



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

轴

轴的结构设计（一）

主讲：范晓珂

目录

- 轴的结构设计
- 拟定轴上零件的装配方案
- 轴上零件的轴向定位
- 轴上零件的周向定位

轴的结构设计

- 轴的结构设计的内容：
 - 确定轴的合理形状；
 - 确定轴的全部结构尺寸。
- 轴的结构设计应保证：
 - 轴和轴上的零件有准确的工作位置，各零件要牢固而可靠地相对固定；
 - 便于轴上零件的装拆和调整；
 - 轴的结构设计应有利于改善受力状况，减小应力集中；
 - 轴应具有良好的制造工艺性等。

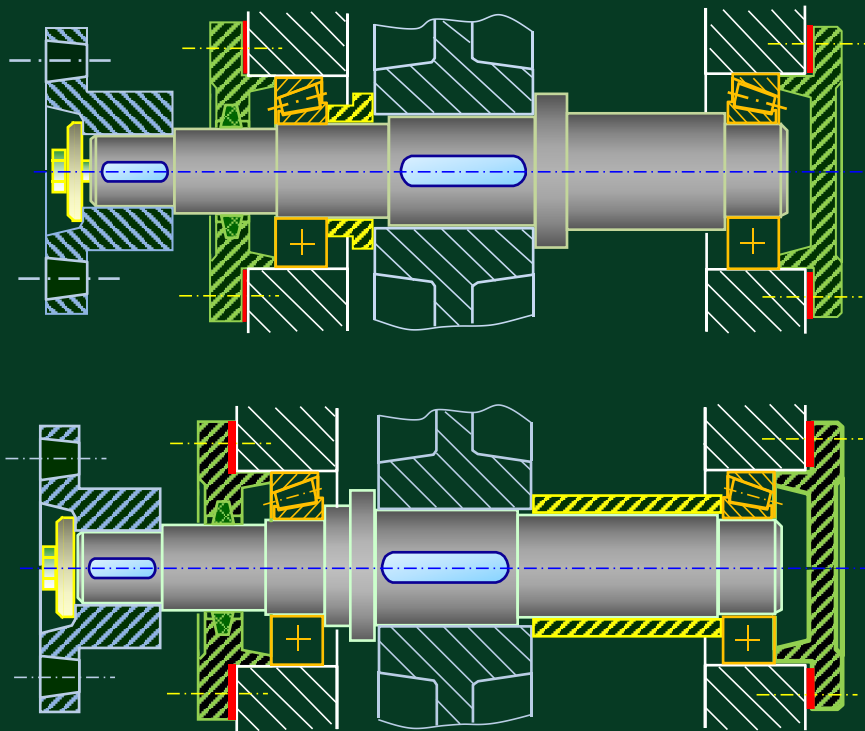
轴的结构设计

- 影响轴的结构设计的因素：
 - 轴在机器中的安装位置及形式；
 - 轴上安装零件的类型、尺寸、数量及和轴联接的方法；
 - 载荷的性质、大小、方向及分布情况；
 - 轴的加工工艺等。

拟定轴上零件的装配方案

- 装配方案：轴上零件的**装配方向**、**顺序**、和**相互关系**。
 - 轴上零件装配方案不同，轴结构形状不同；
 - 拟定方案时，可以考虑几个方案，比较选择。

拟定轴上零件的装配方案

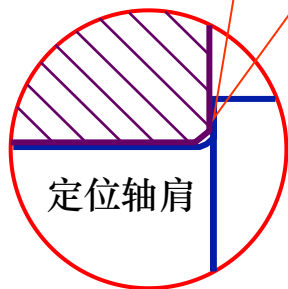


轴上零件的轴向定位

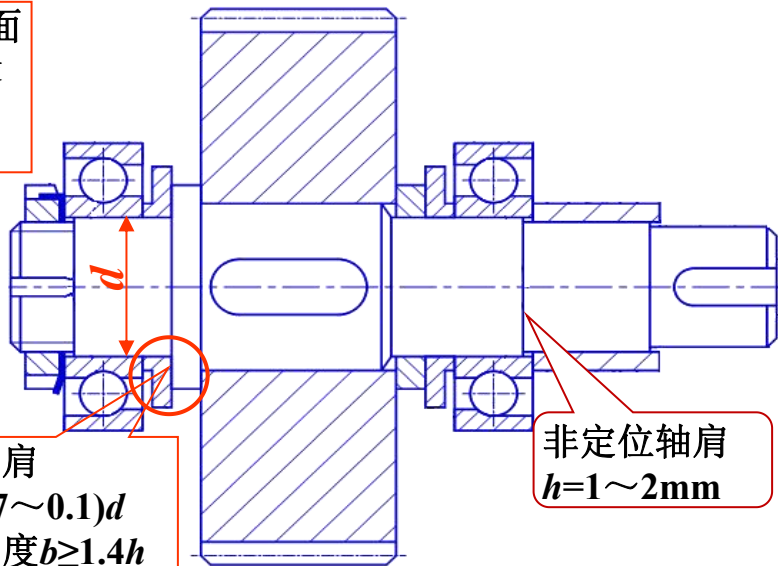
- 轴肩（轴环）：阶梯轴上截面变化之处，由定位面和过渡圆角组成。

应保证零件端面靠紧定位面

- 轴肩(环)圆角半径 r 须小于毂孔圆角半径 R 或倒角高度 C_1
- 轴肩(环)高度 h 应大于 C_1 和 R



定位轴肩
 $h=(0.07\sim 0.1)d$
 轴环宽度 $b\geq 1.4h$



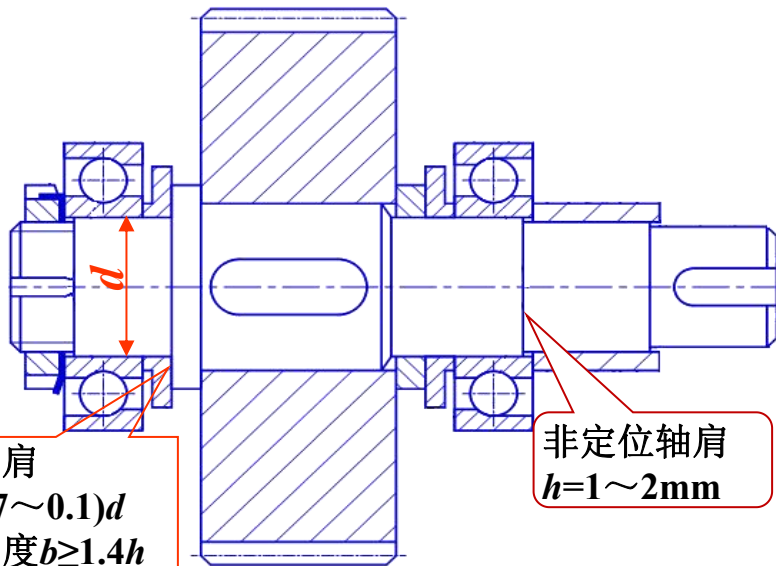
非定位轴肩
 $h=1\sim 2\text{mm}$

轴上零件的轴向定位

• 轴肩（轴环）

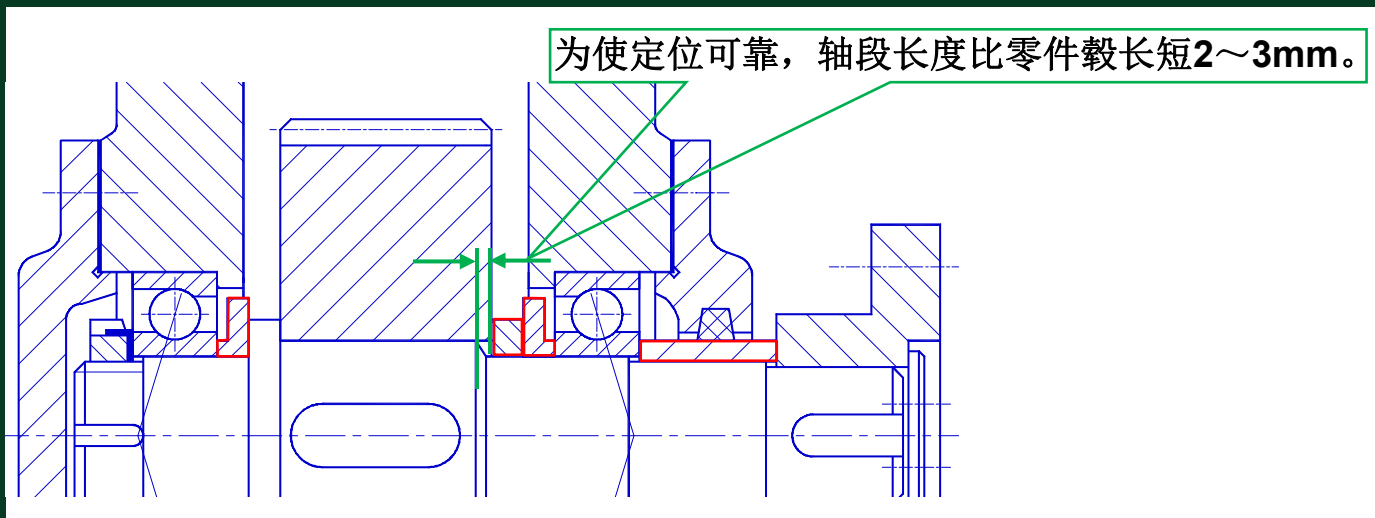
特点

- 方便、可靠，但轴径突变引起应力集中，轴上轴肩太多加工不便；
- 适合零件：齿轮、带轮、轴承、联轴器等，轴向力较大场合。



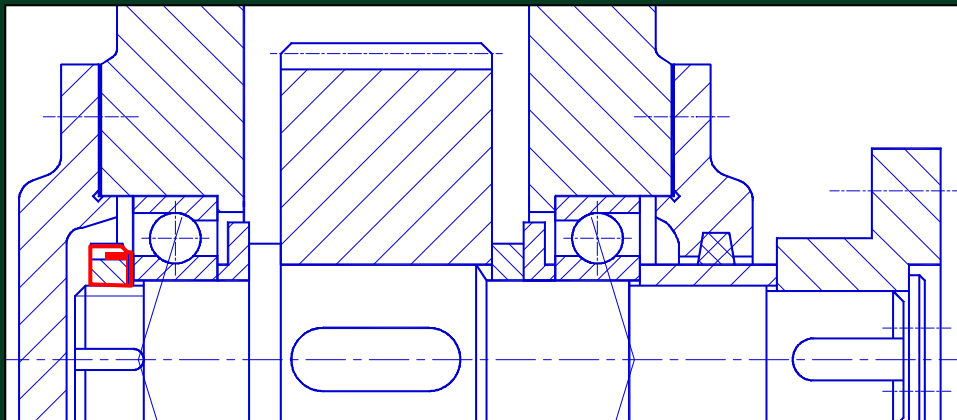
轴上零件的轴向定位

- 套筒（轴套）：用于轴上两个相距较近零件定位
 - 使用套筒可减少轴径变化，简化结构，保证强度；
 - 套筒两个端面为定位面，应有较高的平行度和垂直度。



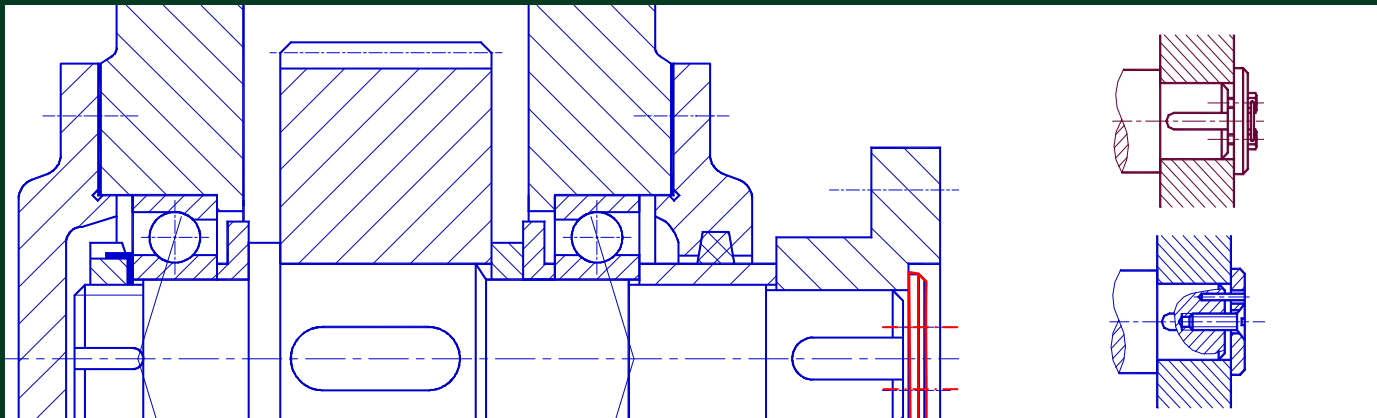
轴上零件的轴向定位

- 圆螺母：与轴肩、轴环等组合实现零件在轴上的双向定位和固定
 - 装拆方便，固定可靠，适于轴向力较大，无法采用轴套的场合
 - 常用细牙螺纹增强防松能力和减小对轴的强度削弱及应力集中



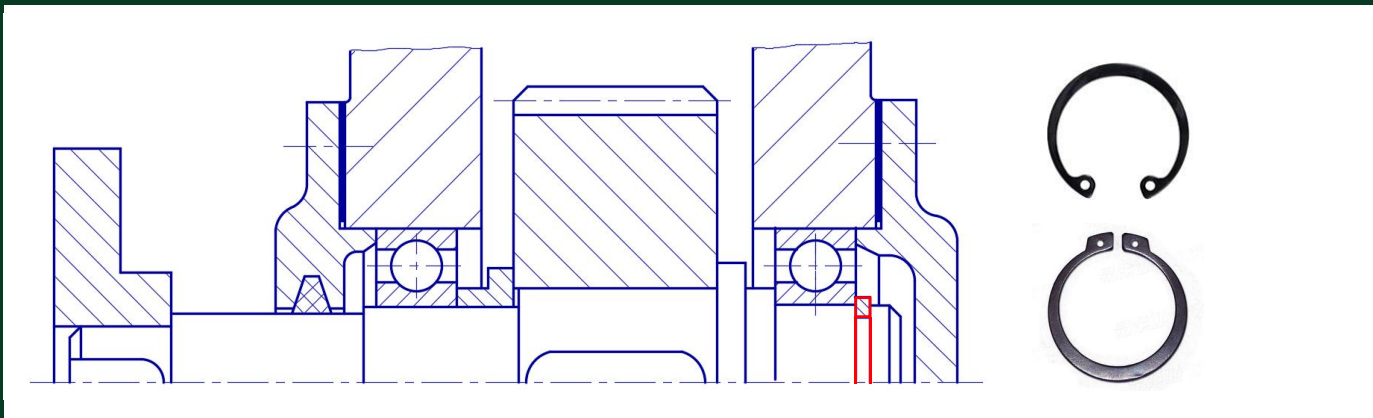
轴上零件的轴向定位

- 轴端挡圈：轴端零件，与轴肩、轴套、圆锥面等组合，使零件双向固定
 - 挡圈用螺钉紧固在轴端并压紧被定位零件的端面；
 - 能承受的轴向力较小，但可承受振动或冲击；
 - 简单可靠、装拆方便，但需在轴端加工螺纹孔。



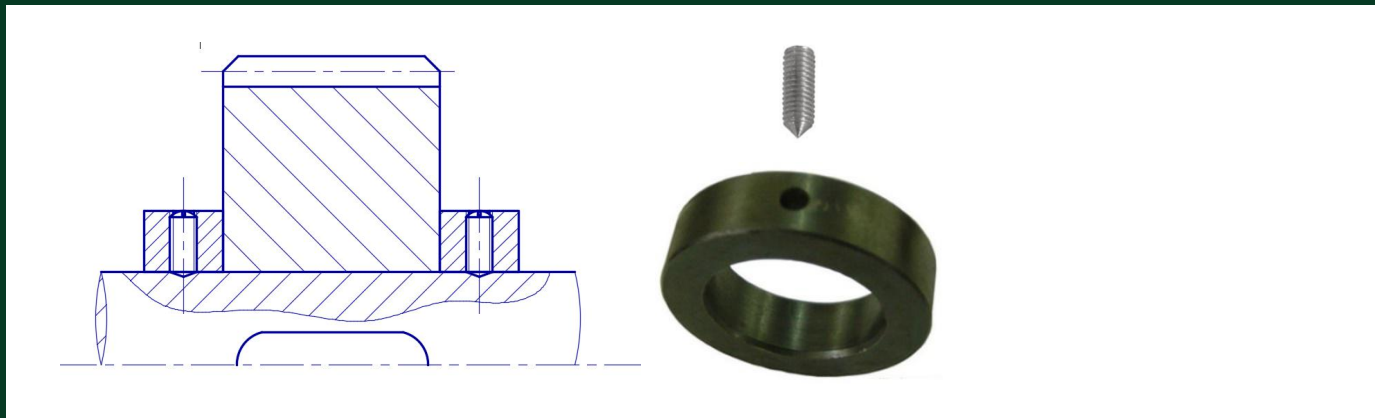
轴上零件的轴向定位

- 弹性挡圈
 - 弹性挡圈嵌入轴（孔）上切出的环槽，挡圈侧面压紧被定位零件的端面，常与轴肩联合使用。
 - 工艺性好、装拆方便，但对轴的强度削弱较大，常用于所受轴向力小的场合。



轴上零件的轴向定位

- 锁紧挡圈、紧定螺钉
 - 锁紧挡圈用紧定螺钉固定在轴上。
 - 装拆方便，但不能承受大的轴向力。



轴上零件的周向定位

- 考虑传递转矩的大小和性质、零件对中精度的高低、加工难易等因素进行选择。
- 轴毂连接
 - 键连接、花键连接、成形连接、销连接、过盈连接等
 - 紧定螺钉连接仅用于转矩不大的场合

小结

- 进行轴的结构设计时
 - 首先拟定轴上零件的装配方案
 - 然后根据轴上传动件的特点，分别确定轴上零件的轴向定位和周向定位方式。