

- 一、**判断题**（共 20 分，每题 2 分，在括弧打“√”表示正确，打“×”表示错误）
- 1、根据压力容器在工艺过程中的作用，压力容器还可以分为反应压力容器、换热压力容器、分离压力容器、运输压力容器。（ ）
 - 2、承受均布压力载荷的圆筒形容器，主体区不存在任何弯曲应力。（ ）
 - 3、容器开孔后的补强措施有：接管补强、壳体补强、壳体与接管同时补强、密集补强、焊接补强。（ ）
 - 4、固定管板换热器与 U 型管换热器相比在承受温差应力方面具有突出的优点。（ ）
 - 5、真空容器就是一种外压容器，而外压容器并不总是真空容器。（ ）
 - 6、受外压的凸形封头，工作时局部出现了凹坑，可断定是由于外压产生的失稳破坏（ ）
 - 7、内径为 1000mm，壁厚为 110mm 的容器是薄壁容器。（ ）
 - 8、塔径小于 1m，塔高与塔径之比大于 25 的塔设备应采用圆锥形裙座。（ ）
 - 9、平垫密封属于自紧式密封。（ ）
 - 10、填料塔内为了使液体的原始分布均匀，应在塔内装置分配锥。（ ）

二、**选择填空题**（共 30 分，每题 3 分）：

- 1、内 压 容 器 按 照 设 计 压 力 的 大 小 可 以 分 为_____、_____、_____、_____。
- 2、某容器的设计压力为 2.8MPa，容积 10m^3 ，盛装高度危害介质。根据压力容器安全技术管理分类，该容器应属于_____类压力容器。
- 3、一次应力 P 又分为 _____、_____、和_____。
- 4、直立高塔固有频率计算模型将塔体视为承受分段_____和_____、底部_____的梁模型。
- 5、固 定 管 板 换 热 器 的 温 差 应 力 可 以 采 用 合 理 的_____、_____、_____、_____等达到。
- 6、计算厚度与腐蚀裕量之和称为_____厚度。
- 7、厚 壁 圆 筒 有 单 层 式 和 组 合 式 两 大 类 ， 常 见 的 组 合 式 有_____、_____、_____、_____。
- 8、凉水塔(冷却塔) 属于_____式换热器，列管换热器属于_____式换热器。
- 9、常用的开孔补强设计准则是_____； 局部补强结构主要有_____、_____、_____。
- 10、板式塔塔盘可分为_____塔盘和_____塔盘，当塔径大于 800mm 以上时，应采用_____塔盘。

三、**问答题**（任选 6 题，共 30 分，每题 5 分）

- 1、鞍式支承的卧式容器，支座中心线到封头切线的位置选择需要考虑那些因素？
- 2、外压容器设置加强圈起到什么作用？
- 3、压力容器用钢有哪些基本要求？
- 4、压力容器试验的目的是什么？列出内压容器和外压容器的液压试验压力表达式。
- 5、超压泄放装置的设置有哪些要求？
- 6、有两个厚壁圆筒，一个是单层，另一个是多层圆筒，二者径比 K 和材料相同，试问这两个厚壁圆筒的爆破压力是否相同？为什么？
- 7、单层厚壁圆筒在内压和温差(内加热)同时作用时，其综合应力沿壁厚如何分布？筒壁屈服首先会发生在何处？
- 8、管壳式换热器中折流板的作用是什么？如何确定折流板之间的间距？
- 9、简述塔设备产生诱导振动的原因及防振措施。

四、计算题 (共 70 分)

1、部分球形容器的底部为薄园平板，如图 1 所示，内部盛装密度为 ρ 的介质，液面上方的压力为大气压，几何参数如图所示，试分别采用薄壳无矩理论和园平板理论导出部分球壳和园平板中的两向薄膜应力表达式。(20 分)

2、某压力容器如图 2 所示，最高工作压力为 1.2MPa，材料为 16MnR，许用应力 $[\sigma]=170\text{MPa}$ ，内径 $D_i=2000\text{mm}$ ，焊缝系数 $\phi=0.85$ ，钢板负偏差 $C_1=0.8\text{mm}$ ，腐蚀余量 $C_2=1\text{mm}$ 。试确定圆筒和标准椭圆封头的设计壁厚。(15 分)

3、受内压厚壁圆筒，内径为 400mm，径比 $K=1.5$ ，筒体材料的许用应力 $[\sigma]=560\text{MPa}$ ，已知其在工作压力下圆筒外壁面的周向应力 $\sigma_t=180\text{MPa}$ ，求该圆筒在此工作压力下筒体内、外壁面的径向应力 σ_r 和轴向应力 σ_z 。(15 分)

4、某刚性结构的管壳式换热器，壳体与管子的材料相同，其线膨胀系数为 $11.5 \times 10^{-6}(1/^\circ\text{C})$ ，弹性模量为 $2.1 \times 10^5\text{MPa}$ ，设所有管壁截面积与壳壁截面积相等，操作时管壁温度高于壳壁温度，温差为 $50(^\circ\text{C})$ ，试计算管子与壳体的温差应力。(20 分)

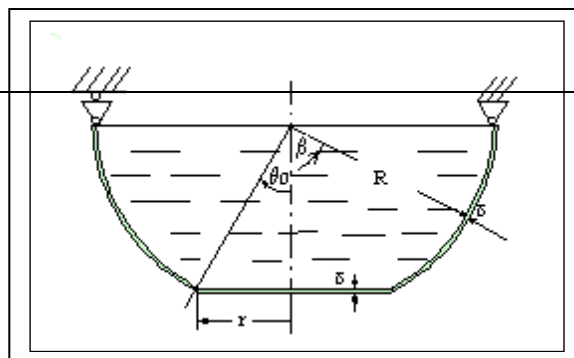


图 1

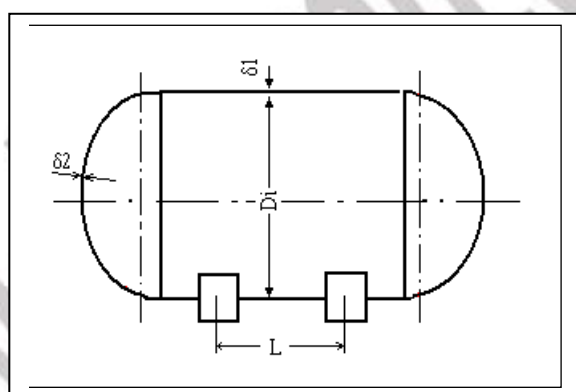


图 2