

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐH MỎ ĐỊA CHẤT

CỘNG HÒA XÃ HỘI NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

BÁO CÁO TỔNG KẾT ĐỀ TÀI NCKH CẤP NHÀ NƯỚC  
CHƯƠNG TRÌNH KT - 01

TỔ HỢP PHƯƠNG PHÁP ĐỊA VẬT LÝ  
NGHIÊN CỨU CẤU TRÚC SÂU VÀ PHÁT HIỆN QUẶNG ẨM

MÃ SỐ KT - 01- 13 (1991 - 1995)

CƠ QUAN CHỦ TRỊ CHƯƠNG TRÌNH

CHỦ NHIỆM CHƯƠNG TRÌNH

VIÊN TRƯỞNG



Phan cự Tiết

pham Quang Toàn

Pham Quang Toàn

2715

28/7/96

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐH MỎ ĐỊA CHẤT

CỘNG HÒA XÃ HỘI NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

\* \* \*

**BÁO CÁO TỔNG KẾT ĐỀ TÀI NCKH CẤP NHÀ NƯỚC  
CHƯƠNG TRÌNH KT - 01**

**TỔ HỢP PHƯƠNG PHÁP ĐỊA VẬT LÝ  
NGHIÊN CỨU CẤU TRÚC SÂU VÀ PHÁT HIỆN QUẶNG ÂM**

**MÃ SỐ KT - 01- 13 (1991 - 1995)**

**Chủ biên**

1. PGS. PTS Nguyễn Trọng Nga
2. PTS. Quách Văn Gừng

**Những người tham gia**

1. PTS. Nguyễn Quang Quý
2. PTS. Lê Khánh Phòn
3. KS. Nguyễn Ngọc Loan

Cơ quan chủ trì đề tài

: Trường Đại học Mỏ Địa chất

Cơ quan quản lý chương trình

: Viện Địa chất Khoáng sản



PGS.TS Mai Bành Tân

# MỤC LỤC

	Trang
<b>MỞ ĐẦU</b>	3
<b>CHƯƠNG I Cơ sở áp dụng tổ hợp các phương pháp Địa vật lý nghiên cứu cấu trúc khống chế quặng</b>	7
1.1. Cấu trúc địa chất và sinh khoáng	7
1.2. Mối tương quan các trường Địa vật lý khu vực với cấu trúc khống chế quặng và phân vùng sinh khoáng	8
1.3. Các yếu tố cấu trúc khống chế quặng và đặc điểm dị thường các trường từ và trọng lực của chúng	10
1.4. Các phương pháp phân tích tài liệu từ trọng lực nghiên cứu các yếu tố cấu trúc khống chế quặng	12
<b>CHƯƠNG II Kết quả áp dụng tổ hợp các phương pháp địa vật lý nghiên cứu cấu trúc khống chế quặng vùng Hòa Bình Cẩm Thủy</b>	18
II.1. Cơ sở chọn vùng Hòa Bình - Cẩm Thủy để thử nghiệm nghiên cứu cấu trúc khống chế quặng	18
II.2. Khái quát đặc điểm địa chất và sinh khoáng vùng Hòa Bình - Cẩm Thủy	20
II.3. Đặc điểm trường Địa vật lý khu vực Hòa Bình- Cẩm Thủy	22
II.4. Kết quả phân tích xử lý theo tuyến tài liệu Địa vật lý-địa chất vùng Hòa Bình Cẩm Thủy	25
II.5. Kết quả giải thích Địa chất khu vực Hòa Bình - Cẩm Thủy	33
<b>CHƯƠNG III Luận chứng hiệu quả các phương pháp Địa vật lý phát hiện quặng ẩn.</b>	40
III.1. Hiệu quả phương pháp phổ gamma	40
III.2. Hiệu quả phương pháp từ và trọng lực chính xác	47
III.3. Hiệu quả phương pháp đo sâu lưỡng cực trực liên tục đều	57
III.4. Hiệu quả phương pháp phân cực kích thích	60
III.5. Hiệu quả phương pháp đo sâu trường chuyển	73

<b>CHƯƠNG IV</b>	<b>Kết quả áp dụng tổ hợp phương pháp địa vật lý tìm một số quặng ẩn điển hình ở Việt Nam</b>	85
<b>IV.1</b>	<b>Kết quả tổ hợp các phương pháp địa vật lý tìm khoáng hóa sunfua Tây Tam Đệp</b>	85
<b>IV.2</b>	<b>Kết quả tổ hợp các phương pháp địa vật lý tìm khoáng hóa vàng</b>	97
<b>IV.2.1</b>	<b>Khoáng hóa vàng Cao Răm Hòa Bình</b>	
<b>IV.2.2</b>	<b>Khoáng hóa vàng Làng Nhịu Thanh Hóa</b>	
<b>IV.3</b>	<b>Kết quả tổ hợp các phương pháp địa vật lý tìm khoáng hóa sun fua đa kim khu vực Phố Giá và Lục Ba</b>	104
<b>IV.4</b>	<b>Kết quả áp dụng thử nghiệm phương pháp địa vật lý tìm pecmatit chứa đá quý ở Quỳ Hợp Nghệ An</b>	110
<b>KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ</b>		117
<b>VĂN LIỆU THAM KHẢO</b>		120

# MỞ ĐẦU

## I. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI.

Các mỏ khoáng sinh thành và phân bố trong lòng đất phong phú, đa dạng theo những qui luật tạo khoáng xác định, liên quan chặt chẽ đến các quá trình vận động của vỏ quả đất trên qui mô toàn cầu, khu vực cũng như các "địa phương" và được chia làm hai loại theo nguồn gốc đó là các khoáng sản ngoại sinh và nội sinh. Các khoáng sản nội sinh thường gắn bó với các hoạt động kiến tạo và magma của mỗi vùng. Để phát hiện khoanh định các vùng có triển vọng khoáng sản trước hết phải nghiên cứu xác lập được các cấu trúc khống chế quặng hóa và các yếu tố của chúng.

Công việc điều tra địa chất, tìm kiếm khoáng sản sẽ thuận lợi trên các vùng lô đá gốc, các mặt móng kết tinh hoặc biến chất nằm không sâu, còn trên các vùng phủ bởi các trầm tích trẻ rất khó khăn đối với việc quan sát trực tiếp trên các lô trình địa chất. Khi đó các nhà khoa học địa chất đã nghiên cứu phân tích ảnh hàng không, ảnh vũ trụ và đặc biệt các phương pháp địa vật lý có vai trò quan trọng trong nghiên cứu các phần sâu của vỏ quả đất, bao gồm các yếu tố cấu trúc địa chất, phát hiện và tìm kiếm các mỏ quặng ẩn.

Ở nước ta đã hoàn thành các công tác vẽ địa chất ở tỉ lệ 1 : 500.000; 1 : 200.000. Các điều tra địa vật lý trọng lực đã lập bản đồ dì thường Bughe 1 : 500.000, trên một số vùng như trũng Hà Nội, trũng Cửu Long đã điều tra trọng lực đến 1: 200.000; 1: 100.000 và có vùng đến tỉ lệ 1: 50.000, đã điều tra lập bản đồ từ  $\Delta$ Ta ở tỉ lệ 1: 1.000.000 và 1: 500.000 trên phạm vi toàn quốc.

Các nhà địa chất và địa vật lý đã khai thác các tài liệu nói trên và thành lập các bản đồ kiến tạo và sinh khoáng ở tỉ lệ 1: 1.000.000. Công tác điều tra, tìm kiếm các khoáng sản đã phát hiện đánh giá được nhiều mỏ có giá trị như mỏ đồng Sin Quyền, Đồng - Niken Bản Phúc, mỏ sắt Thạch Khê, Trại Cau, mỏ kim loại phóng xạ, đất hiếm Nậm Xe, Đồng Giao, Khe Hoa, Khe Cao... trong đó công tác địa vật lý đã góp phần quan trọng vào việc tìm kiếm các mỏ nói trên.

Hiện nay, trên các diện tích đo vẽ địa chất và tìm kiếm khoáng sản ở tỉ lệ 1: 50.000 đều đã điều tra trọng lực tỉ lệ 1: 500.000 - 1: 100.000 bay đo từ phổ gama 1 : 50.000, và chi tiết hóa các dì thường địa vật lý ở các điểm quặng trên mặt đất tỉ lệ 1: 25.000, 1: 10.000. Do vậy, việc khai thác các tài liệu địa vật lý

(từ, trọng lực) để nghiên cứu các yếu tố cấu trúc khống chế quặng hóa phát hiện các "dị thường quặng ẩn" và tìm kiếm chúng là việc làm có ý nghĩa to lớn góp phần nâng cao hiệu quả kinh tế - kỹ thuật của công tác đo vẽ địa chất và tìm kiếm khoáng sản ở tỉ lệ 1: 50.000.

## **II. MỤC TIÊU, NHIỆM VỤ CỦA ĐỀ TÀI:**

### **1. Mục tiêu của đề tài:**

Đề tài KT-01-13 được đặt ra với mục tiêu "Áp dụng những thành tựu mới về tin học và phương pháp địa vật lý, xác lập cơ sở khoa học công nghệ cho một số tổ hợp các phương pháp tìm kiếm và xử lý, phân tích tổng hợp các tài liệu địa vật lý- địa chất để tăng hiệu quả nghiên cứu các yếu tố cấu trúc khống chế quặng và tìm kiếm quặng ẩn"

Khái niệm về quặng ẩn có thể được hiểu là các thân quặng, các thể địa chất chứa quặng đang nằm ẩn sâu trong lòng đất hoặc bị che phủ bởi các trầm tích trẻ mà trên mặt đất thường được ghi nhận dưới dạng các "dị thường địa vật lý".

### **2. Nhiệm vụ của đề tài:**

Để giải quyết được mục tiêu trên, đề tài đã thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Nghiên cứu áp dụng một số phương pháp phân tích xử lý trường thế hiện có ở Việt Nam và lựa chọn vùng để hiệu nghiệm tổ hợp phương pháp địa vật lý trong nghiên cứu cấu trúc khống chế quặng.
- Nghiên cứu cơ sở lý thuyết một số phương pháp địa vật lý có chiều sâu nghiên cứu lớn và có độ phân giải cao nhằm nâng cao hiệu quả khi áp dụng chúng để tìm kiếm "quặng ẩn"
- Đề xuất một vài tổ hợp phương pháp địa vật lý để tìm kiếm một số khoáng sản ẩn điển hình và áp dụng thử nghiệm tìm kiếm chúng ở Việt Nam.

## **III. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU VÀ KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC.**

### **1. Nội dung nghiên cứu**

- Đã hợp tác với các trung tâm phân tích tài liệu địa vật lý như Viện Hải Dương học Hà Nội, phòng Địa vật lý Viện Địa chất (Trung tâm Khoa học tự nhiên và công nghệ quốc gia). Bộ môn Địa vật lý trường đại học Tổng hợp Hà

Nội; Bộ môn Địa vật lý trường đại học Mỏ - Địa chất; Phòng Địa vật lý Liên đoàn Vật lý - Địa chất; Phòng Địa vật lý Viện Địa chất và Khoáng sản (Cục Địa chất Việt Nam). Trên cơ sở đó thực hiện việc lựa chọn để hiệu nghiệm các phương pháp xử lý theo các chương trình đã có dựa trên việc xây dựng qui trình các bước phân tích tài liệu địa vật lý trong nghiên cứu các yếu tố cấu trúc khống chế quặng và đánh giá bản chất dị thường địa vật lý.

- Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu ở vùng thử nghiệm đã minh chứng mối quan hệ giữa các đặc điểm của các dị thường địa vật lý với các cấu trúc địa chất, các yếu tố cấu trúc khống chế quặng.

- Nghiên cứu cơ sở lý thuyết một số phương pháp địa vật lý có chiều sâu nghiên cứu lớn, có độ phân giải cao nhằm áp dụng có hiệu quả các phương pháp này để tìm kiếm các quặng ẩn gồm: Phương pháp phổ gama, phương pháp từ và trọng lực chính xác, phương pháp đo sâu lưỡng cực trực liên tục đều, phương pháp phân cực kích thích, phương pháp đo sâu trường chuyển.

- Đã tiến hành nghiên cứu các điều kiện địa chất, các tài liệu địa vật lý đã có, trên cơ sở đó lựa chọn tổ hợp các phương pháp địa vật lý tìm kiếm quặng ẩn cho một số quặng điển hình như sunfua pyrit ở Tam Điệp, thạch anh sunfua vàng ở Cao răm, làng Nhịu, sunfua chì kẽm ở Phố Giá - Lục Ba ... thân khoáng Pecmatit chứa đá quý ở Quì Hợp Nghệ An...

## 2. Kết quả đạt được :

Sau hơn 3 năm thực hiện (từ 8/1992 ÷ 10/95) để tài đã bám sát mục tiêu, nhiệm vụ như đề cương nghiên cứu đã được chương trình KT-01 Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường phê duyệt; về cơ bản đã thực hiện đúng nội dung nhiệm vụ đề ra, tuy rằng về khối lượng đã được Ban Chủ nhiệm chương trình cho phép giảm bớt sau khi điều chỉnh kinh phí năm 1994.

Báo cáo đã được tổng kết gồm 4 chương và các phụ lục kèm theo. Kết quả đã được trình bày trong báo cáo gồm:

**Chương I:** Cơ sở áp dụng tổ hợp các phương pháp Địa vật lý nghiên cứu cấu trúc khống chế quặng.

**Chương II:** Kết quả áp dụng tổ hợp các phương pháp địa vật lý nghiên cứu cấu trúc khống chế quặng vùng Hòa Bình Cẩm Thủy.

**Chương III:** Luận chứng hiệu quả các phương pháp địa vật lý phát hiện quặng ẩn .

**Chương IV: Kết quả áp dụng tổ hợp các phương pháp địa vật lý tìm một số quặng ẩn điển hình ở Việt Nam.**

Trong quá trình triển khai thực hiện đề tài, chúng tôi đã được sự chỉ đạo của BCN chương trình KT-01, Vụ RD Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường. Đặc biệt được sự đóng góp những ý kiến quý báu của các nhà địa chất, địa vật lý ở Việt Nam như GS.TS. Nghiêm Minh, GS.TS Lê Như Lai, GS.TS. Phan Trường Thị, GS.PTS Nguyễn Văn Chú, GS.PTS Đồng Văn Nhì, GS.TS. Lâm Quang Thiệp, GS.TS Tăng Mười, GS - TS Phạm Năng Vũ, TS. Phạm Khoản, PGS - PTS. Bùi Công Quế PGS.TS Mai Thanh Tân, PGS.TS. Ngô Ván Bưu...Đồng thời có sự tham gia đóng góp nhiều công sức của các cộng tác viên: PGS.PTS.Lê Viết Dư Khương, PTS.Đinh Văn Toàn, PTS. Nguyễn Tài Thịnh, PTS. Đào Ngọc Tường, KS.Bùi Thế Bình, KS.Tăng Đình Nam, KS. Doãn Ngọc San...

Đề tài cũng nhận được sự phối hợp cộng tác nghiên cứu và triển khai thực hiện của các cơ sở nghiên cứu như Viện Địa chất, Phân Viện Hải Dương học (Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ quốc gia), bộ môn Địa vật lý Trường Đại học Tổng Hợp Hà Nội, bộ môn Địa vật lý Trường Đại học Mỏ Địa chất, phòng Địa vật lý Viện Địa chất khoáng sản, phòng Kỹ thuật Liên đoàn Vật lý - Địa chất, đoàn 209 Liên đoàn Bản đồ địa chất, Đoàn địa vật lý 302 Liên đoàn Địa chất III, Đội Địa Vật lý liên đoàn Địa chất I, bộ môn Thạch học tinh thể Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Công ty TNHH Ngọc Hà, Trường Đại học Tổng hợp Hà Nội.

Ban chủ nhiệm đề tài KT-01-13 xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới các nhà khoa học Địa chất - Địa vật lý, các cơ quan nghiên cứu khoa học và đào tạo, các cơ sở sản xuất nói trên đã đóng góp những ý kiến xây dựng và tạo mọi điều kiện thuận lợi để đề tài đạt được kết quả tốt.

Báo cáo chắc còn những thiếu sót mong nhận được sự chỉ giáo của các đồng nghiệp và các nhà khoa học.

## CHƯƠNG I

### CƠ SỞ ÁP DỤNG TỔ HỢP CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐỊA VẬT LÝ Nghiên cứu cấu trúc khống chế quặng

Việc nghiên cứu các yếu tố cấu trúc địa chất và tìm kiếm các mỏ khoáng sản tích tụ trong chúng, xác lập mối quan hệ giữa chúng được thực hiện bằng tổ hợp các phương pháp địa chất, địa hóa, địa vật lý. Các đặc điểm của các trường địa vật lý phản ánh các thực thể địa chất trong không gian và thành phần vật chất của nó một cách gián tiếp thông qua các tính chất vật lý của đá và quặng tạo thành các thể địa chất đó.

#### I.1. CẤU TRÚC ĐỊA CHẤT VÀ SINH KHOÁNG

Những vấn đề về lý luận các phương pháp nghiên cứu sinh khoáng và phân vùng sinh khoáng đã được trình bày trong các công trình của các nhà khoa học lớn như A.D. Segolop / 2 /; V.I Smirnôp / 47 / . B.A. Cudonhetsov / 48 / ...

Phân tích quá trình hình thành và phát triển các mỏ quặng theo thời gian G.A Tovanchorelide / 17 / đã đi đến kết luận là các quá trình tạo khoáng luôn phức tạp, nói chung chưa được nghiên cứu đầy đủ và thường thấy khuynh hướng trái ngược nhau : Một mặt các mỏ trong các thành hệ quặng được lặp lại từ thời này sang thời khác; mặt khác lại thấy khuynh hướng các nhóm mỏ khoáng sản nhất định chỉ xuất hiện một lần mà không lặp lại ở thời gian sau. Chính vì vậy theo D.V. Ruđovistơ / 13 / sự hình thành và phát triển các mỏ khoáng sản trong lịch sử phát triển vỏ quả đất có thể nêu ở dạng sau : Fe, Ti, Pt, Cr, Co, Ni khá đặc trưng cho thời địa sử trước cambri - paleozoi sớm; Cu (?), Zn, Pb, Be, W, Sn thời kỳ Paleozoi muộn Mezozoi (?) Mo, Bi, Sb, As, Hg, Ag, B, Au (?); U thuộc về thời Mezo - kainozoi.

Nghiên cứu về mối quan hệ giữa quá trình hình thành quặng mỏ nội sinh với đặc điểm cấu trúc địa chất thuộc các bậc khác nhau, các nhà địa kiến tạo A.A.Bocdanôp; M.V.Muaratôp, V.E.Khain đã coi các yếu tố kiến tạo là dấu hiệu quan trọng hàng đầu trong các quá trình tạo quặng.

Như vậy, có thể nói rằng quá trình hình thành các mỏ quặng nội sinh, đặc biệt là các mỏ qui mô lớn thường liên quan rất chặt chẽ với những yếu tố kiến sinh rất cụ thể của vỏ quả đất (hình thái cấu trúc, đứt gãy kiến tạo, hoạt động macma...)

## I.2. MỐI TƯƠNG QUAN GIỮA CÁC TRƯỜNG ĐỊA VẬT LÝ KHU VỰC VỚI CÁC CẤU TRÚC KHỐNG CHẾ QUẶNG VÀ PHÂN VÙNG SINH KHOÁNG

Như trên đã trình bày, để phân vùng sinh khoáng và khoanh vùng các cấu trúc địa chất khống chế các mỏ khoáng sản không thể không phân tích một cách toàn diện các tài liệu địa chất của mỗi vùng cụ thể, trong đó các tài liệu địa vật lý khu vực cũng như các tài liệu địa vật lý chi tiết. Cho đến nay, mọi người đều công nhận rằng các đặc điểm cấu trúc địa chất, các yếu tố kiến tạo, các đới quặng, vùng quặng, tinh quặng đều có liên quan chặt chẽ với các loại dị thường của các trường địa vật lý. Vì vậy, hầu hết các công trình tổng hợp về sinh khoáng và phân vùng khoáng sản đều khai thác triệt để các tài liệu địa vật lý /5/, 18 /...

Thực vậy, các kiến trúc có tiềm năng quặng hóa thường được phản ánh khá rõ ràng trên các dị thường khu vực của trường trọng lực, trường từ. Các dị thường trọng lực khu vực phản ánh rõ các đặc điểm của cấu trúc địa chất sâu. Các đới dị thường trọng lực âm thường gặp ở các trũng sụt kiến tạo còn dị thường dương thường phát triển ở các khối nâng và tương ứng với chúng là các biểu hiện quặng hóa. Ví dụ trên đảo Giava hầu hết các mỏ quặng đồng, vàng đều nằm trong vùng dị thường trọng lực khu vực có giá trị dương, còn các mỏ thiếc, vomfram đều nằm trong vùng dị thường trọng lực khu vực có giá trị âm. Qui luật phân bố các vùng mỏ tương quan với các trường địa vật lý khu vực cũng thấy ở Nhật Bản và lãnh thổ Liên Xô cũ. Ở Việt Nam các trường dị thường từ, trọng lực khu vực cũng phản ánh khá rõ rệt các vùng cấu trúc. Các nhà nghiên cứu sinh khoáng và kiến tạo (Nguyễn Nghiêm Minh / 32/ đã sử dụng các tài liệu địa vật lý vào việc phân vùng sinh khoáng lãnh thổ Việt Nam (Bản đồ sinh khoáng Việt Nam, 1991)

Như vậy, rõ ràng là trong việc phân tích sinh khoáng hoặc tìm hiểu cấu trúc sâu của lãnh thổ, cũng như các cấu trúc chứa quặng riêng biệt, việc khai thác triệt để các thông tin địa vật lý, việc vận dụng tổ hợp địa chất - địa vật lý tối ưu đã trở thành những việc làm có ý nghĩa rất thiết thực, đặc biệt trong tìm hiểu các qui luật phân bố các mỏ quặng nhất là các vùng quặng sâu.

Như đã được minh chứng trong lý luận giữa sự phân bố của các mỏ quặng và cấu trúc sâu của vỏ quả đất có các mối phụ thuộc rất rõ rệt, rất có giá trị trong dự báo tìm kiếm. Vấn đề này đã được F.X.Moixeenco, N.P. Exicop nêu ra trong công trình của mình / 16/ như sau : có hàng loạt các mối phụ thuộc quan trọng giữa sự phân bố của mỏ quặng và cấu trúc của vỏ quả đất có tính qui luật. Chẳng hạn để dự báo các mỏ kim loại hiếm : đồng, chì, kẽm cần nghiên