

鱼眼全景图的立体投影设计

房若宇

(浙江大学物理系 浙江 杭州 310027)

(收稿日期:2018-08-11)

摘要:受四棱锥立体投影模型的启发,探索出了圆台式鱼眼全景图立体投影装置,并且使用 HTML + CSS + JavaScript 语言编写了相应代码简洁的应用程序,该程序可以设置图像旋转的角速度,有效控制视频的节奏,还可以在立体成像同时进行图像操作,任何电子图片都可以通过这一装置自动旋转成像且保持原来的高分辨率,实现了圆台式装置良好的鱼眼全景投影效果.

关键词:四棱锥 圆台式 鱼眼全景图 立体投影 高分辨率

1 引言

全景图像技术能够在一张图像中完整展现相机周围的信息,能高效地为各种计算机视觉与机器视觉应用提供重要的信息来源^[1~9],而鱼眼镜头是建立全景视觉系统最有效的方法之一.本实验利用透明的笔记本电脑膜制作的圆台式立体投影装置,具有制作方法简单,可以 360° 全方位的观察,观察者可以从任意角度看到立体投影效果而不会有失真的感觉.另外本实验还找到了一种普遍适用的将静止的高清环形图转换为可旋转视频的方法.用这种方法制作的视频投影源,投影效果非常好,更大程度地拓宽了全景图像发展的新方向^[10,11].

2 圆台式投影装置的制作

本实验立体投影装置用透明的笔记本电脑膜制作.圆锥的顶角为 254.6°,所构成的圆锥母线与水平面的夹角为 45°.反射面具体尺寸根据所使用电子播放设备屏幕大小而定.另外,为了避免成像在顶角处产生扭曲,将圆锥的顶角剪去制成圆台,成像效果有很大提高.装置示意图如图 1 所示.

成像原理主要是光的反射,但由于圆锥是曲面,成像比棱镜复杂得多,反射圆锥并不能将全景图片

重新无失真地重现在眼前,只有在正对视线的圆锥轴的母线附近,图像才接近真实,而越靠近两侧,其反射的图片区域范围越大,成像也就越拥挤,产生一定的变形.弱化这种变形的办法,可以将图片与反射圆锥底面都增大,这样看到的较为真实的中间区域就变大,而变形的区域所占比例就减小,能够大大改善成像的质量,能够 360° 清楚地观察到立体全景图.

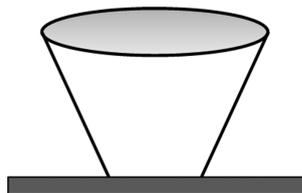


图 1 圆台投影装置示意图

3 视频源的制作

用圆台式装置进行投影,要求投影源必须是环绕型的,这样才能通过圆台投影成像出立体的效果.首先将一张高清的、色彩鲜艳有层次感的图片制作成 360° 环绕的图片,作为后续改进的素材.另外,如何将图片自动旋转是一个较大的技术难题,目前还没有现成的软件.本实验采用现在较为流行的 HTML + CSS + JavaScript 语言(以 JavaScript 为主,HTML 和 CSS 为辅)编写了一个小型应用程序

解决这一问题.程序如下:

```
<!DOCTYPE html >
<html >
<head >
<meta charset="gb2312" / >
<title >css 3 transform rotate </title >
</head >
<body >
<div id="rotate" style=" cursor:pointer;
position:absolute; left:100px; top:100px" >
</div >
<script >
(function(){
var element = document.
getElementById("rotate");
var r = 0;
var i = 1;
function rotate(i = 1){
r +=i;
element.style.MozTransform = "rotate(" + r
+"deg)";
element.style.webkitTransform = "rotate(" +
r+"deg)";
element.style.msTransform = "rotate(" + r +
"deg)";
element.style.OTransform = "rotate(" + r +
"deg)";
element.style.transform = "rotate(" + r +
"deg)";
}
// every 0.2s rotates 1 degree
// it could be reset
var timer = setInterval(rotate,200);
})();
</script >
</body >
</html >
```

该程序可以自行设置旋转的角速度,控制视频的节奏;还可以进行一定的鼠标操作;且代码简洁优美.最为关键的是,这是一个普适性的解决方法,无论是怎么样的图片都可以通过这一程序自动旋转,并且能保持原来的高分辨率.该程序较好地解决了从静态图片到自动旋转图片的视频转变问题.

4 立体投影效果

把制作好的视频源,用 iPad 在圆台式投影装置上进行播放,能够 360° 清楚地观察到立体全景图,如图 2 所示.



图2 鱼眼全景图的立体投影效果图

5 结论

本实验利用笔记本电脑膜作出的圆台式立体投影装置,实现了鱼眼全景图良好的立体投影效果.这种装置的设计思路来源于对四棱锥式投影装置优点的继承以及对如何改良其限制的思考,是物理实验课堂上大胆创新的成果.

参考文献

- 徐昆贤. 全息投影系统三维成像质量的研究. 仪器仪表学报, 1985, 6(2): 126 ~ 132
- 于丽, 杨宇, 于佳, 等. 一种三维全息投影屏的制作方法. 激光与光电子学进展, 2013, 50(2): 115 ~ 118
- 王振滨, 王颖, 童刚, 等. 三维立体投影技术及其在装备工业中的应用. 装备机械, 2008 (4): 8 ~ 11
- 王绪言. 全息投影技术研究. 数字技术与应用, 2011 (8): 59
- 代伟. 全息照相实验技巧探讨. 实验技术与管理, 2007, 24(8): 35 ~ 38

- 6 陈罗辉. 新兴多媒体投影技术在现代展示中的应用探析——以上海世博会为例. 艺术与设计(理论), 2011(5): 82 ~ 84
- 7 郑瑞华, 姜泽辉, 赵海发. 全息照相实验中像的观察. 大学物理实验, 2012, 25(3): 72 ~ 74
- 8 谷俊, 陶宇虹, 王琼华, 等. 基于双狭缝光栅的裸眼三维立体投影机. 激光与光电子学进展, 2009(8): 31 ~ 33
- 9 郭正. 透射式全息照相的理论改进. 大学物理实验, 2012, 25(5): 47 ~ 50
- 10 杨毅. 论全息投影技术中虚拟角色制作与设计. 科教文汇, 2013(28): 94 ~ 98
- 11 韩岳. 全息照相实验探索与提高. 山东师范大学学报(自然科学版), 2010(3): 145 ~ 147

Design of a Stereoscopic Projection Device Displaying Fisheye Panorama

Fang Ruoyu

(Department of Physics, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 310027)

Abstract: As inspired by the stereo projection model based on rectangular pyramid, a new stereoscopic projection device was designed and fabricated to display fisheye panorama. A succinct application program was correspondingly compiled using HTML + CSS + JavaScript language, achieving effective control of the rotational angular velocity of the images and adjustment of the video rhythm; as well as facile operation of the images during the stereoscopic imaging. Stereo imaging of any electronic images can be achieved by automatic rotation employing this device with their initial high resolution remained. Hence, excellent stereoscopic projection imaging effect of fisheye panorama was resulted by using this cone frustum style device.

Key words: rectangular pyramid; cone frustum style; fisheye panorama; stereoscopic projection; high resolution

(上接第 92 页)

Exploration on the Hybrid Method for Measuring the Specific Heat Capacity of a Solid by DIS

Wei Ying Ni Min

(College of Mathematics and Science, Shanghai Normal University, Shanghai 200234)

Abstract: The traditional experiment is optimized by applying the DIS system to the hybrid method measuring the specific heat capacity of a solid, and the two advantages of using DIS system are summed up: first is that DIS system is used to measure the experimental data, which is quick, convenient and accurate, and reduces the difficulty of operation. The second is that the functions of drawing, data fitting, the experiment value and the real time display of the DIS system are used to make the experiment data and the result more intuitionistic, persuasive, and can reduce the experiment error effectively.

Key words: specific heat capacity; cooling modification; DIS experiment