

创新性“平面镜成像”实验仪器的设计与制作*

彭蕊 尹德都 王昆林

(楚雄师范学院物理与电子科学学院 云南 楚雄 675000)

(收稿日期:2018-09-17)

摘要:采用等大色灯为物像,激光笔准直定位,色光的混合,旋转平台等,对传统的“平面镜成像”实验仪器进行了创新性的改革与提升,使仪器的效果更加明显直观.该仪器运用在课堂教学过程中,能更方便、安全地探究出平面镜成像的规律,达到良好的教学效果,从而培养学生的科学探究思维和科学探究能力.

关键词:平面镜成像 等大色灯 激光笔准直定位 色光的混合

平面镜成像是初中几何光学知识中的重要内容.借助平面镜成像的实验仪器是讲好本节内容常用的教学手段.传统的教学仪器多数是使用两只等高的蜡烛和一块玻璃板来完成,该实验方法虽然简单可行,但也存在着明显的不足^[1].随着时代的进步,一些新的方法和仪器问世,为传统平面镜成像仪器的改革和创新提供了平台.

本文采用了直流电供电的等大色灯作为物和像,用红色激光笔准直定位,结合色光混合原理,使平面镜的成像规律更加直观明显地呈现出来.

1 实验仪器基本原理

平面镜成像实验仪器原理图,如图1所示.用一块透明玻璃板作为平面镜,玻璃板两端分别放置自带直流电源的红、绿两个小灯,各灯座下面均安装带有开关的红色激光笔.用一块平整木板作为底板,在底板的侧面垂直安装定标尺.在底板的底面安装带有分离式旋转功能的轴承,通过轴承的旋转可使整个底板在平行平面内作 360° 旋转^[2].

上述实验方案中,红灯作为成像物,其所在方位为观察方,绿灯用来确定红灯的像位.根据色光混合原理,红光与绿光按照不同的比例混合产生黄光^[3],当绿灯的位置与红灯像的位置完全重合时,从

观察方可看到红灯的像变为黄色.红灯所成像的大小及其位置可由实体绿灯准确表现出来,其示意图如图2和图3所示.

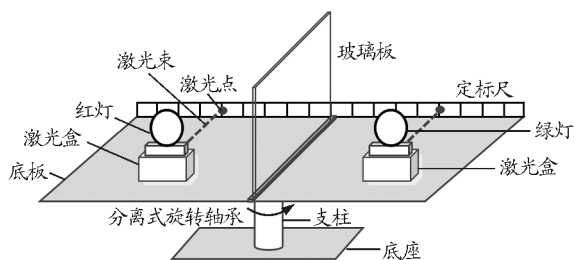


图1 平面镜成像实验仪器原理图

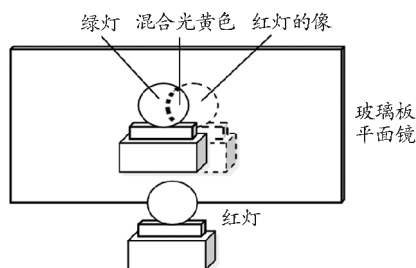


图2 红灯的像与绿灯部分重合示意图

红光绿光等量混合变黄色

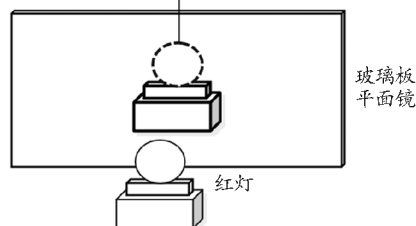


图3 红灯的像与绿灯完全重合示意图

* 楚雄师范学院校级科研立项资助项目“基于我校学生中学物理实验教学训练模式及从教能力研究”,项目编号: XJRC1515

作者简介:彭蕊(1996-),女,在读本科生,主要从事大学物理专业学习和物理实验研究.

通讯作者:尹德都(1984-),男,硕士,讲师,主要从事课程与教学论(物理)的教学研究.

上述实验设计中,通过激光笔准直定位,不仅可以便捷地测出物距和像距,还可以直观地显示出红灯和红灯所成像的位置关于平面镜对称.在平面镜另一侧设有绿灯,为寻找像的位置和比较大小提供便利;采用分离式旋转平台,使不同方位的观察者始终处在观察方,能够多角度多方位地观察实验现象.

2 实验装置

灯泡安置在灯座上,灯座由电源盒和激光盒组成,激光盒内平行装有红色激光笔,整个灯座可在底板上自由移动,如图4所示.

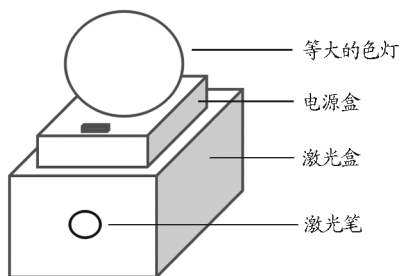


图4 等大的色灯示意图

底板的中间固定木质插槽,以保证玻璃板能稳定插入插槽内,并与底板保持垂直.在底板的侧面垂直粘有定标尺,用于测量物距和像距.

底板与支柱之间安装分离式旋转轴承(滚珠轴承),以保证底板可以自由旋转,又可以与支柱分离,如图5所示.

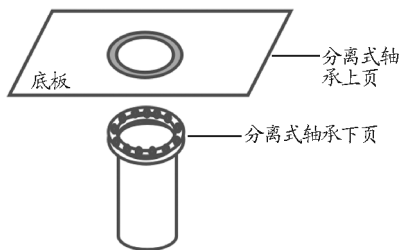


图5 组合转台示意图

3 实验探究

3.1 探究像与物大小相等

将等大的红、绿色灯置于玻璃板两侧,从红灯方能看到红灯所成的像,在玻璃板后面移动绿灯,使之逐渐接近红灯的像,直至完全重合,此时从红灯方看到绿灯完全变为黄灯.说明红灯的像和红灯大小相

等.

3.2 探究像与物到镜面的距离相等

打开两激光笔,使激光束垂直投射到定标尺上,从定标尺上激光点的位置和玻璃板(镜面)在定标尺上的位置,两个位置读数之差即为物距或像距.具体实验步骤为:实验开始时,同时打开红灯和绿灯,并将二者置于玻璃板两侧近似对称的位置,从红灯一侧透过玻璃板向绿灯观察,同时缓慢移动红灯和绿灯,当看到绿灯变为黄色时停止移动,此时红灯的像与绿灯重合,因此变为黄色.然后,打开两灯的激光笔,使激光束垂直射在定标尺上,读出两个激光点和玻璃板的位置读数,红灯的激光点位置与玻璃板位置之差即为物距,绿灯的激光点与玻璃板位置之差即为像距,从而得出像距等于物距.

3.3 探究像与物对应点的连线与镜面垂直

将激光盒放置在玻璃板两侧,使两激光笔发出的激光相向而对.当绿灯与红灯的像完全重合变为黄灯时,两激光投射到玻璃板上汇聚于同一点.用手持加湿器在仪器上方喷出适量的水雾,即可看到两激光笔发出的激光束重合为一线,并垂直于玻璃板.说明像和物对应点之间的连线与镜面垂直.

4 结束语

综上所述及其探究可知,使用激光定位、色光混合原理、可自由旋转的转台,对传统的平面镜成像实验进行创新性的改进,使仪器的功能和效果得到了较大的提升,提高了实验的准确性,增强了教学的趣味性.在课堂教学过程中,结合该仪器进行实验探究,让学生体验科学探究的过程,受到科学方法的教育,同时能获得充分的感性认识,培养了学生的科学素养和科学探究的能力.

参考文献

- 1 陈远南,许忠强.“平面镜”一节演示实验的改进.中学物理教学参考,2001,5(2):32~33
- 2 李复森.平面镜成像实验的改进与教具制作.中国教育技术装备,2002,8(1):15
- 3 李杰.自制光的三原色合成演示仪.物理实验,2015,35(10):23~25