



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205302771 U

(45) 授权公告日 2016.06.08

(21) 申请号 201521054707.7

(22) 申请日 2015.12.16

(73) 专利权人 河海大学

地址 211100 江苏省南京市江宁开发区佛城西路8号

(72) 发明人 高冉冉 陈荣杰 郑源 阚阚  
何中伟 付士凤 韩星星 陈会向  
刘惠文 张伟婷

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 张惠忠

(51) Int. Cl.

G09B 23/12(2006.01)

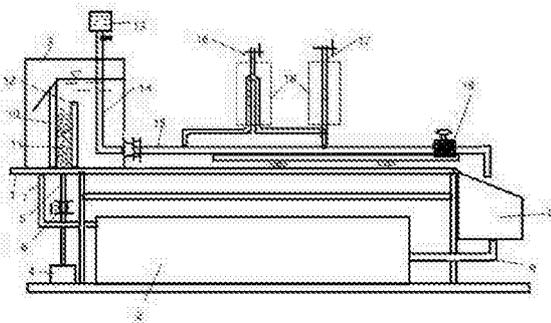
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种可直接测量压差和流速的雷诺实验仪

(57) 摘要

本实用新型涉及一种可直接测量压差和流速的雷诺实验仪,包括实验台、储水箱、恒压水箱和连接水管,储水箱设置在实验台下方,恒压水箱设置在储水箱上方,储水箱和恒压水箱之间相连通;实验台下方设有抽水机,与恒压水箱相连通;储水箱的一侧设有回水池,回水池与储水箱相连通;恒压水箱内设有溢流板,溢流板的一侧设有隔板,溢流板与隔板之间形成空间;隔板的一侧与溢流板相邻,另一侧设有示踪小水箱,恒压水箱一侧外部设有实验管,示踪小水箱与实验管相通;实验管上依次开设有第一测压孔、测速孔和尾阀,第一测压孔与压差计相连通,测速孔与毕托管相连通;本实用新型能够保持平稳水流,减少测量误差,减少使用实验辅助仪器。



1. 一种可直接测量压差和流速的雷诺实验仪,其特征在于:所述可直接测量压差和流速的雷诺实验仪包括实验台、储水箱、恒压水箱和连接水管,所述储水箱设置在实验台下方,所述恒压水箱设置在储水箱上方,所述储水箱和恒压水箱之间通过连接水管相连通;所述实验台下方设有抽水机,所述抽水机通过上水管与恒压水箱相连通;所述储水箱的一侧设有回水池,所述回水池通过回水管与储水箱相连通;所述恒压水箱内设有溢流板,所述溢流板的一侧设有隔板,所述溢流板与隔板之间形成空间;所述隔板的一侧与溢流板相邻,其另一侧设有示踪小水箱,所述恒压水箱一侧外部设有实验管,所述示踪小水箱通过示踪水箱管道与实验管相通;所述实验管上依次开设有第一测压孔、测速孔和尾阀,所述第一测压孔与压差计相连通,测速孔与毕托管相连通,所述压差计与毕托管一侧均设有高程对比尺;所述实验管的一端与恒压水箱连通,其另一端与回水池中心处相对应。

2. 根据权利要求1所述的可直接测量压差和流速的雷诺实验仪,其特征在于:所述溢流板与隔板之间形成的空间内堆有玻璃球。

3. 根据权利要求1所述的可直接测量压差和流速的雷诺实验仪,其特征在于:所述上水管与恒压水箱的连通口设置在溢流板与隔板之间。

4. 根据权利要求1所述的可直接测量压差和流速的雷诺实验仪,其特征在于:所述上水管上设有入水阀门。

5. 根据权利要求1所述的可直接测量压差和流速的雷诺实验仪,其特征在于:所述示踪小水箱内装有红色示踪剂,所述实验管与恒压水箱连接处设为喇叭形入口,所述喇叭形入口中心处设有针头。

6. 根据权利要求5所述的可直接测量压差和流速的雷诺实验仪,其特征在于:所述毕托管上开设有第二测压孔,所述压差计与第二测压孔相连通;所述第二测压孔与喇叭形入口之间距离为65cm,所述第一测压孔与喇叭形入口之间距离为25cm,所述测速孔与第一测压孔之间距离为40cm。

7. 根据权利要求1所述的可直接测量压差和流速的雷诺实验仪,其特征在于:所述高程对比尺两侧均设有刻度,并均可沿压差计、毕托管进行移动。

## 一种可直接测量压差和流速的雷诺实验仪

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种可直接测量压差和流速的雷诺实验仪,属于一种流体力学实验教学装置。

### 背景技术

[0002] 雷诺实验仪是一种用来观察层流和紊流流动特征及转变情况的一种装置,也用来测定层流和紊流两种流态的水头损失与断面平均流速之间的关系。

[0003] 目前实验室使用最广的是一种通过测量压差和流量来描述水头损失和断面平均流速关系的一种装置。这种装置在水箱中采用水泵通过上水管将水直接送到恒压水箱中,由于水泵工作状态不平稳导致水流上升时有脉动现象水流不平稳。与恒压水箱相连通的实验管上装有压差计,读数时需采用实验室直尺手动测量,具体步骤是将直尺贴近压差计并保持其与实验台垂直,并且读数时视线应始终与液面平行;根据能量守恒方程(位置水头+压力水头+速度水头=常数),可得水头损失=压差计高度差;这样由于人为因素使测量误差增大。测量流速需要两人配合,在一人按下秒表的同时另一人用大烧杯在出水口处接水,结束计时的同时停止接水;通过测量烧杯中水的质量 $m$ ,求出水的体积 $V(V=m/a$ ,其中 $a$ 为水的密度通常取为1),通过秒表上的时间 $t$ 求出流量 $Q(Q=V/t)$ ,在根据实验管的断面面积 $A$ 求出断面平均流速 $v(v=Q/A)$ ;由于流体溅出烧杯以及两人操作不同步等原因同样使实验误差增大。可以看出,现有的技术加大了实验过程中的测量误差,同时还用到了直尺,烧杯,秒表等实验装置外的辅助仪器使实验变得复杂繁琐。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型提供一种可直接测量压差和流速的雷诺实验仪,能够保持平稳水流,减少测量误差,减少使用实验辅助仪器。

[0005] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种可直接测量压差和流速的雷诺实验仪,所述可直接测量压差和流速的雷诺实验仪包括实验台、储水箱、恒压水箱和连接水管,所述储水箱设置在实验台下方,所述恒压水箱设置在储水箱上方,所述储水箱和恒压水箱之间通过连接水管相连通;所述实验台下方设有抽水机,所述抽水机通过上水管与恒压水箱相连通;所述储水箱的一侧设有回水池,所述回水池通过回水管与储水箱相连通;所述恒压水箱内设有溢流板,所述溢流板的一侧设有隔板,所述溢流板与隔板之间形成空间;所述隔板的一侧与溢流板相邻,其另一侧设有示踪小水箱,所述恒压水箱一侧外部设有实验管,所述示踪小水箱通过示踪水箱管道与实验管相通;所述实验管上依次开设有第一测压孔、测速孔和尾阀,所述第一测压孔与压差计相连通,测速孔与毕托管相连通,所述压差计与毕托管一侧均设有高程对比尺;所述实验管的一端与恒压水箱连通,其另一端与回水池中心处相对应;

[0007] 作为本实用新型的进一步优选,所述溢流板与隔板之间形成的空间内堆有玻璃球;

[0008] 作为本实用新型的进一步优选,所述上水管与恒压水箱的连通口设置在溢流板与隔板之间;

[0009] 作为本实用新型的进一步优选,所述上水管上设有入水阀门;

[0010] 作为本实用新型的进一步优选,所述示踪小水箱内装有红色示踪剂,所述实验管与恒压水箱连接处设为喇叭形入口,所述喇叭形入口中心处设有针头;

[0011] 作为本实用新型的进一步优选,所述毕托管上开设有第二测压孔,所述压差计与第二测压孔相连通;所述第二测压孔与喇叭形入口之间距离为65cm,所述第一测压孔与喇叭形入口之间距离为25cm,所述测速孔与第一测压孔之间距离为40cm;

[0012] 作为本实用新型的进一步优选,所述高程对比尺两侧均设有刻度,并均可沿压差计、毕托管进行移动。

[0013] 通过以上技术方案,相对于现有技术,本实用新型具有以下有益效果:

[0014] 本实用新型通过在隔板与溢流板中堆叠圆形玻璃球可获得较平稳的水流;通过毕托管与压差计一侧压力计的读数的高度差即可求得流速(根据公式 $0.5mv^2 = mg \Delta h$ ),从而减小人为测量产生的误差。通过在压差计和毕托管旁侧安装高程对比尺,可直接读出压差计和毕托管的读数,同样减少了人为测量产生的误差;通过上述的实用新型技术方案,不需使用实验室的辅助仪器,使实验简单化可操作性强。

## 附图说明

[0015] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0016] 图1是本实用新型的优选实施例的立体图;

[0017] 图中:1-实验台,2-储水箱,3-恒压水箱,4-抽水机,5-上水管,6-入水阀门,7-连接水管,8-回水池,9-回水管,10-溢流板,11-圆形玻璃球,12-隔板,13-示踪小水箱,14-示踪水箱管道,15-实验管,16-压差计,17-毕托管,18-高程对比尺,19-尾阀。

## 具体实施方式

[0018] 现在结合附图对本实用新型作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图,仅以示意方式说明本实用新型的基本结构,因此其仅显示与本实用新型有关的构成。

[0019] 如图1所示,本实用新型的一种可直接测量压差和流速的雷诺实验仪,包括实验台1、储水箱2、恒压水箱3和连接水管7,所述储水箱2设置在实验台1下方,所述恒压水箱3设置在储水箱2上方,所述储水箱2和恒压水箱3之间通过连接水管7相连通;所述实验台1下方设有抽水机4,所述抽水机4通过上水管5与恒压水箱3相连通;所述储水箱2的一侧设有回水池8,所述回水池8通过回水管9与储水箱2相连通;所述恒压水箱3内设有溢流板10,所述溢流板10的一侧设有隔板12,所述溢流板10与隔板12之间形成空间;所述隔板12的一侧与溢流板10相邻,其另一侧设有示踪小水箱13,所述恒压水箱3一侧外部设有实验管15,所述示踪小水箱13通过示踪水箱管道14与实验管15相通;所述实验管15上依次开设有第一测压孔、测速孔和尾阀19,所述第一测压孔与压差计16相连通,测速孔与毕托管17相连通,所述压差计16与毕托管17一侧均设有高程对比尺18;所述实验管15的一端与恒压水箱3连通,其另一端与回水池8中心处相对应;

[0020] 作为本实用新型的进一步优选,所述溢流板10与隔板12之间形成的空间内堆有玻

璃球,可使恒压水箱3中水流保持平稳;

[0021] 作为本实用新型的进一步优选,所述上水管5与恒压水箱3的连通口设置在溢流板10与隔板12之间;

[0022] 作为本实用新型的进一步优选,所述上水管5上设有入水阀门6;

[0023] 作为本实用新型的进一步优选,所述示踪小水箱13内装有红色示踪剂,所述实验管15与恒压水箱3连接处设为喇叭形入口,所述喇叭形入口中心处设有针头;

[0024] 作为本实用新型的进一步优选,所述毕托管17上开设有第二测压孔,所述压差计16与第二测压孔相连通;所述第二测压孔与喇叭形入口之间距离为65cm,所述第一测压孔与喇叭形入口之间距离为25cm,所述测速孔与第一测压孔之间距离为40cm;

[0025] 作为本实用新型的进一步优选,所述高程对比尺18两侧均设有刻度,并均可沿压差计16、毕托管17进行移动。

[0026] 尾阀19用来调节水流大小,使实验管15中水流形成不同的流态;打开入水阀门6,抽水机4就不断的从储水箱2中抽水至恒压水箱3中,使得恒压水箱3中水的液面保持在一定高度并处于溢流状态,溢流的水通过连接水管7流到水箱中。

[0027] 示踪小水箱13中的红色示踪剂通过示踪水箱管道14和出口端的针头流经恒压水箱3右侧的喇叭形入口到实验管15中,用来显示实验管15中水的流态。恒压水箱3由于水的高度保持一定故为恒定水压,实验管15中一段时间后会形成稳定水流,压差计16中液面会形成稳定高度差。移动高程对比尺至尺子刻度与压差计16凹液面相切,压差计16液面高程差即为沿程水头损失 $h_f$ 。毕托管17与压差计16右侧压力计的读数的高度差为 $\Delta h$ ,根据公式 $0.5mv^2 = mg \Delta h$ 可求得流速 $v$ ;进行多组测量,最终画出沿程水头损失 $h_f$ 与水流速度 $v$ 的关系图。

[0028] 本实用新型通过在隔板12与溢流板10中堆叠圆形玻璃球11可获得较平稳的水流;通过毕托管17与压差计16一侧压力计的读数的高度差即可求得流速(根据公式 $0.5mv^2 = mg \Delta h$ ),从而减小人为测量产生的误差。通过在压差计16和毕托管17旁侧安装高程对比尺,可直接读出压差计16和毕托管17的读数,同样减少了人为测量产生的误差;通过上述的实用新型技术方案,不需使用实验室的辅助仪器,使实验简单化可操作性强。

[0029] 本技术领域技术人员可以理解,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本申请所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样定义,不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0030] 本申请中所述的“和/或”的含义指的是各自单独存在或两者同时存在的情况均包括在内。

[0031] 本申请中所述的“连接”的含义可以是部件之间的直接连接也可以是部件间通过其它部件的间接连接。

[0032] 以上述依据本实用新型的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项实用新型技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项实用新型的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

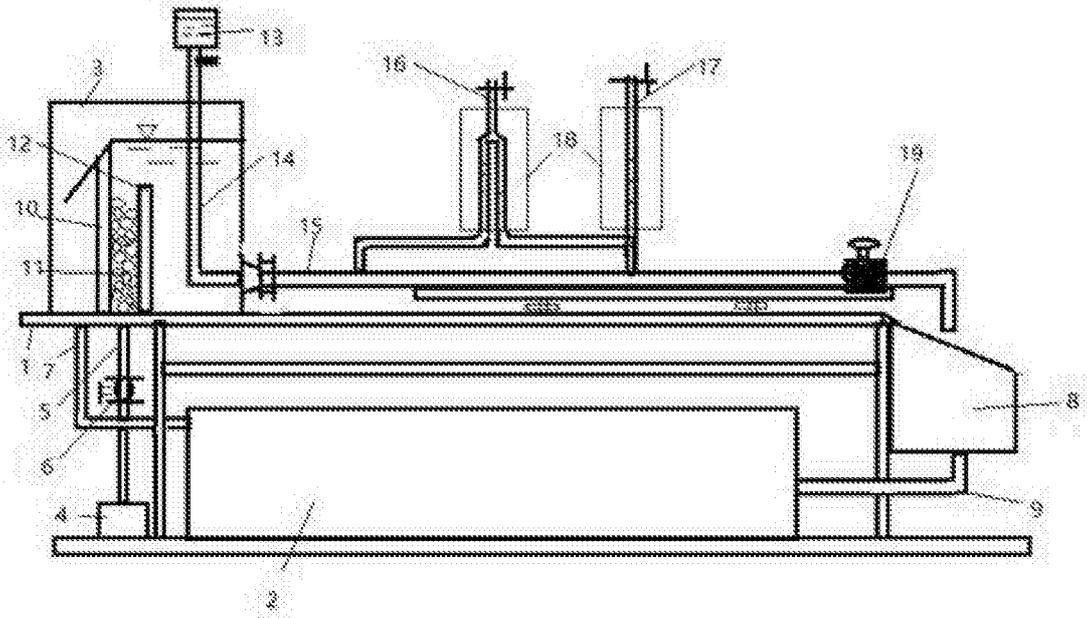


图1