

化工基础作业 3

1.

2-2 平壁炉的炉壁由厚 120mm 的耐火砖和厚 240mm 的普通砖砌成。测得炉壁内、外温度分别为 800℃ 和 120℃。为减少热损失，又在炉壁外加一石棉保温层，其厚 60mm，导热系数为 $0.2 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ ，之后测得三种材质界面温度依次为 800℃、680℃、410℃ 和 60℃。

(1) 问加石棉后热损失减少多少？(2) 求耐火砖和普通砖的导热系数。

2.

2-12 若石油精馏的原料预热器是套管换热器，重油与原油并流流动，重油进、出口温度分别为 243℃ 和 167℃，原油进、出口温度分别为 128℃ 和 157℃。现改为逆流操作，冷、热流体的初温和流量不变。由计算结果讨论其传热推动力和终温的变化情况。假设流体的物性和总传热系数不变，并忽略热损失。

3. 在一内钢管为 $\Phi 180 \times 10 \text{ mm}$ 的套管换热器中，将流量为 3500 kg/h 的某液态烃从 100℃ 冷却到 60℃，其平均比热为 $2380 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 。环隙逆流走冷却水，其进出口温度分别为 40℃ 和 50℃，平均比热为 $4174 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 。内管内外侧对流传热系数分别为 $2000 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 和 $3000 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，钢的导热系数可取为 $45 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 。假定热损失和污垢热阻可以忽略。试求：

- (1) 冷却水用量；
- (2) 基于内管外侧面积的总传热系数；
- (3) 对数平均温差；
- (4) 内管外侧传热面积。

4. 外径为 50mm 的不锈钢管，外包 6mm 厚的玻璃纤维保温层，其外再包 20mm 厚的石棉保温层，管外壁温为 300℃，保温层外壁温为 35℃，已知玻璃纤维和石棉的导热系数分别为 $0.07 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 和 $0.3 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ，试求每米管长的热损失及玻璃纤维层和石棉层之间的界面温度。