

气体压强演示仪

蒋胜芝 / 河北省内丘县第二中学

选题背景

人教版8年级物理下册第9章第3节“大气压强”中，讲述了大气压强的存在。为证明液体压强，有专门验证仪器液体压强演示仪和帕斯卡实验。空气也是流动的，也存在向各个方向的压强，但目前我们只能用“塑料吸盘”、“吸管吸饮料”、“热桶封冷”等实验定性地说明、演示气体压强，而无法定量验证。为解决这一难点，我研究制作了“气体压强演示仪”。

基本思路

在教学中讲授到大气压强的知识时，学生总觉得这部分知识太抽象、模糊、理解不清。我想过很多次，能不能制作一件教学仪器，在教学中去帮助学生理解这部分知识呢？经过反复思考，在查阅资料并向有经验的老师请教后，完成了仪器的设计，其结构原理见图1。

制作材料

有密封盖的透明有机玻璃杯1个；长约3cm的玻璃管11根；阀门1个；与玻璃管直径相同的橡胶

管若干；注射器1个；微小压强计11个；铁质的底座1个；铝塑板1块。

制作方法

◆ 气体压强演示仪共由4部分组成：注射器、压力容器、微小压强计、底座及橡胶管。

◆ 压力容器的制作：截取直径6~9mm的3cm长玻璃管11根，在有机玻璃杯杯壁的不同方向上打11个与玻璃管直径相同的孔（代表不同方位），将截好的玻璃管插在对应的孔内，用玻璃胶固定、密封。再在杯子的任意位置安装1个阀门

（平衡内外气压）。安装玻璃管和阀门的地方都必须做到严密不漏气。这样压力容器就做好了。

◆ 底座制作：取1凹槽形的铁座，在铁座上固定1铝塑板（50cm×45cm），取11支微小压强计分别排列，在铁座后背板上固定，即成为各个方向定量显示板，再在底座上配1个支撑压力容器的支架，底座就做好了。

◆ 将各个微小压强计的一端与压力容器上的各个短玻璃管用橡胶管连接；将注射器也用橡胶管与压力容器上其中的1个玻璃管相连。

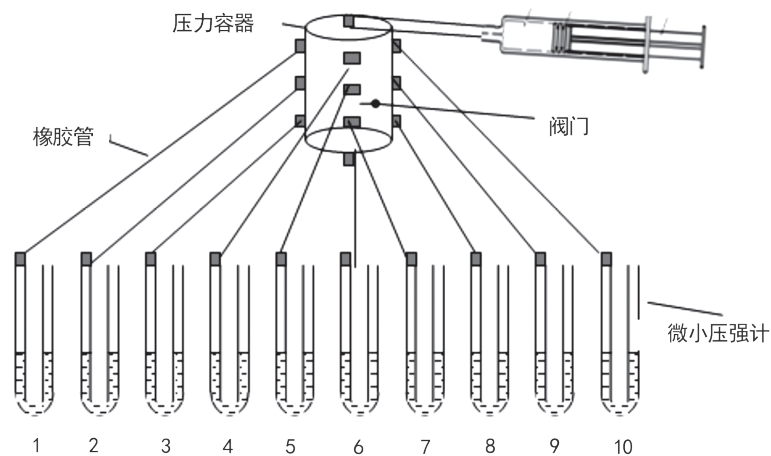


图1 气体压强演示仪结构原理

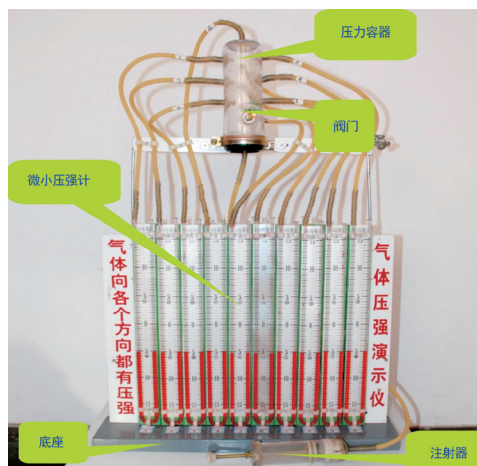


图2 气体压强演示仪实物

橡胶管的两端都套上塑料弹簧，以防止橡胶管打死折。

◎ 使用方法

作品实物见图2。使用方法如下。

◆ 实验前先将染色液分别注入每个微小压强计内到指定刻度，随后将压力容器和微小压强计用橡胶管连接，最后将橡胶管和注射器相连。

◆ 实验时，打开压力容器的阀门，使容器内、外相通，气压平衡。此时，所有微小压强计的液面都在同一刻度线上。

◆ 关闭气体压强演示仪的阀门，压力容器内就封闭了一定量的气体，推动注射器的活塞，压缩压力容器内的密闭气体。于是，被压缩的气体由压力容器向各个方向传递，再通过橡胶管传递到微小压强计，使微小压强计的液柱高度发生变化。此现象说明了密闭容器内气体向各个方向都有压强。实验中还可观察到各压强计两边的高度差均相等，直观地说明了封闭容器内部气体向各个方向传递的压强大小相等。

◎ 创新点

◆ 既能定性展示气体向各个方向都有压强，又能定量地展示气体向各个方向传递的压强大小相等，很好地提高了教学呈现性。

◆ 操作简单、现象明显、等时高效，将很抽象的理论知识用生动客观直白的实验仪器呈现出来，使学生对气体压强概念的理解更加清晰、明了。

◎ 教学应用效果与推广

◆ 气体压强演示仪已经在我校应用于新课标人教版8年级物理下册第9章第3节“大气压强”的教学。

◆ 为了解“气体压强演示仪”在教学活动中的使用情况和效果，我专门通过问卷调查的方式向学生了解情况。根据调查结果及教学实践中的反应，我认为气体压强演示仪在实验教学中起到了重要作用，达到了一定的效果。

◆ 因为“气体压强演示仪”在教学中取得了很好的使用效果，为此在全校其他班级也进行了推广使用，使相当大一部分潜能生在原

来不理解“大气压强”的基础上，对这部分知识有了比较清晰的认识，知道了有关大气压强的知识。在全县的“教学工作经验交流会”上，我也介绍了该仪器，其他物理老师也制作了类似的演示仪器，已在全县推广。

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科教制作类一等奖。

专家评语

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，制作规范，具有示范推广价值。希望该项目在制作工艺方面作出改进。■