



信陽師範大學
Xinyang Normal University

流 体 力 学
实 验 报 告 册

班级： _____

姓名： _____

学号： _____

成绩： _____

建筑与土木工程学院

目 录

实验一 流体静力学综合型实验	1
实验二 恒定总流伯努利方程综合性实验.....	5
实验三 沿程水头损失实验.....	10
实验四 雷诺实验	14

四、实验步骤

五、实验数据记录及处理

1. 记录有关信息及实验常数

实验设备名称：_____ 实验台号：_____

实验者：_____ 实验日期：_____

各测点高程为： $\nabla_B = \underline{\quad} \times 10^{-2} \text{m}$ 、 $\nabla_C = \underline{\quad} \times 10^{-2} \text{m}$ 、 $\nabla_D = \underline{\quad} \times 10^{-2} \text{m}$

基准面选在_____ $z_C = \underline{\quad} \times 10^{-2} \text{m}$ 、 $z_D = \underline{\quad} \times 10^{-2} \text{m}$

2. 实验数据记录及计算结果（参表 1，表 2）

六、分析思考题

1. 相对压强与绝对压强、相对压强与真空度之间有什么关系？测压管能测量何种压强？

2. 测压管太细，对测压管液面读数造成什么影响？

表1 流体静压强测量记录及计算表

实验条件	次序	水箱液面 ∇_0 / (10^{-2}m)	测压管 液面 ∇_H / (10^{-2}m)	压强水头				测压管水头	
				$\frac{p_A}{\rho g} = \nabla_H - \nabla_0$ / (10^{-2}m)	$\frac{p_B}{\rho g} = \nabla_H - \nabla_B$ / (10^{-2}m)	$\frac{p_C}{\rho g} = \nabla_H - \nabla_C$ / (10^{-2}m)	$\frac{p_D}{\rho g} = \nabla_H - \nabla_D$ / (10^{-2}m)	$z_c + \frac{p_c}{\rho g}$ / (10^{-2}m)	$z_D + \frac{p_D}{\rho g}$ / (10^{-2}m)
$p_0 = 0$									
$p_0 > 0$									
$p_0 < 0$ (其中一次 $p_B < 0$)									

表2 油的密度测定记录及计算表

条 件	次序	水箱液面 ∇_0 / (10^{-2}m)	测压管 2 液面 ∇_H / (10^{-2}m)	$h_1 = \nabla_H - \nabla_0$ / (10^{-2}m)	\bar{h}_1 / (10^{-2}m)	$h_2 = \nabla_0 - \nabla_H$ / (10^{-2}m)	\bar{h}_2 / (10^{-2}m)	$\frac{\rho_o}{\rho_w} = \frac{\bar{h}_1}{\bar{h}_1 + \bar{h}_2}$
$p_0 > 0$, 且 U 型 管中水面与油 水交界面齐平								
$p_0 < 0$, 且 U 型 管中水面与油 面齐平								

实验二 恒定总流伯努利方程综合性实验

试验日期：_____年____月____日

成绩：_____

试验组别：_____

指导教师：_____

同组人姓名：_____

一、实验目的

二、实验原理

三、主要仪器

四、实验步骤

五、实验数据记录及处理

1. 记录有关信息及实验常数

实验设备名称：_____ 实验台号：_____

实验者：_____ 实验日期：_____

均匀段 $d_1 = \underline{\hspace{1cm}} \times 10^{-2} \text{m}$ 喉管段 $d_2 = \underline{\hspace{1cm}} \times 10^{-2} \text{m}$ 扩管段 $d_3 = \underline{\hspace{1cm}} \times 10^{-2} \text{m}$

水箱液面高程 $\nabla_0 = \underline{\hspace{1cm}} \times 10^{-2} \text{m}$ 上管道轴线高程 $\nabla_z = \underline{\hspace{1cm}} \times 10^{-2} \text{m}$

(基准面选在标尺的零点上)

2. 实验数据记录及计算结果

表 1 管径记录表

测点编号	①*	② ③	④	⑤	⑥* ⑦	⑧* ⑨	⑩ ⑪	⑫* ⑬	⑭* ⑮	⑯* ⑰	⑱* ⑲
管径 $d / 10^{-2} \text{m}$											
两点间距 $l / 10^{-2} \text{m}$	4	4	6	6	4	13.5	6	10	29.5	16	16

表2 测压管水头 h_i , 流量测记表 (其中 $h_i = z_i + \frac{p_i}{\rho g}$, 单位 10^{-2}m , i 为测点编号)

实验次数	h_2	h_3	h_4	h_5	h_7	h_9	h_{10}	h_{11}	h_{13}	h_{15}	h_{17}	h_{19}	q_V /($10^{-6}\text{m}^3/\text{s}$)
1													
2													

表3 计算数值表

(1) 流速水头

管径 d / 10^{-2}m	$q_{V1} = V_1/t_1 = 201.3$ /($10^{-6}\text{m}^3/\text{s}$)			$q_{V2} = V_2/t_2 =$ /($10^{-6}\text{m}^3/\text{s}$)		
	A / 10^{-4}m^2	v /($10^{-2}\text{m}/\text{s}$)	$v^2/2g$ / 10^{-2}m	A / 10^{-4}m^2	v /($10^{-2}\text{m}/\text{s}$)	$v^2/2g$ / 10^{-2}m

(2) 总水头 H_i (其中 $H_i = z_i + \frac{p_i}{\rho g} + \frac{\alpha v_i^2}{2g}$, 单位 10^{-2}m , i 为测点编号)

实验次数	H_2	H_4	H_5	H_7	H_9	H_{13}	H_{15}	H_{17}	H_{19}	q_V /($10^{-6}\text{m}^3/\text{s}$)
1										
2										

(3) 绘制上述成果中最大流量下的总水头线和测压管水头线。(轴向尺寸参见下图, 总水头线和测压管水头线可以绘在图上)。

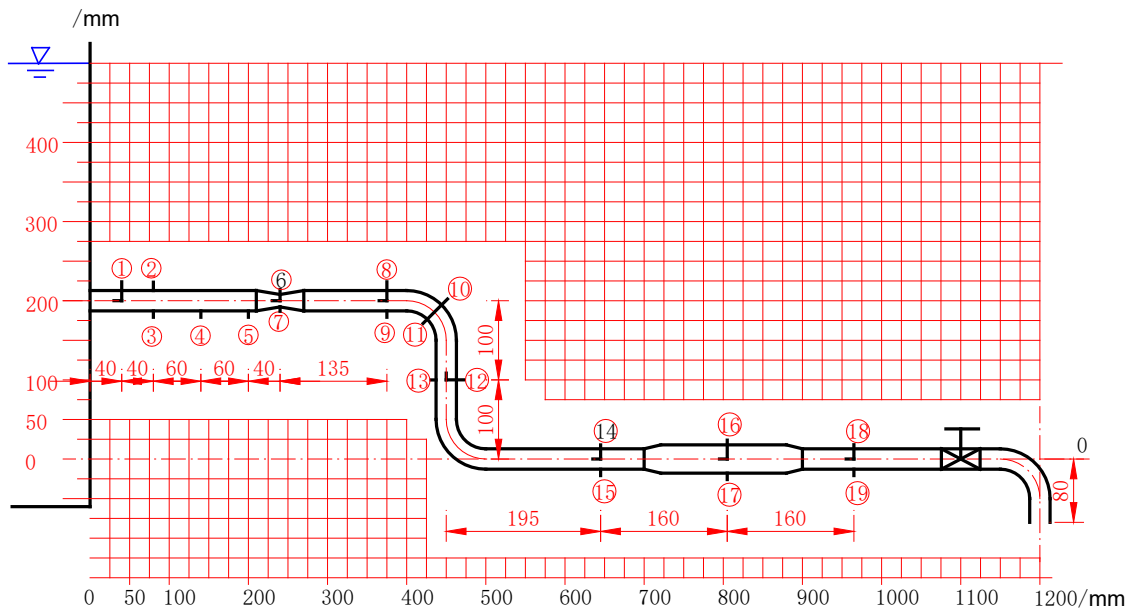


图 5 绘制测压管水头线坐标图

六、分析思考题

1. 测压管水头线和总水头线的变化趋势有何不同？为什么？

2. 阀门开大，使流量增加，测压管水头线有何变化？为什么？

3. 由毕托管测量的总水头线与按实测断面平均流速绘制的总水头线一般都有差异，试分析其原因。

4. 为什么急变流断面不能被选作能量方程的计算断面？

实验三 沿程水头损失实验

试验日期：_____年_____月_____日 成绩：_____

试验组别：_____ 指导教师：_____

同组人姓名：_____

一、实验目的

二、实验原理

三、主要仪器

四、实验步骤

五、实验数据记录及处理

1. 记录有关信息及实验常数

实验设备名称：_____ 实验台号：_____

实 验 者：_____ 实验日期：_____

圆管直径 $d = \underline{\hspace{2cm}} \times 10^{-2}$ m 测量段长度 $l = \underline{\hspace{2cm}} \times 10^{-2}$ m

2. 实验数据记录及计算结果（参表 1）

六、分析思考题

1. 为什么压差计的水柱差就是沿程水头损失？实验管道倾斜安装是否影响实验成果？

2. 为什么管壁平均当量粗糙度 Δ 不能在流动处于光滑区时测量？

表1 沿程水头损失实验记录计算表

测次	体积 V / 10^{-6}m^3	时间 t / s	流量 q_V / $(10^{-6}\text{m}^3/s)$	流速 v / (10^{-2}m/s)	水温 T / $^{\circ}\text{C}$	粘度 ν / $(10^{-4}\text{m}^2/s)$	雷诺数 Re	压差计、电测仪读数		沿程损失 h_f / 10^{-2}m	沿程损失因数 λ	$\lambda = \frac{64}{Re}$ ($Re < 2300$)
								/ 10^{-2}m				
								h_1	h_2			
1												
2												
3												
4												
5												
6	/	/										/
7	/	/										/
8	/	/										/
9	/	/										/
10	/	/										/
11	/	/										/

实验四 雷诺实验

试验日期：_____年____月____日

成绩：_____

试验组别：_____

指导教师：_____

同组人姓名：_____

一、实验目的

二、实验原理

三、主要仪器

四、实验步骤

五、实验数据记录及处理

1. 记录有关信息及实验常数

实验设备名称：_____ 实验台号：_____

实验者：_____ 实验日期：_____

管径 $d =$ _____ $\times 10^{-2}$ m, 水温 $t =$ _____ $^{\circ}\text{C}$

运动粘度 $\nu = \frac{0.01775 \times 10^{-4}}{1 + 0.0337t + 0.000221t^2}$ (m^2/s) = _____ $\times 10^{-4}$ m^2/s

计算常数 $K =$ _____ $\times 10^6$ s/m^3

2. 实验数据记录及计算结果

表1 雷诺实验记录计算表

实验次序	颜色水线形状	流量 q_V ($10^{-6}\text{m}^3/\text{s}$)	雷诺数 Re	阀门开度增(↑)或减(↓)	备注
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
实测下临界雷诺数(平均值) $\overline{Re}_c =$					

六、分析思考题

1. 为何认为上临界雷诺数无实际意义，而采用下临界雷诺数作为层流与湍流的判据？

2. 试结合紊动机理实验的观察，分析由层流过渡到湍流的机理。