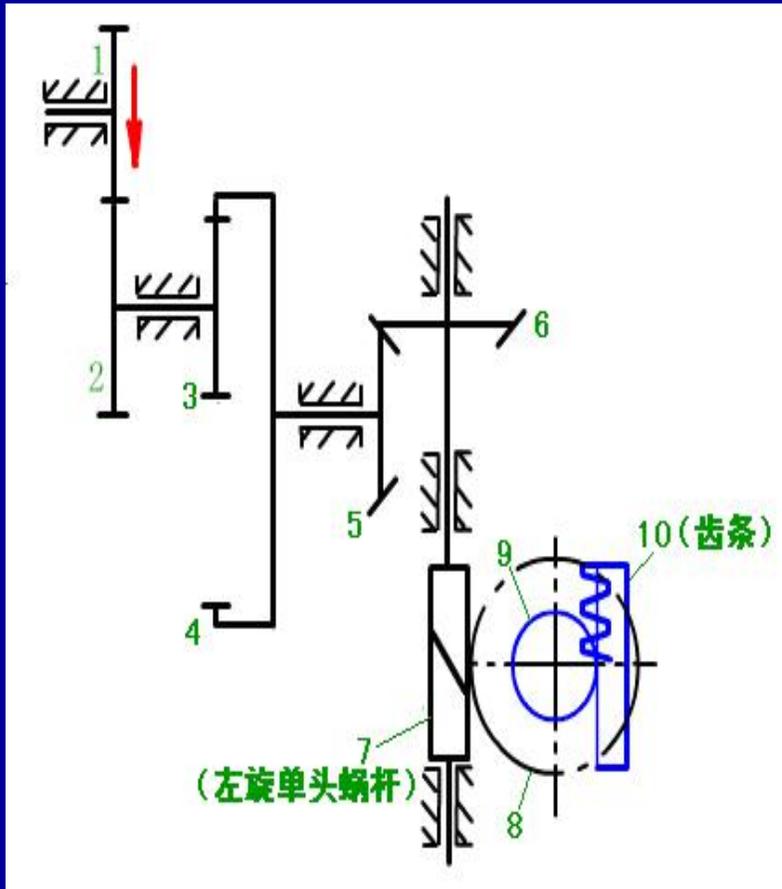


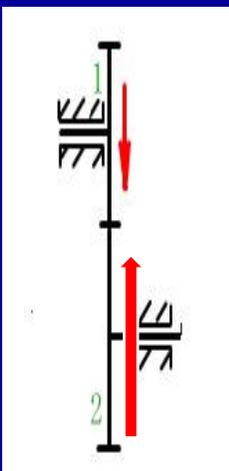
## 第二节 定轴轮系的分析与计算

**任务书：** 现有一定轴轮系，已知各齿轮的齿数 $Z_1=20$ ， $Z_2=40$ ， $Z_3=15$ ， $Z_4=60$ ， $Z_5=18$ ， $Z_6=18$ ， $Z_7=1$ ， $Z_8=40$ ， $Z_9=20$ 。齿轮9的模数 $m=3\text{mm}$ ，蜗杆头数为1（左旋），蜗轮齿数 $Z_6=40$ 。齿轮1的转向如箭头所示，转速 $n_1=100\text{r/min}$ 。

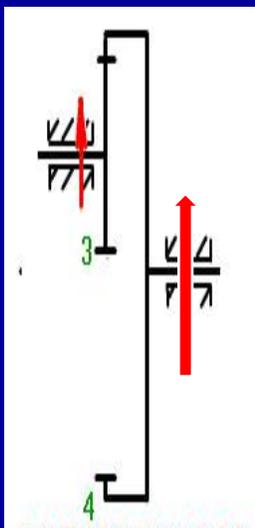


【任务一】用箭头法判别齿条10的移动方向？

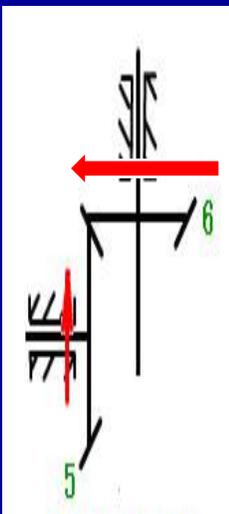
【任务二】计算出传动比 $i_{18}$ ？



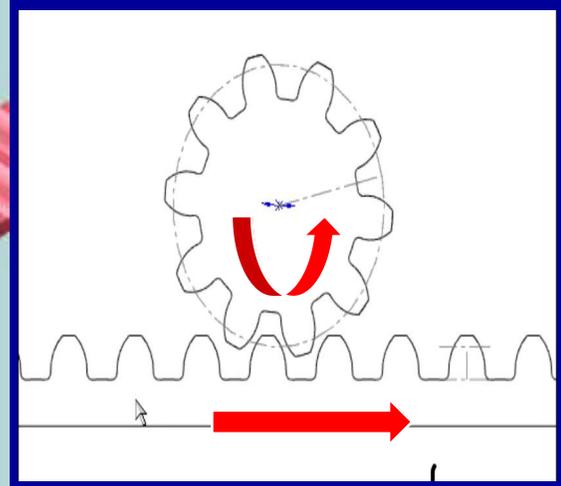
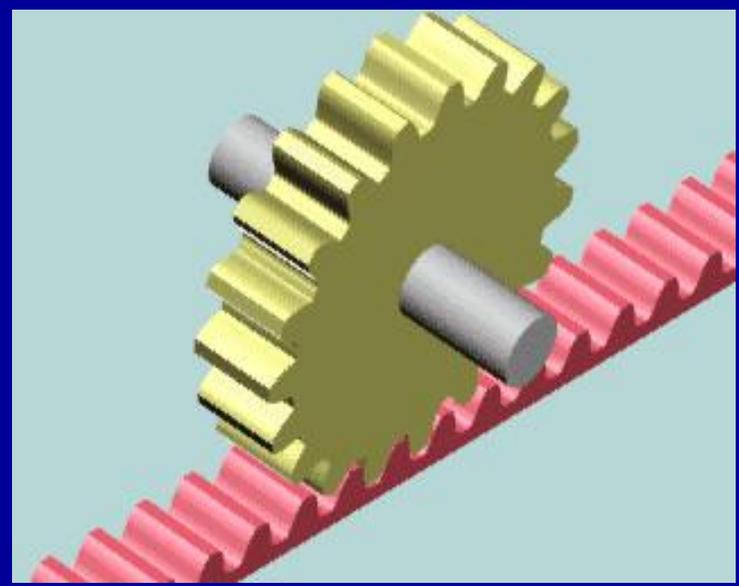
直齿圆柱齿轮传动

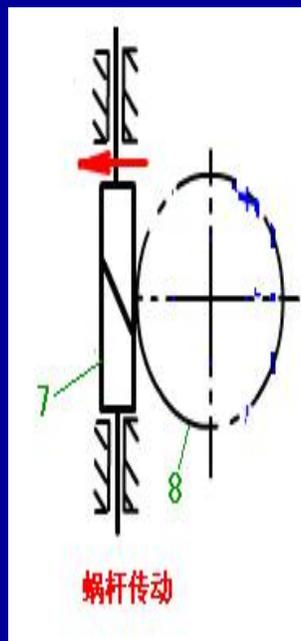
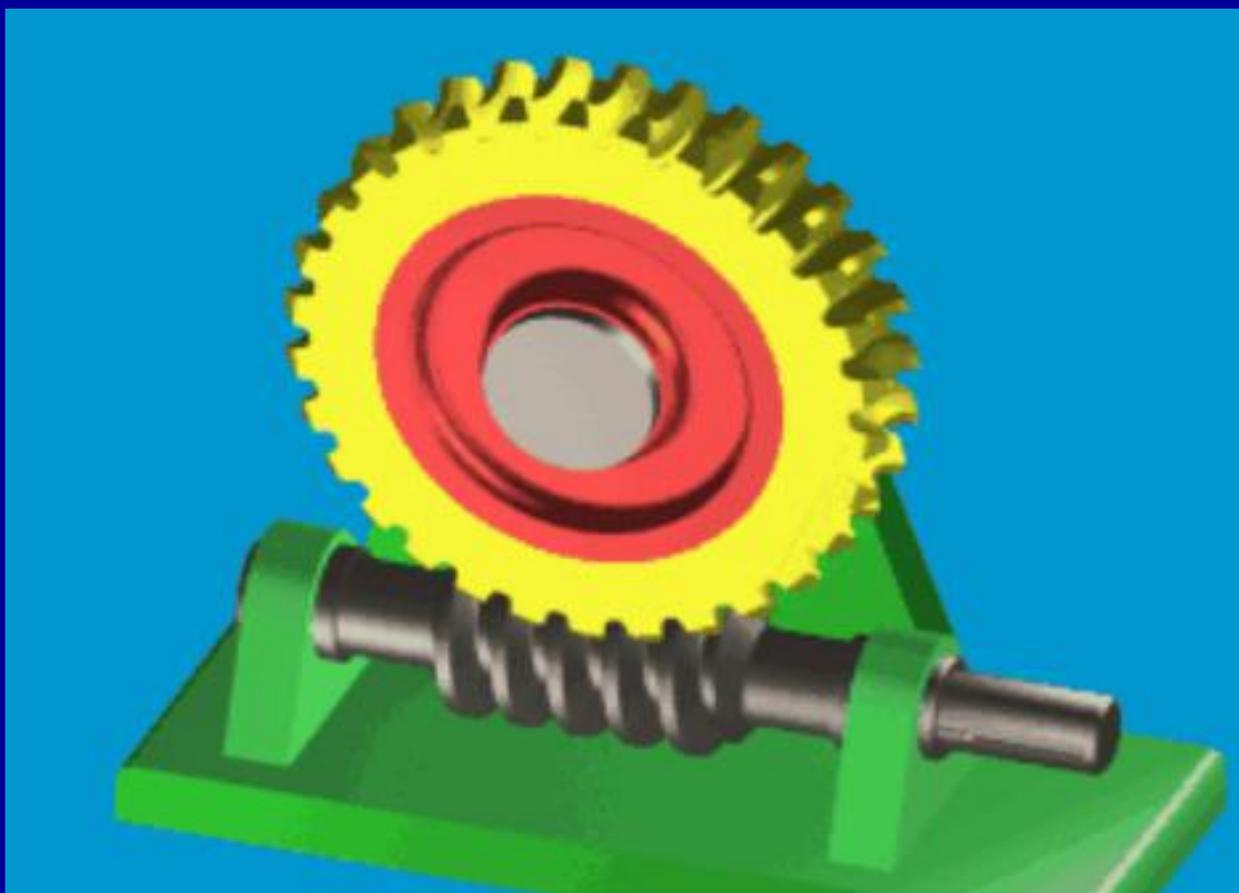


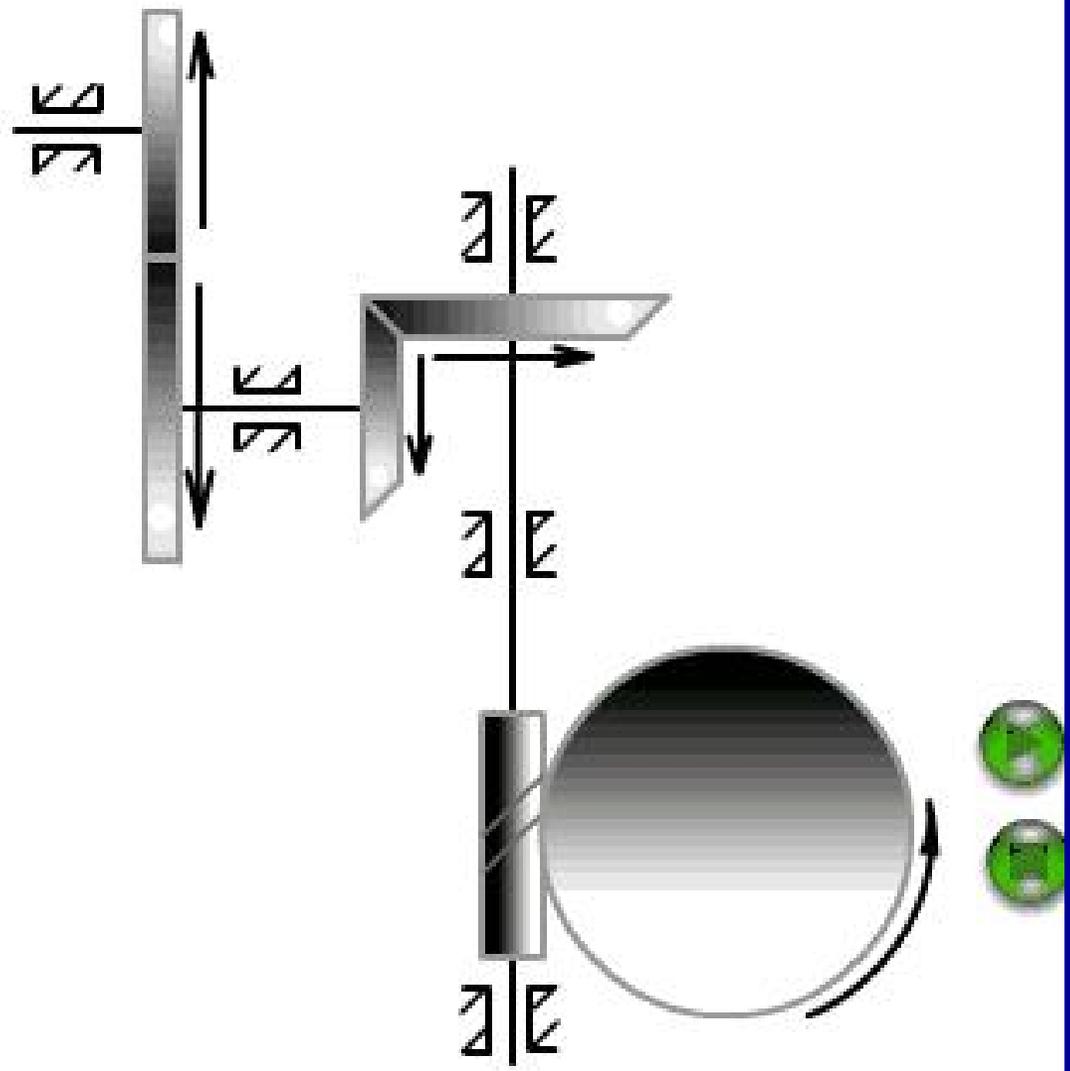
直齿圆柱齿轮传动（内啮合）



直齿圆锥齿轮传动

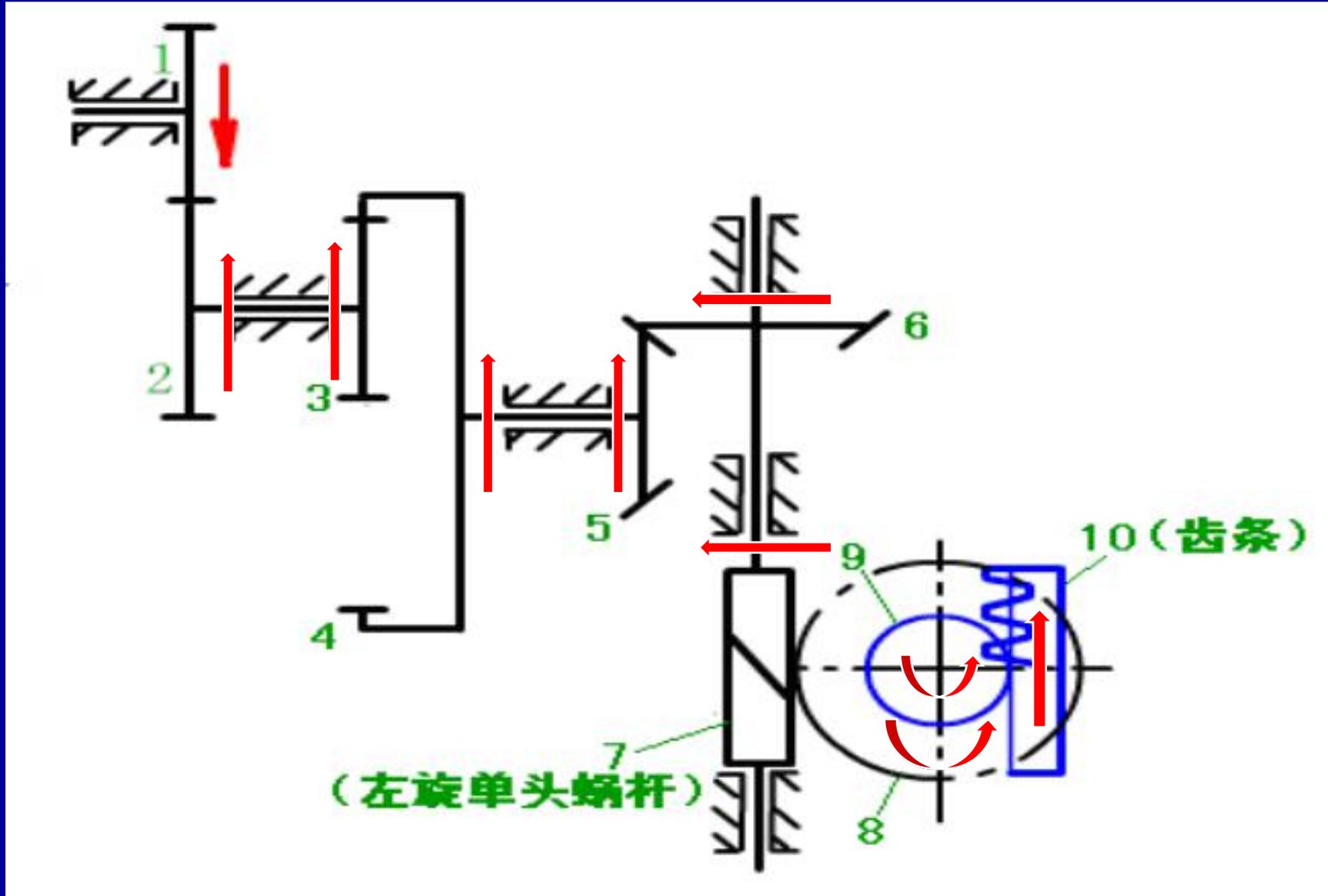


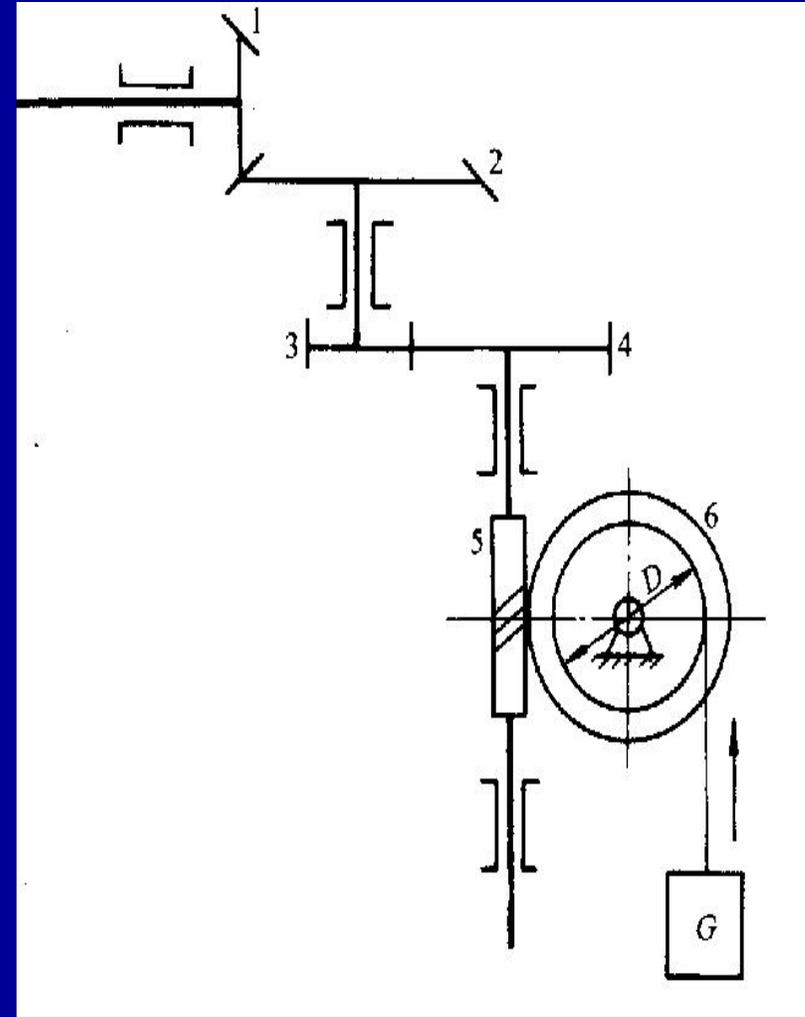
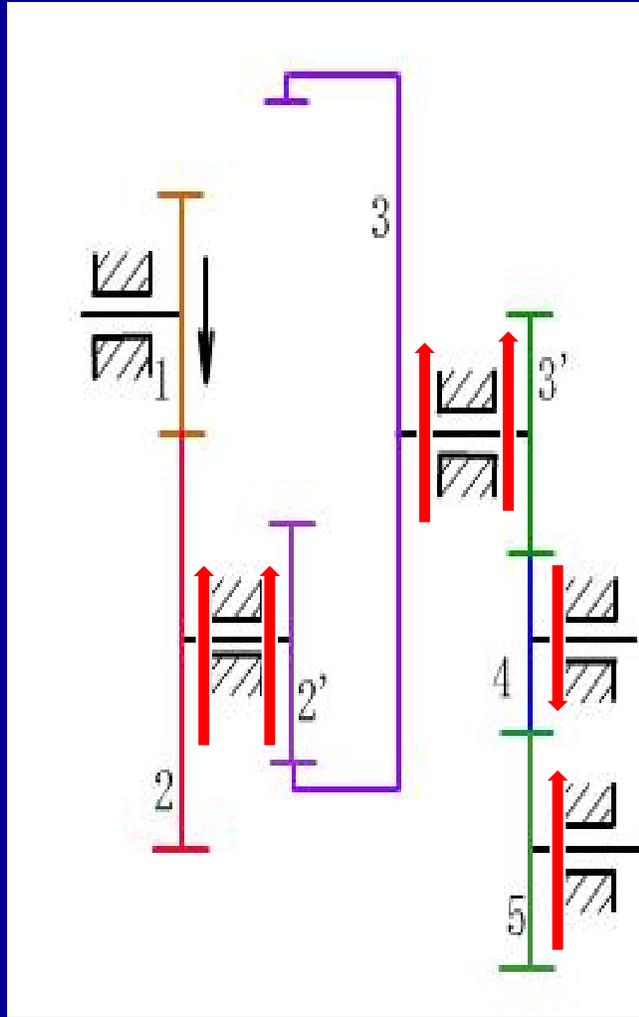




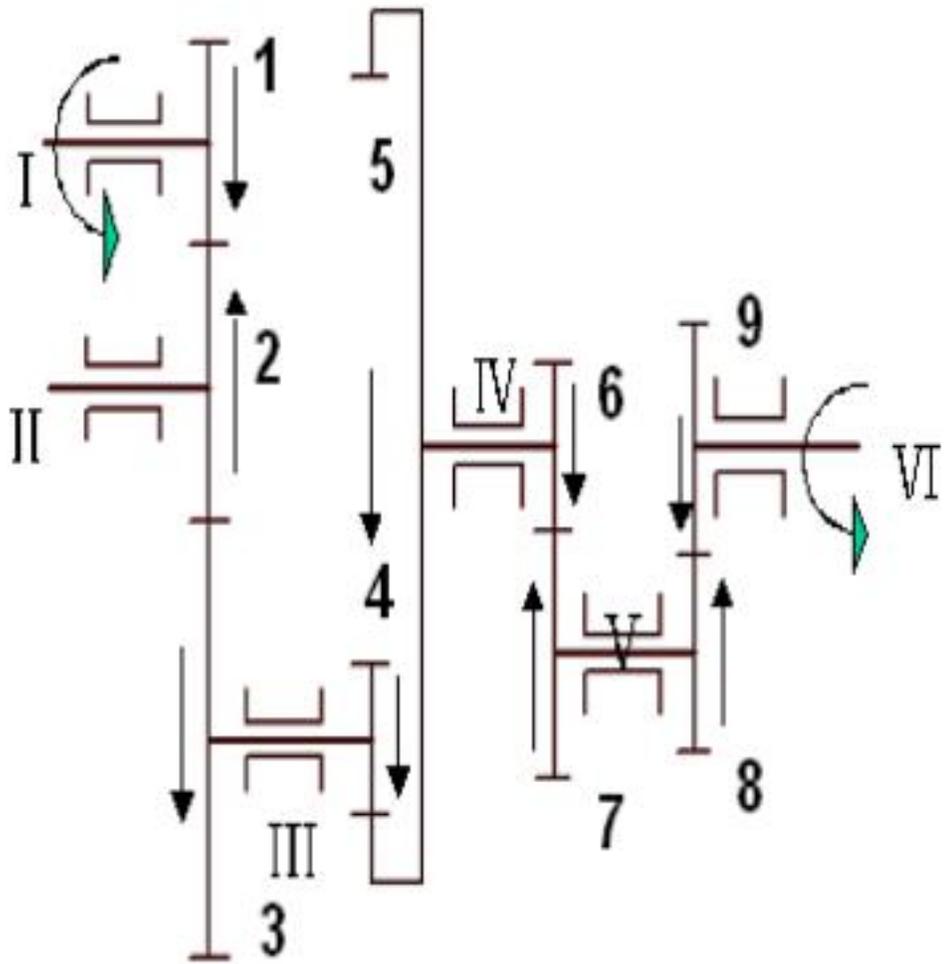
含有蜗杆传动的定轴轮系

# 解决任务一：用箭头法判别齿条10的移动方向？

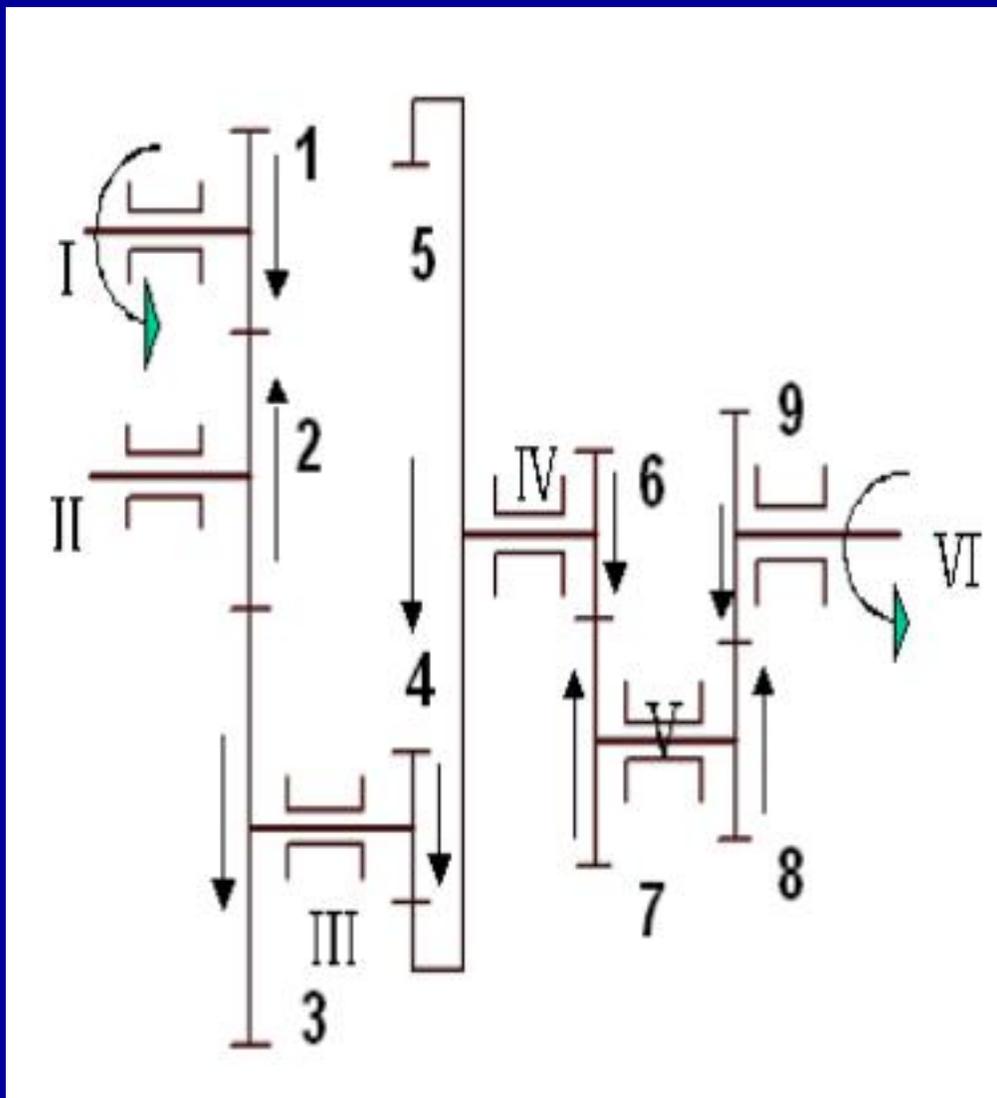




# 传动路线的分析：



# 各对齿轮的传动比:



$$i_{12} = n_1/n_2 = Z_2/Z_1$$

$$i_{23} = n_2/n_3 = Z_3/Z_2$$

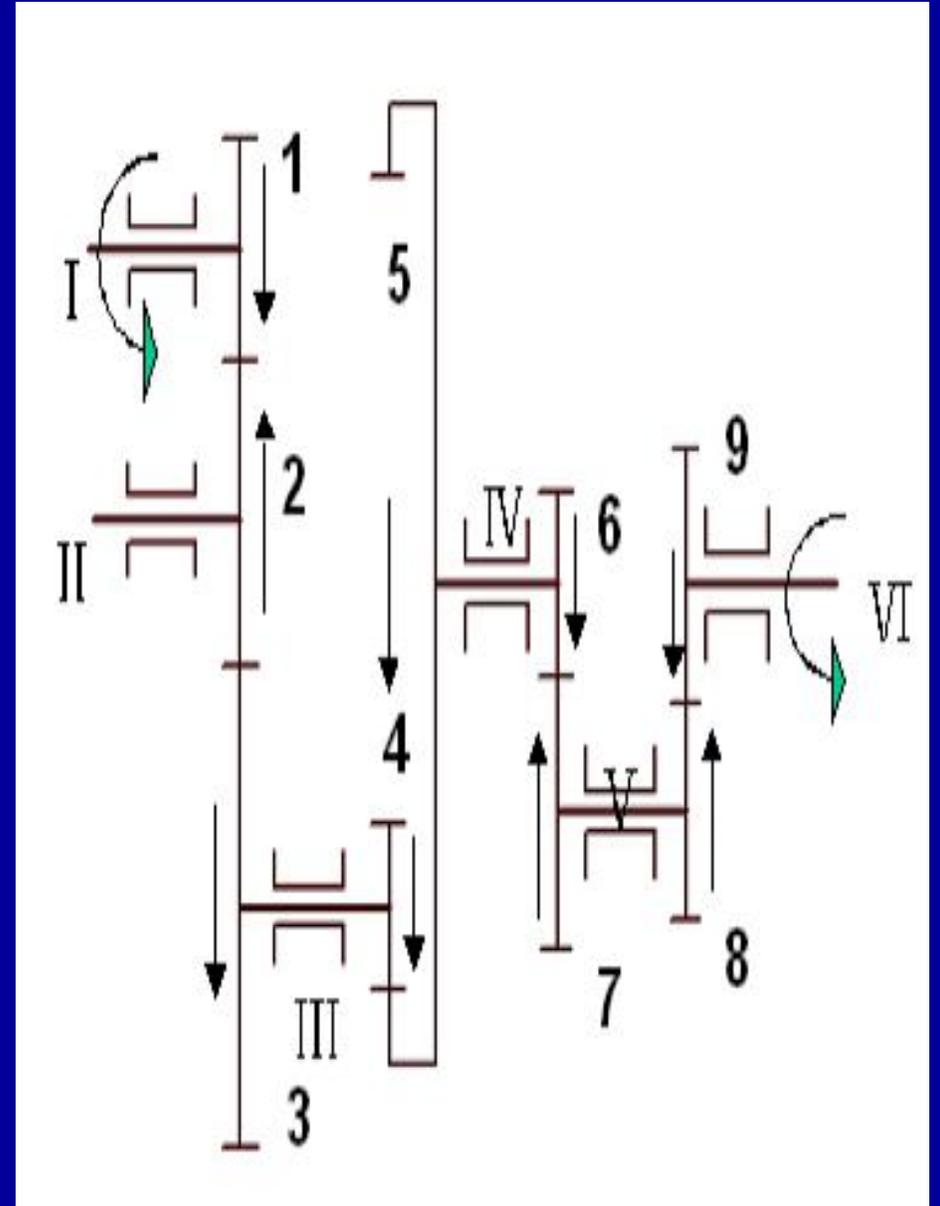
$$i_{45} = n_4/n_5 = Z_5/Z_4$$

$$i_{67} = n_6/n_7 = Z_7/Z_6$$

$$i_{89} = n_8/n_9 = Z_9/Z_8$$

## 2. 求 $i_{19}$

$$\begin{aligned}
 i_{12} i_{23} i_{45} i_{67} i_{89} &= \frac{n_1}{n_2} \cdot \frac{n_2}{n_3} \cdot \frac{n_4}{n_5} \cdot \frac{n_6}{n_7} \cdot \frac{n_8}{n_9} \\
 &= \frac{n_1}{n_9} = i_{19} = \frac{Z_3 Z_5 Z_7 Z_9}{Z_1 Z_4 Z_6 Z_8}
 \end{aligned}$$



# 一、定轴轮系传动比的计算

## 一、定轴轮系的传动比

1、一对齿轮： $i_{12}=n_1/n_2=z_2/z_1$

2、定义：定轴轮系的传动比是指首末两轮的转速之比。

$$i_{1k}=n_1/n_k$$

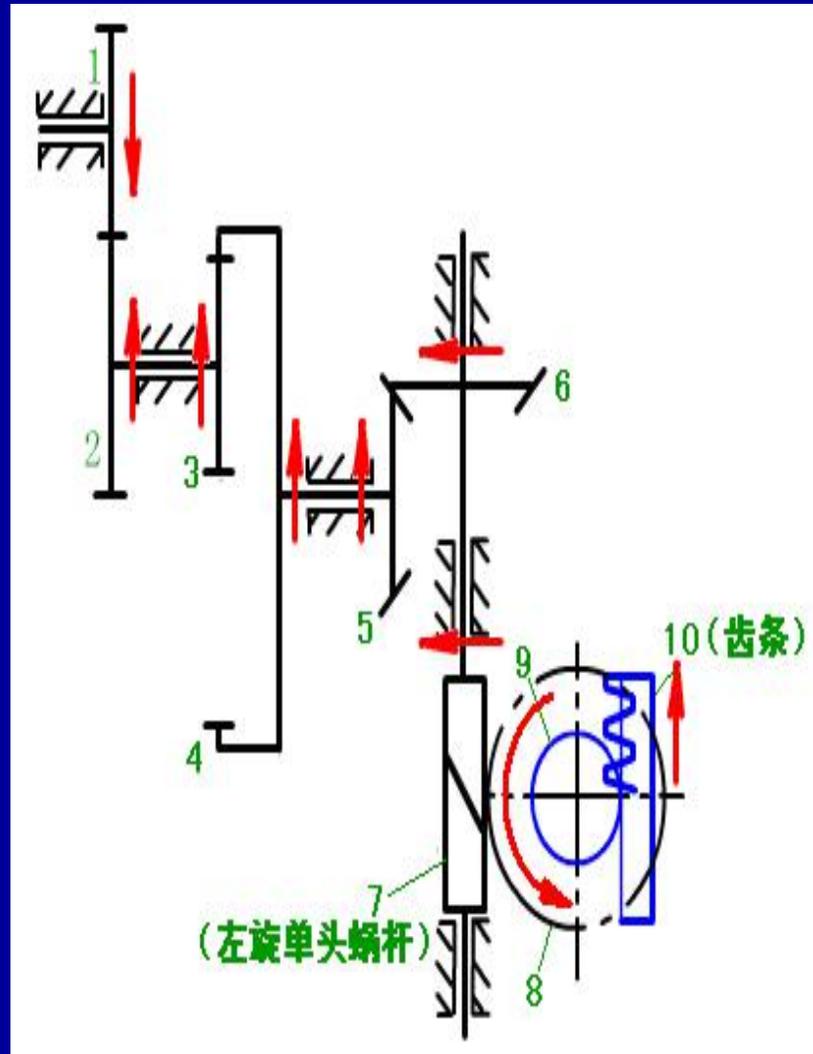
当 $i_{1k}>1$ 时为减速， $i_{1k}<1$ 时为增速。

## 二、定轴轮系的传动比计算

定轴轮系的传动比等于组成轮系的各对齿轮传动比的连乘积，也等于组成轮系的**从动齿轮齿数**的连乘积与**主动齿轮齿数**的连乘积之比。

$$i_{1k} = n_1/n_k = \frac{\text{所有从动轮齿数的乘积}}{\text{所有主动轮齿数的乘积}}$$

## 解决任务二：计算出传动比 $i_{18}$ ？



1、传动路线：

2、轮系传动比：

## 二、轮系中任意输出轮转速的计算

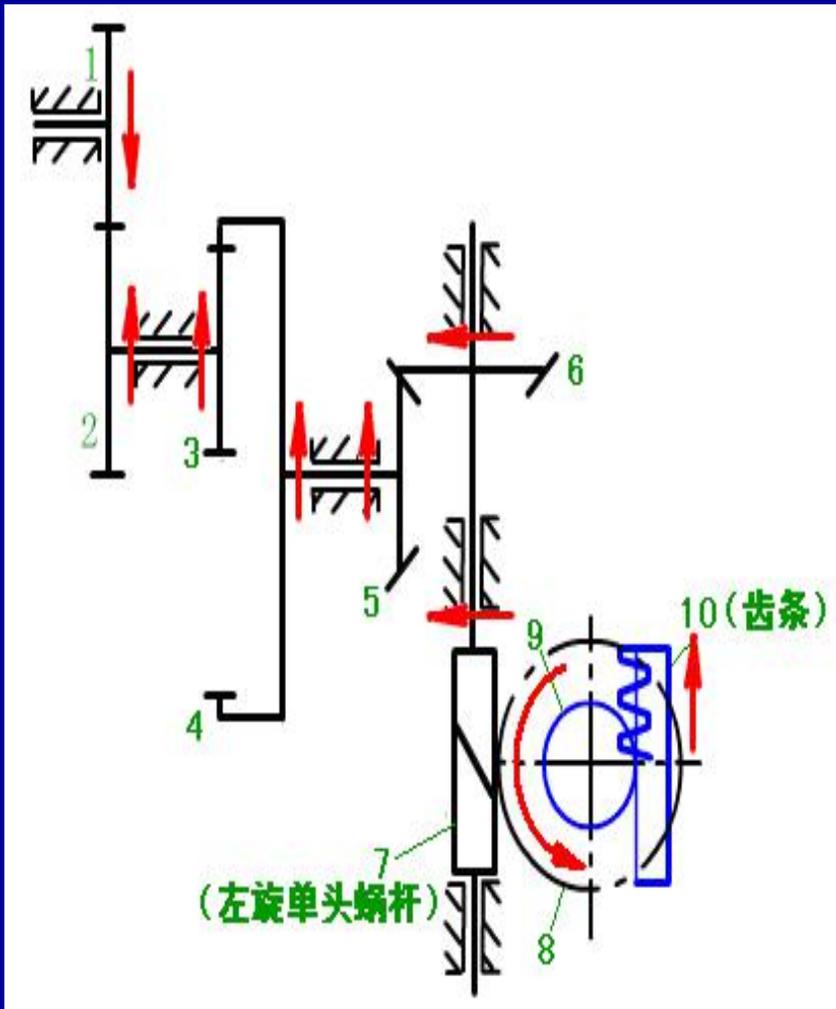
由公式：

$$i_{1k} = n_1 / n_k = \frac{\text{所有从动轮齿数的乘积}}{\text{所有主动轮齿数的乘积}}$$

可知：

$$n_k = n_1 \frac{1}{i_{1k}} = n_1 \frac{\text{所有主动轮齿数的连乘积}}{\text{所有从动轮齿数的连乘积}}$$

# 解决任务三： 确定蜗轮8的转速 $n_8$ 为多少？（r/min）



$$n_8 = n_1 \frac{z_1 z_3 z_5 z_7}{z_2 z_4 z_6 z_8} = 100 \times \frac{20 \times 15 \times 18 \times 1}{40 \times 60 \times 18 \times 40}$$
$$= \frac{5}{16} \text{ r/min}$$

# 课堂练习

如图为一卷扬机传动系统，末端为蜗杆传动。已知各齿轮的齿数 $Z_1=18$ ， $Z_2=36$ ， $Z_3=20$ ， $Z_4=40$ ， $Z_5=2$ ， $Z_6=50$ 。鼓轮直径 $D=200\text{mm}$ ，转速 $n_7=1000\text{r/min}$ 。试求传动比和蜗杆的转速 $n_6$

