

气体压强与流速关系的组合演示器

罗伟群 / 广东省兴宁市龙田中学

◎ 作品设计思路

在初中物理教材中，气体压强与流速关系这一知识点的内容较为抽象，学生学习起来较为困难。学校实验室也没有演示气体压强与流速关系的器材。为了使学生在“兴中启”“趣中探”，实现在兴趣中寻找、理解规律，我便产生了自制一个整体美观、实验效果明显、实验现象非常有趣的演示器材的想法。为此我设计了一个制作方案，选购所需的材料，并进行加工、安装。经反复实验、调节、改进、完善，



图1 完成的作品装置

最后做成一个较为理想的作品，见图1。

◎ 制作材料

中压风机、塑料板、供水水管及配件、胶水、食用红色素、有机玻璃瓶、玻璃管、水槽、小球、漏斗、气管、平底半球盒、圆形盒、气流测标。

◎ 作品用途

本作品可做以下实验演示：

◆ 演示装置中气体流动时比气体不流动时的压强小；

◆ 演示比较气体流速大小不同对气体压强的影响，引导学生得出在气体流速越大的位置压强越小的结论；

◆ 演示飞机升力产生的原理；

◆ 演示小球可以在有气流的倒置漏斗中不掉落的现象；

◆ 演示轻球悬浮在向上气流中的现象。

◎ 使用方法

◆ 按图2所示安放好玻璃管和水槽，在没有气流的情况下，因

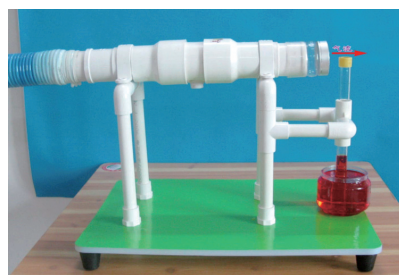


图2 演示有气体流动时压强小

玻璃管下端口（斜口）与水槽构成一个连通器，玻璃管内的水面与槽内的水面的压强都等于大气压而相平。当启动中压风机，玻璃管的上端口在气流中，此时，玻璃管内会上升一段显明的水柱，这是由于玻璃管内的气体压强减小才会出现的现象，这就足以说明有气体流动时的压强减小了。

◆ 按图3安放好玻璃管，此时玻璃管的下端口插入水槽中，玻璃管的上端口通过气流通道的一个直角型弯头水管接头与出气口处的圆球型堵塞相通；圆球的直径小于出气口的内径。当有气流通过时，玻璃管内会上升一段水柱。圆球直径越大，出气口预留的可通气流的横截面积越小。在气流量相同的情

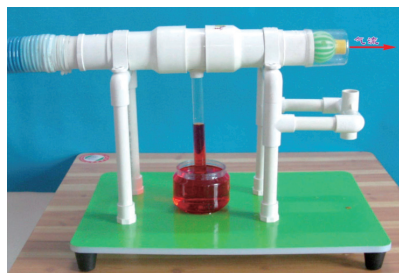


图3 演示气体流速对气体压强的影响



图5 演示小球停留在倒置漏斗中

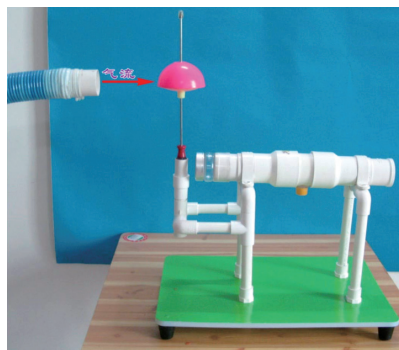


图4 演示飞机升力产生原理

况下,圆球孔周围的气流速度越大,此时,玻璃管内的压强就越小,因而上升的水柱就越高。用2个直径大小不同的圆球型堵塞做实验,可以通过比较演示实验现象(水柱上升高度),得出气体流速越大的位置压强越小的结论。

◆ 如图4所示,当用水平气流吹平底半球盒时,会看到平底半球盒上升。这是由于平底半球盒上凸下平,在相同时间内,平底半球盒上方气流通过的路程较长,因而速度较大,它对平底半球盒的压强小,下方气流路程较短,因而速度较小,它对平底半球盒的压强较大,因此在平底球盒的表面产生一个压强差,这就产生了向上的升力。

◆ 如图5所示,把小球放在有气流吹出的倒置漏斗中,因小球上方的气流速度大于下方的气流速度,2股气流间会产生一个压强差,这便对小球产生一个向上的托力,此力与小球重力平衡时,就会出现小球悬空在倒置的漏斗中不掉落的现象。

◆ 小球放入向上的气流中,当小球偏离气流时,小球的对称侧面的气流速度不同产生压强差,如:小球向左边偏离气流,此时,小球右边的气流速度比左边大而产生一个向右的力,把小球推回气流中。从而使小球不会偏离气流而悬浮于空中。

该项目获得第28届全国青少年科技创新大赛科技辅导员创新成果物理教学类一等奖。

专家评语

该项目的的主要内容是演示比较气体流速大小不同对气体压强的影响。该项目原理科学,概念清晰,构思巧妙,设计合理,作品教育性强。项目选题新颖,具有实质性创新,对传统方法有突破。作品效果显著,具有示范推广价值。■