



# 第十四章

## 经编送经





# 主要内容

- 送经的基本概念
- 送经基本要求
- 送经机构的几种形式与工作原理
  - 消极式送经
  - 积极式送经
  - 电子送经





## 送经 ( run-in / let-off )

- 定义：经编机在正常运转时，经纱从经轴上退绕下来，按照一定的送经量送入成圈系统，供成圈机件进行编织，这样的过程称为**送经**。
- 完成这一过程的机构称为**送经机构** ( let-off motion / let-off mechanism ) 。





# 第一节 送经的目的与要求(1)

- 目的
  - 将经轴上的经纱按编织织物的要求，送出相应的纱线量，使编织能连续而顺利地进行。
- 要求
  - 经轴的退绕速率必须与织物组织结构的需求相一致
    - 每横列变化小的
    - 每横列变化大的





## 第一节 送经的目的与要求(2)

- 保证正常成圈条件下，降低平均张力及张力峰值
  - 过大：有碍织物外观、染色条痕
  - 过小：经纱松弛，影响成圈



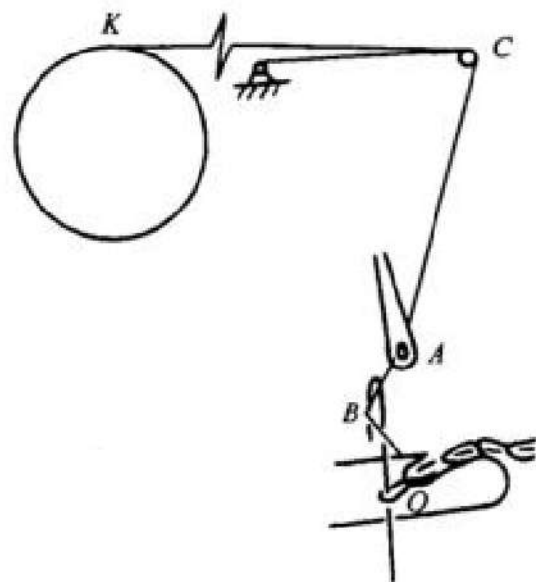


## 第一节 送经的目的与要求(3)

- 纱路——成圈过程中经纱行进路线图

- K——经纱退绕点
- C——弹性后梁
- A——导纱针
- B——垫纱点
- O——经纱织入点

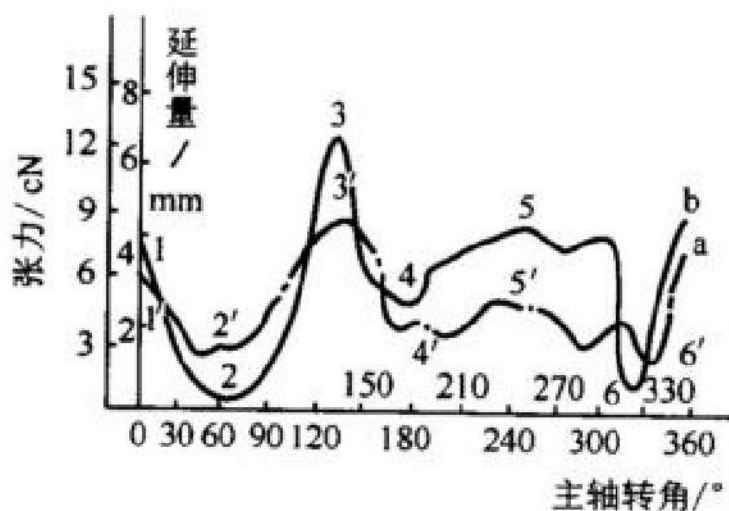
- 成圈机件相对位置——K、O  
点纱段总长度——经纱张力





# 第一节 送经的目的与要求(4)

- 延伸量与张力变化
  - a: 延伸量
  - b: 张力变化
- 经纱延伸量与经纱张力的变化基本一致





## 第一节 送经的目的与要求(5)

- 送经量始终保持精确
  - 经纱长度/480个线圈 (rack)
- 能适应编织某些特殊织物的要求







## 第二节 送经机构的工作原理(1)

- 机械式送经机构
  - 消极式 (**negative let-off motion**)
  - 积极式 (**positive let-off motion**)
- 电子送经机构
  - **EBA**
  - **EBC**





# 消极式送经机构（1）

- 定义
  - 由经纱张力直接拉动经轴进行送经的送经机构
- 特点
  - 机构简单
  - 调节方便
  - 适用于送经量多变的花纹复杂的组织
  - 经纱张力波动大
  - 一般适用于拉舍尔经编机
  - 最大机速：**600r/min**





## 消极式送经机构(2)

- 分类
  - 经轴制动消极式送经机构
  - 可控经轴制动消极式送经机构





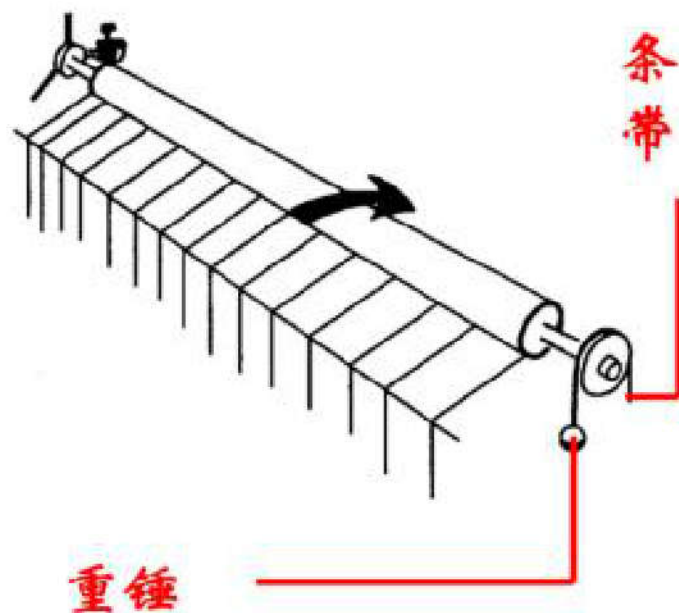
# 经轴制动消极式送经机构

## • 原理

- 经纱张力 $T$ ，对经轴产生力矩大于制动绳摩擦力矩时，经轴转动送出经纱。
- $T$ 力矩随经轴半径减少而下降

## • 缺点

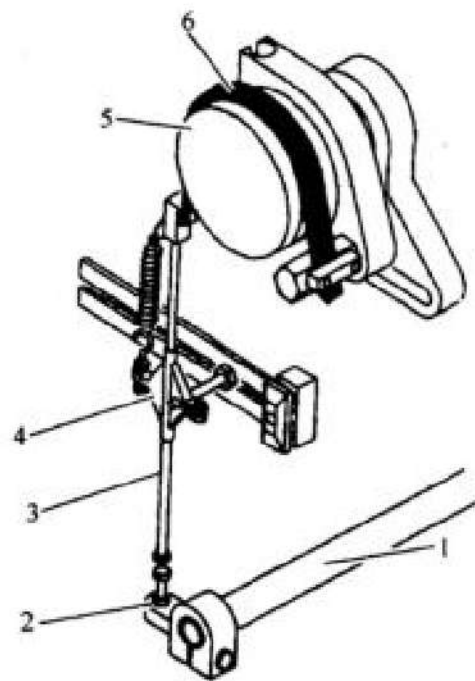
- 操作不便





# 可控经轴制动消极式送经机构

- 原理：经轴转动与否，受经纱张力控制。即经纱张力反馈控制对经轴的制动力。





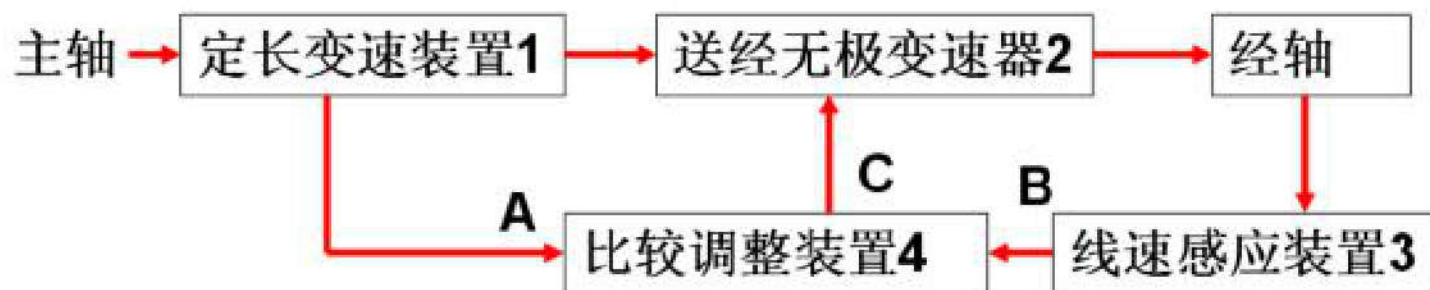
# 积极式送经机构

- 定义：由经编机主轴通过传动装置驱动经轴回转进行送经的机构成为积极式送经机构。
- 分类
  - 线速度感应式积极式送经
  - 双速送经机构
  - 定长送经棍装置





## 线速感应式积极式送经



定长变速装置1——根据织物组织结构和规格决定线圈长度

送经无极变速器2——由主轴通过一系列传动装置驱动送经变速装置，再经减速齿轮传动经轴

线速感应装置3——实测经轴的实际线速度

比较调整装置4——将定长确定的经轴线速和实际测得的经轴线速通过比较调整送经无级变速器输出速度





- 定长变速装置
  - 调整定长装置的传动比
  - 编织过程中不再变动
    - 无级变速器
    - 变换齿轮变速器
  - 经编机各经轴公用一个无级变速器，再分别传动几个经轴
  - 送经比调整
    - 各经轴的传动系统中采用“送经比”变换齿轮

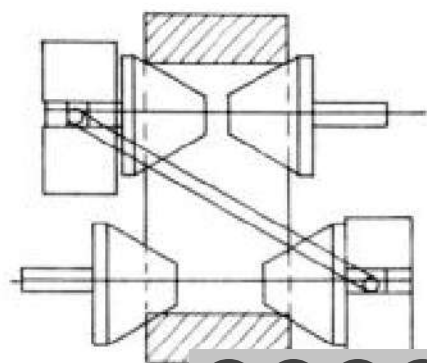
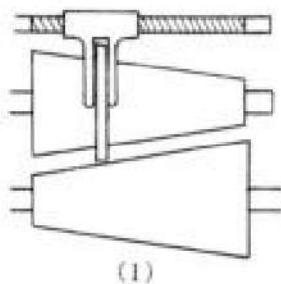






## • 送经变速装置

- 主轴——一系列传动装置——送经变速装置——  
—减速齿轮——经轴
- 经轴直径 ↓
- 经轴传动的角速度 ↑
- 常用的送经无级变速器
  - 铁炮式
  - 分离锥体式





- 线速度感应装置

- 测量经轴的实际退绕线速度，并将感应的送经线速度传递给测速机件
- 常用线速度感应装置
  - 测速压辊

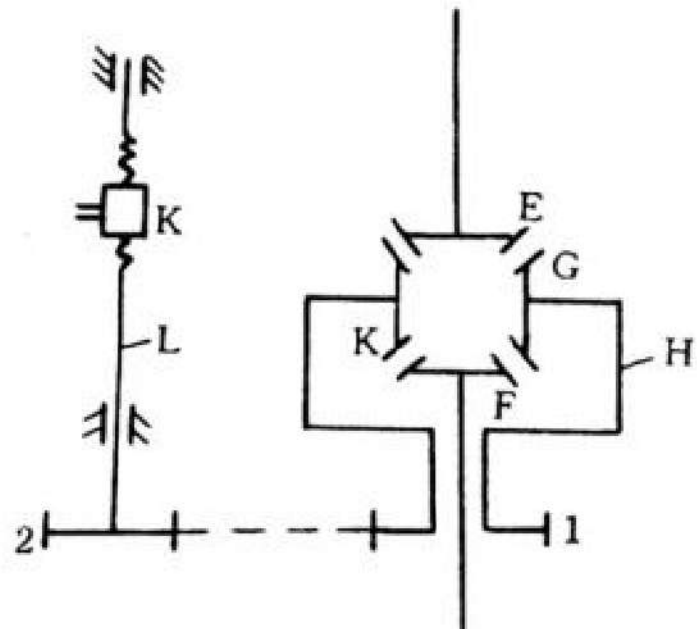




## • 比较调整装置

### – 差动齿轮式调整装置

- E、F转速相等方向相反：K、G自转
- E、F转速不等：K、G自转+公转





## • 有关参数的计算

$$\text{经轴的转数 } n_w = k_1 i_1 i_2 \quad (14-1)$$

$i_1$ 、 $i_2$ ——分别为定长变速器和送经变速器的传动比；

$k_1$ ——由主轴到经轴传动链中各个传动机件的传动系数

$$\text{定长齿轮}E\text{的转数 } n_E = k_2 i_1 \quad (14-2)$$

$k_2$ ——由主轴到定长齿轮 $E$ 之间传动链中各传动件的传动系数





主轴一转中测速齿轮 $F$ 的转数为

$$n_F = k_3 n_w D_w \quad (14-3)$$

$D_w$  ——经轴直径;

$k_3$  ——经轴至测速齿轮 $F$ 之间传动链中各机件的传动系数

当实际送经量与预定送经量相等时,  $n_E = n_F$

$$k_2 i_1 = k_3 n_w D_w = k_3 k_1 i_1 i_2 D_w$$

$$i_2 = \frac{k_2}{k_1 k_3 D_w} = \frac{k_4}{D_w} \quad (14-4)$$

可见送经变速器的传动比  $i_2$  只与经轴直径  $D_w$  成反比





主轴一转的送经量即线圈长度为

$$L = \pi D_w n_w = \pi k_4 k_1 i_1 = k_5 i_1 \quad (14-5)$$

$$\text{常数 } k_5 = \pi k_4 k_1$$

线圈长度  $L$  只与定长变速器的传动比  $i_1$  成正比，而与经轴直径  $D_w$  无关

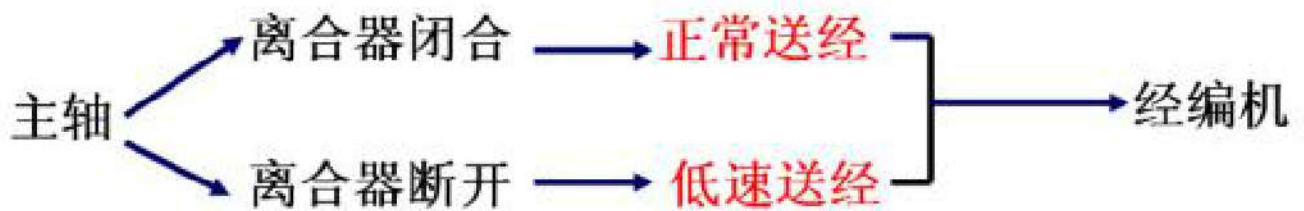
根据此式可调整定长变速器，得到所设计的线圈长度





# 双速送经机构 (duplex let-off motion)

- 特点
  - 具有两种不同的送经速度
- 原理

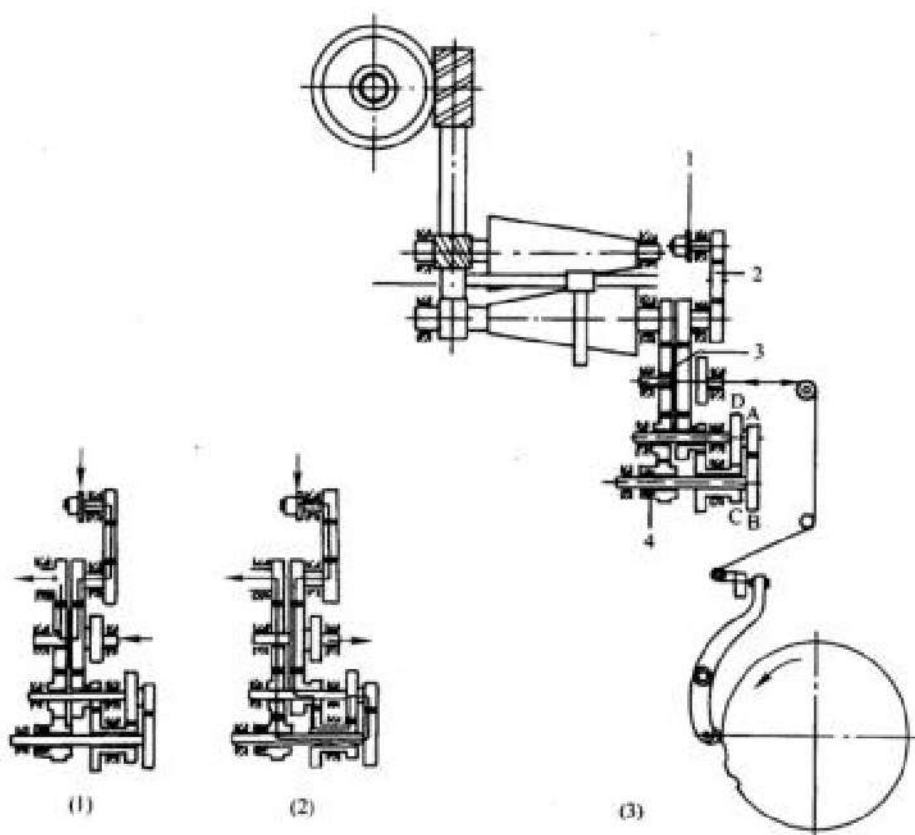


- 应用
  - 完全组织中，送经量可归为二种差异较大的情况





# 双速送经机构

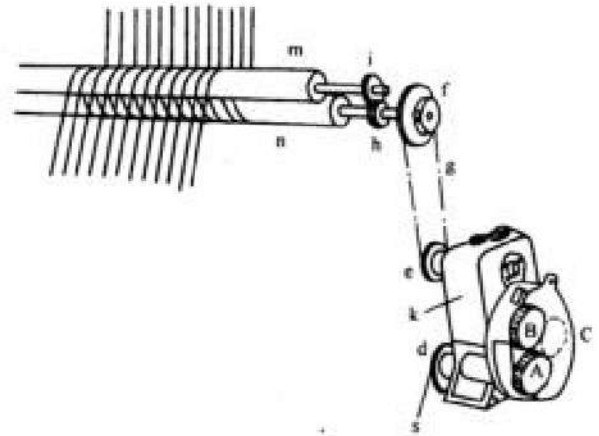
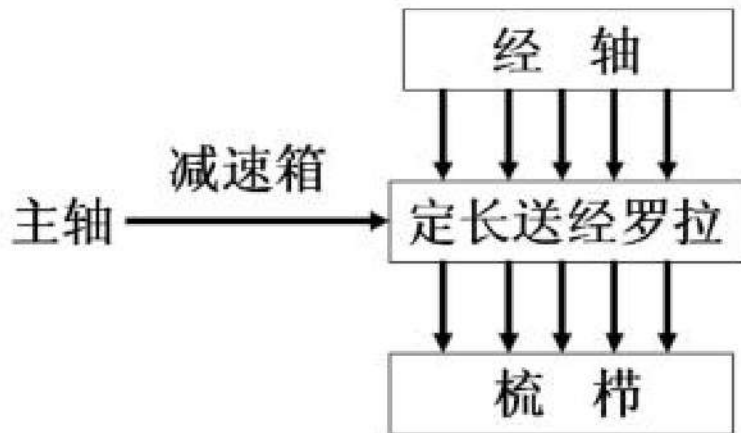






# 定长送经 (length let-off motion)

## • 原理



— 消极拉出经纱

— 积极送至梳栉





# 定长送经棍装置

- 特点
  - 简单
  - 可靠
- 应用
  - 双针床
  - 贾卡经编机





# 电子式送经机构 (electronic let-off)

- 特点
  - 多速送经
  - 高速经编机
  - 精确控制送经量
- 类型
  - **EBA**电子送经
  - **EBC**电子送经

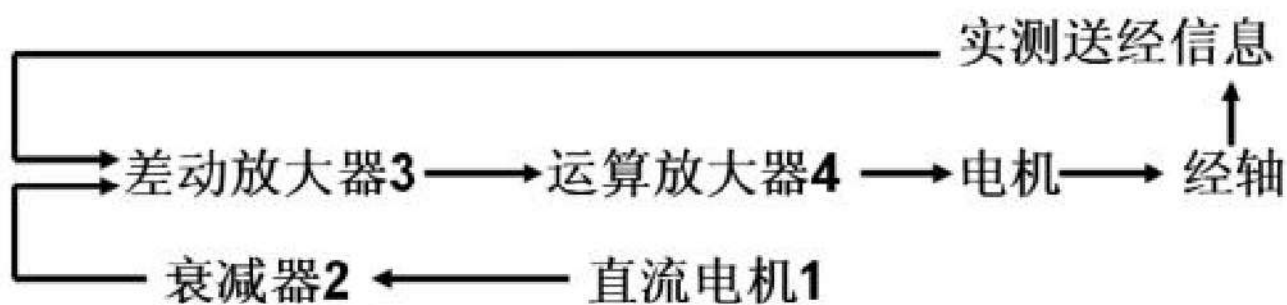




## EBA电子送经机构 (1)

- 原理

- 类似于线速度感应机械式送经机构

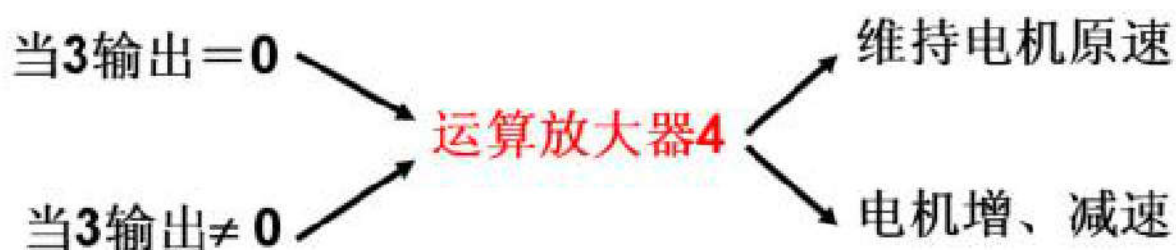


- 直流电机1: 装于主轴上, 产生基准信息
- 衰减器2: 相当于定长送经装置



## EBA电子送经机构 (2)

- 差动放大器3: 相当于比较装置, 有两个输入端
- 运算放大器4





## EBA电子送经机构 (3)

- 特点

- 传导速度快，理论上能跟踪开停车时刻急变变化信息，有可能消除或减少开停车横条
- 送经的传动源来自电动机，为实现间歇送经带来方便
- 由变频器控制电动机的转速。

- 应用

- 花纹循环中纱线消耗量恒定的场合





## EBA电子送经机构（4）

- 新型EBA电子送经系统
  - 具有双速送经功能（正常送经、双速送经中选一）
  - 为获得特殊效应的织物，经轴可以短时间向后转或停止送经





# EBC电子送经机构（1）

## • 组成

- 微机：输入信息、运算比较、数模转换
- 主轴脉冲发生器：预编程序，以主轴脉冲为时标
- 经轴脉冲发生器：实测经轴转速
- 运算放大器：
  - 计算机输出=0，直流电机维持原速
  - 计算机输出 $\neq 0$ ，在原速基础上微调
- 经轴直流电动机：控制经轴转速







## EBC电子送经机构 (2)

- 开车前通过键盘输入信息
  - 经轴编号
  - 经轴满卷时外圆周长
  - 经轴满卷时卷绕圈数
  - 开机时空盘头周长
  - 经轴每腊克（480横列）送经长度





# EBC电子送经机构 (3)

- 特点
  - 多速送经功能
  - 适用于高速经编机、拉舍尔经编机

