

扬州大学

2020 年硕士研究生招生考试初试试题 (A 卷)

科目代码 **836** 科目名称 **机械设计**

满分 **150**

注意：①认真阅读答题纸上的注意事项；②所有答案必须写在答题纸上，写在本试题纸或草稿纸上均无效；③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！

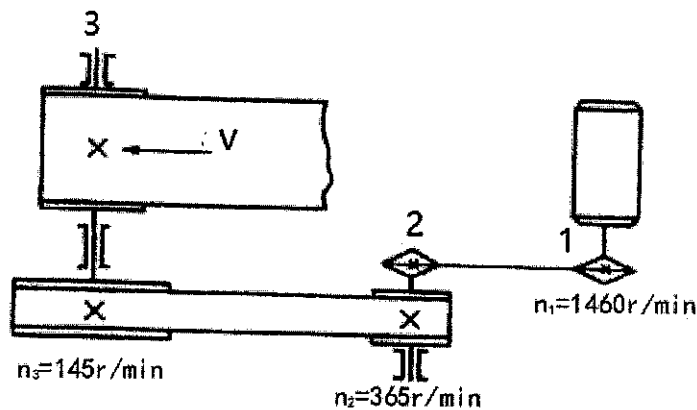
一、单项选择题 (共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分)

- 在机械零件的强度条件式中，常用到“计算载荷”，而“计算载荷”一般
A. 小于名义载荷
B. 接近于额定载荷
C. 大于静载荷而小于动载荷
D. 大于名义载荷而接近于实际载荷
- 塑性材料制成的零件进行静强度计算时，其极限应力为
A. σ_s
B. σ_b
C. σ_0
D. σ_{-1}
- 被连接件受横向外载荷作用时，如采用绞制孔用螺栓连接，其失效主要是
A. 螺纹处拉断
B. 螺纹处扭断裂
C. 螺纹根部弯曲断裂
D. 螺纹杆剪断或螺栓或被连接件挤压压溃
- 当键连接强度不足时可采用双键。使用两个平键时要求键布置在
A. 同一直线上
B. 相隔 90°
C. 相隔 120°
D. 相隔 180°
- 确定单根带所能传递的基本额定功率 P_0 的前提条件是
A. 保证带不疲劳破坏
B. 保证带不打滑
C. 保证带不打滑、不疲劳破坏
D. 保证带不打滑、不弹性滑动
- 与齿轮传动相比，链传动的优点是
A. 传动效率高
B. 能传递的中心距大
C. 承载能力大
D. 工作平稳、无噪声
- 对某一类型机器的齿轮传动，选择齿轮精度等级，主要是根据齿轮的
A. 圆周速度的大小
B. 转速的高低
C. 传递功率的大小
D. 传递转矩的大小
- 在齿轮传动计算中，与许用应力没有关系的是
A. 安全系数
B. 齿形系数
C. 应力循环次数
D. 材料硬度
- 两个齿轮的材料、齿宽、齿数相同，模数分别为齿轮 1 的模数 $m_1=2\text{mm}$ ，齿轮 2 的模数 $m_2=4\text{mm}$ ，则弯曲强度承载能力高的是
A. 齿轮 1
B. 齿轮 2
C. 相同
D. 与模数没有关系
- 在两交错轴夹角为 90° 的阿基米德蜗杆传动，蜗杆与蜗轮的啮合相当于渐开线齿条与齿轮啮合的面称为
A. 法面
B. 轴面
C. 端面
D. 中间平面
- 滑动轴承计算中校核 p_v 值的目的是限制滑动轴承的
A. 点蚀破坏
B. 疲劳破坏
C. 温升
D. 过度磨损

12. 代号为 6103 的滚动轴承的内径为
 A. 103mm B. 3mm
 C. 15mm D. 17mm
13. 下列滚动轴承中极限转速最高的是
 A. 深沟球轴承 B. 圆锥滚子轴承
 C. 推力球轴承 D. 滚针轴承
14. 下列联轴器中，必须进行润滑的是
 A. 凸缘联轴器 B. 弹性柱销联轴器
 C. 齿式联轴器 D. 轮胎联轴器
15. 增大轴在剖面过渡处的圆角半径，其优点是
 A. 使零件轴向定位比 B. 使轴的加工方便
 C. 使零件周向定位比较可 D. 降低应力集中，提高轴的疲劳强度

二、分析简答题（共 5 小题，每小题 8 分，共 40 分）

1. 在一般减速器中，为什么选用普通平键来实现轴与轮毂之间的周向固定以传递转矩？普通平键的工作面为何处？其主要失效形式、强度条件分别是什么？
2. 一对大小圆柱齿轮传动，传动比 $i=3$ ，其齿面啮合处的接触应力是否相等？为什么？当两轮的材料、热处理、硬度均相同，且小轮的应力循环次数 $N_1=10^6 < N_0$ 时，则它们的许用接触应力是否相等？为什么？
3. 绘图说明对称循环应力、脉动循环应力和一般循环应力的 σ_{max} 、 σ_{min} 、 σ_a 、 σ_m ，并说明 r 值的定义。
4. 如图一所示为链传动与带传动组成的减速器传动装置简图。试指出其存在的问题，分析其原因，并提出改进措施。



图一

5. 蜗杆传动的主要失效形式是什么？为什么蜗轮常用锡青铜或铝铁青铜材料制造？

三、分析计算题（共 5 小题，共 66 分）

1. (13 分) 一钢制气缸容器螺栓连接如图 (二) 所示，沿圆周均布 8 个 M16 ($d=16\text{mm}$, $d_2=14.701\text{mm}$, $d_1=13.835\text{mm}$) 的螺栓。已知缸内油压(静压) $P=2.5\text{MPa}$ ，油缸内径为 $D=140\text{mm}$ ，螺栓材料强度级别为 4.6 级，屈服强度 $\sigma_s=240\text{MPa}$ ，如按控制预紧力考虑，取安全系数 $s=1.5$ ，设螺栓的刚度 C_b 和缸体缸盖的刚度 C_m 之比为 0.2，若根据连接紧密性要求，要求残余预紧力 $F_1 \geq 1.6F$ ，试求预紧力 F_0 应控制在什么范围内才能满足此连接的要求。

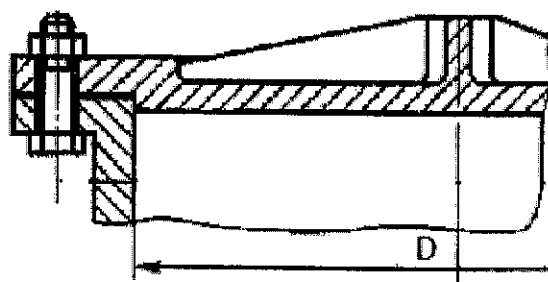


图 二

2. (13分) 单根普通V带传动, 已知小带轮包角 $\alpha_1=150^\circ$, 带与带轮间的当量摩擦系数 $f_v=0.5$, 初拉力 $F_0=260\text{N}$, 小带轮的转速 $n_1=1460\text{r/min}$, 小带轮的直径 $d_1=100\text{mm}$, 若不计离心力影响, 试:
- (1) 求带传动能传递的最大功率;
 - (2) 当其它参数不变时, 改变初拉力 F_0 、包角 α_1 及摩擦系数 f 的大小分别对传递的功率有何影响?

3. (20分) 图三所示为斜齿轮-蜗杆传动装置。已知斜齿轮1轮齿的螺旋线方向为左旋, 欲使重物上升, 要求保持中间轴的轴向力最小, 试:
- (1) 画出各轮的转动方向, 并确定蜗杆3的轮齿的螺旋线方向;
 - (2) 画出中间轴上齿轮2和蜗杆3上所受的三个分力 (F_t 、 F_r 、 F_a) 的方向;
 - (3) 如斜齿轮1的输入功率 $P=7.5\text{kw}$, 转速 $n=750\text{r/min}$, 齿轮1的分度圆直径 $d_1=108\text{mm}$, 齿轮2的分度圆直径 $d_2=300\text{mm}$, 分度圆螺旋角 $\beta=15^\circ$, 压力角 $\alpha_n=20^\circ$, 求齿轮2所受的三个分力 (F_t 、 F_r 、 F_a) 的大小;
 - (4) 根据中间轴的受力情况, 确定中间轴的类型。
- (注: 要求考生将图三画在答题纸上进行答题)

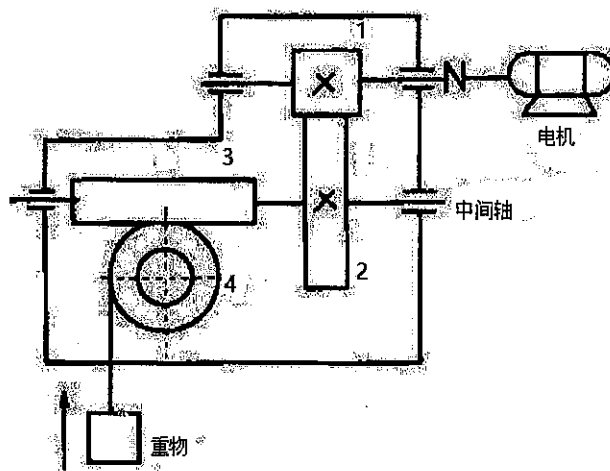


图 三

4. (10分) 题图四所示轴系由一对角接触球轴承支撑, 已知轴的直径 $d=40\text{mm}$, 轴承的直径系列为3系列, 宽度系列为0系列, 接触角 $\alpha=25^\circ$, 轴承的公差等级为5级; 轴承所受的径向载荷分别为 $F_{r1}=2000\text{N}$, $F_{r2}=4000\text{N}$, 轴上的外部轴向力 $F_A=800\text{N}$, 方向如图所示指向轴承1, (轴承派生轴向力的计算公式 $F_d=0.7F_r$) 试:
- (1) 写出轴承的代号;

- (2) 求轴承 1、轴承 2 所受的轴向载荷 F_a ;
- (3) 若其它参数不变, 上述轴承所受的径向载荷 F_r 和轴向载荷 F_a 均增加一倍, 则轴承的寿命与原来相比, 降低多少? (是原来的几倍?)

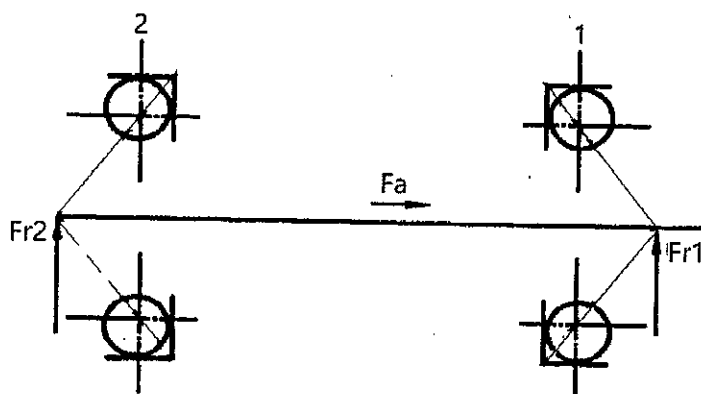


图 四

5. (10 分) 已知某零件的机械性能为 $\sigma_s=850\text{MPa}$, $\sigma_{-1}=500\text{MPa}$, $\sigma_0=800\text{MPa}$, 综合影响系数 $K_\sigma=2$, 零件受最大工作应力 $\sigma_{\max}=300\text{MPa}$, $r=-0.2$ 的变应力作用, 试:
- (1) 按比例绘制该零件的疲劳极限应力线图;
 - (2) 在零件疲劳极限应力图中标出工作应力点 M 和相应的极限应力点 M' (按 $r=c$ (常数) 加载);
 - (3) 根据极限应力图, 判断该零件将可能发生何种破坏?

五. 结构分析题 (14 分)

标出图五轴系结构中的 7 个错误和不合理之处, 并作简要说明。

(注: 不考虑轴承的润滑方式, 倒角、圆角忽略不计, 相同错误算一个)

(注: 错误标在附页的图上)

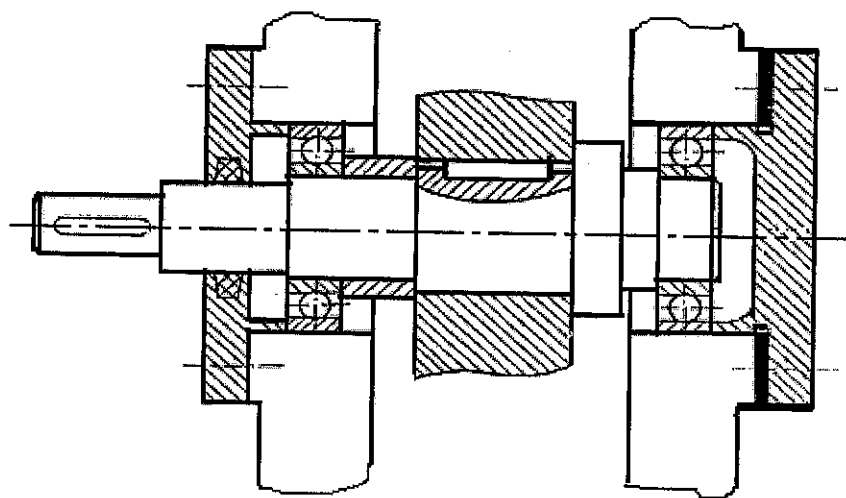
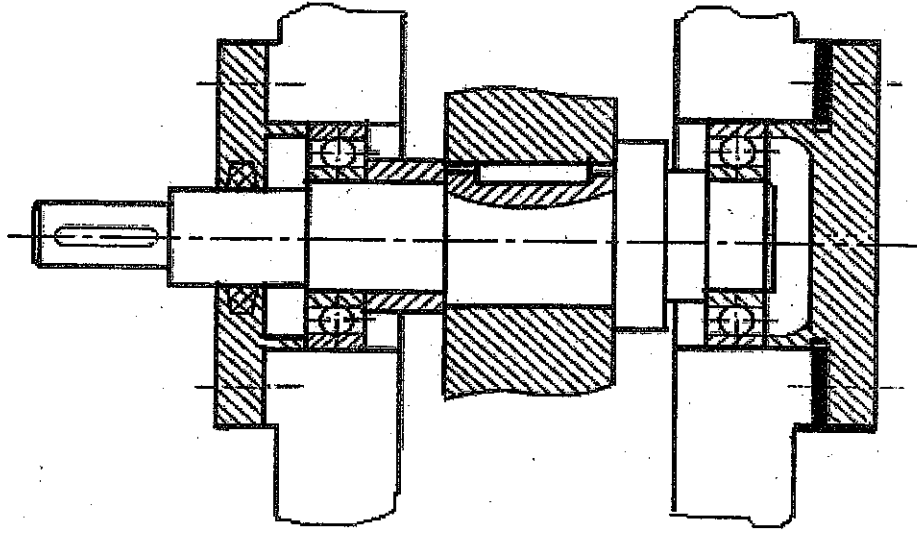


图 五

附页（此页与答题纸一起上交）

五. 结构分析题



报考专业

姓名

考生编号

密封装订线

密封装订线