

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM
VIỆN ĐỊA CHẤT



Phạm Thị Dung

**THẠCH LUẬN GRANITOID PHANEROZOI
KHỐI NÂNG PHAN SI PAN VÀ TRIỂN
VỌNG KHOÁNG SẢN LIÊN QUAN**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ ĐỊA CHẤT

Hà Nội, 2013

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM
VIỆN ĐỊA CHẤT



Phạm Thị Dung

**THẠCH LUẬN GRANITOID PHANEROZOI
KHỐI NÂNG PHAN SI PAN VÀ TRIỂN
VỌNG KHOÁNG SẢN LIÊN QUAN**

Chuyên ngành: Thạch học

Mã số: 62 44 57 01

LUẬN ÁN TIẾN SĨ ĐỊA CHẤT

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

PGS.TSKH Trần Trọng Hòa

Hà Nội, 2013

LỜI CAM ĐOAN

Tác giả xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của bản thân tác giả. Các số liệu và kết quả nghiên cứu nêu trong luận án đã công bố trong các tạp chí chuyên ngành đều là trung thực.

Tác giả luận án

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Phạm Thị Dung', written in a cursive style.

Phạm Thị Dung

Mục lục

BẢNG KÝ HIỆU CÁC CHỮ VIẾT TẮT.....	iv
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	v
DANH MỤC HÌNH VẼ.....	vii
DANH MỤC ẢNH.....	ix
MỞ ĐẦU.....	1
Tính cấp thiết.....	1
Phạm vi và đối tượng nghiên cứu:.....	2
Mục tiêu nghiên cứu:.....	3
Nội dung nghiên cứu chính:.....	3
Các luận điểm bảo vệ:.....	3
Các điểm mới của luận án:.....	4
Ý nghĩa khoa học và thực tiễn:.....	5
Cơ sở tài liệu của luận án:.....	5
Cấu trúc của luận án:.....	6
Lời cảm ơn:.....	6
Chương 1. TỔNG QUAN VỀ KHU VỰC NGHIÊN CỨU.....	8
1.1. Khái quát về đặc điểm cấu trúc địa chất khối nâng Phan Si Pan.....	8
1.2. Tình hình nghiên cứu về hoạt động magma khối nâng Phan Si Pan và khoáng sản liên quan.....	10
1.2.1. Các hoạt động magma:.....	10
1.2.2. Khoáng sản:.....	16
1.3. Cơ sở phân chia hoạt động magma granitoid Phanerozoic khối nâng Phan Si Pan.....	18
Chương 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	19
2.1. Cơ sở lý thuyết.....	19
2.1.1. Hệ thống phân loại các đá granitoid theo nguồn gốc:.....	19
2.1.1.1. Phân loại granitoid theo các kiểu I, S, A và M.....	19
2.1.1.2. Phân loại granit theo vị trí kiến tạo.....	21
2.1.2. Lý thuyết plume manti và các tỉnh magma lớn (LIP).....	22
2.1.2.1. Lý thuyết plume manti.....	22
2.1.2.2. Tỉnh magma lớn.....	24
2.1.3. Hoạt động magma liên quan đến đới trượt Sông Hồng.....	26
2.1.4. Lý thuyết về hệ magma - quặng và các hệ magma - quặng nhiệt dịch:.....	27
2.2. Các phương pháp nghiên cứu.....	30
2.2.1. Phương pháp luận chủ đạo.....	30
2.2.2. Các phương pháp nghiên cứu.....	30
2.2.2.1. Tổng hợp và xử lý tài liệu.....	31
2.2.2.2. Các lộ trình khảo sát địa chất chi tiết:.....	31

2.2.2.3. Phương pháp phân tích thạch học dưới kính hiển vi phân cực.....	31
2.2.2.4. Phương pháp phân tích khoáng tướng.....	31
2.2.2.5. Phương pháp nghiên cứu thành phần khoáng vật.....	31
2.2.2.6. Phương pháp nghiên cứu thạch địa hoá:.....	31
2.2.2.7. Phương pháp định tuổi tuyệt đối LA-ICP-MS U – Pb trên zircon.....	32
2.2.2.8. Phương pháp nghiên cứu mối liên quan quặng hóa với ..thành tạo magma....	33
2.2.2.9. Xử lý kết quả phân tích:	33
Chương 3. THẠCH LUẬN CÁC ĐÁ GRANITOID PERMI.....	34
3.1. Đặc điểm địa chất.....	34
3.1.1. Tổ hợp granosyenit - granit arfvedsonit-aegirin kiểu Mường Hum	34
3.1.2. Tổ hợp syenit-granosyenit-granit riebeckit – aegirin Phu Sa Phìn.....	37
3.1.3. Tổ hợp granosyenit - granit biotit – amphibol Phan Si Pan	39
3.2. Đặc điểm thạch học-khoáng vật.....	42
3.2.1. Granitoid Mường Hum:.....	42
3.2.2. Granitoid kiểu Phu Sa Phìn:	51
3.2.3. Granitoid Phan Si Pan:	52
3.3. Đặc điểm địa hóa.....	55
3.3.1. Granitoid Mường Hum.....	55
3.3.2. Granitoid kiểu Phu Sa Phìn	57
3.3.3. Granitoid kiểu Phan Si Pan.....	58
3.4. Tuổi thành tạo.....	71
3.4.1. Granitoid Mường Hum.....	71
3.4.2. Granitoid kiểu Phu Sa Phìn	72
3.4.3. Granitoid Phan Si Pan	73
3.5. Nguồn gốc, điều kiện thành tạo và bối cảnh địa động lực.....	83
3.5.1. Quá trình kết tinh phân dị.....	83
3.5.2. Nguồn magma của granitoid Permi.....	84
3.5.2. Bối cảnh địa động lực.....	89
Nhận định chung chương 3:	93
Chương 4. THẠCH LUẬN CÁC ĐÁ GRANITOID KAINOZOI	94
4.1. Đặc điểm địa chất.....	94
4.2. Đặc điểm thạch học-khoáng vật.....	98
Ghi chú các ký hiệu trên ảnh lát mỏng: <i>Pl-Plagioclas; K-Fls – Feldspar kali; Qtz - Thạch anh; Bi – Biotit</i>	101
4.3. Đặc điểm địa hóa.....	102
4.4. Tuổi thành tạo.....	109
4.5. Nguồn gốc và bối cảnh địa động lực.....	117
4.5.1. Tuổi Kainozoi và thành phần đá của phức hệ Yên Yên Sun.....	117
4.5.2. Nguồn magma của granit Kainozoi Yên Yên Sun	118
4.5.3. Mối liên quan về không gian và thời gian với đới trượt Sông Hồng.....	121
Nhận định chung chương 4:	123

Chương 5. TRIỂN VỌNG QUẶNG HÓA VÀ MỐI LIÊN QUAN VỚI HOẠT ĐỘNG MAGMA GRANITOID PHANEROZOI KHỐI NÂNG PHAN SI PAN.....	125
5.1. <i>Quặng Mo đa kim (Cu-Au-W)</i>	128
5.1.1. Biểu hiện quặng hóa Mo-(Cu-Au):.....	129
5.1.1.1. Biểu hiện khoáng hóa Mo-(Cu-Au) Ô Quy Hồ.....	130
5.1.1.2. Biểu hiện quặng hóa Suối Lạnh (Bản Khoang):.....	131
5.1.2. Một số đặc điểm khoáng vật, địa hóa và đồng vị:	133
5.1.3. Mối liên quan với hoạt động magma và triển vọng khoáng sản:.....	135
5.2. <i>Quặng đất hiếm</i>	137
5.2.1. Quặng đất hiếm trong mỏ đồng Sin Quyền	137
5.2.1.1. Sơ lược về đặc điểm địa chất và quặng hóa.	137
5.2.1.2. Đặc điểm khoáng vật và các đặc trưng về địa hóa quặng.....	139
5.2.1.3. Mối liên quan của REE với hoạt động magma và triển vọng khoáng sản.....	142
5.2.2. Đất hiếm và phóng xạ (TR-U-Ba):.....	144
<i>Nhận định chung chương 5:</i>	148
KẾT LUẬN	149
Danh mục những công trình đã công bố liên quan đến luận án của tác giả:.....	151
I. Các Tạp chí chuyên ngành liên quan đến luận án:	151
II. Sách chuyên khảo liên quan đến luận án	151
III. Tuyển tập Hội nghị, hội thảo liên quan đến luận án.....	151
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	153

BẢNG KÝ HIỆU CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Ký hiệu	Tên đầy đủ
ĐB:	Đông Bắc
TN:	Tây Nam
TB-ĐN:	Tây Bắc-Đông Nam
TBVN:	Tây Bắc Việt Nam
MBVN:	Miền Bắc Việt Nam
PSP	Phan Si Pan
LIP:	Tỉnh magma lớn
VTĐ:	Vỏ trái đất
HMQ:	Hệ magma-quặng
NMQ:	Nút magma-quặng
SEM:	Kính hiển vi điện tử quét
EPMA:	Phân tích Microzond
Tr.n:	Triệu năm
HFSE:	Nguyên tố trường lực mạnh
LILE	Nguyên tố lithophil có bán kính ion lớn
REE:	Các nguyên tố đất hiếm
LREE:	Đất hiếm nhẹ
HREE:	Đất hiếm nặng
MREE:	Đất hiếm trung gian
Aeg:	Aegirin
Rieb:	Riebeckit
Arf:	arfvedsonit
Bi:	Biotit
Qtz:	Thạch anh
Fels-K:	Feldspar kali
An:	Anoctit
Ab:	Albit
Or:	Ortocla
MALI:	Chỉ số MALI: $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{CaO}$
TR:	Quặng đất hiếm
Viện HL KH&CN VN:	Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam
Viện ĐC-KVH Novosibirsk:	Viện Địa chất-Khoáng vật học Novosibirsk
LB Nga:	Liên bang Nga

DANH MỤC CÁC BẢNG

Chương 2

Bảng 2.1. Đặc trưng của granit kiểu I, S, M và A	20
Bảng 2. 2. Phân loại granitoid dựa trên vị trí kiến tạo	21

Chương 3

Bảng 3. 1. Thành phần hóa học min-max và trung bình của plagioclas trong granitoid Permi khối nâng Phan Si Pan	43
Bảng 3. 2. Thành phần hóa học min-max và trung bình của feldspar kali trong granitoid Permi khối nâng Phan Si Pan	44
Bảng 3. 3. Thành phần hóa học min-max và trung bình của pyroxen trong granitoid Permi khối nâng Phan Si Pan	45
Bảng 3. 4. Thành phần hóa học min-max và trung bình của amphibol trong granitoid Permi khối nâng Phan Si Pan	45
Bảng 3. 5. Thành phần hóa học của biotit trong các đá granitoid Permi khối nâng Phan Si Pan.....	47
Bảng 3. 6. Hàm lượng các nguyên tố chính (%tl) và vết (ppm) trong granitoid Permi trên khối nâng Phan Si Pan	60
Bảng 3. 7. Vị trí và đặc điểm thạch học các mẫu thu thập.....	71
Bảng 3. 8. Kết quả phân tích tuổi đồng vị U-Pb zircon từ các đá granitoid Phu Sa Phìn (YB 24) và Phan Si Pan (YB27, YB29, BK6) bằng phương pháp LA-ICP-MS tại Đài Loan.....	80
Bảng 3. 9. Kết quả phân tích tuổi đồng vị U-Pb zircon từ các đá granitoid Phan Si Pan (mẫu OQH 8) bằng phương pháp LA-ICP-MS ở Australia.....	82

Chương 4

Bảng 4. 1. Thành phần hóa học của feldspar kali trong granit Kainozoi thuộc mặt cắt Sa Pa-Bình Lư	99
Bảng 4. 2. Thành phần hóa học của biotit từ các mẫu granit thuộc mặt cắt Sa Pa-Bình Lư	100
Bảng 4. 3. Hàm lượng các nguyên tố chính (%tl) và hiếm-vết (ppm) của granit Yên Yên Sun.	107
Bảng 4. 4. Vị trí và đặc điểm thạch học các mẫu thu thập.....	109
Bảng 4. 5. Kết quả phân tích tuổi đồng vị U-Pb zircon granit Yên Yên Sun	115
Bảng 4. 6. Giá trị trung bình của tỷ lệ Th/U trong zircon ở các khoảng tuổi khác nhau và trong các loại granit khác nhau	120

Chương 5

<i>Bảng 5. 1. Thành phần hóa học của molipdenit điểm Bản Khoang (BK) và Ô Quy Hồ (OQH).....</i>	<i>133</i>
<i>Bảng 5. 2. Thành phần hóa học của pyrit trong đới khoáng Bản Khoang (BK) và Ô Quy Hồ (OQH).....</i>	<i>134</i>
<i>Bảng 5. 3. Thành phần hóa học của Au trong quặng Mo (Cu Au) Thác Bạc (Sa Pa)</i>	<i>134</i>
<i>Bảng 5. 4. Hàm lượng các nguyên tố quặng trong các đới khoáng hóa Bản Khoang (BK) và Ô Quy Hồ (OQH), đới Phan Si Pan.....</i>	<i>135</i>
<i>Bảng 5. 5. Thành phần hóa học của orthit (%).....</i>	<i>141</i>
<i>Bảng 5. 6. Hàm lượng đất hiếm trong các loại mẫu mỏ Sin Quyền.....</i>	<i>141</i>
<i>Bảng 5. 7. Hệ số tương quan cặp của các nguyên tố quặng (Cu, Fe).....</i>	<i>143</i>
<i>Bảng 5. 8. Hàm lượng các nguyên tố đất hiếm của các kiểu granitoid khác nhau trên khối nâng Phan Si Pan.....</i>	<i>144</i>

DANH MỤC HÌNH VẼ

Chương 3

Hình 3. 1. Sơ đồ địa chất và vị trí các điểm khảo sát granitoid Permi-Trias trên khối nâng Phan Si Pan	35
Hình 3. 2. Sơ đồ địa chất và vị trí khảo sát tại khu vực Mường Hum-Dền Sáng.....	36
Hình 3. 3. Sơ đồ địa chất và vị trí mẫu các đá granitoid Phan Si Pan theo mặt cắt từ Sa Pa đi Bình Lư	40
Hình 3. 4. Sơ đồ địa chất và vị trí mẫu các đá granitoid Phan Si Pan theo mặt cắt từ đèo Khau Co đi Minh Lương.....	41
Hình 3. 5. Biểu đồ phân loại plagioclas và feldspar kali trong granitoid Permi-Trias khối nâng Phan Si Pan	48
Hình 3. 6. Biểu đồ phân loại pyroxen trong các đá granitoid Permi-Trias khối nâng Phan Si Pan.....	48
Hình 3. 7. Biểu đồ phân loại amphibol trong các đá granitoid Permi-Trias khối nâng Phan Si Pan.....	49
Hình 3. 8. Phân loại các đá granitoid trên cơ sở thành phần định mức của feldspar Ab-An-Or	65
Hình 3. 9. Biểu đồ phân loại đá granitoid Permi theo $(Na_2O+K_2O)-SiO_2$ khối nâng Phan Si Pan.....	66
Hình 3. 10. Biểu đồ tương quan SiO_2 với (Na_2O+K_2O-CaO) của granitoid trên khối nâng Phan Si Pan	66
Hình 3. 11. Biểu đồ harker nhóm các nguyên tố chính với SiO_2 của granitoid Permi khối nâng Phan Si Pan	67
Hình 3. 12. Biểu đồ tương quan $Al_2O_3/(CaO+Na_2O+K_2O) - Al_2O_3/(Na_2O+K_2O)$ của granitoid Permi khối nâng Phan Si Pan.....	68
Hình 3. 13. Biểu đồ tương quan các nguyên tố vết với Zr trong granitoid Permi khối nâng Phan Si Pan	68
Hình 3. 14. Biểu đồ đất hiếm chuẩn hóa theo Chondrite (a) và đa nguyên tố chuẩn hóa theo Manti nguyên thủy (b) của granitoid Permi khối nâng Phan Si Pan	69
Hình 3. 15. Biểu đồ phân biệt các kiểu granit khác nhau (theo Whalen et al, 1987).....	70
Hình 3. 16. Phụ kiểu A1, A2 của các granitoid kiểu A theo Eby, G.N (1992).....	70
Hình 3. 17. Biểu đồ biểu diễn kết quả tuổi đồng vị U-Pb zircon từ các đá granitoid Permi-Trias khối nâng Phan Si Pan.....	79
Hình 3. 18. Biểu đồ tương quan Eu/Eu^*-Ba (a), Eu/Eu^*-Sr (b), $Rb-K/Rb$ (c), $Ba-Sr$ (d) cho các granitoid Mường Hum, Phu Sa Phìn và Phan Si Pan	84