水力学实验报告

学　院:

班　　级:

姓　名:

学　号:

第三组同学:

姓　名:_____学　号:

姓　名:_____学　　号:

姓　　名:_____学　　号:

201 5 、12、25

1 平面静水总压力实验

1、1 实验目得

1、掌握解析法及压力图法，测定矩形平面上得静水总压力.

2、验证平面静水压力理论。

1、2 实验原理

作用在任意形状平面上得静水总压力P等于该平面形心处得压强p_c与平面面积A得乘积:

，

方向垂直指向受压面。

对于上、下边与水面平行得矩形平面上得静水总压力及其作用点得位置，可采用压力图法：静水总压力P得大小等于压强分布图得面积与以宽度b所构成得压强分布体得体积。

若压强分布图为三角形分布、如图3—2，则

式中:e—为三角形压强分布图得形心距底部得距离。

若压强分布图为梯形分布，如图3－3，则

式中：e—为梯形压强分布图得形心距梯形底边得距离.

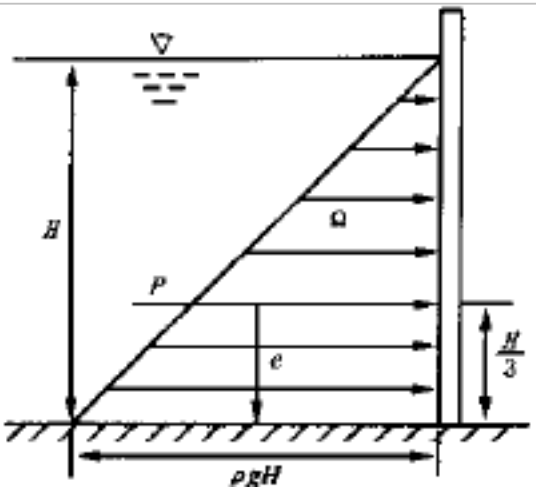


图1-1 静水压强分布图(三角形)

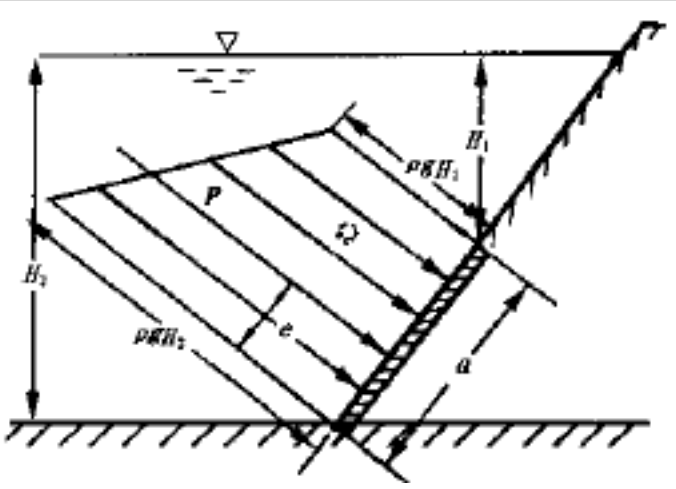


图1-2 静水压强分布图(梯形)

本实验设备原理如图3—4,由力矩平衡原理。

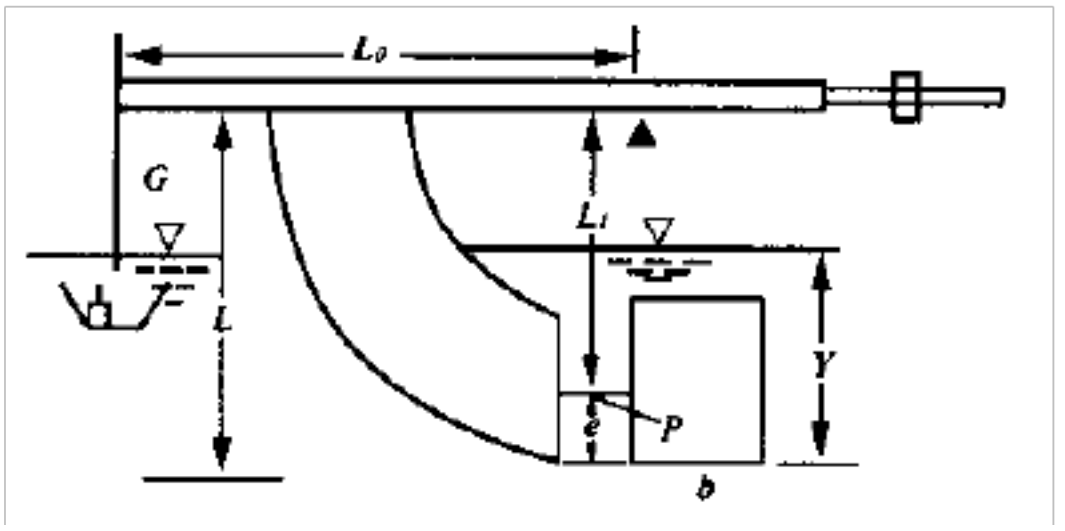


图 1-3 静水总压力实验设备图

其中：

求出平面静水总压力

1、3 实验设备

在自循环水箱上部安装一敞开得矩形容器，容器通过进水开关 K_1,放水开关 K_2 与水箱连接。容器上部放置一与扇形体相连得平衡杆,如图 3—5 所示。

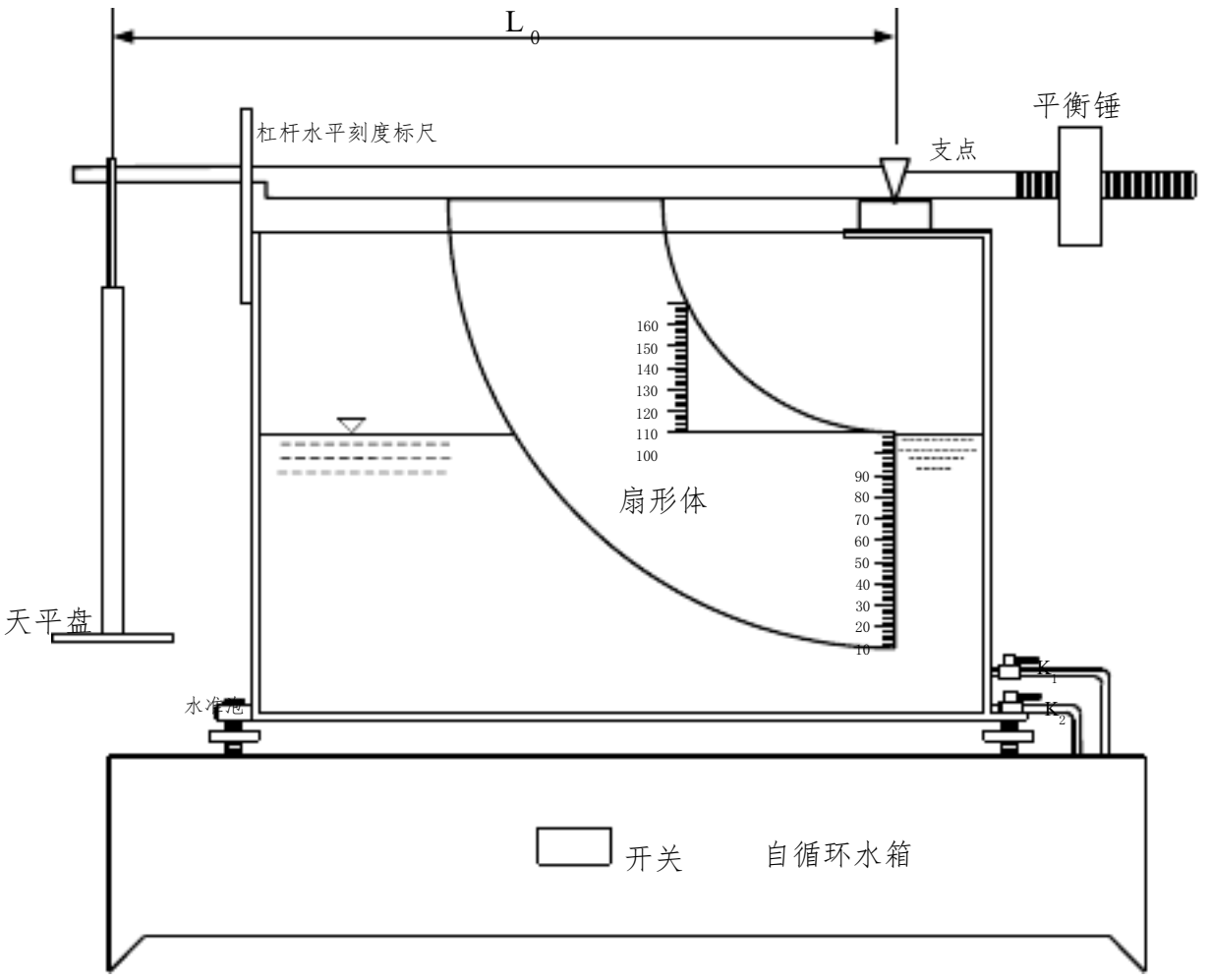


图 3-5 静水总压力仪

1、4 实验步骤

1、熟悉仪器，测记有关常数。

2、用底脚螺丝调平,使水准泡居中。

3、调整平衡锤使平衡杆处于水平状态。

4、打开进水阀门 K_1，待水流上升到一定高度后关闭.

5、在天平盘上放置适量砝码。若平衡杆仍无法达到水平状态，可通过进水开关进水或放水开关放水来调节进放水量直至平衡。

6、测记砝码质量及水位得刻度数。

7、重复步骤 4~6，水位读数在 10 0 mm以下做 3 次,以上做 3 次.

8、打开放水阀门 K_2,将水排净，并将砝码放入盒中，实验结束。

1、5 实验数据记录及处理

1、有关常数记录：

天平臂距离 L_0=____cm，扇形体垂直距离(扇形半径）L=____cm,

扇形体宽 b=_____ c m，矩形端面高 a_0＝_____ c m,

2、实验数据记录

压强分布形式	测次	水位读数 H（cm）	水位读数（c m）	砝码质量 m（g)
三角形分布	1			
	2			
	3			
	4			
梯形分布	1			
	2			
	3			

3、实验结果

压强分布形式	测次	作用点距底部距离（c m）	作用力距支点垂直距离(cm)	实测力矩(N·cm)	实测静水总压力（N）	理论静水总压力(N)	误差（%）
三角形分布	1						
	2						
	3						

	4						
梯形分布	1						
	2						
	3						

1、6 注意事项

1、在调整平衡杆时,进水或放水速度要慢。

2、测读数据时,一定要等平衡杆稳定后再读。

1、7 思考题

1、实验中，扇形体得其她侧面所受到得压力就是否对实验精度产生影响？为什么？

2、注水深度在100mm以上时，作用在平面上得压强分布图就是什么形状？

3、影响本实验精度得原因就是什么?

2　能量方程实验

2、1 实验目得

1、观察恒定流得情况下，与管道断面发生改变时水流得位置势能、压强势能、动能得沿程转化规律，加深对能量方程得物理意义及几何意义得理解.

2、观察均匀流、渐变流断面及其水流特征。

3、掌握急变流断面压强分布规律。

4、测定管道得测压管水头及总水头值,并绘制管道得测压管水头线及总水头线.

2、2 实验原理

实际液体在有压管道中作恒定流动时,其能量方程如下

它表明：液体在流动得过程中，液体得各种机械能(单位位能、单位压能与单位动能）就是可以相互转化得。但由于实际液体存在粘性,液体运动时为克服阻力而要消耗一定得能量，也就就是一部分机械能要转化为热能而散逸，即水头损失。因而机械能应沿程减小。

对于均匀流与渐变流断面,压强分布符合静水压强分布规律:

但不同断面得 C 值不同.

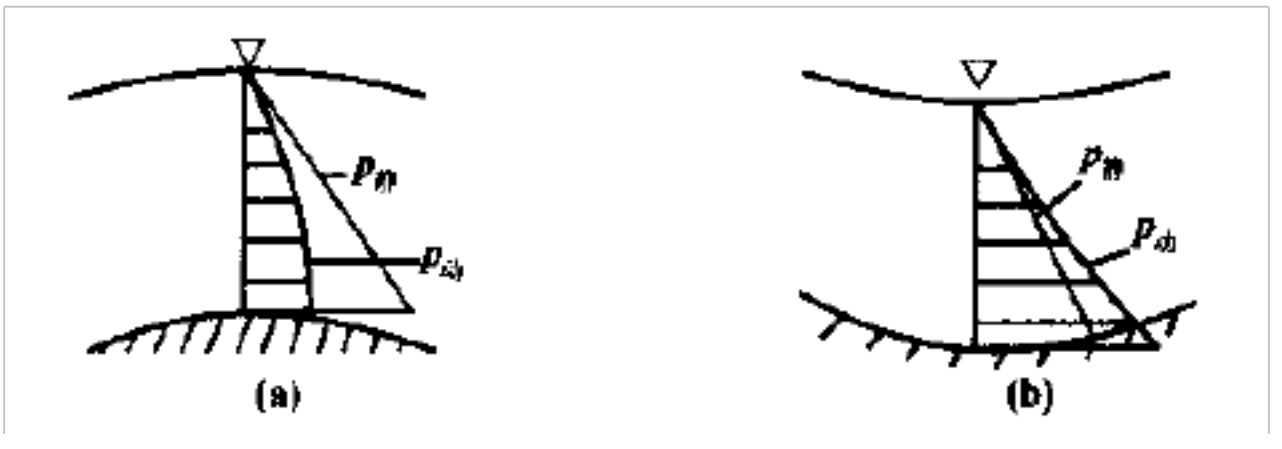


图 2-1　急变流断面动水压强分布图

对于急变流,由于流线得曲率较大，因此惯性力亦将影响过水断面上得压强分布规律；

上凸曲面边界上得急变流断面如图 3-7（a),离心力与重力方向相反，所以.

下凹曲面边界上得急变流断面如图 2—1（b），离心力与重力方向相向,所以。

2、3 实验设备

实验设备及各部分名称如图 2—2 所示。

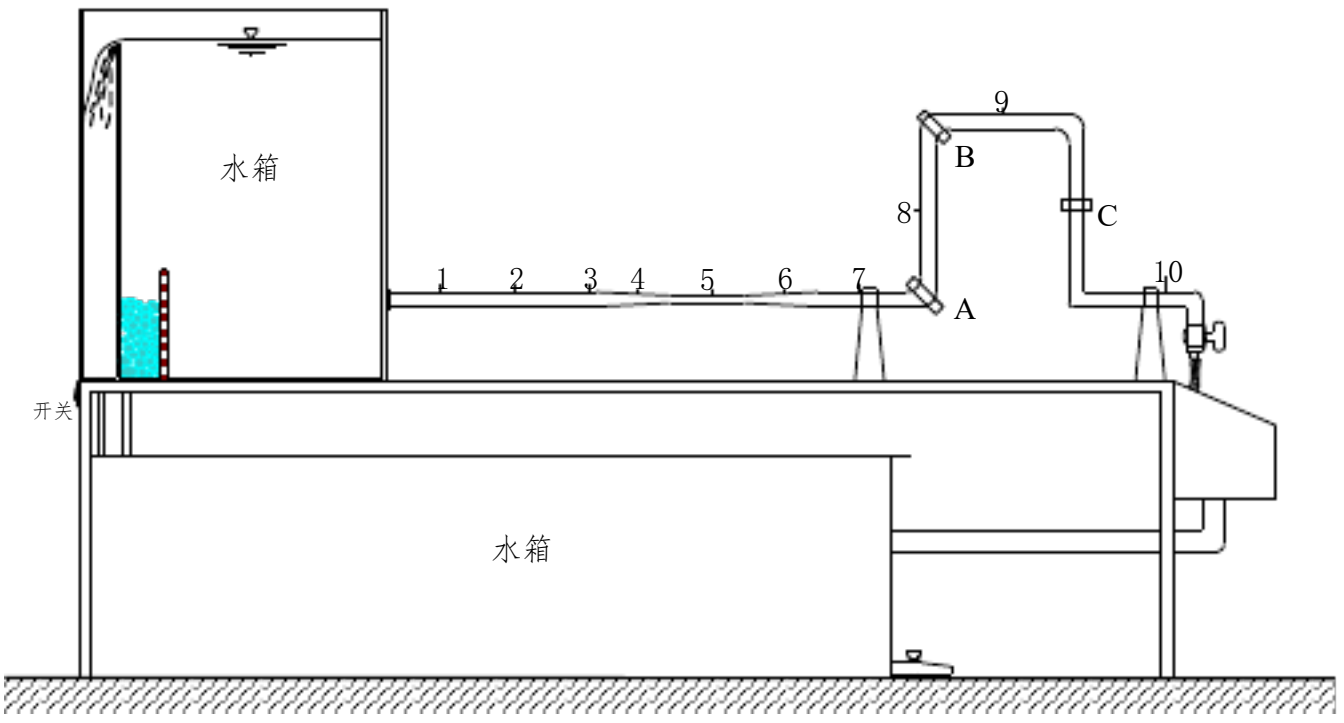


图3-8 能量方程实验仪

图 2-2　能量方程实验仪

2、4 实验步骤

1、分辨测压管与毕托管并检查橡皮管接头就是否接紧。

2、启动抽水机,打开进水阀门,使水箱充水并保持溢流，使水位恒定。

3、关闭尾阀 K，检查测压管与毕托管得液面就是否齐平.若不平，则需检查管路就是否存在气泡并排出。

4、打开尾阀 K，量测测压管及毕托管水头。

5、观察急变流断面 A 及 B 处得压强分布规律。

6、本实验共做三次，流量变化由大变小。

2、5 实验数据记录与处理

1、有关常数记录

d_5 =_____cm，　　d_1=_____ c m。(d_5 即 d，d_1 即 D）

2.实验数据记录与计算（测压管高度单位为 cm）

测次	1		4		5		6		8		9		A			量筒内水得质量(g)	测量时间（s）	流量（m^3/s）
	测压管液面高	总压管液面高	测压管液面高	总压管液面高	测压管液面高	总压管液面高	测压管液面高	总压管液面高	测压管液面高	总压管液面高	测压管液面高	总侧测压管高	外侧测压管高	中间测压管高	内侧测压管高			
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		

3、实验结果

(1)绘制测压管水头线与总水头线（任选一组）。

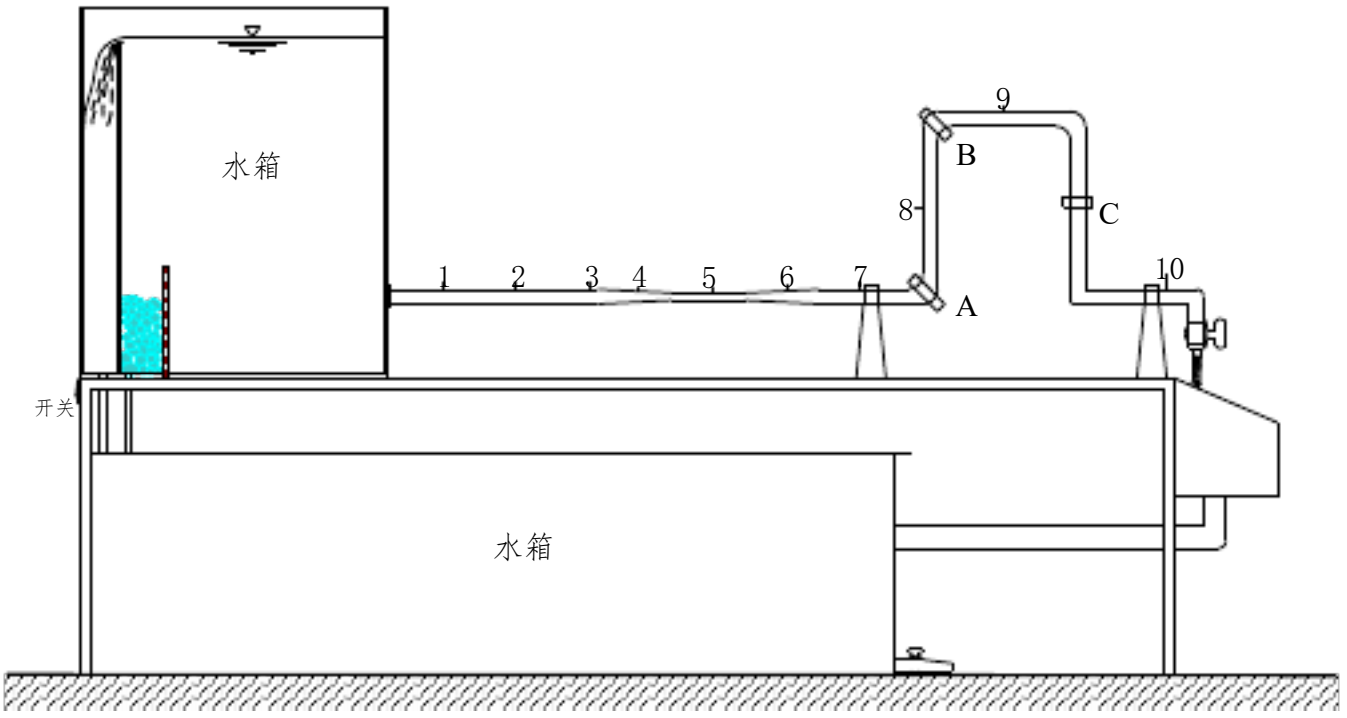


图3-8 能量方程实验仪

(2)计算断面5与断面2得平均流速与毕托管测点流速。

2、6 注意事项

1、尾阀K开启一定要缓慢，并注意测压管中水位得变化,不要使测压管水面下降太多，以免空气倒吸入管路系统，影响实验进行.

2、流速较大时，测压管水面有脉动现象，读数时要读取时均值。

2、7 思考题

1、实验中哪个测压管水面下降最大?为什么?

2、毕托管中得水面高度能否低于测压管中得水面高度?

3、在逐渐扩大得管路中,测压管水头线就是怎样变化得?

3 动量方程实验

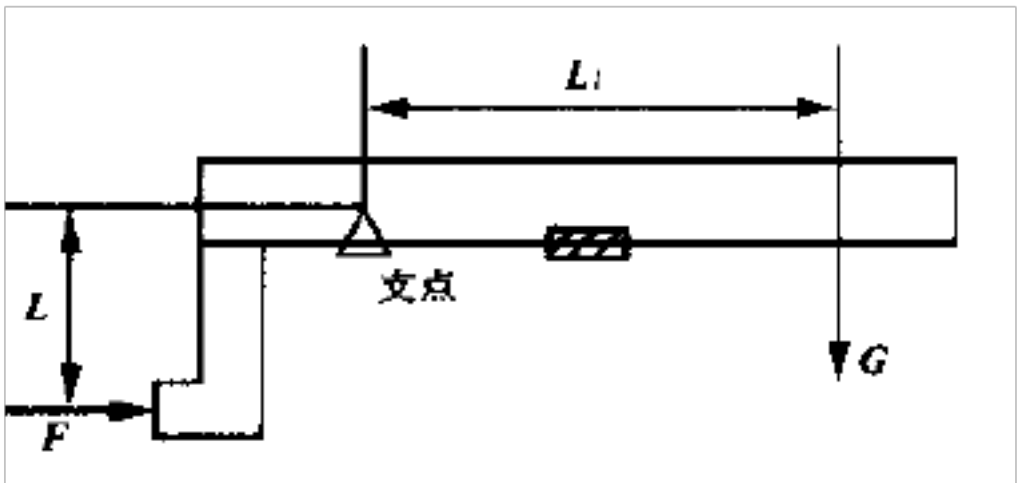
3、1 实验目得

1、测定管嘴喷射水流对平板或曲面板所施加得冲击力。

2、将测出得冲击力与用动量方程计算出得冲击力进行比较，加深对动量方程得理解。

3、2 实验原理

应用力矩平衡原理如图 3—1,求



.

力矩平衡方程：

，

式中：F—射流作用力;L—作用力力臂；

G_1—砝码重量;L_1—砝码力臂。

图 3-1 动量原理实验简图

恒定总流得动量方程为

若令,且只考虑其中水平方向作用力,则可求得射流对平面板与曲面板得作用力公式为

式中：-管嘴得流量;v—管嘴流速；

-射流射向平面或曲面板后得偏转角度。

：水流对平面板得冲击力

、3 实验设备

实验设备及各部分名称见图 3—2,实验中配有得平面板与及得曲面板，另备大小量筒及秒表各一只。

3、4 实验步骤

1、测记有关常数。

2、安装平面板，调节平衡锤位置,使杠杆处于水平状态。

3、启动抽水机，使水箱充水并保持溢流。此时,水流从管嘴射出，冲击平板中心,标尺倾斜。加法码并调节砝码位置，使杠杆处于水平状态,达到力矩平衡。记录砝码质量与力臂 L_1。

4、用质量法测量流量 Q 用以计算 $F_{理}$。

5、改变溢流板高度，使水头与流量变化，重复上述步骤。

6、将平面板更换为曲面板(及），又可实测与计算不同流量得作用力.

7、关闭抽水机,将水箱中水排空，砝码从杠杆中取下，实验结束。

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/735140312022011111