

江苏科技大学

2017 年硕士研究生入学考试初试试题

科目代码: 807 科目名称: 传热学 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回

一、名词及概念解释 (每题 3 分, 共 30 分)

- | | | | | |
|---------|---------|----------|----------|----------|
| 1. 热对流 | 2. 传热系数 | 3. 二维温度场 | 4. 过剩温度 | 5. 肋效率 |
| 6. 毕渥准则 | 7. 时间常数 | 8. 普朗特准则 | 9. 光谱辐射力 | 10. 肋化系数 |

二、回答问题 (每题 9 分, 共 72 分)

1. 如何强化由几个环节串联而成的传热过程?
2. 推导导热微分方程的理论基础是什么?
3. 说出非稳态导热过程的特点。
4. 在什么情况下流动边界层和热边界层相互重合。
5. 应用实验关联式进行传热计算时应注意些什么?
6. 在室内穿着不同颜色的衣服是否有不同的体感温度? 为什么?
7. 为什么微分方程的解可以用准则方程表示?
8. 冷热流体进出口温度相同的换热器, 其传热温差是否相同?

三、计算 (每题 12 分, 共 48 分)

1. 一冷藏室的墙由钢皮、矿渣棉及石棉板三层叠合构成, 各层的厚度依次为 0.794mm 、 152mm 及 9.5mm , 导热系数分别为 45 、 0.07 、及 $0.1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。冷藏室的有效换热面积为 37.2m^2 , 室内、外气温分别为 -2°C 及 30°C , 室内、外壁面的表面传热系数可分别按 1.5 及 $2.5\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 计算。为维持冷藏室温度的恒定, 试确定冷藏室内的冷却排管每小时需带走多少热量。

2. 一热电偶的热接点可近似地看成为球形, 初始温度为 25°C , 后被置于温度为 200°C 的气流中。问欲使热电偶的时间常数 $\tau_c = 1\text{s}$, 热接点的直径应为多大? 已知热接点与气流间的表面传热系数为 $350\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, 热接点的物性为:
 $\lambda = 20\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K}), c = 400\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K}), \rho = 8500\text{kg}/\text{m}^3$ 。

3. 一电功率为 1kW 的电炉向 0°C 空间辐射能量, 炉丝温度为 847°C , 直径为 1mm , 发射率为 0.95 , 电炉的效率 (辐射功率与电功率之比) 为 0.96 。试确定所需炉丝的长度。

4. 一个壳侧为一程的壳管式换热器用来冷凝 7335Pa 的饱和水蒸汽, 每小时凝结 18kg 蒸汽, 水蒸气温度 $t_s = 39.87^\circ\text{C}$, 汽化潜热 $r = 2407.3\text{kJ/kg}$ 。冷却水的进口温度为 25°C , 出口温度为 35°C 。设传热系数 $k = 1800\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, 试求所需的传热面积。