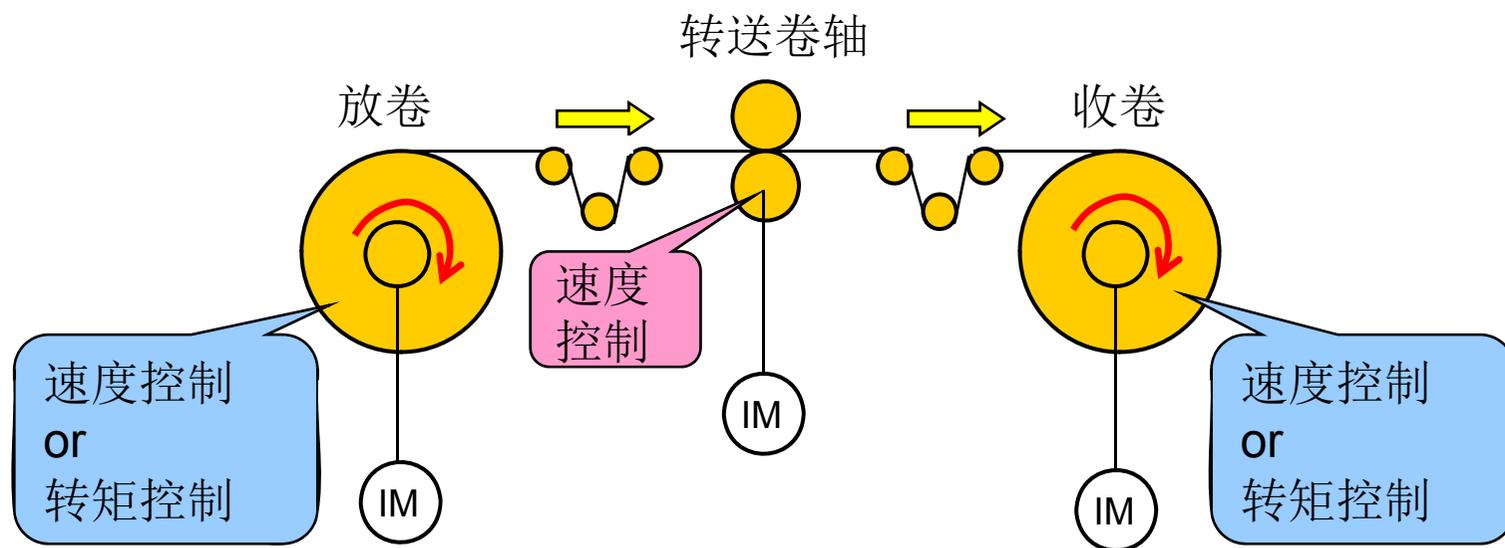


收放卷应用  
典型机械结构及控制原理

# 收放卷的典型结构

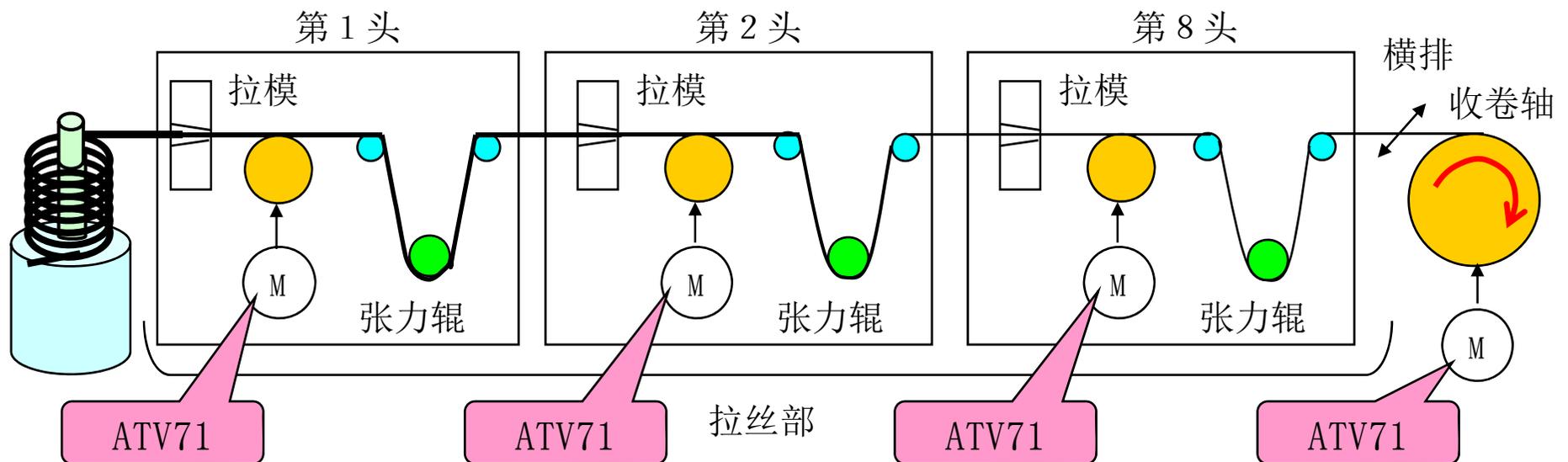


# 收放卷机械的种类

## ◆ 收卷·放卷机械的种类(1/6)

### ① 拉丝机

- 钢丝、电线行业的主要生产设备
- 用于把粗的钢丝按要求拉伸成细钢丝
- 也有用于棒材拉伸的拉丝机
- 开卷轴多使用自然开卷(不使用电机/磁粉离合器等)
- 中间轴(拉丝部)使用拉模伸线拉出
- 如果需要进行微弱张力控制的场合,有时需要进行速度控制使用张力辊和变频器

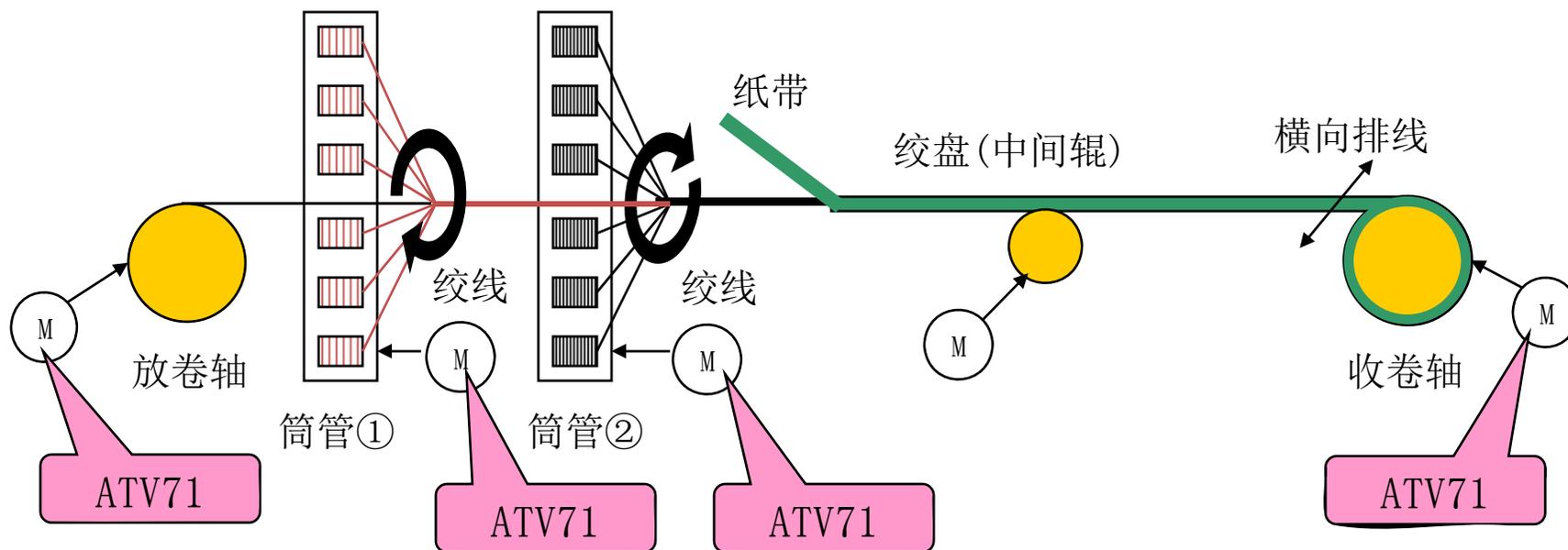


## 收放卷机械的种类

### ◆ 收卷·放卷机械的种类(2/6)

#### ② 绞线机

- 主要用于电线电缆机械
- 用于把多台线绞成一条线
- 纺织机械也有类似的设备
- 捻距根据筒管和绞盘的速度比决定
- 绞盘通常使用矢量控制（速度控制）
- 筒管通常使用矢量变频器或伺服系统

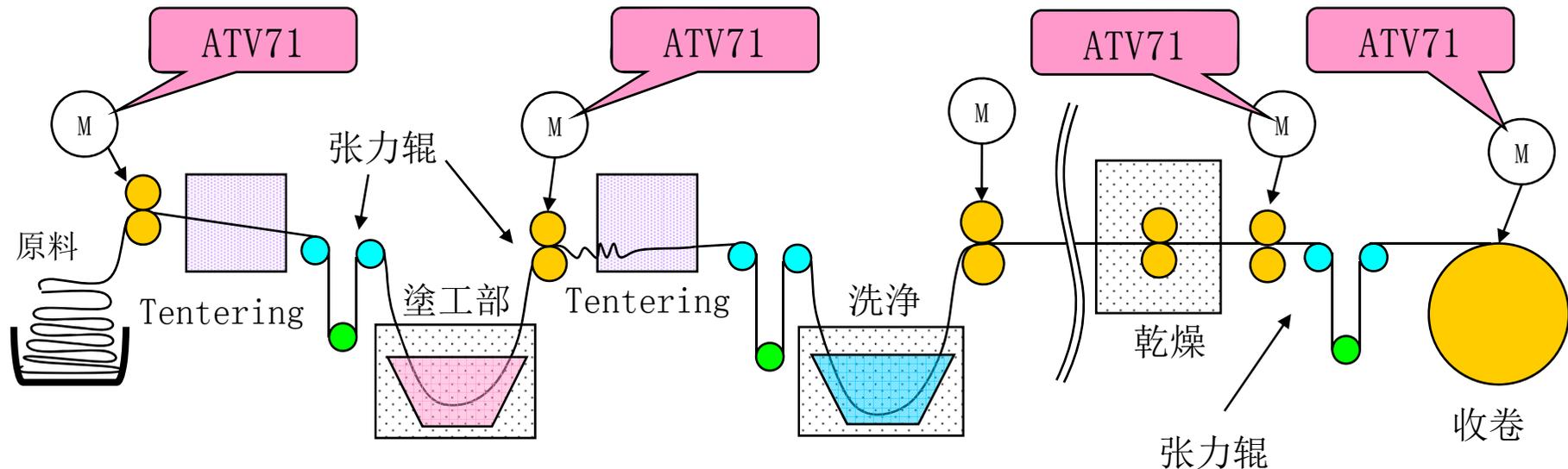


## 收放卷机械的种类

### ◆ 收卷·放卷机械的种类(3/6)

#### ③ 染色机

- 通过液流或气流对布及原料进行染色的装置。
- 在布料上进行印花、印字等印花机
- 染色工序有彼防爆类型设备
- 收卷·放卷常用进行速度控制使用张力辊和变频器
- 乾燥工程常用使用风机变频器
- Tentering部分需要进行张力控制，通常使用伺服/矢量变频器

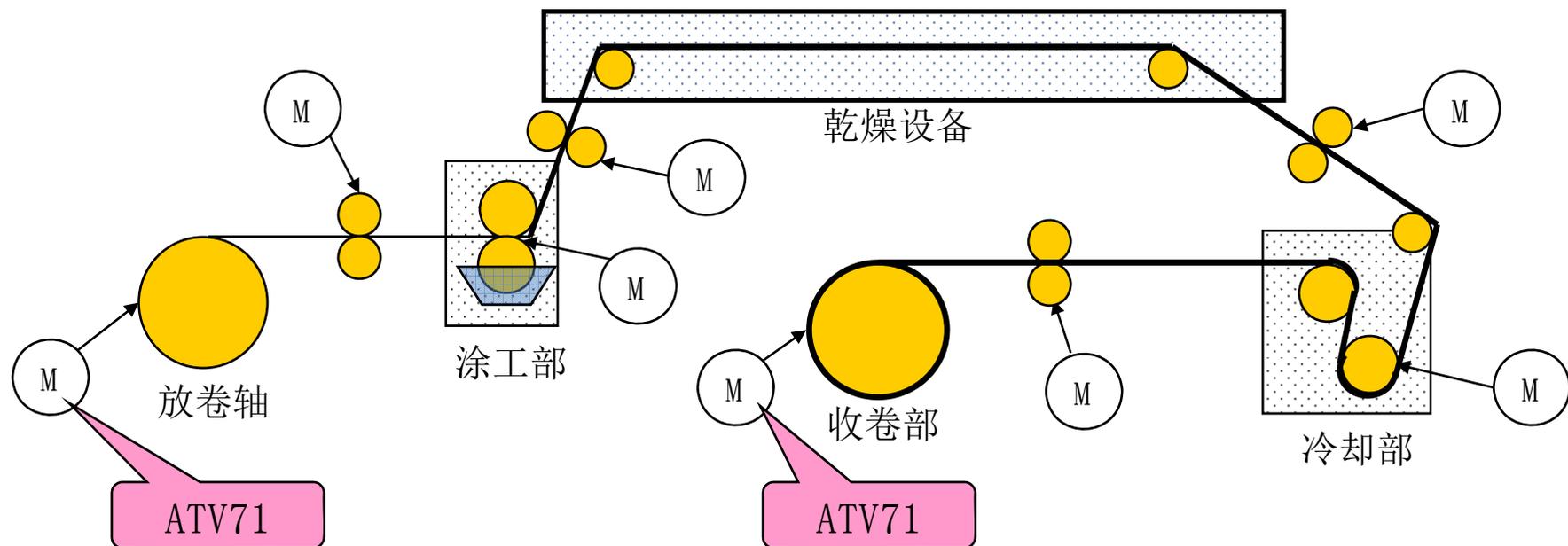


## 收放卷机械的种类

### ◆ 收卷·放卷机械的种类(4/6)

#### ④ 涂布机·复合机·印刷机

- 用于造纸、纤维等行业的设备上
- 涂布机是在原料上进行涂层的机械、复合机是将几种材料迭合到一起的机械
- 涂布工序有防爆类型设备
- 乾燥工程常用使用风机变频器
- 中间辊通常使用矢量变频器

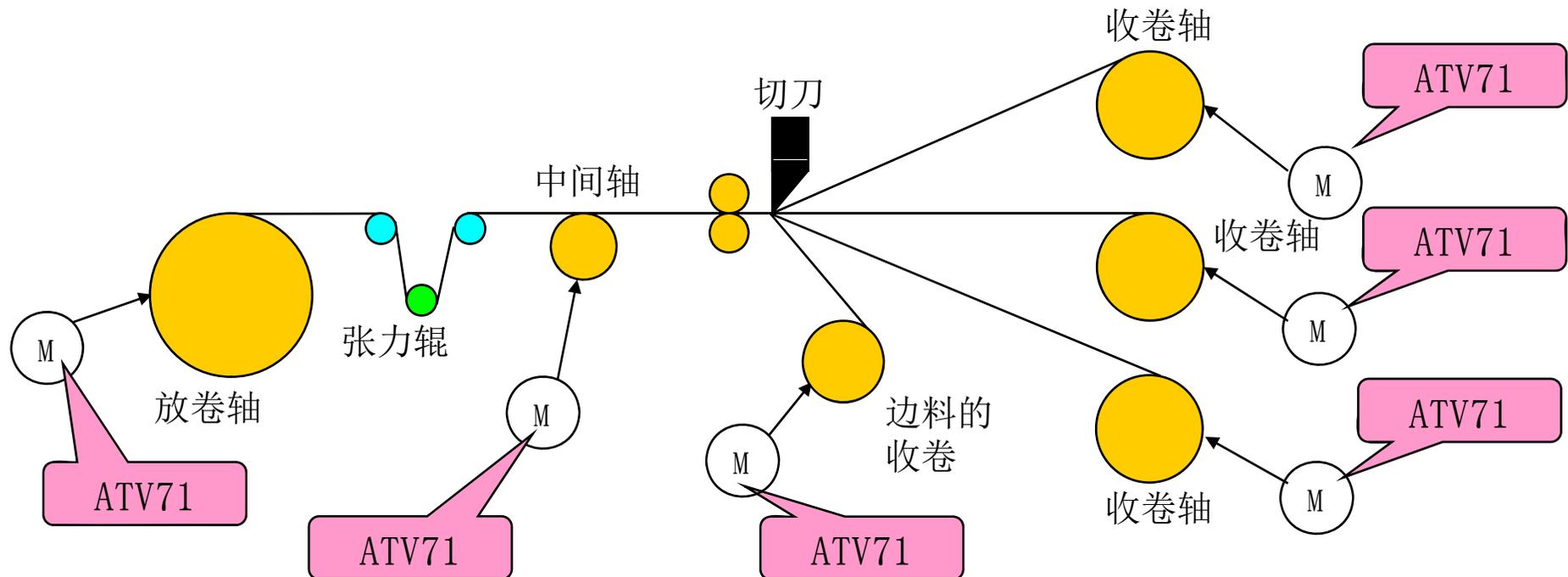


## 收放卷机械的种类

### ◆ 收卷·放卷机械的种类(5/6)

#### ⑤ 分切机

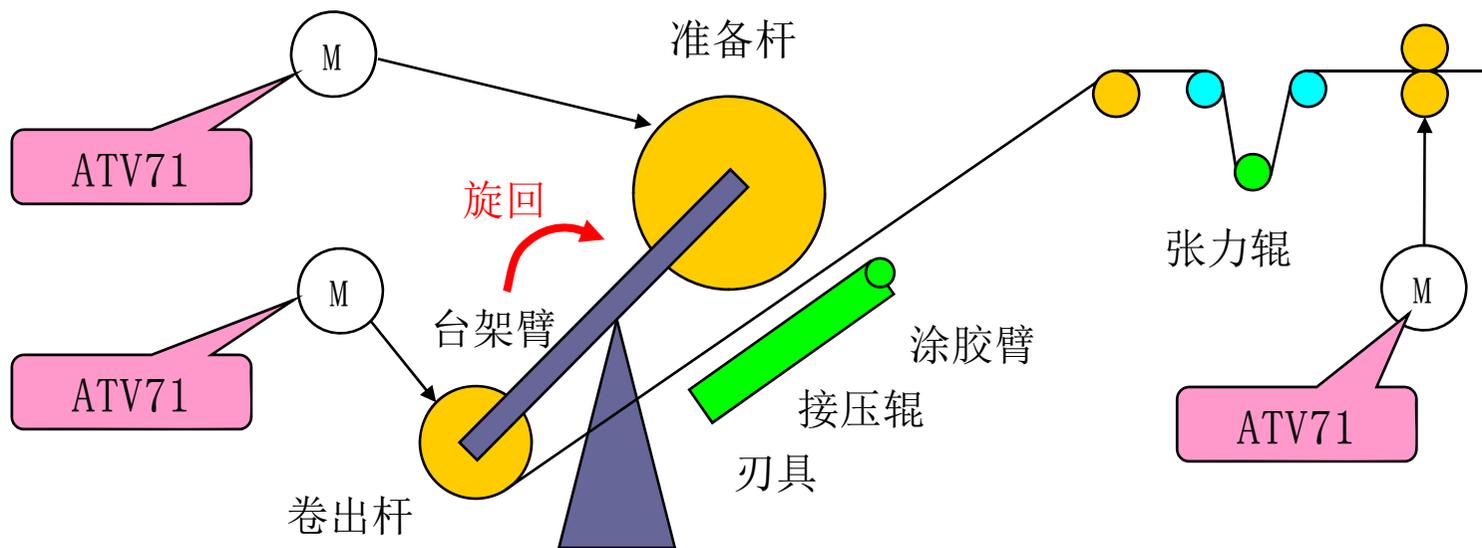
- 加工纸张、薄膜等产品所使用的分切装置
- 宽幅材料在纵切割后分成几份进行收卷
- 放卷根据材料选择、速度控制或转矩控制
- 中间轴通常使用伺服



## 收放卷机械的种类

### ⑥ 印刷机(自动接纸结构)

- 为不使机械停止而达到贴接材料的目的,自动接纸系统是在回旋杆上设置2-3个放卷轴。
- 使回旋杆旋转起来带动新轴向放卷材料的上方附近移动,使卷出杆的转速度与准备的转速度一致



# 收放卷控制原理

## ◆ 关于卷径计算、卷径补偿功能

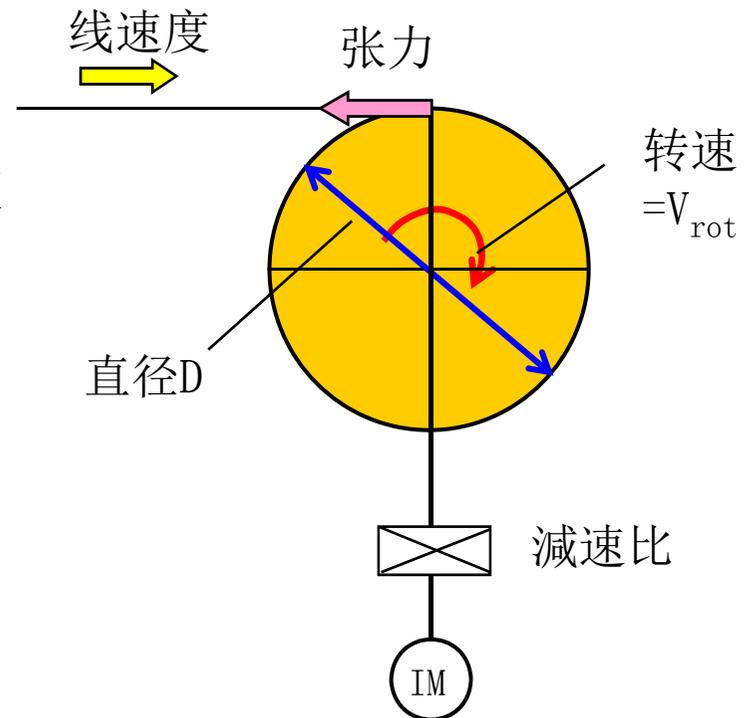
对电动机必要的转矩

= ①张力转矩 + ②加减速转矩 + ③机械损失转矩

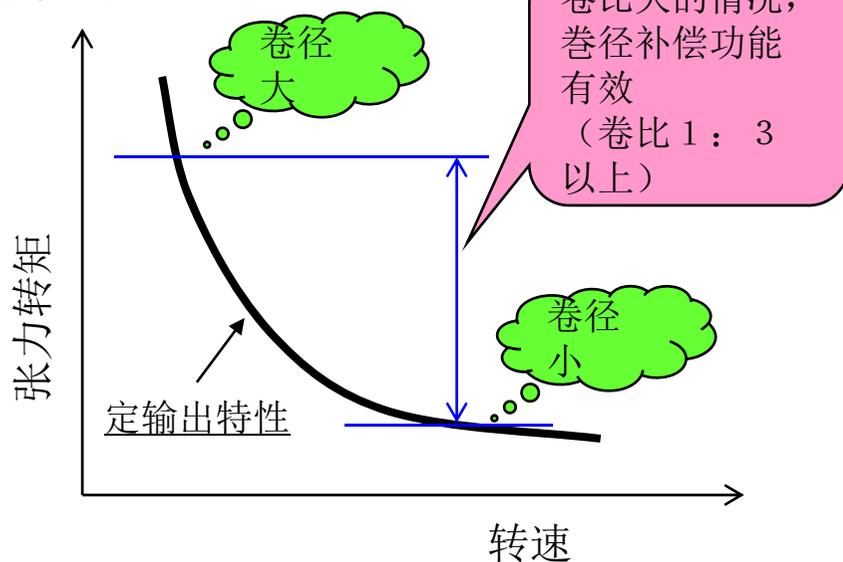
① 张力转矩 =  $F \times D/2$

② 加减速转矩 =  $J \times (dV_{rot} / dt)$  ( $J \propto D$ )

③ 机械损失转矩 = ?



### 【①张力转矩】



### 【②加减速转矩】

- 加减速率一定的场合根据卷径惯性 $J$ 也变化
- 在加减速慢的情况时影响小

### 【③机械损失转矩】

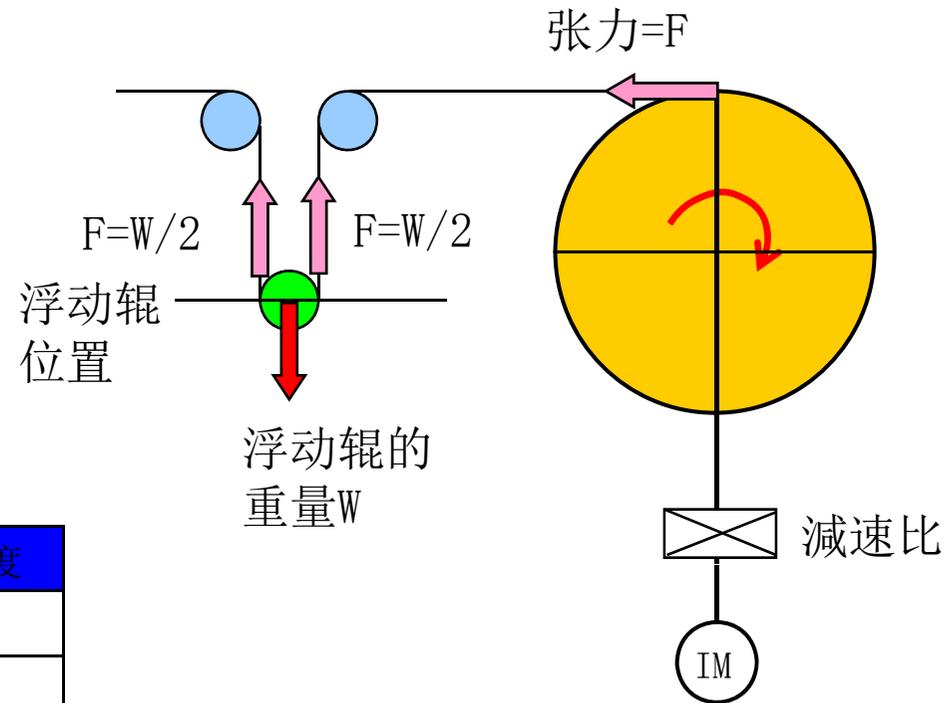
- 在需要精度的情况时实地测量

# 收放卷控制原理

- 张力根据浮动辊决定  
浮动辊的重量的1/2是张力F

$$\therefore F = W/2$$

- 电动机进行速度控制  
根据浮动辊的位置修正速度



收卷·放卷	浮动辊的位置	电动机的速度
收卷	位置 > 0	速度 < 0
	位置 < 0	速度 > 0
放卷	位置 > 0	速度 > 0
	位置 < 0	速度 < 0

## 【要点】

- 控制浮动辊的位置成为一定（如果卷比大的情况, 用卷径补偿功能）
- 由于浮动辊的修正量要10%左右
- 为了降低惯性的影响，也有使用水平移动类型浮动辊或无磨损气缸

# 收放卷控制原理

## ◆ 关于转矩控制

- 电动机进行转矩控制
- 有电动机的转矩指令二种

### (1) 反馈控制

- 使用张力检测器做反馈
- 需要张力控制器

### (2) 前馈控制

- 需要计算转矩的参数

#### ① 张力转矩

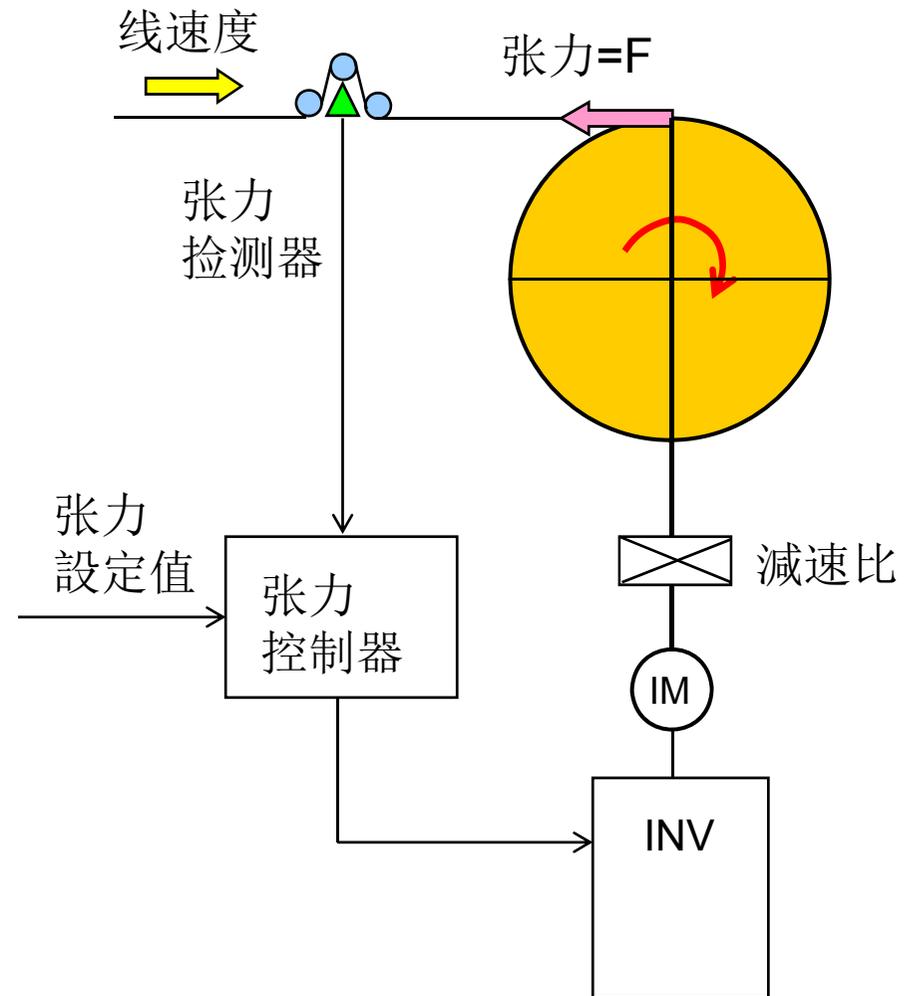
→ 卷径补偿

#### ② 加减数转矩(惯性补偿)

→ 与卷径自材料重量计算惯性

#### ③ 机械损失转矩(机械损失补偿)

→ 计算难、在需要精度的情况时实地测量



## 速度控制和转矩控制的比较

### ◆ 速度控制和转矩控制的比较

控制	优点	缺点
速度控制 +浮动控制	<ul style="list-style-type: none"><li>• 控制简单</li><li>• 张力小的情况也控制可能</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 机械构成复杂</li><li>• 根据浮动的多余应力施加于材料</li></ul>
转矩控制	<ul style="list-style-type: none"><li>• 机械构成简单</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 控制难</li><li>• 张力小的情况，机械损失影响变得大、精度变得坏 (张力<math>\leq 10N</math>)</li><li>• 减速比大的情况机械损失变得大、精度变得坏 (建议减速比10以下)</li></ul>

## 卷径计算功能

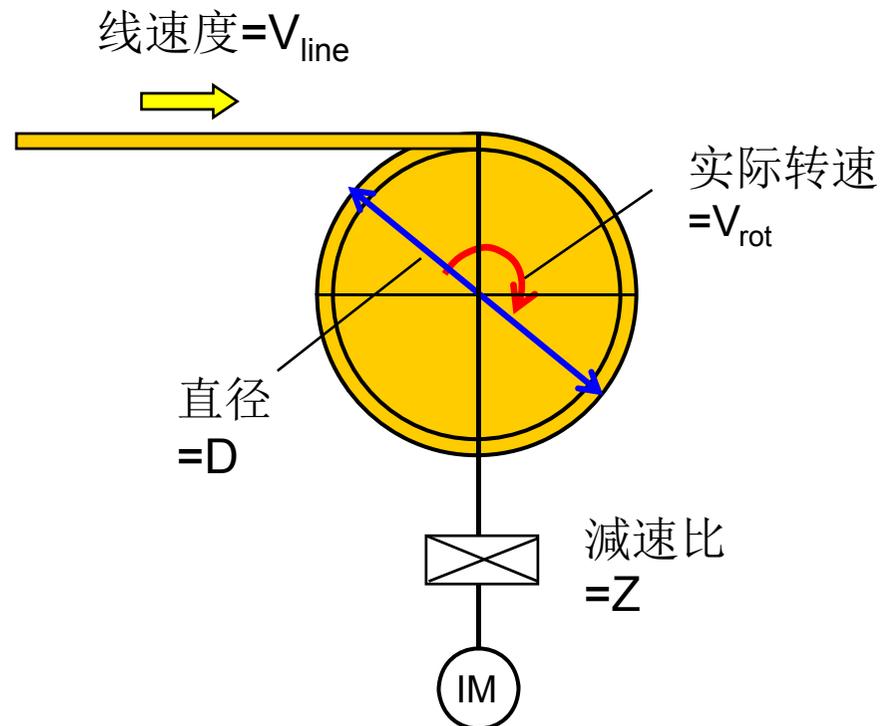
### ◆ 卷径计算功能 (1/6)

#### ① 关于线速度的卷径计算

从被输入的线速度 $V_{\text{line}}$ 和 主速度(实际转速 $V_{\text{rot}}$ ) 计算卷径 $D$ 。

$$\pi \cdot D \cdot V_{\text{rot}} = V_{\text{line}}$$

$$D = \frac{V_{\text{line}}}{\pi \cdot V_{\text{rot}}}$$



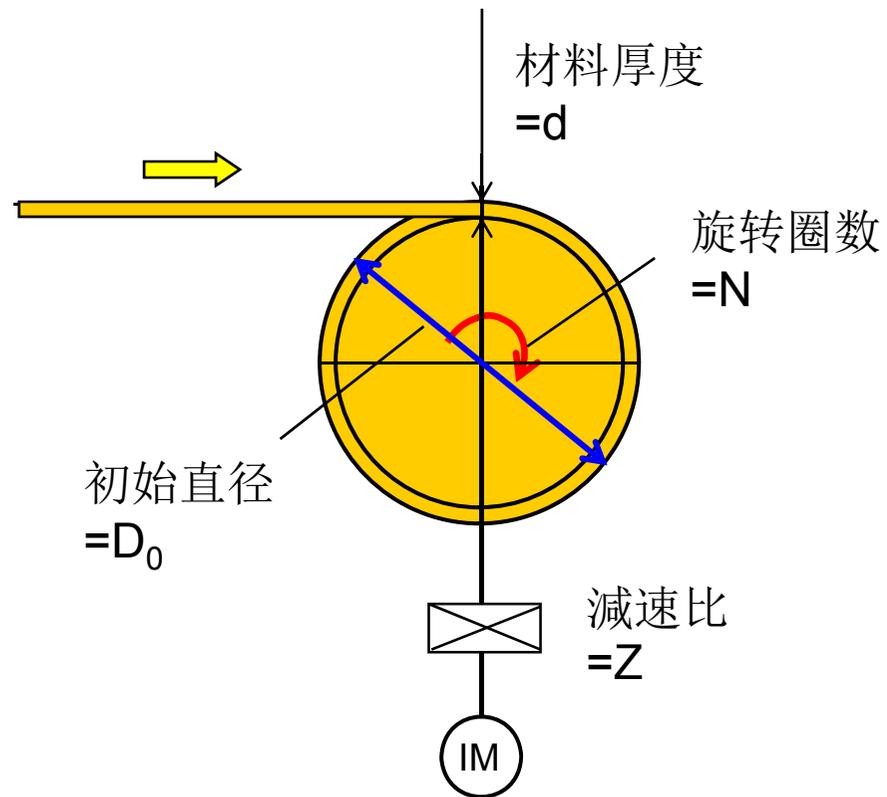
## 卷径计算功能

### ◆ 卷径计算功能 (2/6)

#### ② 对于材料厚度的累计的卷径计算 )

从卷取（卷出）材料厚度d计算卷径D。

$$D = D_0 \pm 2 \cdot d \cdot N$$



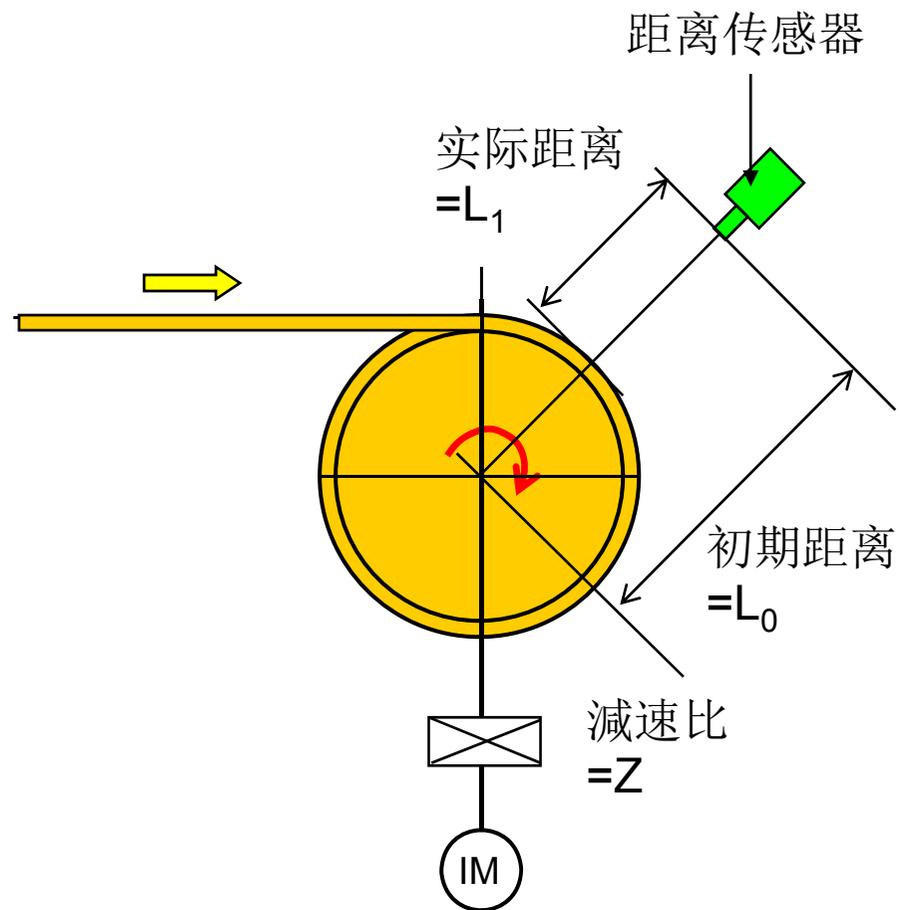
## 卷径计算功能

### ◆ 卷径计算功能 (3/6)

#### ③ 直接由于测量的计算

从初期距离和实际距离计算卷径D。

$$D = 2 \times (L_0 - L_1)$$





***Thanks***  
*for your attention*