

天津商业大学 2011 年研究生入学考试试题

专 业：工程热物理
 制冷及低温工程
 供热、供燃气、通风及空调工程
课程名称：传热学（809）

说明：答案标明题号写在答题纸上，写在试题纸上的无效。

一、名词解释（每小题 5 分，共 20 分）

- 1、导热和稳态导热
- 2、流动边界层和流动边界层厚度
- 3、自然对流和强制对流
- 4、投入辐射和定向辐射强度

二、简答题（每题 8 分，共 40 分）

- 1、在沸腾传热中，加热表面上哪些地点最容易形成汽化核心？为什么？
- 2、简述玻璃温室（暖房）保温的原理。
- 3、简述努塞尔数 Nu 与毕渥数 Bi 的异同点。
- 4、为什么在小直径管外面加保温材料时，可能会出现越加散热反而越大的现象？
- 5、讨论换热器顺流布置与逆流布置的优缺点。在什么条件下两者没有差别？

三、计算题（1、2 题每题 20 分，3、4 题每题 25 分，共 90 分。）

1、一个具有内热源 $\dot{\Phi}$ 、导热系数为 λ 、厚为 2δ 的无限大平板，已知其两侧表面的温度分别为 t_1 和 t_2 ，试求板内的温度分布及最高温度 t_{\max} 的位置。

2、有一内腔为 $0.2m \times 0.2m \times 0.2m$ 的正方形炉子，被置于室温为 27°C 的大房间中。炉底电加热，底面温度为 427°C ， $\epsilon = 0.8$ 。炉子顶部开口，内腔四周敷设绝热材料。已知炉子底部对炉子顶部环境的角系数为 0.2，试确定在不计对流传热的情况下，为保持炉子恒定的底面温度所需供给的电功率（要求画出网络图）。

3、初温为 30℃的水，以 0.9kg/s 的流量流经一套管式换热器的环形空间，水蒸气在该环形空间的内管中凝结，使内管外壁温维持在 100℃。换热器外壳绝热良好。环形夹层内管外径为 40mm，外管内径 60mm。试确定把水加热到 50℃时的套管长度。在管子出口截面处的局部热流密度是多少？

附注：①管槽内强制对流换热实验关联式：

$$Nu_f = 1.86(Re_f Pr_f \frac{d}{l})^{1/3} (\frac{\eta_f}{\eta_w})^{0.14}$$

层流：

$$Nu_f = 0.023 Re_f^{0.8} Pr_f^n \quad (\frac{l}{d} \geq 60)$$

湍流：

加热流体时 $n=0.4$ ；冷却流体时 $n=0.3$

②水的热物性性质见下表：

t (°C)	Cp(KJ/kg.k)	λ(W/m.K)	ν×106(m ² /s)	η×106(kg/m.s)	Pr
30	4.174	0.618	0.805	801.5	5.42
40	4.174	0.635	0.659	653.3	4.31
50	4.174	0.648	0.556	549.4	3.54

(表中 ν—运动粘度，η—动力粘度)

③ 不考虑大温差修正。

4、流量为 8000Kg/h、温度为 57℃的饱和氨蒸汽在套管式换热器中用流量为 90000 Kg/h、入口温度为 20℃的冷却水冷却成 34℃的过冷液氨。氨的汽化潜热是 $\gamma=1019.3\text{KJ/Kg}$ ，液氨的比热容为 $C_{p1}=4.96\text{KJ/(Kg.K)}$ ，水的比热容为 $C_{p2}=4.174\text{KJ/(Kg.K)}$ 。若氨的过冷段和冷凝段的传热系数分别为 $K_1=740\text{W/(m}^2\text{.K)}$ 和 $K_2=1260\text{W/(m}^2\text{.K)}$ ，试求逆流布置时所需的传热面积。