

## 在线张力的检测与控制原理

尊敬的客户：

感谢您使用本公司的张力系列传感器，迄今公司的张力系列传感器已广泛应用于线缆、纺织、电子、化工、交通、机械等领域。为了更好发挥公司产品的功能，推广本公司力敏系列传感器在各种动态张力方面的检测与控制，现将近年来部分应用方案简介如下，供您系统设计、选型参考。

### 一、系统组成

一个最基本的动态张力监控系统是由被控丝（带）的收放机构、张力采样轴（轮）组、张力传感器、张力变送器、显示控制器、控制驱动设备六部分组成。如图 1 所示：

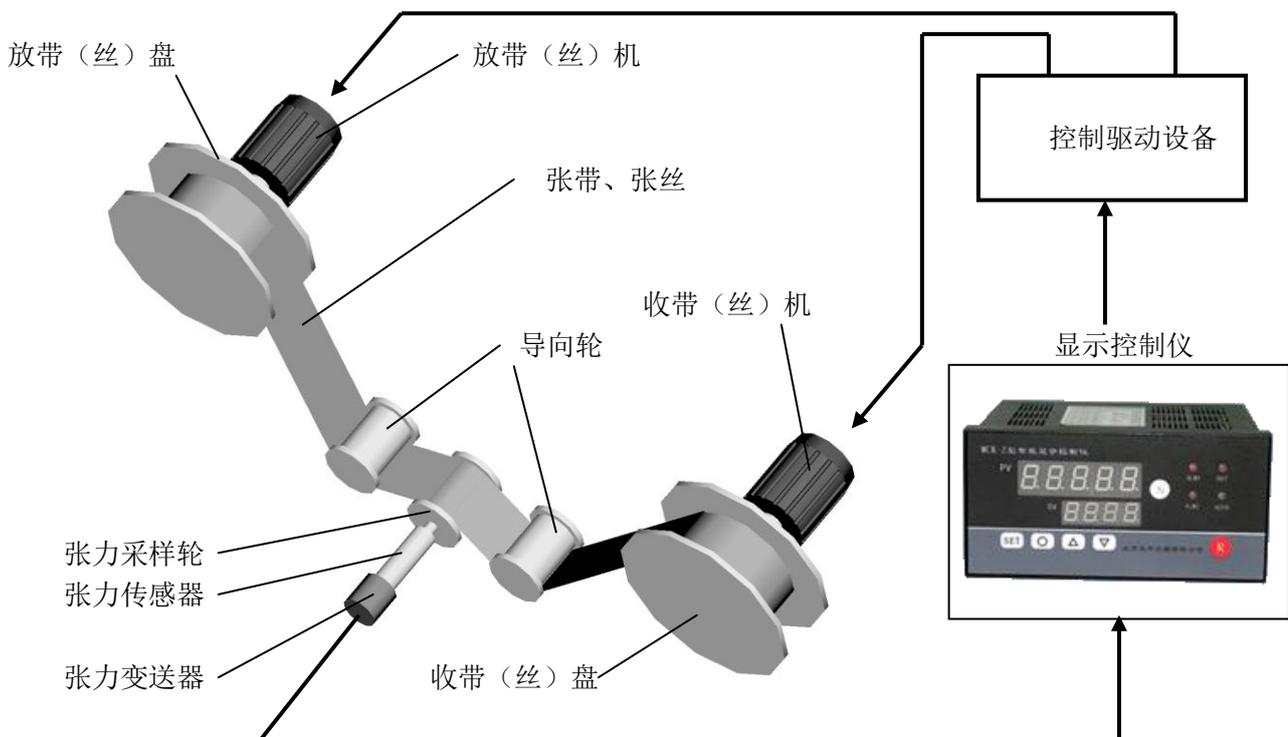


图 1 典型的张力监控系统

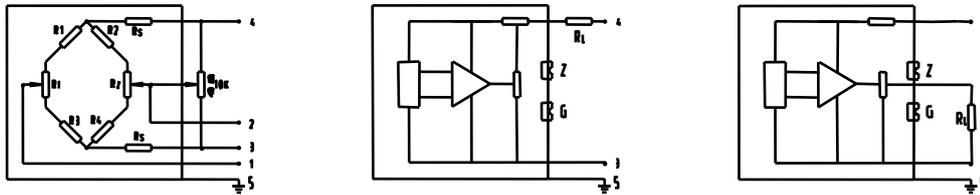
### 二、工作原理

#### 1. 传感器

根据电桥工作原理，将粘贴（扩散）在应变梁上的四个应变电阻连接桥路如图 2 所示，虚线部分为传感器整体，内部连线已接好，当弹性应变梁受外力时，粘贴（扩散）在梁上的应变电阻，阻值发生变化，电桥失去平衡，从输出端获得一个与外力成正比的电压信号。

#### 2. 变送器

将传感器配一小信号精密放大线路，线路内部稳压，供桥恒流、电压电流转换，阻抗适配，线性补偿，温度补偿等，将力学量转换成标准、电流、电压信号输出，4~20mA、0~10mA、0~5V、1~5V、0~10V 直接与自动控制设备接口或与计算机联网，变送器具备标准信号外调零，外调增益功能。



(1) 传感器接线图 (2) 二线制电流变送器接线图 (3) 三线制电流、电压、变送器接线图

图 2 传感器、变送器线路

### 3. 张力采集

将被测张丝（带）按图 3 所示方式绕制，使张丝（带）沿定滚轮、采集轮、定滚轮间形成固定夹角  $2\theta$ 。传感器固定于采集轮上。

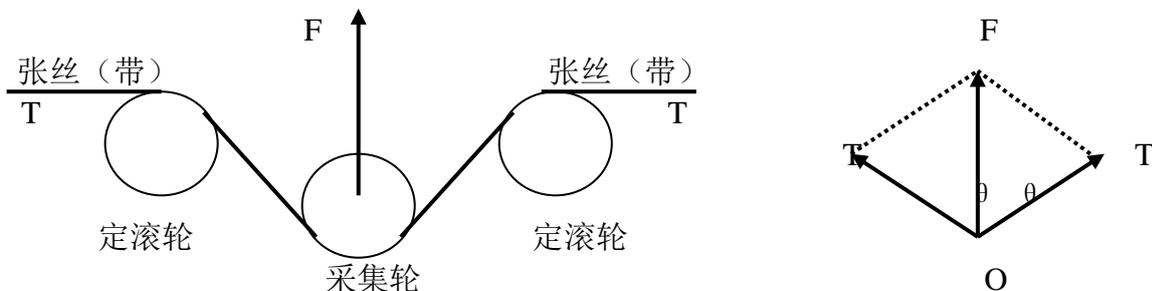


图 3 张力采集

传感器受力  $F=2T\cos\theta$

张力  $T=(K/2\cos\theta) \cdot V_{out}$

式中：K---标定系数； $V_{out}$ ---传感器输出信号

由于 K、 $\theta$  为固定的常数，因此传感器输出信号  $V_{out}$  与张力值间是线性正比关系。

### 4. 控制方式

变送器将被测参数变换成统一的标准信号后输入至显示控制仪，在智能显示控制仪中与给定值进行比较，在把比较出的差值经 PID 等方法运算后送到执行机构，改变进给量，以达到自动调节的目的。

控制算法请参阅有关控制技术资料。

## 三、型号简介

以下为本公司部分张力传感器型号简介，详细技术指标及外形见本公司的产品选型样本。

MCL-T1 型张力传感器是一种小力值张力测量传感器。适用于各种纱线，纤维、金属丝的张力测量。

MCL-T2 型张力传感器是在线/手持两便张力测量传感器。适用于各种光纤、纱线、化纤、金属丝、电线、电缆的张力测量。标准信号输出。

MCL-T3 型张力传感器是一种高精度张力测量传感器。适用于各种光纤、纱线、化纤、金属丝、电线、电缆、胶带、钢带的张力测量专门为光缆成缆系统而设计的产品，标准信号输出。并应用与纸带张力的测量。



MCL-T41 型张力传感器是一种高精度张力测量传感器。适用于各种纱线、化纤、胶带、纸张的张力测量。在纺织箭杆织机中，经纱张力值可直接取样测量，广泛应用于纺织、电子、化工、造纸、机械等领域。

MCL-T5 型张力传感器是一种高精度张力测量传感器。为软光缆机的配套产品，标准信号输出。

MCL-T6 型张力传感器是一种高精度张力测量传感器。为量程在 50~1000N 级的动态张力监控仪的配套产品，标准信号输出。

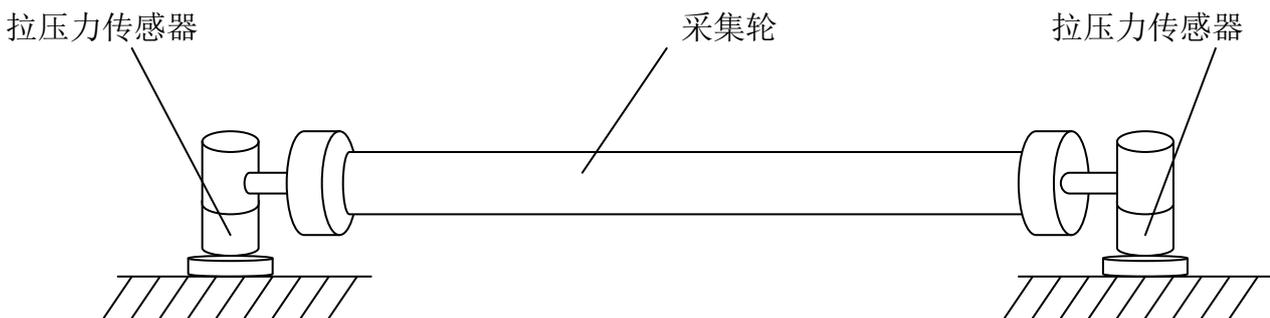
MCL-T7 型张力传感器是一种高精度张力测量传感器。为量程在 10~200N 级的动态张力监控仪的配套产品，安装方便，标准信号输出。

MCL-T8 系 MCL-T9 系 两款新型张力系列传感器，引进国外先进技术，性能优良，投放市场后深受用户的赞誉。

#### 四、超宽带状的检测

超宽带状物体的检测须在张力采集轮（轴）的两端对称安装两只传感器，信号并联变送输出。

#### 五、MCC 系列与 MCL 系列传感器的张力检测



附：0~5V 变送器 零位调节电位器（Z）为 3296/103

增益调节电位器（G）为 3296/101

4~20mA 变送器 零位调节电位器（Z）为 3296/201

增益调节电位器（G）为 3296/101