

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT
VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI VIỆT NAM
VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI MIỀN NAM

TRẦN BÁ HOÀNG

**NGHIÊN CỨU DIỄN BIẾN VÀ GIẢI PHÁP CHỈNH TRỊ ĐOẠN
SÔNG PHÂN LẠCH - ỨNG DỤNG CHO SÔNG CỬU LONG**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ KỸ THUẬT

Thành phố Hồ Chí Minh - Năm 2014

MỤC LỤC

	Trang
MỞ ĐẦU	1
0.1. Ý NGHĨA THỰC TIỄN CỦA ĐỀ TÀI LUẬN ÁN	1
0.1.1Diễn biến lòng dẫn phức tạp ở các đoạn sông phân lạch gây sạt lở bờảnh hưởng xấu đến an sinh xã hội.....	1
0.1.2 Nhu cầu ổn định các cù lao trên sông để khai thác vào các mục tiêu kinh tế- xã hội.....	6
0.2. Ý NGHĨA KHOA HỌC CỦA ĐỀ TÀI LUẬN ÁN	7
0.3. MỤC TIÊU CỦA LUẬN ÁN	8
0.4. NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN	8
CHƯƠNG 1.TỔNG QUAN VỀ CÁC THÀNH TỰU NGHIÊN CỨU VỀCÔNG TRÌNH CHỈNH TRỊ SÔNG PHÂN LẠCH.....	10
1.1. CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU VỀ SÔNG PHÂN LẠCH	10
1.1.1. Nhu cầu nghiên cứu đoạn sông phân lạch.....	10
1.1.2. Các vấn đề nghiên cứu	11
1.1.3. Phương pháp nghiên cứu.....	12
1.2. CÁC THÀNH TỰU NGHIÊN CỨU TRÊN THẾ GIỚI.....	12
1.2.1. Nguyên nhân hình thành sông phân lạch	12
1.2.2. Diễnbiến sông phân lạch	14
1.2.3. Côngtrình chỉnh trị đoạn sông phân lạch	15
1.3. CÁC THÀNH TỰU NGHIÊN CỨU Ở VIỆT NAM	19
1.3.1. Các hoạt động nghiên cứu.....	19
1.3.2. Thành tựu nghiên cứu lý thuyết	20
1.3.3. Các công trình chỉnh trị đoạn sông phân lạch đã xây dựng.....	20
1.4. NHỮNG VẤN ĐỀ TỒN TẠI TRONG NGHIÊN CỨU CHỈNHTRỊ SÔNG PHÂN LẠCH	34

1.4.1. Quan niệm về vai trò các bãi giữa	35
1.4.2. Môi quan hệ giữa các yếu tố hình thái và thủy lực của đoạn đơn lạch và đoạn phân lạch.....	35
1.4.3. Bố trí không gian công trình chỉnh trị.....	35
1.4.4. Đánh giá hiệu quả của các hạng mục công trình chỉnh trị.....	36
1.5. ĐẶT VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU CỦA LUẬN ÁN.....	36
1.5.1. Vấn đề nghiên cứu.....	36
1.5.2. Phạm vi nghiên cứu.....	37
1.5.3. Phương pháp nghiên cứu.....	38
CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU ...	39
2.1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT CHỈNH TRỊ SÔNG PHÂN LẠCH.....	39
2.1.1. Định nghĩa và phân loại đoạn sông phân lạch	39
2.1.2. Đoạn tiếp cận cửa sông trong vùng ảnh hưởng triều	41
2.1.3. Kết cấu dòng chảy tại khu vực phân lưu.....	42
2.2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	45
2.2.1. Phương pháp nghiên cứu thông qua chỉnh lý, phân tích số liệu thực đo từ sông thiên nhiên	45
2.2.2. Phương pháp nghiên cứu trên mô hình vật lý	48
2.2.3. Phương pháp nghiên cứu bằng mô hình toán.....	63
CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VỀ CÁC ĐẶC TRƯNG SÔNG PHÂN LẠCH VÀ BỐ TRÍ KHÔNG GIAN CÔNG TRÌNH CHỈNH TRỊ CÁC ĐOẠN PHÂN LẠCH TRÊN SÔNG CỬU LONG.....	75
3.1. NGHIÊN CỨU VỀ CÁC ĐẶC TRƯNG CỦA SÔNG PHÂN LẠCH ĐBSCL.....	75
3.1.1. Tổng quan sông phân lạch trên sông Cửu Long	75
3.1.2. Các đặc trưng cơ bản của sông phân lạch vùng thượng châu thổ ĐBSCL.....	80

3.1.3. Phân tích tính chất đặc thù của các đoạn phân lạch ĐBSCL.....	83
3.2. PHÂN TÍCH CÁC MỐI QUAN HỆ HÌNH THÁI VÀ TỶ LỆ PHÂN LƯU TRONG SÔNG PHÂN LẠCH ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG...	87
3.2.1. Tổng hợp số liệu thực đo.....	87
3.2.2. Xây dựng đồ thị và công thức quan hệ	89
3.2.3. Phân tích.....	90
3.3. NGHIÊN CỨU HIỆU QUẢ PHÂN CHIA LẠI LƯU LƯỢNG GIỮA CÁC LẠCH CỦA CÁC GIẢI PHÁP CÔNG TRÌNH (LẤY ĐOẠN CÙ LAO ÔNG HỒ LÀM ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU).....	92
3.3.1. Phân tích các yếu tố cơ bản ảnh hưởng đến sự biến động trong phân chia lưu lượng của sông phân lạch.....	92
3.3.2. Các giải pháp cobản nhằm điều chỉnh tỷ lệ phân lưu trong sông phân lạch	94
3.3.3. Kết quả nghiên cứu hiệu quả phân chia lại lưu lượng giữa các lạch của giải pháp công trình hướng dòng	96
3.3.4. Hiệu quả phân chia lại lưu lượng giữa các lạch của giải pháp công trình đón dòng từ đầu bãi giữa.....	101
3.3.5. Hiệu quả phân chia lại lưu lượng giữa các lạch của giải pháp công trình đập khóa ngầm	102
3.3.6. Hiệu quả phân chia lại lưu lượng giữa các lạch của giải pháp nạo vét lòng sông trong lạch cần tăng lưu lượng.....	107
3.3.7. Hiệu quả phân chia lại lưu lượng giữa các lạch của giải pháp tổ hợp công trình.....	108
3.3.8. Phân tích chung về hiệu quả kỹ thuật của các giải pháp công trình với các phương án bố trí không gian khác nhau	110
CHƯƠNG 4. ỨNG DỤNG KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀO THỰC TẾ CHỈNH TRỊ ĐOẠN SÔNG PHÂN LẠCH	112

4.1. LỰA CHỌN ĐOẠN SÔNG NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG VÀ YÊU CẦU CHỈNH TRỊ	112
4.1.1. Giới thiệu đoạn sông nghiên cứu	112
4.1.2. Yêu cầu chỉnh trị	113
4.2. LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN BỐ TRÍ TỔNG THỂ CÔNG TRÌNH	115
4.2.1. Phân tích chung	115
4.2.2. Các tham số thiết kế	115
4.2.3. Phương án bố trí công trình.....	116
4.3. PHÂN TÍCH HIỆU QUẢ CỦA HỆ THỐNG CÔNG TRÌNH CHỈNH TRỊ	118
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	121
KẾT LUẬN	121
KIẾN NGHỊ	123
CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN	124
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	126
PHỤ LỤC	133

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 0.1. Đoạn Phân lạch Long Khánh trên sông Tiên.....	2
Hình 0.2. Sạt lở đầu Cù lao Long Khánh.....	3
Hình 0.3. Sạt lở bờ phải lạch Long Khánh-xã Long Thuận.....	3
Hình 0.4. Sạt lở bờ sông Hậu tại khu vực Long Xuyên (An Giang)	4
Hình 0.5. Sạt lở ở khu vực Cồn Sơn, 2010	5
Hình 1.1. Một số công trình chỉnh trị sông phân lạch ở Mỹ.....	17
Hình 1.2. Một số công trình chỉnh trị sông phân lạch ở Châu Âu.....	18
Hình 1.3. Một số công trình chỉnh trị sông phân lạch ở Châu Á.....	19
Hình 1.4. Một số công trình chỉnh trị sông phân lạch ở Việt Nam.....	22
Hình 1.5. Bình đồ lòng sông Hồng qua Hà Nội vào tháng 7/1985	23
Hình 1.6. Mặt bằng đoạn sông sau khi chỉnh trị (1991)	24
Hình 1.7. Sơ đồ bố trí công trình đoạn phân lạch Trung Hà -sông Đà.....	24
Hình 1.8. Tác dụng bồi tụ, chống sạt lở của các mỏ hàn trên lạch trái.....	25
Hình 1.9. Hiệu quả bồi lấp lạch phải bằng đê hướng dòng chữ Γ	26
Hình 1.10. Công trình chỉnh trị đoạn Quán Xá trên sông Chu	27
Hình 1.11. Hình ảnh đoạn sông Quán Xá sau chỉnh trị	28
Hình 1.12. Sơ đồ bố trí cụm công trình chỉnh trị Phú Gia – Tứ Liên đã xây dựng trên sông Hồng đoạn Hà Nội	29
Hình 1.13. Các hình ảnh về hệ thống công trình Phú Gia- Tứ Liên.....	30
Hình 1.14. Phân tích kết cấu dòng chảy tại khu vực công trình Phú Gia - Tứ Liên.....	31
Hình 1.15. Nhánh sông mới mở năm 2001 Vu Gia - Quảng Huế	33
Hình 1.16. Hình ảnh phá hoại công trình Quảng Huế (2007).....	33
Hình 2.1. Các loại sông phân lạch	41
Hình 2.2. Phân loại sông phân lạch theo các tác giả [33].....	41

Hình 2.3. Mặt bằng tổng thể mô hình thí nghiệm.....	50
Hình 2.4. Sơ đồ các loại giải pháp điều chỉnh tỷ lệ phân lưu tại sông phân lạch.....	57
Hình 2.5. Các hình ảnh hoạt động nghiên cứu mô hình thí nghiệm	59
Hình 2.6. Thiết bị nghiên cứu thí nghiệm	61
Hình 2.7. Sơ đồ bố trí các mặt cắt đo đạc	62
Hình 2.8. Phạm vi nghiên cứu	63
Hình 2.9. Sơ đồ các bước ứng dụng mô hình MIKE21C để nghiên cứu thủy động lực và bồi xói tại VNC	66
Hình 2.10. Địa hình sông Tiền khu vực Tân Châu - Hồng Ngự năm 2009....	67
Hình 2.11. Sơ đồ chia lới khu vực Tân Châu - Hồng Ngự.....	68
Hình 2.12. Biên lưu lượng ở thượng lưu 2009-2011	69
Hình 2.13. Biên mực nước ở hạ lưu 2009-2011	69
Hình 2.14. Số liệu bùn cát biên thượng lưu 2009-2010.....	70
Hình 2.15. Số liệu bùn cát biên hạ lưu 2009-2010	70
Hình 2.16. So sánh lưu lượng trích xuất từ mô hình MIKE 21C với lưu lượng thực đo sử dụng thiết bị ADCP tại mặt cắt MC1-1,2-2,3-3.....	73
Hình 2.17. Phân bố lưu tốc mô phỏng bằng MIKE 21C.....	74
Hình 2.18. Phân bố lưu tốc thực đo bằng thiết bị ADCP.....	74
Hình 2.19. So sánh biến đổi lòng dẫn giữa mô phỏng bằng MIKE 21C và thực đo 2010.....	74
Hình 2.20. So sánh Q thực đo và Q MIKE 21C tại Tân Châu năm 2011	74
Hình 3.1. Các bãi bồi đầu lạch phụ	82
Hình 3.2. So sánh hình dạng bãi giữa trên các đoạn phân lạch của sông Hồng và sông Cửu Long	86
Hình 3.3. Đồ thị quan hệ giữa các yếu tố thủy lực và tỷ lệ phân lưu thực đo.	89
Hình 3.4. Đường cong quan hệ giữa các tham số công trình hướng dòng và tỷ	

lệ phân lưu tăng lên ở lạch trái.....	100
Hình 3.5. Đường cong quan hệ giữa các tham số công trình đập khóa và tỷ lệ phân lưu nhánh trái.....	105
Hình 3.6. Đường cong quan hệ giữa lưu lượng và tỷ lệ phân lưu nhánh trái ứng với cao trình đập khóa -8m	106
Hình 3.7. Hiệu quả tăng lưu lượng vào lạch trái của các giải pháp tổ hợp....	109
Hình 4.1. Vị trí địa lý của đoạn sông Tân Châu- Hồng Ngự	113
Hình 4.2. Quy hoạch chỉnh trị đoạn Tân Châu - Hồng Ngự.....	117
Hình 4.3. Phân chia lưu lượng đoạn TC-HN khi có công trình.....	118
Hình 4.4. Phân bố trường vận tốc khi có công trình.....	119
Hình 4.5. Bình đồ lòng dẫn sau 2 năm xây dựng công trình	119

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1. Hệ thống mở hàn xây dựng tại Nhật Tân - Tứ Liên	29
Bảng 2.1. Tỷ lệ phân lưu thực đo trên đoạn phân lưu từ Tân Châu đến Hồng Ngự trên sông Tiền (không tính lạch Cái Vừng)(%)	47
Bảng 2.2. Tỷ lệ phân lưu thực đo trên đoạn phân lưu cù lao Ông Hổ trên sông Hậu (%)	47
Bảng 2.3. Tỷ lệ phân lưu thực đo trên đoạn phân lưu cù lao Thốt Nốt (%)	47
Bảng 2.4. Các cấp lưu lượng - mực nước thí nghiệm.....	53
Bảng 2.5. Các trường hợp thí nghiệm.....	54
Bảng 2.6. Đánh giá độ chính xác của mô hình theo các chỉ số NSE, RSR	72
Bảng 3.1. Thống kê các đoạn sông phân lạch trên sông Tiền, sông Hậu	76
Bảng 3.2. Đặc trưng hình học các đoạn phân lạch nghiên cứu trong vùng ĐBSCL	81
Bảng 3.3. Tổng hợp các số liệu thực đo về tỷ lệ phân lưu và đặc trưng hình thái các lạch.....	88
Bảng 3.4. Kết quả thí nghiệm về tỷ lệ phân chia lưu lượng trong điều kiện hiện trạng, dưới các lưu lượng thí nghiệm.....	97
Bảng 3.5. Tổng hợp kết quả thí nghiệm về tỷ lệ phân chia lưu lượng khi áp dụng giải pháp HD.1A	98
Bảng 3.6. Tổng hợp kết quả thí nghiệm về tỷ lệ phân chia lưu lượng khi áp dụng giải pháp HD.1B.....	99
Bảng 3.7. Độ tăng lên của tỷ lệ % lưu lượng cho lạch trái	99
Bảng 3.8. Kết quả thí nghiệm về tỷ lệ phân chia lưu lượng khi áp dụng giải pháp công trình ĐD.2A	101
Bảng 3.9. Độ tăng tỷ lệ lưu lượng ở lạch trái khi áp dụng các giải pháp đôn đòng ĐD. 2A(ở lưu lượng tạo lòng 14.000 m ³ /s).....	101