

利用超声波雾化器改进光的色散实验*

童伟强 郑圆成 陈赵江

(浙江师范大学数理与信息工程学院 浙江 金华 321004)

(收稿日期:2015-04-08)

摘要:当前光的色散实验存在现象不明显、没有立体感的问题.本文作者用LED灯与超声波雾化器代替光源与屏幕实现了对光的色散实验的改进,使得学生对该知识点的理解更加深刻.

关键词:光的色散 超声波雾化器 LED灯

在中学教学中,光的色散演示问题一直是教学的难点.但现有教具对光的色散知识的展示不够全面,无法形象地演示光的色散现象,学生无法直观、深刻地了解其中的内涵.而我们设计出的仪器具有很好的直观性与立体性,能够更好地帮助学生学习光的色散的知识.

1 传统方案的不足

“光的色散”实验在高中《物理·选修3-4》第十三章第四节的“光的颜色 色散”和初中物理八年级上册第四章第五节“光的色散”中都是一个不可忽视的实验.在教育部关于《中小学教师教学仪器配备目录》中有“J20218型白光的色散与合成演示器”^[1],教师在演示该教具时无法达到预期的效果,实验现象不明显,教室前几排的学生围在讲台桌才能看清,后几排的学生就不能观察到,致使许多教师不愿现场演示,而用多媒体播放相应视频,但这样使得实验没有真实感.出现上述问题是由于在演示器中用的是功率为3W的小灯泡,亮度明显不够,而且实验使用的不是平行光,无法与太阳光相比,因此无法达到预期效果.

在实验时往往把色散出来的光投到墙壁上或白纸上,这就使得实验没有立体感,不能使实验现象与

现实生活中的彩虹相比,无法引起学生浓厚的兴趣,无法增强课堂的氛围,如果实验得到改进,能够更加直观地观察到光的色散产生的立体彩虹,而对光的色散现象表现得更加形象,就可以帮助学生更好地理解这部分知识内容.

2 改进措施

为了使得以上几个问题得到解决,提高光源的亮度与光线的平行性,我们采用LED灯来代替小灯泡作为光源,这样做可以使光源与太阳光更加接近,而且提高了实验现象的清晰度,使得教室里的学生都能够清楚地看到实验现象.在此基础上应用超声波雾化器,让从三棱镜色散出来的光投到超声波雾化器产生的水雾上,从而可以达到模拟彩虹的目的,使得实验现象更具有可视性和立体感,大大提高了学生的兴趣,活跃了课堂的氛围.

3 改进方法

3.1 实验器材

三棱镜,LED灯,超声波雾化器,2个支架,细绳.

3.2 实验演示步骤

(1)将超声波雾化器与电源接通,调节功率的

* 浙江省省级物理实验教学示范中心和浙江师范大学青年教师教改项目资助.

作者简介:童伟强(1991-),男,在读本科生.

通讯作者:陈赵江(1980-),男,博士,讲师,主要从事光致光热技术方面的研究.

大小以控制喷雾的浓度.结果显示,将功率调到最大时,即水雾浓度最大时,实验现象最明显.

(2) 将三棱镜用细绳固定在支架上(注意三棱镜的位置要高于喷雾口的高度),使平行光能完全照射到三棱镜上并且使色散的光在三棱镜的另一侧面射出,实物图及结构图如图1和图2所示.

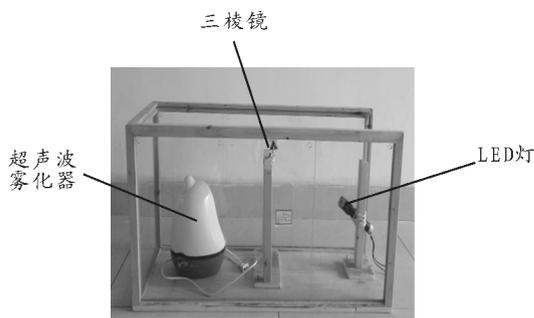


图1 实物图

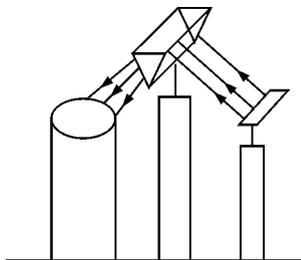


图2 结构图

(3) 调试平行光.不断地调节LED灯在支架上的高度与竖直方向的角度,使得三棱镜折射出的光能够投射到水雾上,然后用细绳将LED灯固定在支架上.

(上接第69页)

以向上为正方向,可以直观地看出下蹲过程中人先失重后超重,起立时人先超重后失重.细致直观的数据,有助于纠正部分学生“向下运动失重、向上运动超重”的思维误区,分清稍微复杂的动力学情景,“下蹲时速度方向向下,但是速度大小是由零开始增大接着再减小为零,所以加速度方向是先向下后向上.”

4 小结

该无线加速度计硬件成本低,其采集数据可视化、无线传输的特点,适合进行超重、失重演示实验或者探究实验.传统上由理论推导的加速度与超重、

(4) 演示实验.当完成以上步骤后,在水雾上形成类似于彩虹的实验现象,达到立体的实验效果,如图3所示.实验现象更具有可视性和立体感.



图3 现象图

4 改进优点

利用LED灯作为实验光源,提高了实验光源的亮度,光线的平行性使得光源更加接近太阳光,大大提高了实验现象的清晰度.实验的改进将中学课程中光的色散与实际相结合,通过改变LED光源的光折射后,得到不平行的不同颜色的光.同时,利用超声波雾化器得到的喷雾光屏停留在空中,使不同颜色的光投在屏幕上得到彩虹.在课题引入时能引起学生兴趣或埋下伏笔,实验现象能够给学生以深刻的印象,给学生的课堂带去乐趣,更加形象、直观地展现了有立体感的彩虹,给学生带来了真实感.

参考文献

- 1 康良溪.光的色散实验的改进.实验教学与仪器(综合版),2005(10):12

失重的关系,可以藉此仪器让学生深刻体会,图像和数据的引入使得学生更加容易观察实验现象,分析实验规律,激发学生的学习兴趣.应当指出,本加速度计是针对超重、失重实验而设计的,只采集单轴加速度,如果进行其他实验,应视具体情况进行改进.

参考文献

- 1 人民教育出版社.普通高中课程标准实验教科书物理·必修1.北京:人民教育出版社,2010.86~87
- 2 InvenSense Inc. MPU-6000 and MPU-6050 Product Specification. [EB/OL]. CA 94089 U. S. A: InvenSense Inc, 2013[2015-1-3]. <http://www.invensense.com>
- 3 王文涛.单轴硅微加速度传感器的原理与电路设计.传感器技术,2005(14):92~93