

# 机械设计面试问题汇总

## 1.机械零件的失效形式与设计准则？

答：机械零件的失效形式有强度失效（表现为零件在静应力或疲劳应力作用下出现的整体断裂和塑性变形），刚度失效（表现为过大弹性变形），表面磨损失效和功能失效。机械零件的设计准则有强度准则（包括许用应力准则和安全系数准则），刚度准则（包括挠度极限和扭转极限），使用寿命准则。

## 2.材料的疲劳极限和持久疲劳极限？

答：应力循环特性一定时，应力循环 N 次材料不发生破坏的最大应力称为材料的疲劳极限。应力循环无限次材料都不发生破坏的最大应力称为材料的持久疲劳极限。

## 3.静强度设计准则和疲劳强度设计准则应用？

答：当材料处于静载荷工况或低周疲劳时，应用静强度设计准则：零件危险截面的工作拉应力和切应力不得小于许用应力。当材料处于高周疲劳时，应用疲劳强度设计准则（Miner 方程）：每一级应力对材料的损伤率之和累计为 1。

## 4.滚动轴承的结构，分类？

答：滚动轴承由内圈，外圈，滚动体和保持架组成。按照滚动体类型分为球轴承和滚子轴承。按照承载方向分为向心轴承（主要承受径向载荷），推力轴承（主要承受轴向载荷）和向心推力轴承（承受径向载荷和轴向载荷）。

## 5.球轴承和滚子轴承的性能比较？

答：承受载荷：由于面接触，球轴承承受载荷较轻，由于线接触，滚子轴承承受载荷较重。转速：球轴承适用高速转动，滚子轴承适用低速转动。摩擦系数：球轴承较小，滚子轴承较大。耐冲击行：球轴承较小，滚子轴承较大。寿命：球轴承较短，滚子轴承较长。

## 6.轴承类型选择依据？

答：主要依据载荷方向，性质及大小，转速，调心性能和装拆要求。

## 7.轴承预紧？

答：轴承预紧是指在安装时使轴承内部滚动体和套圈间保持一定初试压力和弹性变形，以减小工作载荷下轴承的实际变形量和改善轴承刚度以及提高回转精度。轴承预紧分为轴向预紧和周向预紧，轴向预紧又分为定位预紧和定压预紧。

## 8.齿轮副的特点？

答: 1.稳定的传动比 2.承载能力高, 可传递功率范围大, 工作可靠 3.传动效率高, 使用寿命长 4.制造和安装精度要求较高 5.不利于传动距离过大的场合。

### 9.齿轮副的失效?

答: 轮齿折断 (主要发生在齿根部分, 因为齿轮传递载荷时承受交变的弯曲应力, 和齿轮副的承载情况又可以简化为悬臂梁结构, 因此齿根处弯曲应力最大, 同时齿根处又存在应力集中现象, 致使齿根处为危险截面) 齿面点蚀, 齿面磨损, 齿面胶合和塑性变形。

### 10.齿轮副的设计准则?

答: 接触疲劳强度设计准则 (影响因素:分度圆直径直径, 工作齿宽和齿数比) 和齿根弯曲疲劳强度设计准则 (影响因素:模数, 工作齿宽和齿数比) 。

### 11.螺纹的主要参数?

答:外径, 内径, 分度圆半径, 螺旋线数, 螺距 (相邻两牙的轴向距离), 导程 (螺旋线圆周一周走过的轴向距离), 牙型角 (螺纹牙型两侧边的夹角) 。

### 12.螺栓组设计?

答:1.连接结合面的形状应简单合理, 如轴对称形状。2.螺栓组成的形心应与几何形心相重合。3.螺栓位置应使受力均匀合理, 尽量靠近结合面边缘。4.同一螺栓组采取同一规格螺栓。4.应考虑到维修和安装的尺寸要求。

### 13.螺纹连接的防松结构?

答: 包括摩擦防松 (如对顶螺母, 弹簧垫圈和自锁螺母), 机械防松 (开口销与六角开槽螺母, 止动垫圈和串联钢丝), 冲点、铆接防松。

### 14.轴的结构设计内容?

答: 1.轴的装配方案 (轴上零件的装配) 2.轴上零件的轴向和周向定位与固定 (轴向固定方法有轴肩, 套筒和挡圈等, 周向固定方法有键, 销等) 3.轴的结构尺寸设计 (轴的长度和直径) 。

### 15.提高轴强度的措施?

答: 1.合理布置轴上零件位置和结构 2.改进轴与零件的连接方式 3.减少应力集中现象, 使受力均匀合理。

### 16 提高轴刚度的措施?

答: 1.合理设置周的支承方案 (尽可能少用悬臂梁结构或设置辅助支承) 2.合理布置轴上零件顺序 (受力较大的零件应靠近支承处) 3.增大轴的直径或缩短轴的长度及支承跨距 4.采用适当的卸载结构。

### 17.轴的强度校核?

答：扭转强度校核（仅考虑转矩作用时轴的危险截面扭转切应力是否小于许用切应力）弯扭校核（考虑弯矩和转矩是否小于许用应力）疲劳强度校核（受交变应力的轴，校核用安全系数法）静强度校核（受静应力的轴，校核用安全系数法）

### **18.轴的刚度校核？**

答：根据载荷计算相应变形（挠度，偏转角和扭转角）是否小于极限值。

### **19.带传动的弹性滑动和打滑？**

答：带的弹性滑动是指由于主、从动轮带的摩擦应力  $F_1$ 、 $F_2$  不相等而导致的带与带轮间的相对滑动。弹性滑动是带传动正常工作时的固有特性，由于弹性滑动的存在，导致从动轮的圆周速度低于主动轮的圆周速度产生速度损失，使得带传动不能保证精确的传动比。带的打滑是指带传递的有效拉力超过了摩擦力的极限值，使得带与带轮之间发生明显的相对滑动，带的打滑会加剧带的磨损，甚至使传动失效，但却能起到过载保护的作用。

### **20.滚子链的结构形式？**

答：滚子链结构由滚子、套筒、销轴、内链板和外链板组成。内链板与套筒、外链板与销轴为过盈配合，滚子与套筒、套筒与销轴为间隙配合。一般内、外链板均制成 8 字型，形成等强度截面，可减小链的质量和惯性力。