

天津商业大学 2008 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
与空调工程。

课程名称：传热学 809A

共 2 页 第 1 页

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、强制对流和自然对流
- 2、温度场和温度梯度
- 3、肋效率 η_f 与肋面总效率 η_o
- 4、吸收比 α 和发射率（黑度） ε

二、简答题（每小题 8 分，共 40 分）

- 1、用铝制的水壶烧开水时，尽管炉火很旺，但水壶仍安然无恙；而一旦壶内的水烧干后，水壶很快就被烧坏；试从传热学的观点分析这一现象。
- 2、简述努塞尔数 Nu 与毕渥数 Bi 的异同点。
- 3、一台空调机，在充灌制冷剂前若没有对系统抽真空，试问：这对空调机中冷凝器运行的传热性能有何影响？为什么？
- 4、简述辐射角系数 $X_{1,2}$ 的定义及性质， $X_{1,2}$ 在什么条件下纯是一个几何因子？
- 5、热水在两根相同的管道内以相同的流速流动，管外分别采用空气冷却和水冷却。经过一段时间后，两管内产生相同厚度的水垢。试问水垢的产生对哪一根管道的传热系数影响大？为什么？

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

1、半径 $R=25\text{mm}$ 、导热系数 $\lambda=17.3 \text{ W/(m.K)}$ 、均匀分布的内热源 $\dot{\Phi}=1.49 \times 10^6 \text{ W/m}^3$ 的无限长圆柱体，其外表面维持恒温 $t_w=50^\circ\text{C}$ 。试求在稳态条件下：① 圆柱体内温度分布的表达式；② 外表面的热流密度 q_w ；③ 圆柱体中心处的温度 t_0 。

2、室温 $t_\infty=10^\circ\text{C}$ 的大厂房中有一根直径 $d=100\text{mm}$ 的排烟通道，通道由长 $L=10\text{m}$ 的水平段和高 $H=2\text{m}$ 的垂直段组成，其平均（外）壁温 $t_w=70^\circ\text{C}$ 。试计算厂房排烟通道每小时的对流散热量 Φ 为多少？已知： 40°C 空气的物性数据为：密
您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心
获取更多考研资料，请访问 <http://download.kaoyan.com>

度 $\rho = 1.128 \text{ kg/m}^3$, 比热 $C_p = 1.005 \text{ kJ/(kg} \cdot \text{°C)}$, 导热系数 $\lambda = 0.0276 \text{ W/(m} \cdot \text{°C)}$,

共 2 页 第 2 页

运动粘度 $\nu = 16.96 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, $Pr = 0.699$ 。自然对流换热的实验关联式为:

$$Nu = C(Gr \cdot Pr)^n$$

对竖管: 层流时 $Gr = 10^4 \sim 3 \times 10^9$, 式中系数 $C = 0.59$, 指数 $n = 0.25$;

过渡流时 $Gr = 3 \times 10^9 \sim 2 \times 10^{10}$, 式中系数 $C = 0.0292$, 指数 $n = 0.39$;

湍流时 $Gr > 2 \times 10^{10}$, 式中系数 $C = 0.11$, 指数 $n = 1/3$ 。

对横管: 层流时 $Gr = 10^4 \sim 5.76 \times 10^8$, 式中系数 $C = 0.48$, 指数 $n = 0.25$

过渡流时 $Gr = 5.76 \times 10^8 \sim 4.65 \times 10^9$, 系数 $C = 0.0445$, 指数 $n = 0.37$;

湍流时 $Gr > 4.65 \times 10^9$, 式中系数 $C = 0.10$, 指数 $n = 1/3$ 。

3、两块平行放置的平板其表面发射率均为 0.9, 温度分别为 $t_1 = 627^\circ\text{C}$ 及 $t_2 = 27^\circ\text{C}$, 板间距远小于板的宽度与高度。试计算: (1) 板 1 的自身辐射; (2) 对板 1 的投入辐射; (3) 板 1 的反射辐射; (4) 板 1 的有效辐射; (5) 板 2 的有效辐射; (6) 板 1、2 间的辐射换热量。

4、流量为 7920 公斤/小时、 120°C 的饱和水蒸汽与入口温度为 24°C 、流量是 75600 公斤/小时的冷却水进行换热; 水蒸汽完全凝结以后又过冷, 出口凝结水温度是 90°C , 换热器为顺流布置。设换热器冷凝部分传热系数 $K_1 = 3500 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{k)}$, 过冷部分的传热系数 $K_2 = 1150 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{k)}$, 蒸汽潜热 $r = 2202 \text{ kJ/kg}$, 水比热 $C_p = 4.176 \text{ kJ/(kg} \cdot \text{°C)}$ 。求换热器所需的总换热面积。