

NGHIÊN CỨU THUẬT TOÁN SỬA LỖI BIẾN DẠNG ẢNH DO QUANG SAI ỨNG DỤNG TRONG KỸ THUẬT ĐO BIẾN DẠNG VẬT LIỆU BẰNG CAMERA

LENS DISTORTION CORRECTION APPLIED TO STRAIN MEASUREMENT BY CAMERA EXTENSOMETER

Võ Quốc Thắng^{1*}, Vũ Minh Hùng¹, Trần Hữu Nam¹

¹Trường Đại học Dầu khí Việt Nam (PVU)

*E-mail: thangvq@pvu.edu.vn

Ngày nhận bài: 28/06/2016

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 10/08/2016

Ngày chấp nhận đăng: 20/10/2016

TÓM TẮT

Xác định biến dạng bề mặt vật liệu, đặc biệt đối với vật liệu không đồng nhất có sự phân vùng lớn trong biến dạng, bằng phương pháp tương quan ảnh (Digital Image Correlation) đặt ra nhiều thách thức cho các nhà nghiên cứu. Sự thiếu chính xác của thiết bị đo cũng như của thuật toán xác định chuyển vị có ảnh hưởng rất lớn đến kết quả đo biến dạng. Bài báo này giới thiệu phương pháp loại bỏ ảnh hưởng của hiện tượng quang sai camera lên việc đo biến dạng. Đầu tiên, chúng tôi thực hiện thí nghiệm chuyển động tịnh tiến vật rắn để thấy sự cần thiết phải khắc phục hiện tượng quang sai này. Sau đó, bằng phép tối thiểu hóa sai lệch giữa trường chuyển vị tịnh tiến mô phỏng và trường chuyển vị tịnh tiến thực tế bị biến dạng do quang sai, ta có thể xác định được hệ số biến dạng tối ưu của quang sai. Do vậy, trường chuyển vị bị biến dạng do quang sai được sửa thành trường chuyển vị đồng nhất giống với thực tế, qua đó nâng cao sự chính xác của phép đo biến dạng vật liệu.

Từ khóa: Sửa lỗi biến dạng ảnh do quang sai; phương pháp tương quan ảnh; đo biến dạng; camera đo độ giãn dài; mô phỏng Matlab.

ABSTRACT

The full-field strain measurement by Digital Image Correlation method, in particular when high-strain gradients of heterogeneous material are involved, is still a difficult task. Errors in the experimental setup and in the full-field displacement measurement can considerably shackle the accuracy in strain identification. In this paper, our purpose is to correct the impact of lens distortion on strain measurement. For that reason, rigid body movement experiment is firstly executed to show the importance of correction of lens distortion. Next, the optimised distortion coefficient can be found by minimizing the difference between distorted simulated displacement field and distorted real displacement field. And finally, with optimised distortion coefficient, we can transform the distorted heterogeneous displacement field into the original uniform field, resulting in very accurate determined strains of material.

Key words: Lens distortion correction; digital image correlation (DIC); strain measurement; camera extensometer; Matlab simulation.