

Resumo

A avaliação experimental das características dinâmicas de estruturas de engenharia civil tem um interesse evidente para a validação de modelos utilizados na análise dos efeitos de acções como os sismos, vento, tráfego ferroviário, rodoviário ou pedonal. O interesse nessa avaliação estende-se também à própria caracterização global do estado das estruturas, uma vez que as propriedades dinâmicas estão directamente relacionadas com esse estado. Assim, para o domínio da observação e monitorização estrutural, a avaliação experimental das características dinâmicas de estruturas é também muito importante, em especial, os métodos que permitem efectuarla ao longo do tempo, sem introdução de restrições à utilização corrente das estruturas.

Para a caracterização dinâmica de estruturas de engenharia civil, tem havido ultimamente um especial interesse nas técnicas de identificação modal com base na análise da resposta das estruturas às acções a que normalmente estão sujeitas (como por exemplo o vento ou o tráfego de veículos). Tal deve-se aos progressos que se têm verificado nas tecnologias dos transdutores de medição da resposta dinâmica de estruturas, dos sistemas de aquisição de dados, dos meios informáticos e também ao desenvolvimento de métodos de identificação modal apropriados para essa situação.

Neste trabalho abordam-se precisamente os métodos de identificação modal com base na análise da resposta das estruturas às acções a que normalmente estão sujeitas, os quais são designados por métodos de identificação modal estocástica. São apresentados os fundamentos desses métodos e explicados os procedimentos seguidos em cada um. São também introduzidos alguns aspectos relacionados com a comparação das características dinâmicas identificadas com as calculadas com modelos analíticos e com a correcção destes de modo a ajustá-los às características identificadas.

Uma parte importante deste trabalho consiste na aplicação prática da identificação modal estocástica à avaliação das características dinâmicas de estruturas de engenharia civil. A maioria das aplicações desenvolvidas integraram-se em estudos solicitados ao LNEC, no âmbito de ensaios de recepção de estruturas antes da sua entrada em serviço, ou incluídos em trabalhos de inspecção de estruturas já existentes.

Finalmente, apresentam-se algumas considerações sobre o trabalho elaborado e sugerem-se vários aspectos que poderão ser desenvolvidos no futuro.

Abstract

The experimental evaluation of the dynamic properties of civil engineering structures has an obvious interest for the validation of models used in the analysis of the effects of loads like earthquakes, wind and railway, roadway or pedestrian traffic. The interest in that evaluation extends also to the global characterization of the structural condition, or structural health, given that the dynamic properties are

directly related to that condition. Therefore, in the field of structural monitoring there is also a great interest in the experimental evaluation of the dynamic properties of civil engineering structures, especially in methods for performing it without the need to introduce any kind of restrictions to the normal use of the structures.

For the dynamic characterization of civil engineering structures, there has been, lately, a special interest in the modal identification techniques based on the analysis of the structural responses to the loads to which the structures are usually subjected (like the wind or the traffic of vehicles). This is mainly due to the recent progresses in the technologies of the transducers for measuring structural dynamic responses, data acquisition systems, computers and also to the development of modal identification methods, which are appropriate for that situation. This work is precisely about the modal identification methods based on the analysis of the structural responses to the loads to which they are usually subjected to, which are named as stochastic modal identification methods. The theoretical foundations of those methods are presented and their procedures are explained. Some aspects related with analytical model correlation and updating, based on the identified dynamic properties, are also introduced.

An important part of this work consisted in the practical application of the stochastic modal identification methods, to the evaluation of the dynamic properties of civil engineering structures. Most of those applications were developed within studies requested to LNEC during reception load tests of recently constructed structures or as part of inspection works of structures with already some years of service.

Finally, some comments are made concerning the work that was developed, and possible future developments are proposed.