

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO      BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG**  
**VIỆN KHOA HỌC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ MÔI TRƯỜNG**

**NGUYỄN XUÂN HIỀN**

**NGHIÊN CỨU NƯỚC DÂNG DO BÃO  
CÓ TÍNH ĐẾN ẢNH HƯỞNG CỦA SÓNG VÀ  
ÁP DỤNG CHO VÙNG VEN BIỂN HẢI PHÒNG**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ ĐỊA LÝ**

**Hà Nội – 2013**

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO      BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG  
VIỆN KHOA HỌC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ MÔI TRƯỜNG  


**NGUYỄN XUÂN HIỂN**

**NGHIÊN CỨU NƯỚC DÂNG DO BÃO  
CÓ TÍNH ĐẾN ẢNH HƯỞNG CỦA SÓNG VÀ  
ÁP DỤNG CHO VÙNG VEN BIỂN HẢI PHÒNG**

Chuyên ngành:      Hải dương học  
Mã số:                      62440227

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ ĐỊA LÝ**

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

- 1. GS TS. Trần Thục**
- 2. GS TS. Đinh Văn Ưu**

**Hà Nội – 2013**

## **LỜI CAM ĐOAN**

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả trình bày trong luận án là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

**Tác giả luận án**

**Nguyễn Xuân Hiển**

## LỜI CẢM ƠN

Luận án được hoàn thành tại Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường dưới sự hướng dẫn khoa học của GS. TS. Trần Thục và GS. TS. Đinh Văn Ưu. Tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới hai thầy đã tận tình giúp đỡ và hướng dẫn từng bước trong nghiên cứu và hoàn thiện luận án.

Tác giả luận án xin cảm ơn Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường và các đơn vị trực thuộc Viện: Phòng Khoa học Đào tạo và Hợp tác quốc tế, Trung tâm Nghiên cứu biển và tương tác biển – khí quyển đã tận tình giúp đỡ, tạo mọi điều kiện thuận lợi nhất cho tác giả học tập và nghiên cứu hoàn thành luận án.

Nhân dịp này, tác giả cũng xin được bày tỏ lời cảm ơn sâu sắc tới các nhà khoa học, các thầy giáo, bạn bè và đồng nghiệp đã tận tình giúp đỡ, chỉ bảo và động viên tác giả trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu thực hiện luận án.

Cuối cùng, tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn đến bố mẹ và người thân trong gia đình, đặc biệt là vợ và hai con đã động viên, khích lệ, tạo điều kiện trong suốt quá trình học tập để tác giả hoàn thành luận án này.

**Tác giả luận án**

**Nguyễn Xuân Hiển**

## MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT .....	v
CÁC THUẬT NGỮ SỬ DỤNG TRONG LUẬN ÁN .....	vii
DANH MỤC HÌNH .....	ix
DANH MỤC BẢNG .....	xii
MỞ ĐẦU .....	1
1. Tính cấp thiết của đề tài.....	1
2. Mục tiêu nghiên cứu của luận án .....	7
3. Phạm vi nghiên cứu của luận án .....	7
4. Điểm mới của luận án.....	8
5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn .....	8
6. Cấu trúc của luận án .....	8
CHƯƠNG I TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU .....	11
1.1. Tình hình nghiên cứu trên thế giới.....	11
1.2. Tình hình nghiên cứu trong nước.....	18
1.3. Kết luận của Chương 1 .....	22
CHƯƠNG II PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN NƯỚC DÂNG DO BÃO CÓ TÍNH ĐẾN ẢNH HƯỞNG CỦA SÓNG .....	24
2.1. Quy trình tính toán mực nước cực trị trong bão .....	24
2.2. Mô hình tính toán trường khí tượng.....	28
2.3. Mô hình tính toán nước dâng do bão .....	29
2.4. Mô hình tính toán trường sóng trong bão.....	32
2.4.1. Mô hình WAM .....	32
2.4.2. Mô hình SWAN.....	33
2.5. Tính toán nước dâng do sóng.....	34
2.6. Kiểm nghiệm mô hình .....	39
2.6.1. Kiểm nghiệm mô hình tính toán trường gió và áp trong bão .....	39
2.6.2. Kiểm nghiệm mô hình thủy động lực và nước dâng do bão .....	41
2.6.3. Kiểm nghiệm mô hình tính toán sóng trong bão .....	53
2.6.4. Kiểm nghiệm phương pháp tính mực nước cực trị trong bão .....	57

2.7. Kết luận của Chương 2 .....	59
CHƯƠNG III ĐÁNH GIÁ NƯỚC DÂNG DO BÃO CÓ TÍNH ĐẾN ẢNH HƯỞNG CỦA SÓNG CHO KHU VỰC VEN BIỂN HẢI PHÒNG .....	60
3.1. Tổng quan về khu vực nghiên cứu .....	60
3.1.1. Vị trí địa lý, địa hình, địa mạo .....	60
3.1.2. Đặc điểm khí tượng, khí hậu .....	62
3.1.3. Đặc điểm các yếu tố thủy văn biển .....	65
3.2. Các cơn bão ảnh hưởng đến khu vực ven biển Hải Phòng .....	66
3.3. Nước dâng do bão khu vực ven biển Hải Phòng .....	71
3.3.1. Tương tác giữa nước dâng do bão và thủy triều khu vực Hải Phòng ...	71
3.3.2. Kết quả tính toán nước dâng do bão .....	74
3.3.3. Nước dâng do sóng trong bão .....	81
3.3.4. Mực nước cực trị trong bão .....	87
3.4. Đường tần suất nước dâng do bão, nước dâng do sóng và mực nước cực trị trong bão khu vực ven biển Hải Phòng .....	93
3.5. Tác động của nước biển dâng do biến đổi khí hậu đến khu vực ven biển Hải Phòng .....	96
3.5.1. Tác động đến chế độ thủy triều .....	96
3.5.2. Tác động đến mực nước cực trị trong bão .....	101
3.5.3. Đánh giá nguy cơ gây ngập khu vực ven biển Thành phố Hải Phòng	104
3.6. Kết luận của Chương 3 .....	106
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ .....	109
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN .....	112
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	113

## DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

ADCIRC	Mô hình mô phỏng hoàn lưu ven bờ và nước dâng do bão (ADvanced CIRCulation)
BĐKH	Biến đổi khí hậu
DELFT 3D	Mô hình tính nước dâng do bão của Đại học DELFT, Hà Lan
DHI	Viện Thủy lực Đan Mạch (Danish Hydraulic Institute)
GHER	Mô hình nghiên cứu thủy thạch động lực và môi trường của Đại học Liege, Bỉ (GeoHydrodynamic and Environment Research)
GIS	Hệ thống thông tin địa lý (Geographic Information System)
IPCC	Ban Liên Chính phủ về biến đổi khí hậu (Intergovernmental Panel on Climate Change)
JTWC	Trung tâm liên hợp cảnh báo bão, Hawaii, Hoa Kỳ
MM5	Mô hình dự báo thời tiết quy mô vừa thế hệ thứ 5 (Fifth-Generation Penn State/NCAR Mesoscale Model)
NOAA	Cơ quan Khí quyển và Đại dương quốc gia, Hoa Kỳ (National Oceanic and Atmospheric Administration)
POM	Mô hình đại dương Princeton (Princeton Ocean Model)
ROMS	Mô hình khu vực mô phỏng đại dương của đại học Rutgers và ULCA, Hoa Kỳ (The Regional Ocean Modeling System)
SLOSH	Mô hình tính nước dâng do bão cho khu vực ven biển, biển và hồ (Sea, Lake, and Overland Surges from Hurricanes)
SMS	Hệ thống mô hình mô phỏng nước mặt (Surface Water Modeling System), Hoa Kỳ
SPM	Sổ tay bảo vệ đường bờ của Hoa Kỳ (Shoreline Protection Manual)
SPLASH	Chương trình đặc biệt để tính toán nước dâng do bão (Special Program to List Amplitude of Surge from Hurricanes)
SWAN	Mô hình mô phỏng sóng vùng bờ (Simulating Waves Nearshore)

TSIM	Mô hình tính nước dâng do bão, Viện Cơ học
TWP	Mức nước bị ảnh hưởng bởi cả thủy triều, gió và áp suất khí quyển.
TWPR	Mức nước bị ảnh hưởng bởi cả thủy triều, gió, áp suất khí quyển và ứng suất sóng
WAM	Mô hình sóng đại dương (Wave modeling)



## CÁC THUẬT NGỮ SỬ DỤNG TRONG LUẬN ÁN

TT	Thuật ngữ	Ý nghĩa
1	Biến đổi khí hậu	Sự biến đổi trạng thái của hệ thống khí hậu, có thể được nhận biết qua sự biến đổi về trung bình và sự biến động của các thuộc tính của nó, được duy trì trong một thời gian đủ dài, điển hình là hàng thập kỷ hoặc dài hơn, biểu hiện của biến đổi khí hậu được thể hiện qua sự dâng mực nước biển, hệ quả của sự tăng nhiệt độ toàn cầu.
2	Cực trị thủy triều	Giá trị cao nhất hoặc thấp nhất của thủy triều tại trạm quan trắc
3	Hiệu ứng nhà kính	Kết quả của sự trao đổi không cân bằng về năng lượng giữa trái đất với không gian xung quanh, dẫn đến sự gia tăng nhiệt độ của khí quyển trái đất. Nhiệt độ bề mặt trái đất được tạo nên do sự cân bằng giữa năng lượng mặt trời đến bề mặt trái đất và năng lượng bức xạ của trái đất vào khoảng không gian giữa các hành tinh. Năng lượng mặt trời chủ yếu là các tia sóng ngắn dễ dàng xuyên qua cửa sổ khí quyển. Trong khi đó, bức xạ của trái đất với nhiệt độ bề mặt trung bình +16°C là sóng dài có năng lượng thấp, dễ dàng bị khí quyển giữ lại. Các tác nhân gây ra sự hấp thụ bức xạ sóng dài trong khí quyển là khí CO <sub>2</sub> , bụi, hơi nước, khí mêtan, khí CFC v.v...
4	Khí nhà kính	Chất khí có khả năng hấp thụ và phát xạ bức xạ sóng dài (bức xạ nhiệt) gây nên hiệu ứng nhà kính. Những chất khí nhà kính tự nhiên chủ yếu trong khí quyển bao gồm hơi nước, điôxit, mêtan, ôxit nitơ và ôzôn
5	Kịch bản biến đổi khí hậu	Giả định có cơ sở khoa học và tính tin cậy về sự tiến triển trong tương lai của các mối quan hệ giữa kinh tế - xã hội, GDP, phát thải khí nhà kính, biến đổi khí hậu và mực nước biển dâng. Kịch bản biến đổi khí hậu khác với dự báo thời tiết và dự báo khí hậu là nó đưa ra quan điểm về mối ràng buộc giữa phát triển và hành động
6	Mực nước biển	Mực nước tổng cộng so với mực nước trung bình đo được bằng các thiết bị đo đạc mực nước

7	Mức nước biển trung bình	Giá trị trung bình của toàn bộ các giá trị mực nước quan trắc được tại trạm
8	Mức nước cực trị trong bão	Giá trị dâng lên của mực nước biển trong bão so với mực nước trung bình, là tổng các thành phần thủy triều, nước dâng do bão và nước dâng do sóng
9	Nước biển dâng	Sự dâng lên của mực nước của đại dương, trong đó không bao gồm triều, nước dâng do bão... Nước biển dâng tại một vị trí nào đó có thể cao hơn hoặc thấp hơn so với trung bình toàn cầu vì có sự khác nhau về nhiệt độ của đại dương và các yếu tố khác
10	Nước dâng do bão	Giá trị dâng lên của mực nước biển do tác động trực tiếp của bão (thông qua áp suất khí quyển và gió trong bão)
11	Nước dâng do bão lớn nhất	Giá trị lớn nhất của nước dâng do bão trong suốt thời gian ảnh hưởng của bão
12	Nước dâng do sóng	Giá trị dâng lên của mực nước biển trong đới sóng vỡ do quá trình chuyển đổi động lượng sóng thành thế năng cột nước
13	Thủy triều	Những dao động tuần hoàn của mực nước biển theo thời gian do các lực có nguồn gốc thiên văn gây nên