

中国石油大学（华东）

2007 年硕士学位研究生入学考试试题 A

考试科目：工程流体力学 总 2 页 第 1 页

注意：考生在本试卷或草稿纸上答题无效。所有试题答案必须标明题号，按序号在专用答题纸上。

以下是试题内容：

一、简作题：（本题 50 分）

- 1、温度对流体粘度的影响关系？（本小题 4 分）
- 2、写出等压面的微分方程，并简述等压面特性。（本小题 4 分）
- 3、什么是缓变流？其断面上有什么水力特性？为何引入缓变流这个概念？（本小题 4 分）
- 4、节流式流量计的工作原理？（本小题 4 分）
- 5、说明雷诺数的物理意义及用途。（本小题 4 分）
- 6、为什么管路绝对粗糙度一定的管路，可能是水力光滑管，也可能是水力粗糙管？（本小题 4 分）
- 7、并联管路的水力特性？（本小题 4 分）
- 8、在相同的作用水头和出口面积条件下，孔口与管嘴哪个出流量大？为什么？（本小题 4 分）
- 9、如图 1 所示盛水容器，该容器以等角速度 ω 绕中心轴旋转，试写出位于 A 点处单位质量液体所受的质量力分量的表达式。（本小题 4 分）

图 1

- 10、标出图 2 所示水平放置的变径弯管中液流的受力情况，并列出动量方程式（不简化、不移项）。（本小题 8 分）

图 2

- 11、检查以下量是否为无因次数。（本小题 6 分）

$$(1) \frac{2LQ\rho}{\Delta p}; \quad (2) \frac{2LQ\rho}{\Delta p}$$

式中：——压强； ρ ——密度；Q——体积流量；L——长度。

考试科目：工程流体力学 总 2 页 第 2 页

- 二、盛水容器底部有一个半径 $r=2.5\text{cm}$ 的圆形孔口，该孔口用半径 $R=4\text{cm}$ 、自重 $G=2.452\text{N}$ 的圆球封闭，如图 3 所示。已知水深 $H=20\text{cm}$ ，试求升起球体所需的拉力 T。（本题 20 分）

图 3

- 三、已知流速场 $u_x = x^2 + y^2 + z^2$ ，求 $t=0$ 时通过 $x=-1, y=1, z=1$ 点的流线。（本题 15 分）

- 四、不同管径的两管道的连接处出现截面突然扩大。管道 1 的管径 $d_1=0.2\text{m}$ ，管道 2 的管径 $d_2=0.3\text{m}$ 。为了测量管 2 的沿程水头损失系数 λ 以及截面突然扩大的局部水头损失系数 ξ ，在突扩处前面装一个测压管，在其它地方再装两测压管，如图 4 所示。已知 $l_1=1.2\text{m}$ ， $l_2=3\text{m}$ ，测压管水柱高度 $h_1=80\text{mm}$ ， $h_2=162\text{mm}$ ， $h_3=152\text{mm}$ ，水流量 $Q=0.06\text{m}^3/\text{s}$ ，试求 λ 和 ξ 。（本题 20 分）

图 4 图 5

- 五、图 5 所示，矩形堰单位长度上的流量 $Q = k H^{3/2}$ ，式中 k 为常数，H 为堰顶水头，g 为重力加速度，试用量纲分析法确定待定指数 x、y。（本题 15 分）

- 六、图 6 所示，水箱上有两个完全相同的孔口， $H_1=6\text{m}$ ， $H_2=2\text{m}$ ，试求密封容器上的表压强 p。（本题 15 分）

图 6 图 7

七、推导图 7 所示斜面（与水平面成 α 角）上以等加速 a 斜向下运动容器中平衡液体压力分布规律。（本题 15 分）

