

重庆大学 2004 年硕士研究生入学考试试题

(共 5 页)

138

科目代码: 452

科目名称: 机械设计 1 (含机械原理、精密机械设计)

考生注意:

答题一律 (包括填空题和选择题) 答在答题纸或答题册上, 答在试题上按零分计。

一、 填空:(20 分)

1. 根据联接结构的特点, 联接可分为 36、静 联接。
2. 在相同的传动条件下, 三角带的长度愈长, 所能传递的功率愈     , 这是因为皮带轮的      的缘故。
3. 滚珠螺旋传动副是由     、    、    、     等四部分组成。
4. 滚动轴承若同时承受径向和轴向联合载荷时, 需将实际工作载荷转化为当量动载荷, 当量动载荷计算公式为     。
5. 摩擦轮传动中      滑动是不可避免的, 摩擦轮材料的      愈高, 则这种滑动现象愈     。
6. 精密轴系具有     、    、     等特点。
7. 直轴根据承受载荷的性质不同可分为     、    、     三类。
8. 铰链四杆机构的基本形式有 曲柄摇杆、双曲柄、双摇杆 三类。
9. 凸轮机构从动件常用的运动规律主要有     、    、     三种。
10. 传动带工作时, 带所受应力由三部分组成, 他们分别是由于     、    、     产生的应力。

二、 判断题:(30 分)

1. 带传动工作时所能传递的转矩的大小决定于紧边拉力的大小。 (X)

2. 润滑良好的闭式齿轮传动, 在齿轮工作一段时间以后, 常在轮齿的表面出现疲劳点蚀, 疲劳点蚀常发生在靠近节线附近的齿根表面上。 (✓)
3. 齿形系数  $Y_F$  只与齿的形状有关, 而与齿轮的齿数无关。 ( )
4. 在移动式精密机械的减速器中, 其传动系统传动比应按“最小体积的原则分配”。 ( )
5. 正弦机构的原理误差  $\Delta_s = \frac{a\phi^3}{3}$ 。 ( )
6. 渐开线齿轮传动的轴承磨损后, 中心距变大, 这时传动比将增加。 (X)
7. 直线运动导轨的基本组成部分为运动件和承导件。 ( )
8. 在螺旋传动中差动螺旋传动装置可用于微动装置和快速夹紧装置中。 ( )
9. 由两个构件三个低副组成的杆组称为 II 级杆组, 是应用最广泛的基本杆组。 (✓)
10. 螺纹联接中常用的螺纹牙型是三角形。 (✓)
11. 凸轮基圆半径增大, 可使凸轮机构压力角减小, 从而改善凸轮受力情况。 ( )
12. 斜齿轮传动与相同齿数的直齿轮传动相比较, 传动更平稳、冲击和噪声小。 ( )
13. 点接触或线接触的运动副称为低副。 (X)
14. 同时具有皮带轮传动和齿轮传动特性的传动是同步齿形带传动。 (X)
15. 若干个线性特性的弹性元件串联, 系统总刚度等于各个元件刚度倒数和的倒数。 (✓)

三、简要叙述设计精密机械时应满足的基本要求。(共 5 分)

四、在精密机械中, 经常遇到两个零件上的曲面相互接触以传递压力的情况。两零件产生接触应力  $\delta_H$  计算公式如下 (两零件材料相同):

$$\sigma_H = \sqrt{\frac{F_\mu}{\rho} \frac{E}{2\pi(1-\mu^2)}}$$

请解释公式中各参数的含义。(共 5 分)

五、如图 1 所示为机构简图。(共 15 分)

1. 试计算机构的自由度。(6 分)
2. 画出机构高副低代后的机构简图, 并判断此机构自由度是否发生变化? (4 分)

3. 指定凸轮为原动件，划分基本杆组，并判断该机构的级别（须标出拆开的基  
 本杆组）。（5分）

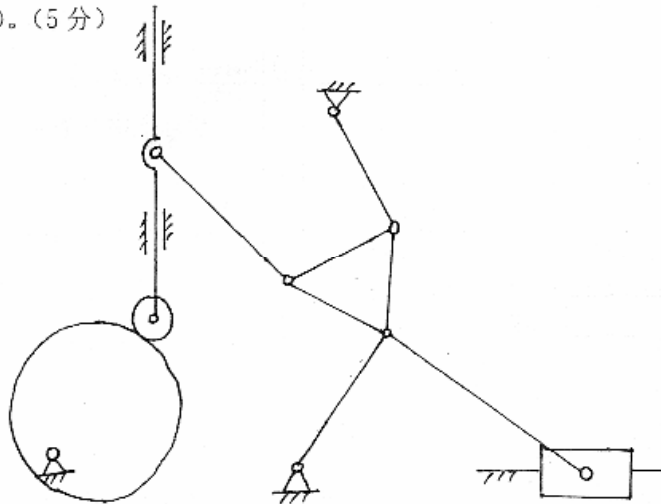


图 1

六、凸轮机构的从动件运动规律如图 2 所示。基圆半径  $r_b = 22\text{mm}$ ，凸轮转向为逆  
 时针方向。

1. 要求绘制对心尖底从动件盘形凸轮轮廓；
2. 在升程段，轮廓上哪点压力角最大？数值是多少？
3. 在升程段，如许用压力角  $[\alpha] = 25^\circ$ ，问允许基圆半径最小值是多少？（15  
 分）

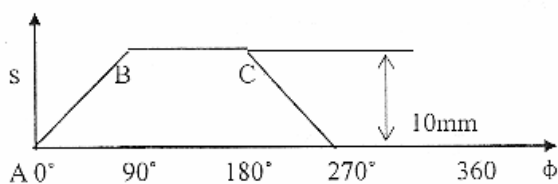


图 2

七、图 3 所示为蜗杆—斜齿圆柱齿轮传动，已知蜗杆转向（主动）及蜗轮齿的螺旋角  
 旋向（见图）。试在答题纸上直接标出：

- (1) 蜗杆 1 螺旋线方向和蜗轮 2 的回转方向  $n_2$ ；
- (2) 齿轮 3、4 的转向  $n_3$ ， $n_4$  和螺旋线方向（要求轴向力能抵消一部分）；
- (3) 分别在 A、B 点标出蜗轮 2、齿轮 3 上所受轴向力、径向力和圆周力的方向。（共

15分)

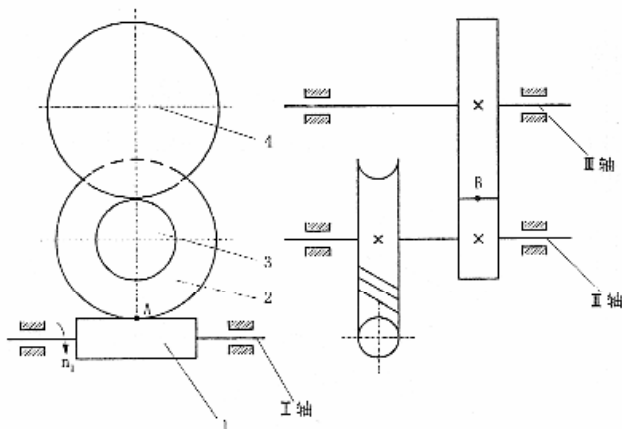


图 3

八、图 4 为卷扬机的减速传动图，已知各轮的齿数为  $Z_1=Z_4$ ， $Z_2=Z_5$ ， $Z_3=Z_6$ ，所有齿轮均为同一模数、压力角的标准齿轮，且已知  $Z_1=20$ ， $Z_2=30$ ， $n_1=50\text{r/min}$ ，转向如图所示。（共 15 分）

1. 该轮系由何种基本轮系组成（应说明理由）；
2. 试计算齿轮 4 的转速  $n_4$  并指出其与  $n_1$  转向的异同。

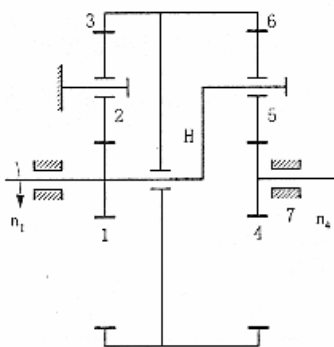


图 4

九. 如何利用螺距误差校正原理 ( $y = R \cdot \text{tg}\phi$ ) 来补偿温度变化给螺旋传动带来的误差? (10 分)

并推导出公式: 
$$\theta = \frac{2\pi R}{t} \cdot \Delta\alpha \cdot \Delta T$$

式中:  $\theta$  -- 校正尺的倾斜角;

- $R$  -- 导杆工作长度;
- $t$  -- 螺距;
- $\Delta\alpha$  -- 螺杆材料的线膨胀系数;
- $\Delta T$  -- 螺杆制造温度与工作温度之差。

十、图 5 所示为一减速箱的输出轴，试分析图中各部分机构的作用，并指出图中轴系结构有那些不合理的地方，并加以改进，画出正确的结构图。(20 分)

(注：轴承用润滑脂润滑，倒角和过渡圆角忽略不计。至少指出 7 处以上不合理的地方)。

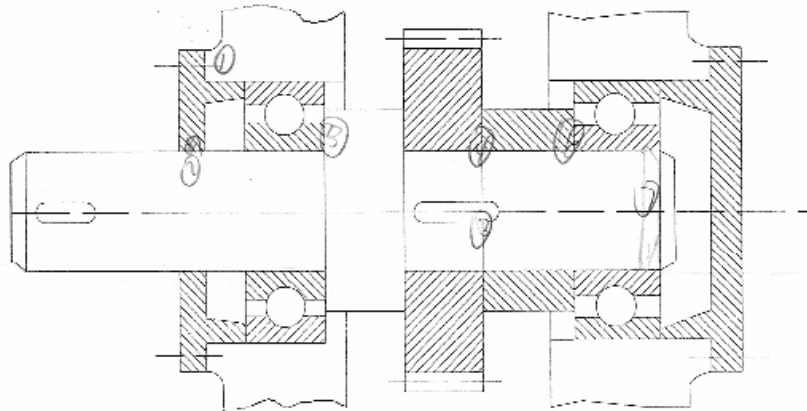


图 5