

# 工程力学

授课人

王伟

机械与汽车工程学院机械设计教研室

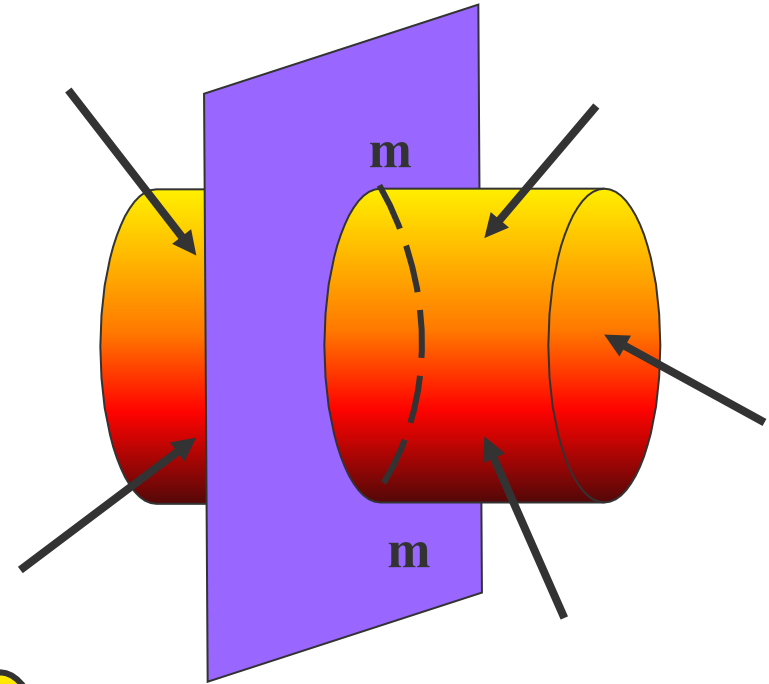
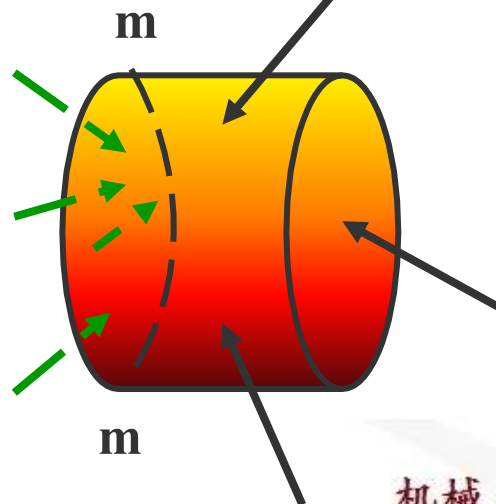
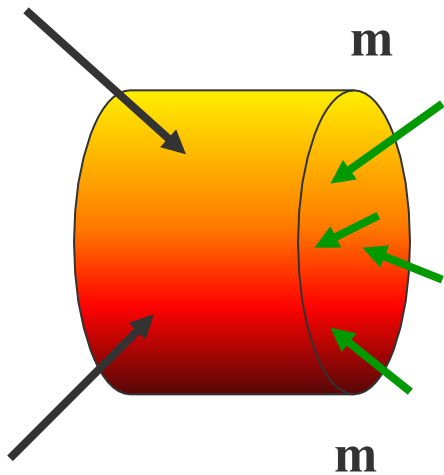




复问：求解内力的基本方法是什么？步骤有哪些？

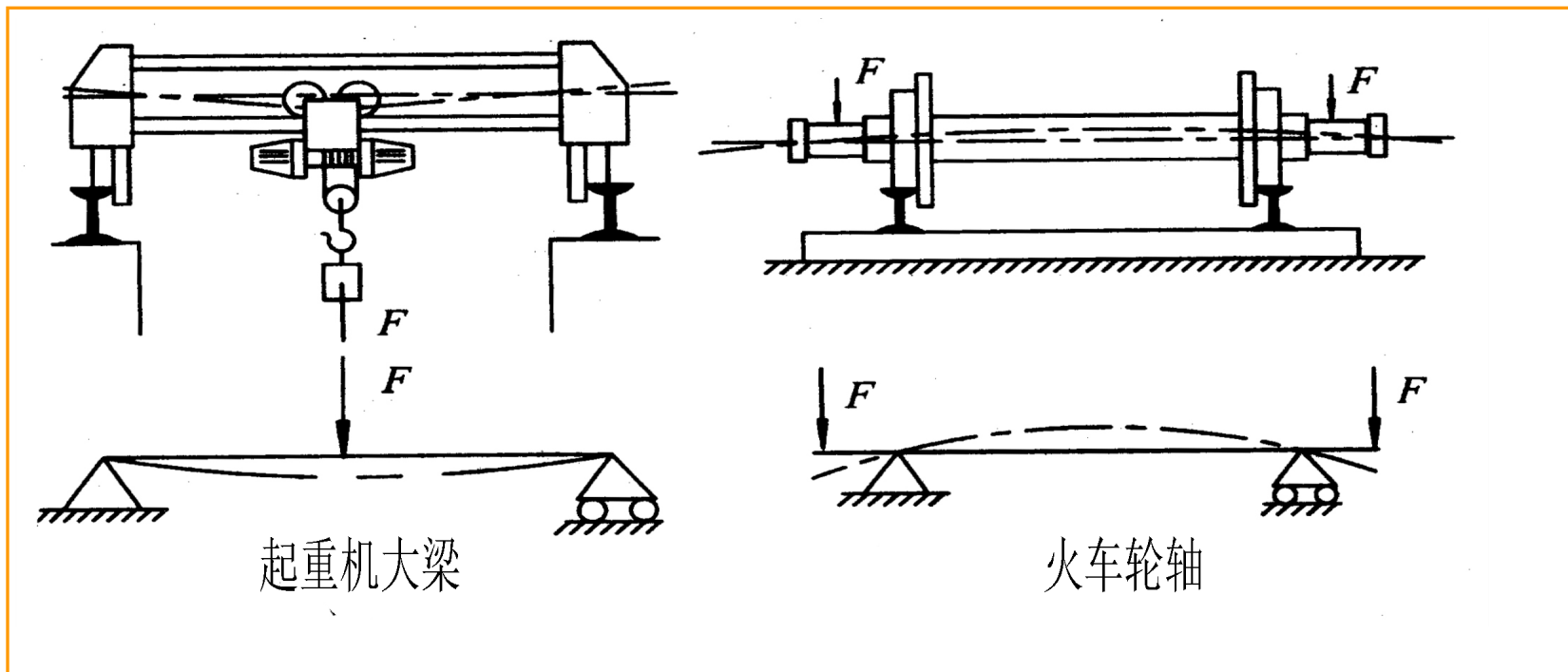
答案：截面法

- (1) 切； (2) 取；  
(3) 代； (4) 求。



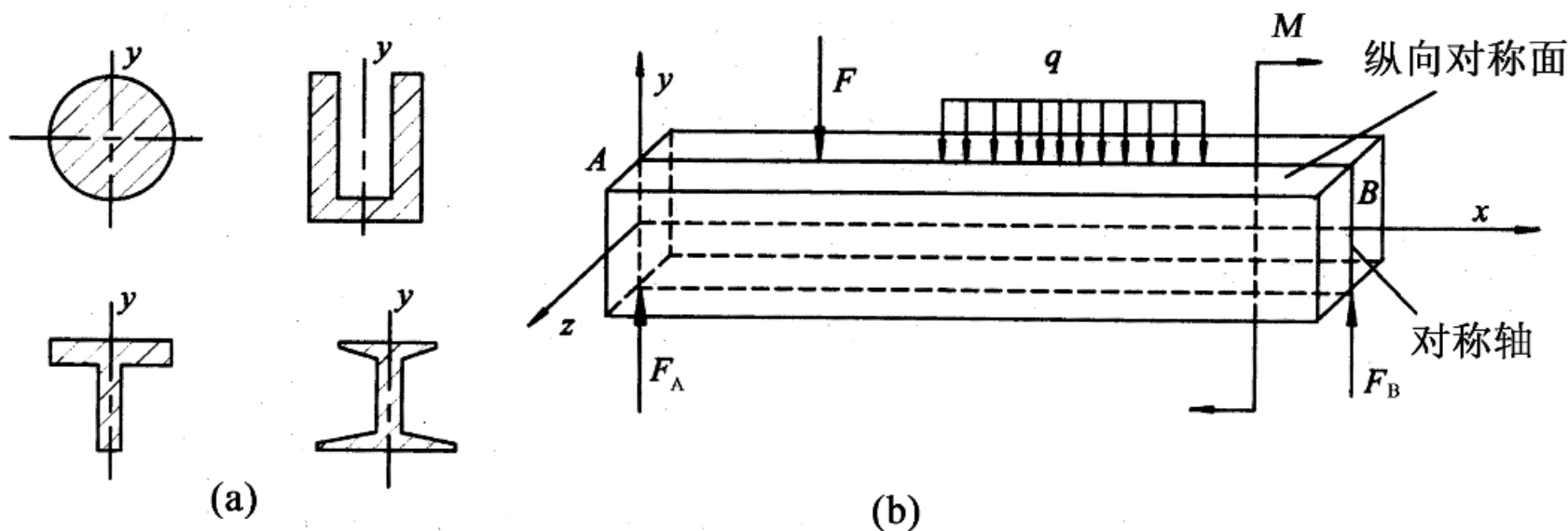


工程实际中经常遇到像桥式起重机的**大梁**、火车轮轴等构件，在垂直于轴线的**外力**作用下，**原为直线的轴线变形后成为曲线**，这种形式的变形称为**弯曲变形**。以弯曲变形为主的杆件习惯上称为**梁**。本课程主要研究轴线为直线的**直梁**。





工程问题中，大多数梁的横截面都有一根**纵向对称轴**（图（a）），因而整个杆件至少具有一个**纵向对称面**。上面提到的桥式起重机的大梁、火车轮轴等构件都属于这种情况。当作用于梁上的所有外力、外力偶都在纵向对称面内（图（b）），且力的作用线垂直于梁的轴线时，梁弯曲变形后的轴线将是一条位于这个对称面内的平面曲线。这种弯曲称为**平面弯曲**。它是弯曲问题中最基本、最常见的情况。



# 任务十九 梁的内力及内力图





**教学目标:**

- (1) 了解作用在梁上的外力类型;
- (2) 掌握梁弯曲变形时的内力性质;
- (3) 掌握梁弯曲变形内力图的画法。

**重点:**

- (1) 梁弯曲变形时的内力求解。

**难点:**

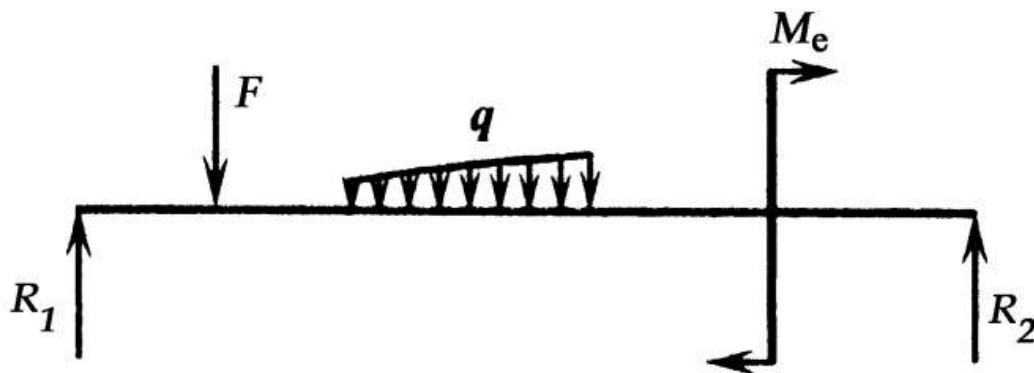
- (1) 梁弯曲变形时的内力图的绘制方法。



## 1. 外力简化

### (1) 作用于梁上的载荷类型

作用于梁上的载荷，通常可以简化为如图所示的三种：**集中力、分布力和集中力偶。**

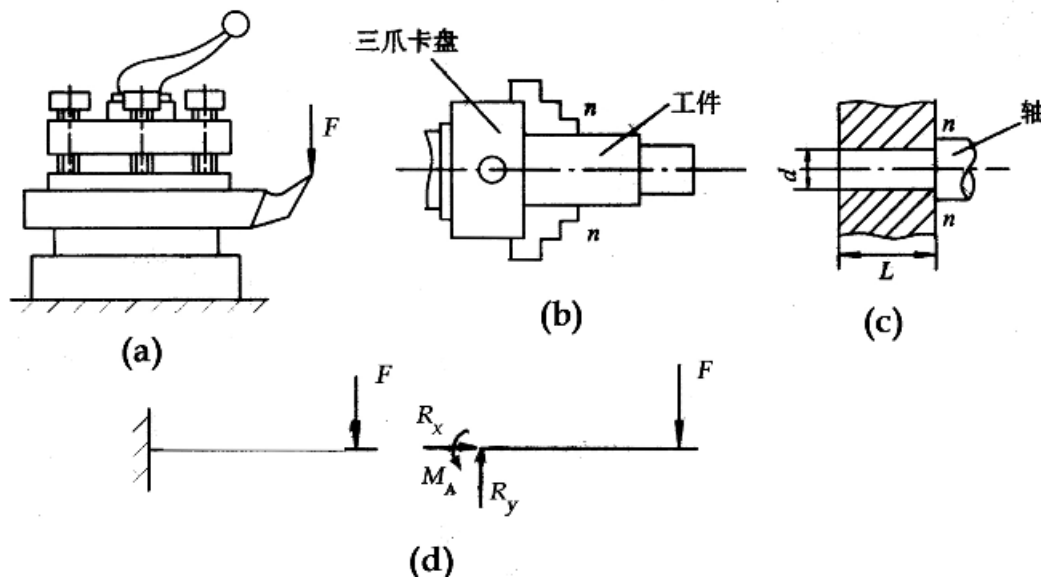




# 1.外力简化

## (2) 梁支座的简化

**固定端：**凡是在梁的支承处，不允许梁的端截面有相对移动和相对转动的，均可简化为固定端。如图(a)、(b)分别为车刀的支承和三爪卡盘夹持工件等。固定端的简化形式与约束反力如图(d)所示。



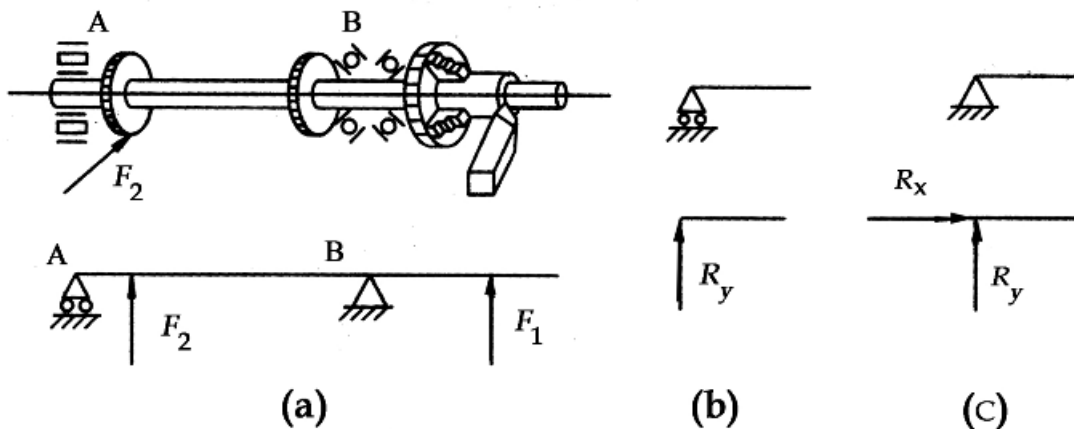




# 1.外力简化

## (2) 梁支座的简化

**固定铰支座：**凡是在梁的支承处，不允许梁有相对移动但允许其横截面有相对转动的，均可简化为固定铰支座。如图(a)所示车床主轴的前支承B处的轴承限制主轴沿径向和轴向的移动，但由于间隙等原因，允许主轴在支承处横截面做微小转动，故可简化为固定铰支座。固定铰支座的简化形式与约束反力如图(c)所示。

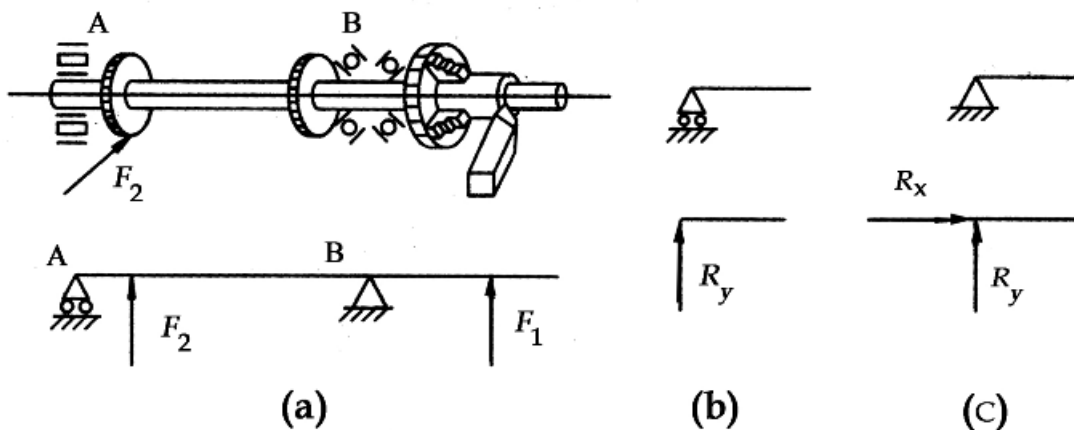




# 1.外力简化

## (2) 梁支座的简化

**活动铰支座：**凡是在梁的支承处，限制梁在支承处垂直于支承面的移动，但允许梁沿轴向的移动和转动的，可简化为活动铰支座。如图(a)所示车床主轴的后支承A处的滚柱轴承只能限制主轴沿径向的移动，故可简化为活动铰支座。活动铰支座的简化形式与约束反力如图(b)所示。





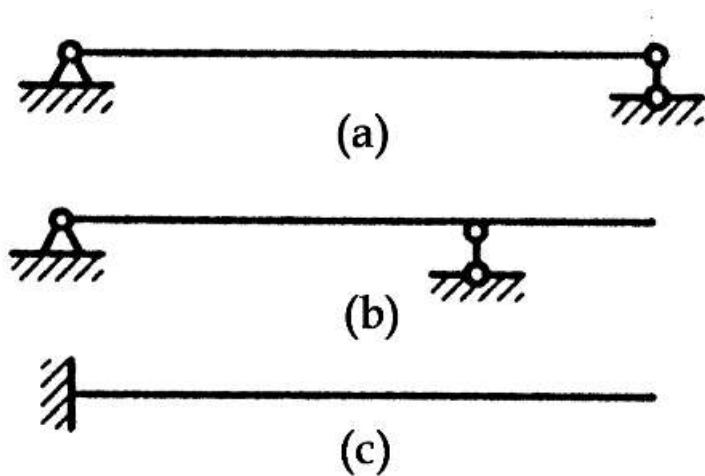
## 2. 静定梁的基本形式

### (1) 简支梁

梁的一端为固定铰支座，另一端为活动铰支座，如图(a)。桥式起重机的大梁属此类。

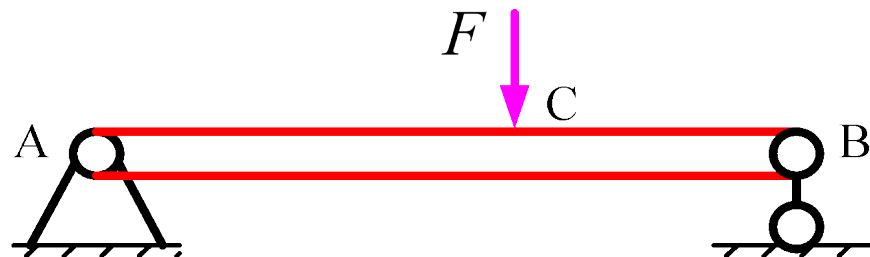
### (2) 外伸梁

带有外伸端的简支梁，如图(b)所示。车床主轴、火车轮轴属于此类。



### (3) 悬臂梁

梁的一端为固定端，另一端为自由，如图(c)所示。



**剪力Q**——作用线与横截面相切的内力



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/786200212114010134>