



TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG (ERSD 2024)

HÀ NỘI 14 - 11 - 2024

ERSD 2024



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

ĐƠN VỊ TỔ CHỨC

Trường Đại học Mở - Địa chất (HUMG)

CÁC ĐƠN VỊ PHỐI HỢP TỔ CHỨC

Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam

Tổng hội Địa chất Việt Nam

Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam

Cục Bản đồ - Bộ Tổng tham mưu

Hội Cơ học Đá Việt Nam

Hội Công trình ngầm Việt Nam

Hội Dầu khí Việt Nam

Hội Địa chất Thủy văn Việt Nam

Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam

Hội Địa chất Kinh tế Việt Nam

Hội Công nghệ Khoan - Khai thác Việt Nam

Hội Khoa học Kỹ thuật Địa vật lý Việt Nam

Hội Trắc địa - Bản đồ - Viễn thám Việt Nam

Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam

Viện Khoa học Công nghệ Mỏ

BAN TỔ CHỨC

Trưởng ban

GS.TS Trần Thanh Hải, *Trường Đại học Mở Địa - chất*

Phó Trưởng ban

PGS.TS Triệu Hùng Trường, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Ủy viên

GS.TS Võ Chí Mỹ, *Hội Trắc địa - Bản đồ - Viễn thám Việt Nam*

GS.TS Bùi Xuân Nam, *Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam*

GS.TS Nguyễn Quang Phích, *Hội Công trình ngầm Việt Nam*

GS.TS Đỗ Như Tráng, *Hội Cơ học Đá Việt Nam*

PGS.TS Đỗ Ngọc Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Lê Hồng Anh, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

PGS. TS Đỗ Văn Bình, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

PGS.TS Phạm Văn Hòa, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

PGS.TS Nguyễn Văn Lâm, *Hội Địa chất Thủy văn Việt Nam*

PGS.TS Khổng Cao Phong, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

PGS.TS Nguyễn Xuân Thảo, *Hội Công nghệ Khoan - Khai thác Việt Nam*

PGS.TS Đặng Trung Thành, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

PGS.TS Tạ Đức Thịnh, *Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam*

PGS.TS Lê Đức Tình, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

PGS.TS Nguyễn Như Trung, *Hội Khoa học kỹ thuật Địa vật lý Việt Nam*

PGS.TS Nguyễn Thế Vinh, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

TS Trần Thị Phúc An, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

TS Công Tiến Dũng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

TS Nguyễn Tiến Dũng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

TS Nguyễn Đại Đồng, *Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam*

TS Đào Hồng Quảng, *Viện Khoa học Công nghệ Mỏ*

TS Nguyễn Quốc Thập, *Hội Dầu khí Việt Nam*

TS Bùi Thị Thu Thủy, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

TS Lê Ái Thụy, *Hội Địa chất Kinh tế Việt Nam*

TS Bùi Yên Tĩnh, *Cục Bản đồ - Bộ Tổng tham mưu*

BAN KHOA HỌC

Trưởng ban

PGS.TS Đỗ Ngọc Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Phó trưởng ban

TS Nguyễn Thạc Khánh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Ủy viên

GS.TSKH Hoàng Ngọc Hà, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
GS.TS Võ Trọng Hùng, *Hội Khoa học và Công nghệ Mở Việt Nam*
GS.TS Trương Xuân Luận, *Tổng Hội Địa chất Việt Nam*
GS.TS Bùi Xuân Nam, *Hội Khoa học và Công nghệ Mở Việt Nam*
GS.TS Đỗ Như Tráng, *Hội Cơ học Đá Việt Nam*
PGS.TS Lê Hồng Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Lê Ngọc Ánh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Đỗ Văn Bình, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Phạm Văn Hòa, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Phạm Văn Luận, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Nguyễn Quang Minh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Phạm Xuân Núi, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Không Cao Phong, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Ngô Xuân Thành, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Phạm Đức Thọ, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Lê Minh Thống, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Tạ Đức Thịnh, *Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam*
PGS.TS Nguyễn Thế Vinh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Nguyễn Văn Xô, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Đỗ Như Ý, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Thị Mai Dung, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Công Tiến Dũng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Đại Đồng, *Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam*
TS Lê Quang Duyên, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Mạnh Hùng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Duy Huy, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Cao Khải, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Quốc Phi, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Văn Phóng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Bách Thảo, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Dương Thành Trung, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

BAN BIÊN TẬP

Trưởng ban

TS Nguyễn Thạc Khánh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Phó Trưởng ban

PGS.TS Nguyễn Viết Nghĩa, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Ủy viên

PGS.TS Phạm Văn Luận, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS. TS Phạm Đức Thọ, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Tô Xuân Bản, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Thị Mai Dung, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Mạnh Hùng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Khắc Long, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Quốc Phi, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Dương Thành Trung, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Ngô Thanh Tuấn, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

BAN THƯ KÝ

Trưởng ban

PGS.TS Đỗ Ngọc Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Phó Trưởng ban

TS Nguyễn Thạc Khánh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Ủy viên

PGS.TS Phạm Văn Luận, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Phạm Đức Thọ, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Tô Xuân Bản, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Khắc Long, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Mạnh Hùng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Duy Huy, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Nguyễn Quốc Phi, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Ngô Thanh Tuấn, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Dương Thành Trung, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
ThS Hoàng Thu Hằng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
ThS Nguyễn Thanh Hải, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
ThS Phạm Đức Nghiệp, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

WEBSITE HỘI THẢO

Thông tin chi tiết của Hội nghị Toàn quốc Khoa học Trái đất và Tài nguyên với Phát triển bền vững - ERSĐ 2024 được đăng tải trên trang Website chính thức của Hội nghị tại địa chỉ: <http://ersd.humg.edu.vn/>

ĐỊA CHỈ LIÊN HỆ

Phòng Khoa học công nghệ, Trường Đại học Mở - Địa chất, số 18 phố Viên, phường Đức Thắng, quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội, Việt Nam. ĐT: (+84) 24.3838643

MỤC LỤC

Ban tổ chức hội nghị	i
Mục lục.....	iii
Lời nói đầu	v
Chương trình hội nghị	vii
Tiểu ban Dữ liệu lớn và chuyển đổi số trong khoa học trái đất, tài nguyên môi trường.....	1
Tiểu ban Trí tuệ nhân tạo, IOT, Blockchain và ứng dụng.....	38
Tiểu ban Cơ - Điện.....	71
Tiểu ban Dầu khí tích hợp.....	114
Tiểu ban Địa chất và tài nguyên du lịch.....	238
Tiểu ban Địa chất công trình - Địa kỹ thuật.....	312
Tiểu ban Địa chất thủy văn và Tài nguyên nước.....	430
Tiểu ban Tài nguyên địa chất và Quản lý bền vững.....	516
Tiểu ban Quản lý tài nguyên và Môi trường.....	597
Tiểu ban Công nghệ mới trong xử lý môi trường.....	730
Tiểu ban Phát triển bền vững khoa học công nghệ Mỏ và Môi trường.....	818
Tiểu ban Phát triển bền vững công nghiệp khai thác và Quản lý an toàn.....	899
Tiểu ban Những tiến bộ trong chế biến khoáng sản và tái chế.....	971
Tiểu ban Xây dựng công trình với phát triển bền vững.....	1039
Tiểu ban Kỹ thuật Trắc địa - Bản đồ và Hệ thống thông tin địa lý.....	1301
Tiểu ban Vật lý, Hóa học và ứng dụng.....	1384
Tiểu ban Toán, Cơ học và ứng dụng.....	1512
Tiểu ban Ngôn ngữ học.....	1634

TIỂU BAN TÀI NGUYÊN ĐỊA CHẤT VÀ QUẢN LÝ BỀN VỮNG

MỤC LỤC

Nghiên cứu sử dụng pegmatit bán phong hóa khu vực Dị Nậu, Tam Nông, Phú Thọ làm nguyên liệu sản xuất gạch granite <i>Tạ Thị Toán, Phạm Thị Thanh Hiền</i>	519
Các yếu tố ảnh hưởng đến phát triển sản phẩm du lịch đá quý ở Việt Nam <i>Phạm Thị Thanh Hiền, Tạ Thị Toán</i>	523
Các phương pháp nghiên cứu quặng sheelit ẩn sâu khu vực Pia Oắc, Cao Bằng <i>Hoàng Thị Thoa</i>	529
Đặc điểm chất lượng đá phiến sét khu vực Bim Sơn, Thanh Hóa và khả năng sử dụng làm nguyên liệu xi măng portland <i>Nguyễn Thị Thanh Thảo, Đỗ Mạnh An, Thepphakone SAVATH</i>	535
Đặc điểm chất lượng kaolin khu vực Chơn Thành, Bình Phước và khả năng thu hồi khoáng sản cát đi kèm <i>Nguyễn Thị Thanh Thảo, Phan Viết Sơn, Trần Xuân Tuấn</i>	542
Results on mineralogy and geochemistry of rare earth elements in the Dong Pao deposit and the orientation of Vietnam's rare earth industry <i>Tĩnh Thanh Bui; Yasushi WATANABE; Khang Quang Luong</i>	548
Nhận định ban đầu về tiềm năng quặng đất hiếm kiểu hấp phụ ion khu vực Muanghiam, tỉnh Houaphan, nước CHDCND Lào <i>Lưu Công Trí, Trịnh Đình Huân, Bùi Hoàng Bắc, Hoàng Văn Dũng</i>	554
Đặc điểm quặng hóa vàng gốc khu Tiến Thành, Yên Thành, Nghệ An <i>Lê Thị Thu</i>	560
Các đặc điểm địa chất và quặng hóa cơ bản của kiểu mỏ vàng tạo núi <i>Lê Xuân Trường</i>	566
Đặc điểm thạch địa hóa granitoid khối Tương Dương khu vực Bắc Trung Bộ, Việt Nam <i>Khuông Thế Hùng, Nguyễn Văn Đạt</i>	572
Nghiên cứu đặc điểm phân bố, khoáng vật, địa hóa, tuổi thành tạo vỏ, kết hạch Fe-Mn vùng biển khơi Nam Trung Bộ, Việt Nam <i>Nguyễn Khắc Du, Nguyễn Hữu Hiệp, Vũ Trường Sơn</i>	579
Đặc điểm phân bố và chất lượng quặng sa khoáng titan - zircon khu vực Tuy Phong - Bắc Phan Thiết, tỉnh Bình Thuận <i>Đỗ Mạnh An, Đào Thị Nhàn, Bùi Hoàng Bắc, Nguyễn Thị Thanh Thảo</i>	585
Hoạt động kiến tạo và điều kiện thời tiết không chế quá trình trầm tích trong các lưu vực sông xung quanh Biển Đông <i>Phạm Như Sang, Nguyễn Hữu Hiệp</i>	591

Đặc điểm thạch địa hóa granitoid khối Tương Dương khu vực Bắc Trung Bộ, Việt Nam

Khuong Thế Hùng^{1,*}, Nguyễn Văn Đạt²

¹*Trường Đại học Mở - Địa chất*

²*Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản*

TÓM TẮT

Đai tạo núi Trường Sơn nằm dọc dãy Trường Sơn, kéo dài từ khu vực Nghệ An đến Quảng Trị, là một trong những đối cấu trúc có hoạt động magma tuổi Pecmi-Trias phát triển mạnh mẽ. Granitoid khối Tương Dương phân bố ở phía bắc đai tạo núi Trường Sơn, thuộc vùng Bắc Trung Bộ Việt Nam. Đá có cấu tạo dạng khối granit biotit hoặc tồn tại dưới dạng mạch pegmatit, thành phần của khối gồm granit biotit và các đá mạch granit aplit, pegmatit. Chúng chủ yếu gồm các khoáng vật (%) plagioclas ($33\div 45$); feldspat kali ($15\div 32$); thạch anh ($25\div 31$); biotit ($9\div 12$) và các khoáng vật phụ gồm apatit, zircon và quặng. Granitoid khối Tương Dương có đặc điểm địa hóa: tỷ lệ $10.000\times Ga/Al = 6,42\div 8,98$, giá trị $A/CNK = 1,26\div 1,29$, dị thường Eu dương. Những đặc điểm khoáng vật tạo đá và đặc điểm địa hóa cho thấy granit khối Tương Dương thuộc loại S granit. Kết quả định tuổi bằng phương pháp U-Pb zircon cho tuổi kết tinh của granit biotit khối Tương Dương vào khoảng $253\pm 2,7$ tr.n; tương ứng tuổi Pecmi muộn. Như vậy, khối granitoid Tương Dương có thể được hình thành trong quá trình va chạm giữa hai mảng Nam Trung Hoa và Đông Dương trong giai đoạn Pecmi muộn. Kết quả nghiên cứu góp phần làm sáng tỏ đặc điểm thạch địa hóa granitoid khối Tương Dương, qua đó định hướng cho công tác nghiên cứu thạch luận - sinh khoáng của các thành tạo granitoid khu vực.

Từ khóa: Tương Dương; granitoid; đai tạo núi Trường Sơn; Bắc Trung Bộ.

1. Đặt vấn đề

Granitoid khối Tương Dương thuộc phức hệ Phia Bioc, nằm trong địa phận huyện Tương Dương và huyện Kỳ Anh, tỉnh Nghệ An. Phức hệ Phia Bioc được Izokh (1965) xác lập đầu tiên trong quá trình đo vẽ bản đồ địa chất toàn miền Bắc Việt Nam tỷ lệ 1:500.000. Dựa trên mối quan hệ địa chất với các thành tạo vây quanh, Izokh và cộng sự đã xếp phức hệ vào tuổi đầu Trias muộn (sát trước Nori). Theo Trần Đức Lương và Nguyễn Xuân Bao (1988), phức hệ Phia Bioc bao gồm các granitoid giàu nhôm phát triển rộng rãi và phổ biến nhất ở miền Bắc và Bắc Trung Bộ Việt Nam. Một số khối granitoid thuộc phức hệ này được phân bố ở phía bắc đai tạo núi Trường Sơn như khối Bản Bồng Tôm, Pong Cho Lo, Tương Dương, Núi Ông, Mỹ Sơn, chúng nằm rải rác ở khu vực tây Thanh Hóa, Nghệ An và Hà Tĩnh. Trong số đó, khối Tương Dương là một trong những khối granitoid đặc trưng của phức hệ và được lựa chọn cho nghiên cứu này.

Các đặc điểm thạch học, địa hóa granitoid khối Tương Dương đã được đề cập ở một số công trình trước đây (Izokh, 1965; Trần Đức Lương và Nguyễn Xuân Bao, 1988), nhưng chưa được nghiên cứu chi tiết về đặc điểm địa hóa và tuổi đồng vị. Trong nghiên cứu này các phân tích thành phần các nguyên tố chính, nguyên tố vết và định tuổi tuyệt đối bằng đồng vị U-Pb zircon cho granit được thực hiện nhằm luận giải nguồn gốc và điều kiện thành tạo của granitoid khối Tương Dương.

2. Khái quát đặc điểm địa chất khu vực

Vùng nghiên cứu nằm về phía bắc đai tạo núi Trường Sơn và thuộc vùng Bắc Trung Bộ Việt Nam (Hình 1). Trong khối granitoid Tương Dương quan sát thấy hai pha xâm nhập với quan hệ xuyên cắt rõ ràng. Pha đầu cũng là thành phần cấu tạo nên khối là granit biotit; pha thứ hai gồm các thể tường granit hai mica hạt nhỏ sáng màu, granit aplit và các mạch pegmatit, chúng xuyên cắt các loại đá granit của pha đầu nói trên (Hình 2D). Nhiều nơi quan sát được granitoid khối Tương Dương xuyên cắt gây biến chất nhiệt các trầm tích lục nguyên thuộc hệ tầng Sông Cả (O-Ssc), Huồi Nhì (S₂-D₁hn), La Khê (C₁lk) và Bắc Sơn (C-Pbs). Trên đường từ Bản Pung đi Cò Mì gặp cuối kết của hệ tầng Đồng Đô (T_{3n}-rdđ) phủ trên granitoid khối Tương Dương (Hình 1A).

* Tác giả liên hệ

Email: khuongthehung@humg.edu.vn

Bảng 1. Hàm lượng các nguyên tố chính (%) các đá granitoid Tương Dương.

Số hiệu mẫu	Granit biotit		
	BTS212 3	BTS212 7	BTS509 1
SiO ₂	65,93	66,20	67,13
TiO ₂	0,55	0,52	0,57
Al ₂ O ₃	17,14	16,97	16,76
Fe ₂ O ₃	4,68	4,45	4,68
MnO	0,10	0,08	0,10
MgO	2,10	2,04	1,61
CaO	2,44	2,35	2,38
Na ₂ O	3,12	2,99	3,04
K ₂ O	3,53	4,00	3,34
P ₂ O ₅	0,19	0,23	0,22
Total	99,77	99,83	99,83
A/CNK	1,28	1,26	1,29
K₂O/Na₂O	1,13	1,34	1,10
Na₂O+K₂O	6,65	6,99	6,38
(Na₂O+K₂O)/CaO	2,73	2,97	2,68



Hình 3. Ảnh âm cực phát quang (CL) và các điểm bắn định tuổi U-Pb cho các hạt zircon từ mẫu BTS2127 (granit biotit) thuộc khối Tương Dương, Ma - triệu năm.

Các hạt zircon trong mẫu BTS2127 trong suốt, không màu hoặc có màu vàng nhạt, hình dạng tinh thể dài, tự hình đến nửa tự hình. Các hạt zircon có kích thước khác nhau, hầu hết có chiều dài từ 120÷500 μm và chiều rộng 80÷150 μm (Hình 3). Hình ảnh CL cho thấy sự phân đới rõ ràng trong hầu hết các hạt zircon, biểu thị các hạt zircon trong mẫu có nguồn gốc magma (Fernando và nnk, 2003; Hoskin và Black, 2000).

Bảng 2. Thành phần nguyên tố vi lượng (ppm) của các đá granitoid khối Tương Dương (Trị số Clack cho các đá granitoid và granit theo Vinogradov. $N =$ giá trị được chuẩn hóa theo Chondrit (Chappell và White, 1974). $Eu/Eu^* = (Eu \times 12,987) / [(SQRT(Sm \times 4,926) \times (Gd \times 3,623))]$).

Nguyên tố	Granit biotit			Trị số Clark	Nguyên tố	Granit biotit			Trị số Clark
	BTS2123	BTS2127	BTS5091			BTS2123	BTS2127	BTS5091	
Cr	64,31	56,99	93,61	25	Yb	4,04	5,21	3,64	4
Rb	163,21	180,63	169,00	200	Lu	0,58	0,68	0,48	1
Ba	549,93	659,51	563,96	830	Li	32,89	30,26	38,94	
Th	24,49	23,17	24,67	18	Sc	12,79	11,95	12,02	3
U	3,84	3,39	3,76	3,5	V	71,93	67,45	67,09	40
Nb	13,03	14,92	13,80	20	Co	9,77	9,13	9,47	5
Ta	1,45	1,25	1,37	3,5	Ni	15,40	17,25	19,09	8
Sr	153,38	169,08	166,11	300	Cu	20,40	41,46	54,46	20
Zr	30,41	20,76	19,67	200	Zn	94,39	134,47	181,72	60
Hf	1,43	0,99	1,16	1	Ga	18,72	18,95	19,08	20
Y	41,32	54,43	36,85	34	Mo	3,20	2,48	4,78	
La	48,33	60,13	52,46	60	Ag	0,11	0,09	0,12	
Ce	89,88	105,94	98,46	100	Cd	0,10	0,18	0,08	
Pr	11,59	16,62	13,07	12	In	0,11	0,16	0,30	
Nd	48,92	73,57	55,27	46	Sb	11,87	40,48	41,59	
Sm	10,58	17,08	11,59	9	Te	0,01	0,01	0,07	
Eu	1,57	2,20	1,63	1,5	Cs	10,24	9,54	11,89	5
Gd	10,03	15,29	10,29	9	Sn	7,06	10,22	19,62	
Tb	1,51	2,27	1,56	2,5	W	0,61	1,12	0,86	
Dy	8,69	11,94	8,24	6,7	Tl	0,90	0,93	0,96	
Ho	1,61	2,38	1,50	2	Pb	65,09	112,38	165,81	20
Er	4,44	5,96	4,16	4	Bi	0,16	0,42	0,48	
Tm	0,67	0,90	0,59						
Zr+Nb+Ce+Y	71,73	75,19	56,52		Zr/Hf	21,28	20,92	17,03	
Nb/Ta	9,01	11,92	10,11		Eu/Eu*	0,078	0,056	0,075	

4. Kết quả và thảo luận

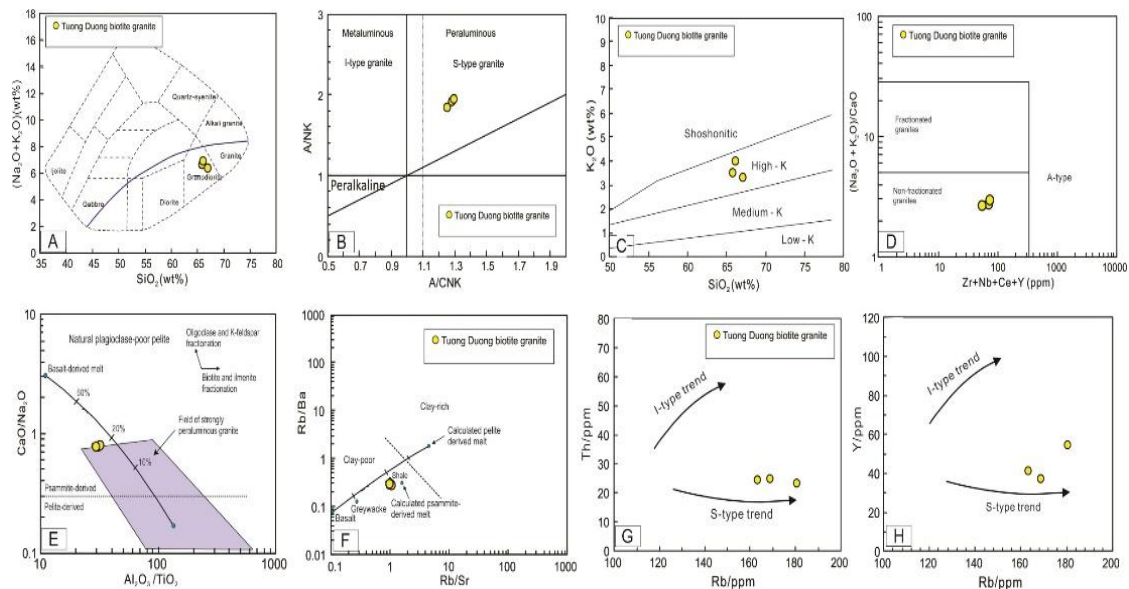
4.1. Đặc điểm thạch địa hóa granitoid khối Tương Dương

Phân tích 03 mẫu granit biotit đặc trưng cho khối Tương Dương cung cấp kết quả về nguyên tố chính (Bảng 1) và nguyên tố vết (Bảng 2) như sau.

4.1.1. Đặc điểm các nguyên tố chính

Granitoid Tương Dương có hàm lượng (%) các oxit như SiO_2 65,93÷67,13; trung bình 67,90; tổng lượng kiềm cao ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$): 6,38÷6,99 và tỷ lệ ($\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$): 1,10÷1,34. Trên biểu đồ tương quan hàm lượng Al_2O_3 : 16,76÷17,14 tương đối cao; chỉ số bão hòa nhôm ASI [$\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{CaO} + \text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$] cao và đều lớn hơn 1 (ASI~1,26÷1,29). Hầu hết các mẫu có hàm lượng CaO cao: 2,35÷2,44; các oxit khác nhìn chung thấp như MgO: 1,16÷2,10; Fe_2O_3 : 4,45÷4,68; các oxit MnO: 0,08÷0,10; P_2O_5 : 0,19÷0,23 là thấp.

Trên biểu đồ phân loại granit theo đặc điểm kiềm (Hình 4A-C), granitoid khối Tương Dương thuộc loại kiềm cao, kiểu kiềm K-Na ($\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O} \sim 1$). Trên biểu đồ tương quan A/NK và A/CNK cho thấy tất cả các mẫu đều thuộc loại trường bão hòa nhôm, kết tinh không phân đoạn (Hình 4D). Ngoài ra, granitoid khối Tương Dương có nguồn từ nóng chảy của đá cát kết, nghèo sét (Hình 4E, F). Biểu đồ tương quan giữa chỉ số ASI và SiO_2 và biểu đồ 3 hợp phần ACF theo Đào Đình Thực và Huỳnh Trung (1995) về phân loại granitoid khối Tương Dương cho thấy các mẫu đều thuộc loại trường granit kiểu S (Hình 4B, G, H).

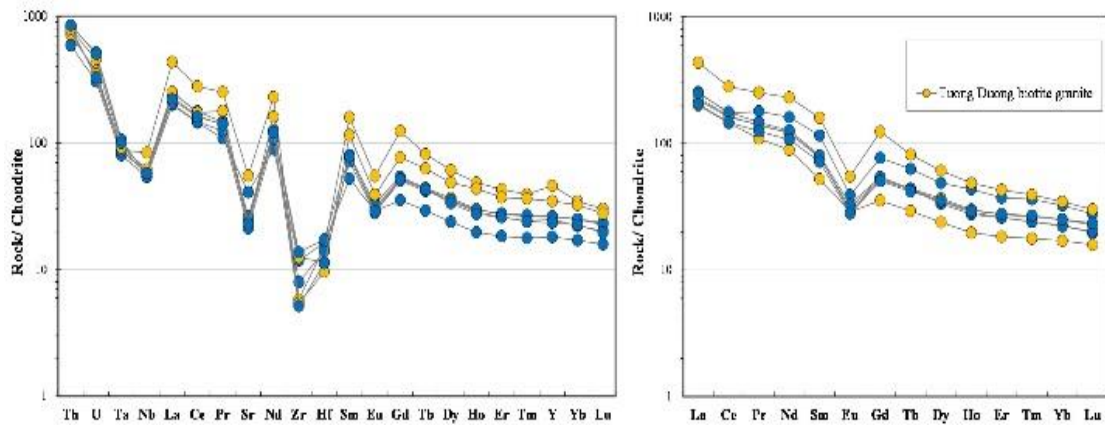


Hình 4. Các biểu đồ phân loại granitoid khối Tương Dương.

4.1.2. Đặc điểm các nguyên tố vết

Các nguyên tố được tách ra thành các silicat (lithophyl) có hàm lượng Cs và Pb cao hơn chỉ số Clark, hàm lượng Rb, Ba, Sr thấp hơn chỉ số Clark. Tỷ số Rb/Sr dao động từ 0,37 đến 1,07 lần; Ba/Sr từ 2,21 đến 3,90 lần; Ba/Rb dao động từ 3,34 đến 5,65 lần. Nhóm nguyên tố trường lực mạnh (HFS) bao gồm cả nhóm nguyên tố đất hiếm (REE) có Nb, Ta, Zr, Lu thấp hơn chỉ số Clark, tỷ lệ Eu/Eu^* rất thấp (0,056–0,078); hàm lượng Th, U, Pb, Hf, Sm, Eu cao hơn chỉ số Clark. Các tỷ số Th/U dao động từ 6,39 đến 9,73 lần; Zr/Hf từ 17,03 đến 21,28 và Nb/Ta từ 9,01 đến 11,92 lần. Nhóm các nguyên tố chuyển tiếp có hàm lượng cao hơn trị số Clark bao gồm Cr, Ni, Co, Cu, Zn, nhưng V thấp hơn trị số Clark. Các nguyên tố kim loại hiếm như Cu, Zn, Pb xuất hiện trong hầu hết các mẫu. Hàm lượng Cu và Zn đều thấp hơn so với chỉ số Clark, trong khi Pb có hàm lượng cao hơn chỉ số Clark từ 2,36 đến 2,51 lần.

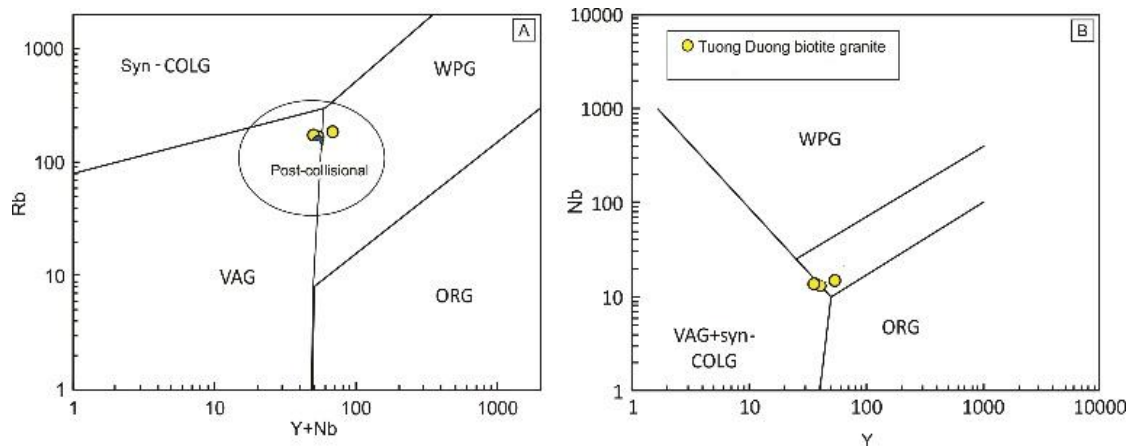
Nhìn chung, granitoid của khối Tương Dương có hàm lượng Rb, Ba, Sr thấp hơn so với trị số Clark, cùng với các giá trị Nb/Ta và Th/U cao. Những đặc điểm này cho thấy sự tương đồng với các loại granit bimodal, granit tiêu chuẩn, granit kim loại hiếm và phản ánh mối liên hệ về nguồn gốc từ vỏ dung thể magma (Harris và nkk, 1986). Trong thành phần nguyên tố đất hiếm của granitoid khối Tương Dương, các nguyên tố đất hiếm nhẹ (LREE) phong phú hơn so với đất hiếm nặng. Khi chuẩn hóa các nguyên tố đất hiếm với chondrit, đường biểu diễn cho thấy độ nghiêng âm rõ rệt, với độ dốc lớn ở nhóm đất hiếm nhẹ (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu) và nhóm đất hiếm trung bình (MREE) (Gd, Tb, Dy, Ho), cùng sự xuất hiện của dị thường âm mạnh ở Eu. Điều này đặc trưng cho granitoid được hình thành trong bối cảnh đồng va chạm (Hình 5).



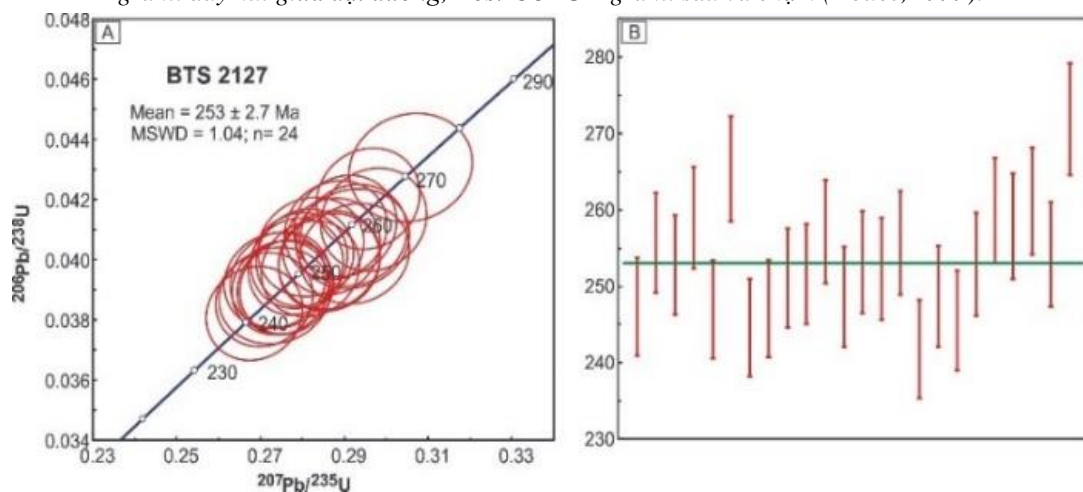
Hình 5. Biểu đồ cân nhận phân bố đất hiếm chuẩn hóa theo Chondrit của đá granit khối Tương Dương.

4.2. Thời gian và nguồn gốc thành tạo granitoid khối Tương Dương

Theo phân loại kiến tạo của Pearce và nkk (1984) (Hình 6A-B), các mẫu granitoid thuộc khối Tương Dương đều nằm trong bối cảnh kiến tạo của granit cung núi lửa (VAG) và granit nội mảng (WPG), cho thấy sự phức tạp trong quá trình hình thành granitoid tại đây. Theo phân loại của Douce (1999), nguồn gốc granitoid khối Tương Dương chủ yếu là kết quả của quá trình nóng chảy từng phần từ các nguồn vỏ có thành phần cát, nghèo sét và kết tinh không phân đoạn.



Hình 6. Biểu đồ phân chia kiểu granitoid theo bối cảnh kiến tạo theo Pearce và nkk (1984) (A, B). VAG – granit cung núi lửa; syn – COLG – granit đồng va chạm; WPG – granit nội mảng; ORG – granit dãy núi giữa đại dương; Post-COLG – granit sau va chạm (Douce, 1999).



Hình 7. Kết quả định tuổi đá granit biotit bằng phương pháp U-Pb zircon khối Tương Dương.

Tổng cộng 24 điểm bắn trên 24 hạt zircon từ mẫu BTS 2127 được chọn để phân tích tuổi U-Pb. Dữ liệu thu được cho thấy hàm lượng Th và U của các hạt zircon này rất khác nhau, với hàm lượng Th dao động từ 76÷386 ppm và hàm lượng U dao động từ 365÷1855 ppm, tỷ lệ Th/U dao động từ 0.1÷0.65. Tuổi $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ thu được trên 24 điểm bắn dao động trong khoảng 242 ± 6 Tr.n đến 272 ± 7 Tr.n, các điểm phân tích đều nằm trên đường concordia, tuổi $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ trung bình cho 24 điểm bắn là 253 ± 2.7 Tr.n (MSWD = 1,04) (Hình 7). Kết quả này đại diện cho tuổi kết tinh của granit biotit thuộc khối Tương Dương, cứ liệu mới từ định tuổi U-Pb zircon cho các đá granitoid Tương Dương đã góp phần làm sáng tỏ về tiến hóa kiến tạo-magma của đai tạo núi Trường Sơn. Nhiều ý kiến đồng thuận cho rằng đai tạo núi Trường Sơn chủ yếu bị ảnh hưởng bởi các sự kiện nhiệt kiến tạo trong giai đoạn Pecmi muộn-Trias sớm (Shi và nnk, 2015) và các đá magma này được coi là sản phẩm của hoạt động magma rìa lục địa tích cực trước khi xảy ra va chạm giữa mảng Nam Trung Hoa và mảng Đông Dương (Hoa và nnk., 2008; Liu và nnk., 2012).

5. Kết luận

Các đặc điểm thạch học và thạch địa hóa của các thành tạo granitoid ở khối Tương Dương cho thấy chúng có đặc trưng gần giống với granit kiểu S, và nguồn gốc ban đầu có thể là các đá trầm tích lục địa cổ. Quá trình hình thành các thành tạo này có thể liên quan đến bối cảnh va chạm giữa hai mảng lục địa Nam Trung Hoa và Đông Dương trong thời kỳ Pecmi muộn. Tuy nhiên, để hiểu rõ hơn, cần có các nghiên cứu chuyên sâu về địa hóa đồng vị của chúng.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu được hỗ trợ bởi Đề tài KHCN cấp Bộ Tài nguyên và Môi trường, mã số TNMT.2022.562.02.

Tài liệu tham khảo

- Chappell, B.W. and White, A.J.R., 1974. Tow contracting granite types. *Pacific Geol.*, 8, 173-174.
- Douce, P., 1999. Amphibolite to granulite transition in aluminous greywackes from the Sierra de Comechingones, Córdoba, Argentina. *Journal of metamorphic geology*, 17(4), 415-434.
- Đào Đình Thục, Huỳnh Trung, 1995. *Địa chất Việt Nam, tập II- Các thành tạo magma*. Cục Địa chất Việt Nam, Hà Nội.
- Fernando, C., John, M.H., Paul, W.O.H., Peter, K., 2003. Atlas of zircon textures. *Rev. Mineral. Geochem.* 53(1), 469–500.
- Harris, N.B., Pearce, J.A. and Tindle, A.G., 1986. Geochemical characteristics of collision-zone magmatism. *Geological Society, London, Special Publications*, 19(1), 67-81.
- Hoa, T.T., 2008. Permo-Triassic intermediate-felsic magmatism of the Truong Son belt, eastern margin of Indochina. *Comptes Rendus Geoscience*, 340(2-3), 112-126.
- Hoskin, P.W.O., Black, L.P., 2000. Metamorphic zircon formation by solid-state recrystallization of protolith igneous zircon. *J. Metamorph. Geol.*, 18(4), 423–439.
- Hung, K.T., Golonka, J., Du, N.K., 2024. The Collision Between Indochina and South China Blocks in Northwestern Vietnam and its Controversy. *Inżynieria Mineralna*, 103-112.
- Izokh, E.P. (trong Dovjicov, A.E), 1965. *Địa chất miền Bắc Việt Nam*. Cục Địa chất, Hà Nội.
- Liu, J.L., Tran, M.D., Tang, Y., Nguyen, Q.L., Tran, T.H., Wu, W.B., Chen, J.F., Zhang, Z.C., Zhao, Z.D., 2012. Permo-Triassic granitoids in the northern part of the Truong Son belt, NW Vietnam: geochronology, geochemistry and tectonic implications. *Gondwana Res.*, 22, 628–644.
- Pearce, J.A., Harris, N.B. and Tindle, A.G., 1984. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. *Journal of petrology*, 25(4), 956-983.
- Shi, M.F., Lin, F.C., Fan, W.Y., Deng, Q., Cong, F., Tran, M.D., Zhu, H.P., Wang, H., 2015. Zircon U-Pb ages and geochemistry of granitoids in the Truong Son terrane, Vietnam: Tectonic and metallogenic implications. *Journal of Asian Earth Sciences*, 101, 101-120.
- Liu, O.F. & Bowen, N.L., 1958. Origin of granit in the light of experimental studies in the system: $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8\text{--KAlSi}_3\text{O}_8\text{--SiO}_2\text{--H}_2\text{O}$. *Geological Society of America*, 74.
- Trần Đức Lương, Nguyễn Xuân Bao, 1988. *Thuyết minh bản đồ địa chất Việt Nam tỷ lệ 1:500.000*. Tập II các thành tạo magma, Hà Nội. 339 trang.
- Trần Văn Trị, Vũ Khúc, 2009. *Địa chất và tài nguyên Việt Nam*. Bộ Tài nguyên và Môi trường.

ABSTRACT

Geochemical characteristics of Tuong Duong granitoid massif in North Center Vietnam

Khuong The Hung¹, Nguyen Van Dat²

¹*Hanoi University of Mining and Geology*

²*The Vietnam Institute of Geosciences and Mineral Resources*

The Truong Son orogenic belt, extending from Nghe An to Quang Tri, is a significant structural zone characterized by Permian-Triassic magmatic activity. The Tuong Duong granitoid massif, located in the northern part of this belt in North Central Vietnam, consists of biotite granite blocks and pegmatite veins. The massif comprises biotite granite, aplitic granite, and pegmatite veins. Mineralogically, these rocks are primarily composed of plagioclase (33÷45%), potassium feldspar (15÷32%), quartz (25÷31%), and biotite (9÷12%), with accessory minerals such as apatite, zircon, and ore minerals. Geochemically, the Tuong Duong granitoid exhibits a $10,000 \times \text{Ga/Al}$ ratio of $6.42 \div 8.98$, an A/CNK value of $1.26 \div 1.29$, and a positive Eu anomaly, indicating its classification as an S-type granite. U-Pb zircon dating results suggest the crystallization age of the Tuong Duong biotite granite is approximately 253 ± 2.7 Ma, corresponding to the Late Permian. This implies that the Tuong Duong granitoid massif may have formed during the Late Permian collision between the South China and Indochina plates. These findings enhance our understanding of the petrochemical characteristics of the Tuong Duong granitoid massif and provide valuable insights for future petrological and metallogenic studies in the region.

Keywords: Tuong Duong; granitoid; Truong Son orogenic belt; North Center Vietnam.