

# 2007年硕士学位研究生入学统一考试试题

## 流体力学 A 卷

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。

提示：张量形式的动量方程为

$$\frac{\partial u_i}{\partial t} + u_j \frac{\partial u_i}{\partial x_j} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x_i} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial}{\partial x_i} \left( \lambda \frac{\partial u_k}{\partial x_k} \right) + \frac{1}{\rho} \frac{\partial}{\partial x_j} \left[ \mu \left( \frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \right] + f_i$$

一、简答题(共 60 分)

1. 什么样的流体不能用连续介质假设？
2. 流体的动力学压强和静力学压强分别指什么？在什么条件下两者相等？
3. 速度的散度和旋度有何差别，其物理意义是什么？
4. 马赫数(Ma)和雷诺数(Re)是怎么定义的，分别表示什么物理意义？
5. 在流场的速度分解中，每项表示的物理意义是什么？(提示：Helmholtz 速度分解为

$\vec{V} = \vec{V}_p + \mathbf{S} \cdot \delta \vec{r} + \mathbf{A} \cdot \delta \vec{r}$ ，其中  $\mathbf{S}$  和  $\mathbf{A}$  分别是对称矩阵和反对称矩阵)