



### 第三节 提高梁弯曲强度的措施



## § 7-3 提高梁弯曲强度的措施

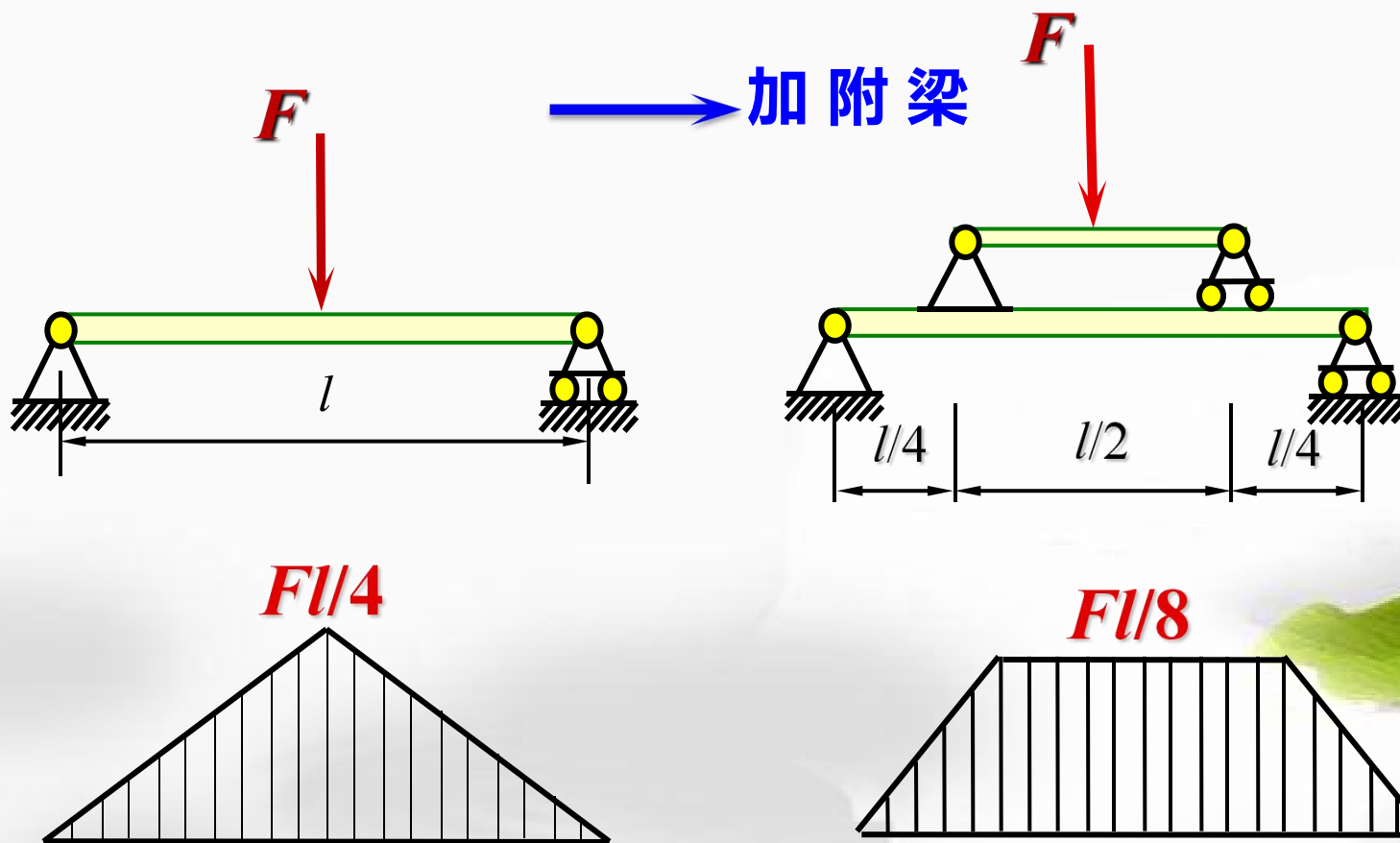
在不减小外载荷、不增加材料的前提下，提高梁的强度就是想办法降低梁的**最大工作应力**。**如何降低呢**??

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_z} \leq [\sigma]$$

- 1、**降低**  $M_{\max}$  
  - 1)合理布置梁的荷载
  - 2)合理安排支座位置
- 2、**增大**  $W_z$  
  - 1)合理设计截面
  - 2)合理放置截面

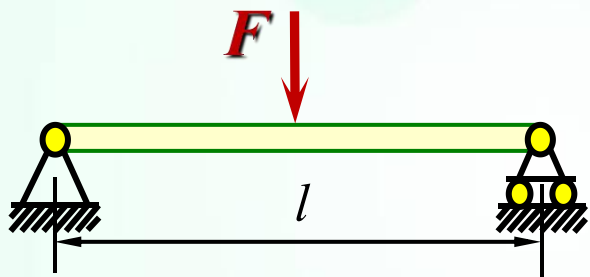
# 一、降低梁的最大弯矩值

## 1. 合理地布置梁的荷载

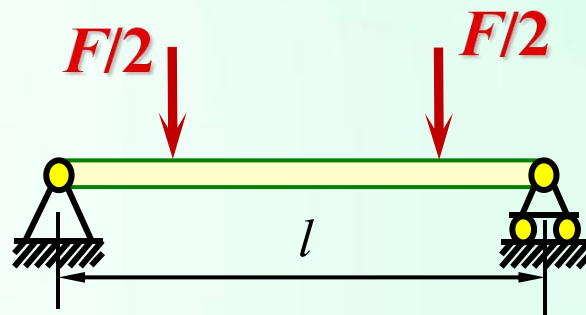
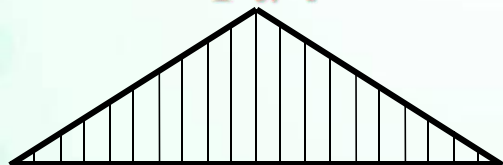


# 一、降低梁的最大弯矩值

## 1.合理地布置梁的荷载



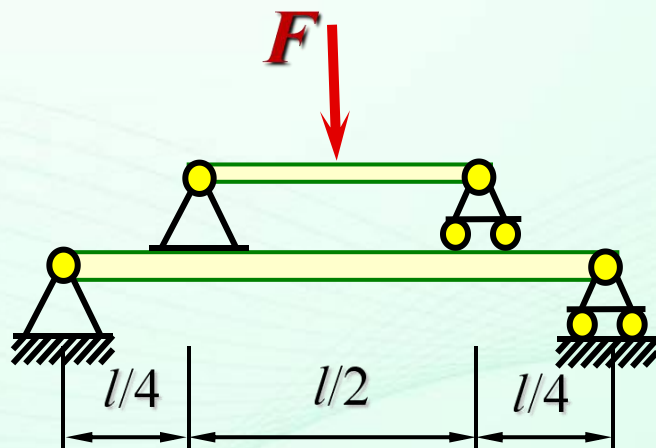
$$Fl/4$$



$$Fl/8$$



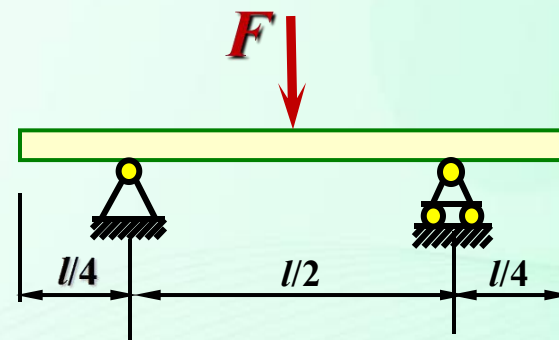
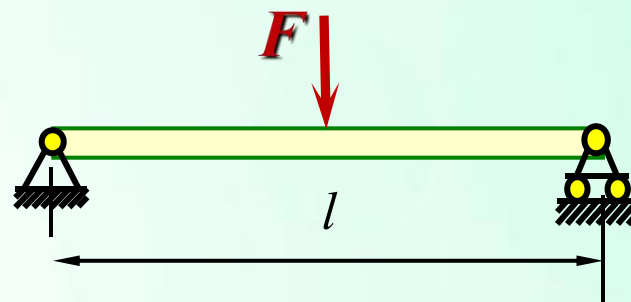
加辅助梁



## 2.合理地设置支座位置



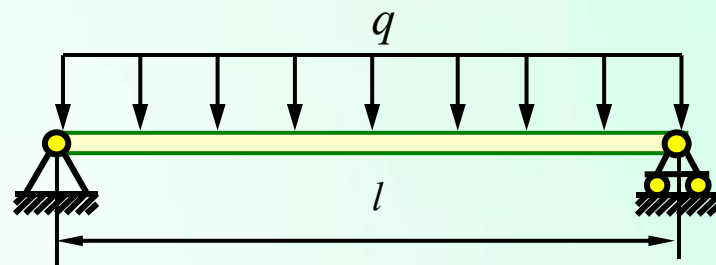
龙门吊



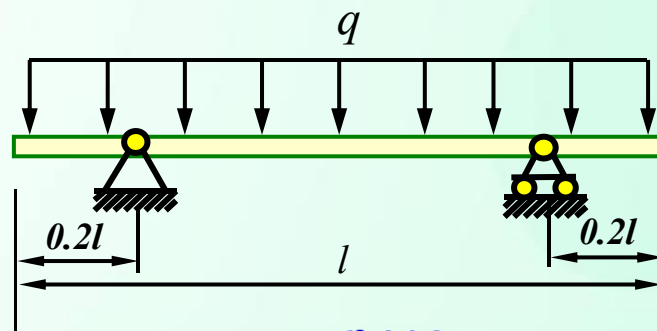
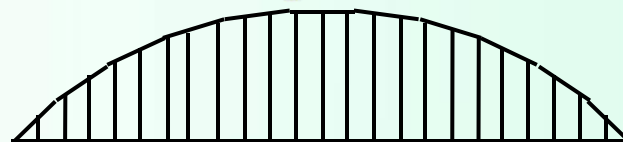
## 2.合理地设置支座位置



油罐车



$$q l^2 / 8$$




$$q l^2 / 40$$



$$q l^2 / 50$$

$$q l^2 / 50$$


$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_z} \leq [\sigma]$$

2、增大  $W_z$  

1) 合理设计截面

2) 合理放置截面

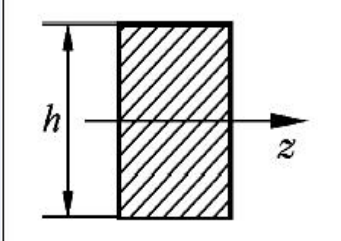
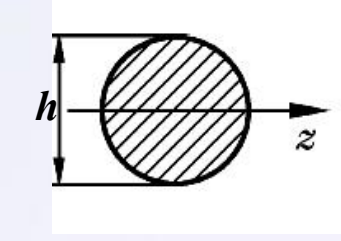
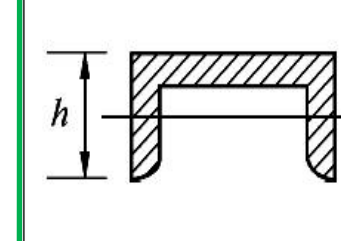
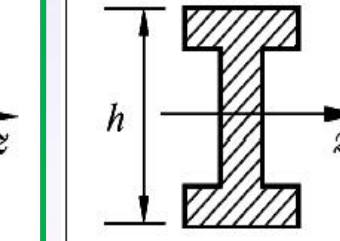


## 二、增大 $W_z$ 值

### 1、合理设计截面

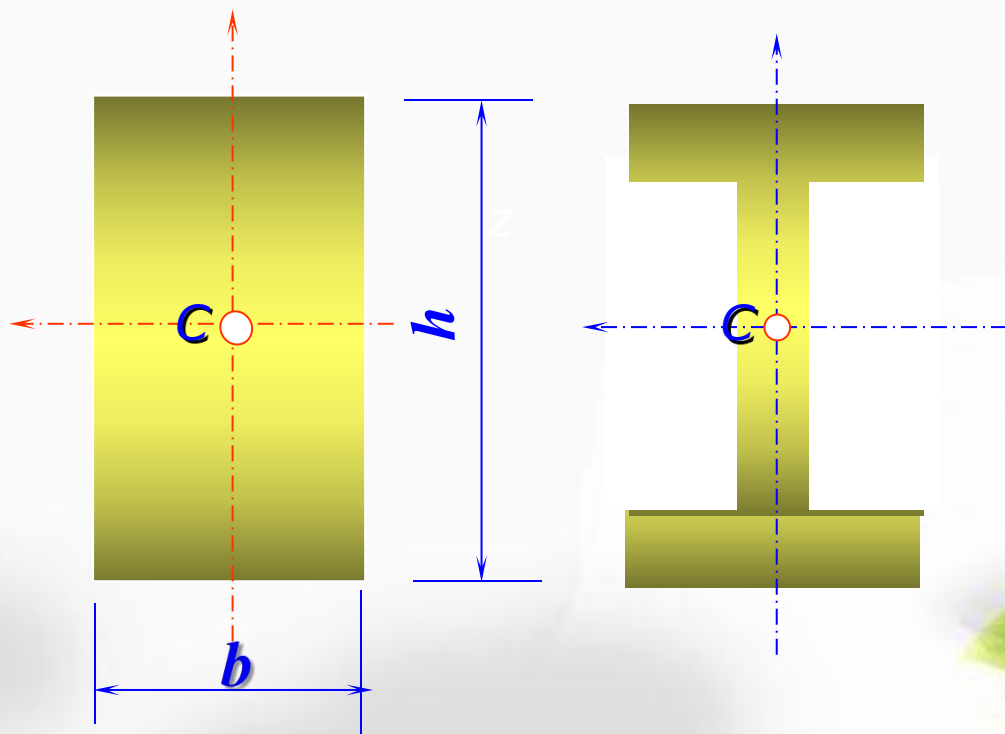
$W_z/A$  的比值是衡量截面是否合理的尺度，  
 $W_z/A$  的比值越大，截面越趋于合理。

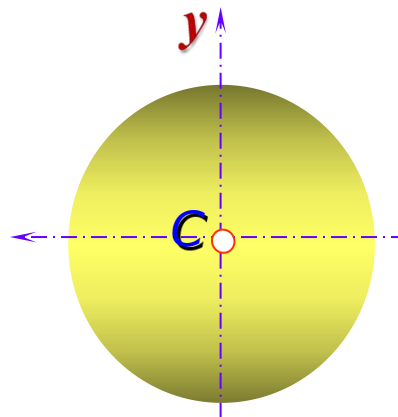
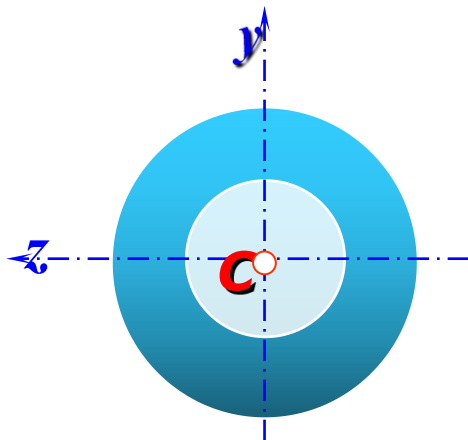
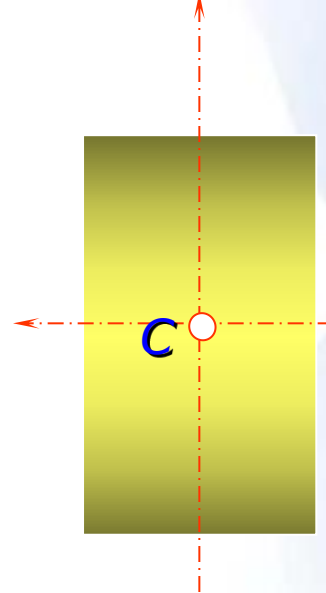
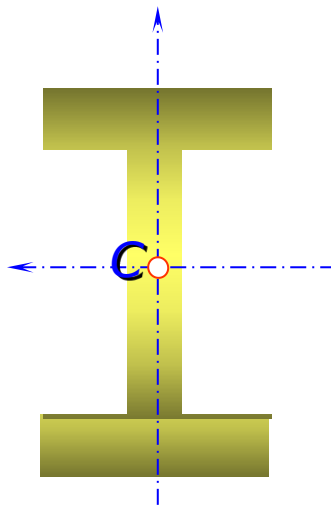
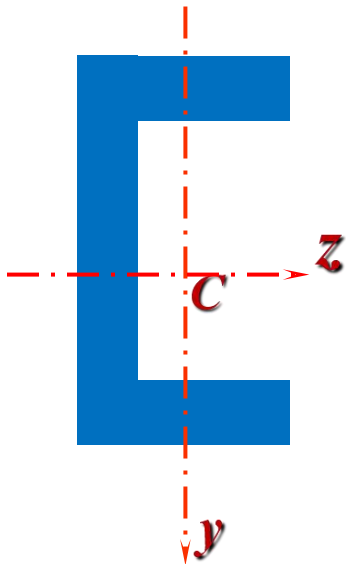
表7-1 几种常见截面的  $W_z/A$  值

截面形状				
$W_z/A$	$0.167h$	$0.125h$	$(0.27\sim0.31)h$	$(0.29\sim0.31)h$



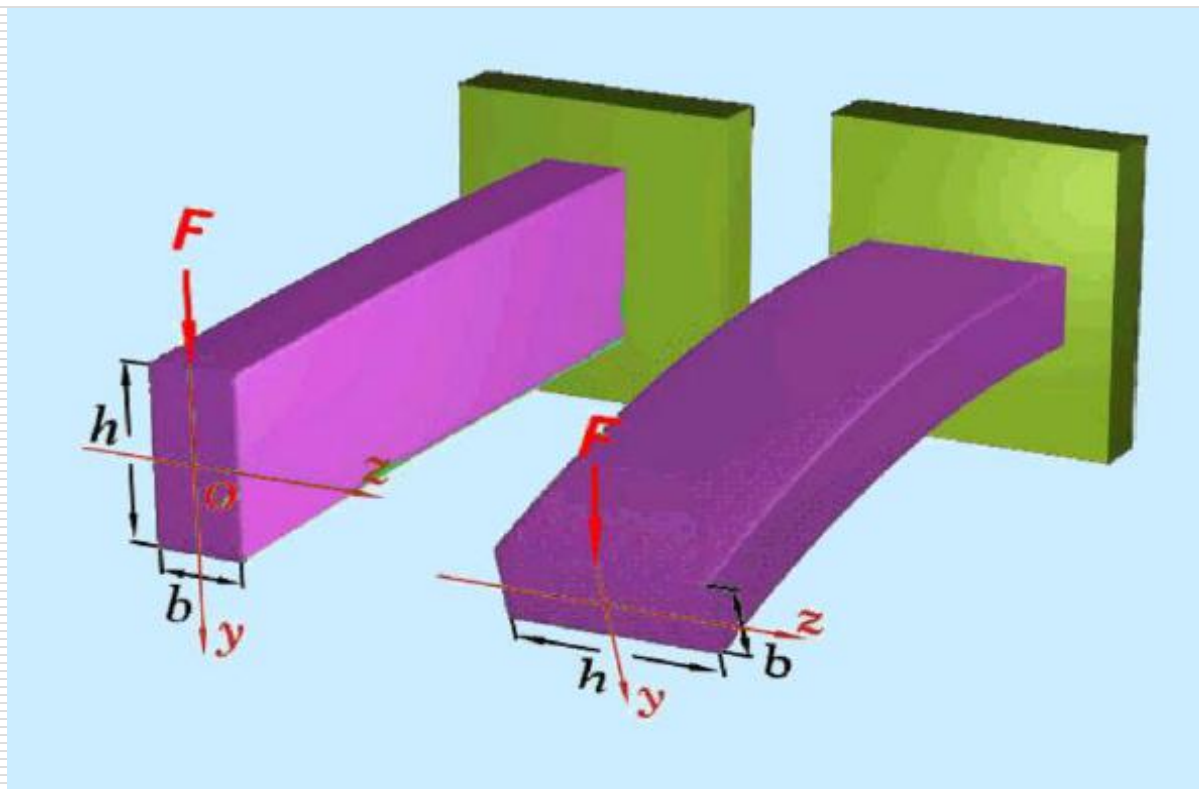
所以，在实际工程中，我们将**中性轴附近不能充分发挥作用的材料**移置到**离中性轴较远处**，使它们**得到充分利用**，形成“合理截面”。





**工字形、槽形截面比  
矩形截面合理，矩形  
截面比圆形截面合理**

## 2、合理放置截面



$$W_{z\text{左}} = \frac{bh^2}{6}$$

$$W_{z\text{右}} = \frac{hb^2}{6}$$

**结论：竖放比平放合理**

## 2、合理放置截面

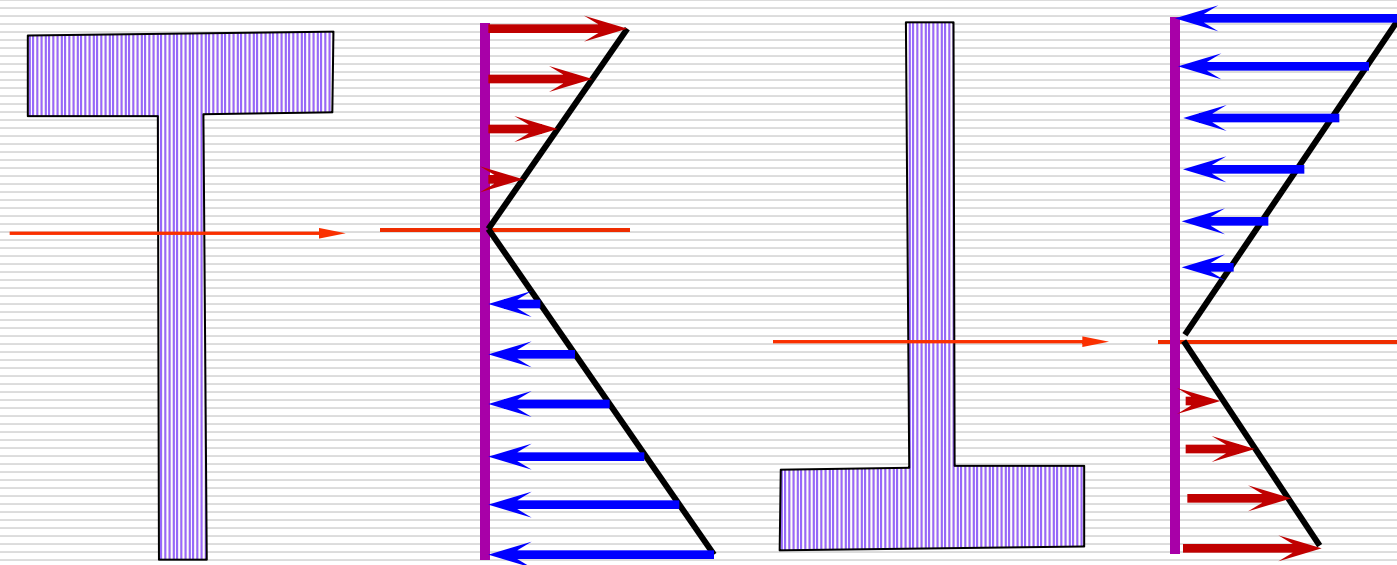
房屋建筑



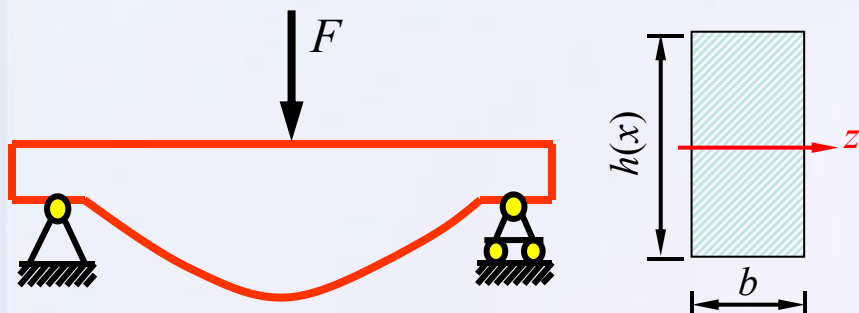
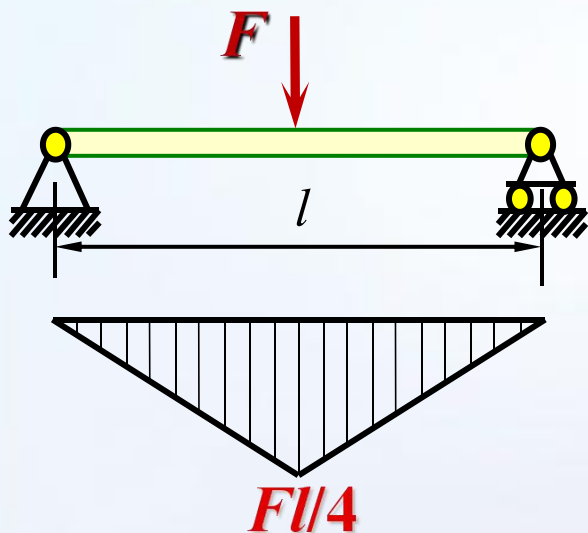
工程实例

## 2、合理放置截面

对于铸铁等抗拉、抗压不相同的脆性材料，最好选用关于中性轴不对称的截面（如T字形）并使中性轴偏于受拉的一侧。



### 三、采用等强度梁



厂房建筑中常用的**鱼腹梁**

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{(x)}}{W_{(x)}} = [\sigma]$$

$$W_{(x)} = \frac{M_{(x)}}{[\sigma]}$$

从节约材料或减轻自重考虑，在弯矩较大的梁段采用较大的截面，在弯矩较小的梁段采用较小的截面。这种横截面尺寸沿梁轴线变化的梁称为**变截面梁**。

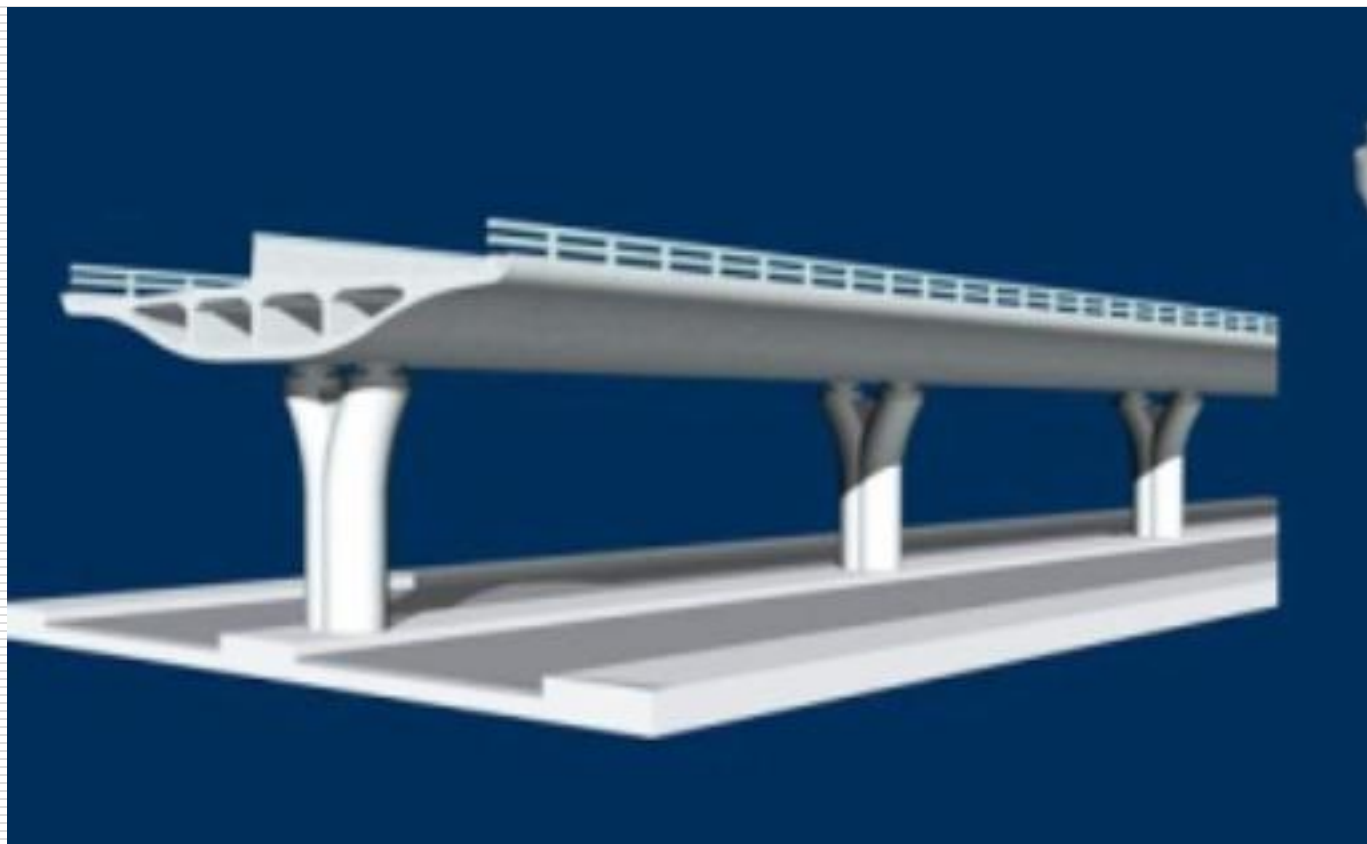
如果梁各个截面上的**最大正应力都相等**，且均达到材料的**许用应力**，这种变截面梁是最理想的形式，被称为**等强度梁**。



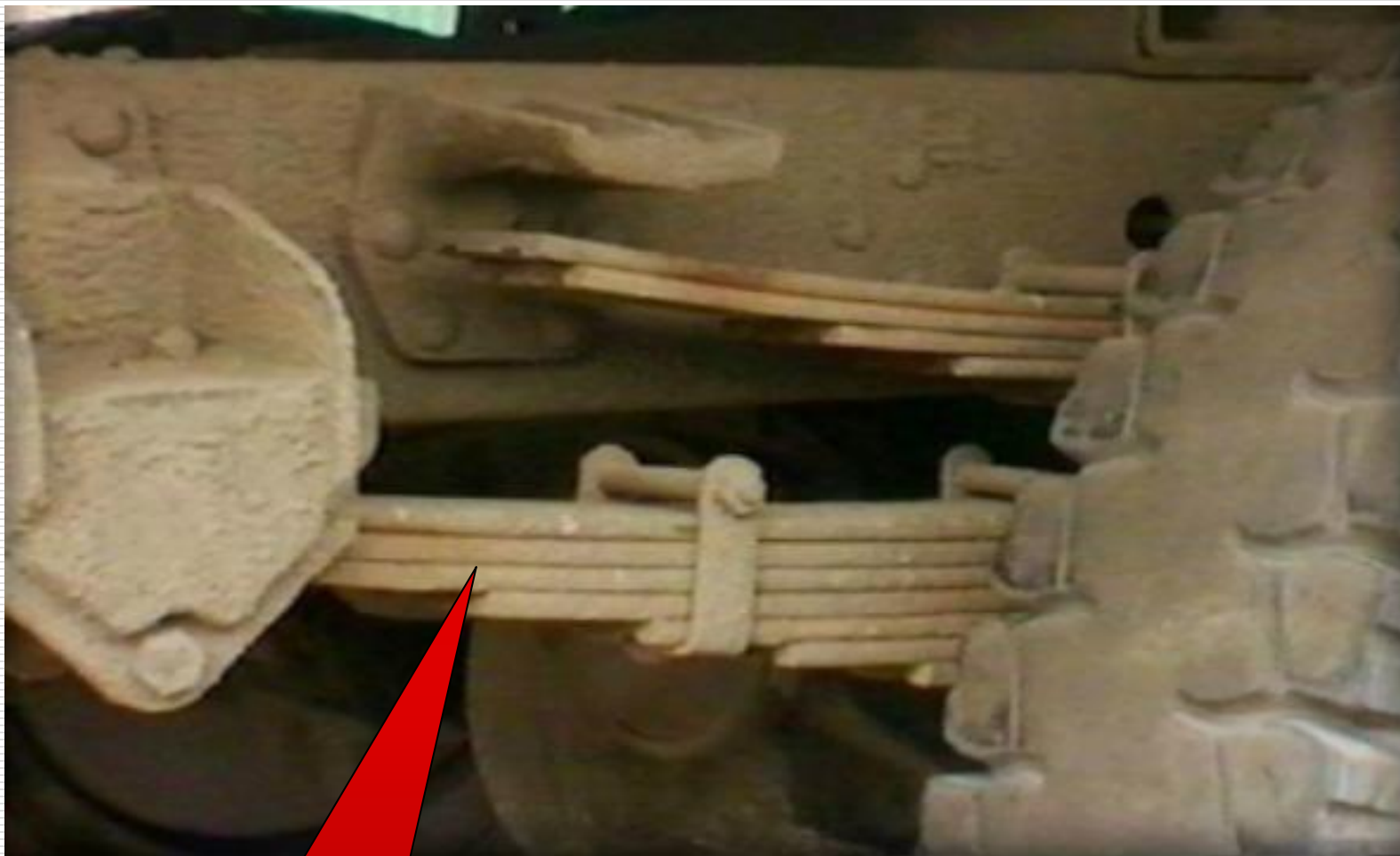


**等强度梁工程实例**





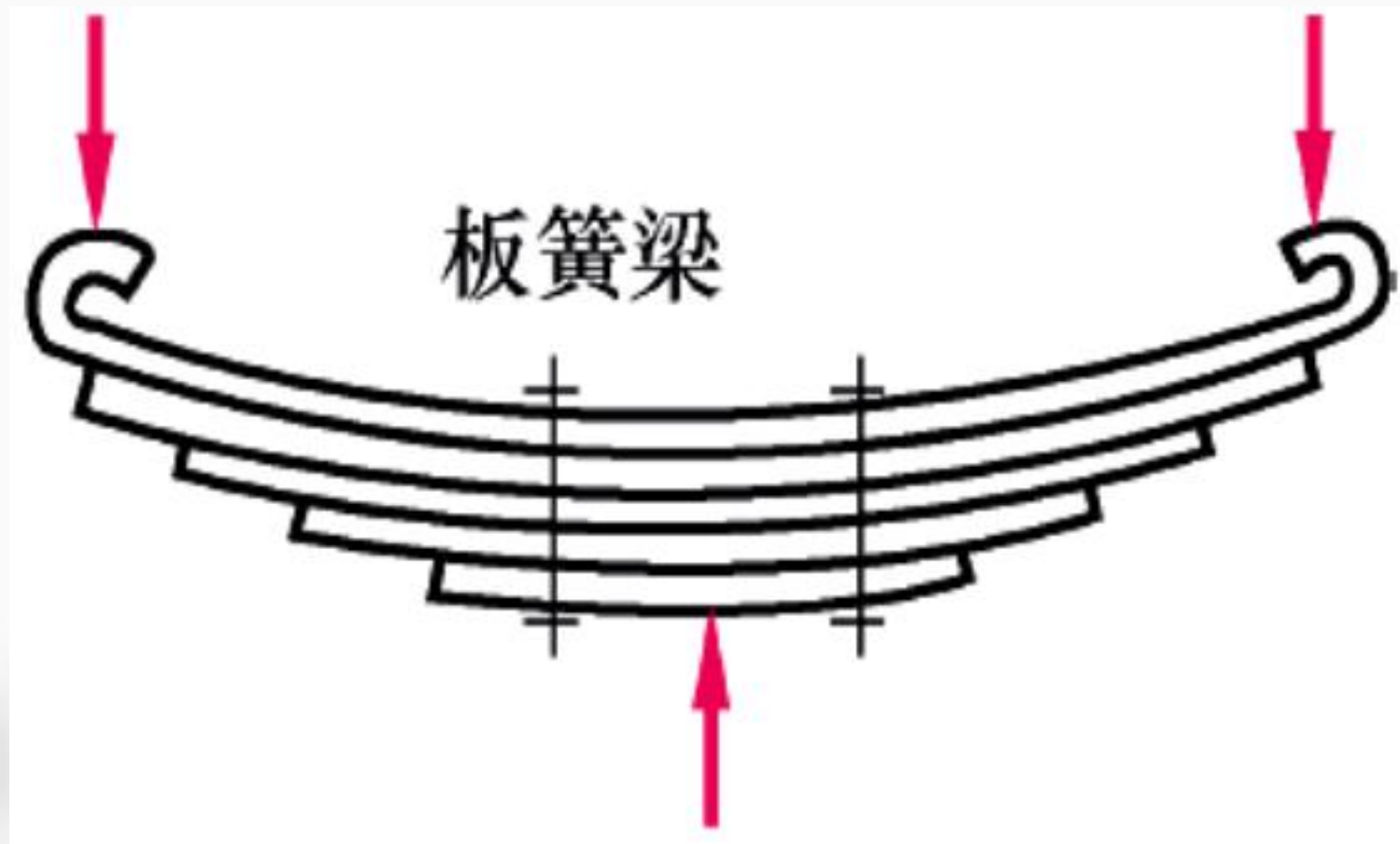
等强度梁工程实例



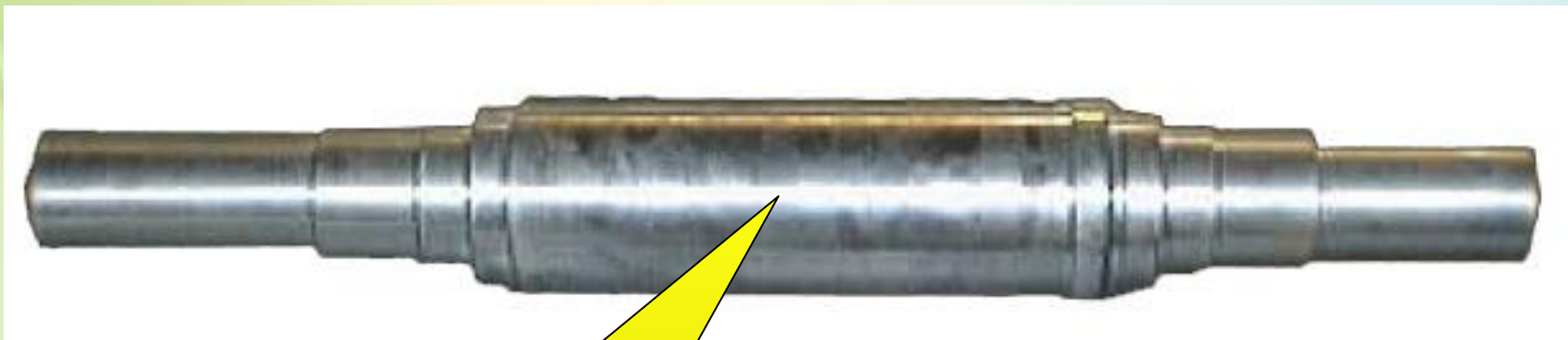
车辆底座下面的  
板簧梁？

车辆底座下面叠板弹簧

## 等强度梁



车辆底座下面叠板弹簧



转轴为什么中  
间部分要加粗？

**受横向荷载作用的阶梯轴**





本章结束