

# 青 岛 科 技 大 学

## 二 00 七 年 硕 士 研 究 生 入 学 考 试 试 题

### 考 试 科 目：传 热 学

- 注意事项：1. 本试卷共 4 道大题（共计 15 个小题），满分 150 分；  
2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；  
3. 必须用蓝、黑钢笔或签字笔答题，其它均无效。

\*\*\*\*\*

#### 一、名词解释（本大题 15 分，每小题 3 分）

1. 珠状凝结
2. 辐射角系数
3. 对流换热温度边界层
4. 核态沸腾
5. 肋效率

#### 二、简答题（本大题 25 分，每小题 5 分）

1. 如何强化膜状凝结换热？并试举出一个强化水平管外凝结换热的例子。
2. 在水平加热表面上沸腾（壁面温度可控）时，随着壁面过热度的增加，沸腾换热表面传热系数是否一定增加？为什么？
3. 什么情况下可以说两个物理现象是相似的？
4. 用一支插入装油的铁套管中的玻璃水银温度计来测量储气筒里的空气温度，请分析如何减小测试误差。
5. 什么是临界热绝缘直径？平壁外和圆管外敷设保温材料是否一定能起到保温的作用？为什么？

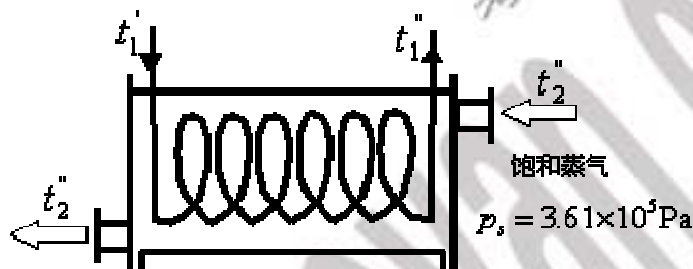
#### 三、计算题（本大题 80，每小题 20 分）

- 1、为研究一换热设备的换热情况,采用一个缩小成原设备 1/10 的模型来研究,已知原设备空气流速为 2m/s,热条件不变,模型中流体仍是空气,求模型中空气流速是多少才能保证模型与原设备的换热现象相似。
- 2、一内径为 75mm 、壁厚 2.5mm 的热水管，管壁材料的导热系数为 60W/m.k，管内热水温度为 90 ℃，管外空气温度为 20 ℃。管内外的换热系数分别为 500W/m<sup>2</sup>.K 和 35W/m<sup>2</sup>.K。试求该热水管单位长度的散热量。

- 3、两平行大平壁的发射率各为 0.5 和 0.8, 如果中间加入一片两面发射率均 0.05 的铝箔, 计算辐射换热减少的百分数
- 4、用一裸露的热电偶测试圆管中气流的温度, 热电偶的指示值  $t_1=170^\circ\text{C}$ 。已知管壁温度  $t_w=90^\circ\text{C}$ , 气流对热接点的表面传热系数为  $h=50\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ , 热接点的表面发射率为 0.6。试确定①气流的真实温度, ②测温误差, ③并简要说明如何减小误差

#### 四、综合题 (本大题 30)

如图所示换热器,  $0.361\text{ MPa}$  ( $t_s=140^\circ\text{C}$ ) 的水蒸气在管外凝结, 其表面传热系数  $h_0 = 9500\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。冷却水在盘管内流动, 流速为  $0.8\text{m/s}$ , 管外径为  $18\text{mm}$ , 壁厚为  $1.5\text{mm}$ , 导热系数为  $\lambda = 132\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , 盘管的弯曲半径为  $90\text{mm}$ 。冷水进换热器时的温度为  $25^\circ\text{C}$ , 加热到  $95^\circ\text{C}$ 。



不计管内入口效应修正及温差修正, 试求:

1. 盘管内水的对流换热系数;
2. 换热器的对数平均温差;
3. 求换热器的传热系数和单位时间换热量;
4. 盘管的总长度。

附:

1. 管内湍流强制对流换热实验关联式为:

$$Nu_f = 0.023 Re_f^{0.8} Pr_f^n \text{ (加热流体时 } n=0.4, \text{ 冷却流体时 } n=0.3)$$

2. 水按常物性处理, 其物性参数是:

$$\rho = 983.2\text{ kg}/\text{m}^3; C_p = 4.179\text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K}), \lambda = 65.9 \times 10^{-2}\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

$$\nu = 0.478 \times 10^{-6}\text{ m}^2/\text{s}; Pr = 2.99$$

3. 弯管修正系数:  $C_r = 1 + 10.3 \left(\frac{d}{R}\right)^3$

