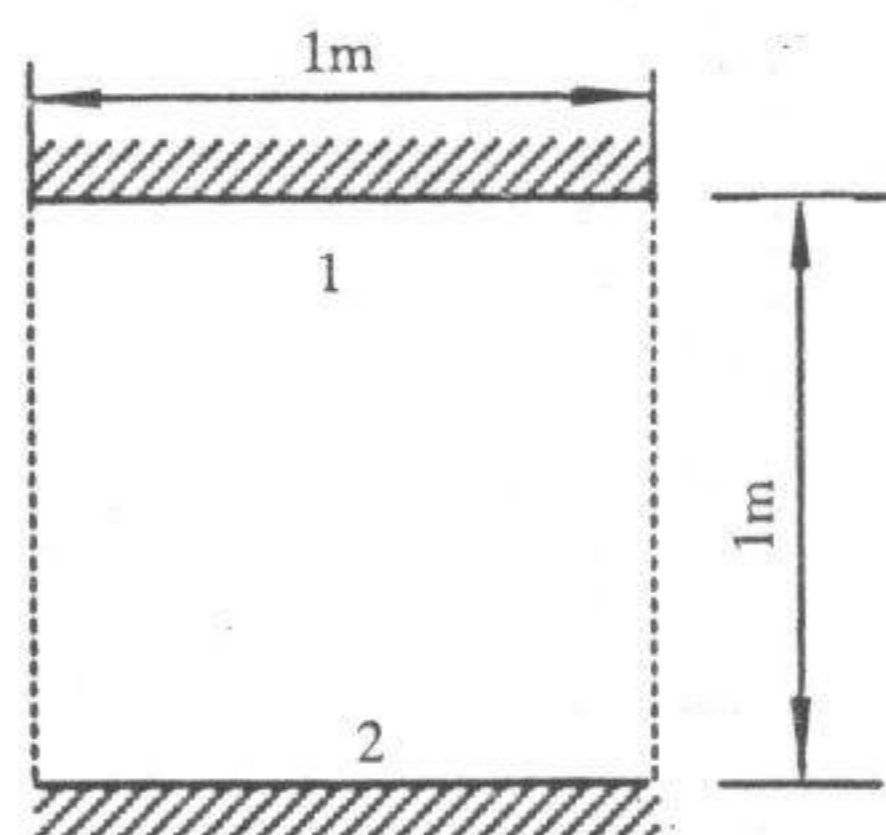


## 浙江大学 1998 年传热学期末考试题

### 1. 填充(30 分, 每题 2 分)

- (1) 按照导热机理, 水的气、液、固三种状态中\_\_\_\_\_状态下的导热系数最小。
- (2) 热扩散率(导温系数) $a = \lambda / (\rho c_p)$ 是表征\_\_\_\_\_的物理量。
- (3) 集总参数法的适用条件是\_\_\_\_\_。
- (4) 灰体是指\_\_\_\_\_。
- (5) 气体辐射具有①\_\_\_\_\_和②\_\_\_\_\_的特点。
- (6) 对服从兰贝特定律的物体, 辐射力  $E$  与定向辐射强度  $L$  之间的关系式为\_\_\_\_\_。
- (7) 附图 6 有无限长二平板, 角系数  $X_{1,2} =$ \_\_\_\_\_。
- (8) 何谓热边界层?  
\_\_\_\_\_。
- (9) 沸腾的临界热流密度是\_\_\_\_\_。
- (10) 格拉晓夫准则的物理意义\_\_\_\_\_; 表达式  $Gr =$ \_\_\_\_\_。
- (11) 若对流换热表面传热系数增加一倍, 其它条件不变。则临界热绝缘半径将\_\_\_\_\_。
- (12) 影响强制对流换热表面传热系数的因素有:\_\_\_\_\_。
- (13) 热水瓶的双层玻璃中抽真空是为了\_\_\_\_\_。
- (14) 自然对流换热在\_\_\_\_\_条件下发生关于特征长度  $l$  的自模化现象。
- (15) 雷诺比拟采用\_\_\_\_\_模型, 其结果在\_\_\_\_\_条件下与实验解相吻合。



附图 6 附录 A.4 题 1(7)附图

### 2. 问答题:(30 分)

- (1) (7 分) 直角坐标系中, 非稳态、有内热源、常导热系数的导热微分方程表达式是什么? 常见的导热问题边界条件分为哪三类? 试写出各类的数学表达式。
- (2) (7 分) 遮热板的作用是什么? 并说明其工作原理, 再举一个应用实例。
- (3) (7 分) 强化传热的原则是什么? 试举三个强化管内强制对流换热的方法。
- (4) (9 分) 试述影响膜状凝结换热的因素及不凝性气体影响凝结换热的原因。

### 3. 计算题:(40 分, 每题 20 分)

- (1) 有一薄壁同心套管式换热器, 薄壁分隔管(即内管)的直径为 100mm, 内管内流过质量流量为 2kg/s 的水, 由 20℃ 被加热至 60℃, 内外管间流过油, 温度从 200℃ 降至 80℃, 换热器在顺流状态下工作时, 其总传热系数  $k = 200 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ,
  - ① 求顺流时换热器所需的长度;
  - ② 当油侧污垢热阻为  $0.0002 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ 、水侧污垢热阻为  $0.0003 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$  时, 油侧与水侧的表面传热系数各为多少? (壁面曲率及壁厚均可忽略)
  - ③ 若换热器改为逆流状态工作, 所需长度又为多少? 与顺流时进行比较。

(已知:管内强制对流实验关联式:

$$Nu_f = 0.023 Re_f^{0.8} Pr_f^{0.4}, (Re_f = 10^4 \sim 1.2 \times 10^5,$$

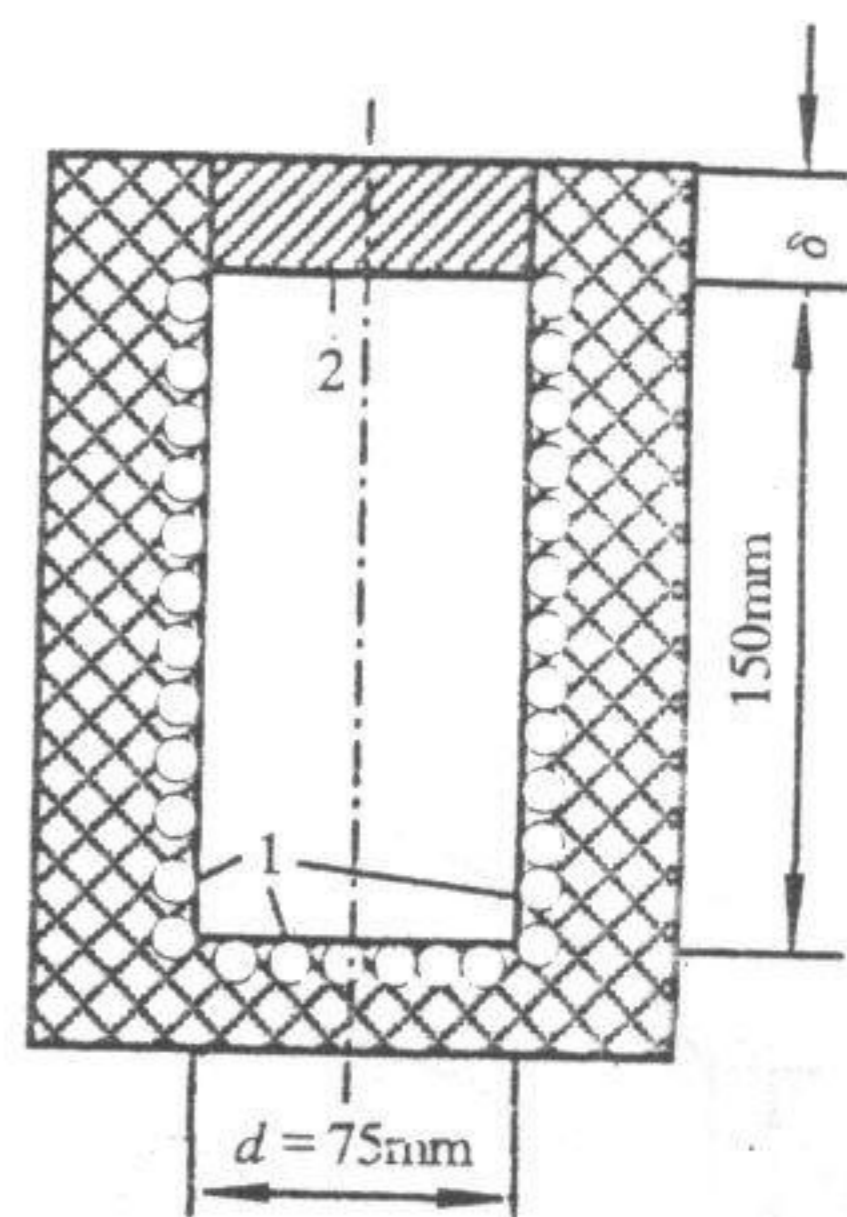
$$Pr_f = 0.7 \sim 120, l/d > 60);$$

40℃时水的物性:

$$\rho = 992.2 \text{ kg/m}^3, c_p = 4.17 \text{ kJ/(kg}\cdot\text{K)},$$

$$\lambda = 0.635 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}, \eta = 6.533 \times 10^{-4} \text{ Pa}\cdot\text{s})).$$

(2) 有一直径为 7.5cm、长 15cm 的圆筒状炉膛,炉底和炉侧壁均用电加热,其外侧均被良好地隔热,如附图 7。炉底和炉侧壁 1 的发射率为 0.5,并保持 723℃ 的壁温,炉塞 2 的内表面温度保持 327℃,发射率为 0.2。试求(1) 为保持给定条件,需提供多少电功率?(2) 设炉塞为厚 1cm 的钢板,其导热系数为 30W/(m·K),求炉塞外表面的温度。(不计对流换热)



附图 7 附录 A.4 题 3(2)附图