

青 岛 科 技 大 学

二 00 八 年 硕 士 研 究 生 入 学 考 试 试 题

考 试 科 目：机 械 设 计

注意事项：1. 本试卷共 五 道大题，满分 150 分；

2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；

3. 必须用蓝、黑钢笔或签字笔答题，其它均无效。

一、是非题：正确的以“T”表示，错误的以“F”表示 (每小题 1.5 分，共 15 分)

- 互相啮合的一对齿轮，若 $z_1 < z_2$ ，则因小齿轮的齿数少，其接触应力 $\sigma_{H1} < \sigma_{H2}$ 。
- 带传动中的打滑总是先在小带轮上开始。
- 直齿锥齿轮传动中，作用于两齿轮上的力有如下关系： $F_{a1} = F_{a2}$ ， $F_{r1} = F_{r2}$ 。
- 轴肩的作用是使轴上零件实现周向定位。
- 蜗杆的分度圆直径为 $d_1 = m \times z_1$ 。
- 齿轮的齿形系数是反映轮齿抗弯曲能力的影响因素，它与模数无关，而只与齿数有关。
- 键的长度主要是根据轴的直径来选择。
- 单列向心球轴承主要承受径向载荷，也可承受一定的双向轴向载荷。
- 在多根 V 带传动中，当一根带失效时，只需换上一根新带即可。
- 圆柱螺纹的大径在标准中定为公称直径。

二、选择填空(每小题 3 分，共 30 分)

1. 平键标记：键 B16×70 GB1096—79 中，16×70 表示_____。

A. 键宽×轴径 B. 键高×轴径 C. 键宽×键长 D. 键高×键长

2. 减速蜗杆传动中，下列传动比计算式_____是错误的。

A. $i = \omega_1 / \omega_2$ B. $i = d_2 / d_1$ C. $i = z_2 / z_1$ D. $i = T_2 \eta / T_1$ E. $i = n_1 / n_2$

(式中： ω —角速度 n —转速 T —转矩 d —分度圆直径 z —齿数 注脚 1—蜗杆
注脚 2—蜗轮 η —效率)

3. 设计 V 带传动时，限制带轮的最小直径，是为了限制_____。

A. 小带轮上的包角 B. 带的长度 C. 带的离心力 D. 带的弯曲应力

4. 一对圆柱齿轮，在确定大小齿轮宽度时，通常把小齿轮的宽度做的比大齿轮大一些，其原

因是_____。

- A. 为了使小齿轮的弯曲强度和接触强度比大齿轮高一些
- B. 为了便于安装, 保证接触长度
- C. 为了使传动平稳, 提高效率

5. 螺栓联接防松的根本问题在于_____。

第 1 页 (共 4 页)

- A. 增加螺纹联接的轴向力
- B. 增加螺纹联接的刚度
- C. 防止螺纹副的相对转动
- D. 防止螺纹副被拉断

6. 采用表面强化处理如碾压、喷丸、碳氮共渗、氮化、高频或火焰淬火等方法, 可显著提高轴的_____。

- A. 疲劳强度
- B. 刚度
- C. 静强度
- D. 耐冲击性能

7. 机器在运转过程中载荷较平稳, 但可能产生很大的瞬时过载, 对机器造成损害, 在这种情况下, 通常宜选用_____联轴器。

- A. 安全
- B. 可移式刚性
- C. 弹性
- D. 固定式刚性

8. 设计链传动时, 链节数宜采用_____。

- A. 奇数
- B. 偶数
- C. 链轮齿数的整数倍
- D. 10 的倍数

9. 设计高速轴时, 应特别考虑其_____。

- A. 耐磨性
- B. 疲劳强度
- C. 散热性
- D. 振动稳定性

10. 在机械传动中, 理论上能保证瞬时传动比为常数的是_____。

- A. 带传动
- B. 链传动
- C. 齿轮传动
- D. 摩擦轮传动

三、简答题 (每小题 10 分, 共 30 分)

1. 齿轮强度计算中为什么要引入齿向载荷分布系数 K_β , 其值主要受哪些因素的影响? 可采取哪些措施来减小齿向载荷分布不均匀程度?

2. 对承受横向载荷和传递转矩的紧螺栓联接采用普通螺栓时, 强度计算公式中为什么要将预紧力提高到 1.3 倍来计算? 若采用铰制孔用螺栓时是否也这样考虑? 为什么?

3. 何为转轴、心轴和传动轴? 根据受载情况, 自行车的前轴、后轴及脚踏板轴分别是什么轴?

四、结构设计与分析题 (45 分)

1. (10 分) 图 1 所示为带传动的张紧方案, 试指出其不合理之处, 并改正。

张紧轮

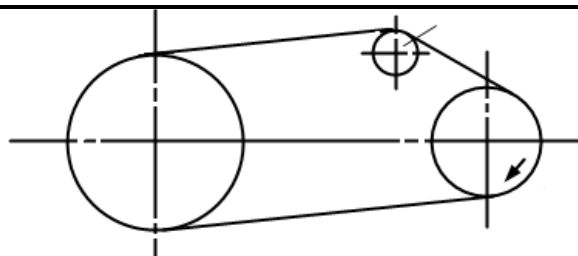


图1 V带传动

2. (15 分) 图 2 示为简单手动起重装置。若按图示方向转动蜗杆, 提升重物 G , 试确定:

- (1) 蜗杆和蜗轮齿的螺旋线方向;
- (2) 蜗轮所受作用力的方向(画出);
- (3) 当提升重物或降下重物时, 蜗轮齿面是单侧受载还是双侧受载?
- (4) 蜗杆传动自锁的条件是什么? 要求蜗杆传动具有自锁性, 采用单头还是多头蜗杆?

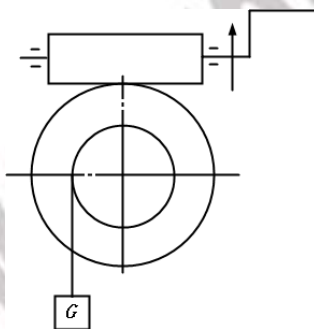


图2

3. (20 分) 如图 3 所示二级斜齿圆柱齿轮减速器中, 已知: 高速级齿轮参数 $z_1, z_2, m_{n1}, \beta_1$; 低速级齿轮参数 z_3, z_4, m_{n2} , 输入功率 P_1 (KW), 转速 n_1 (rpm)。试求:

- (1) 低速级小齿轮的螺旋线方向, 以使中间轴上轴承所受的轴向力较小; (4 分)
- (2) 低速级小齿轮分度圆螺旋角为多少度时, 中间轴上的轴承所受的轴向力完全抵消(只列出计算公式); (10 分)
- (3) 画出低速级齿轮啮合点作用力的方向(各用三个分力表示)。 (6 分)

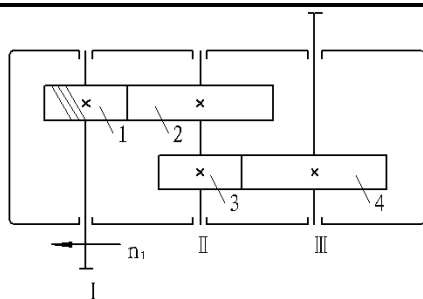


图 3

五、计算题 (30 分)

1. (20 分) 图 4 所示轴上正装一对 7306AC 轴承, 已知工作温度低于 100 度, 载荷平稳, 轴上外力 $F_A = 3600\text{N}$, $F_r = 9000\text{N}$, 其方向及作用点到支点的距离如图所示。

(1) 试说明 7306AC 的意义 (类型、系列、内径尺寸、精度等级); (6 分)

(2) 计算轴承 1,2 的当量动载荷各是多少? (14 分)

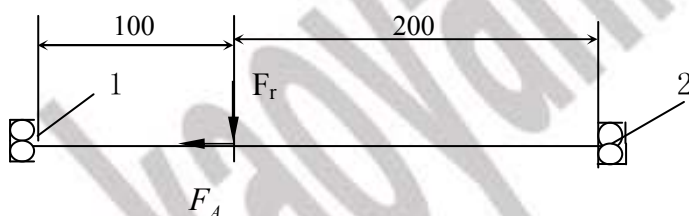


图 4

第 3 页 (共 4 页)

(附: 7306AC 轴承的派生轴向力 $F_d = 0.68F_r$, $f_p = 1$; $e = 0.68$, $F_a / F_r > e$ 时 $X = 0.41, Y = 0.87$; $F_a / F_r \leq e$ 时 $X = 1, Y = 0$)。

2. (10 分) 设图 5 所示螺栓刚度为 C_b , 被联接件刚度为 C_m , 如果 $C_m = 8C_b$, 预紧力 $F_0 = 1000\text{N}$, 工作载荷 $F = 1100\text{N}$, 试求螺栓受的总拉力 F_2 和被联接件的残余预紧力 F_1' 。

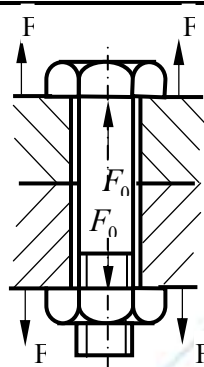


图 5

