



第二章 机械设计总论

第七讲

机械零件的设计方法及一般步骤



- 机械零件的设计方法
- 机械零件设计的一般步骤





机械零件的设计方法通常分为常规设计方法和现代设计方法两大类。

机械零件常规设计方法包括：

- ◆ 理论设计方法
- ◆ 经验设计方法
- 模型实验方法

现代设计方法常用的现代设计方法是指在近二三十年发展起来的更为完善、科学、计算精度高、设计与计算速度更快的机械设计方法。



第七讲 机械零件的设计方法及一般步骤



根据长期总结出来的设计理论和实验数据所进行的设计，称谓理论设计。

以简单受拉杆件的强度设计为例说明理论设计的概念。
简单受拉杆件的强度计算公式为

$$\sigma \leq \frac{\sigma_{lim}}{S} \quad \text{或者} \quad \frac{F}{A} \leq \frac{\sigma_{lim}}{S}$$

F —作用于拉杆上的外载荷

A —拉杆横截面积

σ_{lim} —拉杆材料的极限应力

S —设计安全系数（安全系数）





设计计算 由公式设计拉杆的横截面尺寸

$$A \geq \frac{SF}{\sigma_{\text{lim}}}$$

校核计算 依据其它方法初步设计出杆件的横截面尺寸后，选用下列公式进行校核计算

$$\sigma = \frac{F}{A} \leq [\sigma] = \frac{\sigma_{\text{lim}}}{S}$$

$$F \leq \frac{\sigma_{\text{lim}} A}{S}$$

$$S_{ca} = \frac{\sigma_{\text{lim}}}{\sigma} \geq S$$

$$\sigma_{\text{lim}} \geq \sigma S$$





根据对某类零件已有的设计与使用实践而归纳出的经验关系式，或根据设计者本人的工作经验，用类比的方法所进行的设计称为经验设计。

经验设计方法多用于使用要求变动不大且结构形状已典型化的零件的设计，例如箱体和机架这类零件，以及传动零件的各结构要素的设计。





对于尺寸巨大而结构又很复杂的重型整体机械零件（机器、部件），将初步设计尺寸的零件依比例制成小模型，进行模型特性实验，以检验、修改和完善实际零件性能，称为模型实验设计。

这种方法费时昂贵，多用于特别重要的设计。





常用的现代设计方法有

计算机辅助设计

优化设计

可靠性设计

并行设计

虚拟产品设计

智能设计

动态设计

绿色设计

创新设计





现代设计方法的应用使得机器和零部件的设计出现了特

有的转化：

静态设计→动态设计

定性分析→定量分析

常规设计→可靠性设计

一般性设计→优化设计

串行设计→并行设计

宏观分析→微观分析

离散分析→系统分析

人工设计→自动化设计



第七讲 机械零件的设计方法及一般步骤



机械零件的设计一般要经过以下几个步骤：

选择零件类型、结构

↓
计算零件上的载荷

↓
确定计算准则

↓
选择零件的材料

↓
确定零件的基本尺寸

↓
结构设计

↓
校核计算

↓
画出零件工作图

↓
写出计算说明书



第七讲 机械零件的设计方法及一般步骤



机械零件的设计一般要经过以下几个步骤：

选择零件类型、结构

计算零件上的载荷

确定计算准则

选择零件的材料

确定零件的基本尺寸

结构设计

校核计算

画出零件工作图

写出计算说明书

根据零件的使用要求，选择零件的类型和结构。

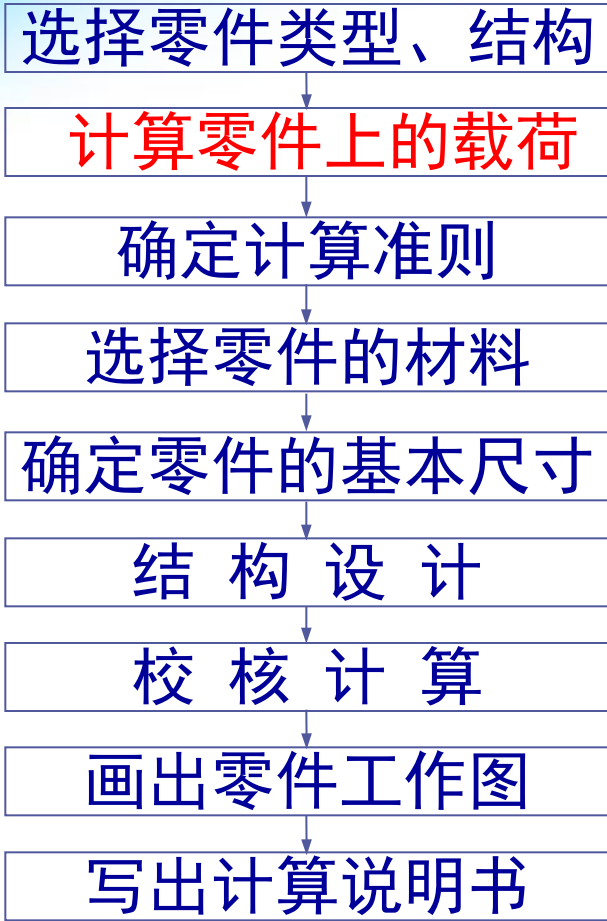
对各种零件的不同用途、优缺点、特性与使用范围等进行综合对比，并正确选用。



第七讲 机械零件的设计方法及一般步骤



机械零件的设计一般要经过以下几个步骤：



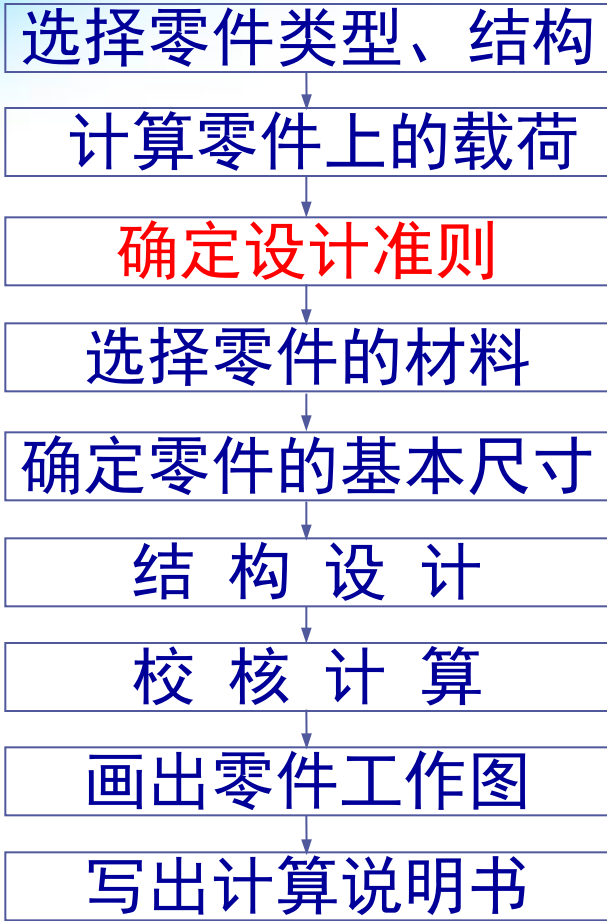
根据机器的工作要求，计算作用在零件上的载荷。



第七讲 机械零件的设计方法及一般步骤



机械零件的设计一般要经过以下几个步骤：



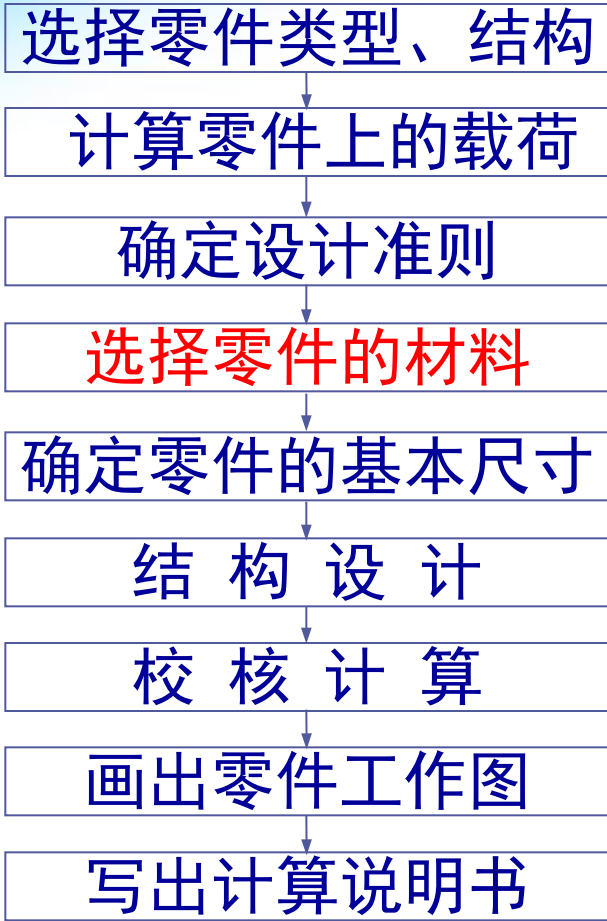
根据零件的类型、结构和所受载荷，分析零件可能的失效形式，从而确定零件的设计准则。



第七讲 机械零件的设计方法及一般步骤



机械零件的设计一般要经过以下几个步骤：



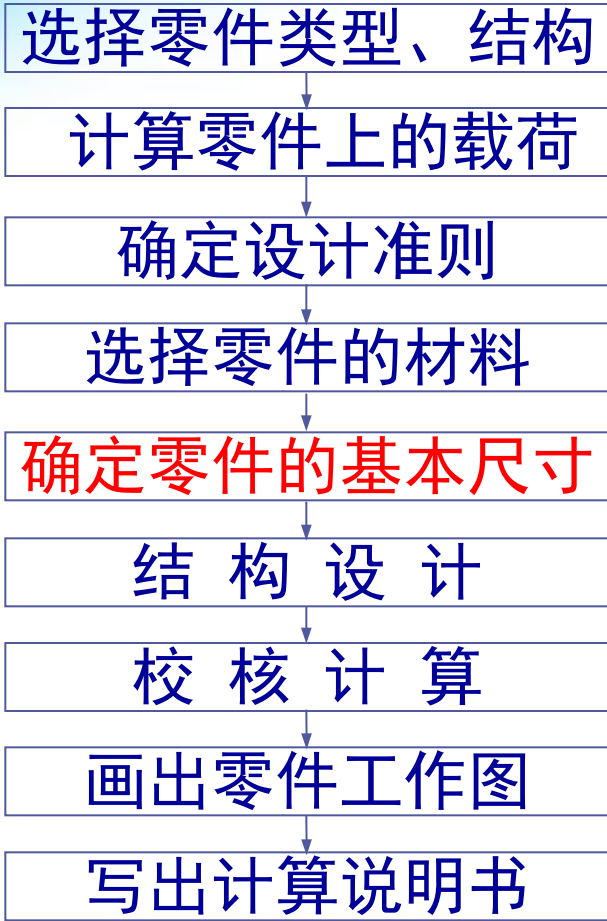
根据零件的工作条件及对零件的特殊要求，选择适当的材料。



第七讲 机械零件的设计方法及一般步骤



机械零件的设计一般要经过以下几个步骤：



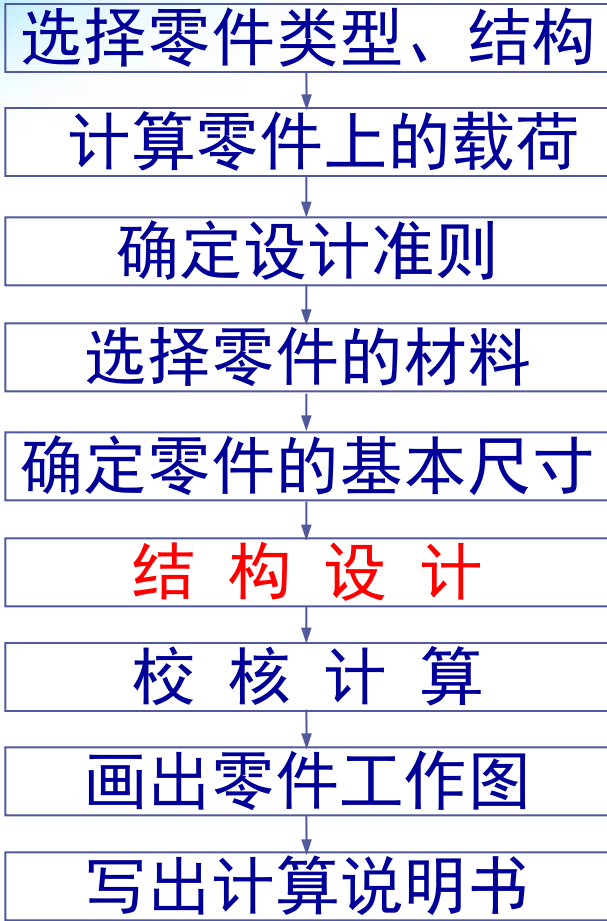
根据设计准则进行有关的计算，
确定零件的基本尺寸。



第七讲 机械零件的设计方法及一般步骤



机械零件的设计一般要经过以下几个步骤：



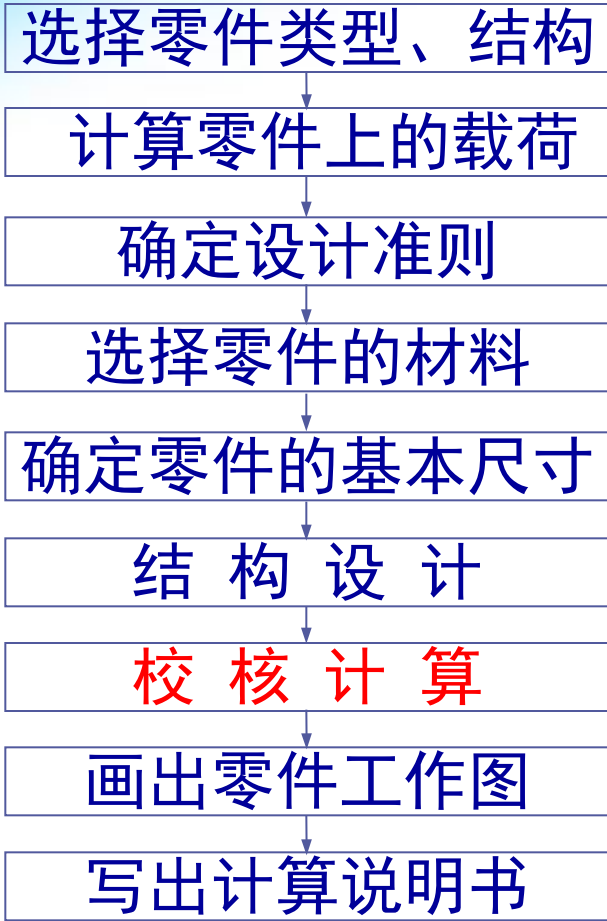
根据工艺性和标准化等原则进行零件的结构设计。



第七讲 机械零件的设计方法及一般步骤



机械零件的设计一般要经过以下几个步骤：



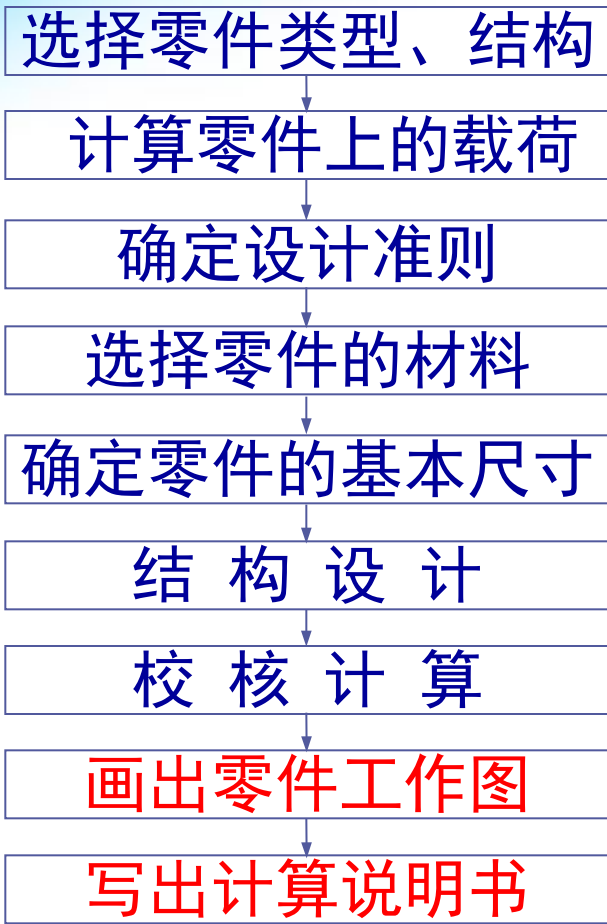
结构设计完成后，必要时进行详细的校核计算，以判定结构的合理性。



第七讲 机械零件的设计方法及一般步骤



机械零件的设计一般要经过以下几个步骤：



完成零件的工作图，并写出计算说明书。

