

昆明理工大学 2009 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码：836

考试科目名称：流体力学

试题适用招生专业：市政工程、供热、供燃气、通风及空调工程

考生答题须知

1. 所有题目（包括填空、选择、图表等类型题目）答题答案必须做在考点发给的答题纸上，做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册，答题如有做在本试题册上而影响成绩的，后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答（画图可用铅笔），用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

一、是非题（每小题 1 分，共 10 分。正确的打√，错误的打×）

1. 15℃时水的动力粘度小于 20℃时水的动力粘度。 ()
2. 粘滞性和固体边界的影响是流体产生能量损失的内因。 ()
3. 液体表面压强的大小，对其液体内部不同点的影响是不同的。 ()
4. 曲面上静水总压力的竖直分力等于压力体中的液体重量。 ()
5. 渐变流任意两个过流断面的测压管水头为一常数。 ()
6. 恒定流一定是均匀流，层流也一定是均匀流。 ()
7. 在并联管道中，若按长管考虑，则支管长的沿程损失较大，支管短的沿程损失较小。 ()
8. 断面比能沿流程总是减小的。 ()
9. 流体中发生真空时，其相对压强必小于零。 ()
10. 不可压缩液体连续性微分方程 $\frac{\partial u_x}{\partial x} + \frac{\partial u_y}{\partial y} + \frac{\partial u_z}{\partial z} = 0$ 只适用于恒定流。 ()

二、填空题（每空 2 分，共 20 分）

1. 流体力学中常用的三大力学模型为 ()。
2. () 流动中全加速度等于零。
3. 紊动阻力相似要求沿程阻力系数的比尺 $\lambda_\lambda = \frac{\lambda_p}{\lambda_m}$ 应等于 ()。
4. 牛顿内摩擦定律适用条件是 ()。
5. 在粘性流体的绕流中，在固体壁面附近有一很薄的流层，存在着很大的 ()，因而 () 不能忽略。这个流层就是边界层。
6. 沿程水头损失系数与谢才系数 C 之间的关系式为 ()。
7. 一均匀管流，管长 100 米，管径 20 毫米，水流的水力坡度为 0.008，则管壁的切应力为 ()

Pa。

8. 压强为 3500kN/m^2 时水的体积为 1.00 m^3 ，当压强增加到 24000kN/m^2 时体积为 0.99 m^3 。当压强增加到 7000kN/m^2 时水的体积为（ ） m^3 。
9. （市政工程专业做）山体内有一条很窄的裂缝，垂向深达 1200 米，若其内充满静止的渗透水，则裂隙最深处每平方米山体受到的水平静水推力为（ ）N。
9. （供热、供燃气、通风及空调工程专业做）大体积容器中的压缩空气，经一收缩喷嘴喷出，喷嘴出口处的压强为 100kN/m^2 ，温度为 -30°C ，流速为 250m/s ，则容器中的压强为（ ） kN/m^2 。

三、单选题（每小题 2 分，共 30 分）

1. 按连续介质的概念，流体质点是指（ ）。
- A. 流体的分子 B. 流体内的固体颗粒
- C. 几何的点 D. 几何尺寸同流动空间相比是极小量，又含有大量分子的微元体
2. 仅受重力时，静止液体的测压管水头线为（ ）。
- A. 水平线 B. 斜线 C. 平行线 D. 铅垂线
3. 某点的真空值为 65000 Pa ，当地大气压为 0.1M Pa ，该点的绝对压强为（ ）Pa。
- A. 65000Pa B. 55000Pa C. 35000Pa D. 165000 Pa
4. 按重力相似准则设计模型，若几何比尺为 100，则流速比尺为（ ）。
- A. 100 B. 10 C. 20 D. 50
5. 雷诺数是判别下列哪种流态的重要的无量纲数（ ）。
- A. 急流和缓流 B. 均匀流和非均匀流
- C. 层流和紊流 D. 恒定流和非恒定流
6. 以下说法正确的是（ ）。
- A. 静止流体的动力粘度为 0 B. 静止流体的运动粘度为 0
- C. 静止流体受到的切应力为 0 D. 静止流体受到的压应力为 0
7. 水和空气两种不同流体在圆管内流动，临界雷诺数 Re_{cr} 的关系是（ ）。
- A. $Re_{cr\text{水}} > Re_{cr\text{空气}}$ B. $Re_{cr\text{水}} < Re_{cr\text{空气}}$
- C. $Re_{cr\text{水}} = Re_{cr\text{空气}}$ D. 因温度和压力不同而不同
8. 吸入式水泵安装的确定的主要是以（ ）来控制的。
- A. 允许真空值 B. 允许流速 C. 允许管径 D. 允许比阻抗。
9. 在并联管道上，因为流量不同，所以虽然各单位重量流体（ ）相同，但通过各管的水流所

损失机械能总量却不相同。

- A. 表面张力 B. 粘滞力 C. 测压管水头线 D. 水头损失

10. 当水流条件一定时, 随着液体动力粘性系数的加大, 紊流附加切应力就()。

- A. 加大 B. 减小 C. 不变 D. 不定

11. 以下关于层流和紊流的说法正确的是()。

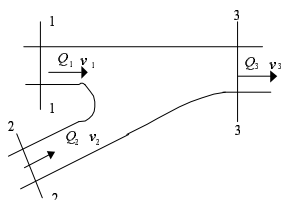
- A. 层流为恒定流, 紊流为非恒定流, 且层流断面流速分比比紊流均匀
B. 层流为恒定流, 紊流为非恒定流, 且紊流断面流速分布较层流均匀
C. 层流和紊流均为恒定流, 但流速分布不同
D. 层流和紊流均为非恒定流, 但流速分布不同

12. 设有一恒定汇流, 如图所示, $Q_3 = Q_1 + Q_2$, 根据总流伯努力方程式, 则有()。

$$A. z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} + z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} = z_3 + \frac{p_3}{\rho g} + \frac{\alpha_3 V_3^2}{2g} + h_{w_{1-3}} + h_{w_{2-3}}$$

$$B. \rho g Q_1 \left(z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} \right) + \rho g Q_2 \left(z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} \right) \\ = \rho g (Q_1 + Q_2) \left(z_3 + \frac{p_3}{\rho g} + \frac{\alpha_3 V_3^2}{2g} \right) + \rho g Q_1 h_{w_{1-3}} + \rho g Q_2 h_{w_{2-3}}$$

- C. 上述两式均不成立, 都有错误
D. 上述两式均成立。



13. 在紊流粗糙管区()。

- A. 管壁粗糙不同的管道沿程阻力系数相同
B. 粘性底层(或层流底层)覆盖了管壁粗糙高度
C. 沿程阻力系数只取决于雷诺数
D. 沿程水头损失与断面平均流速的平方成正比。

14. 方形管道的边长和通过的流量同时减小一半, 雷诺数()。

- A. 等于原值的一半 B. 保持不变
C. 等于原值的两倍 D. 等于原值的四倍

15. 动力粘度的量纲是()。

- A. $FL^{-2}T$ B. $FL^{-1}T^{-1}$ C. FLT^{-2} D. FLT^2

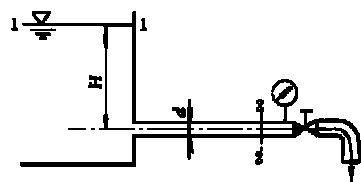
四、简答题（每小题 5 分，15 分）

1. 什么是等压面？只有重力作用下的等压面应具备什么条件？
2. 什么叫涡流？如何判别流动的有涡与无涡？
3. (市政工程专业做) 按最大流量设计无压管流，工程中是否合理？为什么？
3. (供热、供燃气、通风及空调工程专业做) 等熵过程与绝热过程有何联系和区别？

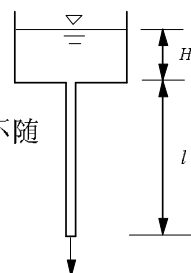
五、计算题（共 75 分）

1. (15 分) 无黏性流体速度场为 $u_x=ay$, $u_y=bx$, $u_z=0$, a 、 b 为常数，质量力忽略不计，求等压面方程。

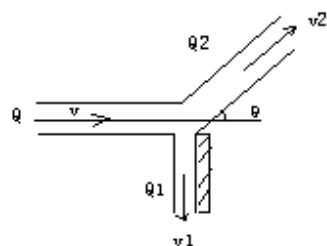
2. (15 分) 有一贮水装置如图所示，贮水池足够大，当阀门关闭时，压强计读数为 2.8 个大气压强。而当将阀门全开，水从管中流出时，压强计读数是 0.6 个大气压强，沿程阻力系数 $\lambda=0.03$ ，局部阻力系数 $\zeta_{\text{进口}}=2.0$ ， $\zeta_{\text{闸阀}}=1.0$ ， $\zeta_{\text{弯头}}=1.0$ 。试求当水管直径 $d=20\text{cm}$ ，管长 100 米时，通过出口的体积流量。



3. (15 分) 水箱中的水通过垂直管道向大气出流，设水箱水深为 h ，管道直径 d ，长度 l ，沿程阻力系数，局部阻力系数。试求：在什么条件下流量 Q 不随管长 l 而变？



4. (15 分) 图示为一平板放置在自由射流中，并且垂直于射流的轴线。该平板截去射流流量的一部分 Q_1 ，射流的其他部分偏转一角度 θ ，已知 $v=30\text{ m/s}$ ， $Q=36\text{ l/s}$ ， $Q_1=12\text{ l/s}$ ，试求：(1) 略去摩擦力时，射流对平板的作用力；



(2) 射流的偏转角 θ 。(射流在水平面上进行)

5. (市政工程专业做) 用一矩形渠道向某水库输水，输送最大流量为 $160\text{ m}^3/\text{s}$ ，已知渠道底坡为 $1/5000$ ，糙率 $n=0.015$ ，渠中为均匀流。请按水力最优断面设计该渠道断面。并分析在实际工程中此设计是否合理，并说明理由。
5. (供热、供燃气、通风及空调工程专业做) (15 分) 已知通风管，要求输送流量 $2.25 \times 10^{-3}\text{ m}^3/\text{s}$ ，空气压强为 240 kPa ，气温 27°C ，管内最大允许流速 5.8 m/s ，求所需最小管径。



