

# 2011 年硕士研究生入学考试复试试题

科目代码: 938

科目名称: 过程装备设计

注: (1) 本试题共 1 页。

(2) 请按题目顺序在标准答题纸上作答, 答在题签或草稿纸上一律无效。

## 一、填空题 (共 12 分, 每小题 1 分)

1. 塔设备水平风力的最大值在塔的 ( ), 风弯矩的最大值在塔的 ( )。
2. 分块式塔盘结构, 两塔板之间间距由 ( ) 调整。
3. 边缘应力的两个主要性质为 ( )
4. 卧式容器结构优化设计应保证支座外伸端长度 A 的数值为 ( )
5. GB150-1998 中规定: 外压容器和真空容器以 ( ) 进行压力试验。
6. 16MnR 是容器钢板中使用量最大的一个钢种, 主要用于温度范围为 ( ) 的中低压容器。
7. 塔设备裙座与筒体连接处的对接焊结构, 应校核该处的 ( ) 应力。
8. 开孔补强的类型有 ( ) 种, 应用最广泛的是 ( ), 补强后受力状况最好的是 ( )。
9. 设备水压试验时, 试验温度指 ( )。
10. 按国标规定, ( ) 打底, 单面焊双面成形的对接焊缝可作为双面焊全焊透对接焊缝结构。
11. 有一立式、有保温层且悬挂于楼板之间的反应器, 应选用 ( ) 型支座
12. 峰值应力是指 ( )

## 二、简答题 (共 20 分, 每小题 5 分)

1. 写出几个你感兴趣的化工过程机械学科前沿课题或研究方向。
2. 你在毕业设计中都涉及到了哪些国家标准或行业标准? 写出几个标准号。
3. 压力容器设计过程都严格遵守国标和行业标准, 你认为设计工作有创新性劳动吗? 为什么?
4. 压力容器及管道选用法兰时, 需要知道哪些参数和条件? 扼要叙述选择过程。

## 三、问答题 (共 40 分, 每小题 8 分, 选答 5 题)

1. 换热器工艺计算的目的是什么? 工艺计算的结果主要应有哪些参数?
2. 画出浮头式换热器的结构简图。要求表示清楚管、壳程介质流向及壳体与管板、换热管、折流板之间的连接关系。
3. 塔设备工艺计算的目的是什么? 工艺计算的结果主要应有哪些参数?
4. 定性画出塔设备所受自重、偏心载荷、风力、地震力随塔高而变化的载荷图和弯矩图。
5. 绘图及文字表示甲型平焊法兰与乙型平焊法兰在结构上有何主要区别?
6. 塔设备综合应力校核时, 引入载荷组合系数  $K=1.2$ , 试问此  $K$  值大于 1 的原因是什么?

## 四、计算题 共 28 分

1. 圆筒型乙烯贮罐, 公称直径 1600mm, 实测壁厚 16mm, 工作压力 2.2MPa, 最高工作温度为 35℃, 材料为 16MnR, 采用双面对接焊, 局部无损探伤, 壁厚附加量  $C=1.5\text{mm}$ , 试进行强度校核。  
已知设计温度下材料的许用应力  $[\sigma]=170\text{MPa}$ , 屈服点  $\sigma_s=345\text{MPa}$ 。

2. 有一带夹套的反应器。夹套内径 1000mm, 实测夹套壁厚 10mm; 反应器内筒内径 800mm, 内筒壁厚 12mm、筒体切线长度 3800mm (含封头的等效高度), 夹套与筒体用相同材料, 其性能参数为: 抗拉强度  $\sigma_b=420\text{MPa}$ , 屈服点  $\sigma_s=230\text{MPa}$ , 弹性模量  $E=1.9 \times 10^5 \text{MPa}$ , 材料腐蚀量可忽略, 焊缝系数  $\phi=1.0$ 。试问该反应器夹套允许承受的最大饱和蒸汽压是多少?

$$\text{外压长圆筒许用压力}[p]=2.2E/m(\delta/D)^3 \quad \text{外压短圆筒许用压力}[p]=2.59E\delta^2/mLD\sqrt{D/\delta}$$