

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT**

NGUYỄN ANH ĐỨC

**ĐẶC ĐIỂM NÚT NẸ TRONG ĐÁ MÓNG GRANITOID
MỎ HẢI SƯ ĐEN TRÊN CƠ SỞ PHÂN TÍCH TỔNG
HỢP TÀI LIỆU ĐỊA VẬT LÝ GIẾNG KHOAN VÀ
THUỘC TÍNH ĐỊA CHẤN**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ ĐỊA CHẤT

HÀ NỘI – 2015

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT**

NGUYỄN ANH ĐỨC

**ĐẶC ĐIỂM NÚT NẸ TRONG ĐÁ MÓNG GRANITOID
MỎ HẢI SƯ ĐEN TRÊN CƠ SỞ PHÂN TÍCH TỔNG
HỢP TÀI LIỆU ĐỊA VẬT LÝ GIẾNG KHOAN VÀ
THUỘC TÍNH ĐỊA CHẤN**

**Ngành. Kỹ thuật địa vật lý
Mã số. 62520502**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ ĐỊA VẬT LÝ

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC.

- 1. PGS. TS. NGUYỄN VĂN PHƠN**
- 2. TS. NGUYỄN HUY NGỌC**

HÀ NỘI – 2015

LỜI CAM ĐOAN

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

Tác giả

Nguyễn Anh Đức

2.2.3. Hệ thống đứt gãy.....	46
2.3. Các phương pháp nghiên cứu đặc điểm nứt nẻ trong đá móng.....	50
2.3.1. Các phương pháp Địa Chất.....	50
2.3.2. Các phương pháp Địa Vật Lý Giếng Khoan.....	51
2.3.3. Các phương pháp Địa Chấn.....	59
2.3.4. Các phương pháp toán học để tổ hợp số liệu.....	65
2.4. Phương pháp, quy trình xây dựng mô hình độ rỗng nứt nẻ trong đá móng mỏ Hải Sư Đen.	71
2.4.1. Cơ sở dữ liệu.....	71
2.4.2. Các bước thực hiện.....	71
CHƯƠNG 3 - ĐẶC ĐIỂM NÚT NẸ TRONG ĐÁ MÓNG GRANITOID MỎ HẢI SƯ ĐEN THEO TÀI LIỆU ĐỊA VẬT LÝ	
3.1. Đặc điểm nứt nẻ theo tài liệu Địa Vật Lý Giếng Khoan	75
3.2. Đặc điểm nứt nẻ theo tài liệu Địa chấn.....	85
CHƯƠNG 4 - MÔ HÌNH ĐỘ RỖNG NÚT NẸ VÀ ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM NÚT NẸ TRONG MÓNG MỎ HẢI SƯ ĐEN	
4.1. Mô hình độ rỗng nứt nẻ theo phương pháp mạng nơ-ron nhân tạo (Artificial Neural Network – ANN).....	103
4.2. Áp dụng phương pháp Co-Kriging để xây dựng mô hình độ rỗng nứt nẻ... ..	109
4.3. Kiểm tra, so sánh, đối chiếu kết quả	115
4.4. Đánh giá đặc điểm và phân vùng khu vực nứt nẻ mỏ Hải Sư Đen	122
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	131
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH CỦA NCS	133
TÀI LIỆU THAM KHẢO	134

DANH MỤC CÁC BẢNG

STT	Tên hình	Nội dung	Trang
1	Bảng 1.1	Độ sâu các ngưỡng hiện tại của đá mẹ Oligocen bề Cừ Long	26
2	Bảng 3.1	Nhận biết các đới nứt nẻ và mạch phun trào thông qua đặc tính các đường cong địa vật lý giếng khoan	77
3	Bảng 3.2	Đặc trưng vật lý các nhóm đá móng và các đới nứt nẻ bề Cừ Long	78
4	Bảng 4.1	Bảng so sánh hệ số tương quan giữa độ rỗng từ mô hình và độ rỗng từ giếng khoan VD-2X và HSD-5XP	117

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

STT	Tên hình	Nội dung	Trang
CHƯƠNG 1			
1	Hình 1.1	Vị trí địa lý bề Cửu Long	2
2	Hình 1.2	Vị trí địa lý mỏ Hải Sư Đen - Lô 15-2/01	2
3	Hình 1.3	Các khảo sát địa chấn 2D và 3D tại khu vực mỏ Hải Sư Đen	7
4	Hình 1.4	Bản đồ đẳng sâu nóc móng mỏ Hải Sư Đen và vị trí các giếng khoan.	7
5	Hình 1.5	Sơ đồ vị trí kiến tạo của bề Cửu Long trong bình đồ kiến tạo khu vực Đông Nam Á	8
6	Hình 1.6	Sơ đồ địa chất đới Đà Lạt chỉ ra sự phân bố của các phức hệ Granitoid Định Quán, Cà Ná (Ankroet), Đèo Cả	9
7	Hình 1.7	Sơ đồ minh họa các hoạt động kiến tạo khu vực Đông Nam Á thời kỳ cuối Eoxen đầu Oligoxen. Khu vực nghiên cứu đang ở chế độ kiến tạo tách giãn	10
8	Hình 1.8	Các giai đoạn biến dạng bề Cửu Long	12
9	Hình 1.9	Các pha biến dạng khu vực Hải Sư Đen	13
10	Hình 1.10	Sơ đồ phân chia các đơn vị cấu trúc bậc II trong bề Cửu Long	14
11	Hình 1.11	Bản đồ cấu trúc trứng chính bề Cửu Long	15
12	Hình 1.12	Các mặt cắt đi qua các đới cấu trúc của trứng chính bề Cửu Long	16
13	Hình 1.13	Biểu đồ phân loại thạch học cho các mẫu đá móng theo giếng khoan tại cấu tạo Hải Sư Đen (Vùng Đông) và lân cận	19

14	Hình 1.14	So sánh mẫu đá móng tại cấu tạo Hải Sư Đen với các mẫu đá của phức hệ Định Quán, Đèo Cả và Ankroet lấy tại các điểm lộ trên khu vực đới Đà Lạt	20
15	Hình 1.15	Cột địa tầng tổng hợp tại bể Cửu Long	21
16	Hình 1.16	Biểu đồ tiềm năng sinh dầu và phân loại vật chất hữu cơ trầm tích Oligocen	25
17	Hình 1.17	Biểu đồ tiềm năng sinh dầu và phân loại VCHC trầm tích Mioxen sớm	25
18	Hình 1.18	Đồ thị thể hiện độ trưởng thành của vật chất hữu cơ tại thời điểm hiện tại	26
19	Hình 1.19	Đồ thị thể hiện phân loại cát kết và mối quan hệ giữa độ rỗng và độ thấm, tập BI	27
20	Hình 1.20	Đồ thị thể hiện phân loại cát kết và mối quan hệ giữa độ rỗng và độ thấm, tập C	29
21	Hình 1.21	Đồ thị thể hiện phân loại cát kết và mối quan hệ giữa độ rỗng và độ thấm, tập E	29
22	Hình 1.22	Đồ thị thể hiện phân loại đá magma trong khu vực nghiên cứu	30
23	Hình 1.23	Mô hình tổng quát hệ thống dầu khí bể Cửu Long	31
CHƯƠNG 2			
24	Hình 2.1	Sơ đồ phân bố trữ lượng trong móng ở bể Cửu Long	33
25	Hình 2.2	Các đới mạch hạt mịn (gouge) xuất hiện trên mặt đứt gãy có thể đóng vai trò là các nêm chắn, ngăn sự di chuyển của chất lưu lên các vỉa bên trên	35
26	Hình 2.3	Mô hình bẫy dầu khí móng nứt nẻ bể Cửu Long: (1) đá chứa móng nứt nẻ; (2) Tập sét D – tầng chắn và tầng sinh; (3) Đá chứa cát kết.	37

27	Hình 2.4	Phân loại các đá móng theo phân vị địa chất và thạch học	38
28	Hình 2.5	Phân loại đá granitoid một số giếng khoan bể Cửu Long	38
29	Hình 2.6	Các kiểu khe nứt nguyên sinh của đá magma xâm nhập	39
30	Hình 2.7	Phân loại khe nứt trong mô hình elipxoit biến dạng. Các trục ứng suất chính được ký hiệu là σ_1 , σ_2 , σ_3 (với quy ước $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$)	40
31	Hình 2.8	Mối quan hệ giữa trường ứng suất và các loại đứt gãy.	41
32	Hình 2.9	Mối quan hệ giữa các loại đứt gãy và các khe nứt sinh kèm	41
33	Hình 2.10	Biến đổi độ rỗng đá móng nứt nẻ mỏ Bạch Hổ theo chiều sâu	44
34	Hình 2.11	Bản đồ chiều sâu bóc móng cấu tạo Hải Sư Đen	45
35	Hình 2.12	Mặt cắt địa dọc theo cấu tạo Hải Sư Đen	45
36	Hình 2.13	Thành phần thạch học trong móng cấu tạo Hải Sư Đen dọc theo giếng khoan HSD-3X: từ bóc móng đến độ sâu 4200m gặp đá granodiorit, từ độ sâu 4200m trở xuống gặp đá monzogranit	46
37	Hình 2.14	Hệ thống đứt gãy Á vĩ tuyến tại mỏ Hải Sư Đen.	47
38	Hình 2.15	Hệ thống đứt gãy Đông Bắc – Tây Nam tại mỏ Hải Sư Đen.	48
39	Hình 2.16	Hệ thống đứt gãy Tây Bắc – Đông Nam tại mỏ Hải Sư Đen	49
40	Hình 2.17	Mặt cắt địa chấn dọc theo các giếng khoan HSD-1X và HSD-5XP với hệ thống đứt gãy á vĩ tuyến và kết quả đo PLT	49
41	Hình 2.18	Mẫu lõi tại các giếng khoan mỏ Hải Sư Đen	50

42	Hình 2.19	Mẫu phân tích lát mỏng thạch học của đá granit, bao gồm các thành phần khoáng vật thạch anh, Feldspar, plagioclase và mica	51
43	Hình 2.20	Mô hình đá móng điển hình	55
44	Hình 2.21	Quy trình tính toán độ rỗng trong đá móng bằng phương pháp thể tích	56
45	Hình 2.22	Hình ảnh giếng khoan	58
46	Hình 2.23	Mạch địa chấn phức (Taner et al., 1979)	61
47	Hình 2.24	Cường độ phản xạ tức thời và Tần số tức thời của xung sóng địa chấn (Partyka, 2000)	62
48	Hình 2.25	Mạng nơ-ron điển hình	66
49	Hình 2.26	Mô hình của một nơ-ron	68
50	Hình 2.27	Hàm kích hoạt sigmoid	68
51	Hình 2.28	Sơ đồ biểu diễn các bước của phương pháp Co-Kriging	70
52	Hình 2.29	Sơ đồ biểu diễn các bước thực hiện trong phương pháp xây dựng mô hình độ rỗng bằng phương pháp ANN và Co-Kriging	72
CHƯƠNG 3			
53	Hình 3.1	Đặc trưng đường cong Địa vật lý giếng khoan đối với từng loại đá	75
54	Hình 3.2	Đặc trưng tổ hợp các đường cong ĐVLGK của đá granite, granodiorite và đới nứt nẻ	79
55	Hình 3.3	Đặc trưng tổ hợp các đường cong ĐVLGK của các đá mạch trẻ.	80
56	Hình 3.4	Đặc trưng tổ hợp các đường cong ĐVLGK của các mạch đá xâm nhập nông Aplit	81