



www.hustpas.com

2008

**注册环保工程师
执业资格考试
复习题集
专业基础部分**

主编 王宝庆
梅凤乔

特提供网站增值服务


Edu24ol
com
环球职业教育在线

《华中科技大学出版社

中国·武汉

注册环保工程师执业资格 考试复习题集 ——专业基础部分

主编 王宝庆 梅凤乔

华中科技大学出版社

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

注册环保工程师执业资格考试复习题集——专业基础部分/王宝庆 梅凤乔 主编.
—武汉:华中科技大学出版社,2008年4月
ISBN 978-7-5609-4477-7

I. 注… II. ①王… ②梅… III. 环境保护-工程技术人员-资格考核-习题
IV. X·44

中国版本图书馆 CIP 数据核字[2008]第 035055 号

**注册环保工程师执业资格考试复习题集
——专业基础部分**

王宝庆 梅凤乔 主编

责任编辑:翟永梅
责任校对:孙超慧

封面设计:张璐
责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉) 武昌喻家山 邮编:430074
销售电话:(010)64155566(兼传真),64155588-8022
网 址:www.hustpas.com

录 排:河北香泉技术开发有限公司
印 刷:迁安万隆印刷有限责任公司

开本:787 mm×1092 mm 1/16
版次:2008年4月第1版
ISBN 978-7-5609-4477-7/X·9

印张:10.5
印次:2008年4月第1次印刷

字数:269千字
定价:25.00元

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 提 要

本书参照《注册环保工程师执业资格考试基础考试大纲》及相关复习教程和书籍编写而成。本书包括工程流体力学与流体机械、环境工程微生物学、环境监测与分析、环境评价与环境规划、污染防治技术、职业法规 6 部分内容的相关试题。每章节中均包括考试大纲、考试重点、考试难点和相关试题。每章节的题目后附答案，并对难题、易错题、易混淆题进行了详细解析。

本书适用于参加注册环保工程师执业资格考试基础考试的应试人员，同时也可供环保相关职业人员使用。

前 言

为加强对环保专业工程设计人员的管理,保证环保工程质量,国家对从事环保专业工程(包括水污染防治、大气污染防治、固体废物处理处置和资源化、物理污染防治、污染现场修复等工程)设计及相关业务的专业技术人员,实行职业准入制度,纳入全国专业技术人员职业资格证书制度统一规划。

本书参照全国勘察设计注册工程师环保专业管理委员会拟定的《注册环保工程师执业资格考试基础考试大纲》及相关复习教程和书籍编写而成。

本书涉及的六章内容为专业基础考试,因此更注重基本概念和基础应用,题目难度适中,试题编排合理,解析简明扼要。为方便读者尽快掌握考试内容,在各章节中分别指明了考试大纲、考试重点和考试难点。本书按不同章节的大纲要求进行试题编写,题量依据各章节内容而定,考生可以利用本书进行考前模拟实战训练,检验自己的学习成果,及时进行查漏补缺,有针对性地进行复习备考。相信本书为考生的复习考试工作会有事半功倍的效果。

本书共分为六部分,第10、11、12、13、14部分由天津南开大学王宝庆老师编写,第15部分由北京大学梅凤乔老师编写。编写过程中得到南开大学李克勋、姬亚芹、马晓利老师的帮助,硕士生刘英、刘红姝、杜静轩参与了相关资料的收集和整理,在此表示感谢。

由于注册环保工程师考试内容涉及面广,加之编者水平的限制,可能存在疏漏,不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

编者

2008年3月

目 录

10 工程流体力学与流体机械.....	(1)
考试大纲.....	(1)
11 环境工程微生物学	(13)
考试大纲	(13)
12 环境监测与分析	(28)
考试大纲	(28)
13 环境评价与环境规划	(54)
考试大纲	(54)
14 污染防治技术	(88)
考试大纲	(88)
15 职业法规.....	(142)
考试大纲.....	(142)

10 工程流体力学与流体机械

考试大纲

10.1 流体动力学

恒定流动与非恒定流动，理想流体的运动方程式，实际流体的运动方程式，伯努利方程式及其使用条件，总水头线和测压管水头线，总压线和全压线。

10.2 流体阻力

层流与紊流、雷诺数，流动阻力分类，层流和紊流沿程阻力系数的计算，局部阻力产生的原因和计算方法，减少局部阻力的措施。

10.3 管道计算

孔口（或管嘴）的变水头出流，简单管路的计算，串联管路的计算，并联管路的计算。

10.4 明渠均匀流和非均匀流

明渠均匀流的计算公式，明渠水力最优断面和允许流速，明渠均匀流水力计算的基本问题，断面单位能量临界水深，缓流、急流、临界流及其判别准则，明渠恒定非均匀渐变流基本微分方程。

10.5 紊流射流与紊流扩散

紊流射流的基本特征，圆断面射流，平面射流。

10.6 气体动力学基础

压力波传播和音速概念，可压缩流体一元稳定流动的基本方程，渐缩喷管与拉伐管的特点，实际喷管的性能。

10.7 相似原理和模型实验方法

流动相似，相似准则，方程和因次分析法，流体力学模型研究方法，实验数据处理方法。

10.8 泵与风机

泵与风机的工作原理及性能参数，泵与风机的基本方程，泵与风机的特性曲线，管路系统特性曲线，管路系统中泵与风机的工作点，离心式泵或风机的工况调节，离心式泵或风机的选择，汽蚀与安装要求。

考试重点

1. 理想流体的伯努利方程式

在重力场中，对不可压缩理想流体沿流线的稳定流动，将欧拉方程式积分可得理想流体的伯努利方程式：

$$gz + \frac{u^2}{2} + \frac{p}{\rho} = C$$

式中, 等号左边 3 项分别代表单位质量理想流体的位能、动能和静压能, 单位为 $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$, 三者之和称为机械能。

上式表明, 在重力场中, 不可压缩理想流体沿流线稳定流动时, 各点的单位质量理想流体的位能、动能和静压能尽管可以相互转化, 但总和是不变的。

上式使用条件: 重力场、不可压缩理想流体、稳定流动。

2. 实际流体的伯努利方程式

$$gz_1 + \frac{u_1^2}{2} + \frac{p_1}{\rho} + w_e = gz_2 + \frac{u_2^2}{2} + \frac{p_2}{\rho} + w_f$$

由于实际流体有黏性, 在管内流动时, 需要消耗机械能以克服阻力, w_f 表示单位质量流体通过流动系统的机械能损失, 单位为 $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。 w_e 是外加功, 单位为 $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。

使用伯努利方程式时, 应注意下列事项。

① 作示意图。

② 输入、输出面的选取。输入、输出面应与流动方向相垂直, 两者之间的流体必须连续不断。通常选取系统进、出口处截面作为输入、输出面。

③ 基准水平面的选取。为了计算方便, 一般将基准面定在某一流通截面的中心上, 这样, 该截面的位能就为零。

④ 压力的选取。可用绝对压力或表面压力, 通常以表面压力较为方便。

3. 判断流动形态的准则数是雷诺数, 用 Re 表示

$Re = \frac{du\rho}{\mu}$ 。流体在圆形直管内流动, 当 $Re \leq 2000$ 时, 为层流; 当 $Re > 4000$ 时, 为湍流; 当 Re 在 $2000 \sim 4000$ 时, 流动处于一种过渡状态。

4. 圆形管内沿程阻力的计算式

单位质量流体的沿程阻力: $w_f = \lambda \frac{l}{d} \frac{u^2}{2}$ ($\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$)

单位体积流体的沿程阻力: $\Delta p_f = \rho w_f = \lambda \frac{l}{d} \frac{\rho u^2}{2}$ ($\text{J} \cdot \text{m}^{-3}$ 或 Pa)

单位重量流体的沿程阻力: $h_f = \frac{w_f}{g} = \lambda \frac{l}{d} \frac{u^2}{2g}$ ($\text{J} \cdot \text{N}^{-1}$ 或 m)

上述公式对层流、紊流均适用。

非圆形管内的沿程阻力计算式与圆形管内的沿程阻力计算式相同, 但须将公式中的管径 d 用下述的当量直径 d_e 替换。

$$d_e = 4 \times \text{水力半径} = \frac{4 \times \text{流通截面积}}{\text{润湿周边}}$$

5. 明渠均匀流的基本计算公式

明渠水力最优断面和允许流速; 断面单位能量和临界水深; 缓流、急流与临界流的判别准则。

6. 可压缩流体一元稳定流动的基本方程

(1) 连续性方程 (质量衡算方程)

根据质量守恒定律, 质量流量为常数, 即

$$\rho_1 u_1 A_1 = \rho_2 u_2 A_2 = \text{常数}$$

(2) 动量方程

对理想流体, 有 $\frac{dp}{\rho} + udu = 0$

(3) 机械能衡算方程

$$\text{等温流动时, } p_1^2 - p_2^2 = \frac{2RTG^2}{M} \left(\ln \frac{p_1}{p_2} + \frac{\lambda l}{2d} \right)$$

式中 G ——流体的质量流速, $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$;

M ——流体的摩尔质量, $\text{kg} \cdot \text{kmol}^{-1}$ 。

若管道很长或 p_1 、 p_2 相差不大, $\ln \frac{p_1}{p_2}$ 比 $\frac{\lambda l}{2d}$ 小得多, 可略去。

$$\text{则 } \frac{p_1 - p_2}{\rho_m} = \lambda \frac{l}{d} \frac{G^2}{2\rho_m^2} = \lambda \frac{l}{d} \frac{u_m^2}{2}$$

$$\text{平均密度 } \rho_m = \frac{p_m M}{RT} = \frac{(p_1 + p_2) M}{2RT}$$

(4) 状态方程

理想气体的状态方程: $\frac{p}{\rho} = RT$ 。

7. 流动相似准则

包括黏滞力相似准则 (雷诺相似准则)、重力相似准则 (弗劳德相似准则)、压力相似准则 (欧拉相似准则)、弹性力相似准则 (柯西相似准则)、表面张力相似准则 (韦伯相似准则)。

8. 离心泵和离心风机的工作原理

9. 离心泵的性能参数

① 转速 n 。指电机或叶轮的每分钟转速。

② 压头 H 和流量 Q 。单位重量液体经过泵后获得的机械能, 称为泵的压头 (或扬程), 法定单位是 m 。泵出口处单位时间排出的液体量称为泵的流量, 法定单位为 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ 。

③ 有效功率 N_e 、轴功率 N 和效率 η 。

液体经过泵后获得的总机械能, 称为泵的有效功率。 $N_e = HQ\rho g$ 。

外界通过泵轴输入给泵的功率称为轴功率。 $\eta = \frac{N_e}{N}$ 。

10. 离心风机的性能参数

① 风量 Q 。指气体通过进风口的体积流量, 单位为 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ 。

② 风压 p_t 。气体经过风机后获得的机械能, 单位为 Pa 。

③ 功率 N 和效率 η , 其中 $N = \frac{Qp_t}{\eta}$ 。

11. 离心泵的特性曲线

① $H-Q$ 曲线, 表示压头与流量的关系。通常压头随流量的增大而下降。

② $N-Q$ 曲线, 表示轴功率与流量的关系。功率随流量增大而上升。

③ $\eta-Q$ 曲线, 表示效率与流量的关系。效率先随流量增大而上升, 达到一最大值后再下降。

12. 离心风机的特性曲线

离心风机的特性曲线与离心泵的相似, 包括 p_t-Q 、 $N-Q$ 、 $\eta-Q$ 曲线。

考试难点

1. 列伯努利方程式时, 正确作出示意图, 并选取输入、输出面, 基准水平面以及压力, 选取的原则是既能方便列出方程式, 又能正确表达题意。
2. 计算层流和紊流沿程阻力时, 摩擦系数 λ 的求取。
3. 缓流、急流与临界流的判别准则。
4. 可压缩流体一元稳定流动的基本方程: 连续性方程 (质量衡算方程)、动量方程、机械能衡算方程、状态方程。
5. 流动相似准则, 包括黏滞力相似准则 (雷诺相似准则)、重力相似准则 (弗劳德相似准则)、压力相似准则 (欧拉相似准则)、弹性力相似准则 (柯西相似准则)、表面张力相似准则 (韦伯相似准则)。
6. 离心泵和离心风机的性能参数, 离心泵和离心风机的特性曲线。

练习题目

1. 以下判别明渠水流流态的选项正确的是()。
 - A. 临界水深、流速、微波波速
 - B. 临界流速、微波波速、断面单位能量
 - C. 微波波速、单位能量、断面单位能量
 - D. 水深、流速、微波波速
2. 明渠水力最优断面为()。
 - A. 矩形
 - B. 正方形
 - C. 五边形
 - D. 圆形
3. 理想不可压缩流体的总水头线是()。
 - A. 水平线
 - B. 铅垂线
 - C. 曲线
 - D. 折线
4. 对于理想流体, 不存在()。
 - A. 重力
 - B. 质量力
 - C. 黏性应力
 - D. 压力
5. 以下说法正确的是()。
 - A. 连续性方程表示热量守恒
 - B. 运动方程表示质量守恒
 - C. 伯努利方程表示能量守恒
 - D. 欧拉方程表示热量守恒
6. 气体经风机后, 以下说法正确的是()。
 - A. 获得的机械能中, 静压能与动能比例相当
 - B. 获得的机械能中, 静压能远大于动能
 - C. 获得的机械能中, 动能远大于静压能
 - D. 获得的机械能中, 静压能与动能无法比较
7. 离心泵开动时, 如果泵壳内和吸入管路内没有充满液体, 它便没有抽吸液体的能力, 这种现象称为()。

- A. 逆吸 B. 顺吸 C. 气缚 D. 气吸
8. 层流与湍流的本质区别是()。
- A. 湍流的雷诺数大于层流的雷诺数 B. 湍流的黏度大于层流的黏度
C. 湍流有径向脉动, 层流无径向脉动 D. 管道光滑的为湍流, 管道粗糙的为层流
9. 气流超音速流动时, 以下说法正确的是()。
- A. 气流速度随断面增大而增大, 随断面减小而减小
B. 气流速度随断面变化而增大
C. 气流速度随断面变化而减小
D. 气流速度随断面增大而减小, 随断面减小而增大
10. 以下有关压力波传播的说法正确的是()。
- A. 对于不可压缩流体和可压缩流体, 压力波的传播是瞬间完成的
B. 对于不可压缩流体和可压缩流体, 压力波的传播需要一定的时间
C. 对于不可压缩流体, 压力波的传播是瞬间完成的, 而对可压缩流体, 压力波的传播则需要一定的时间
D. 对于不可压缩流体, 压力波的传播需要一定的时间, 而对可压缩流体, 压力波的传播是瞬间完成的
11. 以下有关无限空间的紊流淹没射流的特征不正确的是()。
- A. 紊流射流的厚度沿射流轴线方向呈线性增长
B. 紊流射流的半径沿射流轴线方向近似相等
C. 在射流边界层内, 断面纵向流速的分布具有相似性
D. 紊流射流中各点的压强近似相等, 且等于周围流体介质的压强
12. 有一矩形断面渠道, 若实际流速 u 为 2.1 m/s, 水面宽度 b 为 6 m, 水深 h 为 2 m, 用微波波速 c 判别水流流态为()。
- A. 急流 B. 缓流 C. 临界流 D. 无法判定
13. 马赫数的物理意义是()。
- A. 弹性力与惯性力之比 B. 惯性力与弹性力之比
C. 黏滞力与惯性力之比 D. 重力与惯性力之比
14. 取渠底作为位头基准面, 若水深为 h , 平均流速为 u , 则断面单位能量可表示为()。
- A. $h + \frac{2u^2}{g}$ B. $h + \frac{u^2}{2g}$ C. $2h + \frac{u^2}{g}$ D. $\frac{h}{2} + \frac{u^2}{2g}$
15. 为了保证渠道正常运行, 渠道允许流速要()。
- A. 大于不淤流速和不冲流速 B. 大于不冲流速, 小于不淤流速
C. 小于不淤流速和不冲流速 D. 小于不冲流速, 大于不淤流速
16. 有一矩形断面渠道, 若实际流速 u 为 0.4 m/s, 水深 h 为 2 m, 用弗劳德数 F_r 判别水流流态为()。
- A. 急流 B. 缓流 C. 临界流 D. 无法判定

17. 对于矩形断面的明渠, 其水力最优条件为()。
- A. 渠宽 b 是水深 h 的一半 B. 渠宽 b 是水深 h 的 2 倍
C. 渠宽 b 与水深 h 相等 D. 渠宽 b 与水深 h 作无关
18. 以下有关明渠流的说法正确的是()。
- A. 明渠流为有压流
B. 明渠均匀流只有在顺坡渠道中才会存在
C. 由于水深及流速沿程不变, 水面线、渠底线及总水头线三线互相垂直
D. 由于水深及流速沿程不变, 水面线与渠底线互相平行, 与总水头线互相垂直
19. 韦伯数的物理意义是()。
- A. 压力与惯性力之比 B. 惯性力与表面张力之比
C. 黏滞力与惯性力之比 D. 重力与惯性力之比
20. 液体经离心泵后, 以下说法正确的是()。
- A. 获得的机械能中, 静压能与动能比例相当
B. 获得的机械能中, 静压能远大于动能
C. 获得的机械能中, 动能远大于静压能
D. 获得的机械能中, 静压能与动能无法比较
21. 串联管路是由几个简单管路串联而成的, 通过各管道的质量流量不变, 对不可压缩流体, 则体积流量()。
- A. 不变 B. 增加 C. 减少 D. 不能判定
22. 局部阻力产生的根本原因在于流体的流速或流动方向突然发生变化, 从而导致边界层分离和涡流产生, 以下有关局部阻力产生的原因正确的是()。
- A. 局部阻力产生的原因有涡流损失和撞击损失
B. 局部阻力产生的原因有涡流损失、加速损失和撞击损失
C. 局部阻力产生的原因有涡流损失、加速损失、转向损失和撞击损失
D. 局部阻力产生的原因有涡流损失、加速损失、转向损失、撞击损失和边界损失
23. 20°C 的硫酸(密度为 $1830\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, 黏度为 $23\text{ mPa}\cdot\text{s}$) 在内径为 40 mm 的钢管内流动, 流速为 $0.3\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, 则每千克流体流过长 200 m 管道的沿程损失为()。
- A. $13.24\text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}$ B. $5.08\text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}$ C. $15.08\text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}$ D. $30.16\text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}$
24. 当渠道中流速低于某一数值时, 渠中泥沙就会淤积于渠底, 这个最小流速称为()。
- A. 不淤流速 B. 不冲流速 C. 淤积流速 D. 冲刷流速
25. 以下有关流线的性质正确的是()。
- A. 同一时刻的不同流线, 可以相交 B. 流线可以是折线
C. 流线簇的疏密不一定反映速度的大小 D. 同一时刻的不同流线, 不能相交
26. 均匀流是()。
- A. 离心加速度为零 B. 合加速度为零 C. 迁移加速度为零 D. 向心加速度为零
27. 非恒定流是()。

- A. $\frac{\partial \vec{u}}{\partial s} \neq 0$ B. $\frac{\partial \vec{u}}{\partial s} = 0$ C. $\frac{\partial \vec{u}}{\partial t} \neq 0$ D. $\frac{\partial \vec{u}}{\partial t} = 0$
28. 有一矩形断面渠道, 若断面单位能量 e 随着水深 h 的增加而减小, 则可判别水流流态为 ()。
- A. 急流 B. 缓流 C. 临界流 D. 无法判定
29. 对于梯形断面的明渠, 其水力最优条件为 ()。
- A. 水力半径 R 是水深 h 的一半 B. 水力半径 R 是水深 h 的 2 倍
C. 水力半径 R 与水深 h 相等 D. 水力半径 R 与水深 h 无关
30. 已知平面流动 $u_x = x + t$, $u_y = -y + t$, $u_z = 0$, 则 $t = 0$ 时, 过点 $M(-1, -1)$ 的流线为 ()。
- A. $x - y = 1$ B. $xy = 1$ C. $\frac{x}{y} = 1$ D. $x + y = 1$
31. 进行水力模型实验, 要实现明渠水流的动力相似, 应选的相似准则是 ()。
- A. 欧拉准则 B. 弗劳德准则 C. 雷诺准则 D. 其他准则
32. 以下说法不正确的是 ()。
- A. 流体密度随压强变化不能忽略的流体, 称为可压缩流体
B. 流体密度随压强变化很小, 流体的密度可视为常数的流体, 称为不可压缩流体
C. 对于气体, 当所受压强变化相对较小时, 可视为不可压缩流体
D. 管路中压降较小时, 应作为可压缩流体
33. 在运动时具有抵抗剪切变形的能力, 具有黏度的流体, 称为 ()。
- A. 压缩流体 B. 实际流体 C. 不可压缩流体 D. 理想流体
34. 欧拉数的物理意义是 ()。
- A. 压力与惯性力之比 B. 压力与黏滞力之比
C. 黏滞力与惯性力之比 D. 重力与惯性力之比
35. 按连续介质的概念, 流体质点是指 ()。
- A. 流体的极小分子
B. 几何形状相似的点
C. 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
D. 流体内的固体颗粒
36. 当渠道中流速超过某一数值时, 渠底或边坡就会受到冲刷破坏, 这个极限流速称为 ()。
- A. 不破坏流速 B. 破坏流速 C. 不冲流速 D. 冲刷流速
37. 若将亚音速气流加速到音速或小于音速, 需采用 ()。
- A. 扩张管 B. 渐缩喷管 C. 拉伐管 D. 扩缩喷管
38. 一元流动是 ()。
- A. 恒定流动或均匀流动

- B. 运动参数是一个空间坐标和时间变量的函数
C. 运动参数是一个空间坐标的函数
D. 速度分布按直线变化
39. 恒定流是()。
A. 流场中任意空间点的运动要素不随时间变化
B. 各过流断面的速度分布相同
C. 各过流断面的压强相同
D. 流动随时按一定规律变化
40. 有一矩形断面渠道, 若实际流速为 1.12 m/s , 临界流速为 2.58 m/s , 则可判别水流流态为()。
A. 急流 B. 缓流 C. 临界流 D. 无法判定
41. 以下有关黏度的说法不正确的是()。
A. 流体黏度的数值随流体种类不同而不同, 并随压强、温度变化而变化
B. 当温度升高时, 液体的黏度减小, 气体的黏度增加
C. 对于气体, 温度升高, 分子运动加快, 动量交换频繁, 所以黏度值减小
D. 对于液体, 当温度升高, 分子间距离增大, 吸引力减小, 因而使剪切变形速度所产生的切应力减小, 所以黏度值减小
42. 任一点上的剪应力都同剪切变形速率呈线性函数关系的流体, 称为()。
A. 牛顿流体 B. 实际流体 C. 非牛顿流体 D. 理想流体
43. 200°C 体积为 2.5 m^3 的水, 当温度升至 800°C 时, 其体积增加()。
A. 1.32% B. 2.64% C. 2.58% D. 5.28%
44. 水力学的基本原理也同样适用于气体的条件是()。
A. 气体无黏滞性 B. 气体连续 C. 气体不可压缩 D. 气体无表面张力
45. 自来水水龙头突然开启或关闭时, 水可被视为()。
A. 可压缩流体 B. 不可压缩流体 C. 黏性流体 D. 非黏性流体
46. 以下关于流体黏性的说法中, 不正确的是()。
A. 流体的黏度随温度的升高而增大
B. 流体的黏性具有传递运动和阻滞运动的双重性
C. 黏性是运动状态下, 流体有抵抗剪切变形速率能力的量度
D. 黏性是流体的固有属性
47. 若将亚音速气流加速到超音速, 需采用()。
A. 扩张管 B. 渐缩喷管 C. 拉伐管 D. 扩缩喷管
48. 与牛顿内摩擦定律直接有关的因素是()。
A. 切应力和剪切变形 B. 切应力和流速
C. 压强和流速 D. 切应力和剪切变形速率

49. 既无黏性, 又完全不可压缩, 在运动时也不能抵抗剪切变形的流体, 称为()。
- A. 压缩流体 B. 实际流体 C. 不可压缩流体 D. 理想流体
50. 进行水力模型实验, 要实现有压管流的动力相似, 应选的相似准则是()。
- A. 欧拉准则 B. 弗劳德准则 C. 雷诺准则 D. 其他准则
51. 有一矩形断面渠道, 若实际水深为 2.5 m, 临界水深为 1.15 m, 则可判别水流流态为()。
- A. 急流 B. 缓流 C. 临界流 D. 无法判定
52. 雷诺数的物理意义表示()。
- A. 惯性力与黏滞力之比 B. 压力与黏滞力之比
C. 黏滞力与重力之比 D. 重力与惯性力之比
53. 气流亚音速流动时, 以下说法正确的是()。
- A. 气流速度随断面增大而增大, 随断面减小而减小
B. 气流速度随断面变化而增大
C. 气流速度随断面变化而减小
D. 气流速度随断面增大而减小, 随断面减小而增大
54. 斯特哈罗数的物理意义是()。
- A. 压力与惯性力之比 B. 惯性力与弹性力之比
C. 黏滞力与惯性力之比 D. 时变惯性力与位变惯性力之比
55. 在水力学中, 单位质量力是指()。
- A. 单位质量液体受到的质量力 B. 单位重量液体受到的质量力
C. 单位体积液体受到的质量力 D. 单位面积液体受到的质量力
56. 在平衡液体中, 质量力与等压面()。
- A. 平行 B. 正交 C. 斜交 D. 重合
57. 在缓坡明渠中可能发生的流动是()。
- A. 非均匀缓流 B. 均匀急流 C. 非均匀急流 D. 均匀缓流
58. 渗流研究的对象是()。
- A. 气态水的运动规律 B. 毛细水的运动规律
C. 薄膜水的运动规律 D. 重力水的运动规律
59. 每个相似准则都要表征()。
- A. 重力 B. 压力 C. 惯性力 D. 黏滞力
60. 理想流体是一种()的假想流体。
- A. 流体没有剪切变形 B. 速度为一常数
C. 速度梯度为 0 D. 动力黏度为 0
61. 断面平均流速 v 与断面上每一点的实际流速 u 的关系是()。
- A. $v < u$ B. $v > u$ C. $v = u$ D. $v \leq u$ 或 $v \geq u$

62. 在并联管路问题中, 以下说法正确的是()。
- A. 流经每一管路的水头损失相加得总水头损失
B. 当总流量已知时, 可直接解得各管的流量
C. 并联的任一管路的水头损失相同
D. 流经所有管路的流量相同
63. 明渠渠首断面的过水断面面积为 12 m^2 , 渠尾面积为 24 m^2 。若渠首的流速为 2 m/s , 则渠尾的流速为()。
- A. 1 m/s B. 2 m/s C. 3 m/s D. 4 m/s
64. 边界层分离只可能发生在有压强梯度的区域, 即()的区域。
- A. $\frac{dp}{dx} > 0$ B. $\frac{dp}{dx} < 0$ C. $\frac{dp}{dx} = 0$ D. 上述均不正确
65. 明渠水流由缓流过渡到急流时发生()的水力现象。
- A. 连续 B. 水跃 C. 水跌 D. 都可能
66. 离心泵的安装高度超过允许安装高度时, 离心泵会发生()。
- A. 气缚 B. 汽蚀 C. 吸不上液体 D. 堵塞
67. 离心泵的扬程, 是指单位重量流体经过泵后()。
- A. 动压能 B. 包括内能在内的总能量
C. 机械能 D. 位能

参考答案

- | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1. B | 2. D | 3. A | 4. C | 5. C* | 6. A | 7. C | 8. C |
| 9. A | 10. C | 11. B | 12. B* | 13. B | 14. B | 15. D | 16. B* |
| 17. B | 18. B* | 19. B | 20. B | 21. A | 22. C* | 23. C* | 24. A |
| 25. D* | 26. C | 27. C | 28. A* | 29. A | 30. B* | 31. B | 32. D* |
| 33. B | 34. A | 35. C | 36. C | 37. B | 38. B | 39. A | 40. B* |
| 41. C* | 42. A | 43. B* | 44. C | 45. A* | 46. A* | 47. C | 48. D |
| 49. D | 50. C | 51. B* | 52. A | 53. D | 54. D | 55. A | 56. B |
| 57. B | 58. D | 59. C* | 60. D | 61. D | 62. A | 63. A | 64. A |
| 65. C | 66. B* | 67. C | | | | | |

解析

5. A 的正确说法: 连续性方程表示质量守恒。

B 的正确说法: 运动方程表示动量守恒。

D 的正确说法: 欧拉方程表示能量守恒。

12. 微波波速: $c = \sqrt{\frac{gbh}{b}} = \sqrt{gh} = \sqrt{9.8 \times 2} \text{ m/s} = 4.43 \text{ m/s}$ 。

若 $u > c$, 水流流态为急流;

若 $u < c$, 水流流态为缓流;

若 $u = c$, 水流流态为临界流。

而本题 $c = 4.43 > 2.1 \text{ m/s}$, 故为缓流。

16. 用弗劳德数 F_r 判别: 若 $F_r < 1$, 为缓流; 若 $F_r > 1$, 为急流; 若 $F_r = 1$, 为临界流。

$$F_r = \sqrt{\frac{u^2}{gh}} = \sqrt{\frac{0.4^2}{9.8 \times 2}} = 0.09 < 1, \text{ 故为缓流。}$$

弗劳德数 F_r 是水力学中重要的无量纲数之一, 它表示过水断面上单位重量液体具有的平均动能与平均势能的比值, 它也表示水流惯性力与重力的比值。 $F_r < 1$ 表示水流平均动能较小, 重力占主导, 水流为缓流; $F_r > 1$ 表示水流的平均动能较大, 惯性力占主导, 水流为急流。

18. A 的正确说法: 明渠的流动方向的液面通大气, 故明渠流为无压流。

C、D 的正确说法: 由于水深及流速沿程不变, 水面线、渠底线及总水头线三线互相平行。

22. 局部阻力产生的根本原因在于流体的流速或流动方向突然发生变化, 从而导致边界层分离和涡流产生。具体细分, 局部阻力产生原因有涡流损失、加速损失、转向损失和撞击损失四种类型。

(1) 涡流损失

流体在流动中若遇到局部障碍时, 往往产生大量漩涡, 这些涡流内部和涡流与壁面之间的摩擦损失就是涡流损失。

(2) 加速损失

流体在流动中若遇到局部障碍时, 往往存在流动通道的变小再变大, 从而引起流速的加速再减速, 随之导致压力变小再变大。实验证明, 实际流体的这种减速扩压流动会发生能量损失, 这个损失就是加速损失。

(3) 转向损失

流体在流动中若遇到局部障碍时, 局部部位的流股的流动方向往往发生改变, 这时会消耗掉一部分能量, 这就是转向损失。

(4) 撞击损失

流体在流动中若遇到局部障碍时, 往往会和固体壁面发生碰撞, 由于实际流体并非理想的弹性体, 于是碰撞的结果就要产生能量损失, 此即撞击损失。

23. 将已知数据代入雷诺数计算式:

$$Re = \frac{d u \rho}{\mu} = \frac{0.04 \times 0.3 \times 1830}{23 \times 10^{-3}} = 955$$

因 $Re < 2000$, 流型为层流。

$$\text{沿程损失系数 } \lambda = \frac{64}{Re} = \frac{64}{955} = 0.067$$

$$\text{沿程损失 } w_f = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{u^2}{2} = 0.067 \times \frac{200}{0.04} \times \frac{0.3^2}{2} \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} = 15.08 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$$