液晶与显示
中文核心期刊
Chinese Journal of Liquid Crystals and Displays
主管：中国科学院
主办：中国科学院长春光学精密机械与物理研究所
中国物理学会液晶分会
中国光学光电子行业协会液晶分会
主编：郭海成

液晶与显示 2012, (3) 401-405 ISSN: CN:

成像技术与图像处理

头盔显示器光学检测系统

王健[1,2], 李淳[1], 刘英[1], 郭帮辉[1,2], 孙强[1], 卢振武[1]

1. 中国科学院 长春光学精密机械与物理研究所 光电技术研发中心, 吉林 长春 130033;
2. 中国科学院 研究生院, 北京 100039

摘要： 为了对头盔显示器的目视系统做出整体性的评价,提出了一种简单可行的头盔显示器检测方法,设计了用于检测的光学系统。根据头盔显示器与检测系统光瞳匹配的需求,在设计中采用目镜结构的成像镜头,通过一片树脂非球面镜片实现了镜头的无畸变成像。检测系统的视场角为50°,入瞳大小为4 mm,畸变量<0.1%,在-4 D~3 D头盔目镜测试条件下都能保持很高的成像质量,可以满足不同屈光度下头盔显示器目视系统的测试需要。

关键词： 头盔显示器 检测系统 目镜 光学设计

Optical Evaluation System for Head Mounted Display

WANG Jian[1,2], LI Chun[1], LIU Ying[1], GUO Bang-hui[1,2], SUN Qiang[1], LU Zhen-wu[1]

1. Optic-Electronic Technology Center, Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics, Chinese Academy of Sciences, Changchun 130033, China;
2. Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China

Abstract: In order to make a comprehensive evaluation on a head mounted display (HMD), a simple and feasible testing method is proposed and an optical system for the test is specially designed. According to the requirement of pupil engagement for the HMD and the testing system, a structure of eyepiece is adopted in the optical design, and a plastic aspheric lens is used to realize the distortion-free property. The designed optical system has a field of view of 50?, a pupil size of 4 mm and a distortion less than 0.1%. It can keep high performance when the testing HMD is with diopter from -4 D to 3 D. The analyses on the design show that the evaluation system can satisfy the evaluation requirement of HMD with various diopters.

Keywords: head mounted display evaluation system eyepiece optical design

收稿日期 2011-12-01 修回日期 2012-03-02 网络版发布日期

基金项目:

吉林省与中国科学院合作专项资金项目(No.2011CJT0004)

通讯作者: 卢振武,E-mail:luzw@ciomp.ac.cn

作者简介:

作者Email: luzw@ciomp.ac.cn

参考文献：

[1] 张晓兵,安新伟,刘璐,等.头盔显示器的发展与应用 [J]. 电子器件, 2000,23(1):51-59.
[2] 张慧娟,王肇圻,张春书,等. 广角70° 视场折/衍混杂目镜设计 [J]. 光电子·激光, 2002,13(9):913-919.
[3] Hiroaki H, Naosato T, Hideki M, *et al*. Off-axial HMD optical system consisting of aspherical surfaces without rotational symmetry [J].*SPIE,* 1996,2653:234-242.
[4] Cheng D W, Wang Y T, Hua H, *et al.* Design of an optical see-through head-mounted display with a low f-number and large field of view using a freeform prism [J]. *Appl. Opti.,* 2009, 48(14): 2655-2668.
[5] 孙强,柳荣,朴仁官,等.塑料非球面透镜在头盔3D显示中的应用 [J]. 光学 精密工程, 2005,13(1):47-52.
[6] Cakmakcl O, Rolland J. Head-worn displays: a review [J]. *J. Display Technol,* 2006, 2(3):199-216.
[7] 杨志文. 光学测量 [M]. 北京:北京理工大学出版社,1995: 305-325.
[8] Steven H C. Automated techniques for characterizing and testing helmet mounted display [J]. *SPIE,* 2002,4711: 81-92.
[9] Howard H, Thomas H, John S, *et al.* Laboratory system for the evaluation of helmet-mounted displays [J]. *SPIE,* 2004,5442: 204-212.
[10] Williams T L, Wood T A, Bates N P, *et al.* A comprehensive test facility for helmet mounted displays [J]. *SPIE,* 1998,3362: 174-182.
[11] Glenn D B. *Modulation transfer function in optical and electro-optical systems* [M]. Washington: SPIE Press, 2001: 85-88.
[12] Bruce H W. *Optical Design for Visual Systems* [M]. Washington: SPIE Press, 2000: 60-62.
[13] 郝沛明. 非球面目镜 [J]. 光学学报, 1997,17(10): 1389-1393.

本刊中的类似文章

1. 王健 李淳 刘英 郭帮辉 孙强 卢振武.头盔显示器检测系统光学设计[J]. 液晶与显示, ,(): 0-0