

青 岛 科 技 大 学

二〇一一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 5 道大题（共计 37 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 3 分，共 30 分）

1. 螺旋传动中的螺母、滑动轴承中的轴瓦、蜗杆传动中的蜗轮，多采用青铜材料，这主要是为了提高导热能力。
2. 齿轮外啮合传动中，将渐开线圆柱齿轮齿面间的凸—凸接触，改为凸—凹接触（如双圆弧齿轮），有利于提高其表面接触强度。
3. 螺纹的大径，在标准中定为公称直径。
4. V 带剖面中两工作面的夹角为 40° ，所以 V 带轮轮槽的工作面的夹角也是 40° 。
5. 与滚子链相比，齿形链有传动平稳、噪声小，效率高，承受冲击载荷能力较好和轮齿受力较均匀的优点。
6. 直齿圆锥齿轮强度计算中，是以大端当量直齿圆柱齿轮为计算依据的。
7. 蜗杆传动的传动比等于蜗轮、蜗杆的直径比。
8. 滑动轴承材料中，多孔质粉末冶金材料有自润滑性能。
9. 自行车前轴属于固定心轴。
10. 联轴器与离合器的主要作用是缓和冲击和振动。

二、选择填空(每小题 3 分，共 30 分)

1. 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. 摩擦轮传动 D. 齿轮传动
2. 运动粘度 ν 是动力粘度 η 与同温下润滑油_____的比值。
A. 密度 ρ B. 质量 m C. 压力 p D. 速度 u

3. 当两个被联接件都比较薄, 在被联接件上宜制成通孔, 通孔的加工精度要求低, 结构简单, 装拆方便, 往往采用_____。
- A. 双头螺柱联接 B. 绞制孔用螺栓联接 C. 普通螺栓联接 D. 螺钉联接
4. 键的截面尺寸(键宽×键高)主要根据_____来选择。
- A. 轴的直径 B. 传递功率的大小 C. 轮毂的长度 D. 传递转矩的大小
5. 带传动的主要失效形式之一是带的_____。
- A. 松弛 B. 颤动 C. 疲劳破坏 D. 弹性滑动
6. 一材料为 45 钢, 要求精度为 6 级的硬齿面齿轮, 其制造工艺过程可在齿坯加工后顺序进行_____。
- A. 滚齿、磨齿、表面淬火 B. 滚齿、表面淬火、磨齿
C. 渗碳淬火、滚齿、磨齿 D. 渗碳淬火、磨齿、滚齿
7. 蜗杆分度圆直径计算公式为_____。
- A. $d_1 = mz_1$ B. $d_1 = m_n q$ C. $d_1 = mq$ D. $d_1 = z_1 q$
8. 设计滚动轴承合理的配置时, 对轴承跨距较大且工作温度较高的轴, 为了适应轴有较大的热伸长量, 应考虑_____。
- A. 双支点各单向固定 B. 一支点双向固定, 另一端支点游动
C. 两端游动支承 D. 轴颈与轴承内圈采用很松的配合
9. 增大轴在截面变化处的过渡圆角半径, 可以_____。
- A. 使零件的轴向定位比较可靠 B. 降低应力集中, 提高轴的疲劳强度
C. 使轴的加工方便
10. 轴的弯扭合成校核计算应力公式 $\sigma_{ca} = \sqrt{\sigma^2 + 4(\alpha\tau)^2}$ 中, 折合系数 α 是考虑 τ 对 σ 的_____。
- A. 大小不同 B. 方向不同 C. 类型不同 D. 循环特性不同

三、简答题(每小题 10 分, 共 30 分)

1. 何谓摩擦、磨损和润滑? 它们之间的相互关系如何?
2. 滑动轴承形成动压油膜的必要条件是什么? 其实际工作中处于什么润滑状态?
3. 带传动的打滑经常在什么情况下发生? 打滑多发生在大轮上还是小轮上? 选择标准 V 带型号的主要依据是什么?

四、分析题(每小题 10 分, 共 20 分)

1. 图 1(a) (b) 分别表示二级减速器中齿轮的两种不同布置方案, 试问哪种方案较为合理? 为什么?

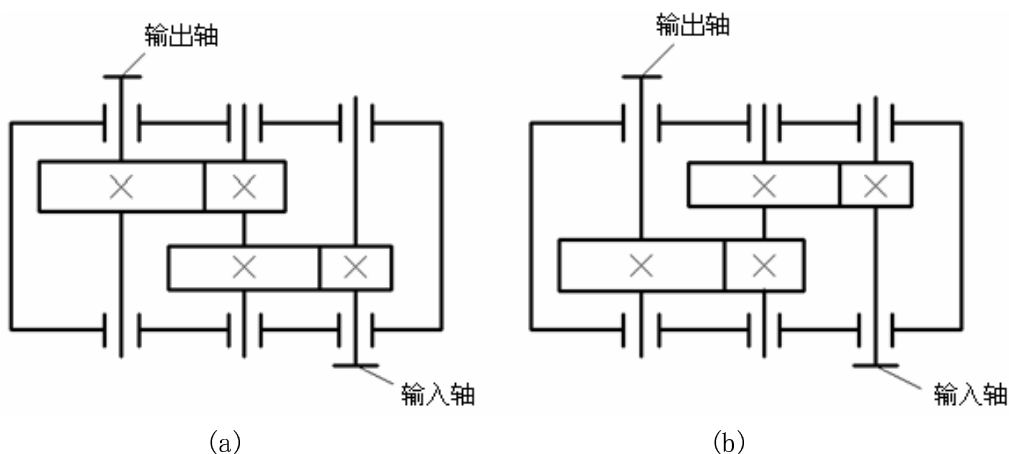


图 1

2. 图 2 所示蜗杆——圆锥齿轮传动, 蜗杆 1 主动, 大锥齿轮 4 的转动方向如图所示。

- (1) 为使 II 轴上轴向力最小, 试确定蜗杆 1 及蜗轮 2 的轮齿螺旋线方向; (2 分)
- (2) 画出各轴转向; (2 分)
- (3) 画出 II 轴上蜗轮 2、锥齿轮 3 各分力的方向。 (6 分)

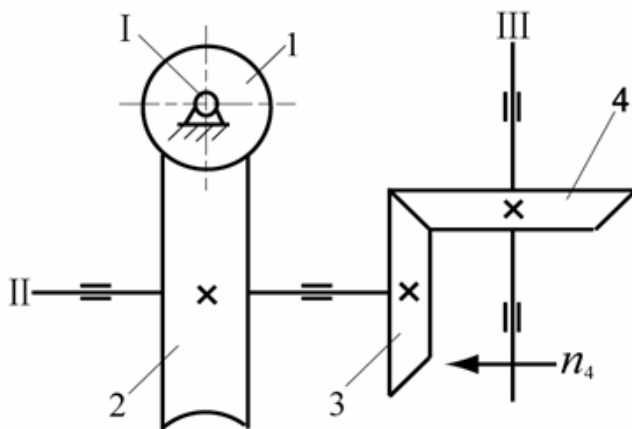


图 2

五、计算题 (每小题 20 分, 共 40 分)

1. 在图 3 所示的汽缸盖联接中, 已知: 汽缸中的压力在 0 到 1.5MPa 间变化, 汽缸内径 $D_2 = 250\text{mm}$, 螺栓分布圆直径 $D_1 = 346\text{mm}$. 凸缘与垫片厚度之和为 50mm, 为保证气密性要

求, 螺栓间距不得大于 100mm, 残余预紧力 $F_1 = 1.5F$ (F 为工作拉力), 试确定螺栓数目和尺寸。

(附: 取螺栓材料的屈服极限 $\sigma_s = 360\text{MPa}$, 安全系数 $S = 3.0$; 螺栓其它尺寸见表 1, 2)

表 1 六角头螺栓——C 级 (GB5780-2000) 摘录 /mm

| 螺纹规格 d | M10 | M12 | M14 | M16 | M18 | M20 | M22 |
|----------|--------------|-------|-------|-------|----------------|-------|------------|
| 小径 d_1 | 8.376 | 10.10 | 11.83 | 13.83 | 15.29 | 17.29 | 19.29 |
| 长度系列 l | 20~70 (5 进制) | | | | 70~150 (10 进制) | | |

表 2 六角头螺母 (GB/T41-2000) 摘录 /mm

| 螺纹规格 d | M10 | M12 | M14 | M16 | M18 | M20 | M22 |
|----------|-----|------|------|------|------|-----|------------|
| 厚度 m | 9.5 | 12.2 | 13.9 | 15.9 | 16.9 | 19 | 20.2 |

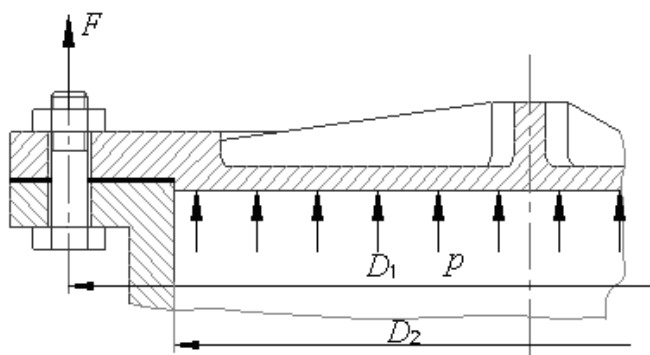


图 3

2. 图 4 所示轴系用两 7306B 型角接触球轴承支承, 已知两齿轮上的轴向力分别为 $F_{A1} = 800\text{N}$, $F_{A2} = 3000\text{N}$, 求得两轴承的径向合成支反力分别为 $F_{r1} = 8000\text{N}$, $F_{r2} = 5200\text{N}$, 轴系转速 $n_1 = 750\text{r/min}$, 预期寿命 $L_h = 7200\text{h}$, 载荷系数 $f_p = 1.1$ 。

- (1) 试说明 7306B 的意义 (类型、系列、内径尺寸、精度等级) (4 分)
- (2) 求轴承 1, 2 承受的轴向力 F_{a1} , F_{a2} 。 (6 分)
- (3) 哪个轴承是危险轴承, 为什么? (10 分)

(附: 70000B 型轴承, 派生轴向力 $F_d = 1.14F_r$; $e = 1.14$, $F_a / F_r > e$ 时 $X = 0.35$, $Y = 0.57$;

$$F_a / F_r \leq e \text{ 时 } X = 1, Y = 0)$$

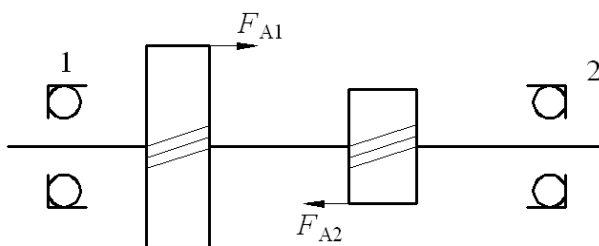


图 4