

中国石油大学（华东） 2009 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：材料力学 A

总 5 页 第 1 页

注意：考生在本试题或草稿纸上答题无效。所有试题答案必须标明题号，按序写在专用答题纸上。以下是试题内容：

一、基本概念（45 分，共计 6 小题）

1. （10 分）做拉伸实验。试件初始直径 12.5 mm，位移引伸计标距 50 mm，相关实验数据见表 1.1。

- (a) 自定比例尺，画出实验应力—应变曲线。
(b) 确定该材料弹性模量、屈服应力和最大应力。

表 1.1

载荷 (kN)	位移计伸长 (mm)
0	0
11.1	0.0175
31.9	0.0600
37.8	0.1020
40.9	0.1650
43.6	0.2490
53.4	1.0160
62.3	3.0480
64.5	6.3500
62.3	8.8900
58.8	11.9380

2. （5 分）列出固体力学分析过程中最常用的 3 种基本方程类型。

- (a) -----
(b) -----
(c) -----

3. （5 分）一横等截面均匀拉杆，长度 L ，左端截面位移为 w_1 ，右端位移为 w_2 ，计算该杆的轴向应变。

4. （10 分）铜质压力球罐，外贴铜质脆性涂料，球罐平均半径 300 mm，罐内充

10 mm。当应变达到 2000 $\mu\epsilon$ 时，材料发生脆性断裂。已知弹性模量 $E = 205 \text{ GPa}$ ，泊松比 $\nu = 0.30$ ，计算：

- 简单分析外载脆性断裂应力状态以明确断裂形式。
- 脆性断裂出现前瞬间的球罐内压力。

5. (5 分) 图 1.5 为双轴扭转结构。轴以 3 种形式，选择合适公式，直接标在试卷上。

(a) $r_1 T_1 + r_2 T_2 = T(r_1 + r_2)$

(b) $r_1 \phi_1 = r_2 \phi_2$

(c) $\phi_1 = \frac{T_1 L_1}{G J_1}$, $\phi_2 = \frac{T_2 L_2}{G J_2}$

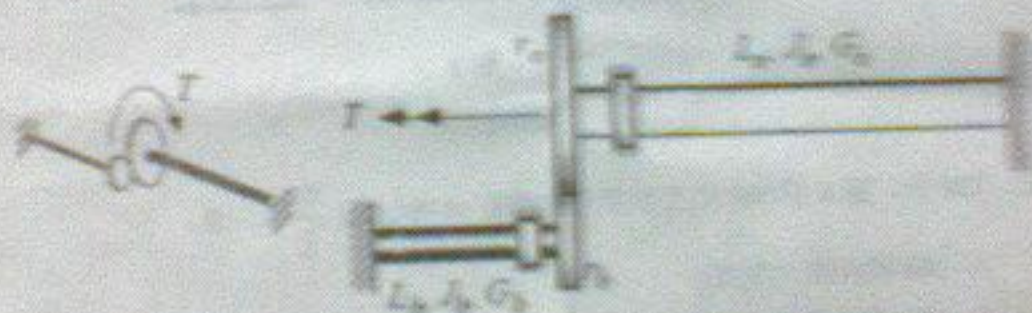
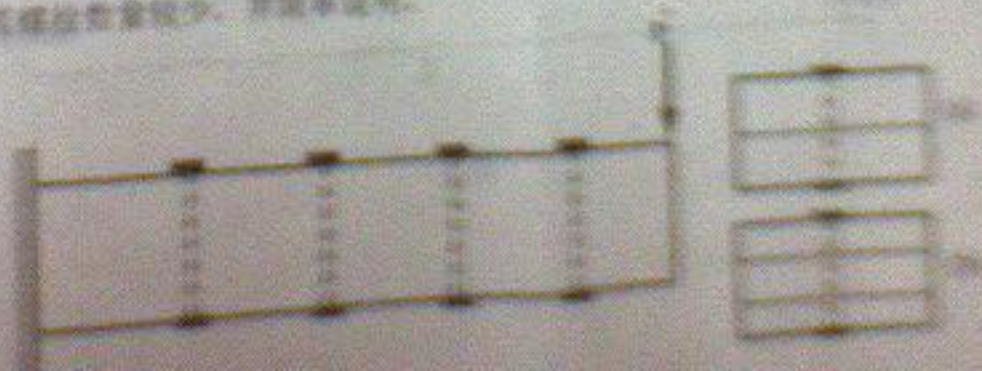


图 1.5

6. (10 分) 图 1.6 为式结构。可取及图式 (a) 或 (b) 图式。为抵抗剪力，沿梁轴向需配一定数量的固定螺栓。试按一种形式，直接标在试卷上，并简单说明。



三、(18 分) 应用力学相关理论知识解释造成零件因存在残余应力而制造成“X”型“疲劳裂纹”破坏模式的原因。

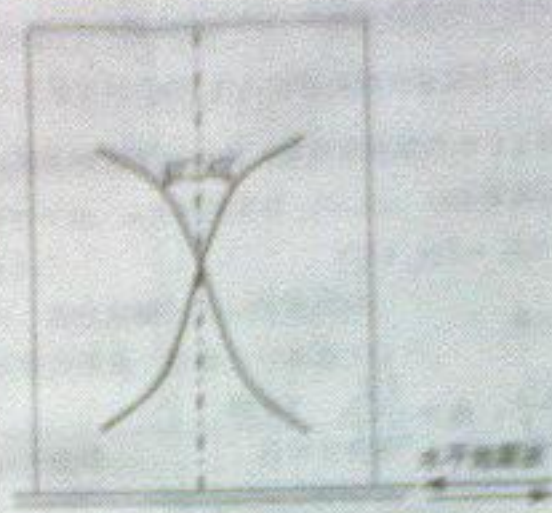


图 1

三、(20 分) 图 3 示 AB 梁受均布荷载 $q(x) = q_0 \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$ 作用。

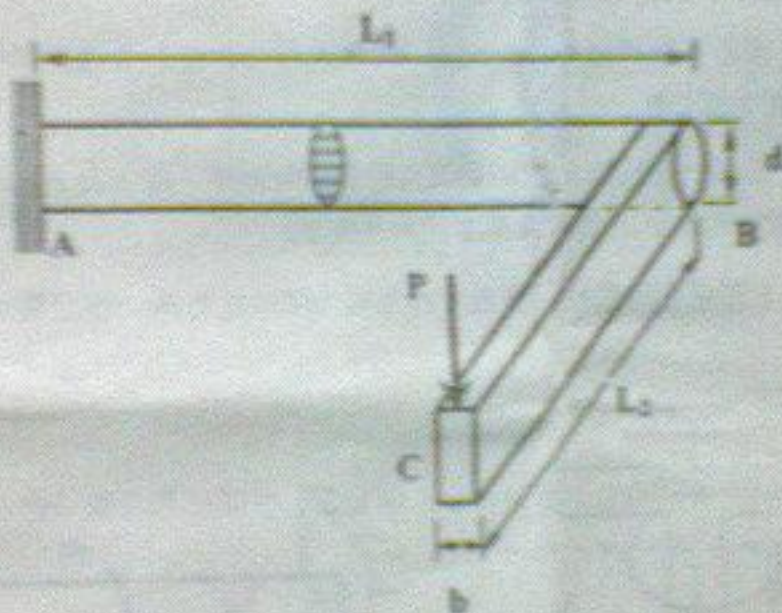
1. AB 梁的最大弯矩。
2. AB 梁的最大位移。



图 3

五、(20 分) 材料 ABC 如图所示, AB 段为圆截面, 直径 d , 长 L_1 ; BC 段为矩形截面(高度 d , 宽度 b), 长度为 L_2 , 弹性模量 E , 剪切弹性模量 G , 作用集中力 P , 如图所示。试求:

- (1) AB 段危险点单元体及应力状态。(10 分)
- (2) AB 段危险点之第三强度理论相当应力。(5 分)
- (3) BC 段危险点之第三强度理论相当应力。(5 分)
- (4) C 端垂直向下位移。(10 分)



图五

六、(20 分) 图示结构, AB 为刚性梁, CD 杆的直径 $d=40\text{mm}$, $E=200\text{GPa}$, $[\sigma]=100\text{MPa}$, 试求结构的临界荷载。

