

青 岛 科 技 大 学

二 〇 一 〇 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（共计 28 个小题），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）

1. 机械零件的强度、刚度等性能通常采用额定载荷进行计算。（ ）
2. 在变应力作用下，零件的主要失效形式是疲劳断裂，而在静应力作用下，其主要失效形式是塑性变形或断裂。（ ）
3. 齿面点蚀失效在开式齿轮传动中不常发生。（ ）
4. 齿向载荷分布系数 K_{β} 与齿轮制造精度、装配误差以及轴、轴承和基座等的变形有关。（ ）
5. 单线螺纹多用于连接，多线螺纹多用于传动。（ ）
6. 受轴向变载荷的普通螺栓紧连接中，在被连接件之间加入橡胶垫片，可以提高螺栓的疲劳强度。（ ）
7. 平键是靠上下两面与键槽间的摩擦力传递载荷的。（ ）
8. 设计 V 带传动时如发现带的根数过多可选用更大截面型号的 V 带来解决。（ ）
9. 蜗杆传动变位后，蜗轮的分度圆和节圆仍旧重合，但蜗杆的节线与分度线不再重合。（ ）
10. 链条节距越大，链轮齿数越多，链传动的动载荷也就越大。（ ）

二、选择填空(每小题 3 分，共 30 分)

1. 直齿圆柱齿轮传动，当保持齿轮的直径不变而减小模数时，可以_____。
A. 提高轮齿的接触强度 B. 提高轮齿的静强度
C. 改善传递的平稳性 D. 提高轮齿的弯曲强度
2. 蜗杆传动热平衡计算的目的是为了控制温升，防止_____。
A. 蜗杆力学性能下降 B. 润滑油变质和胶合
C. 传动效率下降 D. 蜗轮材料退火

3. 既有齿轮传动又有蜗杆传动时, 某人认为把蜗杆传动放在高速级有以下优点: (1) 提高传动效率, (2) 节省贵重的有色金属, (3) 减少作用在蜗杆上的轴向力, (4) 降低齿轮的制造精度, (5) 使整个传动装置结构紧凑。其中, _____ 条是正确的?
- A. (1)、(2)、(4) 和 (5) B. (2)、(3) 和 (5)
C. (1)、(2)、(3) 和 (4) D. (1) 和 (4)
4. 当受轴向力较大、零件与轴承的距离较远时, 零件的轴向固定应采用下述 _____ 方法。
- A. 弹性挡圈 B. 圆螺母 C. 紧定螺钉 D. 套筒
5. 为保证润滑油引入和均匀分配到轴颈上, 应该在轴瓦的 _____ 开设油槽。
- A. 承载区 B. 非承载区 C. 端部 D. 轴颈与轴瓦的最小间隙处
6. 滚动轴承周向固定应采用下列 _____ 配合制度。
- A. 内圈与轴和外圈与轴承座孔都采用基孔制
B. 内圈与轴和外圈与轴承座孔都采用基轴制
C. 内圈与轴采用基孔制, 外圈与轴承座孔采用基轴制
D. 内圈与轴采用基轴制, 外圈与轴承座孔采用基孔制
7. 链条中宜尽量避免使用过渡链节, 其主要理由是 _____。
- A. 过渡链节制造困难 B. 要使用较长的销轴
C. 装配较困难 D. 弯链板受到附加弯矩
8. 螺栓联接防松装置中, 下列 _____ 是不可拆防松的。
- A. 开口销与槽形螺母 B. 对顶螺母拧紧 C. 止动垫片与圆螺母 D. 冲点
9. 键的长度主要根据 _____ 来选择。
- A. 轮毂的长度 B. 传递功率的大小 C. 轴的直径 D. 传递转矩的大小
10. 联轴器与离合器的根本区别是 _____。
- A. 联轴器能用来联接两轴, 而离合器还可以用来联接轴上的其他旋转零件
B. 联轴器能用来传递转矩, 而离合器除传递转矩外, 还可用作安全、定向或起动装置
C. 联轴器只能保持两轴的接合状态, 而离合器却可随时完成两轴的接合或分离
D. 联轴器可以采用弹性元件来缓冲吸振, 而离合器则没有这种特性

三、简答题 (每小题 10 分, 共 30 分)

1. 连接中, 螺纹牙间载荷分布为什么会出现不均匀现象? 举例说明可使螺纹牙间载荷分布趋于均匀的一种结构形式。
2. 说明不完全液体径向滑动轴承设计时通常进行哪些计算? 计算的目的是什么?
3. 蜗杆传动的主要失效形式是什么? 在选择材料时应如何考虑?

四、结构设计与分析题（45分）



1. (10分) 根据受力情况判断图1中0轴、I轴、II轴、III轴、IV轴、V轴分别为哪种类型？(忽略轴的自重和轴承中的摩擦)。

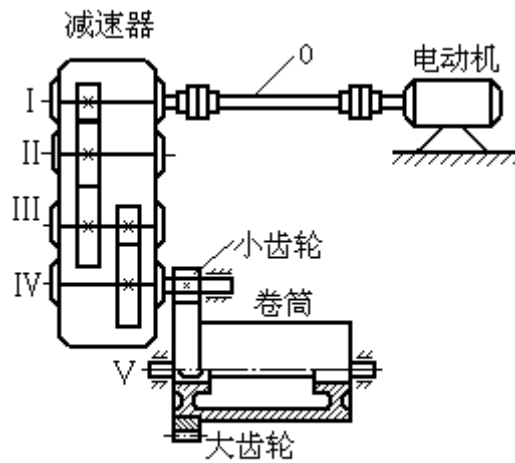


图1

2. (15分) 图2(a)、(b)所示分别为减速带传动和增速带传动。现已知：在两带传动装置中，带轮的基准直径 $d_1 = d_4$ ， $d_2 = d_3$ ，而且带轮的材料、带的材料和规格、带传动的中心距 a 以及初拉力均相同。设两传动装置的主动轮分别为带轮1和带轮3，且主动带轮转速均为 n ，试分析：

- (1) 哪种带传动装置传递的最大有效拉力大；(5分)
- (2) 哪种带传动装置传递的功率大；(5分)
- (3) 哪种带传动装置中带的寿命长。(5分)

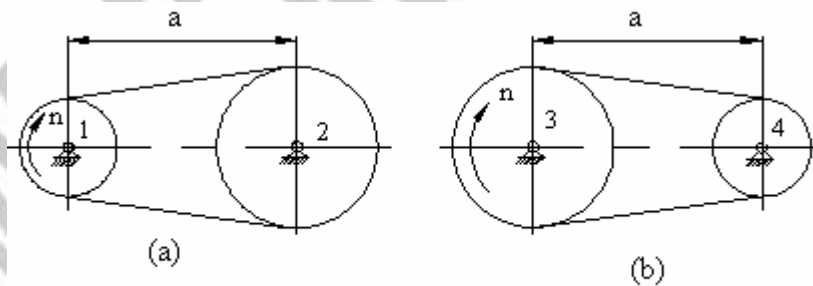


图2

3. (20分) 图3为直齿锥齿轮—斜齿圆柱齿轮减速器，其中锥齿轮传动位于高速级，斜齿圆柱齿轮位于低速级。已知输入功率 $P_1 = 10kW$ ，转速 $n_1 = 960r/min$ 。I轴的转向如图所示，直齿锥齿轮的模数 $m = 4mm$ ， $\alpha = 20^\circ$ ，齿数 $z_1 = 24$ ， $z_2 = 72$ ，齿宽系数 $\phi_R = 0.3$ ，斜齿圆柱齿轮模数 $m_n = 5mm$ ，齿数 $z_3 = 25$ ， $z_4 = 87$ 。

- (1) 确定II轴、III轴的转向；(4分)
- (2) 为使II轴上两齿轮所受轴向力完全抵消，确定齿轮3的螺旋线方向和螺旋角大小(忽略

摩擦); (10分)



(3) 画出锥齿轮 2 和斜齿轮 4 在啮合点所受各力的方向 (各用三个分力表示)。(6 分)

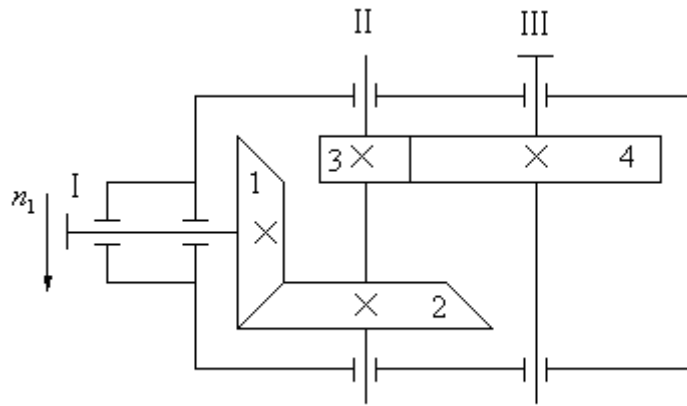


图3

五、计算题 (30 分)

1. (10 分) 受轴向载荷的紧螺栓连接, 已知螺栓的预紧力 $F_0 = 6000N$, 所受的轴向工作载荷为 $F = 4000N$, 螺栓的刚度和被连接件的刚度之间的关系式为 $C_b/C_m = 0.5$ 。

(1) 计算螺栓所受的总拉力 F_2 和剩余预紧力 F_1 ;

(2) 若连接中采用的是 $M16 (d_1 = 13.835mm)$ 的普通螺栓, 当工作载荷在 $0 \sim 4000N$ 之间变化时, 求螺栓的应力幅 σ_a 和平均应力 σ_m 。

2. (20 分) 图 4 所示轴上装有一对角接触球轴承, 已知轴承的基本额定动载荷 $C = 33400N$, 轴的转速 $n = 300r/min$, 轴上作用的轴向力为 $F_A = 2000N$, 轴上作用的径向力分别为 $F_1 = F_2 = 2000N$, 常温下工作, 载荷系数 $f_p = 1.2$ 。试求危险轴承的寿命是多少小时?

(已知: 判断系数 $e = 0.68$, 内部轴向力 $F_d = 0.68F_r$, $F_d/F_r \leq e$ 时, $X = 1, Y = 0$; $F_d/F_r > e$ 时, $X = 0.41, Y = 0.87$)

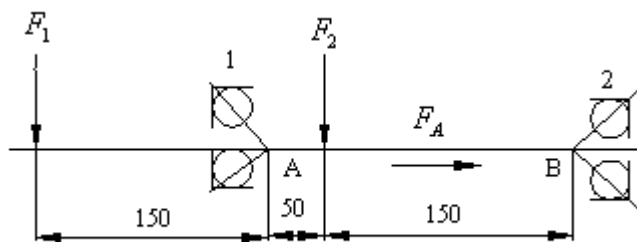


图4

