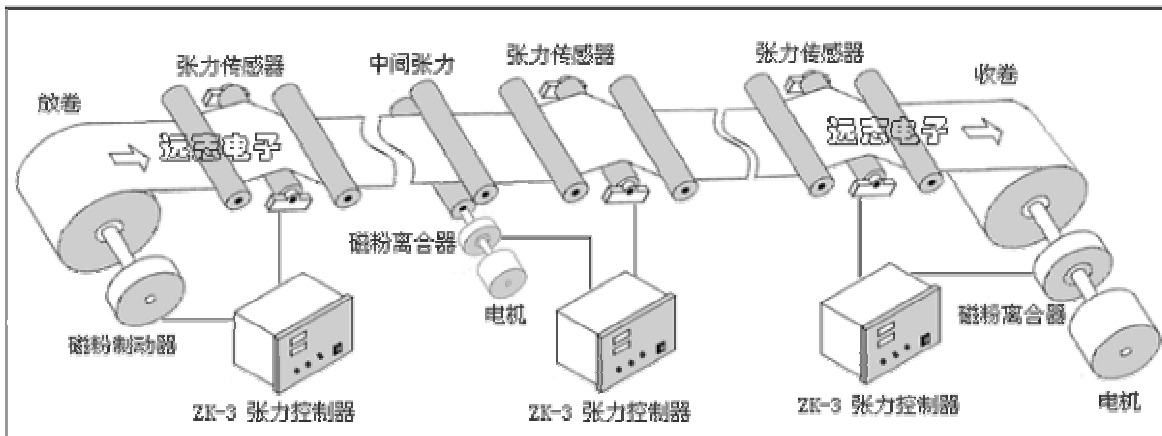


# ZK-3 型张力控制器

ZK-3 张力控制器以力传感器为检测元件，磁粉制动器或磁粉离合器为控制元件，对物料卷绕时的实时张力进行控制，保持张力的恒定。该控制器可用于纺织、包装、印刷、造纸等行业。



## 一、ZK3 张力控制器的功能

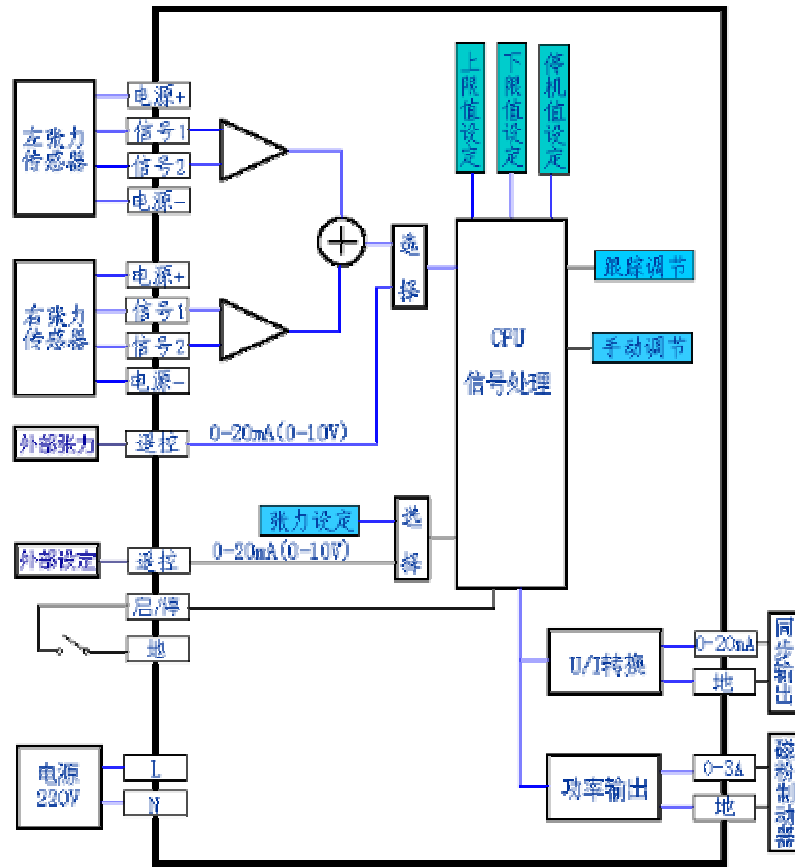
1. 本系统以 8051 单片机作中央处理器，运用数字化设计理念，张力标定过程简单，无“零点”、“满度”等可调电位器。
2. 数字显示“张力实时值 kgf” (PV)、“张力设定值 kgf” (SV)、“输出量”。
3. 具备手动、自动控制功能。
4. 可外部输入“张力设定值”，接口信号为 0-20mA（或定制 0-10V）。
5. 可外部输入“张力实时值”，接口信号为 0-20mA（或定制 0-10V）。
6. 可由用户设置输出控制量的上限值、下限值、预备值。
7. 同步输出 0—20mA (或定制 4—20mA) 张力控制信号，方便用户与变频器等设备连接。
8. 采用降压式开关电源恒流输出磁粉制动器的激磁电流。
9. 内置 EEPROM 数据存储器，可永久保存用户的状态设置，掉电不丢失数据。
10. 内置死机自恢复电路、EMI 干扰抑制电路，系统可在较恶劣的环境工作。

## 二、技术指标

1. 张力控制范围：0~满量程
2. 张力传感器：灵敏度 2mv/v DC10V
3. 控制精度： 2%
4. 输出电流： 0.04~3A (RL=12 欧)

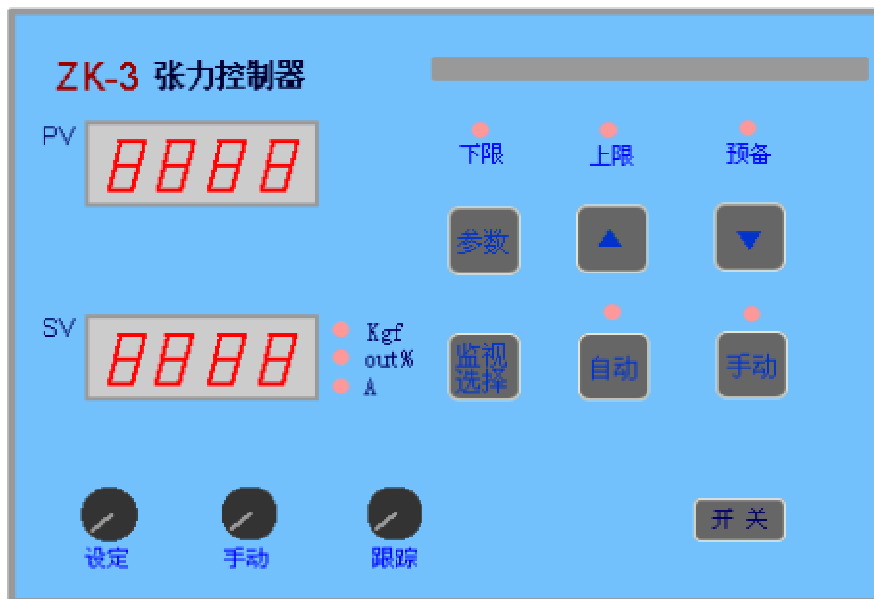
- 5. 同步输出: 0-20mA (或定制 4-20mA)
- 6. 电源电压: 220v±10%

三、原理框图:



张力控制器原理框图

四、前面板示意图



1. PV: 显示实时张力值，单位：kgf。
2. SV: 用“监视选择”按键选择显示“设定张力值 (kgf)”、“输出量的百分比 (out%)”、“磁粉制动器激磁电流值 (A)”。其中，“输出量的百分比”定义：100%对应于同步输出的 20mA，100%对应于输出激磁电流的最大值，范围为 1~100%。
3. “手动”、“自动”按键：“手动”位置时，通过“手动”旋钮调节输出量；“自动”位置时，系统进入自动控制状态。
4. “设定”旋钮：用于调节设定张力值。
5. “手动”旋钮：用于在“手动状态”时调节输出量，“自动”位置时无效。
6. “跟踪”旋钮：自动控制时改变控制量的跟踪速度，使实际张力读数摆动最小，以提高控制精度。
7. “上限”、“下限”、“预备”指示灯：指示当前的输出量状态（上限值、下限值、预备值）。
8. “参数”、“向上”、“向下”键用于设置系统参数；

## 五、参数设置

“参数”键用于选择参数类型，“向上”、“向下”用于改变参数值。

按“参数”键，仪器下行显示参数代码，上行显示该参数值。

序号	参数代码	参数名称	调节范围	说 明
1	F1	下限值	0-99	最大输出量的百分比，
2	F2	上限值	1-100	最大输出量的百分比
3	F3	预备值	0-100	最大输出量的百分比

4	F4	刹车值	0-100	最大输出量的百分比
5	F5	启动时间	2-9.9s	
6	F6	停机时间	0.1-9.9s	
7	F7	张力标定值	1-1000	满量程张力值，单位：kgf
8	F8	实时张力信号的来源	In out	In: 由张力传感器获得张力信号 Out: 由外部仪器给定
9	F9	张力设定信号的来源	In out	In: 由“设定”电位器给定张力设定信号 Out: 由外部仪器给定
10	F10	“启动/停止”信号选择	1、2	1: 表示选择开关信号 2: 表示选择脉冲信号
11	----	存储参数		

F1-F6 的定义见“操作使用”栏的“放卷端磁粉制动器的电流变化曲线图”。

- (1) F1（下限值）、F2（上限值）参数：参数设定为最大输出量的百分比。自动控制时，输出量只能在此区间变化；手动调节时，无此限制。
- (2) F3（预备值）参数：预备值表示主机处于停机状态下，控制器输出较小电流，形成较小张力，避免放卷轴转动。参数设定为最大输出量的百分比。
- (3) F4（刹车值）参数：在放卷端，当主机需停机时，控制器输出瞬间较大电流，使放卷轴立即停止转动。
- (4) F5（启动时间）参数：控制器从起动车状态过渡到自动状态的时间。
- (5) F6（停机时间）参数：控制器从自动状态过渡到停止状态的时间，即刹车值的保持时间。
- (6) F7（张力标定值）参数：满量程张力值。当不需要知道精确的张力值时，可设置“张力标定值”为 100，此时的实际张力、设定张力窗口所显示的数值可看作为相对“张力标定值”的百分比。

F1、F2、F3、F4 百分比的定义：100%对应于同步输出的 20mA，100%对应于激磁电流输出的最大值；当“下限值”大于“上限值”时，显示出错代码“Err”，请重新输入。

## 六、电气端子连接

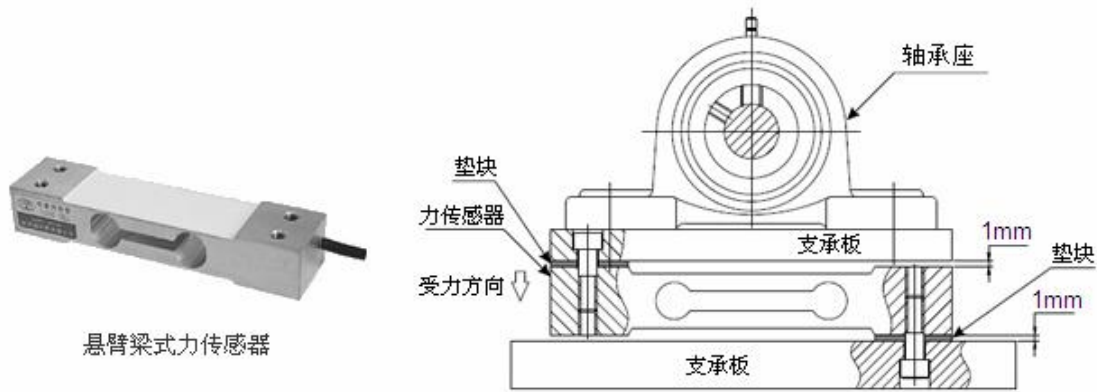
端 子	名 称	说 明	
1	3A 恒流输出, 磁粉制	负端	
2	动器激磁电流	正端	
3	0-20mA (4-20mA) 控	地	
4	制信号同步输出	信号输出	
5	外部设定张力	地	
6	0-20mA(或 0-10V)	信号输入, 0mA 对应于零张力, 20mA 对应于满量程张力	
7	外部实时张力	地	
8	0-20mA(或 0-10V)	信号输入, 0mA 对应于零张力, 20mA 对应于满量程张力	
9	“启动/停止” 开关	地	1. 可选用常开开关, 连接于 9、10 脚, 开关闭合时启动 2. 可选用 NPN 型接近开关, 连接于 9、10、11 脚, 有脉冲时启动
10		信号	
11		+15V	
12	张力传感器 1	屏蔽	
13		地 (绿)	
14		信号- (白)	
15		信号+ (黄)	
16		+5V (红)	
17	张力传感器 2	屏蔽	
18		地 (绿)	
19		信号- (白)	
20		信号+ (黄)	
21		+5V (红)	

### 七、传感器的选择及安装

ZK-3 配接应变片式张力传感器 (灵敏度为 2mv/v, 电压为 10v), 其他类型的张力传感器可定制配接;

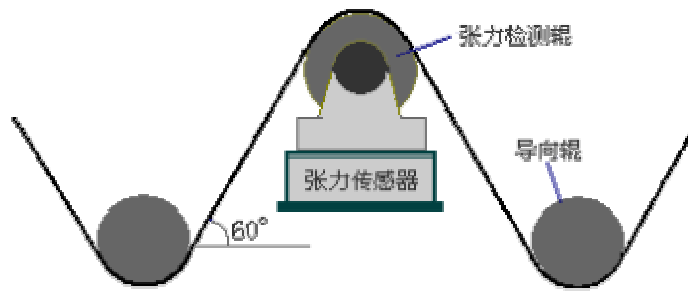
ZK-3 采用 5V 电压对传感器供电;

建议用户选择悬臂梁式传感器检测张力;



## 八、张力检测辊的安装

在需要检测物料张力的部位选择一根导辊或轴，将导辊两端的轴承座安装固定在张力传感器的上支承板上，然后，将张力传感器的底座（下支承板）固定在机器上。如下图。



张力传感器安装示意图

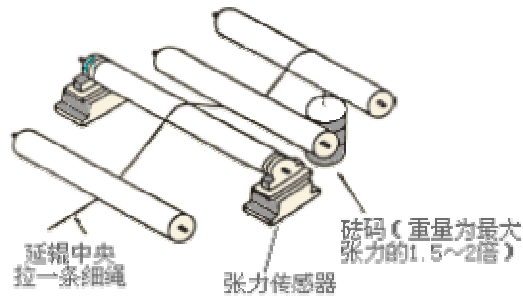
安装张力传感器的导辊或轴与物料间形成的两个夹角最好为 60 度左右，如果角度太小，张力传感器检测到的信号就小，灵敏度将降低，影响张力控制效果。

当采用其他方式安装张力检测辊时，应使物料对检测辊的作用力方向与检测辊自身的重力方向一致，以便于进行“零点”标定。

## 九、张力标定

检测辊安装完后，需对张力控制器进行张力标定，系统才能正常工作。ZK3 张力控制器采用两点线性标定法，标定过程十分简单。两张力点为“零点”、“满度”。方法如下：

1. 按住“参数”键不松开，打开电源开关，仪器显示“\*\*\*\* P-”，进入张力标定状态；
2. 分别单独连接 2 只张力传感器，对传感器加力，ZK3 张力控制器显示的数值应增大，若显示数值减小或始终为零，请将传感器的 2 根信号线（信号+、信号-）对调；
3. 连接好 2 只传感器，按下图标定；



传感器标定示意图

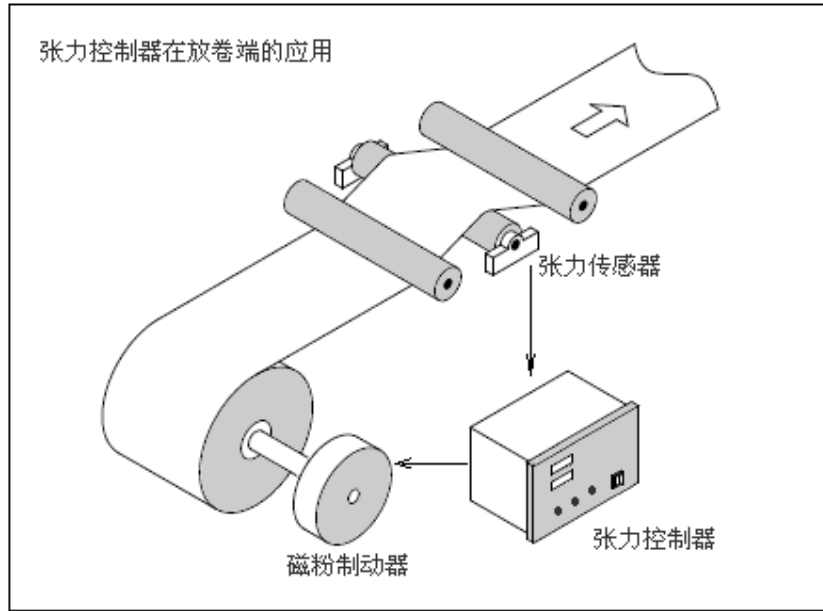
4. 不加砝码，使力传感器空载，此时，仪器显示一数值（N0），按“向上”键，记录零点，仪器显示“\*\*\*\* P-0”；
5. 加砝码，使力传感器满载，此时，仪器显示一数值（N1），按“向下”键，记录满度，仪器显示“\*\*\*\* P-1”；当仪器显示“E”时，表示数据溢出，请调整线路板上的电位器 W10，直到仪器能显示数值，重新记录“零点”、“满度”。
6. N1、N0 两值的差值（N1-N0）应至少大于 200，否则，将影响张力检测精度。此时，请在传感器满载的情况下调整线路板上的电位器 W10，使数值增大，从步骤（4）开始，重新记录“零点”、“满度”。



7. 关闭电源，张力标定结束。
8. 重新打开电源，根据满载时砝码的重量，选择“张力标定值（F7）”
9. 当改变了张力检测辊的机械结构时，仪器的“零点”、“满度”需重新调整。
10. 标定满载张力值时，建议此值为实际使用最大张力的 1.5~2 倍。

## 十、操作使用

### （一）放卷控制

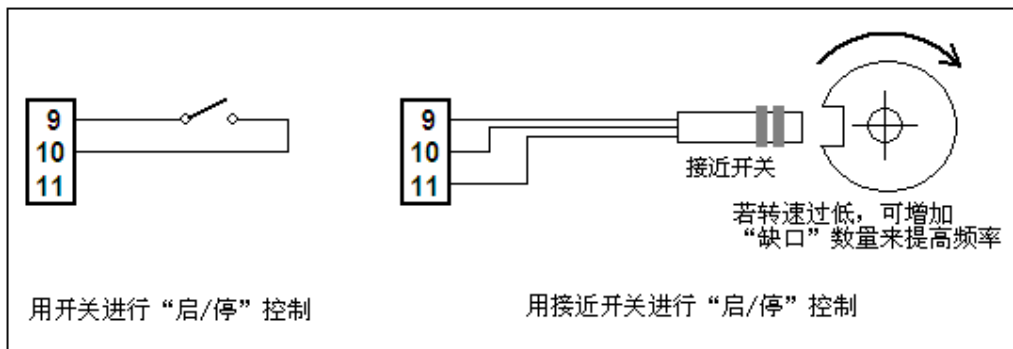


### 1. 张力控制器的“启动/停止”控制

张力控制器在自动工作状态，是根据实际张力与设定张力的差值来调整输出控制量，如果被检测的物料处于停止状态，此时张力控制器检测到的张力将小于物料运行时的张力，若此时张力控制器增加输出控制量就会造成下次运行时张力过大，甚至拉断物料，所以，须对张力控制器进行“启/停”控制。

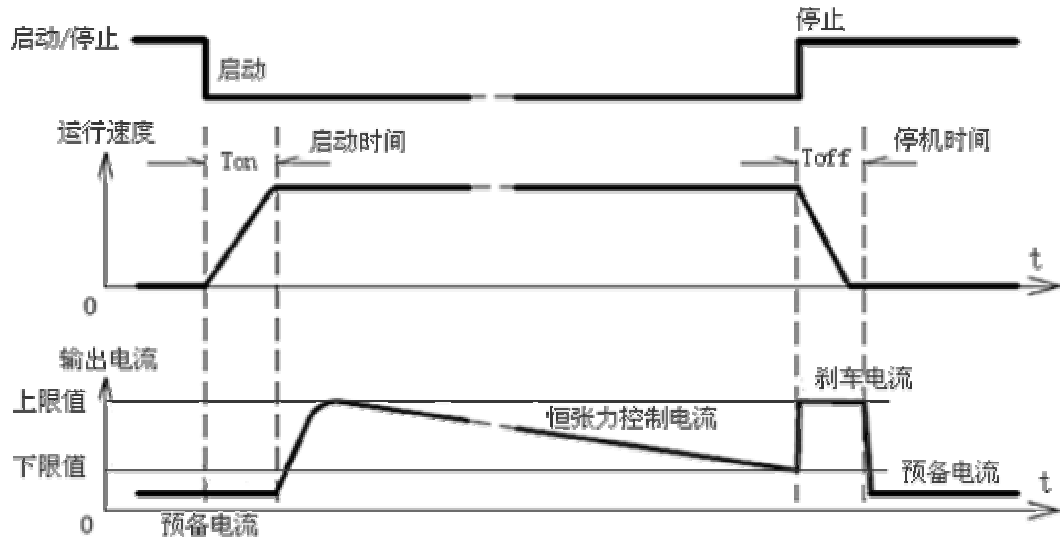
在自动状态，ZK3 控制器的“启动/停止”有 2 种控制方式，由参数设置的“F10”选择，分别为：

- (1) 由接线端子 9、10 控制，在 9、10 端子连接一开关，开关接通时，进行恒张力控制，断开时，控制器输出预备值。
- (2) 由接线端子 9、10、11 控制，9、10、11 端子连接一接近开关，在某一旋转轴上安装一金属盘，接近开关与盘面垂直。当接近开关输出脉冲信号时，进行恒张力控制；无脉冲信号时，控制器输出预备值。控制器要求最低的脉冲频率约为 1Hz，当频率过低（即转速过低）时，可增加金属盘的缺口数。



下图为放卷端磁粉制动器的电流变化曲线。





启动运行过程：在外部“启动/停止”开关接通之前，张力控制器输出预备电流产生预备张力。“启动/停止”控制信号接通后，控制器继续输出预备电流，产生初始张力配合运行机构开始缓慢运行，同时启动时间计数，当到达启动时间（Ton）的终点时，控制器投入自动运行，按设定的的张力进行恒张力闭环控制。

停止运行过程：在运行过程中，“启动/停止”开关断开后，控制器立即输出刹车电流，同时启动时间计数，输出的刹车电流产生较大的刹车张力使运行速度迅速下降至零。刹车时间（Toff）终止后，控制器输出预备电流，产生预备张力，等待下一次运行的到来。

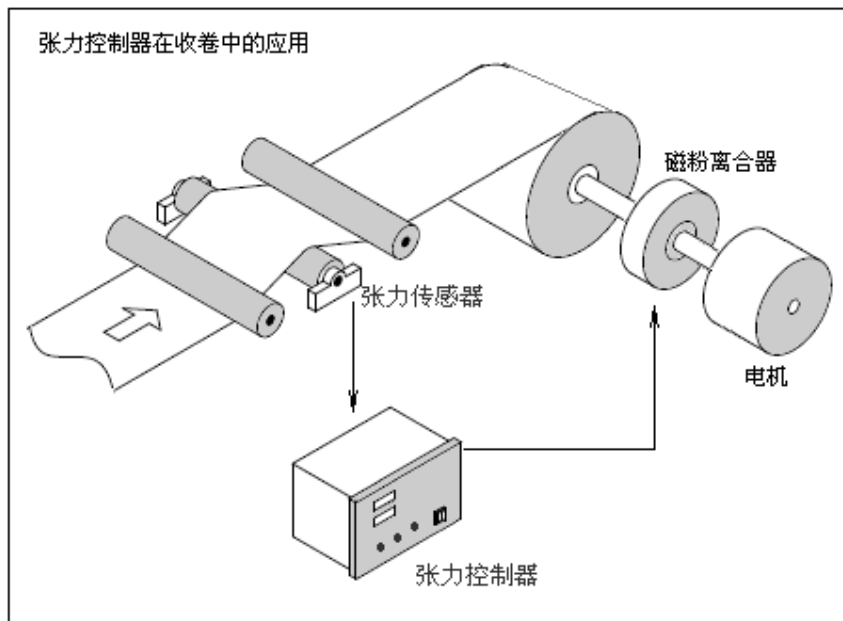
## 2. 自动运行过程

在自动运行过程中，可直接改变给定张力，来控制实际张力。

当实际值（PV）大于设定值（SV）时，输出值减小；反之，输出值增大。

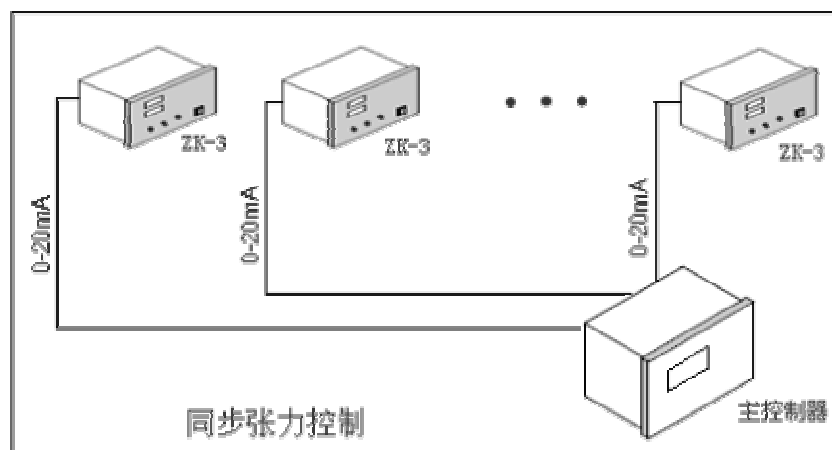
### （二）收卷控制

“启动/停止”控制方法与“放卷端张力控制”相同。“收卷端磁粉离合器的电流变化曲线”与放卷端的基本相同，建议将“刹车电流”置为零，以便在刹车时使运行速度迅速降为零。



### (三) 同步控制

ZK3 张力控制器具有设定张力输入接口 (0-20mA)，可利用该接口组成同步张力控制系统，对一条生产线上物料的张力同步控制。此时，需设置参数“F9”为“out”，选择外部仪器给定“设定张力”，由端子 5、6 输入设定张力信号。



### 十一、注意

“跟踪”调节电位器不能调至零，否则，输出值将恒为某一值，从而失去自动调节功能。