

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ**



**ĐỀ ÁN THẠC SĨ
VÕ THÁI NGUYỄN**

**NGHIÊN CỨU MÔ PHỎNG SỐ HỆ SỐ LỰC ĐẨY VÀ
MOMENT XOẮN CHÂN VỊT CHO PHƯƠNG TIỆN
LƯỚNG CỬ**

NGÀNH: KỸ THUẬT Ô TÔ – 8520130

Cần Thơ, tháng 04 năm 2026

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ**



**ĐỀ ÁN THẠC SĨ
VÕ THÁI NGUYỄN**

**NGHIÊN CỨU MÔ PHỎNG SỐ HỆ SỐ LỰC ĐẨY VÀ
MOMENT XOẢN CHÂN VỊT CHO PHƯƠNG TIỆN
LƯỠNG CỤ**

Người hướng dẫn

GVHD 1: TS. NGUYỄN THỊ NGỌC HOA

GVHD 2: TS. NGUYỄN QUANG SÁNG

Cần Thơ, tháng 04 năm 2026

QUYẾT ĐỊNH GIAO ĐỀ TÀI

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

Số: 685 /QĐ - ĐHNCT

Cần Thơ, ngày 25 tháng 6 năm 2025

QUYẾT ĐỊNH

V/v giao đề tài đề án tốt nghiệp thạc sĩ ngành Kỹ thuật ô tô
khóa 2023-2025 và phân công người hướng dẫn

HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ

Căn cứ Thông tư số 23/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 08 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc ban hành Quy chế đào tạo trình độ thạc sĩ;

Căn cứ Quyết định số 474/QĐ-ĐHNCT ngày 04 tháng 08 năm 2022 của Hiệu trưởng Trường Đại học Nam Cần Thơ về việc Ban hành quy chế tuyển sinh và đào tạo trình độ Thạc sĩ;

Căn cứ Quy chế Tổ chức và Hoạt động của Trường Đại học Nam Cần Thơ được ban hành kèm theo quyết định số 05/QĐ-CTHĐT-ĐHNCT ngày 09 tháng 03 năm 2020 của Chủ tịch Hội đồng trường Trường Đại học Nam Cần Thơ;

Căn cứ Quyết định số 119/QĐ-CTHĐT-ĐHNCT, ngày 15 tháng 10 năm 2021 của Hội đồng trường Trường Đại học Nam Cần Thơ về việc bổ nhiệm Hiệu trưởng Trường Đại học Nam Cần Thơ;

Căn cứ Quyết định số 679 /QĐ-ĐHNCT ngày 25 tháng 6 năm 2025 của Hiệu trưởng Trường Đại học Nam Cần Thơ về việc giao đề tài đề án tốt nghiệp thạc sĩ ngành Kỹ thuật ô tô khóa 2023-2025 và phân công người hướng dẫn;

Xét đề nghị của Trường Khoa Cơ khí Động lực và Trường Khoa Sau đại học,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Giao đề tài đề án tốt nghiệp thạc sĩ cho học viên:

- Họ và tên: **Võ Thái Nguyên**

- Mã học viên: 2310002

- Tên đề tài: Nghiên cứu mô phỏng số hệ số lực đẩy và moment xoắn chân vịt cho phương tiện lưỡng cư

- Người hướng dẫn:

+ GVHD 1: TS. Nguyễn Thị Ngọc Hoa - Trường Đại học GTVT TP. HCM

+ GVHD 2: TS. Phan Tuấn Kiệt - Trường Đại học Nam Cần Thơ

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký.

Điều 3. Các ông (bà) Trường Khoa Cơ khí Động lực, Trường Khoa Sau đại học, Trường phòng Tổ chức – Hành chính, Trường phòng Tài chính – Kế hoạch, các Trường đơn vị trực thuộc Trường Đại học Nam Cần Thơ có liên quan, các học viên cao học và người hướng dẫn có tên tại Điều 1 chịu trách nhiệm thi hành quyết định này.

Nơi nhận:

- Như điều 3;
- HĐT (để báo cáo);
- Lưu VT, TC-HC.



QUYẾT ĐỊNH THAY ĐỔI GVHD 2

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 12/QĐ-ĐHNCT

Cần Thơ, ngày 08 tháng 1 năm 2026

QUYẾT ĐỊNH

V/v thay đổi người hướng dẫn đề án tốt nghiệp thạc sĩ
ngành Kỹ thuật ô tô, khóa 2023-2025

HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ

Căn cứ Quyết định số 230/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 25 tháng 01 năm 2013 về việc thành lập Trường Đại học Nam Cần Thơ;

Căn cứ Quyết định số 05/QĐ-CTHĐT-ĐHNCT ngày 09 tháng 03 năm 2020 của Chủ tịch Hội đồng trường về việc ban hành Quy chế Tổ chức và Hoạt động của Trường Đại học Nam Cần Thơ;

Căn cứ Quyết định số 119/QĐ-CTHĐT-ĐHNCT ngày 15 tháng 10 năm 2021 của Hội đồng trường về việc bổ nhiệm chức vụ Hiệu trưởng Trường Đại học Nam Cần Thơ;

Căn cứ Thông tư số 23/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 08 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc ban hành Quy chế đào tạo trình độ thạc sĩ;

Căn cứ Quyết định số 474/QĐ-ĐHNCT ngày 04 tháng 08 năm 2022 của Hiệu trưởng Trường Đại học Nam Cần Thơ về việc Ban hành quy chế tuyển sinh và đào tạo trình độ Thạc sĩ;

Căn cứ Quyết định số 685/QĐ-ĐHNCT ngày 25 tháng 6 năm 2025 của Hiệu trưởng Trường Đại học Nam Cần Thơ về việc giao đề tài đề án tốt nghiệp thạc sĩ ngành Kỹ thuật ô tô khóa 2023-2025 và phân công người hướng dẫn;

Căn cứ Đề nghị thay đổi người hướng dẫn đề án tốt nghiệp thạc sĩ ngành Kỹ thuật ô tô, khóa 2023-2025 của Khoa Cơ khí Động lực;

Xét đề nghị của Trường Khoa Sau đại học,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Thay đổi người hướng dẫn đề án tốt nghiệp thạc sĩ ngành Kỹ thuật ô tô, khóa 2023-2025 cho học viên **Võ Thái Nguyên** (mã số học viên 2310002) như sau:

- Tên GVHD 2 cũ: TS. Phan Tuấn Kiệt
- Tên GVHD 2 mới: TS. Nguyễn Quang Sáng

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký.

Điều 3. Các ông (bà) Trưởng Khoa Cơ khí Động lực, Trường Khoa Sau đại học, Trưởng phòng Tổ chức – Hành chính, Trưởng phòng Tài chính – Kế hoạch, các Trường đơn vị trực thuộc Trường Đại học Nam Cần Thơ có liên quan, các học viên cao học và người hướng dẫn có tên tại Điều 1 chịu trách nhiệm thi hành quyết định này.

Nơi nhận:

- Như điều 3;
- HĐT (để báo cáo);
- Lưu VT, TC-HC.

HIỆU TRƯỞNG
TRƯỜNG
ĐẠI HỌC
NAM CẦN THƠ
TS. Nguyễn Văn Quang

LÝ LỊCH KHOA HỌC

I. LÝ LỊCH SƠ LƯỢC:

Họ & tên: Võ Thái Nguyên

Giới tính: Nam

Ngày, tháng, năm sinh: 14/01/2000

Nơi sinh: An Giang

Quê quán: An Giang

Dân tộc: Kinh

Chỗ ở riêng hoặc địa chỉ liên lạc: Trường Đại học Nam Cần Thơ

Điện thoại cá nhân: 0961483520

E-mail: vtnguyen@nctu.edu.vn

II. QUÁ TRÌNH ĐÀO TẠO:

1. Đại học:

Hệ đào tạo: Chính quy

Thời gian đào tạo từ 08/2018 đến 08/2022

Nơi học (trường, thành phố): Trường Đại học Nam Cần Thơ

Ngành học: Công nghệ kỹ thuật Ô tô

Tên đề án, luận án hoặc môn thi tốt nghiệp: Tìm hiểu thiết kế và chế tạo mô hình điều khiển khóa cửa từ xa

Người hướng dẫn: ThS. Mai Thanh Thi

III. QUÁ TRÌNH CÔNG TÁC CHUYÊN MÔN KỂ TỪ KHI TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC:

| Thời gian | Nơi công tác | Công việc đảm nhiệm |
|---------------|----------------------------|---------------------|
| 01/2023 – nay | Trường Đại học Nam Cần Thơ | Nhân viên |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

LỜI CAM ĐOAN

Họ và tên: Võ Thái Nguyên

Học viên: Lớp cao học 23OTO-1A- Trường Đại học Nam Cần Thơ

Nơi công tác: Trường Đại học Nam Cần Thơ

Tên đề tài đề án thạc sĩ: Nghiên cứu mô phỏng số hệ số lực đẩy và moment xoắn chân vịt cho phương tiện lưỡng cư.

Chuyên ngành: Kỹ thuật ô tô

Mã số: 8520130

Sau quá trình gần hai năm học tập, nghiên cứu và rèn luyện tại Trường, em đã lựa chọn và thực hiện đề án thạc sĩ với đề tài: “Nghiên cứu mô phỏng số hệ số lực đẩy và moment xoắn chân vịt cho phương tiện lưỡng cư”.

Đề tài được hoàn thành dưới sự hướng dẫn khoa học tận tình của TS. Nguyễn Thị Ngọc Hoa và TS. Nguyễn Quang Sáng, cùng sự hỗ trợ quý báu từ các thầy cô trong Khoa Cơ khí Động lực. Bằng sự nỗ lực của bản thân, đến nay đề án đã được hoàn thành, đáp ứng các yêu cầu về nội dung và hình thức của một đề án thạc sĩ chuyên ngành Kỹ thuật ô tô.

Em xin cam đoan rằng đây là công trình nghiên cứu của riêng cá nhân em, được thực hiện dưới sự hướng dẫn nêu trên. Các số liệu, kết quả trình bày trong đề án là trung thực, khách quan và chưa từng được công bố trong bất kỳ công trình nào khác, ngoại trừ những nội dung thuộc về tác giả và nhóm nghiên cứu của giảng viên hướng dẫn.

Cần Thơ, ngày..... tháng..... năm 2026

HỌC VIÊN

VÕ THÁI NGUYÊN

LỜI CẢM ƠN

Trong suốt quá trình học tập và thực hiện đề án thạc sĩ, em đã may mắn nhận được sự quan tâm, chỉ bảo và giúp đỡ quý báu từ rất nhiều cá nhân và tập thể.

Trước tiên, em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến Ban Giám hiệu, Phòng Đào tạo Sau đại học và toàn thể quý thầy cô Trường Đại học Nam Cần Thơ đã tận tâm giảng dạy, trang bị cho em những kiến thức nền tảng và phương pháp nghiên cứu khoa học vững chắc.

Đặc biệt, em xin gửi lời tri ân chân thành nhất đến TS. Nguyễn Thị Ngọc Hoa và TS. Nguyễn Quang Sáng – hai vị hướng dẫn đã trực tiếp dìu dắt, định hướng và tận tình chỉ bảo em trong suốt quá trình triển khai đề tài. Em cũng xin trân trọng cảm ơn quý thầy cô Khoa Cơ khí Động lực và Hội đồng bảo vệ đề cương đã dành thời gian quý báu đóng góp những ý kiến sâu sắc, giúp em hoàn thiện đề án này.

Bên cạnh đó, em xin gửi lời cảm ơn đến các anh chị đồng nghiệp, bạn bè và đặc biệt là gia đình – hậu phương vững chắc đã luôn động viên, chia sẻ và tiếp thêm sức mạnh để em vượt qua mọi khó khăn, hoàn thành tốt chương trình học.

Mặc dù đã nỗ lực hết mình, song do những giới hạn về mặt kiến thức và kinh nghiệm chuyên môn, đề án chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong tiếp tục nhận được sự góp ý quý báu từ quý thầy cô để hướng nghiên cứu được hoàn chỉnh hơn.

Xin trân trọng cảm ơn!

TÓM TẮT

Đề án này tập trung nghiên cứu và đánh giá đặc tính thủy động lực học của hệ thống chân vịt ứng dụng trên phương tiện lưỡng cư. Nghiên cứu sử dụng phương pháp bán thực nghiệm Holtrop-Mennen để tính toán tổng sức cản của phương tiện khi hoạt động trong môi trường nước. Tiếp đó, phương pháp Động lực học Lưu chất Tính toán (CFD) với mô hình nhiễu động $k-\omega$ SST được áp dụng để mô phỏng dòng chảy qua chân vịt thiết kế theo chuẩn Wageningen B-series.

Quá trình mô phỏng số được thực hiện ở cả chế độ dòng chảy ổn định và không ổn định tại ba cấp tốc độ quay: 2800, 3050 và 3800 vòng/phút, với vận tốc di chuyển giả định là 18 km/h (5 m/s). Kết quả tính toán giải tích chỉ ra rằng phương tiện cần lực đẩy yêu cầu xấp xỉ 1000 N để thắng lực cản dưới nước. Thông qua phân tích CFD, tốc độ quay 3050 vòng/phút được xác định là chế độ vận hành tối ưu nhất. Tại dải tốc độ này, hệ thống cung cấp lực đẩy trung bình khoảng 1040 N và moment xoắn duy trì ở mức 34 N.m, đáp ứng tốt các yêu cầu về khả năng cơ động mà không gây ra hiện tượng xâm thực nghiêm trọng. Kết quả của nghiên cứu cung cấp cơ sở khoa học và dữ liệu kỹ thuật quan trọng phục vụ cho việc thiết kế, lựa chọn và tối ưu hóa hệ thống động lực cho phương tiện lưỡng cư tại Việt Nam.

ABSTRACT

This study focuses on evaluating the hydrodynamic characteristics of a propeller system applied to amphibious vehicles. The Holtrop-Mennen semi-empirical method was utilized to calculate the total water resistance of the vehicle. Subsequently, Computational Fluid Dynamics (CFD) employing the $k-\omega$ SST turbulence model was applied to simulate the flow around a propeller designed based on the Wageningen B-series standard.

Numerical simulations were conducted under both steady and transient states at three different rotational speeds: 2800, 3050, and 3800 rpm, with an advance velocity of 18 km/h (5 m/s). The analytical calculation revealed a required thrust of approximately 1000 N to overcome water resistance. Through CFD analysis, the rotational speed of 3050 rpm was identified as the optimal operating condition. At this speed, the system generates an average thrust of approximately 1040 N and maintains a torque of 34 N.m, successfully fulfilling the operational requirements without inducing severe cavitation. The findings of this research provide a crucial scientific foundation and technical database for the design, selection, and optimization of propulsion systems for amphibious vehicles in Vietnam.

MỤC LỤC

| | |
|---|-----------|
| QUYẾT ĐỊNH GIAO ĐỀ TÀI | i |
| LÝ LỊCH KHOA HỌC | iii |
| LỜI CAM ĐOAN | iv |
| LỜI CẢM ƠN | v |
| TÓM TẮT | vi |
| ABSTRACT | vii |
| DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT..... | x |
| DANH MỤC HÌNH | xi |
| DANH MỤC BẢNG..... | xii |
| MỞ ĐẦU | 1 |
| CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN..... | 2 |
| 1.1 Lý do chọn đề tài..... | 2 |
| 1.2 Các nghiên cứu ngoài nước..... | 3 |
| 1.3 Các nghiên cứu trong nước | 9 |
| 1.4 Mục tiêu nghiên cứu..... | 13 |
| 1.5 Giới hạn nghiên cứu..... | 13 |
| 1.6 Phương pháp nghiên cứu..... | 14 |
| 1.7 Lưu đồ thực hiện ý tưởng..... | 14 |
| CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT | 16 |
| 2.1 Tổng quan về sức cản tàu khi chuyển động trong nước..... | 16 |
| 2.2 Phương pháp tính sức cản Holtrop–Mennen [19]..... | 17 |
| 2.3 Công suất thực tế (EHP) | 24 |
| 2.4 Tổng quan về mô phỏng CFD chân vịt..... | 24 |
| 2.5 Phần mềm MATLAB/SIMULINK | 26 |
| CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN SỨC CẢN VÀ MÔ PHỎNG CFD..... | 28 |
| 3.1 Thiết kế kết cấu phương tiện lưỡng cư | 28 |
| 3.2 Quy trình tính toán theo Holtrop–Mennen..... | 30 |
| 3.3 Mối quan hệ giữa R_t và V | 42 |
| 3.4 Kết quả mô phỏng | 43 |
| 3.5 Xác định lực đẩy yêu cầu thực tế có xét đến tương tác thủy động | 45 |
| CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ MÔ PHỎNG CFD..... | 46 |

| | |
|---|-----------|
| 4.1 Phương pháp tiếp cận..... | 46 |
| 4.2 Thiết lập mô phỏng CFD..... | 46 |
| 4.3 Mô phỏng steady – cơ sở xác định tốc độ quay hợp lý..... | 52 |
| 4.4 Kiểm chứng độ chính xác của mô hình mô phỏng | 61 |
| 4.5 Phân bố áp suất, vận tốc và trường dòng chảy qua chân vịt | 63 |
| CHƯƠNG 5. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT | 66 |
| 5.1 Kết luận | 66 |
| 5.2 Đề xuất và hướng phát triển tiếp theo | 67 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO | 69 |
| PHỤ LỤC..... | 71 |

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

CAD: Computer-Aided Design (Phần mềm thiết kế có sự trợ giúp của máy tính)

CFD: Computational Fluid Dynamics (Phương pháp động lực học chất lưu số)

EAR: Expanded Area Ratio (Tỷ lệ diện tích mở rộng)

EHP: Effective Horsepower (Công suất thực tế)

EPA: Environmental Protection Agency (Cơ quan Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ)

GA: Genetic Algorithm (Giải thuật di truyền)

ITTC: International Towing Tank Committee (Ủy ban Bể thử Tàu Quốc tế)

MRF: Moving Reference Frame (Chế độ mô phỏng vùng quay)

NSGA-II: Non-dominated Sorting Genetic Algorithm II (Thuật toán tối ưu hóa đa mục tiêu)

PTO: Power Take-Off (Bộ trích công suất)

RANS: Reynolds-Averaged Navier-Stokes (Phương trình Navier-Stokes trung bình theo Reynolds)

SST: Shear Stress Transport (Mô hình truyền ứng suất cắt)

URANS: Unsteady Reynolds-Averaged Navier-Stokes (Phương trình Navier-Stokes trung bình theo Reynolds không dừng)

DANH MỤC HÌNH

| | |
|--|----|
| Hình 1.1. Mẫu xe Orukter Amphibolos [2] | 4 |
| Hình 1.2. Mẫu xe SG6 [4] | 4 |
| Hình 1.3. Mẫu xe Land-Wasser-Schlepper [6]..... | 5 |
| Hình 1.4. Mẫu xe Schwimmwagen [8]..... | 6 |
| Hình 1.5. Mẫu xe Amphicar | 7 |
| Hình 1.6. Mẫu xe Iguana Yachts | 8 |
| Hình 1.7. Mẫu xe Fomm Concept One | 10 |
| Hình 1.8. Mẫu xe Argo 8x8 – XTI | 11 |
| Hình 1.9. Lưu đồ thực hiện ý tưởng | 15 |
| Hình 2.1. Chiều chìm phương tiện lưỡng cư..... | 16 |
| Hình 2.2. Sức cản R của PTLC khi PTLC chuyển động dưới nước | 17 |
| Hình 3.1. Các thông số kích thước cơ bản của PTLC | 28 |
| Hình 3.2. Hệ số khối..... | 31 |
| Hình 3.3. Chiều dài đường nước của phương tiện thiết kế | 32 |
| Hình 3.4. Chiều rộng đường nước của phương tiện thiết kế..... | 32 |
| Hình 3.5. Chiều chìm của phương tiện thiết kế..... | 33 |
| Hình 3.6. Hệ số mặt phẳng nước | 33 |
| Hình 3.7. Diện tích mặt cắt tại đường nước của phương tiện thiết kế | 34 |
| Hình 3.8. Hệ số tiết diện giữa tàu..... | 34 |
| Hình 3.9. Diện tích mặt cắt phần chìm giữa tàu của phương tiện thiết kế..... | 35 |
| Hình 3.10. Hệ số lặn trụ..... | 35 |
| Hình 3.11. Thể tích phần chìm của phương tiện thiết kế | 36 |
| Hình 3.12. Đồ thị mối quan hệ giữa Rt và V | 43 |
| Hình 4.1. Mô hình 3D của chân vịt sử dụng trong mô phỏng CFD | 47 |
| Hình 4.2. Cấu trúc lưới..... | 49 |
| Hình 4.3. Diễn biến mômen xoắn của chân vịt tại tốc độ quay 2800 vòng/phút | 53 |
| Hình 4.4. Diễn biến lực đẩy của chân vịt tại tốc độ quay 2800 vòng/phút | 54 |
| Hình 4.5. Diễn biến mômen của chân vịt tại tốc độ quay 3.800 vòng/phút..... | 55 |
| Hình 4.6. Diễn biến lực đẩy của chân vịt tại tốc độ quay 3.800 vòng/phút..... | 56 |
| Hình 4.7. Diễn biến mômen của chân vịt tại tốc độ quay 3050 vòng/phút..... | 57 |
| Hình 4.8. Diễn biến lực đẩy của chân vịt tại tốc độ quay 3050 vòng/phút..... | 58 |
| Hình 4.9. Kết quả mô phỏng transient lực đẩy tại tốc độ quay 3050 rpm của chân vịt..... | 59 |
| Hình 4.10. Kết quả mô phỏng transient moment xoắn tại tốc độ quay 3050 rpm của chân vịt..... | 60 |
| Hình 4.11. Contour áp suất trên bề mặt cánh chân vịt | 64 |
| Hình 4.12. Dòng chảy xung quanh chân vịt..... | 65 |

DANH MỤC BẢNG

| | |
|--|----|
| Bảng 3.1: Thông số kỹ thuật cơ bản của PTLC | 29 |
| Bảng 4.1 Trình bày các thông số hình học của chân vịt sử dụng trong mô phỏng ... | 46 |
| Bảng 4.2. Thông số chia lưới và miền quay | 48 |
| Bảng 4.3. Thông số chất lỏng và tham số mô phỏng | 50 |
| Bảng 4.4. Kết quả phân tích lưới độc lập tại số vòng quay 3050 vòng/phút | 51 |
| Bảng 4.5. So sánh kết quả CFD và Lý thuyết thực nghiệm (B-series) | 62 |

MỞ ĐẦU

Trong bối cảnh hiện đại, khi các vấn đề toàn cầu như biến đổi khí hậu và hiện tượng thời tiết cực đoan ngày càng gia tăng, việc phát triển các phương tiện giao thông linh hoạt, thích ứng cao đang trở thành một yêu cầu vô cùng cấp thiết. Đặc biệt tại Việt Nam, với đặc thù địa hình có mạng lưới sông ngòi dày đặc và tình trạng ngập úng đô thị diễn ra thường xuyên trong mùa mưa lũ, phương tiện lưỡng cư (xe lội nước) nổi lên như một giải pháp vận tải đa năng và đầy tiềm năng. Loại phương tiện này không chỉ đóng vai trò quan trọng trong công tác cứu hộ, cứu nạn, phòng chống thiên tai mà còn mở ra hướng đi mới cho giao thông công cộng, du lịch sinh thái và nông nghiệp tại các vùng ngập nước.

Tuy nhiên, việc thiết kế một phương tiện có khả năng hoạt động hiệu quả, an toàn trong cả hai môi trường đất liền và thủy vực đặt ra rất nhiều thách thức kỹ thuật phức tạp. Trong đó, hệ thống động lực chân vịt là một trong những thành phần then chốt nhất, trực tiếp đảm nhiệm chức năng tạo ra lực đẩy, quyết định hiệu suất vận hành và độ ổn định của phương tiện khi di chuyển dưới nước. Việc dự đoán chính xác đặc tính thủy động lực học của chân vịt – đặc biệt là sự biến thiên của lực đẩy và moment xoắn trong các điều kiện dòng chảy khác nhau – là nền tảng bắt buộc để tối ưu hóa thiết kế, nhưng lại rất khó và tốn kém nếu chỉ dựa trên các phương pháp thử nghiệm vật lý truyền thống.

Xuất phát từ những đòi hỏi thực tiễn và xu hướng ứng dụng công nghệ số đó, đề tài "*Nghiên cứu mô phỏng số hệ số lực đẩy và moment xoắn chân vịt cho phương tiện lưỡng cư*" được thực hiện. Nghiên cứu này tập trung ứng dụng phương pháp động lực học chất lưu số (CFD) kết hợp cùng các thuật toán bán thực nghiệm (như phương pháp Holtrop-Mennen) để tính toán sức cản tổng cộng, từ đó mô phỏng và phân tích chi tiết trường dòng chảy xung quanh hệ thống chân vịt. Thông qua việc khảo sát các thông số vận hành ở nhiều dải tốc độ khác nhau, đề tài hướng tới mục tiêu xác định chế độ làm việc tối ưu nhất, đảm bảo sự cân bằng giữa khả năng sinh lực đẩy và yêu cầu về tải trọng cơ học.

Kết quả của nghiên cứu không chỉ giúp giải quyết bài toán cải thiện hiệu suất năng lượng và tính ổn định cho phương tiện lưỡng cư, mà còn cung cấp cơ sở khoa học và kỹ thuật vững chắc hỗ trợ các kỹ sư trong quá trình thiết kế, chế tạo thực tế. Nghiên cứu cũng góp phần thúc đẩy sự phát triển của ngành công nghiệp phương tiện chuyên dụng nội địa, hướng tới mục tiêu xây dựng hệ thống giao thông thông minh, bền vững và thích ứng hiệu quả với biến đổi khí hậu tại Việt Nam.