

江苏工业学院

2006 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 传热学 科目代码: 453

适用专业: 油气储运工程

一. 简答题 (64 分, 每小题 8 分)

1. 在高温蒸汽管道外包敷两种不同的保温材料, 一种导热系数较小, 另外一种导热系数较大, 如果包敷厚度相同, 则导热系数较小的应包在内侧还是外侧? 为什么?
2. 什么叫“临界热绝缘直径”? 写出其表达式。
3. 设计肋片时, 是否肋片越长越好?
4. 在求解导热问题时, 如果物体表面与环境既有对流换热, 又有辐射换热, 则边界条件如何写?
5. 水在管内被加热, 当水流量增大时, 水的出口温度是升高还是降低? 为什么?
6. 蒸汽分别在宽为 $2H$ 、高为 H 的垂直平壁和宽为 H 、高为 $2H$ 的垂直平壁上冷凝, 试比较两种情况下冷凝量的大小。
7. 冬季和夏季, 用空调维持室内恒温, 尽管室温都是 20°C , 但感觉却不同, 为什么?
8. 一加热器用过热蒸汽加热给水, 过热蒸汽在加热器中先被冷却到饱和温度, 再凝结成水, 最后被冷却成过冷水。设两种流体为逆流, 单相介质部分 $G_h C_{ph} < G_c C_{pc}$, 试画出冷、热流体的温度变化曲线。

- 二. (20 分) 厚度为 δ 的平壁, 内热源强度为 Φ , 一侧绝热, 另一侧暴露在 t_r 的流体中, 对流换热系数为 h , 平壁导热系数为 λ , 试: (1) 写出该问题的微分方程式和定解条件; (2) 求平壁中的温度分布表达式; (3) 求平壁中的最高温度。

- 三. (20 分) 采用测定铂丝电阻的方法可间接测定横掠铂丝的空气速度, 现测得铂丝直径 0.1mm, 长 10mm, 电阻 $0.2\ \Omega$, 通过铂丝的电流 1.2A, 铂丝表面温度 200°C , 空气温度 20°C , 求空气流速。
- 四. (22 分) 一直径为 200mm 的圆盘加热器 1, 其正上方为一直径 400mm 的半球罩 2, 它们被放置在 27°C 的大房间 3 中。圆盘加热器的底部和侧面均绝热, 且 $t_1=727^\circ\text{C}$, $\varepsilon_1=0.9$, $t_2=727^\circ\text{C}$, $\varepsilon_2=0.1$ 。求: (1) 画出该系统的辐射网络图; (2) 半球罩得到的热量; (3) 圆盘加热器的功率。
- 五. (24 分) 一条供热管道长 500m, 架空敷设, 管道内径 70mm, 外径 80mm, 管外包敷 50mm 厚的保温材料, 保温材料导热系数为 $0.05\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$, 钢管材料导热系数为 $40\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$, 管内侧对流换热系数 $5000\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{k})$, 保温层外侧对流换热系数 $10\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{k})$, 热水流量 $5000\text{kg}/\text{h}$, 进口温度 110°C , 水的比热容 $4.2\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{k}$, 空气温度 10°C , 求热水出口温度。

附录: 横掠单管对流换热实验关联式

$$Nu_m = C Re_m^n Pr_m^{0.25}$$

Re	C	n
0.4-4.0	0.989	0.330
4.0-40	0.911	0.335
40-400	0.683	0.466

空气的物性参数

t $^\circ\text{C}$	$\lambda\ \text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$	$\nu\ \text{m}^2/\text{s}$	Pr
20	0.0259	21.4×10^{-6}	0.703
110	0.0327	24.3×10^{-6}	0.687
200	0.0259	26.0×10^{-6}	0.680