

华南理工大学
2016 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 流体力学与传热

适用专业: 化工过程机械, 油气储运工程

共 2 页

一 名词解释 (每小题 5 分, 共 20 分)

1. 雷诺相似准则
2. 迹线
3. 换热器效能
4. 最大可能传热量

二 简答题 (每小题 10 分, 共 40 分)

1. 简要说明流体边界层的定义, 流体边界层的厚度如何确定?
2. 运用圆管沿程损失计算公式进行非圆管计算时, 什么情况下可用当量直径 d_e 代替计算, 而哪些情况下的计算又不能用当量直径 d_e 代替? 请简要说明。
3. 间壁式换热器的总传热热阻由哪几项组成? 从热阻方面考虑, 如何强化间壁式换热器的传热?
4. 请简述采用对数平均温差法进行换热器校核热计算时的基本步骤。

三 计算题 (共 90 分)

1. 已知平面流动的速度分量为: $u_x = x + t^2$, $u_y = -y + t^2$ 。求: 当 $t = 1$ 时, 点 $M(1, 1)$ 的流线方程。(15 分)

2. 如图 1 水泵进水系统所示, $h = 3m$, 管径 $d = 0.25m$, 同时 1, 2 断面间的总水头损失为 $h_w = 8.5 \frac{v^2}{2g}$, 断面 2 处的真空度为 $\frac{P}{\gamma} = 4.08H_2O$, 求这一水泵进水系统的流量。

(15 分)

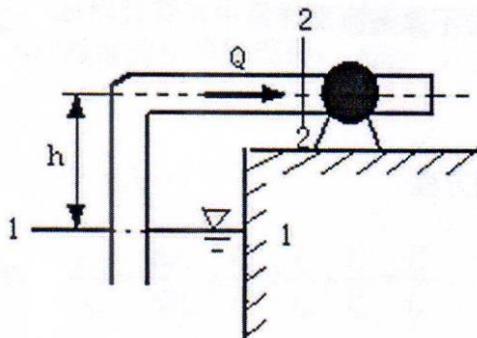


图 1 水泵进水系统

3. 对某一桥墩采用模型比例为 $\frac{l_m}{l_n} = \frac{1}{6}$ 进行实验。已经模型中水流速度为 0.76 m/s ，实测模型桥墩水流作用力为 4 N ，求原型中相应的流速与作用力。（15 分）
4. 质量流量为 2.4 kg/s 冷流体（比焓为 $0.81 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ ）进入一台逆流换热器，进入换热器时的温度为 0°C ，在换热器中被质量流量为 2 kg/s 热流体（比焓为 $0.96 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ ）加热到 400°C ，热流体进入换热器的温度为 700°C 。1) 热流体流出换热器的温度为多少 $^\circ\text{C}$ ？2) 在其它状态都不变的情况下，如果要将冷流体加热到 500°C ，此逆流换热器的面积需要增加的百分比是多少？（20 分）
5. 一台套管式油冷却器里，热油在 $\Phi 25 \times 2.5 \text{ mm}$ 的金属管内流动，冷却水在套管环隙内流动，油和水的质量流量都为 0.06 kg/s ，油的进、出口温度分别为 150°C 和 80°C ，水的进口温度为 20°C 。油侧对流传热系数为 $1.5 \text{ kW/m}^2 \cdot \text{K}$ ，水侧的对流传热系数为 $3.5 \text{ kW/m}^2 \cdot \text{K}$ ，油的比热为 $2.0 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ ，试分别计算套管式油冷却器在逆流和顺流操作时所需要的管长（计算时可忽略污垢热阻及管壁导热热阻）。（25 分）