。
- [4] 执行机构：连接DC24V，3.5A以下磁粉离合器/制动器或电磁离合器/制动器。
- [5] 点动控制：将点动控制信号连接到端子15和端子19之间，用于控制点动输出。
- [6] 预驱动控制：将预驱动信号连接到端子16和端子19之间，用于控制预驱动输出。（闭合一次备用卷即开始预驱动输出）
- [7] 换卷控制：将换卷信号连接到端子17和端子19之间，用于控制换卷输出。（断开：A卷输出！闭合：B卷输出！）
- [8] 运行/停止开关：将启停信号连接到端子18和端子19之间。
※注意：有些设备机械在运转但材料并没有运转，此时也应闭合启停开关，以免张力过大而导致材料断裂。
- [9] 模拟量输入：可远程调节设定张力大小，在端子20、22和端子21、22之间分别接入0~5VDC，分别对应A卷和B卷的零点到满量程的张力设定（远程张力调节开启，此时面板张力设定无效）。
- [10] 外壳接地端子进行D类接地。其他使用功能请参阅说明书的相关章节。

2.3 接线端子说明

01	+UCCELL
02	CELL1+
03	CELL1-
04	GND
05	SHIELD
06	+UCCELL
07	CELL2+
08	CELL2-
09	GND
10	SHIELD
11	0~10V A
12	COM
13	0~10V B
14	COM
15	MI 1
16	MI 2
17	MI 3
18	RUN/STOP
19	MIC
20	ANG 1
21	ANG 2
22	ANG COM
23	0~24V A
24	COM
25	0~24V B
26	COM
27	DC 24V +
28	DC COM



外壳上接地端
需进行D类接地

- 1、+UCCELL
输出+5VDC，传感器工作电源（正极）。
- 2、CELL1+
传感器 I 信号输入。
- 3、CELL1-
传感器 I 信号输入。
- 4、GND 0V
传感器工作电源（负极）。
- 5、SHIELD
屏蔽端，接张力传感器屏蔽线，用来防止电磁干扰。
- 6、+UCCELL
输出+5VDC，传感器工作电源（正极）。
- 7、CELL2+
传感器 II 信号输入。
- 8、CELL2-
传感器 II 信号输入。
- 9、GND 0V
传感器工作电源（负极）。
- 10、SHIELD
屏蔽端，接张力传感器屏蔽线，用来防止电磁干扰。
- 11、0~10V A卷
控制器输出标准控制电压信号0~10V，用于控制变频器或伺服驱动器等执行机构。
- 12、COM
控制器输出控制电压COM端，与端子11配合使用。
- 13、0~10V B卷
控制器输出标准控制电压信号0~10V，用于控制变频器或伺服驱动器等执行机构。
- 14、COM
控制器输出控制电压COM端，与端子13配合使用。

接线端子说明 (接上页)

	01 +UCELL
	02 CELL1+
	03 CELL1-
	04 GND
	05 SHIELD
	06 +UCELL
	07 CELL2+
	08 CELL2-
	09 GND
	10 SHIELD
	11 0~10V A
	12 COM
	13 0~10V B
	14 COM
	15 MI 1
	16 MI 2
	17 MI 3
	18 RUN/STOP
	19 MIC
	20 ANG 1
	21 ANG 2
	22 ANG COM
	23 0~24V A
	24 COM
	25 0~24V B
	26 COM
	27 DC 24V +
	28 DC COM



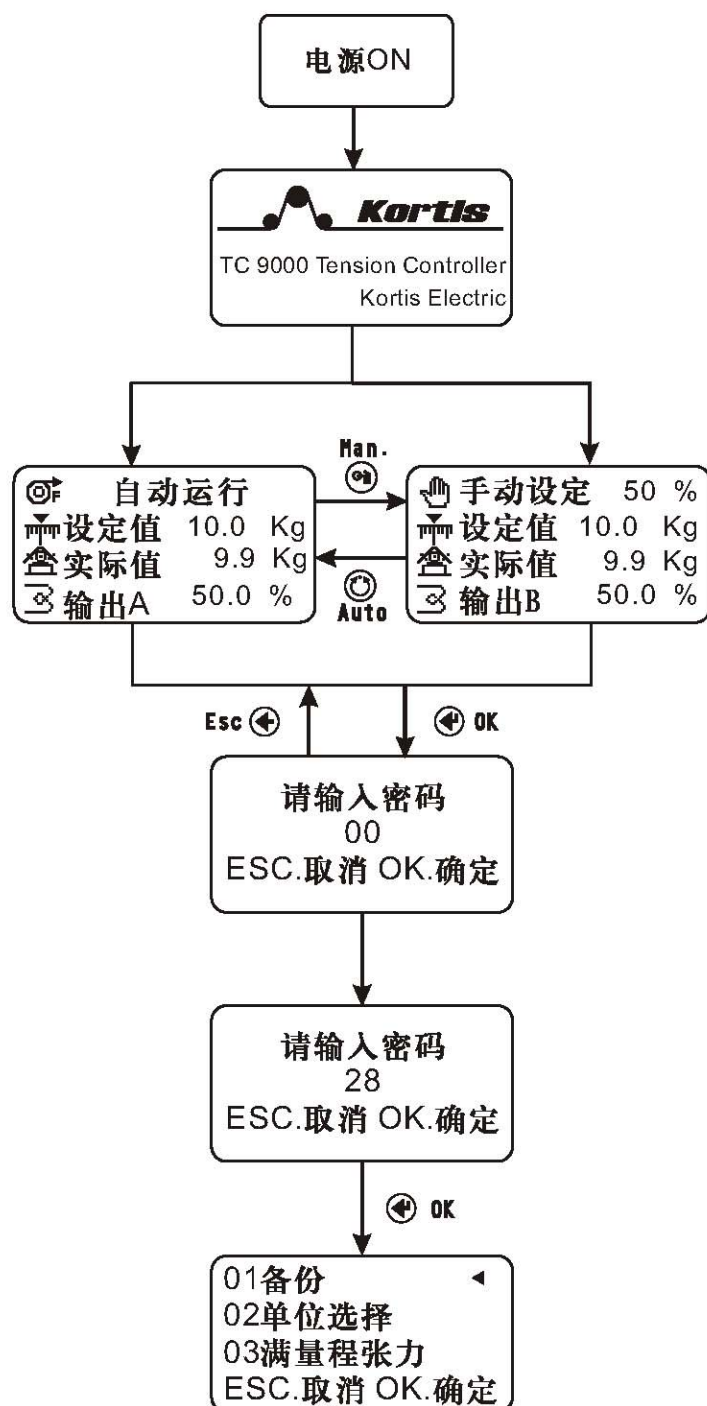
外壳上接地端
需进行D类接地

- 15、MI 1
点动控制信号输入端。与端口19配合使用，闭合一次即触发此功能。
- 16、MI 2
预驱动信号输入端。与端口19配合使用，闭合一次备用卷即开始预驱动输出。
- 17、MI 3
换卷信号输入端。与端口19配合使用，断开对应A卷输出；闭合对应B卷输出。
- 18、RUN/STOP
运行/停止信号输入端，被控制的材料正常运转时，启停开关闭合（RUN）；当开关断开（STOP）时，张力控制器进入停车程序。
- 19、MIC
数字量输入的公共端，配合端子15、16、17、18使用。
- 20、ANG 1
模拟量输入信号1，配合22端口输入DC0~5V，对应设定零点到满量程张力，可远程调节设定A卷张力大小。（参见P24远程张力设定）
- 21、ANG 1
模拟量输入信号1，配合22端口输入DC0~5V，对应设定零点到满量程张力，可远程调节设定B卷张力大小。（参见P24远程张力设定）
- 22、ANG COM
模拟量输入信号公共端，与20、21端口配合使用。
- 23、0~24V A卷
控制器输出0~24VDC电压（电流不大于3.5A）可直接驱动磁粉离合器/制动器或电磁离合器/制动器。
- 24、COM
控制电压COM端，与端子23配合使用。
- 25、0~24V B卷
控制器输出0~24VDC电压（电流不大于3.5A）可直接驱动磁粉离合器/制动器或电磁离合器/制动器。
- 26、COM
控制电压COM端，与端子25配合使用。
- 27、DC 24V IN
控制器的工作电源输入端，DC24V正极，电流不小于4A。

3.1 菜单与画面的构成



3.2 进入编程



[1] 接通电源，电源指示灯（3）点亮。

[2] 控制器根据断电前的记忆，LCD显示手动控制模式界面或自动控制模式界面。

[3] 按下  键。

[4] LCD显示请输入密码，旋转刻度盘调整密码为28，然后按  键。

[5] 进入编程菜单，旋转数值设定刻度盘选择具体菜单，按  进入设定画面，进行编程。

3.3 画面说明

LCD显示器显示画面的说明:

[1] 自动控制模式画面

A、锥度斜率设定值 $\tau=0$ ，无锥度控制功能的自动运行画面。

☉ 自动运行	
⏴ 设定值 10.0 Kg	← 设定值，用⊕或⊖键或旋转数值设定刻度盘直接改变张力设定值。
⚖ 实际值 9.9 Kg	← 实际值，传感器反馈的实际张力值。
⊗ 输出A 50.0 %	← 输出值，0~100%分别对应0~24V或0~10V电压输出。

B、锥度斜率设定值 $\tau>0$ ，有锥度控制功能的自动运行画面。

🎯 目标值 8.0 Kg	← 目标值，根据卷材不同直径所对应的运行张力目标值。
⏴ 设定值 10.0 Kg	} 同上。
⚖ 实际值 9.9 Kg	
⊗ 输出A 50.0 %	

[2] 手动控制模式画面

👤 手动设定 50 %	← 手动设定值，用⊕或⊖键或旋转数值设定刻度盘可以改变输出值。
⏴ 设定值 10.0 Kg	← 设定值，指自动控制模式下的张力设定值。
⚖ 实际值 9.9 Kg	← 实际值，传感器反馈的实际张力值。
⊗ 输出A 50.0 %	← 输出值，0~100%分别对应0~24V或0~10V电压输出。

[3] 菜单选择画面

菜单编号	项目名称
01	备份
02	单位选择
03	满量程张力
ESC.取消 OK.确定	

← 菜单项指示光标，按⬅键，即选中此栏菜单。

[4] 参数设定画面

03满量程张力	← 参数设定栏，旋转数值设定刻度盘可以选择需要设定的参数。
满量程 → 50.0 ⬆	← 按⬅键选定需要修改的参数，光标由◀变为⬆时旋转数值设定刻度盘可修改数值。
小数点 → 0.0	← 按⬅键确认设定参数后则立即返回到上级菜单。
ESC.取消 OK.确定	← 按⬅键取消设定返回到上级菜单。

4.1 调试步骤

在设备运行前，要进行以下步骤的确认。

- [1] 确保控制器的安装和配线正确无误后接通电源。
- [2] 如果控制器的参数曾被修改过，进入菜单将系统初始化，恢复出厂设定。
- [3] 进行编程，设定相关参数。
- [4] 通过手动运行进行动作的确认。
- [5] 通过自动运行进行动作的确认。
- [6] 根据要求调整PID参数。
- [7] 调试结束。

※注意：如果在调试过程中出现错误或异常现象，请参阅第五章。

4.2 张力传感器的调整

1、单位选择

单位选择——本张力控制器可对张力的单位进行选择使用。有三个单位可供选择：“N”、“kg”、“%”，根据客户实际要求而定。初始设定为“kg”。

02单位选择 ◀
03满量程张力
04零位调整
ESC.取消 OK.确定

按⏵键

02单位选择
单位 → kg
ESC.取消 OK.确定

[1] 选择“02 单位选择”菜单，按⏵键进入单位选择画面。

[2] 旋转数值设定刻度盘可以对单位进行选择.选择其中一种单位后，按下⏵键确认选择。

2、满量程张力设定

满量程张力设定——满量程张力值的大小等于张力控制器能控制的最大张力值及张力显示小数点。满量程张力设定应高于所控制的最大张力（1.2~1.5倍）其设定范围为：0~1000，初始设定值为50。



[1] 选择“03 满量程张力”菜单。按◀键进入满量程张力设定画面。



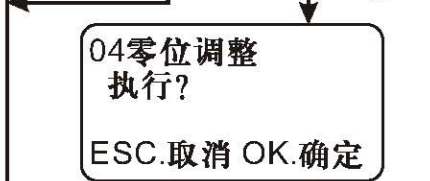
[2] 选择满量程项，按◀键选中光标由◀变为⬆时即可修改数值。

3、张力传感器的调零设定

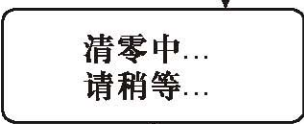
零位调整——控制器在运行前需进行清零处理，即对检测辊及轴等的毛重负载进行校正。
※注意：调整禁止在运行状态下进行。



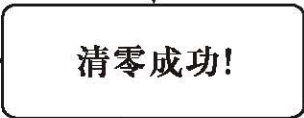
[1] 选择“04 零位调整”菜单。按◀键进入零位调整画面。



[2] 在仅承受检测辊及轴等的毛重状态下按◀键。



[3] 显示“清零中，请稍等”需3秒钟。



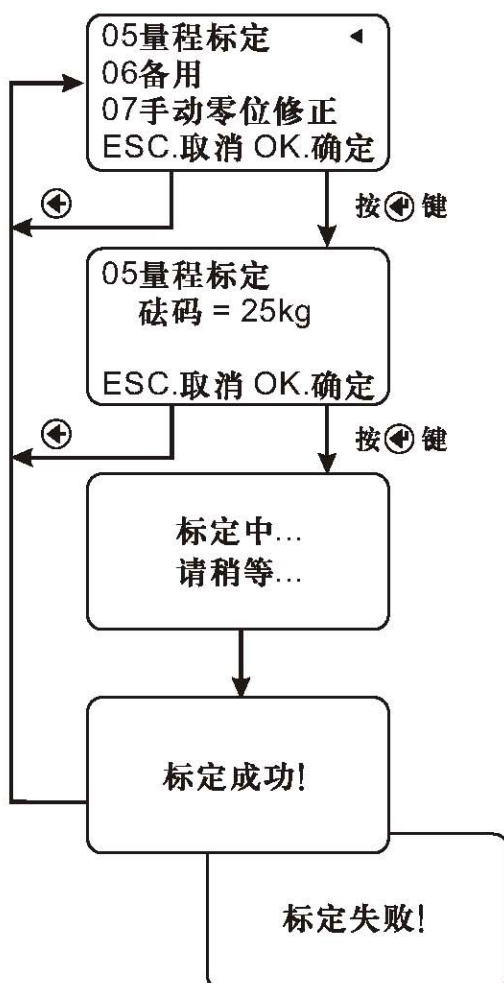
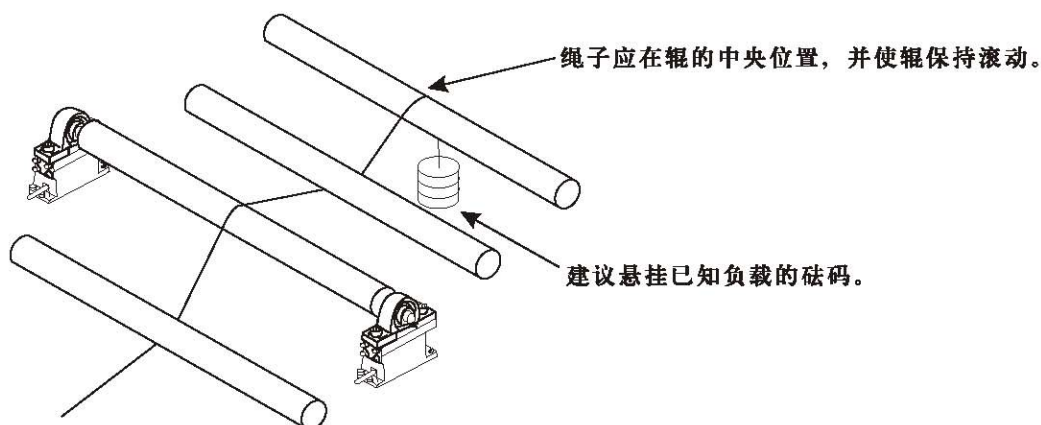
[4] 显示“清零完成”或“清零失败”。若出现“清零失败”时，请参阅P26。



4、量程标定

量程标定——材料张力施加到张力传感器的负载因传感器的安装方向及材料通过导向辊的角度而异，因此要进行满量程标定。

※注意：两只传感器应安装在同一水平位置。



[1] 选择“05 满量程标定”菜单。按⏮键进入量程标定画面。

[2] 确认砝码已经挂好，并处于静止状态，旋转刻度编码盘设定实际悬挂的砝码质量然后按⏮键确认。

[3] 显示“标定中，请稍等”需3秒钟。

[4] 显示“标定成功”或者“标定失败”。若出现“标定失败”时，请参阅P26。

5、手动零位修正

手动零位修正——在机械运转后发生零位偏移时，可手动进行零位修正。通过该修正可手动校对显示的零位。此处设定的修正值将加到张力检测器发出的张力信号中，根据相加信号进行自动控制。（初始设定为“0.0kg”）

07手动零位修正 ◀
08手动量程修正
09比例P.设定
ESC.取消 OK.确定

按⬅键

07手动零位修正
修正值 = 0.0kg
ESC.取消 OK.确定

[1] 选择“07 手动零位修正”菜单。按⬅键进入手动零位修正画面。

[2] 旋转数值设定刻度盘可设定修正值。按⬅键确定修正值。

6、手动量程修正

手动量程修正——在量程标定时出现显示“过载”“负载过小”等错误显示而无法进行量程标定时，可用手动对量程进行修正。（初始设定为“100%”）

08手动量程修正 ◀
09比例P.设定
10积分I.设定
ESC.取消 OK.确定

按⬅键

08手动量程修正
修正值 = 100%
ESC.取消 OK.确定

[1] 选择“08 手动量程修正”菜单。按⬅键进入手动量程修正画面。

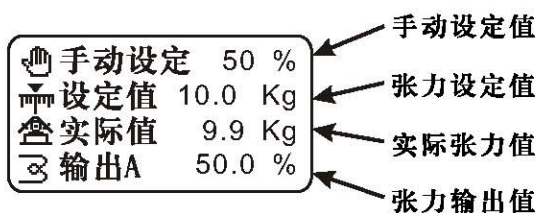
[2] 旋转数值设定刻度盘可设定修正值。按⬅键确定修正值。

4.3 自动运转的确认

张力传感器的调零设定、满量程标定、满量程张力值设定、单位选择、张力设定调节结束后，自动运转的基本设定即告完成。下面可以进行基本动作的确认。

1、手动控制模式进入及调试

[1] 按下手动控制模式键（10），即可进入手动模式。此时手动控制指示灯（6）亮，LCD显示手动运行画面：

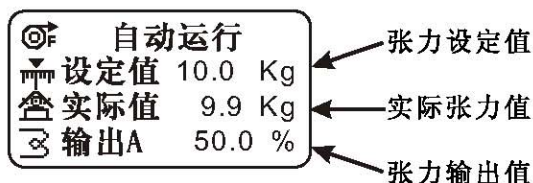


[2] 运转机械，按 $\oplus$ 、 $\ominus$ 键或旋数值设定转刻度盘来改变手动设定值，输出值也相应发生变化。

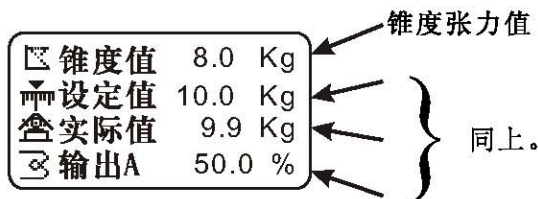
2、自动控制模式进入及调试

[1] 按下自动控制模式键（11），即可进入自动模式。此时自动控制指示灯（5）亮，LCD显示自动运行画面：

A、锥度斜率设定值 $\tau=0$ ，无锥度控制功能的自动运行画面。



B、锥度斜率设定值 $\tau>0$ ，有锥度控制功能的自动运行画面。



[2] 运转机械，按 $\oplus$ 、 $\ominus$ 键或旋转数值设定刻度盘可改变张力设定值。

4.4 自动运转的动作与功能

1、运转开始时的输出值

[1] 预启动输出值

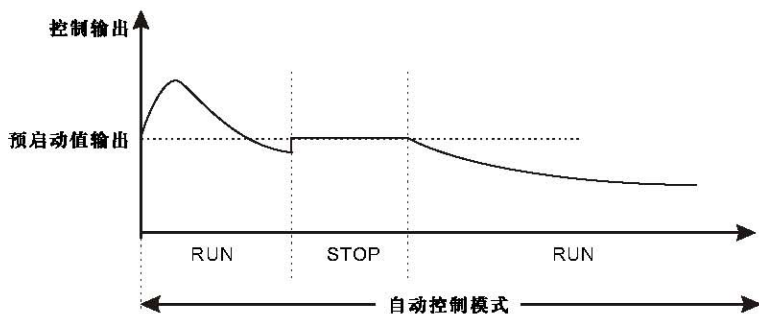
在自动控制模式下，当运行/停止开关（RUN/STOP）由断开（STOP）到闭合（RUN）时，此时的控制器输出值等于预启动输出值，启动时以此时的输出值为起点进入自动控制。

※注意：该功能只在停车输出记忆“关闭”的时候才有效。



[1] 选择“11 预启动输出值”菜单。按下 ◀ 键进入预启动输出值设定画面。

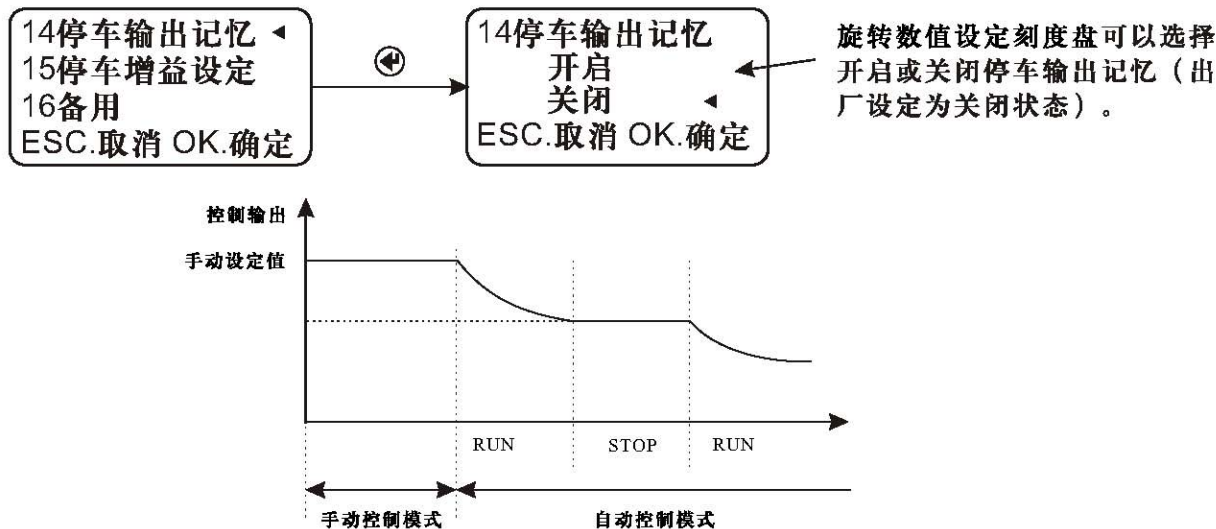
[2] 根据实际要求设定所需预启动输出值，旋转数值设定刻度盘来调整数值大小。按下 ◀ 键，确认设定。
(出厂设定值为20%。)



[2] 停车输出记忆

当停车输出记忆开启时，自动控制模式下的运行/停止开关（RUN/STOP）由（STOP）断开到闭合（RUN）时，此时的控制器输出值以刚才停车时的输出值为记忆点，当再次开机运行时，以此点为起点进行自动控制。

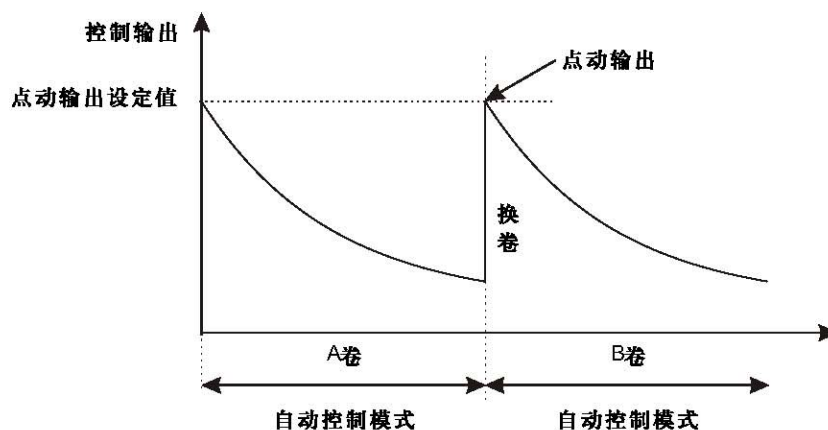
※注意：当材料换卷时，建议先在手动控制模式下设定输出值，然后切换到自动控制模式。



[3] 点动输出设定

在放卷或收卷的张力控制过程中，当材料换卷时，往往会出现张力过大或过小，产生废料，为了尽量减少材料的浪费，我们可以采用点动输出控制解决此问题。

※注意：将连接端子15 (MI1) 和端子19 (MIC) 的触点开关闭合一次，此时张力控制器输出点动输出设定值。



设定步骤：

17点动输出设定 ◀
18备用
19换卷输出设定
ESC.取消 OK.确定

按  键

17点动输出设定
输出值 = 30%
ESC.取消 OK.确定

[1] 选择“17 点动输出设定”菜单。按下  键进入点动输出设定画面。

[2] 按  或  键或旋转数值设定刻度盘对点动输出设定值进行直接修改。按  键确定设定值。其值设定范围不可超出输出值范围。（出厂设定值为30%。）

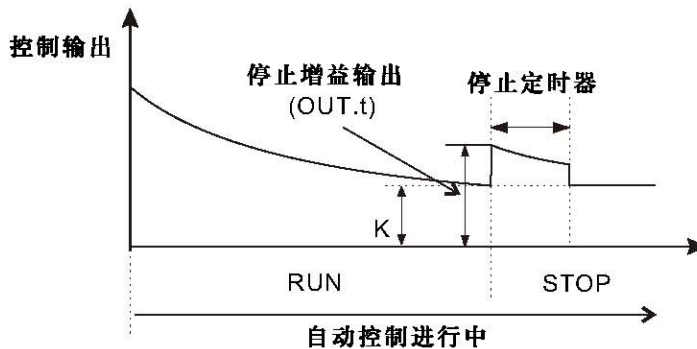
2、运转停止时的设定

当机械停止时，应启动停止定时器和停止增益以抑制因卷绕管的惯性而产生的张力变动。

- 若在自动运行时将运行/停止开关由闭合（RUN）到断开（STOP），则在开关断开的瞬间停止定时器开始工作。
- 在停止定时器开始工作的瞬间，将该输出值（OUT.t）作为基点，在停止定时器工作期间持续进行自动控制。
- 停止定时器工作结束后，将以机械停止瞬间的值（K）作为基点输出。
- 停止定时器工作开始的瞬间的控制输出用下式表示（最大限制为100%）。

$$OUT.t = K \times Z / 100\%$$

OUT.t 为停止定时器工作开始的瞬间输出值
K 为机械停止瞬间的输出值
Z 为停车增益设定值



- [1] 停车增益设定——在停车时可以为控制器提供一个大的制动扭矩，使设备很快进入停止状态，客户可以根据实际需要来设定。正常情况下，停止增益在收卷时候设定在100%以下，在放卷的时候设定在100%以上。

15 停车增益设定
增益 = 100%
时间 = 0.0 S
ESC.取消 OK.确定

设定范围：
停止增益的设定范围为10~400%，初始化为100%；
停止定时器的设定范围为0~10.0S，初始化为0.0S。

- [2] 输出范围设定——TC 9000控制器可以对输出范围进行限制，以满足各种设备工艺要求。通常情况使用初始设定范围即可。
(其中：0~100%对应0~24V，或0~100%对应0~10V)

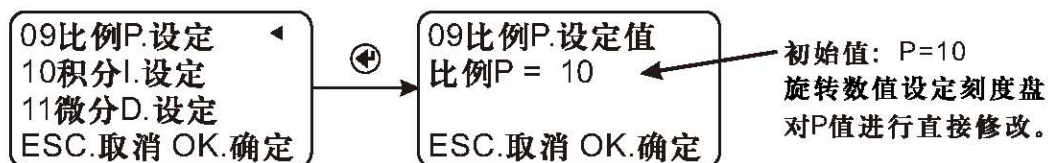


4.5 控制增益PID的调节

PID设定对系统的稳定性很重要。在自动控制中张力出现不稳定时，应调节PID参数。

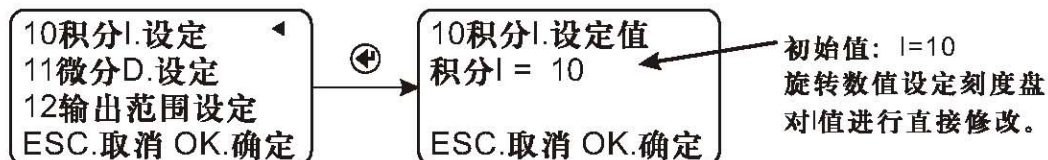
1、比例控制 P

- 按照张力设定值与实际张力的偏差的比例进行输出校正。设定范围：0~999。
- 比例P越大，比例控制作用越强，可以快速达到张力目标值，但容易震荡，系统不稳定。



2、积分控制 I

- 相对于张力设定值与实际值的偏差来设定时间响应性。设定范围：0~999。
- 积分I越大，积分作用越强，响应速度变快，但越容易震荡，造成系统的不稳定。



3、微分控制 D

- 用来控制张力设定值与张力实际值的偏差变化速度的。设定范围：0~999。
- 微分D越大，微分作用越强，但容易造成系统的不稳定。
- 注意：如无特殊需要，请将D设为0。**



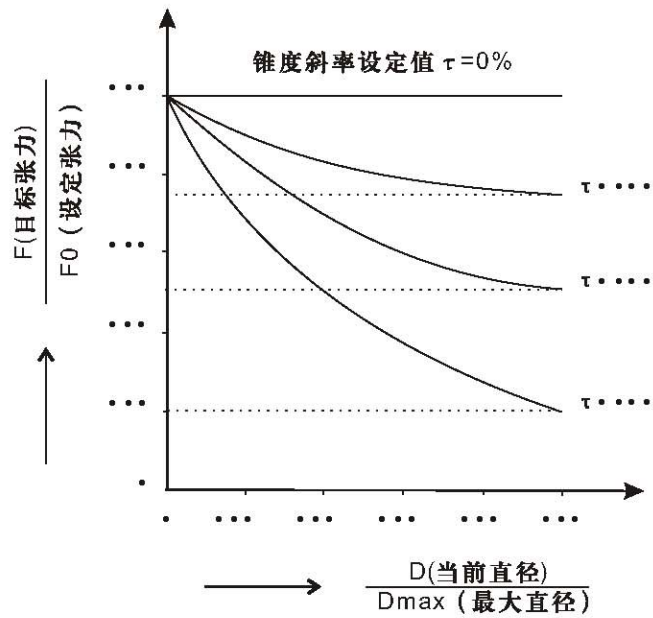
4、PID设定

对于一个控制器，PID设定一般进行如下调整：

一般先把微分D值设为零，积分I值设为一个很小的数为5~10之间，改变P值从小到大，直到系统能调整稳定，当P调整好后，加一个外界干扰，看系统恢复到平衡所需的时间，如果太慢，增加值，直到达到满意效果。一般系统改变经过两个周期达到平衡为最好。

4.6 锥度控制功能

锥度控制——在收卷场合中，随着卷材直径的增大使卷材张力减小的控制称为锥度控制。



张力与卷径的特性曲线图

 自动运行

 设定值 10.0 Kg

 实际值 9.9 Kg

 输出A 50.0 %

A 若设置 $\tau=0$ ，则张力目标值等于张力设定值，此时无锥度控制功能。进入自动运行画面如左图。

 锥度值 8.0 Kg

 设定值 10.0 Kg

 实际值 9.9 Kg

 输出A 50.0 %

B 若设置 $\tau > 0$ ，则张力目标值小于或等于张力设定值，此时有锥度控制功能。进入自动运行画面如左图。

设定步骤:

23锥度斜率设定 ◀

24张力显示滤波

25输出显示滤波

ESC.取消 OK.确定

按◀键

23锥度斜率设定

锥度值 = 0% ↕

ESC.取消 OK.确定

[1] 选择“23 锥度斜率设定”菜单，按◀键进入锥度斜率设定画面。

[2] 光标由◀变为↕时旋转数值设定刻录盘可修改锥度设定值，按◀键确认设定值。

4.7 换卷设定

换卷预驱动设定——在换卷场合中，通过控制预驱动输入端信号，实现备用卷预驱动输出功能。
可根据A、B轴的实际需要分别设定相应的预驱动输出值大小。

设定步骤：

18换卷预驱动值 ◀
19换卷参数设定
20输入相位设定
ESC.取消 OK.确定

[1] 选择“18 换卷预驱动值”菜单，按⏏键进入换卷预驱动值设定画面。

按⏏键

18换卷预驱动值
A路值 = 30% ↕
B路值 = 30%
ESC.取消 OK.确定

[2] 选择需要修改的卷材预驱动值。光标由◀变为↕时旋转数值设定刻录盘可修改设定值，按⏏键确认设定值。

换卷参数设定——在换卷场合中，可调节换卷时间的长短和旧卷增益的大小。

换卷时间：当给定预驱动点动信号后预驱动输出值的保持时间。

设定步骤：

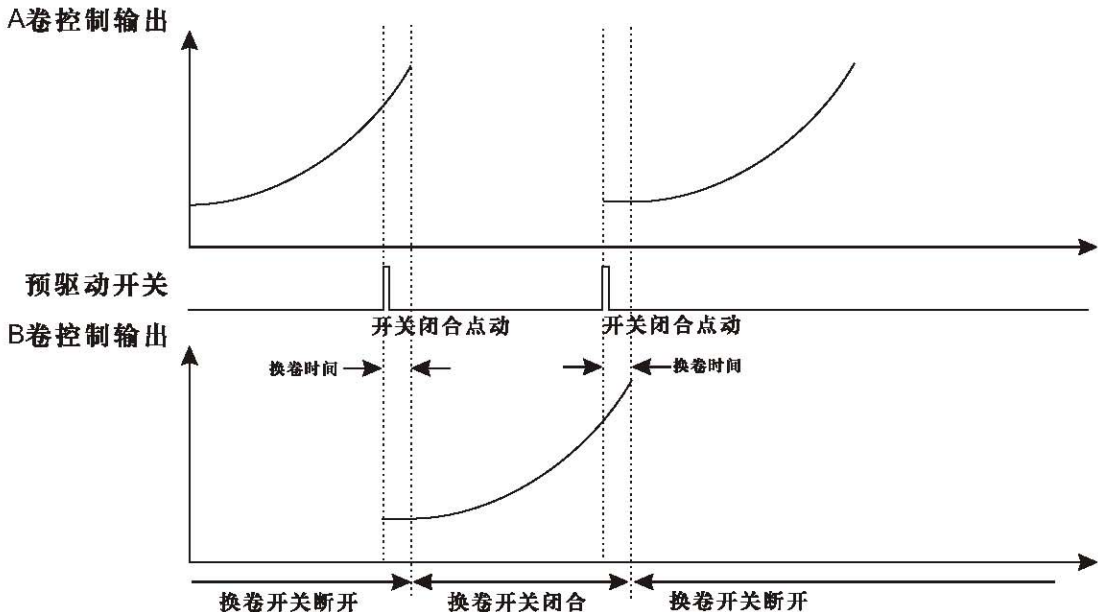
19换卷参数设定 ◀
20输入相位设定
21备用
ESC.取消 OK.确定

[1] 选择“19 换卷参数设定”菜单，按⏏键进入换卷预驱动值设定画面。

按⏏键

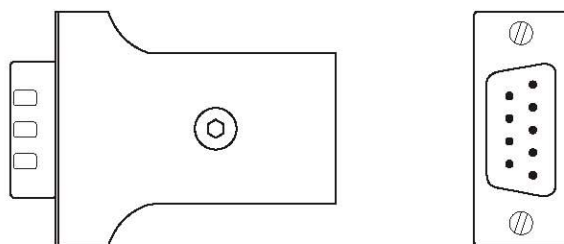
19换卷参数设定 ◀
换卷时间 10S
旧卷增益100%
ESC.取消 OK.确定

[2] 选择需要修改的项目。光标由◀变为↕时旋转数值设定刻录盘可修改设定值，按⏏键确认设定值。



4.8 储存盒

储存盒——用户设定的参数均可在储存盒和TC 9000控制器之间进行读出和写入，即备份参数和恢复参数。储存盒的插拔可带电操作。

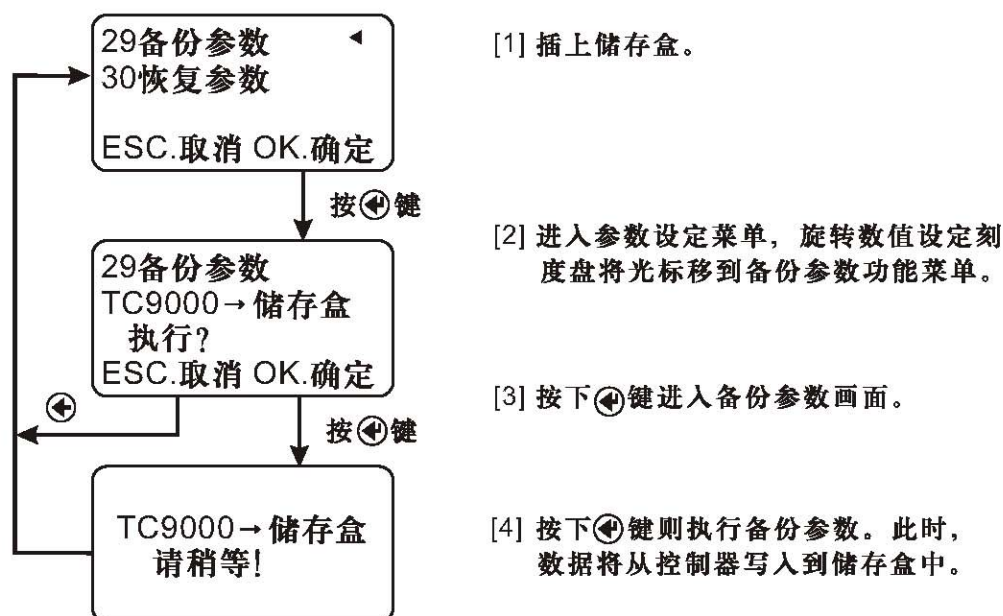


储存盒外部结构图

1、备份参数

备份参数——将用户设定的参数从TC9000控制器中读出到储存盒。

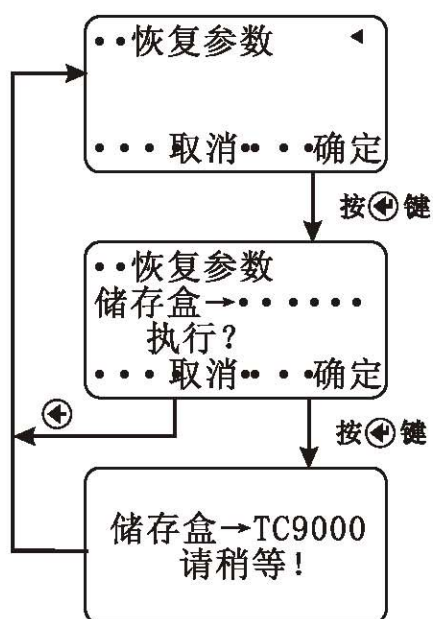
设定步骤：



2、恢复参数

恢复参数——将用户备份的参数从储存盒写入到TC9000控制器中。

设定步骤：



[1] 插上储存盒。

[2] 进入参数设定菜单，旋转数值设定刻度盘将光标移到恢复参数功能菜单。

[3] 按下⬅️键进入恢复参数画面。

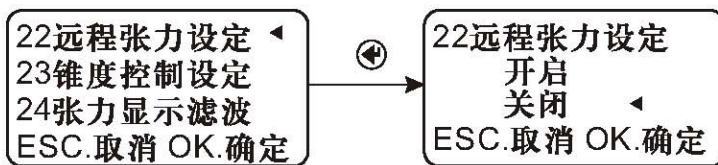
[4] 按下⬅️键则执行恢复参数。此时，数据将从储存盒读出到控制器中。控制器中原来的数据被更新。

4.9 其它功能

除了以上介绍的基本功能外，该控制器还具备远程张力设定、张力显示滤波、张力输出滤波等多种功能，使该设备更完善。下面将作分别介绍。

1、远程张力设定

远程张力设定——本张力控制器可以远程设定张力大小，在端子20、22之间接入0~5VDC，对应零点到满量程的张力设定。(远程张力控制开启状态，此时面板张力调节无效)



2、输入相位设定

输入相位设定——此功能是相对于输入控制器的信号而言，它可以改变传感器的输入相位，使传感器输入电位进入CPU之前改变极性，这样就不用改变外部接线。此功能主要应用在控制变频器或伺服电机的场合。

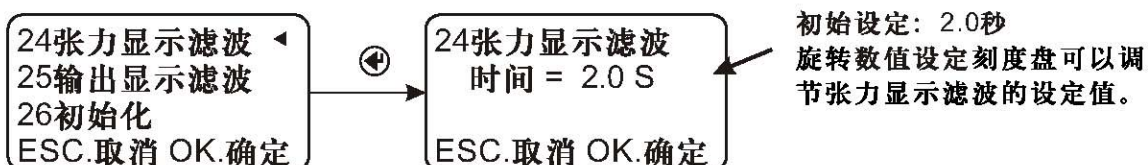


说明：[1] 正常相位时，当实际张力值大于张力设定值，则输出电压值减小；
[2] 反向相位时，当实际张力值大于张力设定值，则输出电压值增大。

3、张力显示滤波

张力显示滤波——它是根据正常运行中张力显示数据反应快慢而设定的参数。若增大该值则响应变得迟钝，太小显示值变化太快而难以看清。该值大小不影响控制器内部的计算功能。客户可以按照实际效果设置。

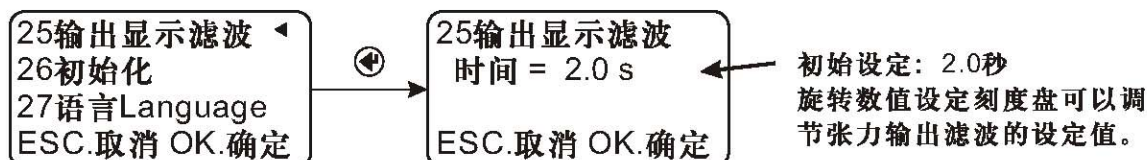
设定范围：0.2~4.0秒



4、输出显示滤波

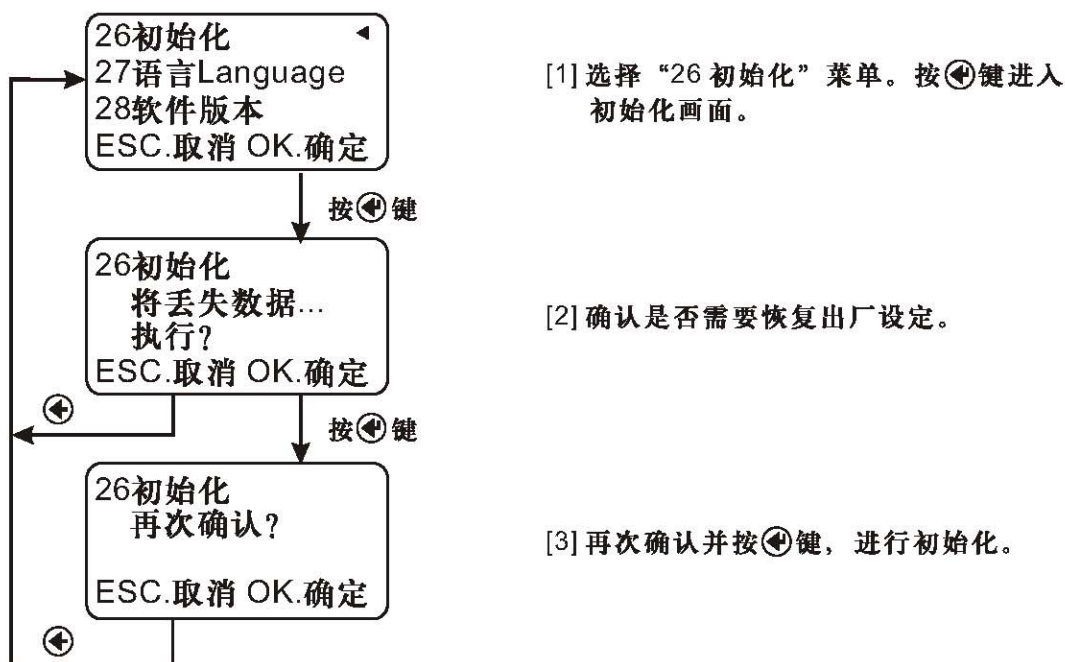
张力输出滤波——它是根据张力控制器显示而设定的参数来控制张力输出显示变化快慢。参数增大，则显示变迟钝，减小则张力输出显示变化快。它的大小不影响实际输出变化快慢。客户可根据实际需要设置参数，以达到显示最佳效果。

设定范围：0.2~4.0秒



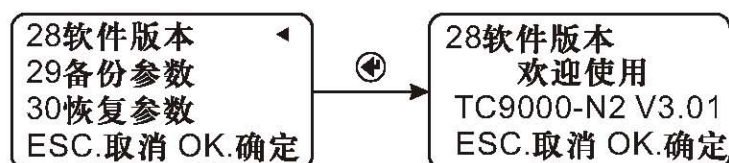
5、初始化

初始化——此功能可将所有的设定参数恢复为出厂时的设定状态，执行此功能设定所有参数将被恢复为出厂时的状态，将丢失所有的设定数据。



6、软件版本

软件版本——可以使用户查看软件版本信息。



5.1 设备维护

设备需要进行定期的维护：

- [1] 请确认控制器壳体内部没有灰尘或导电性尘埃进入。
- [2] 请确认配线与端子之间没有松弛现象或其它异常现象。
- [3] 请在定期检查维护时，最好要再次进行零位调整和满量程标定。尤其是使用额定负载大于使用张力的张力传感器时，因张力传感器的机械应力而导致的长期变化，会使其影响逐渐增大。

5.2 错误显示

1、零位调整时

负载太大
请重新清零...
ESC.取消 OK.确定

可能是由于检测辊的重量大于张力传感器的额定负载造成的。请确认检测辊的重量，并根据需求减小检测辊的重量或重新选择张力传感器。

2、满量程标定时

负载太大
请重新标定...
ESC.取消 OK.确定

- [1] 张力传感器的额定负载小于运转张力，请确认满量程张力值及张力传感器的额定负载。

负载太小
请重新标定...
ESC.取消 OK.确定

- [2] 满量程标定时施加的静止负载低于传感器额定负载的30%以下，请增大负载或更换一个量程较小的张力传感器，再次执行。

3、负载不均衡时

负载不均衡
要重新标定吗？
ESC.取消 OK.确定

来自左右张力传感器的信号电压差超出额定负载时张力传感器输出的电压信号的50%。
请确认左右张力传感器的型号规格是否相同，检测辊是否安装发生偏离，砝码吊绳是否位于检测辊中心位置。

项目	现象	解决方法
不能进行调零、满量程标定	不能进行调零。	.检查+UCCELL和GND端子间的电压是否为DC5V。无电压输出请拆下配线测量，若仍无电压请与厂家联系。 .确认张力传感器的额定值和检测辊的重量，若毛重负载在额定值的80%以上请重新选择张力传感器或减小辊的重量。
	不能进行满量程标定。	.满量程标定时若负载发生变动，则会导致满量程无法进行标定。 .若张力值相对于张力传感器的负载不足，则标定完成后，测量张力的精度不会很高，请确认并更换负载较小的张力传感器。
其它	控制器丢失所设定的程序和校准信息。	.请确定输入、输出信号线未太靠近电源线或电机线。 .请确认壳体正确接地。 .请确认光电隔离的工作电源采用的是外部电源或是用DC/DC模块为它供电。

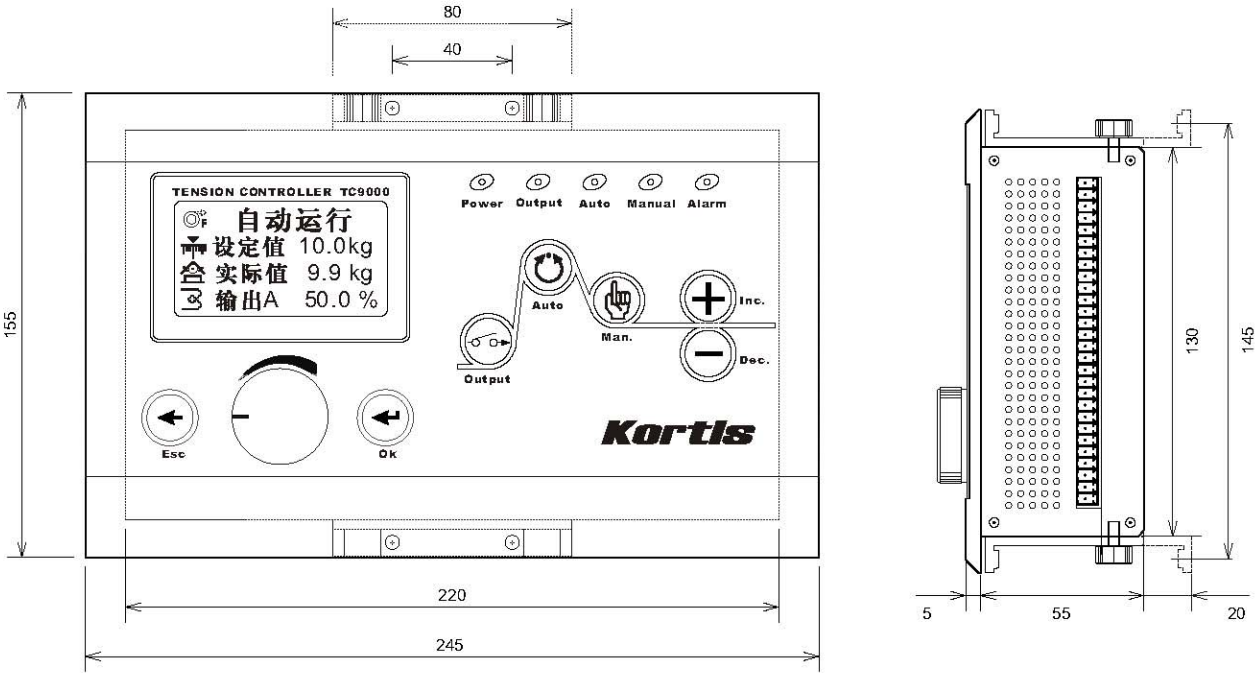
6.1 技术规格

项 目		规 格
电 源	工作电源输入	24VDC,电流在4A以上。
	工作电源输出	5VDC,张力传感器电源。
模 拟 信 号	模拟量输入信号	两路张力传感器的信号输入。
		远程张力控制输入0~5VDC。
	模拟量输出信号	控制输出 0~10VDC 用于控制变频器/伺服放大器等； 控制输出0~24VDC 用于控制24VDC，电流在3A以下的磁粉（电磁）离合器/制动器等。
		张力实际值输出信号0~5VDC。
数 字 量	数字量输入信号	共MI1、MI2、MI3、RUN/STOP、MIC等5个数字量输入信号，每个数字量都是采用光电隔离电路输入的。

6.2 环境规格

使用环境温度	-10~40℃
使用环境湿度	35~85%RH（不得结露）
使 用 环 境	无腐蚀性，无可燃气体，无导电性尘埃，灰尘少
接 地	D类接地（禁止与强电电线共同接地）

6.3 外形尺寸



- 附件: [1] 主体安装板-----2块
[2] 主体和安装板间的固定螺丝-----4个
[3] 插拔接线端子排-----2组