II-P-1.34

PHÂN TÍCH THỰC NGHIỆM CHUYỂN ĐỘNG PURE PITCHING BẰNG PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ ẢNH TỐC ĐỘ CAO

Trần Công Danh, Ngô Khánh Hiếu
Bộ môn Hàng không, Trường ĐH Bách khoa Tp.HCM- ĐHQG Tp.HCM

Tóm tắt

Máy bay là vật thể chuyển động 6 bậc tự do: các chuyển động tịnh tiến theo phương x, y, z và các chuyển động quay quanh trục x (Roll), trục y (Pitch) và trục z (Yaw). Mô hình "Pure pitching motion" do Nelson [1] đưa ra được xem là một mô hình chuẩn để khảo sát các đặc tính vật lý của chuyển động "Pitch". Đặc trưng của chuyển động "Pitch" là dao động được tạo ra bởi lực nâng do cánh đuôi ngang phía sau của máy bay. Đây cũng là mode chuyển động xảy ra khi có sự nhiễu động của dòng khí gây mất cân bằng và thường xảy ra rất nhanh trước khi nó bị khử. Vấn đề đưa ra trong bài viết này là xây dựng một mô hình thực nghiệm giống của Nelson cho phép kết hợp với hầm gió và camera xử lý tốc độ cao để ghi nhận các hình ảnh của chuyển động "Pitch", sau đó dùng Matlab xử lý ảnh phân tích thu được để nhận dạng quỹ đạo chuyển động thực nghiệm của mô hình, cùng các đặc tính vật lý của chuyển động "Pitch" mà mắt thường không thể cảm nhận. Đây là cơ sở dùng để đối chiếu phân tích dao động "Pure pitching motion" của Nelson. Kết quả có được từ bài viết một lần nữa cho thấy vai trò không thể thiếu của camera tốc độ cao và công nghệ xử lý ảnh bằng Matlab trong việc khảo sát chuyển động.

Từ khóa: Camera tốc độ cao, xử lý ảnh bằng Matlab, chuyển động "Pitch", cân bằng phương dọc trong chuyển động của máy bay.

ANALYSE EXPERIMENTAL PURE PITCHING MOTION BY USING DIGITAL IMAGE PROCESSING WITH MATLAB

Tran Cong Danh, Ngo Khanh Hieu
Aeronautical Department, University of Technology - VNU HCMC

Abstract

Airplane is an object that has all 6 physical DOF. Airplane pitch motion is defined as a rotation about a transverse axis. Based on the "Pure pitching model" introduced by Nelson [1], this paper represents firstly its experimental model; secondly the use of a high-speed camera to record a fast motion like "pitch motion", and finally the analysis of digital image processing with Matlab in order to capture the pitch motion. In comparison with the pure pitching oscillation from Nelson, the experimental results in this paper allow to insist the role of the high-speed camera and the Image Processing in observing the motion.

Key words: fast camera, digital Image Processing with Matlab, pure pitching motion, airplane longitudinal stability.