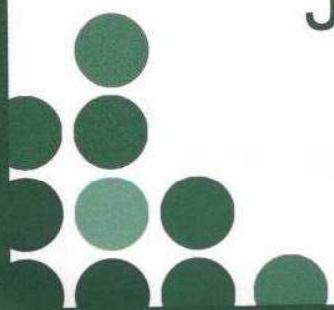


Vol.34 No.1

ISSN 1002-2002
CODEN YGUAE4

应用光学

Journal of Applied Optics



中文核心期刊 中国科技核心期刊

中国兵工学会
中国兵器工业第二〇五研究所

1

2013

目 次

光电系统与工程

- 推扫式光电成像系统调制传递函数测试装置的设计 何煦, 吴国栋(1)
- 原位成形光学微透镜的聚光性能研究 吴坚, 刘文操, 俞宽新, 陈涛, 李莹辉, 王春艳(9)
- 基于反射镜补偿的粗精组合稳定控制系统性能对比与分析 徐飞飞, 刘莎, 尹明东, 纪明(15)
- 宽谱段近红外星敏感器光学系统的设计 赵坤, 车驰骋(21)
- 动态目标模拟器用视景仿真镜头光学设计 魏忠伦, 刘伟奇, 柳华(26)
- 一种基于运动式发射天线的光学接收天线设计 刘峰, 王稷, 丁洁, 徐圆飞(32)
- 高变倍比连续变焦体视显微镜物镜设计 许利峰, 张新, 曲贺盟, 黄欣, 王超(38)
- 光纤照明用 LED 耦合装置设计 付倩, 苏成悦, 周镇, 何榕礼(45)
- 一种光电跟踪复合控制切入反馈控制的误差抑制方法 刘小强, 芦峰, 梁晓东, 邢军智, 寿少峻(51)
- 光谱分布可调光源的 LED 筛选研究 刘洪兴, 任建伟, 李宪圣, 孙景旭, 叶钊, 赵文才(56)

光电信息获取与处理

- 星空观测图像目标拖尾的自动消除 张健, 任建存, 张春华(62)
- 基于视觉认知的红外目标分割算法 张鹏辉, 崔东旭, 张俊举, 闵超波, 李英杰, 孙斌(68)
- 基于 MISR 数据反演渤海湾气溶胶光学厚度 边健(74)
- 空间外差光谱仪干涉图滤波方法研究 王新强, 熊伟, 叶松, 张丽娟(79)
- 基于峰值信噪比和小波方向特性的图像奇异值去噪技术 王敏, 周磊, 周树道, 叶松(85)
- 基于奇异值分解的运动模糊图像广义逆恢复方法 鲁晓东(90)

光学计量与测试

- 利用子孔径拼接法测量大口径凸面反射镜 王孝坤(95)
- 一种基于容栅编码器测量炮塔高精度动态转角的方法 于洵, 马林, 刘雪松, 韩峰, 薛小乐(101)
- 基于相位复原技术测试高数值孔径光学成像系统 邵晶, 马冬梅(105)
- 提高星敏感器数据刷新速率技术研究 罗长洲, 王杰, 邵雷, 严俊, 王胜男, 赵广州(111)
- 数字电影反光镜 3D 扫描面形检测与评价 吕少波, 王银河, 雷鹏, 姚春龙, 高鹏, 阴晓俊(117)
- 基于数字散斑相关法的岩石材料力学性能的测试 米红林(123)

文章编号:1002-2082(2013)01-0117-06

数字电影反光镜 3D 扫描面形检测与评价

吕少波, 王银河, 雷鹏, 姚春龙, 高鹏, 阴晓俊

(沈阳仪表科学研究院, 辽宁 沈阳 110043)

摘要:通过3D扫描的方法,对椭球反光镜的面形进行了检测,并与标准椭球面形进行最佳拟合对比,以E210反光镜为例。结果表明:3D扫描能够完成椭球反光镜的检测,E210反光镜在底孔部位存在加工过量,在端口部位存在近似“十字形”对称的加工不足的现象,加工误差范围为 $-0.06 \text{ mm} \sim +0.08 \text{ mm}$,符合轮廓度误差 $\pm 0.1 \text{ mm}$ 的要求。3D扫描点云能够进行逆向反求并建立实际反射面模型,进一步模拟反光镜的反射光斑形状、大小等参数,模拟结果与检测结果一致。

关键词:椭球反光镜;3D扫描;面形偏差;光路模拟

中图分类号:O483; TH74

文献标志码:A

doi:10.5768/JAO201334.0103005

Surface inspection and evaluation of ellipsoidal mirror using 3D scanning

LÜ Shao-bo, WANG Yin-he, LEI Peng, YAO Chun-long, GAO Peng, YIN Xiao-jun

(Shenyang Academy of Instrumentation Science, Shenyang 110043, China)

Abstract: By using 3D scanning detection method, we measured the surface of ellipsoidal reflector and performed the best fitting contrast with the standard ellipsoidal surface-taking E210 reflector as an example. The result shows that the 3D scan detection method is capable of ellipsoidal reflector inspection, and the E210 ellipsoidal reflector is processed excessively on the bottom and insufficiently on the top in an approximate shape like “cross”. The processing error is $-0.06 \text{ mm} \sim +0.08 \text{ mm}$, which meets the limited profile error range of $-0.1 \text{ mm} \sim +0.1 \text{ mm}$. We carried out the reverse calculation according to the scanned point cloud data and established an actual reflection surface model, moreover, further simulation of reflector parameters, such as reflecting spot shape and size, was accomplished. The simulation results correspond well to the test result.

Key words: ellipsoidal reflector; 3D scan; surface error; optical-path simulation

引言

椭球反光镜是由椭圆线绕其对称轴旋转而形成的旋转体。由椭圆的几何性质可知:椭圆某一焦点与椭圆上任意一点的连线,经椭圆在该交点的法线对称后必定通过椭圆的另一焦点。椭球形反光镜,如图1所示,正是基于椭圆的聚光特性而广泛应用于电影放映机、舞台灯光系统、冷光源系统、数字投影系统等光电设备^[1]。其中以应用于数字投影与数字电影系统中的椭球反光镜产品要求

精度较高。

应用于数字投影与数字电影系统中的椭球反光镜材质一般为硼硅酸盐耐热玻璃,主要通过模压热成型、数控磨削成型方法进行曲面加工^[2-3],而大型椭圆反光镜($\Phi 200 \text{ mm} \sim \Phi 400 \text{ mm}$)多采用数控磨削成型加工方法。数控加工过程中由于刀具磨削偏差及设备装卡形变等因素造成不同程度的面轮廓度偏差,使得反射面反射光线偏离理论反射光线路路径,导致第二焦平面处的光斑形状不

收稿日期:2012-08-16; 修回日期:2012-11-01

基金项目:国机集团科研院所技术开发研究专项基金(SINOMACH11科90-21)

作者简介:吕少波(1980—),男,河北新乐人,工程师,博士,主要从事薄膜光学研究。E-mail:lvshaobo@hb-optical.com