

2024年4月高等教育自学考试全国统一考试

流体力学泵与风机

(课程代码 11084)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 物体维持原有运动状态的能力的物理性质是
A. 惯性
B. 黏滞性
C. 压缩性
D. 表面张力特性
2. 液体静力学基本方程式 $Z+p/\gamma=C$ 中, p/γ 称为
A. 位置水头
B. 测压管水头
C. 压强水头
D. 总水头
3. 金属压力表的读数是
A. 绝对压强
B. 绝对压强加当地大气压
C. 绝对压强与当地大气压的差值
D. 当地大气压与绝对压强的差值
4. 对于相对平衡液体, 下列说法正确的是
A. 等压面与质量力不正交
B. 等压面不可能为水平面
C. 等压面的形状与液体密度有关
D. 两种液体的交界面为等压面
5. 连续性方程只反映了两断面之间的空间的
A. 能量收支平衡
B. 质量收支平衡
C. 能量分布
D. 质量分布

6. 雷诺数 Re 可用来判别流体的流动型态, 下列状态为紊流的是
A. $Re < 2000$
B. $Re > 2000$
C. $Re < 1000$
D. $Re > 1000$
7. 对于无限空间中圆断面的紊流系数, 描述错误的是
A. 紊流系数与出口断面上的紊流强度有关
B. 紊流系数与出口断面上的速度分布的均匀性有关
C. 紊流系数确定射流边界层的外边界线就被确定
D. 紊流系数越大射流扩散角 α 越小
8. 效率最高的叶轮叶片型式是
A. 前向型
B. 径向型
C. 后向型
D. 轴向型
9. 当风机供给的风量不能符合实际要求时, 采用以下方法进行调整错误的是
A. 更换皮带
B. 更换风机
C. 改变风机转数
D. 减少或增加管网阻力
10. 两台相同泵并联运行时, 其总流量
A. 大于一台泵单独工作流量的 2 倍
B. 小于一台泵单独工作流量的 2 倍
C. 等于一台泵单独工作流量的 2 倍
D. 不一定是一台泵单独工作流量的 2 倍

二、多项选择题: 本大题共 5 小题, 每小题 2 分, 共 10 分。在每小题列出的备选项中至少有两项是符合题目要求的, 请将其选出, 错选、多选或少选均无分。

11. 常用的黏滞力计算公式中含有的项目有
A. 速度梯度
B. 热胀性
C. 切应力
D. 表面张力系数
E. 动力黏度
12. 下列关于标准大气压说法正确的有
A. 标准大气压指温度为 0°C 时海平面上的压强
B. 1 个标准大气压为 760mmHg
C. 1 个标准大气压为 10.33mH₂O
D. 国际上规定标准大气压用符号 atm 表示
E. 1 个标准大气压为 101.325Pa

13. 关于总水头线和测压管水头线的描述, 正确的有
- 沿程损失表现为沿管长倾斜下降的直线
 - 局部损失一般表现为在障碍处铅直下降的直线
 - 测压管水头线是根据总水头线减去流速水头绘出的
 - 总水头线和测压管水头线是直接在一元流上绘出
 - 总水头线是沿水流逐段减去水头损失绘出
14. 沿程阻力系数与雷诺数有关的区有
- 层流区
 - 紊流光滑区
 - 紊流过渡区
 - 紊流粗糙区
 - 临界过渡区
15. 泵的能量损失主要有
- 机械损失
 - 泄漏损失
 - 容积损失
 - 摩擦损失
 - 流动水力损失

三、判断题: 本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。判断下列各题正误, 正确的在答题卡相应位置涂“**A**”, 错误的涂“**B**”。

- 在本课程中, 气体采用可压缩流体模型。
- kgf/cm^2 是工程单位制中流体静压强的常用单位。
- 根据理想气体状态方程, 压强、密度相等, 温度也必然相等。
- 液体静压强分布规律适用于动态的连续液体。
- 流线不可能是一条光滑的曲线或直线。
- 渐变流可近似地按均匀流处理。
- 出流到无限大空间中, 流动不受固体边壁的限制, 为无限空间射流, 又称自由射流。
- 轴流式泵与风机适用于工程需要大流量和较低压头时的场合。
- 管路性能曲线是一条直线。
- 大多数泵或风机的特性都具有平缓下降的曲线, 当少数曲线有驼峰时, 则工作点应选在曲线的下降段, 故通常的运转工况是稳定的。

第二部分 非选择题

四、填空题: 本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。

- 根据理论力学中的达朗伯原理在研究流体的相对平衡时, 将流体运动的_____看成是作用在流体上的质量力。
- 流体静压强的方向必然是沿着作用面的_____方向。

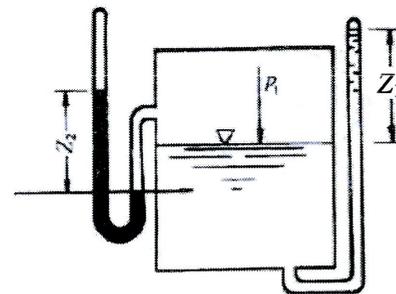
- 求压力中心的基本公式说明压力中心点总是_____形心。
- 某一点的_____压强只能是正值, 不可能出现负值。
- 拉格朗日法的基本特点是追踪流体_____的运动。
- 水力半径 R 的定义为过流断面面积 A 和_____之比。
- 无限空间中圆断面紊流射流的动力学特征是_____。
- 实验结果及半经验理论都得出射流外边界是一条_____。
- 根据相似原理, 相似泵或风机首先必须_____相似。
- 当泵或风机提供的压头与管路所需要的压头得到平衡时, 由此也就确定了泵或风机所提供的流量, 这就是泵或风机的“_____”。

五、简答题: 本大题共 2 小题, 每小题 8 分, 共 16 分。

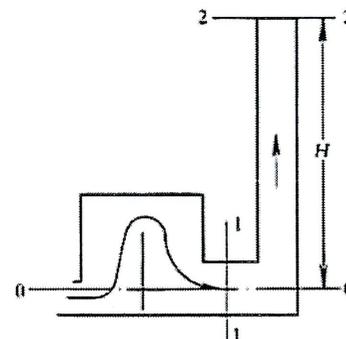
- 什么是恒定流动? 什么是非恒定流动?
- 简述离心风机的分类和部件构造。

六、计算题: 本大题共 4 小题, 每小题 11 分, 共 44 分。

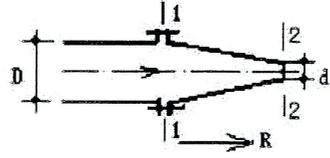
- 在封闭管端完全真空的情况下, 水银柱差 $Z_2=80\text{mm}$, 求盛水容器液面绝对压强 p_1 和水面高 Z_1 。(已知 $\rho_{\text{水银}}=13600\text{kg/m}^3$)



- 如图所示的自然排烟锅炉, 烟囱直径 $d=0.8\text{m}$, 高度 $H=32\text{m}$, 烟气密度 $\rho=0.7\text{kg/m}^3$, 空气密度 $\rho_a=1.2\text{kg/m}^3$, 烟囱的 $\lambda=0.025$, 假设 1-1 断面速度可以认为是 0, 求烟气流量。



40. 一高压管末端接喷嘴，如下图所示，已知喷嘴出口直径为 10cm，管道直径为 50cm，水在管中流量 Q 为 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ ，水头损失不计，求管嘴对水流的作用力 R 。



41. 设水塔中的水经过如图所示的并联管道流出，已知 $l_1 = 500\text{m}$ ， $l_2 = 600\text{m}$ ， $d_1 = 250\text{mm}$ ， $d_2 = 200\text{mm}$ ， $q_v = 150\text{L/s}$ 。若管道的沿程损失系数 $\lambda = 0.025$ ，试求忽略局部损失时支管中的流量 q_{v1} 和 q_{v2} ，以及并联管路中的水头损失。

