

武汉科技大学

2006 年硕士研究生入学考试试题

考试科目及代码： 工程流体力学（416） 共 3 页 第 1 页

说明：1、适用专业： 环境工程、安全技术及工程。

2、可使用的常用工具： 计算器（√）、绘图工具（√）。

3、答题内容写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上一律无效。

4、考试时间为 3 小时，总分为 150 分。

一、简述题（40 分）

1. 如何测量管道中某一点流体的速度？如何测量管道中两断面间的流动阻力损失？（8 分）

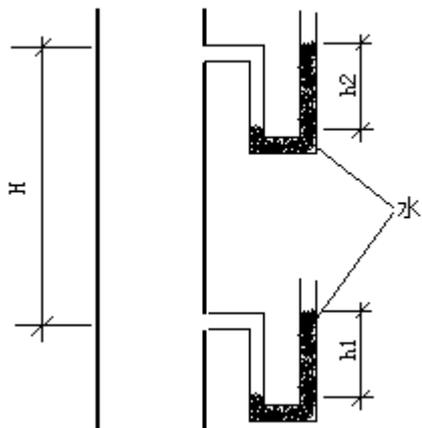
2. 在流速一定的情况下，举例说明如何减少管道的局部阻力损失（举 1 个以上的例子）。（8 分）

3. 在紊流过渡区间，尼古拉茨关于沿程阻力系数 λ 的实验结果可以应用到工业管道吗？为什么？（8 分）

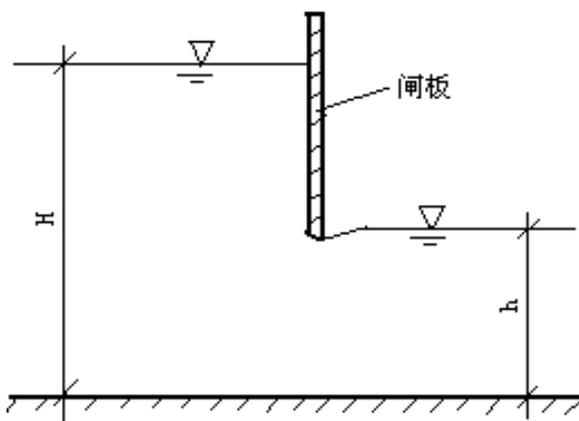
4. 简述流体作紊流流动时的特征。（8 分）

5. 离心叶轮的叶片有哪几种型式？并简述它们的优缺点。（8 分）

二、如图所示，在某栋建筑物的第一层处，测得煤气管中煤气的相对压强 $h_1 = 100\text{mm}$ 水柱，已知第八层楼比第一层楼高 $H = 32\text{m}$ 。问在第八层楼处，煤气管



(第二题图)



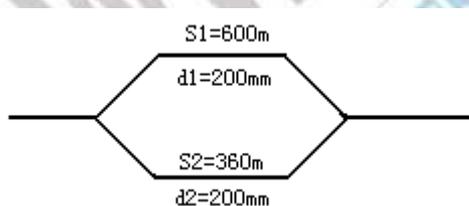
(第三题图)

共 3 页 第 2 页

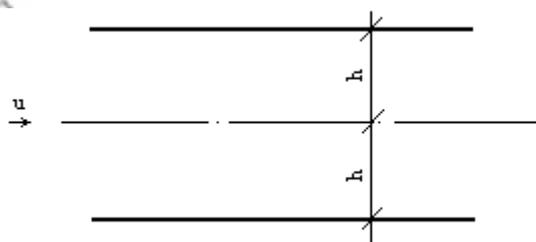
中煤气的相对压强 h_2 为若干? 管道中煤气的重度 $\gamma_G = 4.9 \text{ N/m}^3$, 管外空气的重度 $\gamma_A = 12.6 \text{ N/m}^3$, 假定空气及煤气的密度不随高度变化。(20 分)

三、如图所示, 水流由上游通过闸板流向下流。上游水深 $H = 2 \text{ m}$, 下游水深 $h = 1 \text{ m}$, 闸板垂直于纸面的宽度 $b = 2 \text{ m}$ 。不计流动损失, 求水流对闸板的作用力。(20 分)

四、如图所示的并联管路, 总流量 $Q = 80 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$, $\lambda = 0.02$, 不计局部损失, 第一支路管长 $S_1 = 600 \text{ m}$, 管径 $d_1 = 200 \text{ mm}$, 第二支路管长 $S_2 = 360 \text{ m}$, 管径 $d_2 = 200 \text{ mm}$, 求各管段的流量及两节点间的水头损失。(20 分)



(第四题图)



(第五题图)

五、如图所示, 设两平板之间的距离为 $2h$, 平板的长、宽皆为无限大。不可压缩粘性流体沿轴向作定常、层流流动, 试用纳维尔-斯托克斯方程求解断面间的速

度分布 (20 分)

六、长 $1.5m$ ，宽 $0.3m$ 的平板，在温度为 $20^{\circ}C$ 的水内拖曳（此时水的运动粘性系数 $\nu = 1.007 \times 10^{-6} m^2/s$ ）。当速度为 $3m/s$ 时，阻力为 $14N$ 。相似板在速度为 $18m/s$ 、绝对压强为 $101.4KN/m^2$ 、温度为 $15^{\circ}C$ 的空气（此时空气的运动粘性系数 $\nu = 15.2 \times 10^{-6} m^2/s$ ）气流中运动形成动力相似。计算相似板的尺寸和相似板所受到的阻力。空气的气体常数 $R = 287KJ/kg \cdot K$ 。（15 分）

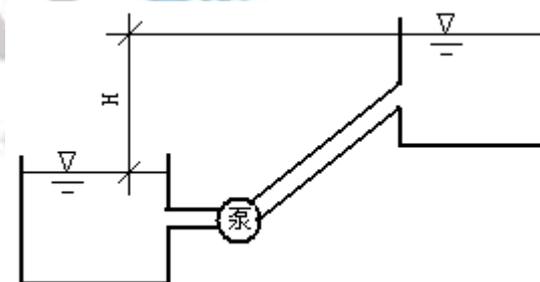
七、如图所示，水泵将下水池的水提升到上水池。已知管长 $l = 1200m$ ，管径 $d = 0.2m$ ， $H = 12m$ ，沿程阻力系数 $\lambda = 0.02$ ，管道上的局部阻力系数 $\zeta = 10$ 。水泵特性如下表所列：

共 3 页 第 3 页

H(m)	24	21	18	15	12	9	6
Q(m ³ /s)	0	0.07	0.106	0.134	0.154	0.166	0.168
η (%)	0	54	70	80	73	60	40

(1) 请绘制水泵的性能曲线。

(2) 确定水泵的工况点。(15 分)



(第七题图)