

局部阻力与沿程阻力测定实验

一、实验目的

1. 掌握测定流体流动阻力的一般实验方法；
2. 测定阀门全开或半开时的局部阻力和局部阻力系数 ξ ；
3. 掌握光滑管的直管阻力和直管摩擦系数的测定原理和方法；
4. 了解圆管层流和紊流的沿程损失随平均流速变化的规律，测定 $Re-\lambda$ 间的关系。

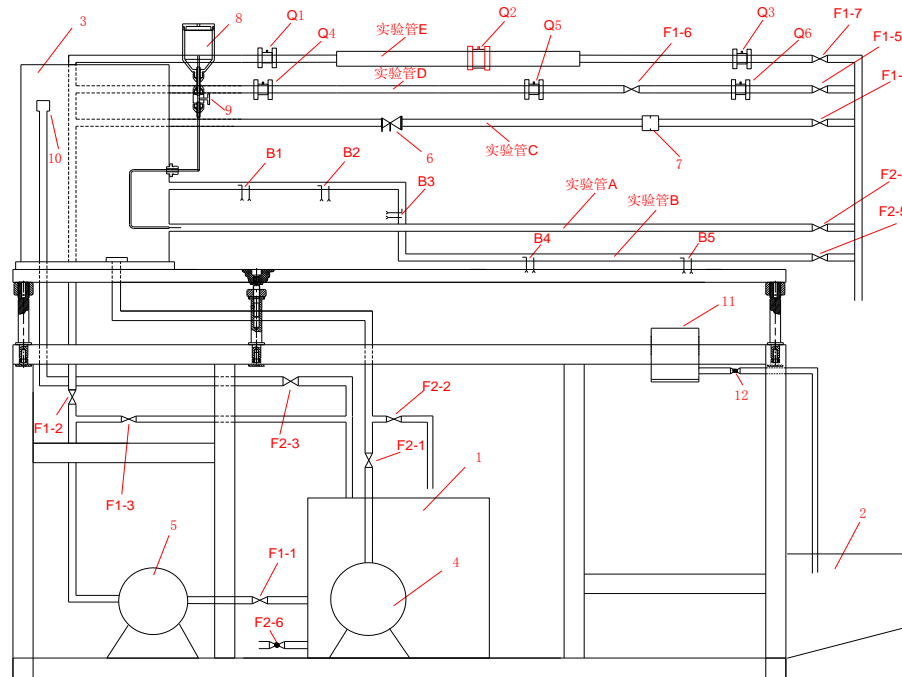
二、实验原理

流体在流过局部阻力装置时出现速度的重新分布和漩涡运动，这是产生局部阻力的基本原因。

局部阻力实验，其基本实验原理为：在局部阻力装置前后的均匀流段选取两个流断面取压，即测压管(16)、(17)，对这两个断面间的流体应用伯努利方程，总水头损失即两测压管的液位差由两段PVC管流段的沿程水头损失和闸阀局部水头损失组成。由体积法测得管路的流量，即可求得管中的平均流速；由于PVC管的相同流速下沿程阻力水头损失可求得，于是两段均匀流的沿程水头损失由范宁公式可计算出来。据此，即可通过伯努利方程求得局部装置的局部阻力系数。

三、实验装置

装置如图所示，选用实验管D完成此项实验。



- 1、循环水箱 2、回水箱 3、实验水箱 4、潜水泵 5、增压泵 6、文丘里
流量计 7、孔板流量计 8、显色剂容器 9、输液管阀门 10、溢流杯 11、
消色剂容器 12、气管调节阀 B—毕托管 F—阀门 Q—取压环
流体力学综合实验装置示意

四、实验方法和步骤

局部阻力测定步骤:

1. 准备工作: 关闭阀**F2-6**, 将循环水箱1加水至约**2/3**处。
2. 排气及实验操作: 打开阀**F1-1**、**F1-2**、**F1-4**、**F1-5**、**F1-6**、**F1-7**, 其余阀门闭合, 启动“增压泵**5**”, 排出管路中的空气。排气结束后, 关闭阀**F1-4**、**F1-7**, 打开阀**F1-12**、**F1-13**、**F1-14**, 调节阀**F1-2**、**F1-3**, 使测压管(15)、(16)、(17)保持微溢流状态, 检查有无漏现象, 若有则加以排除。
3. 全开阀**F1-3**, 待管中流量稳定后, 同时关闭阀门**F1-12**、**F1-13**、**F1-14**, 读取测压管(15)与(16)、(16)与(17)的液位差, 并用容积法测出流量, 并记录到表1中。

沿程阻力测定步骤:

1. 准备工作: 关闭阀**F2-6**, 将循环水箱1加水至约**2/3**处。
2. 排气及实验操作: 打开阀**F1-1**、**F1-2**、**F1-4**、**F1-5**、**F1-6**、**F1-7**, 其余阀门闭合, 启动“增压泵**5**”, 排出管路中的空气。排气结束后, 关闭阀**F1-4**、**F1-7**, 打开阀**F1-12**、**F1-13**, 调节阀**F1-2**、**F1-3**, 使测压管(15)、(16)保持微溢流状态, 检查有无漏现象, 若有则加以排除。
3. 调节阀**F1-5**、**F1-3**, 待管中流量稳定后, 同时关闭阀门**F1-12**、**F1-13**, 读取测压管(15)、(16)的液位差, 并用容积法测出流量。
4. 改变流量, 重复步骤3, 约**5~6**次, 并记录到记录表2中。
5. 实验结束后断开电源, 整理实验台, 长时间不使用时, 请将各容器内的物料放干净。

五、实验数据记录及处理

表1实验记录

表1序号	水温 $t/^\circ\text{C}$	计量筒体积 V/mL	计量时间 t/s	Δ_{15-16}/m	Δ_{R16-17}/m
1					
2					
3					
4					
5					

表2 实验记录

序号	水温 $t/^\circ\text{C}$	计量筒体积 V/mL	计量时间 t/s	测压管压差 R/m
1				
2				
3				
4				
5				

思考题

- 1.影响局部阻力实验效果的因素有哪些?
- 2影响沿程阻力实验效果的因素有哪些?