

流体力学泵与风机期末复习资料

一、选择题

1、流体运动的两种重要参数是(A)。

(A) 压力、速度；(B) 压力、温度；(C) 比容、密度；比容、速度。

2、雷诺数 Re 可用来判别流体的流动状态,当(A) 时是紊流状态。

(A) $Re > 2000$ (B) $Re < 2000$; $Re > 1000$; $Re < 1000$ 。

3、流体流动时引起能量损失的主要原因是 (D)。

(A) 流体的压缩性；(B) 流体膨胀性；(C) 流体的不可压缩性；(D) 流体的粘滞性。

4、(C) 管路各段阻力损失相同。

(A) 短管管系；(B) 串联管系；(C) 并联管系；(D) 分支管系。

5、温度升高对流体粘度影响是 (B)

(A) 液体粘度上升，气体粘度下降 (B) 液体粘度下降，气体粘度上升； (C) 液体和气体粘度都上升； (D) 液体和气体粘度都下降

6、下列四种泵中，相对流量最高的是(B)。

(A)离心泵；(B)轴流泵；(C)齿轮泵；(D)螺杆泵。

7、效率最高的叶轮叶片型式是 (C)

(A) 前向型 (B) 径向型 (C) 后向型 (D) 轴向型

8、机械密封装置属于 (B)

(A) 级间密封装置; (B) 轴封装置; (C) 内密封装置 (D) 填料密封装置

9、站在电机侧的端面，面对风壳，风轮为顺时针旋转的风机是(A)风机。

(A) 右旋 (B) 左旋; (C) 左右旋;

10、某台水泵在运行过程中，出现了轴承润滑不良，轴承处的机械摩擦比较严重，转速没有明显变化，这时相应地会出现 (D)。

A. 流量减小、扬程降低、电动机功率增大;

1. 流体力学中三个主要力学模型是（1）连续介质模型（2）不可压缩流体力学模型（3）无粘性流体力学模型。

2. 在现实生活中可视为牛顿流体的有水和空气等。

3. 流体静压力和流体静压强都是压力的一种量度。它们的区别在于：前者是作用在某一面积上的总压力；而后者是作用在某一面积上的平均压强或某一点的压强。

4. 均匀流过流断面上压强分布服从于水静力学规律。

5. 和液体相比，固体存在着抗拉、抗压和抗切三方面的能力。

6. 空气在温度为290 K，压强为760 mmHg时的密度和容重分别为 $\rho_a = 1.2 \text{ kg/m}^3$

和 $\gamma_a = 11.77 \text{ N/m}^3$ 。

7. 流体受压，体积缩小，密度增大的性质，称为流体的压缩性；流体受热，体积膨胀，密度减少的性质，称为流体的热胀性。

8. 压缩系数 β 的倒数称为流体的弹性模量，以 E 来表示

9. 1工程大气压等于98.07千帕，等于10m水柱高，等于735.6毫米汞柱高。

10. 静止流体任一边界上压强的变化，将等值地传到其他各点（只要静止不被破坏），这就是水静压强等值传递的帕斯卡定律。

11. 流体静压强的方向必然是沿着作用面的内法线方向。

12. 液体静压强分布规律只适用于静止、同种、连续液体。

中 v'_k 称为上临界速度， v_k 称为下临界速度。

22. 对圆管来说，临界雷诺数值 $Re_k = \underline{2000}$ 。

23. 圆管层流的沿程阻力系数仅与雷诺数有关，且成反比，而和管壁粗糙无关。

24. 根据 λ 繁荣变化特征，尼古拉兹实验曲线可分为五个阻力区，分别是层流区；临界区；紊流光滑区；紊流过渡区和紊流粗糙区。

25. 紊流过渡区的阿里特苏里公式为 $\lambda = 0.11 \left(\frac{k}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0.25}$ 。

26. 速度的大小、方向或分布发生变化而引起的能量损失，称为局部损失。

27. 正方形断面管道(边长为 a)，其水力半径 R 等于 $R = \underline{\frac{a}{4}}$ ，当量直径 de 等于

$$\underline{d_e = a}。$$

28. 正三角形断面管道(边长为 a)，其水力半径 R 等于 $R = \underline{\frac{A}{x} = \frac{\sqrt{3}}{12}a}$ ，当量直径

$$de \text{ 等于 } \underline{4R = \frac{\sqrt{3}}{3}a}。$$

29. 湿周是指过流断面上流体和固体壁面接触的周界。

30. 层流运动时，沿程阻力系数 λ 与 $f(Re)$ 有关，紊流运动沿程阻力系数 λ 在光

滑管区与 $\underline{f(Re)}$ 有关，在过渡区与 $\underline{f(Re, \frac{K}{d})}$ 有关，在粗糙区与 $\underline{f(\frac{K}{d})}$ 有关。

31. 串联管路总的综合阻力系数 S 等于各管段的阻抗叠加。

32. 并联管路总的综合阻力系数 S 与各分支管综合阻力系数的关系为

$$\underline{\frac{1}{\sqrt{S}} = \frac{1}{\sqrt{S_1}} + \frac{1}{\sqrt{S_2}} + \frac{1}{\sqrt{S_3}}}。管嘴与孔口比较,如果水头 H 和直径 d 相同，其流速比$$

V 孔口/V 管嘴等于 $\frac{0.97}{0.82}$, 流量比 Q 孔口/Q 管嘴等于 $\frac{0.60}{0.82}$ 。

33. 不可压缩流体的空间三维的连续性微分方程是 $\frac{\partial u_x}{\partial x} + \frac{\partial u_y}{\partial y} + \frac{\partial u_z}{\partial z} = 0$ 。

34. $M = 1$ 即气流速度与当地音速相等, 此时称气体处于临界状态。

35. 淹没出流是指液体通过孔口出流到另一个充满液体的空间时的流动。

36. 气体自孔口、管路或条缝向外喷射所形成的流动, 称为气体淹没射流。

37. 有旋流动是指流体微团的旋转角速度在流场内不完全为零的流动。

38. 几何相似是指流动空间几何相似。即形成此空间任意相应两线段夹角相同, 任意相应线段长度保持一定的比例。

39. 因次是指物理量的性质和类别。因次分析法就是通过对现象中物理量的因次以及因次之间相互联系的各种性质的分析来研究现象相似性的方法。他是一方程式的因次和谐性为基础的。

40. 容积泵与风机又可分为往复式和回转式。

41. 根据流体的流动情况, 可将泵和风机分为以下四种类别: 离心式泵与风机; 轴流式泵与风机; 混流式泵与风机和贯流式泵与风机。

42. 风机的压头 (全压) p 是指单位体积气体通过风机所获的能量增量。

43. 单位时间内泵或风机所输送的流体量称为流量。风机的容积流量, 特指风机进口处的容积流量。

44. 泵或风机所提供的流量与设备本身效率之间的关系, 用 $\eta = f_3(Q)$ 来表示。

45. 泵或风机的工作点是泵与风机的性能曲线与管路的性能曲线的交点。

46. 泵的扬程 H 的定义是: 泵所输送的单位重量流量的流体从进口至出口的能量增值。

47. 安装角是指叶片进、出口处的切线与圆周速度反方向之间的交角。

48. 泵和风机的全效率等于容积效率, 水力效率及机械效率的乘积。

49. 当泵的扬程一定时, 增加叶轮转速可以相应的减少轮径。

50. 附面层的分离发生在减速增压区。附面层外主流区的流动属于有势流动。附面层内的流动属于有旋流动。

51. 随着压力的增加, 流体体积缩小; 随着温度的升高, 流体体积增大

52. 锅炉汽包压力表读数为 9.604MPa, 大气压力表的读数为 101.7kPa, 汽包内工质的绝对压力为 9.7057MPa

53. 尼古拉兹实验揭示，在紊流水力光滑管区，沿程阻力系数与雷诺数有关。
54. 螺旋流是点涡和点汇的叠加。
55. 串联管道的流量特点是各管段中的流量相等；并联管道的能量损失特点是各并联支管的能量损失都相同
56. 离心式水泵按工作叶轮数目分为单级泵和多级泵
57. 泵与风机的损失有机械损失、容积损失和流动损失
58. 比转数是反映某一系列泵或风机在最高效率工况时其流量和扬程以及转速的一个综合性参数。
59. FAF20—10—1 型风机其中第一个 F 表示送风机，最后的 F 表示 动叶可调

二、判断题

1. 当平面水平放置时，压力中心与平面形心重合。 对
2. 一个工程大气压等于 98kPa, 相当于 10m 水柱的压强。对
3. 静止液体自由表面的压强，一定是大气压。错
4. 静止液体的自由表面是一个水平面，也是等压面。对
5. 当静止液体受到表面压强作用后，将毫不改变地传递到液体内部各点。对
6. 当相对压强为零时，称为绝对真空。错
7. 某点的绝对压强小于一个大气压强时即称该点产生真空。对
8. 流场中液体质点通过空间点时，所有的运动要素不随时间变化的流体叫恒定流。对
9. 恒定流时，流线随的形状不随时间变化，流线不一定与迹线相重合。错
10. 渐变流过水断面上动水压强的分布规律可近似地看作与静水压强分布规律相同。对
11. 流线是光滑的曲线，不能是折线，流线之间可以相交。错
12. 一变直径管段，A 断面直径是 B 断面直径的 2 倍，则 B 断面的流速是 A 断面流速的 4 倍。对
13. 弯管曲率半径 R_c 与管径 d 之比愈大，则弯管的局部损失系数愈大。错
14. 随流动雷诺数增大，管流壁面粘性底层的厚度也愈大。错
15. 水泵的扬程就是指它的提水高度。错
16. 管嘴出流的局部水头损失可有两部分组成，即孔口的局部水头损失及收缩断面处突然缩小产生的局部水头损失。错
17. 当流速分布比较均匀时，则动能修正系数的值接近于零。错
18. 流速分布越不均匀，动能修正系数的值越小。错
19. 在水流过水断面面积相等的前提下，湿周愈大，水力半径愈小。对
20. 圆形管的直径就是其水力半径。错

21. 为了减少摩擦阻力，必须把物体做成流线型。错
22. 在研究紊流边界层的阻力特征时，所谓粗糙区是指粘性底层的实际厚度 Δ 小于粗糙高度。对
23. 水泵的安装高度取决于水泵的允许真空值、供水流量和水头损失。对
24. 大孔口与小孔口都可认为其断面上压强、流速分布均匀，各点作用水头可以认为是一常数。错
25. 水泵填料密封的填料箱处不允许有任何滴水现象。错

26. 轴流式泵与风机适用于当能头变化大时，要求流量变化不大的场合。对
27. 大容量高参数的多级泵采用平衡孔或平衡管平衡轴向推力。错
28. 我国离心式风机的支承与传动方式已经定型，共有 A、B、C、D 四种型式。错
29. 泵与风机的最佳工况点是效率最高时所对应的工况点。对
30. 虹吸管虹吸高度取决于管内真空值。错
31. 静止流体中任意一点的静压力不论来自哪个方向均相等。对
32. 压力表实际测得的压力是绝对压力。错
33. 作用在流体上的静压力为质量力。错
34. 理想不可压缩流体是指没有粘性且密度为常数的流体。对

一、判断题（本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分）

1. 没有粘性的流体是实际流体。 错 (1分)
2. 在静止、同种、不连续流体中，水平面就是等压面。如果不同时满足这三个条件，水平面就不是等压面。错 (1分)
3. 水箱中的水经变径管流出，若水箱水位保持不变，当阀门开度一定时，水流是非恒定流动。错 (1分)
4. 紊流运动愈强烈，雷诺数愈大，层流边层就愈厚。错 (1分)
5. $Q_1=Q_2$ 是恒定流可压缩流体总流连续性方程。错 (1分)
6. 水泵的扬程就是指它的提水高度。错 (1分)
7. 流线是光滑的曲线，不能是折线，流线之间可以相交。错 (1分)
8. 一变直径管段，A 断面直径是 B 断面直径的 2 倍，则 B 断面的流速是 A 断面流速的 4 倍。对 (1分)
9. 弯管曲率半径 R_c 与管径 d 之比愈大，则弯管的局部损失系数愈大。错 (1分)
10. 随流动雷诺数增大，管流壁面粘性底层的厚度也愈大。错 (1分)

二、填空题（本大题共 4 小题，每小题 3 分，共 12 分）

11. 流体力学中三个主要力学模型是（1）连续介质模型（2）不可压缩流体力学模型（3）无粘性流体力学模型。 (3 分)
12. 均匀流过流断面上压强分布服从于水静力学规律。 (3 分)
13. 正方形断面管道(边长为 a)，其水力半径 R 等于 $R = \frac{a}{4}$ ，当量直径 d_e 等于 $d_e = a$ (3 分)
14. 并联管路总的综合阻力系数 S 与各分支管综合阻力系数的关系为 $\frac{1}{\sqrt{S}} = \frac{1}{\sqrt{S_1}} + \frac{1}{\sqrt{S_2}} + \frac{1}{\sqrt{S_3}}$ 。管嘴与孔口比较,如果水头 H 和直径 d 相同，其流速比 $V_{孔口}/V_{管嘴}$ 等于 $\frac{0.97}{0.82}$,流量比 $Q_{孔口}/Q_{管嘴}$ 等于 $\frac{0.60}{0.82}$ 。 (3 分)

三、计算题

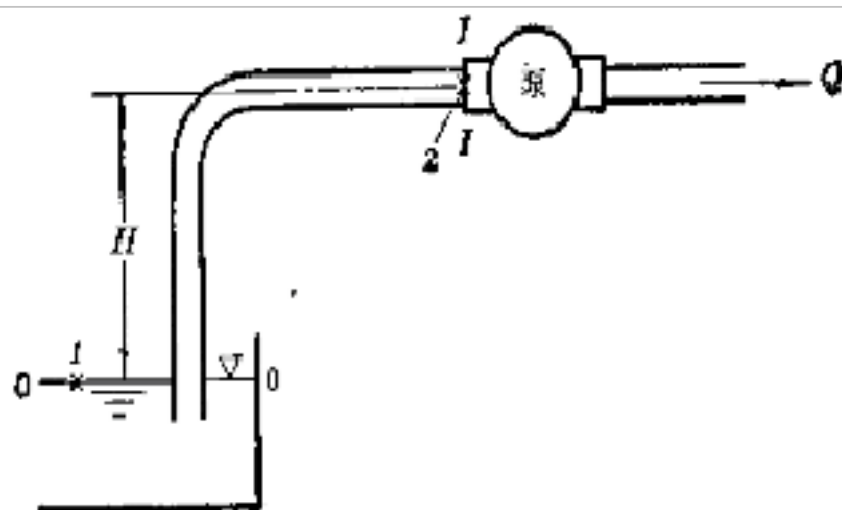
21. 齿轮泵由油箱吸取润滑油，其流量为 $Q = 1.2 \times 10^{-3} m^3/s$ ，润滑油的运动粘度为 $\nu = 4 \times 10^{-5} m^2/s$ ，油的重度为 $\gamma = 9000 N/m^3$ ，吸油管长 10m，管径 $d = 40 mm$ ，油泵进口最大允许真空度为 2.5m 水柱，求油泵允许的安装高度 $H = ?$ （15 分）

解：建立 o-o 1-1 断面能量方程

$$0 + 0 + 0 = H + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + h_l \quad (3 \text{ 分})$$

$$R_e = \frac{4Q}{\pi d \nu} + \frac{4 \times 1.2 \times 10^{-3}}{\pi \times 4 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^{-5}} = 955 < 2320 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{流态为层流} \quad h_l = \frac{32 \mu l v}{\gamma d^2} \quad (3 \text{ 分})$$



$$H = -\frac{p_2}{\gamma} - \frac{v^2}{2g} - h_l = 2.5 \times \frac{9810}{9000} - \frac{16 \times 0.0012^2}{\pi^2 \times 0.04^4 \times 9.81}$$

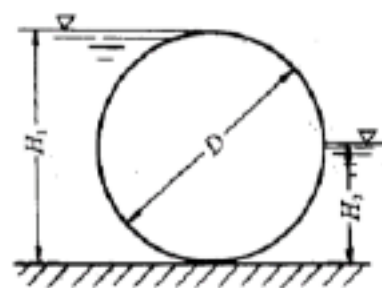
$$- \frac{32 \times 0.4 \times 10^{-4} \times 10 \times 0.0012}{9.81 \times \frac{\pi}{4} \times 0.04^4}$$

(5 分)

=1.85m

(2 分)

22. 有一圆滚门, 长度 $l=10\text{m}$, 直径 $D=4.2\text{m}$, 上游水深 $H_1=4.2\text{m}$, 下游水深 $H_2=2.1\text{m}$, 求作用于圆滚门上的水平和铅直分压力。(15 分)



$$p_x = p_1 - p_2 = \frac{1}{2} \gamma (H_1^2 - H_2^2) \quad (6 \text{ 分})$$

$$= \frac{1}{2} \times 9.807 \times 10 \times (4.2 - 2.1)^2 = 648.7 \text{ kN} \quad (3 \text{ 分})$$

$$p_z = \gamma V = \gamma A l = \frac{278.2}{360} \pi R^2 l + \frac{1}{2} \times 0.3 \sqrt{0.3^2 + 2.1^2} \times l = 1018.7 \text{ kN} \quad (6 \text{ 分})$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/185014342013011040>