

# 浙江大学 2021 - 2022 学年 春夏 学期

## 《过程设备的选型与设计》期末考试试卷（回忆卷）

课程号： 09193180 ， 开课学院： 能源工程学院

考试试卷： A 卷 ☒、 B 卷（请在选定项上打 ☒）

考试形式： 闭 ☒、 开卷（请在选定项上打 ☒）， 允许带 计算器 入场

考试日期： 2022 年 6 月 21 日， 考试时间： 120 分钟

诚信考试，沉着应考，杜绝违纪。

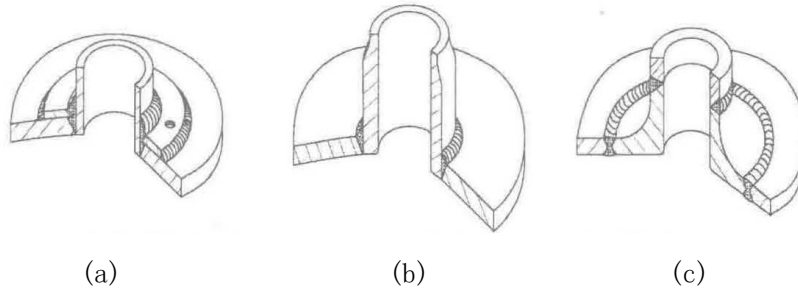
题序	一	二	三	四	总 分
得分					
评卷人					

### 一、判断题（10 分，每题 1 分）

1. 平面汇交力平衡的充要条件是力系合力为零
2. 剪切和挤压往往同时产生
3. 韧性高的材料一般都有较高的塑性指标，但塑性指标较高的材料却不一定具有较高的韧性
4. 圆轴扭转时的最大剪应力在圆心处
5. 管壳式换热器是间壁式换热器的一种类型
6. 圆筒形压力容器纵向焊缝质量应比环向焊缝质量低
7. 外压容器圆筒材料弹性模量  $E$ 、泊松比  $\mu$  越大，抵抗失稳能力越强，临界压力越大
8. 淬火后的钢板处于较低内应力状态，可以直接使用
9. 夹套反应釜罐内压力为 0.15Mpa，夹套压力为 0.4Mpa，罐的设计压力应取 0.25Mpa
10. 轮齿折断和打滑属于齿轮的主要失效形式

二、填空题（30 分，每空 2 分）

1. 平面刚体上已知作用线不平行的两个力，可以确定第三个力的大小和\_\_\_\_\_。
2. 铸铁试件拉伸破坏时断口与轴线的角度为\_\_\_\_\_，压缩破坏时断口与轴线的角度为\_\_\_\_\_。
3. 热处理的三要素为加热、保温和\_\_\_\_\_。
4. 碳素钢低合金钢制容器最小厚度不小于\_\_\_\_\_，高合金钢制的容器最小厚度不小于 2mm。
5. 外压圆筒设计时在确定外压后，确定壁厚的方法有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
6. 下图所示的三种补强结构形式分别为(a) \_\_\_\_\_、(b) 厚壁管补强和(c) 整锻件补强。



7. 计算厚度、设计厚度、名义厚度从大到小依次为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
8. 标准椭圆封头长短半轴之比  $a/b =$  \_\_\_\_\_。
9. 低温容器主要受压元件用钢一般需要进行\_\_\_\_\_实验。
10. 蜗杆失效的形式有点蚀、胶合和\_\_\_\_\_。
11. 管壳式换热器的类型有\_\_\_\_\_、浮头式换热器、U 型管式换热器、填料函式换热器、釜式重沸器等。

### 三、简答题（30 分，每题 10 分）

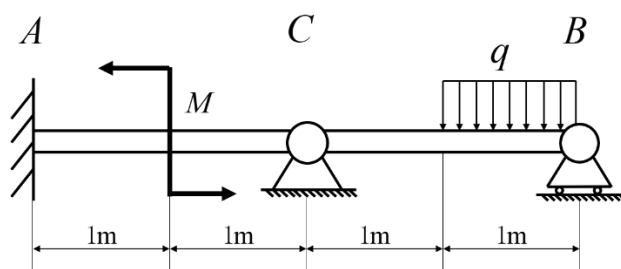
1. 低碳钢拉伸过程经历了几个阶段？说明各个阶段的特点。

2. 过程设备材料选用需要考虑哪些因素？

3. 机械传动的类型有哪些？并说明特点。（列举并说明 3 种即给 10 分）

四、计算题（30 分，每题 10 分）

1. 梁受力如图，其中  $q = 10\text{kN/m}$ ， $M = 10\text{kN}\cdot\text{m}$ 。（10 分）



（1）写出 A, B, C 的约束类型；

（2）画出  $BC$ 、 $AC$  梁的受力图，并求出 A、B、C 处的约束力

2. 车内传动轴受到的最大扭矩  $M_x = 1500 \text{ N} \cdot \text{m}$ ，轴直径  $D = 90 \text{ mm}$ ，壁厚  $t = 2.5 \text{ mm}$ ，许用切应力

$$[\tau] = 60 \text{ MPa}，\text{实心圆轴抗扭截面模量 } W_p = \frac{\pi d^3}{16}，\text{空心圆轴抗扭截面模量 } W_p = \frac{\pi D^3}{16} (1 - \alpha^4)。$$

(1) 试校核该传动轴的强度

(2) 现采用实心圆轴，试求其直径使得最大切应力与原空心圆轴一致，并计算质量比

3. 内压容器设计压力为  $1.6 \text{ MPa}$  , 现用 Q235A 材料, 容器内径为  $1800 \text{ mm}$  , 高度  $3000 \text{ mm}$  , 设计温度  $50^\circ\text{C}$  , 介质密度  $1325 \text{ kg/m}^3$  , 焊接系数  $\varphi=1.0$  , 负偏差为  $0.8 \text{ mm}$  , 腐蚀余量为  $1.5 \text{ mm}$  , 试计算壁厚并进行水压试验校核。 $[\sigma]^{20^\circ\text{C}}=113 \text{ MPa}$  ,  $[\sigma]^{50^\circ\text{C}}=113 \text{ MPa}$  , 材料屈服极限  $\sigma_s=235 \text{ MPa}$  。