



考试科目：机械设计

科目代码：855#

适用专业：机械制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程、
机械设计及其理论、材料加工工程、人机与环境工程

(试题共5页)

(答案必须写在答题纸上,写在试题上不加分)

一、是非题 请将正确者在括号内填写上“√”；不正确者填写上“X” (每题2分,共20分)

- 1、变应力只能由变载荷产生。
()
- 2、高速重载齿轮传动,当润滑不良时,最可能出现的失效形式是齿面磨损。
()
- 3、用滚动轴承轴向预紧措施的主要目的是提高轴承的运转精度。
()
- 4、普通圆柱蜗杆传动中,阿基米德蜗杆,在螺旋线的法截面上具有直线齿廓。
()
- 5、巴氏合金是用来制造单层金属轴瓦的。
()
- 6、用两个普通平键时,为了达到轴与轮毂对中良好的目的,应使两键相隔180°布置。
()
- 7、机械零件的强度条件式中,常用到的“计算载荷”大于名义载荷而接近于实际载荷。
()
- 8、如果大链轮的齿数超过极限值($Z_{min}=120$),则链条磨损后,易发生“脱链”现象。
()
- 9、被联接件受横向外力作用,如果采用受剪螺栓联接,则螺栓常见的失效形式为螺栓杆剪切或挤压破坏。
()
- 10、增大轴在剖面过渡处的圆角半径,其优点是使零件的轴向定位比较可靠。
()

二、选择题,在下列各题中,请把正确答案的序号填写在横线上。(每题2分,共20分)

- 1、在螺纹联接时,常采用凸台或沉头座的结构,主要是为了_____。
(1)降低应力幅 (2)减小附加应力 (3)减轻应力集中 (4)均匀螺纹牙受力分配
- 2、普通平键联接工作时,可能的失效形式是_____。
(1)键被剪断 (2)键或轮毂强度较弱部分的工作面被压溃
(3)工作面磨损或键被剪断 (4)键或轮毂强度较弱部分的工作面被压溃或键被剪断
- 3、机床主轴箱中的变速滑移齿轮,应选用_____。
(1)直齿圆柱齿轮 (2)斜齿圆柱齿轮 (3)人字齿圆柱齿轮 (4)直齿圆锥齿轮

4. 减速蜗杆传动中, 用
- (1) $i = \frac{n_1}{n_2}$ (2) $i = \frac{\omega_1}{\omega_2}$ (3) $i = \frac{d_2}{d_1}$ (4) $i = \frac{z_2}{z_1}$

(式中: 角标 1 表示蜗杆, 角标 2 表示蜗轮)

5. 推力球轴承不适用于高速转动的轴, 这是因为高速时_____ , 从而轴承寿命严重下降。

- (1) 冲击过大 (2) 滚动体离心力过大 (3) 圆周速度过大 (4) 滚动阻力过大

6. 设计动压向心滑动轴承时, 若通过热平衡计算, 发现轴承温升过高, 可通过_____米改善。

- (1) 增大轴承的宽径比 B/d (2) 减小供油量
(3) 增大相对间隙 (4) 换用粘度较高的润滑油

7. 套筒滚子链中, 滚子的作用是_____。

- (1) 缓冲吸振 (2) 保证链条与轮齿间的良好啮合
(3) 减轻套筒与轮齿间的摩擦与磨损 (4) 提高链的承载能力

8. 普通螺栓联接所受的预紧力为 F' , 在受工作载荷 (工作拉力) F 时, 剩余预紧力 F'' , 则螺栓受的总拉力 F_0 为:

- (1) $F_0 = F' + F$ (2) $F_0 = F'' + F$ (3) $F_0 = F' + F''$ (4) $F_0 = F'' + F' + F$

9. 设计 V 带传动时, 为避免_____ , 应限制小带轮的最小直径。

- (1) 带的长度太长 (2) 小带轮的包角过小
(3) 带所受离心力过大 (4) 带的弯曲应力过大

10. 在下列参数中, 影响渐开线圆柱齿轮齿形系数值的参数为_____。

- (1) 齿数 (2) 模数 (3) 齿宽系数

三、问答题 (每题 6 分, 共 30 分)

- 设计机器时应满足哪些基本要求? (至少说出四种)
- 螺纹联接有哪些基本类型? 请阐述各类型的特点及应用场合。
- V 带带轮设计时, 其沟槽的槽角一般应适当减小 (小于 40°), 为什么?
- 试从 $\frac{\partial p}{\partial x} = 6\eta v \frac{h-h_0}{h^3}$ 一维雷诺动压润滑方程式说明相对滑动的两平板间能够形成承受外载荷的压力油膜的基本条件。

5. 二级齿轮减速器由一级直齿圆锥齿轮传动和一级斜齿圆柱齿轮传动组成, 试问应如何布置? 为什么?

四、填空题 (每题 2 分, 共 20 分)

- 变应力可分为_____、_____、_____三种。
- 螺栓的性能等级为 5.8 级, 表示其材料的最小拉伸强度极限值为_____ , 最小屈服极限值为_____。
- 花键联接主要的失效形式是_____。
- 齿轮减速器中, 低速轴的直径要比高速轴的直径粗得多, 其原因是低速轴受的_____大。
- 滚动轴承代号为 6210, 则其为_____轴承, 宽度系列代号为_____ , 直径系列代号为_____ , 内径为_____毫米。
- 链轮的节距_____ , 链轮的齿数_____ , 链传动的运动不均匀性就越小。
- V 带传动传动比不恒定主要是由于存在_____。
- 在标准蜗杆传动中, 蜗杆头数一定时, 若增大蜗杆直径系数, 将使传动效率_____。

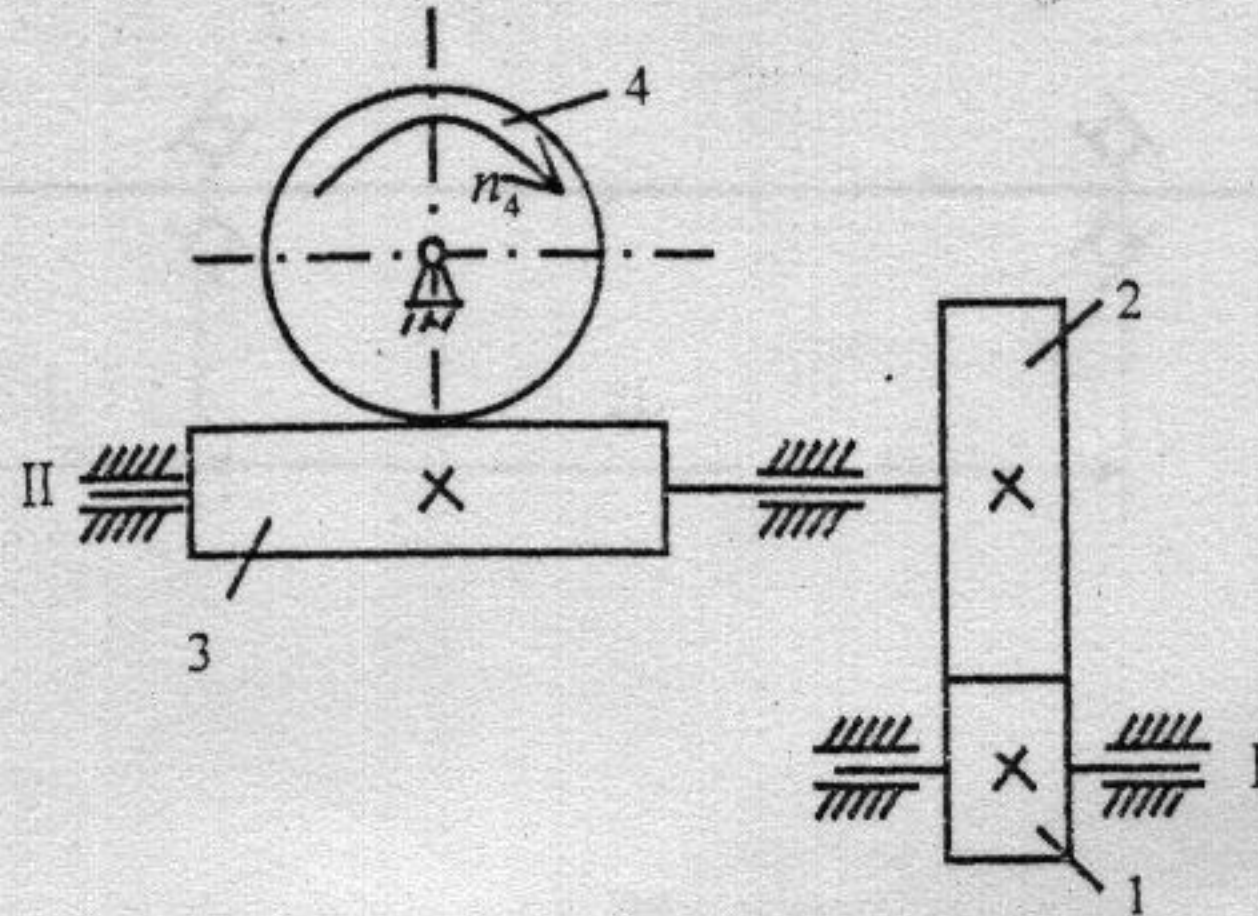
9、综合考虑弯曲和扭转变形的影响,当齿轮位于_____转矩输入端时,载荷分布不均匀现象较为缓和。

10、设计液体摩擦动压滑动轴承时,润滑油粘度选取的原则是:当转速高、比压小时,可选粘度_____的润滑油。

五、分析题(共20分) 如绘图有困难,可将图裁下,粘贴在答题纸上进行答题。

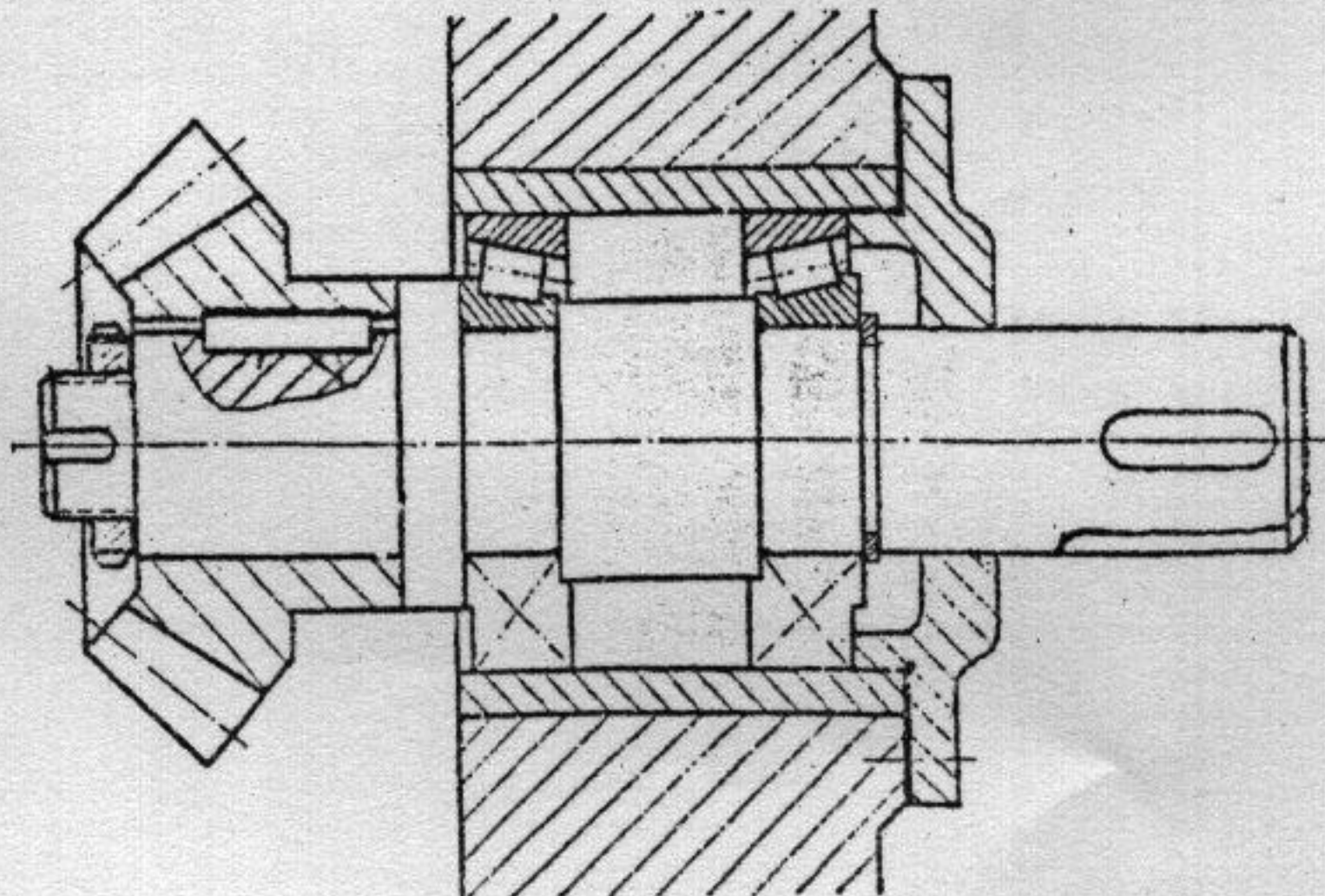
1、如图所示为斜齿圆柱齿轮传动——蜗杆传动组成的传动装置。动力由I轴输入,蜗轮4为右旋齿。

- (1) 为使蜗轮4按图中 n_4 方向转动,确定蜗杆螺旋线方向及斜齿轮1的转动方向;
- (2) 为使中间轴II所受的轴向力能抵消一部分,确定斜齿轮1和2的轮齿旋向;
- (3) 画出齿轮1和蜗轮4所受的分力(F_t, F_r, F_a)方向。(10分)



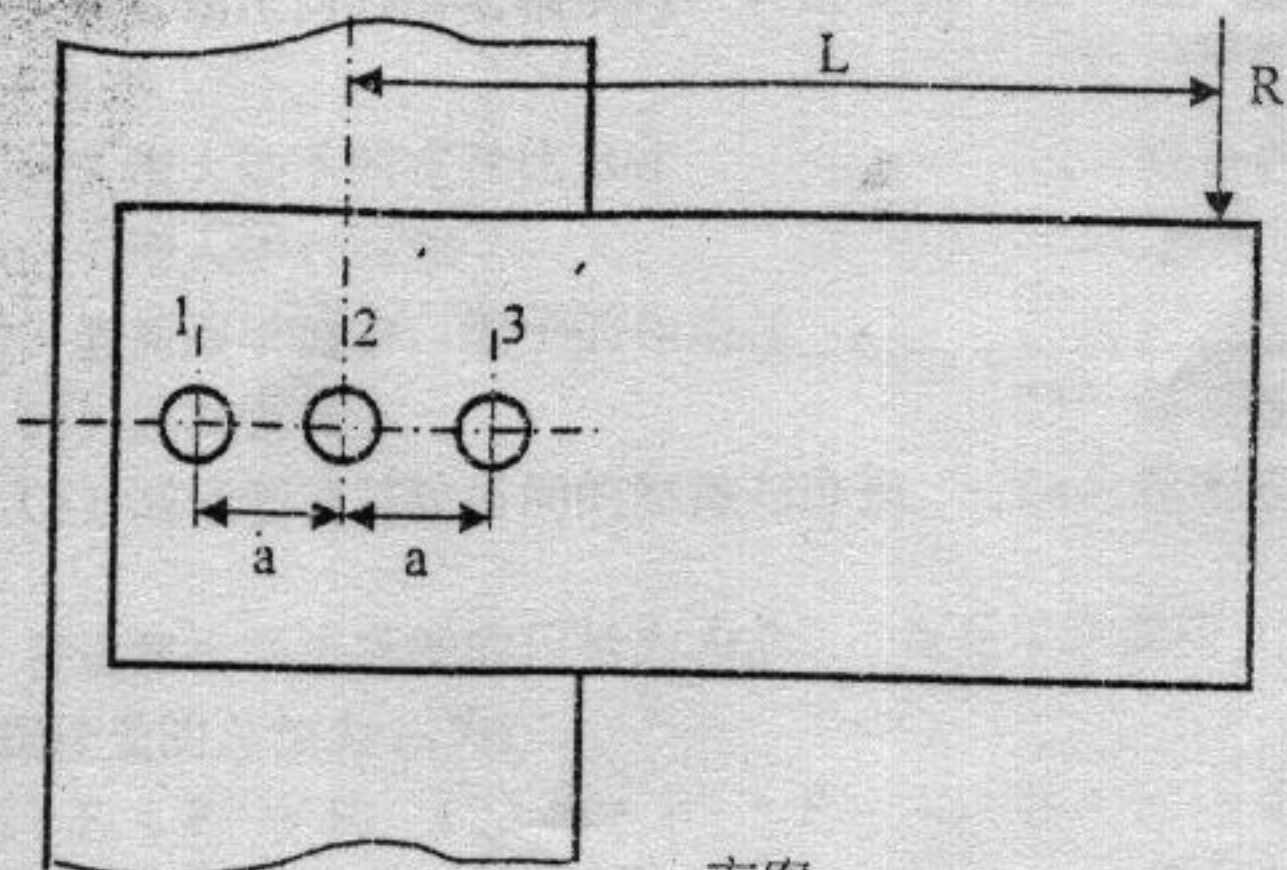
2、试指出如图所示轴系结构中的错误,并说明错误原因。

- 说明:
- (1) 轴承采用脂润滑;
 - (2) 同类错误按一处计;
 - (3) 指出5处错误即可,将错误处圈出并引出编号;
 - (4) 若多于5处,且其中有错误答案时,按错误计算。(10分)

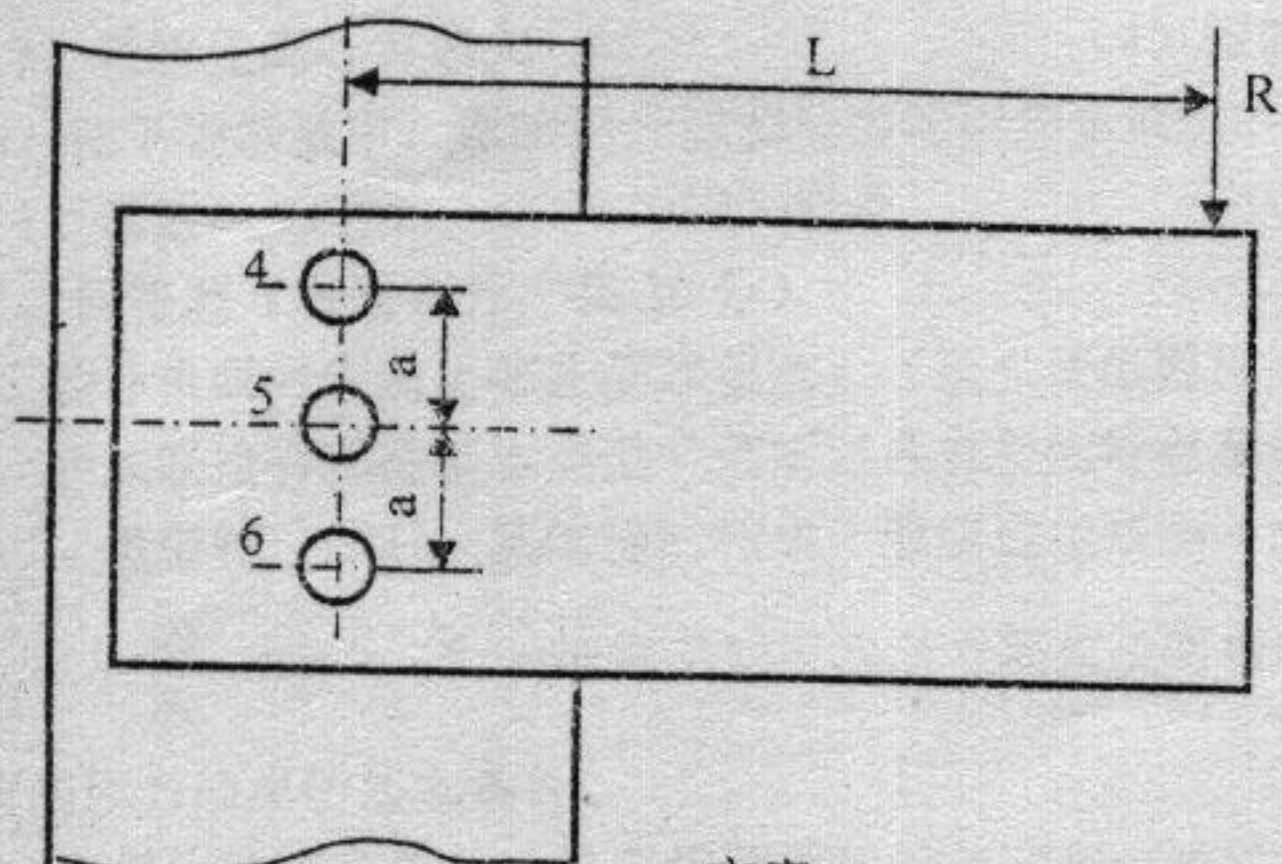


六 计算题 (共 40 分) 如绘图有困难, 可将图裁下, 粘贴在答题纸上进行答题。

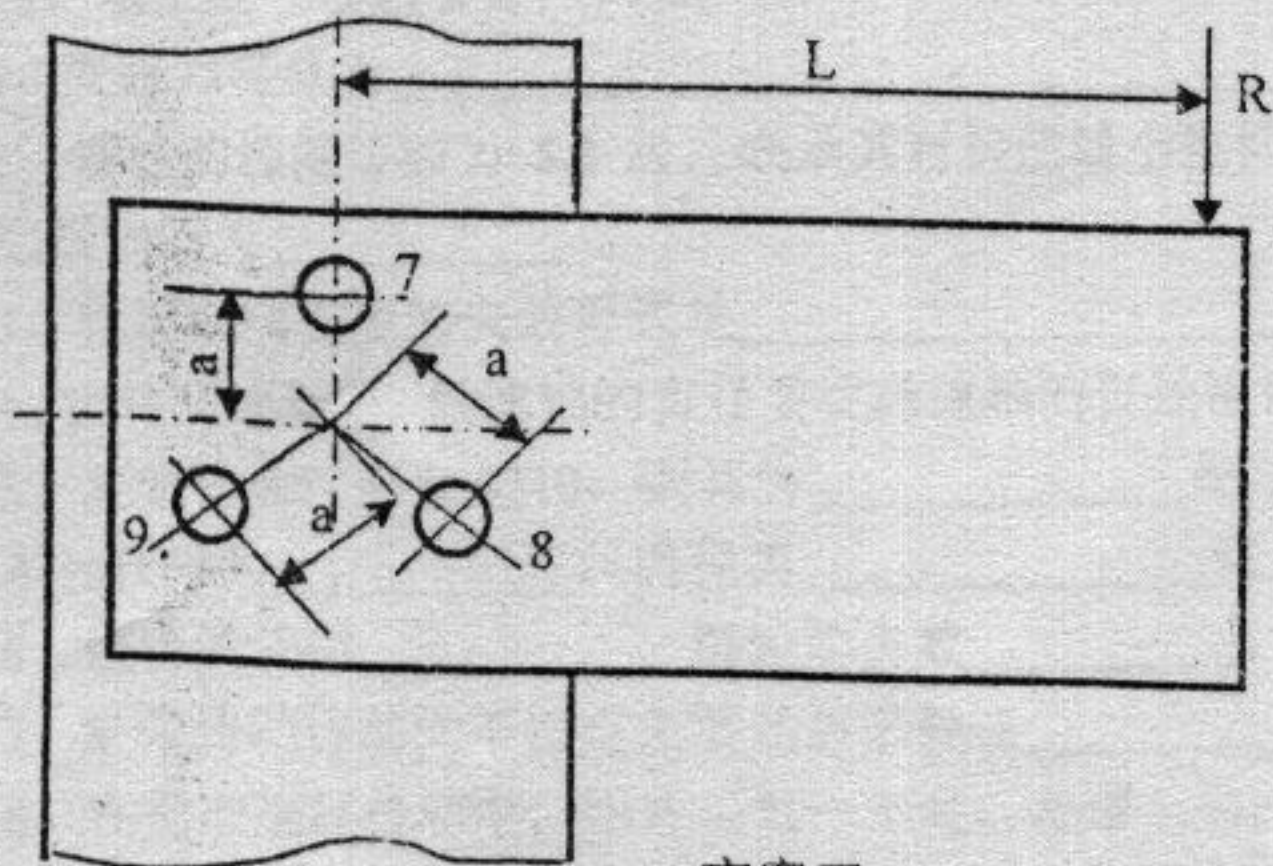
1、受剪螺栓组联接的三种方案如图所示, 已知 $L=300\text{mm}$, $a=60\text{mm}$, 试求螺栓组三个方案中受力最大螺栓所受横向载荷 F_s , 并分析比较哪个方案好? (20 分)



方案一



方案二



方案三

2、如图为一对角接触球轴承支承，径向载荷 $F=2000\text{N}$ ，各轴承所受径向力和轴向力各为多少？哪个轴承寿命低？（20分）

轴承参数如下： $e=0.77$ $F_a / F_r > e$ $X=0.41$ $Y=0.85$
 $F_a / F_r \leq e$ $X=1$ $Y=0$
 $F_s = 0.68F_r$ $f_d = 1.2$

