

Fotoelasticidade

Parte II: Princípios básicos

J. F. SILVA GOMES*

Este é o segundo de uma série de 3 artigos sobre FOTOELASTICIDADE — uma das técnicas mais simples e mais rápidas de análise experimental de tensões.

Nesta segunda parte são apresentadas algumas noções básicas associadas ao fenómeno de propagação da luz, incluindo os elementos ópticos e as equações mais frequentemente utilizadas em fotoelasticidade.

1. INTRODUÇÃO

A Fotoelasticidade é um método óptico de análise experimental de tensões, particularmente útil no estudo de peças e estruturas de geometrias difíceis ou sujeitas a solicitações complexas. O método baseia-se numa propriedade característica de certos materiais plásticos transparentes, cujo comportamento óptico se altera em função do estado de tensão ou de deformação a que estão sujeitos.

A descoberta do fenómeno fotoelástico é atribuída a Sir David Brewster, que em 1816 o detectou pela primeira vez ao observar uma placa de vidro temperado atravessada por um feixe de luz polarizada. Posteriormente, com o aparecimento dos materiais plásticos, muito mais sensíveis ao efeito

fotoelástico, surgiram as aplicações em engenharia estrutural e, actualmente, a fotoelasticidade é uma das técnicas mais populares utilizadas em análise experimental de tensões. A estrutura a estudar poderá ser revestida com uma película de material fotoelástico, ou representada por modelos bi-ou tridimensionais. Com a fotoelasticidade consegue-se uma visualização global do campo das tensões ou das deformações, (figura 12), o que permite uma apreciação fácil e rápida da qualidade do dimensionamento da peça ou estrutura e dá indicações úteis sobre eventuais correcções de forma, com vista à optimização do desenho final.

Nesta segunda parte de uma série de três artigos sobre fotoelasticidade, são abordados alguns dos conceitos elementares sobre o fenómeno de propagação da luz e são desenvolvidas as equações fundamentais para a interpretação e utilização correcta deste poderoso método de análise experimental de tensões.

2. A NATUREZA DA LUZ

De acordo com os princípios da teoria electromagnética da luz, proposta por Maxwell em 1864, uma feixe de luz pode ser convenientemente representado por qualquer um dos vectores associados ao correspondente campo eléctrico ou campo

* Engenheiro-Mecânico. Professor Associado. Departamento de Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.