



塔设备的机械设计

- 概述

塔设备机械设计的目的：保证设备在工作过程的要求。

- 塔的分类

填料塔：主要依靠塔内填料进行气液两相间接接触传质

板式塔：主要依靠塔板及附件进行气液分级接触

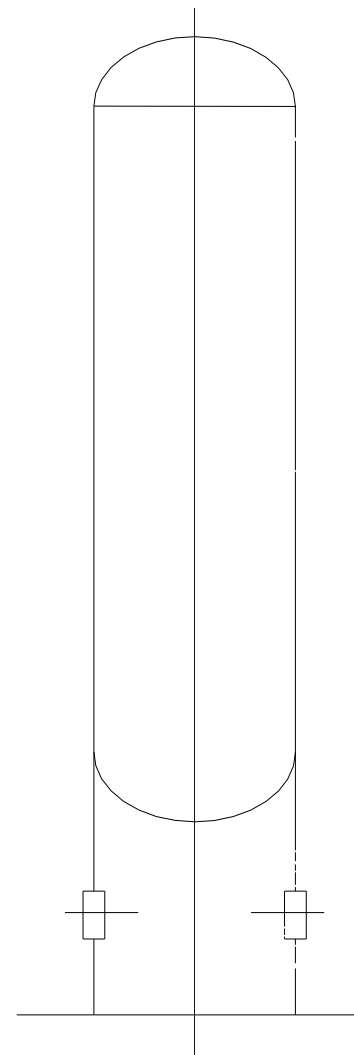
筛板塔、浮阀塔、泡罩塔



塔设备的机械设计

- 塔的基本结构

1. 塔体：筒节、封头、联接法兰等
2. 内件：塔板或填料及支承装置
3. 支座：裙式支座
4. 附件：人孔、手孔、接管、液体和气体的分配装置、塔外的扶梯、平台、保温层等





总体结构设计

① 确定筒体的直径

根据课程设计任务书，塔径大于800mm塔板分块式，塔体整体焊接

② 确定筒体的高度

由精馏板数、提馏板数、人孔数、塔底液位高、支座高等定

③ 确定进液、进气、取样口等位置



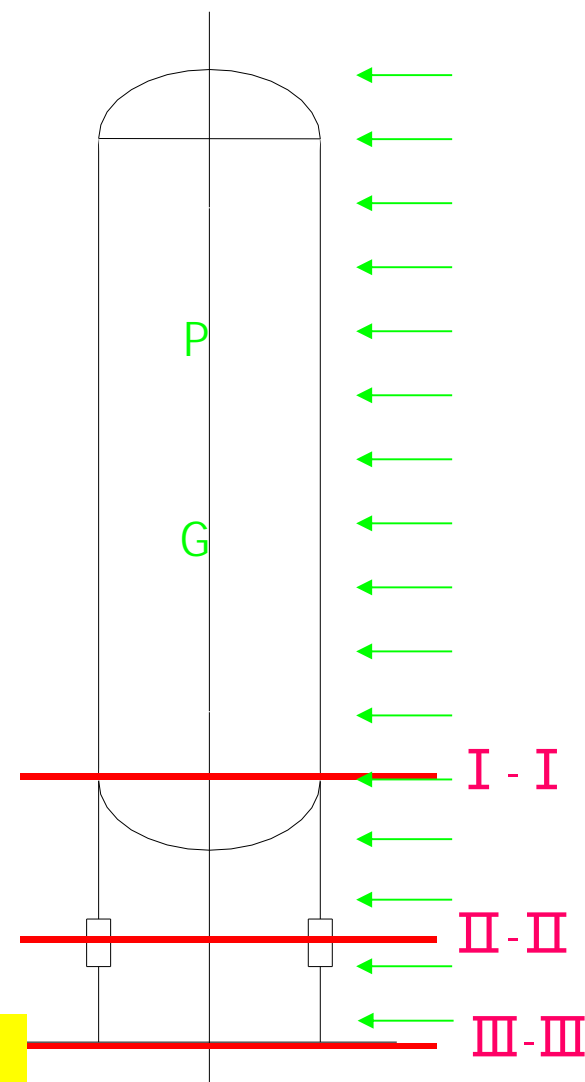
材料的选择

1. 根据介质、温度、压力等要求确定反应器各部分的材料。
2. 查阅有关资料，确定选用材料的介质、温度、压力等使用范围



塔设备载荷：

1. 内压
2. 风载
3. ~~地震载荷（可根据国标计算，选做，但不加分）~~
4. 设备自重
5. 设备内介质
6. 设备附件



塔什么时候质量最大？什么时候质量最小？



塔器的操作质量: $m_0 = m_{01} + m_{02} + m_{03} + m_{04} + m_{05} + m_a$

塔器的最小质量: $m_{min} = m_{01} + 0.2m_{02} + m_{03} + m_{04} + m_a$

塔器的最大质量: $m_{max} = m_{01} + m_{02} + m_{03} + m_{04} + m_w + m_a$

m_{01} : 壳体和裙座质量

m_{02} : 塔内构件质量

m_{03} : 保温层材料质量

m_{04} : 平台, 扶梯质量

m_{05} : 操作时物料质量

m_w : 充水质量

m_a : 人孔、法兰、裙座附件质量



计算强度和稳定性

1. 按内压设计壁厚

$$t_d = \frac{PD_i}{2[\sigma]^t \phi - p} + C \quad (\text{筒体})$$

$$t_d = \frac{PD_i K}{2[\sigma]^t \phi - 0.5p} + C \quad (\text{椭圆封头})$$

2. 各危险截面的强度校核
3. 水压试验时各截面的验算
4. 基础环设计



标准零部件的选择

- | | |
|---------------|-----------|
| 1. 保温圈 | 7. 吊柱 |
| 2. 封头 | 8. 除沫器 |
| 3. 各接管 | 9. 垫片 |
| 4. 法兰 | 10. 液面计 |
| 5. 补强圈（是否需要？） | 11. 出料管通道 |
| 6. 人孔 | |



提出技术要求

1. 对设备设计、制造、安装、检验等图纸上还未表示清楚的问题用文字说明。
2. 若卧式试压， P_T 应取立置时的试验压力加上液柱静液压力
3. 可参照书后样板图上技术要求（但要弄懂含意）



编写计算说明书

说明书要求及内容

- 要求：至少10页，**手写**，华东理工大学课程设计用纸（封面可参考右下图）
- 内容：
 - 1、首页目录
 - 2、概述、设计依据
(任务书-设计条件)
 - 3、设计步骤的内容
 - 4、主要参考资料（不少于5篇）
 - 5、小结

华东理工大学	
课程设计用纸	
系_____	专业_____
班级_____	姓名_____
导师_____	
日期_____	



绘制图样

- 要求完成一张A1 图纸：

板式塔总装配图

尺寸： 841mm×594mm

标题栏、明细表、接管表、
技术特性表

记得要手写（或电子）签名

