

大连理工大学

第 1 页

二〇〇二年硕士生入学考试

传热学

试题

共 2 页

一、(30 分) 回答下列问题

1. 写出单层平壁导热、对流换热和传热过程的热阻。
2. 试述流体的物性参数对于对流换热过程的影响。
3. 试述不凝结气体对凝结换热的影响。
4. 什么是一个表面的自身辐射、投入辐射和有效辐射?
5. 试述气体辐射的基本特点。
6. 用热电偶来测量管道中高温气流的温度 T_f , 管道温度 $T_w < T_f$ 。试分析热电偶结点的换热方式。

二、(15 分) 以平板表面二维、稳态、常物性、不可压缩、无内热源、强迫对流换热为例, 用相似分析法推导出强迫对流换热的准则方程式。

三、(15 分) 两块大钢板, 用一根直径为 25mm、长为 0.3m 的钢棍隔开。钢棍两端被焊接在两块钢板上, 钢板左端温度为 $t_1=100^\circ\text{C}$, 右端温度为 $t_2=80^\circ\text{C}$, 钢板间填满绝缘材料。当两板间有电位差, 就将有电流通过钢棍。已知钢棍的电阻发热量为 20W, 钢棍的 $\lambda=45\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。试求钢棍内部的最高温度 $T_{\max}$ 和两端的热流 Q_1 和 Q_2 。四、(10 分) 一温度为 20°C 的圆钢, 长 0.3m, 直径为 0.06m, 热导率为 $35\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 密度为 $7800\text{kg}/\text{m}^3$, 比热容为 $460\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, 通过长 6m, 温度为 1250°C 的加热炉时表面传热系数为 $100\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。如欲将圆钢加热到 850°C , 试求圆钢通过加热炉的速度。五、(10 分) 两个非凹面积相等的黑体被置于一绝热的包壳中。假定两黑体的温度分别为 T_1 和 T_2 , 且相对位置是任意的, 试画出该辐射换热系统的网络图, 并导出绝热包壳表面温度 T_3 的表达式。

六、(20 分) 在用 13°C 的水冷却从分馏器得到的 80°C 的饱和苯蒸气。水的流量为 5kg/s , 比热为 $4186\text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$; 苯的汽化潜热为 $394.5 \times 10^3\text{ J/kg}$, 比热为 $1758\text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$; 传热系数为 $1140\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。若采用单流程顺流换热器, 试求使 1kg/s 的苯蒸气凝结并过冷到 47°C 所需要的换热面积。



以 3m/s 的速度吹过平板, 平板长为 200mm 。若不在平板上吹气, 平板上的总散热量。已知该平板的散热公式为:

$$N_{\text{总}} = 0.017 t_{\text{壁}}^{1.25} \quad (\text{单位})$$

$t_{\text{壁}}/^{\circ}\text{C}$	$+15$	$+50$
$N_{\text{总}}/\text{W}$	0.025	0.028
$t_{\text{壁}}/^{\circ}\text{C}$	$+100$	18.50
$N_{\text{总}}/\text{W}$	0.19	0.709