

## 基于数字图像相关方法的应变测量分析系统

该项目是广东省高等学校结构与风洞重点实验室开放课题基金 2016 年度立项项目（已结题），项目主持人：林哲。

### （1）研究背景

数字图像相关方法(Digital Image Correlation, DIC)是计算机视觉技术在实验力学领域的重要应用，它是一种能够高效测量应变等力学参数的技术手段，自上世纪 80 年代初被提出，经过三十多年的发展，已经成为一种重要的非接触式测量方法，在固体力学实验中被广泛用中测量材料变形，具有操作方便、效率高、精度高等优点。

### （2）研究内容

数字图像相关方法（DIC）提供了一种测量应变场的实验手段，现有算法对单幅图像的计算结果具有稳定可靠的优点，它在处理图像序列时采取实时更新参照图像的策略，但仍然没有摆脱计算量大的缺点。

该项目对 DIC 算法进行了改进，提出一种并行优化算法，相比现有方法，既保留了计算可靠性，又大幅度提高了计算速度，更适应在多核计算平台上充分利用计算资源提高处理效率，提高了 DIC 的实时性和实用性。

### （3）研究成果

采用 Plate Hole 图像序列作为测试数据，总共包含 12 张图像，其中第 1 张作为参照图像。实验场景是一个中间有孔洞的试件沿 y 方向做轴向拉伸。DIC 计算得到位移场如图 1 所示。

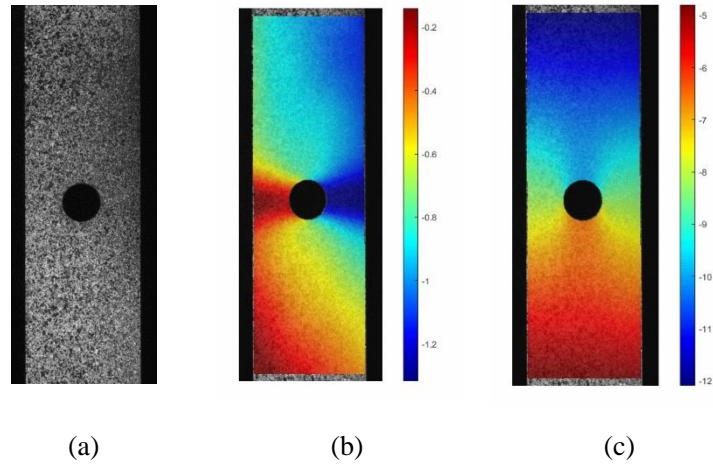


图 1 实验结果图像

(a) 实验图像 (b) 计算得到的 x 方向位移场 (c) 计算得到的 y 方向位移场

算法运算时间如表 1 所示,可以看出改进算法的运算速度得到明显提高。

表 1 运算时间对比

序号	测试图像数量	原算法总耗时	改进算法总耗时	加速比
1	11	770 秒	549 秒	140%