

ĐẶC ĐIỂM ĐÁ MÓNG NÚT NẸ TRƯỚC ĐỆ TAM MỎ HẢI SƯ ĐEN, BỂ CỬU LONG

ThS. Nguyễn Anh Đức

Tổng công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí

Tóm tắt

Dầu khí được chứa chủ yếu trong các lỗ rỗng thứ sinh của đá móng, đây là kết quả của hoạt động kiến tạo gây nứt nẻ, dập vỡ, các quá trình biến đổi thủy nhiệt hạ magma. Trong đó, thành phần thạch học khoáng vật và thành phần hóa học ảnh hưởng đến độ giòn và khả năng bị dập vỡ của đá móng, từ đó quyết định đặc tính thấm chứa của tầng móng - đối tượng chứa dầu chính của bể Cửu Long. Trên cơ sở phân tích tài liệu địa chấn và địa vật lý giếng khoan của 5 giếng khoan thăm dò/thăm lượng tại mỏ Hải Sư Đen, tác giả đã đánh giá, phân tích nguyên nhân dẫn đến sự hình thành nứt nẻ và sự ảnh hưởng đến khả năng thấm chứa của đá móng; đặc điểm của từng loại đá móng granitoid ở mỏ Hải Sư Đen. Từ kết quả nghiên cứu này, tác giả kết hợp với nghiên cứu thuộc tính địa chấn đặc biệt, ứng dụng mạng neural nhân tạo (Artificial Neural Network - ANN) và phương pháp địa thống kê, để xây dựng mô hình độ rỗng 3D, xác định sự phân bố của độ rỗng vỉa chứa theo 3 chiều, kết hợp được cả độ rỗng macro và độ rỗng micro.

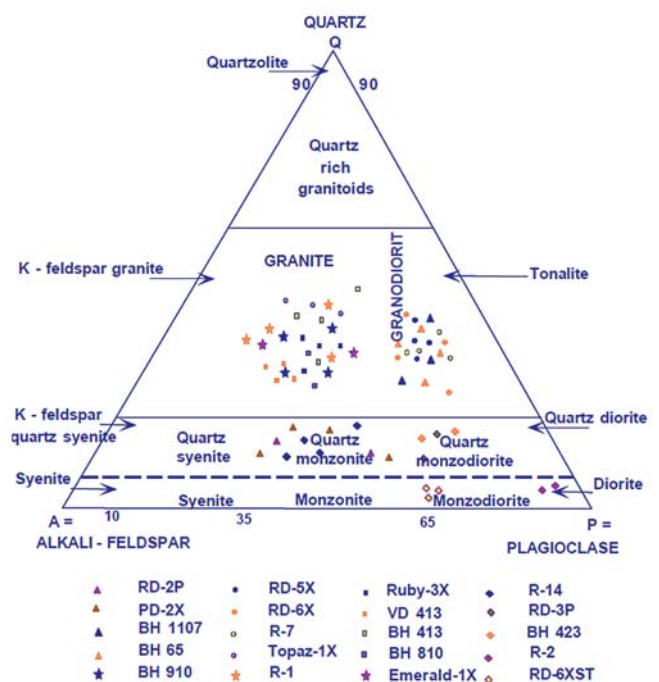
Từ khóa: Đá móng nứt nẻ, trước Đệ tam, mỏ Hải Sư Đen, độ rỗng, độ thấm, đặc tính riêng biệt của đá móng granite.

1. Mở đầu

Bể Cửu Long được hình thành vào giai đoạn giữa Eocen do quá trình sụt lún phát triển trên vỏ lục địa ở phía Đông đới Đà Lạt. Quá trình sụt lún này tạo ra các cấu trúc kiểu địa hào, bán địa hào nằm xen giữa các đới nâng. Đá móng của bể là các đá trầm tích, trầm tích bị biến chất, đá magma xâm nhập và magma phun trào có tuổi trước Kainozoi như ở đới Đà Lạt. Trong các thành tạo đá móng này, đá magma xâm nhập là đối tượng đá chứa rất đặc biệt với tên gọi "tầng chứa móng granitoid nứt nẻ", có vai trò quan trọng trong bể Cửu Long. Tầng chứa móng granitoid nứt nẻ gặp ở đới nâng trung tâm và các khối nâng ven rìa bị phủ dưới lớp trầm tích dày trên 2.000m. Thành phần thạch học của granitoid gồm granite, monzonite, granodiorite, diorite thạch anh, monzodiorite, diorite, andesite, gabrodiorite... (Hình 1). Chúng được phân chia vào các phức hệ magma có tuổi Triat muộn và Jura muộn - Kreta: (1) Phức hệ Hòn Khoai (183 - 208 triệu năm) tuổi Triat muộn; (2) Phức hệ Định Quán, phức hệ Đèo Cả và phức hệ Ankroet (Cà Ná) (100 - 130 triệu năm) tuổi Jura muộn - Kreta.

Móng granitoid nứt nẻ là thành hệ chứa dầu rất đặc biệt, tầng chứa dày, dạng khối. Bản thân đá granitoid không chứa dầu và không có độ thấm, nhưng dầu lại tập trung trong các hốc, vi rãnh rửa lũa và đặc biệt là trong các đứt gãy hở, tạo độ rỗng và độ thấm thứ sinh. Thành phần thạch học của đá móng granitoid ở bể Cửu Long biến thiên trong khoảng rộng từ gabrodiorite đến granite (Hình 2).

Đặc tính thấm chứa và chất lượng tầng chứa nói chung được quyết định bởi độ rỗng và độ thấm thứ sinh của đá móng nứt nẻ. Nứt nẻ là kết quả của sự dập vỡ, phá hủy gây không có sự dịch chuyển lớn. Những đặc tính của nứt nẻ ảnh hưởng đến dòng chất lưu vỉa như độ mở, kích thước, mật độ phân bố, hướng đều liên quan đến thành phần thạch học và cấu trúc đá chứa, trường ứng suất kiến tạo, độ sâu và các phá hủy thứ sinh. Những yếu tố này đã tác động tương hỗ, quyết định đến chất lượng tầng chứa.



Hình 1. Phân loại đá granitoid một số giếng khoan bể Cửu Long (theo phân loại của Streckeisen, 1976)

Mặc dù tất cả các đá móng granitoid luôn bị chia cắt bởi nứt nẻ, nhưng có thể thấy hệ nứt nẻ hờ, với độ liên thông tốt, thường gặp nhiều trong đá granite hơn trong đá diorite, cụ thể là trong các đá gion nhiều hơn trong các đá dẻo. Độ mở, chiều dài và mật độ của nứt nẻ trong đá granite cũng lớn hơn các đá xâm nhập có thành phần bazơ hơn. Các thể granite dạng khối thường bị cắt bởi các rãnh nứt sâu, rộng nên được xem là có khả năng cho dòng tốt nhất. Các nứt nẻ hình thành trong đá cứng có thể do một hoặc nhiều nguyên nhân khác nhau như: sự đông nguội và co rút thể tích của khối magma, quá trình phá vỡ kiến tạo, hoạt động thủy nhiệt và quá trình phong hóa.

Cấu tạo Hải Sư Đen (thuộc Lô 15-2/01, bể Cửu Long) là một kiến trúc dạng yên ngựa, khối móng nhô cao hình



Hình 2. Phân loại các loại đá móng theo đặc tính và thành phần khoáng vật

Bảng 1. Nhận biết các đới nứt nẻ và mạch phun trào thông qua đặc tính đường cong địa vật lý giếng khoan

Tên đường log	Biểu hiện		Mô tả
	Đới nứt nẻ	Mạch phun trào	
Siêu âm	Giá trị cao	Không rõ	Sự có mặt của đới khe nứt làm gia tăng độ rỗng của đá, việc khe nứt mở bị lấp đầy bởi các khoáng vật thứ sinh hay chất lưu có trở kháng âm học thấp hơn đá gốc làm tăng thời gian truyền sóng.
Đường kính giếng khoan	Giá trị cao	Không rõ	Các đới tập trung nhiều khe nứt thường dễ xảy ra sập lở thành giếng nên có đường kính giếng khoan tăng cao.
Mật độ	Giá trị thấp	Giá trị cao	Sự có mặt của đới khe nứt sẽ làm mật độ của đá giảm, do đó giá trị mật độ (RHOB) đo được thấp hơn so với các đới nguyên. Hàm lượng các khoáng vật nặng tăng cao trong các đá phun trào làm giá trị RHOB cao hơn đá granitoid.
Neutron	Giá trị cao	Giá trị cao	Các đới nứt nẻ mở bị lấp đầy bởi các chất lưu hoặc chứa các khoáng vật thứ sinh có hàm lượng hydro cao nên giá trị đo độ rỗng Neutron (NPHI) cao. Các mạch đá phun trào có nhiều thành phần các khoáng vật nặng chứa bao thể nước trong cấu trúc tinh thể khoáng vật cũng làm giá trị NPHI cao.
Điện trở suất	Giá trị thấp	Giá trị thấp	Trong đới khe nứt xảy ra sự xâm nhập của dung dịch mùn khoan dẫn điện nên các đường đo điện trở suất tại các độ sâu nghiên cứu khác nhau (MSFL, LLS, LLD) có sự phân tách nhau và giảm. Sự xuất hiện của các khoáng vật nặng giàu Fe, có khả năng dẫn điện tốt trong mạch đá phun trào làm giá trị điện trở suất thấp.
Phóng xạ tự nhiên	Giá trị thấp	Giá trị thấp	Sự có mặt của đới khe nứt làm gia tăng độ rỗng của đá, việc khe nứt tách bị lấp đầy bởi các khoáng vật thứ sinh, đá phun trào hay chất lưu có hàm lượng K thấp hơn đá gốc làm giảm giá trị phóng xạ tự nhiên.

thành nên cấu trúc nếp lồi ở các đối tượng trầm tích trẻ hơn phủ lên trên khối móng. Cấu tạo Hải Sư Đen có phương kéo dài Đông Bắc - Tây Nam, các đối tượng trầm tích Miocen sớm và Oligocen được chia cắt bởi các hệ thống đứt gãy có phương Đông - Tây, Tây Bắc - Đông Nam và Đông Bắc - Tây Nam.

Móng trước Đệ tam tại mỏ Hải Sư Đen có thành phần granite tương đương với phức hệ Đèo Cả; ngoài ra còn có sự hiện diện của các mạch thạch anh và đai mạch đá phun trào trung tính xuyên cắt qua khối đá xâm nhập. Lớp phong hóa trên mặt đá móng có bề dày thay đổi trung bình khoảng 10m. Đá móng có thành phần khoáng vật chủ yếu gồm thạch anh, felspar kali, plagioclas, vi mica và khoáng vật thứ sinh bao gồm các khoáng vật sét, clorite, zeolite và calcite. Đá granite ở đây có độ nứt nẻ mạnh, sự hiện diện của các đới nứt nẻ có thể xác định được rõ ràng trên các biểu hiện khí trong khi khoan, mất dung dịch hay dựa trên đặc trưng các đường cong địa vật lý giếng khoan.

2. Đặc trưng đường cong địa vật lý giếng khoan đối với các loại đá chứa trong móng

Dựa vào kết quả phân tích thạch học, đá móng tại khu vực mỏ Hải Sư Đen bao gồm monzogranite, granodiorite, các đai mạch granitaplite, mạch phun trào (andesite, diabaz) và các đới nứt nẻ với đặc điểm của mỗi loại như sau:

Đá granodiorite có thành phần khoáng vật chủ yếu là thạch anh (23 - 33%), felspar kali (12 - 20%), plagioclase (37 - 46%), khoáng vật mica, calcite và các khoáng vật

sét chiếm từ 1 - 6%. Đá granodiorite chứa ít thành phần felspar kali, giàu khoáng vật màu và khoáng vật sét hơn nhóm đá granite và monzogranite nên có giá trị GR thấp, Neutron và mật độ cao hơn đá granite và monzogranite.

Đá granite, monzogranite có thành phần khoáng vật chủ yếu là thạch anh (21 - 34%), felspar kali (23 -



Hình 3. Đặc trưng đường cong địa vật lý giếng khoan đối với từng loại đá

36%), plagioclase (21 - 31%), khoáng vật mica, calcite và các khoáng vật sét khác chiếm từ 1 - 6%. Đá granite và monzogranite có thành phần felspar kali nhiều hơn nhóm đá granodiorite nên có giá trị GR cao hơn, thành phần khoáng vật plagioclase và khoáng vật màu thấp hơn so với đá granodiorite nên có giá trị Neutron và mật độ thấp hơn.

Đá mạch xâm nhập nông aplite có thành phần khoáng vật tương đồng với granite và monzogranite. Tuy nhiên, hàm lượng tăng cao của các khoáng vật phụ như zircon có thể là nguyên nhân làm cho giá trị GR khi đi qua các mạch aplite cao hơn hẳn so với đá granodiorite và granite (Hình 3).

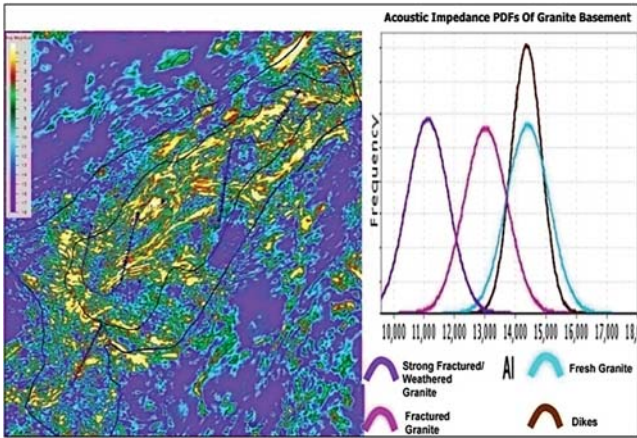
Mạch đá phun trào trung tính - bazơ: các đá phun trào andesite, diabaz có tuổi trẻ hơn đá nền granitoid, có thành phần trung tính đến bazơ xuất hiện dưới dạng đai mạch, trám lấp các khe nứt, nghèo felspar kali, giàu thành phần khoáng vật sẫm màu (hornblend, pyroxen, olivin...)

Bảng 2. Giá trị đo địa vật lý giếng khoan của các nhóm đá và các đới nứt nẻ mở của 5 giếng khoan

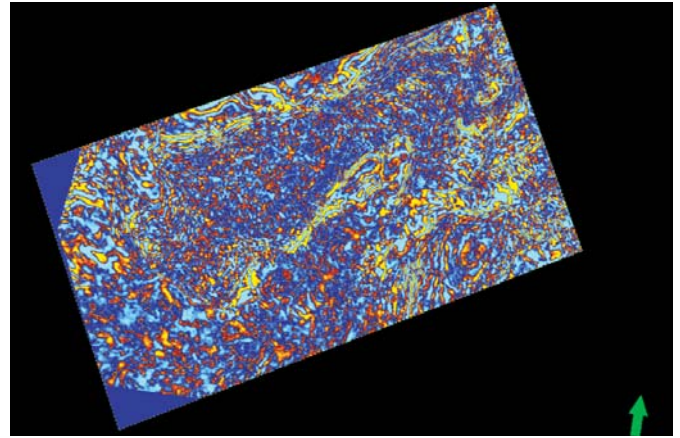
Giếng khoan	Thành phần	GR	Density (g/cc)	Neutron (v/v)	Vp/Vs
HSD-1X	Granitaplite	180 - 190	2,55 - 2,6	0,02 - 0,03	1,65 - 1,67
	Dykes	70 - 84	2,64 - 2,70	0,09 - 0,15	1,70 - 1,8
	Monzogranite	130 - 160	2,57 - 2,70	0,03 - 0,06	1,68 - 1,71
	Granodiorite	60 - 98	2,70 - 2,80	0,08 - 0,12	1,50 - 1,71
	Fracture zones	100 - 130	2,50 - 2,55	0,06 - 0,08	1,50 - 1,68
HSD-2X	Granitaplite	190 - 200	2,56 - 2,62	0,02 - 0,03	1,63 - 1,68
	Dykes	83 - 90	2,60 - 2,72	0,1 - 0,15	1,77 - 1,80
	Monzogranite	160 - 170	2,54 - 2,68	0,04 - 0,08	1,72 - 1,78
	Granodiorite	100 - 120	2,50 - 2,70	0,09 - 0,19	1,65 - 0,73
	Fracture zones	120 - 140	2,54 - 2,60	0,06 - 0,08	1,60 - 0,70
HSD-3X	Granitaplite	150 - 270	2,55 - 2,62	0,02 - 0,03	1,67 - 1,70
	Dykes	79 - 85	2,70 - 2,75	0,19 - 0,20	1,78 - 185
	Monzogranite	160 - 180	2,57 - 2,70	0,02 - 0,08	1,69 - 1,80
	Granodiorite	80 - 100	2,53 - 2,65	0,13 - 0,08	1,60 - 1,72
	Fracture zones	120 - 130	2,55 - 2,60	0,06 - 0,09	1,60 - 1,73
HSD-4X	Granitaplite	200 - 220	2,55 - 2,67	0,03 - 0,04	1,69 - 0,72
	Dykes	70 - 90	2,57 - 2,70	0,18 - 0,20	1,75 - 1,90
	Monzogranite	120 - 149	2,56 - 2,75	0,03 - 0,05	1,67 - 1,80
	Granodiorite	-	-	-	-
	Fracture zones	120 - 130	2,57 - 2,65	0,06 - 0,08	1,65 - 1,72
HSD-5XP	Granitaplite	180 - 200	2,55 - 2,65	0,01 - 0,03	1,63 - 1,70
	Dykes	90 - 100	2,60 - 2,65	0,14 - 0,18	1,80 - 1,90
	Monzogranite	135 - 145	2,49 - 2,70	0,04 - 0,1	1,72 - 1,80
	Granodiorite	-	-	-	-
	Fracture zones	100 - 128	2,54 - 2,60	0,06 - 0,09	1,50 - 1,69

Bảng 3. Đặc trưng của từng loại đá granitoid ở mỏ Hải Sư Đen

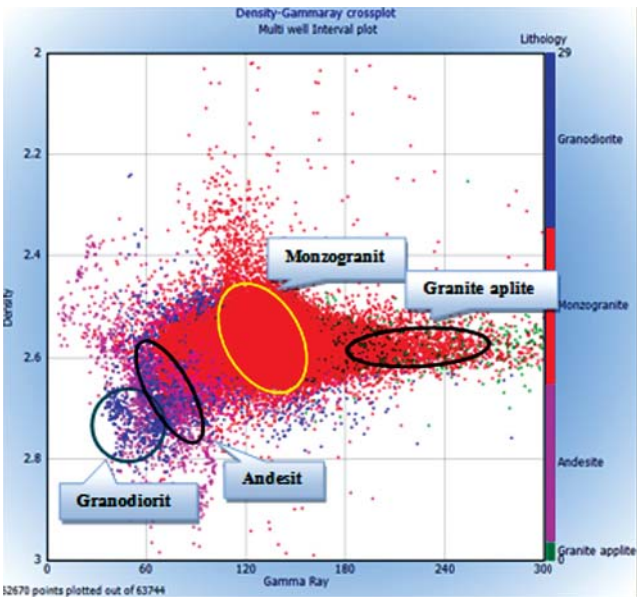
Loại đá	GR (API)	Density (g/cc)	Neutron (v/v)	Vp/Vs
Granitaplite	180 - 245	2,55 - 2,62	0,01 - 0,03	1,66 - 1,70
Mạch phun trào	70 - 100	2,60 - 2,70	0,10 - 0,15	1,70 - 1,80
Monzogranite	120 - 159	2,55 - 2,70	0,03 - 0,09	1,60 - 1,80
Granodiorite	50 - 70	2,70 - 2,80	0,10 - 0,20	1,40 - 1,65
Đới nứt nẻ	100 - 123	2,54 - 2,60	0,06 - 0,08	1,80 - 1,90



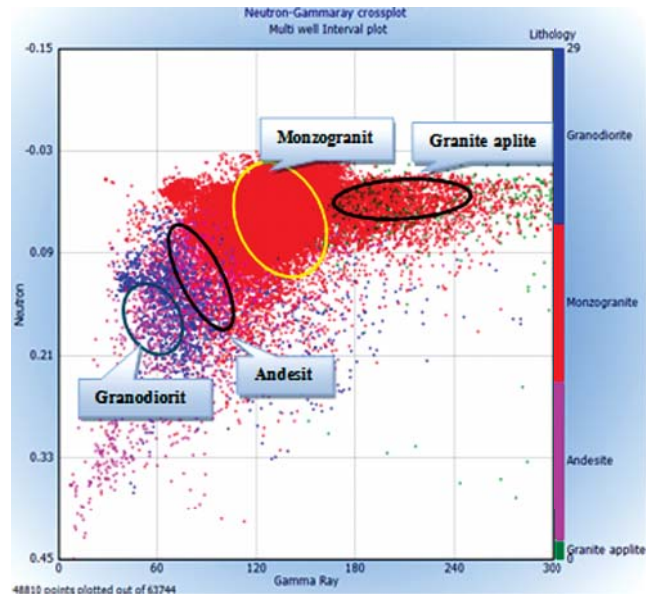
Hình 4. Đặc trưng giá trị trở kháng âm ở các đới nứt nẻ và kết quả chạy thuộc tính địa chấn này ở một mỏ thuộc bể Cửu Long



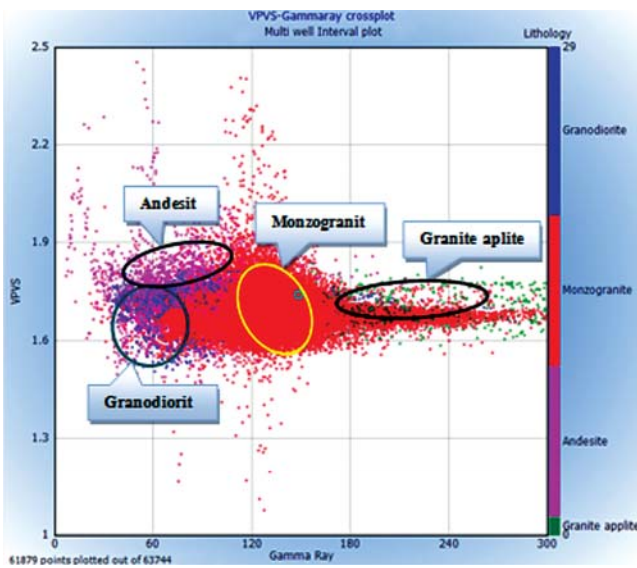
Hình 5. lát cắt địa chấn biểu diễn giá trị trở kháng âm tương đối (relative acoustic impedance) ở khu vực mỏ Hải Sư Đen



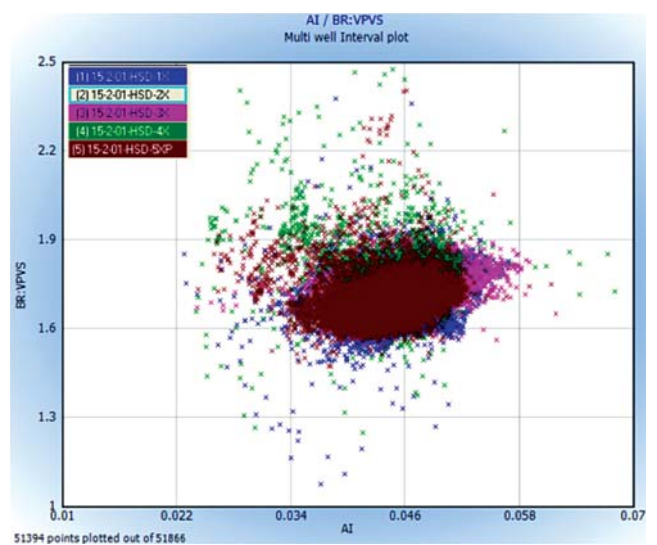
Hình 6. Đặc trưng phân bố các nhóm đá magma trên giá trị GR và mật độ



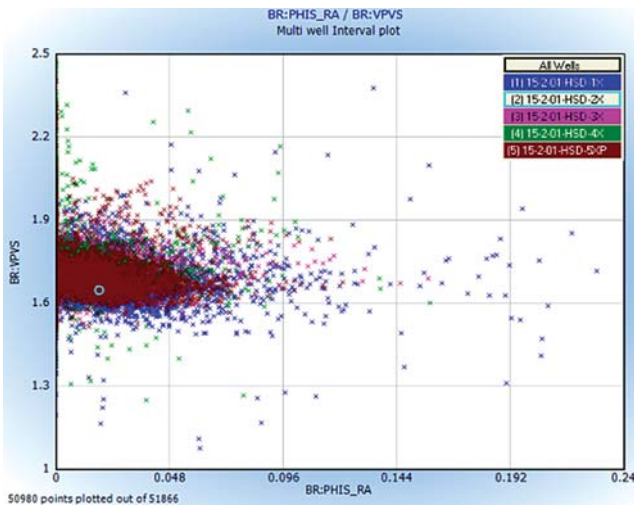
Hình 7. Đặc trưng phân bố các nhóm đá magma trên giá trị GR và Neutron



Hình 8. Đặc trưng phân bố các nhóm đá magma trên giá trị GR và Vp/Vs



Hình 9. Đồ thị thể hiện giá trị Vp/Vs và AI qua các giếng khoan

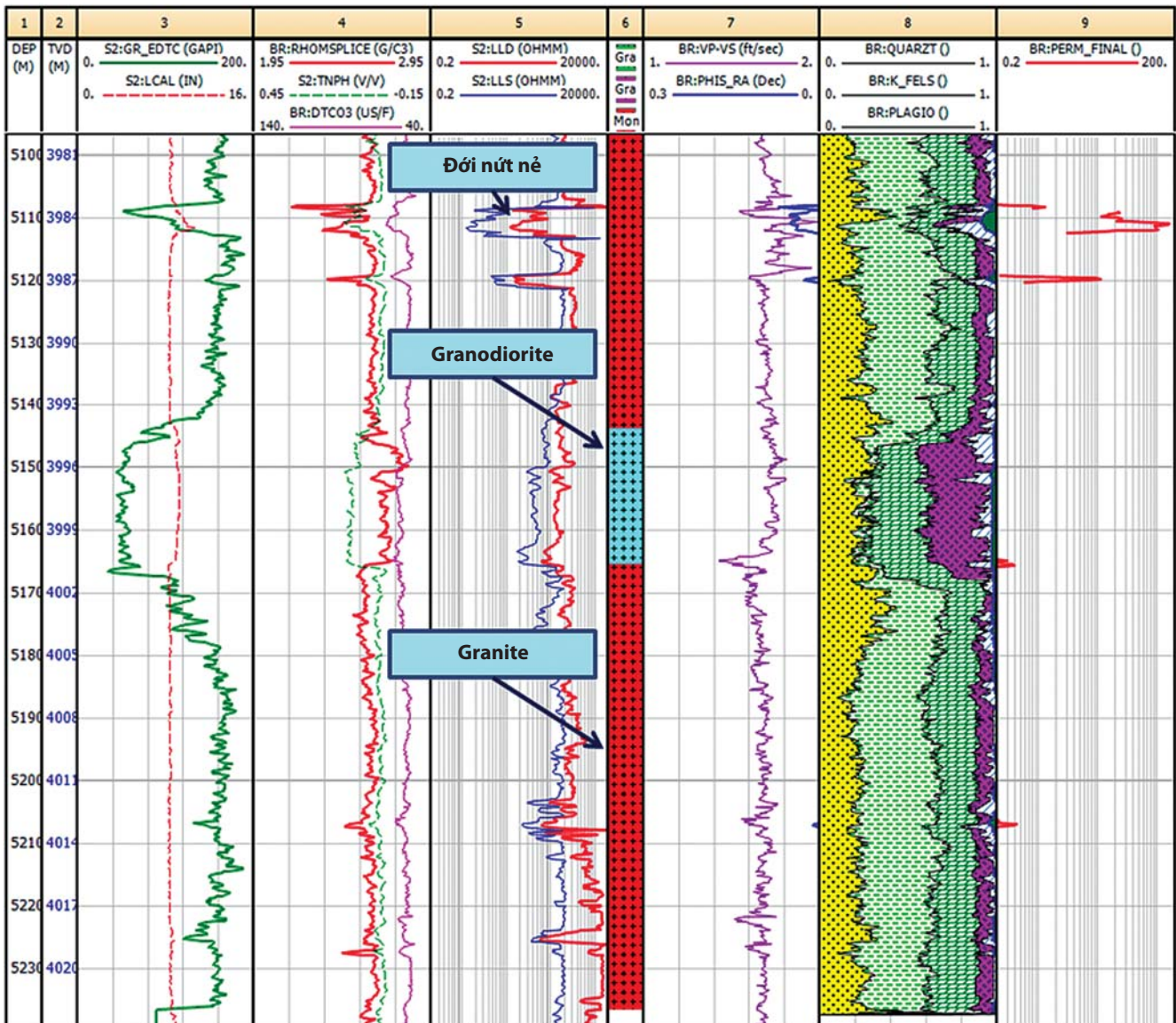


Hình 10. Đồ thị thể hiện giá trị V_p/V_s và độ rỗng thứ sinh qua các giếng khoan

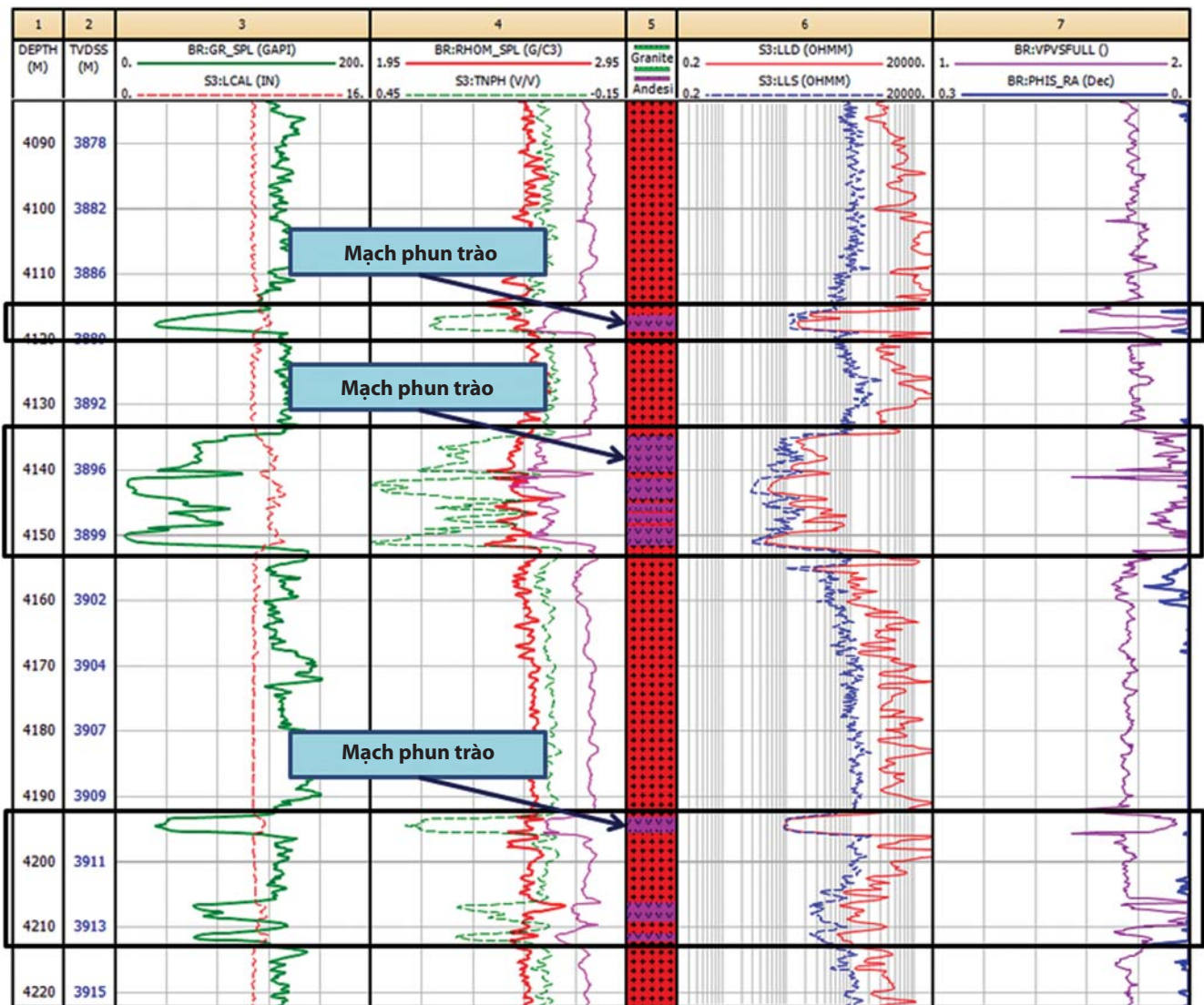
là những khoáng vật giàu sắt, magiê, thường chứa các bao thể nước trong cấu trúc mạng tinh thể. Đây là nguyên nhân làm cho giá trị GR thấp, Neutron và mật độ cao khi đi qua các mạch đá phun trào này và giá trị điện trở suất cũng giảm hẳn so với nền đá granitoid.

Các đới nứt nẻ mở: các đới nứt nẻ mở trong đá móng có độ thấm tốt, thường được lấp đầy bởi dung dịch khoan, làm cho giá trị GR thấp và mật độ thấp, Neutron và V_p/V_s tăng cao khi đi qua các đới nứt nẻ mở, giá trị điện trở suất cũng giảm hẳn so với nền đá granitoid chặt sít (Bảng 1).

Đặc trưng về tính chất vật lý (thể hiện trên các giá trị đo địa vật lý giếng khoan) của các nhóm đá và các đới nứt nẻ mở được trình bày chi tiết thông qua tài liệu của 5 giếng khoan trong khu vực (Bảng 2).



Hình 11. Đặc trưng đường cong địa vật lý giếng khoan của đá granite, granodiorite và đới nứt nẻ



Hình 12. Đặc trưng đường cong địa vật lý giếng khoan của các mạch đá phun trào

Bảng 3 trình bày đặc điểm nhận biết, đặc trưng về tính chất vật lý (thể hiện trên các giá trị đo địa vật lý giếng khoan) của các nhóm đá khác nhau và các đới nứt nẻ mở.

3. Đặc trưng địa chấn

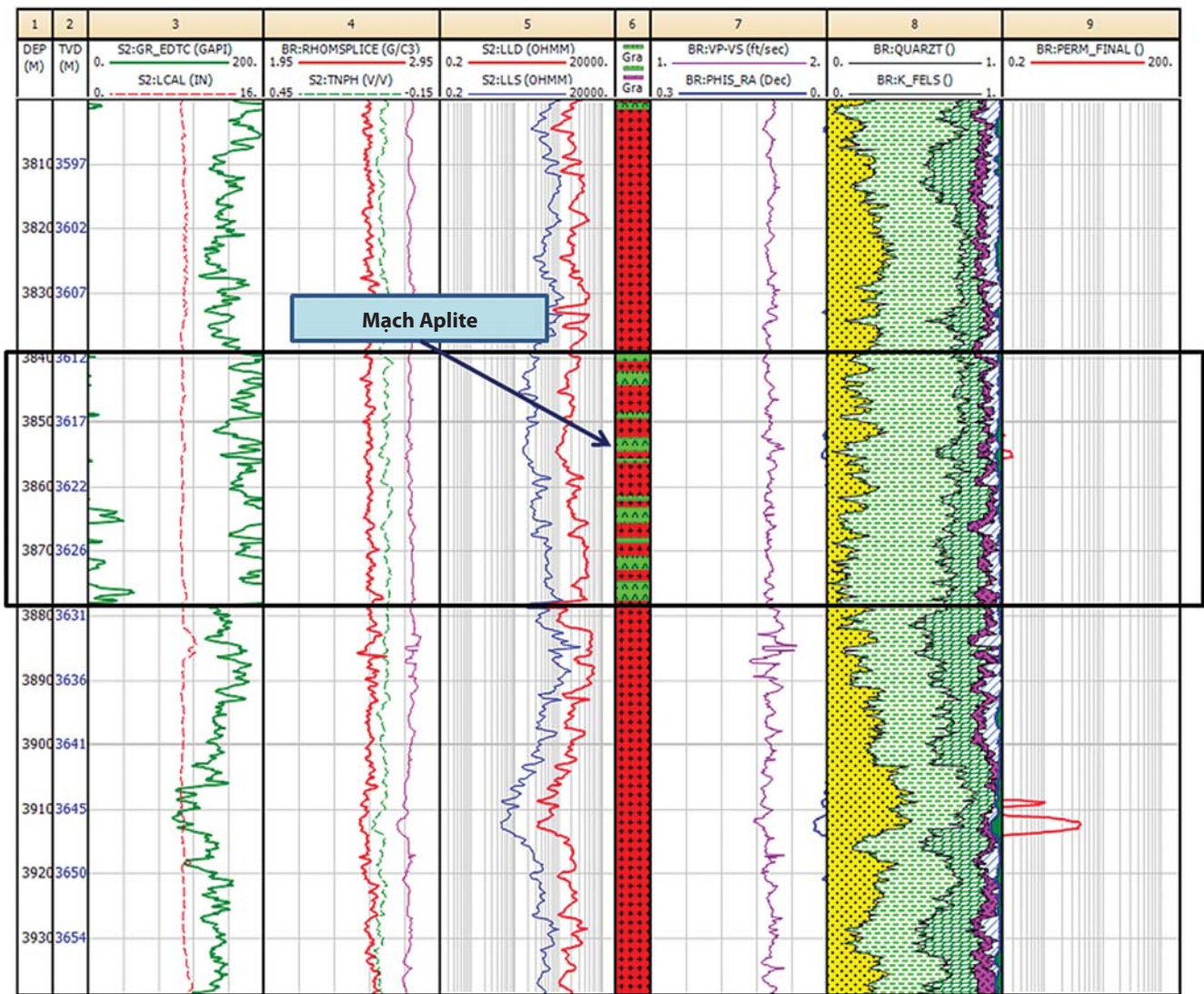
Thành phần thạch học cũng như đặc tính nứt nẻ và khả năng thấm chứa của đá móng thể hiện rõ trên một số thuộc tính địa chấn, trong đó thể hiện rõ nhất ở giá trị V_p/V_s và trở kháng âm (acoustic impedance).

Giá trị trở kháng âm tỷ lệ với mật độ và vận tốc truyền sóng đàn hồi trong môi trường đất đá. Vì vậy, đối với đá móng bị nứt nẻ, giá trị trở kháng âm thay đổi trong khoảng từ 10.000 - 13.500 tùy thuộc vào mức độ nứt nẻ và phá hủy, giảm hơn nhiều so với giá trị trở kháng âm của đá móng kết tinh nguyên khối (13.500 - 15.500, phổ biến ở 14.500).

Giá trị V_p/V_s : Sóng dọc (P-wave) có thể truyền trong cả 3 môi trường rắn, lỏng và khí trong khi đó sóng ngang (S-wave) chỉ có thể truyền trong môi trường rắn, có vận tốc nhỏ hơn vận tốc sóng dọc và bị hấp thụ bởi chất lỏng. Vận tốc truyền của sóng dọc và sóng ngang phụ thuộc vào khung đá (rock matrix), độ rỗng, khoáng vật, tiếp xúc giữa các hạt, loại chất lưu chứa trong đá và mức độ gắn kết của đá. Trong đá móng nứt nẻ chứa chất lưu vận tốc sóng P giảm trong khi vận tốc sóng S không thay đổi nên tỷ số V_p/V_s giảm. Còn đối với đới có áp suất cao (overpressure zone), vận tốc sóng P và sóng S đều giảm. Nhìn chung, giá trị V_p/V_s phản ánh được sự hiện diện của các đới nứt nẻ mở.

4. Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu đặc điểm của đá móng granitoid tại mỏ Hải Sư Đen, tác giả rút ra một số kết luận sau:



Hình 13. Đặc trưng đường cong địa vật lý giếng khoan của các mạch đá xâm nhập nông aplite

- Đá móng tại khu vực mỏ Hải Sư Đen gồm các đá magma xâm nhập (có thành phần gồm monzogranite, granodiorite) bị xuyên cắt bởi đá mạch granite aplite, mạch phun trào trung tính - bazơ và các đới nứt nẻ;
- Nhóm đá acid (granitaplite, monzogranite và granodiorite) có hàm lượng feldspar cao, là nguyên nhân gây ra giá trị GR cao. Trong đó, granitaplite có tính acid cao nhất nên luôn có giá trị GR vượt trội tại tất cả các giếng khoan (cao nhất tại khu vực giếng khoan HSD-3X).
- Loại đá granodiorite do chứa ít thành phần feldspar kali, giàu khoáng vật màu và khoáng vật sét hơn nhóm đá granite và monzogranite nên đặc trưng có giá trị GR thấp, Neutron và mật độ cao hơn đá granite và monzogranite. Loại đá granite và monzogranite có thành phần feldspar kali nhiều hơn nhóm đá granodiorite nên có giá trị GR cao hơn, thành phần khoáng vật plagioclase và khoáng vật màu thấp hơn so với đá granodiorite nên có giá trị Neutron

và mật độ thấp hơn. Riêng đối với loại đá granitaplite, tuy có thành phần khoáng vật tương đồng với granite và monzogranite nhưng do sự xuất hiện của các khoáng vật phụ (như zircon) làm cho giá trị GR khi đi qua các mạch aplite cao hơn hẳn so với đá granodiorite và granite.

- Sự có mặt của các đới nứt nẻ mở trong đá móng làm tăng độ rỗng của đá, việc khe nứt mở bị lấp đầy bởi các khoáng vật thứ sinh hay chất lưu có trở kháng âm học thấp hơn đá gốc do vậy thời gian truyền sóng tăng lên làm cho giá trị GR thấp và mật độ thấp. Ngoài ra, các đới tập trung nhiều khe nứt thường dễ xảy ra sập lở thành giếng nên có đường kính giếng khoan tăng cao. Giá trị Neutron và Vp/Vs cũng tăng cao khi đi qua các đới nứt nẻ mở.

- Các mạch thành phần trung tính, trung tính - bazơ (andesite, diabaz...) giàu thành phần khoáng vật màu như hornblend, pyroxen, olivin... nên có giá trị Density và Neutron cao nhất. Khi đi qua các đới nứt nẻ, giá trị Vp/Vs

tăng cao, hiện tượng này xảy ra đối với các đai mạch đá phun trào andesite và bazan do có độ rỗng nguyên sinh và có chứa các bao thể nước bên trong cấu trúc mạng tinh thể của các nhóm khoáng vật sẫm màu. Ngoài ra, sự xuất hiện của các khoáng vật nặng giàu Fe, có khả năng dẫn điện tốt trong mạch đá phun trào cũng làm giảm giá trị điện trở suất.

Nhận biết đặc trưng của từng loại đá granitoid ở mỏ Hải Sư Đen nói riêng hay toàn bể Cửu Long nói chung là một tiền đề quan trọng trong công tác tìm kiếm, thăm dò dầu khí phục vụ cho việc xây dựng phương án phát triển mỏ, thiết kế giếng khoan phát triển trong tương lai.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Văn Phơn và nnk. *Một tiệm cận mới mô hình thấm chứa của đá móng nứt nẻ*. Tạp chí Dầu khí. 2009; 2: trang 14 - 18.
2. Nguyễn Văn Phơn. *Quá trình hình thành và khả năng thấm chứa của đá móng nứt nẻ ở bồn trũng Cửu Long*. Tạp chí Dầu khí. 2004; 8: trang 26 - 34.
3. Trịnh Xuân Cường. *Mô hình đá móng nứt nẻ phong hóa ở bể Cửu Long*. Tuyển tập Báo cáo Hội nghị Khoa học - Công nghệ "Trí tuệ Dầu khí Việt Nam - Hội nhập và Phát triển bền vững". Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. 2013: trang 185 -195.
4. C.Robert, JR.Earlougher. *Advance in well test analysis*. SPE Monograph Volume 5, American Institute of Mining, Matullurgical and Petroleum Engineering. 1997.
5. Ngô Thường San, Cù Minh Hoàng. *Chất lượng thấm chứa của đá móng nứt nẻ ở bể Cửu Long*. Hội nghị Khoa học và Công nghệ lần thứ 9, Đại học Bách khoa Tp. Hồ Chí Minh. 2005.
6. Nguyen Huy Ngoc, Nguyen Quoc Quan, Hoang Ngoc Dong, Nguyen Do Ngoc Nhi. *Role of 3D seismic data in prediction of high potential areas within Pre-Tertiary fractured granite basement reservoir in Cuu Long basin, Vietnam offshore*. Presented at AAPG International Conference and Exhibition, Calgary, Alberta. 12 - 15 September, 2010.

Characteristics of Pre-Tertiary fractured granitoid basement in Hai Su Den field, Cuu Long basin

Nguyen Anh Duc

Petrovietnam Exploration Production Corporation

Summary

Hydrocarbon is mainly stored in the secondary pores of granitoid basements as a result of fracturing and deforming by tectonic and geothermal activities. The petrographical and geochemical composition of the granitoid basements is proved to affect their brittleness and deformation ability which consequently impacts on their porosity and permeability. Based on the analysis of seismic and petrophysical data gathered from 5 exploration wells in the Hai Su Den field, the causes of fracture formation as well as fracture roles on the permeability of basement reservoirs and the characteristics of granitoid basements in the Hai Su Den field were identified. Seismic characterisation, Artificial Neural Network (ANN) and geostatistical methods were then applied to build 3D geological model of macro and micro porosity distribution.

Key words: Fractured basement, Pre-Tertiary, Hai Su Den field, porosity, permeability, distinct characteristics of granitoid basement.