

# 自制教具探究液体压强与流速的关系

詹清清 张春斌 肖化

(华南师范大学物理与电信工程学院 广东 广州 510006)

(收稿日期:2015-12-30)

**摘要:**对于“液体压强与流速的关系”的实验,各版本教材有的没有提及而是直接给出结论,或有的给出了实验但在教学中不能被普遍采用.针对这一情况,笔者利用生活中的简单器材通过自制教具很好地探究了液体压强与流速二者的关系.

**关键词:**自制教具 液体 压强与流速

## 1 引言

初中物理“流体压强与流速的关系”一节中,对于“液体压强与流速的关系”的实验,新人教版教材中并没有提及而是直接给出结论;北师大版教材提供了如图1所示的实验方案,该方案虽然实验效果明显,但实验要通过比较粗、细管的水流速度大小进而间接得出液体压强与流速的关系,学生对于此过程往往较难理解,且这套玻璃仪器成本高,教学中很少有教师会在课堂上现场做演示.为此,笔者通过多次实践,对图1的实验进行改进,提出以下(如图2)的演示实验.

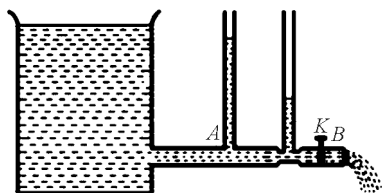


图1 北师大版教材实验插图

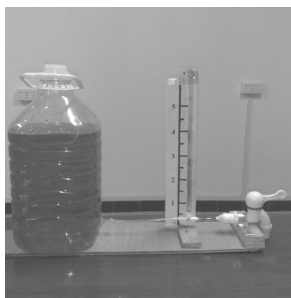


图2 实验装置图

## 2 实验原理

如图3所示,A点的压强与液柱的高度有关:液柱的高度越高,A点的压强越大;液柱的高度越低,A点的压强越小.通过旋转水龙头改变水管水流的速度大小,并观察液柱高度的变化情况,由此可以探究A点的水的流速大小与其对应压强的关系.

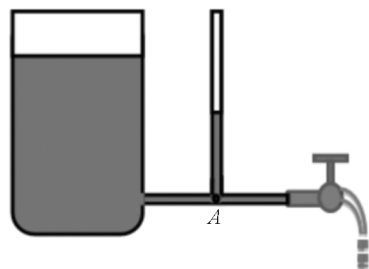


图3 实验原理图

## 3 实验器材及制作

### 3.1 实验器材

废弃食用油空桶、3小段相同的白色透明细软水管(直径约为0.8 cm)、T型塑料三通接头(直径比水管稍小些)、水龙头与水胶布、红墨水、自制坐标、木板、胶枪、胶带.

### 3.2 制作方法

(1) 将3小段相同的白色透明细软水管分别与T型塑料三通接头相连接,组合成三通管,并在3个接口处绕上水胶布以保证密闭性.

**作者简介:**詹清清(1991-),女,在读研究生,专业方向为物理课程与教学论.

**指导教师:**肖化(1958-),男,博士,教授,主要从事实验物理教学,教师专业发展与科学课程整合等研究.

# 双光电门研究匀变速直线运动实验系统误差浅析

林孝品

(温州市第二外国语学校 浙江温州 325015)

(收稿日期:2015-12-29)

**摘要:**高中物理运动光电门研究匀变速直线运动实验是越来越常见,这类实验一直是把遮光片过光电门的这一小段运动近似为匀速运动,所以必然存在系统误差.但是教学中学生更多是困惑于系统误差产生的真正原因,本文就这系统误差的产生原因进行粗浅的分析.

**关键词:**高中物理实验 光电门 系统误差

虽然大部分学校仍然是用打点计时器研究匀变速直线运动实验,但是在习题中尤其是高三实验复习中经常会遇到涉及光电门研究匀变速直线运动的实验,题中偶尔也会问及实验的系统误差问题.学生在这方面产生很大困惑.教材中处理办法是将遮光片过光电门的这一段视为匀速直线运动,因而求出来的是这段运动的平均速度.学生对匀变速运动中的平均速度就是中间时刻速度非常深刻,一部分学生想当然地认为两次测的都是中间时刻速度,相当于两次都是测遮光板同一位置速度,因此不存在系统误差.学生在这里误认为中间时刻速度所在位置是不变的,而实际上中间时刻速度所在的位置会

随着速度的变化而变化,因此光电门实验中因为把遮光片过光电门的这一段运动近似处理成匀速运动必然会在系统误差,本文将就这一问题提出初浅的观点.

## 1 中间时刻速度位置的变化

首先,我们得先研究一下匀变速直线运动中的中间时刻速度所在位置到底是变还是不变.如图1所示, $v_1, v_2$ 分别为这段匀加速运动的初、末速度, $x_1, x_2$ 分别为前一半时间和后一半时间内的位移,中间时刻速度应为  $v = \frac{v_1 + v_2}{2}$ .

(2) 将做好的竖直坐标固定在水平木板上,用透明胶带把三通管固定在坐标上,注意使三通管的横管部分保持水平.

(3) 将水龙头固定在木板的一端(与水平横管处于同一高度),将水平横管的一端与水龙头相接(用泡沫塑料、胶枪、水胶布做密闭性处理).

(4) 在食用油空桶上与横管等高处开个小洞,用塑料圆形接口和胶枪将水平横管的另一端相接,最后将空桶用胶枪固定在水平木板上,此过程注意使横管保持水平.

## 4 实验步骤

(1) 缓慢打开水龙头,使通过水管的水流速度逐渐增大,观察到液柱的高度慢慢下降.此现象说明液体的流速越大,压强越小.

(2) 缓慢关上水龙头,使通过水管的水流速度逐渐减小,观察到液柱的高度慢慢上升.此现象说明

液体的流速越小,压强越大.

## 5 创新与特色

(1) 本实验的器材均能在生活中容易地获得,成本低廉、易于推广.正如朱正元教授提倡的“坛坛罐罐当仪器,拼拼凑凑做实验”,这样可以让学生体会到物理就在我们身边.

(2) 与图1实验相比较,此装置通过水龙头改变水的流速,比原实验分析粗、细管的水流速度大小更简单明了,学生更容易理解.此外,水的流速能随意调节,流速变化时,液柱高度变化十分明显,具有动感,更能引起学生的注意、兴趣与思考.

## 参考文献

- 李科敏,等. 流体压强与流速关系的教学设计. 物理通报, 2015(3): 58 ~ 61
- 邵邦武. 演示流体压强与流速关系的实验装置. 物理实验, 2015, 35(1): 18 ~ 20