

反应釜设计的有关内容

一、设计条件及设计内容分析

由设计条件单可知，设计的反应釜体积为 $1.5m^3$ 、操作体积为 $1.2m^3$ ；搅拌装置配制的电机功率为 $3.0KW$ 、搅拌轴的转速为 $85r/min$ 、搅拌桨的形式为框式；加热的方式为用夹套内的水进行电加热；装置上设有7个工艺接管、2个视镜、4个耳式支座、8个电加热器套管、1个固体物料进口、2个测控接管。反应釜设计的内容主要有：

- (1) 釜体的强度、刚度、稳定性计算和结构设计；
- (2) 夹套的强度、刚度计算和结构设计；
- (3) 设计釜体的法兰联接结构、选择接管、管法兰；
- (4) 人孔的选型及补强计算；
- (5) 支座选型及验算；
- (6) 视镜的选型；
- (7) 焊缝的结构与尺寸设计；
- (8) 电机、减速器的选型；
- (9) 搅拌轴及框式搅拌桨的尺寸设计；
- (10) 选择联轴器；
- (11) 设计机架结构及尺寸；
- (12) 设计底盖结构及尺寸；
- (13) 选择轴封形式；
- (14) 绘总装配图及搅拌轴零件图等。

第一章 反应釜釜体的设计

1.1 釜体DN、PN的确定

1.1.1 釜体DN的确定

将釜体视为筒体，取 $L/D=1.0$

由 $V=(\pi/4) D^2 L$, $L=1.0 D$

则

$$D_i = 3 \sqrt[3]{1.5 \times 4} = 1.241 \text{ m}, \text{ 圆整 } D_i = 1200 \text{ mm}$$

由H314页表16-1查得釜体的 $DN = 1200 \text{ mm}$

1.1.2 釜体PN的确定

因操作压力 $P_w = 0.48 \text{ MPa}$, 故: $P_N = 0.6 \text{ MPa}$

1.2 釜体筒体壁厚的设计

1.2.1 设计参数的确定

设计压力 p : $p = (L/D)^{0.5} \sim LD^{0.5} P_w$, 取 $p = 1.1 \times 0.48 = 0.528 \text{ MPa}$;

液体静压力 $p_L = 1.1 \times 1.2 \times 10^{-3} \times 1000 \times 9.8 = 0.0132 \text{ MPa}$;

0.0132.

$$p_L/p = 0.0132/0.528 = 0.025 = 2.5\% < 5\%, \text{ 可以忽略 } p_L$$

计算压力 p : $p = p + p_L = p = 0.528 \text{ MPa}$;

设计温度 t : 65°C ;

焊缝系数 ϕ : $\phi = 1.0$ (双面对接焊, 100%无损探伤);

许用应力 $[\sigma]$: 根据材料0Cr18Ni10Ti、设计温度 65°C , 由文献[1]286页表14-4知 $[\sigma] = 137 \text{ MPa}$;

钢板负偏差 C_1 : $C_1 = 0.25 \text{ mm}$ (GB6654-96);

腐蚀裕量 C_2 : $C_2 = 1.0 \text{ mm}$ (双面腐蚀)。

1.2.2 筒体壁厚的设计

$$\text{由公式 } \delta = \frac{pD}{2[\sigma]\phi} + C \text{ 得:}$$

$$\frac{0.528 \times 1200}{2 \times 137 \times 1.0} = 3.567 \text{ mm}$$