

华南理工大学 2015 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: 动力机械及工程, 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)

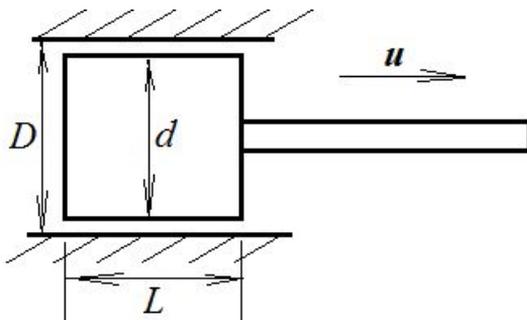
1. 复合传热
2. 肋化系数
3. 临界热绝缘直径
4. 流体当量直径

二、简答题 (每小题 10 分, 共 30 分)

1. 为强化一台油冷却器的传热, 有人用提高冷却水流速的办法, 但发现效果并不显著, 试分析原因。
2. 解释换热器效能 ϵ 和传热单元数 NTU 的物理意义, 分别写出表达式。在 NTU 相等的情况下, 为什么逆流换热器的效能大于顺流换热器的效能?
3. 假定大气为理想气体且仅受重力 g 的作用, 气温 T 随海拔高度 h 近似不变, 试通过公式推导说明气压 p 与海拔高度 h 之间的关系。

三、计算题 (共 100 分)

1. 试设计一台管壳式换热器, 利用 130°C 的饱和水蒸气的冷凝作为加热热源, 将质量流量为 10 kg/s 的水从 85°C 加热到 99°C 。拟采用单壳程、双管程的换热器, 每管程含有 30 根外径为 25 mm 的管子, 假设以管外径为基准的传热系数为 $2800\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 试计算所需要的管长 (水的比热 $C_p=4.21\text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$)。 (15 分)
2. 一台逆流换热器换热面积为 1 m^2 , 使用初期把 $M_1 C_{p1}=1272\text{ W}/^\circ\text{C}$ 的热流体从 200°C 降低至 140°C , 把冷流体从 30°C 加热到 120°C 。该换热器在运行一年后, 在冷热流体进口温度不变的情况下, 测得冷流体出口温度仅为 90°C 。求: (1) 该换热器换热量降低了多少? (2) 该换热器壁面上产生的污垢热阻 R_f 为多少? (25 分)
3. 如右图所示。已知: $u=0.8\text{ m/s}$, $D=100\text{ mm}$, $d=99.96\text{ mm}$, $L=120\text{ mm}$, $\mu=100\text{ cP}$, 流动为层流, 试求运动物体受到的阻力。 (15 分)



4. 密度为 ρ 的流体流经一水平管，测得进口压力 p_1 和出口压力 p_2 ，水平管的进口面积为 A_1 ，出口面积为 A_2 。试求流体的进口流速 u_1 和出口流速 u_2 的表达式（忽略流动损失）。（15 分）
5. 密度为 $\rho=1000 \text{ kg/m}^3$ 的流体流经某一水平收缩管，入口压力为 8 atm （表压），入口直径为 $d_1=80 \text{ mm}$ ；出口为大气，出口直径为 $d_2=40 \text{ mm}$ ，试求流体对收缩管的作用力（大气压 $p_a=1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ）。（15 分）
6. 试用因次分析法求出绕流圆柱所受阻力 F 与圆柱直径 d 、流体密度 ρ 、动力粘度 μ 及流速 u 的关系。（15 分）