

2010 年硕士研究生复试考试试题

科目代码: 933 科目名称: 过程装备设计 共 | 页

注: 请将试题做在标准答题纸上, 在题签上做题无效。本试题应使用计算器。

一、请解释下列基本概念及术语 (共 12 分, 每小题 3 分, 选答 4 题)。

1. 边缘应力 2. 薄膜理论 3. 外压容器失稳 4. 峰值应力 5. 有力矩理论

二、是非判断题 (共 12 分, 其中每小题 1.5 分; 请将题号和判断结果写在标准答题纸上)

1. 容器法兰的公称压力是指该法兰材料在 200C 时的最高工作压力。
2. 水压试验的目的是为了检查容器整体的密封性能。
3. 某塔设备上下封头为两个相同的标准椭圆封头, 则操作状态下两封头的受力状况完全相同。
4. 补强圈上开 M6 的小孔目的是为了排除焊接过程的气体。
5. 反应釜夹套压力很高时多采用整体式夹套。
6. 列管式换热器当壳壁温度低于管束温度时, 可采取壳壁保温的办法来降低温差应力。
7. 塔设备停车检修时常用氮气吹扫塔内, 这是从防腐角度考虑的。
8. 法兰和压力容器壳体都是靠公称压力来确定壁厚。

三、简答题 (共 20 分, 每小题 4 分, 选答 5 题)

1. 写出 3-5 个与本专业或本课程有关的学科前沿课题或研究方向。
2. 写出 3-5 个与本专业有关的国家标准或行业标准的标准号。
- ~~3.~~ 甲型平焊法兰与乙型平焊法兰在结构上有何主要区别?
4. 厚壁容器与薄壁容器的主要区别有哪些? 设计难点有何不同?
5. 压力容器分类的主要依据有哪些?
6. 开孔补强的结构类型有哪几种? 补强圈补强适用于什么场合?

四、绘图回答问题 (共 30 分, 每小题 6 分, 选答 5 题)

1. 绘图表示管板、折流板、拉杆、定距管之间的连接结构, 并用文字说明安装先后顺序。
- ~~2.~~ 画出 2 管程的固定管板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. 画出两种类型的四管程固定管板式换热器管束分程隔板布置图 (标明介质入口侧隔板和介质返回侧隔板的分程示意及流动顺序)
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. 绘图表示填料塔的结构简图, 说明主要零部件的作用。
- ~~6.~~ 绘图表示由两块钢板拼焊而成的塔设备下封头与裙座焊接的连接结构。
- ~~7.~~ 绘图表示板式塔的结构简图, 说明主要零部件的作用。

五 计算题 共 26 分

1. 有一内径 1400mm, 壁厚 15mm 的贮罐, 已经长时间未用。现准备让其承受工作压力 2.0MPa, 最高工作温度为 50℃ 的介质, 该容器材料为 16MnR, 采用双面对接焊, 局部无损探伤。试校核该容器是否可用? 已知材料的许用应力为 170MPa, 屈服强度为 345MPa。取壁厚附加量 $C=1.5\text{mm}$

2. 有一内径 600mm、实测壳体最小壁厚 4mm、筒切线长度 5000mm 的容器, 材料为 Q235-B, 工作温度为 200℃, 试问该容器能否承受 0.1MPa 的外压? 若不能承受, 应设置几个加强圈?

已知设计温度下材料许用应力 105MPa, 材料弹性模量为 $2.0 \times 10^5 \text{MPa}$, 材料腐蚀量可忽略。

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