

NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN VÀ MÔ PHỎNG TÍNH NĂNG ĐỘNG LỰC HỌC MÁY BAY

Mã số đề tài: 302704

Chủ nhiệm đề tài: LÊ THỊ MINH NGHĨA

Cơ quan công tác: Trường Đại học Bách khoa, ĐHQG-HCM

Địa chỉ liên lạc: 268 Lý Thường Kiệt, Q10, TpHCM

Điện thoại: 8653508

Email: ltmnghia@hcmut.edu.vn

Thành viên tham gia:

- PGS.TS Nguyễn Thiện Tổng
- TS. Nguyễn Anh Thi
- Th.S Nguyễn Chí Công
- TS. Phạm Minh Vương
- Th.S Huỳnh Văn Kiểm
- KS. Nguyễn Duy Thiện
- KS. Kim Hải Quang
- KS. Nguyễn Thanh Hoàng King
- KS. Nguyễn Đình Tâm
- KS. Lê Thái Nhân
- KS. Nguyễn thị Hằng.

1. Tóm tắt mục đích, nội dung nghiên cứu

Hai nội dung nghiên cứu chính được thực hiện trong đề tài gồm mô phỏng số dòng chảy rối quanh vật cản và mô phỏng bay.

Trong nội dung thứ nhất, các tác giả đã xây dựng các chương trình tính dòng chảy rối quanh vật cản, và từ đó xác định được các lực và mô men thủy khí động tác dụng lên vật. Phương pháp số được sử dụng là FVM hoặc FDM, với mô hình rối k- ϵ hoặc LES.

Hệ thống Mô phỏng bay là nội dung nghiên cứu chính trong phần hai, nhằm tính toán và thể hiện các trạng thái của máy bay trong các quá trình bay dưới sự điều khiển của phi công. Chương trình áp dụng cho loại máy bay cánh quạt loại siêu nhẹ, và hiển thị trên 3 màn hình, với nhiều hệ quan sát khác nhau. Các tác giả còn nghiên cứu thêm về bay tự động cũng như thiết lập một chương trình tính lực thủy khí động tác dụng lên thủy phi cơ trong quá trình cất cánh.

2. Kết quả nghiên cứu của đề tài về mặt khoa học

Các nghiên cứu góp phần thiết lập những nghiên cứu bằng phương pháp số trong lĩnh vực Cơ học chất lỏng và khí, một công cụ nghiên cứu hữu hiệu đặc biệt trong điều kiện thiếu phương tiện thực nghiệm của nước ta. Các nghiên cứu phát triển

tiếp theo sẽ chuẩn bị cho việc tổ chức các nhóm nghiên cứu có khả năng hợp tác quốc tế cao, đặc biệt trong điều kiện phát triển mạnh mẽ của Công nghệ thông tin như hiện nay.

Chương trình tính toán các đặc trưng động lực học máy bay sẽ giúp cho sự phát triển trong lĩnh vực nghiên cứu và thiết kế máy bay nhỏ tại Việt nam, giúp đánh giá về chất lượng bay. Ngoài ra còn hỗ trợ cho nhiều nghiên cứu khác nữa.

3. Ý nghĩa thực tiễn và hiệu quả ứng dụng thực tiễn

Về mặt đào tạo: kết quả nghiên cứu của đề tài góp phần nâng cao chất lượng đào tạo kỹ sư chuyên ngành Kỹ thuật Hàng không tại Đại học Bách khoa Tp Hồ Chí Minh, khuyến khích khả năng sáng tạo của cán bộ trẻ và sinh viên. Hướng nghiên cứu cũng rất phù hợp với các Đại học nước ngoài về Kỹ thuật Hàng không.

Về mặt ứng dụng: chương trình có thể đáp ứng được nhu cầu về nâng cao năng lực thiết kế máy bay trong nước, đặc biệt là hỗ trợ cho việc học tập của sinh viên.

4. Kết quả đào tạo sau đại học

Thạc sĩ:	số đã bảo vệ: 1	đang hướng dẫn: 2
Tiến sĩ:	số đã bảo vệ: 1	đang hướng dẫn: 1

5. Sản phẩm khoa học đã hoàn thành

5.1. Các báo cáo khoa học tại các hội nghị, hội thảo KH:

- [1]. Nguyễn Chí Công, Phạm Minh Vương, Lê thị Minh Nghĩa (2004): Mô phỏng dòng qua hình trụ vuông bằng phương pháp LES-Mô hình SMAGORINSKY. *Hội nghị Cơ học Thủy khí toàn quốc 2004*. Kiên giang, 7/2004.
- [2]. Lê thị Minh Nghĩa, Nguyễn Đình Tâm (2004): Nghiên cứu lực khí động lên biên dạng cánh máy bay dùng phương pháp thể tích hữu hạn. *Hội nghị Cơ học Thủy khí toàn quốc 2004*. Kiên giang, 7/2004.
- [3]. Lê thị Minh Nghĩa, Huỳnh Văn Kiểm, Nguyễn Duy Thiện et al. (2005): Tính toán và thiết kế hệ thống mô phỏng bay. *Hội thảo toàn quốc 'Cơ học và khí cụ bay có điều khiển'*. Hà nội, 5/2005.
- [4]. Lê thị Minh Nghĩa, An Võ Đức Anh (2005): Xây dựng chương trình tính lực thủy khí động dùng trong thiết kế thủy phi cơ. *Hội thảo toàn quốc 'Cơ học và khí cụ bay có điều khiển'*. Hà nội, 5/2005.
- [5]. Lê thị Minh Nghĩa, Nguyễn thị Hằng (2005): Chương trình tính lực tác động lên thủy phi cơ. *Hội nghị Cơ học Thủy khí toàn quốc 2005*. Hạ long, 7/2005.
- [6]. Nguyễn Anh Thi, Alziary de Rocquefort T.(2005): Chuyển động trong điều kiện không thích ứng của động cơ hỏa tiễn. *Hội nghị Cơ học Thủy khí toàn quốc 2005*. Hạ long, 7/2005.
- [7]. Nguyễn Thiện Tổng, Đậu văn Huân (2005): Lực thủy khí và moment tác động lên thuyền bay và thủy phi cơ. *Hội nghị Cơ học Thủy khí toàn quốc 2005*. Hạ long, 7/2005.

- [8]. Nguyễn Thanh Hoàng King, Lê thị Minh Nghĩa (2005): Module giải hệ phương trình trong mô phỏng bay. *Hội nghị khoa học & công nghệ lần thứ 9*. Đại học Bách khoa Tp Hồ Chí Minh. 10/2005.

6. Đánh giá và kiến nghị

- Đề tài đã đạt được nhiều kết quả tốt.
- Rất mong được cấp kinh phí để thực hiện việc thiết kế, chế tạo buồng lái mô phỏng động, phần phát triển ứng dụng của đề tài NCCB. Điều này còn có ý nghĩa đặc biệt quan trọng khi đa số các thành viên tham gia đề tài đều trẻ.
- Khi đánh giá kết quả đề tài kính đề nghị Hội đồng có thêm chỉ tiêu đánh giá kết quả đào tạo đại học, có thể căn cứ vào số thành viên tham gia đề tài có học bổng đi du học nước ngoài.

COMPUTATION AND SIMULATION OF THE DYNAMIC PERFORMANCE OF AIRCRAFT

ABSTRACT

The Project is divided in two main parts: one concerning CFD and the other Flight Simulation.

In the first one, the authors have developed the programs for calculating the turbulent flows around the obstacles, and by the results the action of aerodynamics forces and moments on the obstacles are determined. The used numerical Methods are FVM or FDM with the k- ϵ turbulent models or the large eddy simulation (L.E.S.).

The Flight Simulation System (or Flight Simulator, Flight Simulator Cockpit) is the main subject of the second one, concerning computer-generated re-creation of the experience of flying. The Authors have succeeded in building Flight Simulator Software for propeller airplane (take-off, airborne, landing) and in illustrating the flying in three monitor (each show independent view angle). The research on AutoPilot shows promising result. Beside it, the methods to determine aerodynamic and hydrodynamic forces affecting amphibian in take off run are also studied.