练习·轴系及轮类零件的结构设计·题目卷

> **范围**：机械设计 第26章 轴系及轮类零件的结构设计（考纲 ⑤ 轴的强度校核 + ⑥ 轴承组合设计）
> **题量**：判断题 28、填空题 13、简答题 3、计算题 10
> **对应知识点**：知识点-轴系结构设计
> **使用**：先独立作答，再对 练习-轴系结构设计-答案卷。

姓名：_____　　日期：_____　　用时：_____ 分钟

一、判断题

1. 轮类零件按结构分为实心式、腹板式和轮辐式三种，直径越大越宜采用轮辐式。（　　）

2. 轮类零件由轮缘、轮毂和腹板（轮辐）三部分组成。（　　）

3. 轮毂的轴向宽度越窄越好，可以减轻重量。（　　）

4. 与轴承配合的轴段称为轴头，与轮类零件配合的轴段称为轴颈。（　　）

5. 轴环是台阶的端面，轴肩是轴上的整圈凸起。（　　）

6. 阶梯轴的各轴段直径应由外向内逐段增大。（　　）

7. 安装滚动轴承的轴颈直径可以取任意整数。（　　）

8. 定位轴肩的高度越大，定位越可靠，因此应尽量取大。（　　）

9. 轴肩的圆角半径大于零件孔口的倒角时，零件端面能更好地贴紧轴肩。（　　）

10. 装轮类零件的轴段长度应比轮毂宽度短 1~2 mm。（　　）

11. 轴段与轮毂等长时，套筒可以先压紧轴的端面，从而把轮毂夹紧。（　　）

12. 需要磨削的轴端应做出砂轮越程槽。（　　）

13. 车制螺纹的轴端应做出退刀槽。（　　）

14. 同一根轴上的多个键槽应开在不同的母线上，以分散应力。（　　）

15. 在满足定位要求的前提下，轴的台阶数越少越好。（　　）

16. 提高轴的强度时，应优先采用表面强化处理。（　　）

17. 把齿轮靠近轴承布置可以减小轴上的弯矩。（　　）

18. 轴系支点轴向固定只有两端单向固定和一端固定一端游动两种形式。（　　）

19. 两端单向固定结构适用于工作温度较高、跨距较大的轴系。（　　）

20. 一端固定一端游动的结构中，游动端轴承的外圈不做轴向固定。（　　）

21. 人字齿轮轴常采用两端游动的支点结构。（　　）

22. 轴系轴向位置调整的目的之一是保证锥齿轮的锥顶点重合。（　　）

23. 轴承游隙越小越好，最好调到零游隙。（　　）

24. 滚动轴承配合选择的总原则是"转动圈取紧配合，不转圈取松配合"。（　　）

25. 承受局部负荷的套圈应取较紧的配合。（　　）

26. 轴承预紧可以提高轴系刚度，但会使摩擦与温升增大、寿命下降。（　　）

27. 提高轴系刚度只与轴承本身有关，与轴承座的刚度无关。 ( )

28. 成对使用的角接触轴承，背对背安装的支承跨距比面对面安装大。 ( )

二、填空题

1. 轮类零件由 _____ 、 _____ 和腹板（轮辐）三部分组成。

2. 轮类零件的三种结构型式是实心式、 _____ 和 _____ 。

3. 轮毂宽度一般取 $L=$ _____ d，d 为配合处轴径。

4. 轴的四段名称是轴头、 _____ 、轴身和 _____ 。

5. 阶梯轴各轴段的直径应 _____ 逐段增大，以便于装拆。

6. 定位轴肩的高度一般取 $h=$ _____ d，且必须小于零件孔口的 _____ 。

7. 装滚动轴承的轴颈直径必须取 _____ 的倍数。

8. 轴上零件的轴向固定常用轴肩、套筒、 _____ 和 _____ 等方法。

9. 轴的结构工艺性要求：装零件的轴端应有 _____ ，需要磨削的轴端应有 _____ ，车螺纹的轴端应有 _____ 。

10. 轴系支点轴向固定的三种形式是两端单向固定、 _____ 和 _____ 。

11. 两端单向固定结构装配时应留出约 _____ mm 的轴向间隙，用以补偿热伸长。

12. 滚动轴承配合的总原则是：转动圈取 _____ 配合，不转圈取 _____ 配合。

13. 提高轴系刚度的三条措施是提高轴承座的刚度和精度、合理安排 _____ 和轴承的 _____ 。

三、简答题

1. 为什么阶梯轴的各轴段直径要"由外向内逐段增大"？请从装配、拆卸和定位三个方面说明理由。

2. 滚动轴承支点轴向固定有哪三种形式？各适用于什么场合？为什么说"选择的判据是热伸长量"？

3. 为什么滚动轴承的配合要"转动圈取紧、不转圈取松"？如果内圈转动却取了松配合，会出现什么后果？

四、计算题

1. 某轴装滚动轴承处轴颈直径 $d = 45\ \mathrm{mm}$。说明为什么该直径必须取标准值，并写出与它相邻的两个轴段的常用直径（取 5 的倍数系列）。

解：

2. 承第 1 题，取轴肩高度系数 $h = (0.07 \sim 0.1)d$。求轴肩高度的范围和对应的轴肩直径范围。

解：

3. 某轴上装一个齿轮，配合处轴径 $d = 45\ \mathrm{mm}$，轮毂宽度按 $L = (1.2 \sim 1.5)d$ 取值（取整到 5 mm）。求轮毂宽度与该轴段的长度。

解：

4. 某轴环的高度 $h = 4\ \mathrm{mm}$，轴环宽度按 $b \approx 1.4h$ 取值（取整到整数 mm）。求轴环宽度。

解：

5. 一支点跨距 $L = 400\ \mathrm{mm}$ 的轴，轴上作用集中力 F。若把该力从两轴承的跨中改为悬臂伸出 $L/2$ 处，求最大弯矩增大到原来的多少倍。

解：

6. 某轴系跨距 $L = 400\ \mathrm{mm}$，工作时温升 $\Delta t = 30\ ^{\circ}\mathrm{C}$，钢的线膨胀系数 $\alpha = 11.5 \times 10^{-6}\ ^{\circ}\mathrm{C}^{-1}$。求轴的热伸长量 ΔL。

解：

7. 承第 6 题，若该轴系采用两端单向固定结构，装配时预留的轴向间隙为 0.05 mm。判断该间隙是否足以补偿热伸长，并给出两种改进方案。

解：

8. 某轴颈 $\phi 45\ \mathrm{k6}$，查得轴上偏差 $+0.018\ \mathrm{mm}$、下偏差 $+0.002\ \mathrm{mm}$；相配滚动轴承内径 $\phi 45$ 的上偏差为 0、下偏差 $-0.012\ \mathrm{mm}$。求配合的最大过盈与最小过盈。

解：

9. 某轴两轴承的支点距离由 $400\ \mathrm{mm}$ 缩短到 $300\ \mathrm{mm}$，其余条件不变。已知简支梁的挠度与跨距的三次方成正比，求挠度降为原来的百分之几。

解：

10. 某齿轮原为悬臂布置，悬臂长度 $a = 100\ \mathrm{mm}$。改进结构后改为 $a' = 60\ \mathrm{mm}$，载荷不变。求悬臂根部的弯矩降为原来的百分之几。

解：

五、公式速查

项目	关系式 / 数值
轮毂宽度	$L = (1.2 \sim 1.5)d$

项目	关系式 / 数值
轮毂外径	铸钢 $1.6d$；铸铁 $1.5d$
轴肩高度	$h=(0.07\sim0.1)d$，且 $h<$ 零件倒角 R
轴肩直径	$d_a=d+2h$
轴环宽度	$b\approx1.4h$
轴段长度	$l=L-(1\sim2)\ \text{mm}$
热伸长	$\Delta L=\alpha L\Delta t$，$\alpha=11.5\times10^{-6}\ ^\circ\text{C}^{-1}$
两端单向固定的轴向间隙	0.25~0.4 mm
轴承内径	取 5 的倍数
配合过盈	$\delta_{\max}=es-EI$；$\delta_{\min}=ei-ES$
简支梁跨中弯矩	$M=FL/4$
悬臂弯矩	$M=Fa$
挠度	$y\propto L^3$

六、小结

- 本章是"**结构章**"，计算题只有三类：**尺寸关系**（轮毂、轴肩、轴环、轴段）、**热伸长**、**几何比例**（弯矩与悬臂长成正比、挠度与跨距三次方成正比）。
- 判断题的套路是"**把正确做法说反**"：轴肩越高越好、轴段与轮毂等长、游隙越小越好、转动圈取松配合——这四句是最高频的陷阱。
- 简答题必须答出"**为什么**"：装配要能装进去、热伸长要能被吸收、转动圈不能爬行。