

华南理工大学

2010 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上做答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 不可压缩流体力学

适用专业: 流体机械及工程

共 2 页

一、名词解释 (共 25 分, 每小题 5 分)

1. 理想流体:
2. 流线
3. 边界层
4. 拉格朗日方法
5. 有效汽蚀余量

二、简答题 (共 30 分, 每小题 6 分)

1. 什么是连续介质假设, 流体力学研究中引入连续介质假设的意义何在?
2. 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?
3. 分别说明串联/并联管路的水力特性?
4. 什么是水力光滑管, 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?
5. 写出不可压缩且定常流动的伯努力方程并解释其含义。

三、计算题 (共 40 分)

1. 已知二维定常不可压流场 $u_x = x^2 + 2xy, u_y = -2xy - y^2$, 问此流场是否成立?

(本题 10 分)

2. 为确定管道流量, 常用如图 3.2 所示的文丘里流量计测量。它由渐变管和压差计两部分组成。设压差计中的工作液体与被测液体均为水, 已知管径 d_1 、 d_2 及压差计的水头差 D_h 。试求流量 Q 的表达式。(本题 15 分)

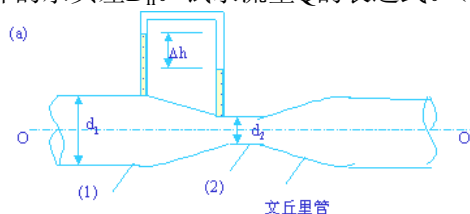


图 3.2

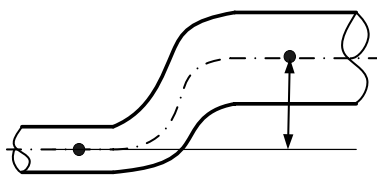


图 3.3

3. 如图 3.3 所示, 有一管路, A、B 两点的高差 $\Delta z=1\text{m}$, 点 A 处直径 $d_A=0.25\text{m}$, 压强 $p_A=7.84\times 10^4\text{N/m}^2$, 点 B 处直径 $d_B=0.5\text{m}$, 压强 $p_B=4.9\times 10^4\text{N/m}^2$, 端面平均流速 $v_A=1.2\text{m/s}$, 试求: 断面平均流速 v_B 、管中水流方向以及损失的水头。(本题 15 分)

四、层流和湍流两种流态各有何特点? 如何判断管内流动的流态? 说明雷诺数的物理意义? 为什么用雷诺数判别流态能够说明流动阻力的物理本质? (本题 15 分)

五、作图说明流体管内流动从小截面流向突然扩大的大截面管道时的流线分布情况, 并解析局部损失发生的原因。(本题 15 分)

六、联系实际说明: (本题 25 分)

1. 气蚀现象的发生有哪些方面的危害, 为保证泵工作时不发生汽蚀, 有效汽蚀余量和必需汽蚀余量应满足什么条件? 在满足两者特定关系的流量下, 是否就一定不会发生气蚀了? (本题 15 分)
2. 粘性流体绕流物体时产生阻力的原因? 如何减少阻力? (本题 10 分)