

东南大学 2001 传热学

一、简答题

1. 一蒸汽管道外包厚度相同的两种隔热材料，一种的导热系数较小，另一种的导热系数较大，从减小散热损失的角度考虑，应该把哪种包在外边？为什么？
2. 一块表面抛光的铝板和一块表面刷有白漆的铝板同时暴露于阳光之下，已知两块板对太阳辐射的吸收比相同，即 $\alpha_1 = \alpha_2$ ，但发射率 $\varepsilon_1 < \varepsilon_2$ 。如果两块板处于热稳态且忽略对流的作用，哪个表面温度更高？为什么？
3. 采用平板导热仪测量液体的导热系数，通常要使热面在上，冷面在下，为什么？如果测量气体导热系数，还应考虑哪些因素？
4. 用铠装热电偶测量锅炉尾部烟气的温度，如果烟气中所含的粉尘增加，对测量结果有何影响？为什么？
5. 一无限大平壁一侧绝热，初始温度 t_0 ，从某一时刻开始起另外一侧浸入温度为 t_1 的流体中（ $t_0 < t_1$ ），试画出过程开始后到达稳态前任意三个时刻平壁内的温度分布。
6. 一圆球和一正方体体积相同，材料都是紫铜，初始温度相同。如果同时放在空气中冷却，哪个冷却的快些，为什么？
7. 一逆流同心套管式换热器，加热介质和被冷却介质都是水，且流量相同，假如水的物性不发生变化，试画出冷水和热水的温度沿管长的变化曲线。水蒸气在 $0.5 \times 0.2\text{m}$ 的垂直平板上凝结，该平板如何放置能使传热效果更好些（假设液膜内是层流流动）？

二、计算题

1. 有一个 A,B 两块材料组成相同的复合平壁, 厚度分别为 50mm 和 20mm 导热系数分别为 $75\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 和 $50\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 。A 材料内部有体积发热强度为 $1.5 \times 10^6\text{W}/\text{m}^3$ 内热源。的左侧绝热, 右侧与接触良好, B 的右侧被水流冷却, 水流温度为 30°C , 与 B 的传热系数为 $1000\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。求 (1) 稳态条件下两块材料内的温度分布 (2) 两块材料两侧的温度
2. 20°C 的空气进入内径为 12mm。壁温恒为 200°C , 的直管, 入口空气的平均流速为 25m/s 。(1) 使出口空气温度达到 60°C , 的管长是多少 (2) 如果直管改为相应的蛇型管, 出口温度将如何变化?
3. 直径 200mm 的圆盘电热器 1 的上方有一直径为 400 mm 的半球罩 2, 圆盘周围的环境温度为 27°C ,。且为真空, 圆盘底部绝热且恰好位于半球底面上, 已知 $t_1=727^\circ\text{C}$, $t_2=227^\circ\text{C}$, $\varepsilon_2=0.1$, 试画出辐射网络图并求加热器所需规律。
4. 空气加热器的传热系数为 $40\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 传热面积 53m^2 , 空气入口处温度 2°C , , 每小时流量为 30 吨, 加热蒸汽 150°C , 的饱和蒸汽, 流出饱和水, 试求空气加热器出口的温度和传热量。