

应用数字散斑相关的运动轴面位置匹配

资新运, 耿帅, 李永乐, 赵殊帆, 柳贵东

军事交通学院 工程实验中心, 天津 300161

Position matching of dynamic shaft surface based on digital speckle correlation

ZI Xin-yun, GENG Shuai, LI Yong-le, ZHAO Shu-fan, LIU Gui-dong

Engineering Experiment Center, Military Transportation University, Tianjin 300161, China

摘要

图/表

参考文献

相关文章 (5)

全文: PDF (1653 KB) RICH HTML ^{NEW}

输出: BibTeX | EndNote (RIS)

摘要 由于进行转轴动态扭矩测量时的旋转运动会导致应变测量无法直接进行, 故提出了应用数字散斑相关技术的动态转轴表面位置匹配方法。该方法可通过对旋转运动中轴面位置的识别实现后续转轴表面应变位移的计算。搭建了运动轴面数字散斑相关实验系统, 进行了轴面灰度值稳定转角范围的标定实验、标准转角的转角位移测量实验和运动轴面位置识别实验。实验表明, 本系统轴表面图像在 $-\pi/15 \sim \pi/15$ 转角内灰度值较稳定, 该转角范围对应转动方向160个像素, 相关系数曲面有明显峰值, 转角为 $-\pi/15$ 和 $\pi/15$ 的相关度分别为0.389 2和0.322 1, 超出该范围后图像灰度信息淹没在由轴面弧度变化引起的噪声中; 标准转角轴面位置识别精度和运动轴面位置识别精度为1像素。本文方法解决了旋转运动轴面的位置匹配这类大位移测量问题, 为动态转轴的位移、应变等测量问题提供了有效方法。

关键词 : 数字散斑相关, 数字图像相关, 参考图像序列, 运动轴面, 位置匹配

Abstract : As the rotating movement in dynamic torque measurement will prevent the strain measurement directly, a position matching method for the dynamic shaft surface was proposed based on the digital image correlation method. The method recognizes the position of shaft surface in rotating movement to calculate its strain displacement. An digital image correlation experimental system for the movement shaft surface was set up, and a calibration experiment to determine the angle ranges of shaft surface with stable grey values, a measurement experiment of standard angle displacement, and an identification experiment for the position of dynamic shaft surface were set up, respectively. Experiments show that the grey value is stable when the angle range is $-\pi/15 \sim \pi/15$, in which the obvious correlation peak has been extended to 160 pixels in the rotational direction. The relevance is respectively 0.389 2 and 0.322 1 when the angles are $-\pi/15$ and $\pi/15$. Out of which, the image gray gradation information is submerged in the noise caused by the changes of shaft radiants. Moreover, both the precisions of standard rotation-deflection and dynamic position of the shaft surface are 1 pixel. The method solves the problem on position matching of the dynamic shaft surface and also provides an effective method for measuring the strain and displacement of the dynamic shaft.

Key words : digital speckle correlation digital image correlation reference image sequence dynamic shaft surface position matching

收稿日期: 2014-07-24

中图分类号: O436.1

TP391

基金资助: 国家863高技术研究发展计划资助项目(No.2013AA065303); 国家自然科学基金重点项目(No.91120306); 天津市自然科学基金资助项目(No.14JCQNJC01600)

作者简介: 资新运(1971-), 男, 湖南衡阳人, 教授, 博士生导师, 1993年、1996年于军事交通学院分别获得学士、硕士学位, 1999年于大连理工大学获得博士学位, 1999年至2001年在清华大学进行博士后研究工作, 2004年至2005年赴日本高级访问学者, 主要从事动力装置监测技术的研究。E-mail: zixinyun1971@163.com; 耿帅(1989-), 男, 山东泰安人, 博士研究生, 2012年、2014年于军事交通学院分别获得学士、硕士学位, 主要从事传感与检测的研究。E-mail: gengshuai7899@163.com

引用本文:

资新运, 耿帅, 李永乐, 赵殊帆, 柳贵东. 应用数字散斑相关的运动轴面位置匹配[J]. 光学精密工程, 2015, 23(4): 941-948. ZI Xin-yun, GENG Shuai, LI Yong-le, ZHAO Shu-fan, LIU Gui-dong. Position matching of dynamic shaft surface based on digital speckle correlation. Editorial Office of Optics and Precision Engineering, 2015, 23(4): 941-948.

链接本文:

<http://www.oape.net/CN/10.3788/OPE.20152304.0941> 或 <http://www.oape.net/CN/Y2015/V23/I4/941>

服务

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ E-mail Alert
- ▶ RSS

作者相关文章

- ▶ 资新运
- ▶ 耿帅
- ▶ 李永乐
- ▶ 赵殊帆
- ▶ 柳贵东

访问总数: 6364267

版权所有 © 2012 《光学精密工程》编辑部

地址: 长春市东南湖大路3888号 邮编: 130033 E-mail: gxjmgc@sina.com

本系统由北京玛格泰克科技发展有限公司设计开发

