

TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢNG BÌNH
KHOA NÔNG - LÂM - NGƯ



GIÁO TRÌNH TÀI NGUYÊN KHOÁNG SẢN
(Giáo trình lưu hành nội bộ)

Người biên soạn: Th.S Hoàng Anh Vũ

Quảng Bình, năm 2015

MỤC LỤC

| | |
|--|-----------|
| PHẦN I: NHỮNG VẤN ĐỀ CƠ BẢN VỀ KHOÁNG SẢN | 1 |
| CHƯƠNG I: ĐẠI CƯƠNG VỀ KHOÁNG SẢN | 1 |
| 1.1. Các thuật ngữ cơ bản..... | 1 |
| 1.2. Phân loại khoáng sản..... | 2 |
| 1.2.1. Phân loại khoáng sản..... | 2 |
| 1.2.2. Phân loại quặng | 3 |
| 1.3. Tổng quan về học phần | 4 |
| 1.3.1. Ý nghĩa của khoáng sản | 4 |
| 1.3.2. Sơ lược tình hình nghiên cứu và khai thác khoáng sản ở Việt Nam | 5 |
| CHƯƠNG II: THÀNH PHẦN VỎ TRÁI ĐẤT VÀ QUÁ TRÌNH TẠO QUẶNG... 6 | |
| 2.1. Cấu trúc và thành phần trung bình của vỏ trái đất | 6 |
| 2.1.1. Cấu trúc vỏ trái đất (VTĐ)..... | 6 |
| 2.1.2. Thành phần vỏ trái đất..... | 8 |
| 2.2. Các nguyên tố tạo đá, tạo quặng | 10 |
| 2.2.1. Nguyên tố tạo đá | 10 |
| 2.2.2. Nguyên tố tạo quặng..... | 10 |
| 2.2.3. Nguyên tố vừa tạo đá vừa tạo quặng | 11 |
| 2.3. Quá trình di chuyển, tập trung các nguyên tố và sự tạo mỏ | 11 |
| 2.4. Phương thức kết đọng mỏ khoáng..... | 13 |
| 2.5. Quá trình tạo khoáng và nguồn cung cấp vật chất..... | 14 |
| CHƯƠNG III: CẤU TRÚC MỎ KHOÁNG, THÂN KHOÁNG VÀ THÀNH PHẦN KHOÁNG..... | 15 |
| 3.1. Thân khoáng, hình thái, thế nằm và cấu trúc bên trong | 15 |
| 3.1.1. Khái quát về thân khoáng..... | 15 |
| 3.1.2. Hình dạng thân khoáng (thân quặng) | 16 |
| 3.2. Thành phần khoáng vật trong thân khoáng..... | 18 |
| 3.2.1. Thành phần khoáng vật | 18 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2.2. Nguồn gốc khoáng vật quặng | 18 |
| 3.2.3. Tổ hợp cộng sinh khoáng vật | 19 |
| 3.2.4. Nghiên cứu thành phần vật chất quặng/mỏ quặng | 19 |
| 3.3. Cấu tạo, kiến trúc quặng | 19 |
| 3.3.1. Cấu tạo quặng | 19 |
| 3.3.2. Kiến trúc quặng..... | 20 |
| PHẦN THỨ HAI: CÁC MỎ KHOÁNG CÔNG NGHIỆP | 21 |
| CHƯƠNG 4: KIM LOẠI ĐEN | 21 |
| 4.1. SẮT: Fe | 21 |
| 4.1.1. Tính chất và công dụng..... | 21 |
| 4.1.2. Đặc điểm địa hoá và các khoáng vật chứa Fe đặc trưng..... | 21 |
| 4.1.3. Các loại hình mỏ công nghiệp chủ yếu của Fe..... | 22 |
| 4.1.4. Các mỏ Fe ở Việt Nam..... | 24 |
| 4.2. MANGAN: Mn..... | 26 |
| 4.2.1. Tính chất và công dụng..... | 26 |
| 4.2.2. Đặc điểm địa hoá và các khoáng vật chứa Mn đặc trưng..... | 26 |
| 4.2.3. Các loại hình mỏ công nghiệp chủ yếu của Mn..... | 27 |
| 4.2.4. Các mỏ Mn ở Việt Nam..... | 28 |
| 4.3. CROM: Cr | 28 |
| 4.3.1. Tính chất và dụng..... | 28 |
| 4.3.2. Đặc điểm địa hoá và các khoáng vật chứa Cr đặc trưng | 28 |
| 4.3.3. Các loại hình mỏ công nghiệp chủ yếu của Cr | 29 |
| 4.3.4. Các mỏ Cr ở Việt Nam | 30 |
| 4.4. TITAN: Ti..... | 30 |
| 4.4.1. Tính chất và công dụng..... | 30 |
| 4.4.2. Đặc điểm địa hoá và các khoáng vật chứa Ti đặc trưng | 30 |
| 4.4.3. Các loại hình mỏ công nghiệp chủ yếu của Ti | 31 |
| 4.4.4. Các mỏ Ti ở Việt Nam | 31 |
| 4.5. VONFRAM VÀ MOLIPDEN: W, Mo..... | 33 |

| | |
|---|-----------|
| 4.5.1. Tính chất và công dụng..... | 33 |
| 4.5.2. Đặc điểm địa hoá và các khoáng vật chứa W, Mo đặc trưng | 33 |
| 4.5.3. Các loại hình mỏ công nghiệp chủ yếu của W, Mo | 34 |
| 4.5.4. Các mỏ W, Mo ở Việt Nam | 36 |
| CHƯƠNG 5: KIM LOẠI MÀU | 38 |
| 5.1. ĐỒNG: Cu | 38 |
| 5.1.1. Tính chất và công dụng..... | 38 |
| 5.1.2. Đặc điểm địa hoá và các khoáng vật chứa Cu đặc trưng..... | 38 |
| 5.1.3. Các loại hình mỏ công nghiệp chủ yếu của Cu..... | 39 |
| 5.1.4. Các mỏ Cu ở Việt Nam..... | 40 |
| 5.2. CHÌ, KẼM: Pb, Zn | 41 |
| 5.2.1. Tính chất và công dụng..... | 41 |
| 5.2.2. Đặc điểm địa hoá và các khoáng vật chứa Pb, Zn đặc trưng | 42 |
| 5.2.3. Các loại hình mỏ công nghiệp chủ yếu của Pb, Zn | 42 |
| 5.2.4. Các mỏ Pb, Zn ở Việt Nam | 43 |
| 5.3. NHÔM: Al | 44 |
| 5.3.1. Tính chất và công dụng của Al..... | 44 |
| 5.3.2. Đặc điểm địa hoá và các khoáng vật chứa Al đặc trưng..... | 45 |
| 5.3.3. Các loại hình mỏ công nghiệp chủ yếu của Al..... | 46 |
| 5.3.4. Các mỏ Al ở Việt Nam..... | 46 |
| 5.4. THIẾC: Sn | 47 |
| 5.4.1. Tính chất vật lý và công dụng | 47 |
| 5.4.2. Đặc điểm địa hoá và các khoáng vật chứa Sn đặc trưng | 47 |
| 5.4.3. Các loại hình mỏ công nghiệp chủ yếu của Sn | 48 |
| 5.4.4. Các mỏ Sn ở Việt Nam. | 49 |
| CHƯƠNG 6. NGUYÊN LIỆU CÔNG NGHIỆP HOÁ. | 52 |
| 6.1. MUỐI KHOÁNG | 52 |
| 6.1.1. Tính chất vật lý và công dụng | 52 |
| 6.1.2. Đặc điểm địa hóa và các khoáng vật đặc trưng..... | 52 |

| | |
|---|-----------|
| 6.1.3. Các loại hình nguồn gốc mỏ khoáng | 52 |
| 6.2. LƯU HUỖNH..... | 54 |
| 6.2.1. Tính chất vật lý và công dụng | 54 |
| 6.2.2. Đặc điểm địa hóa và các khoáng vật đặc trưng..... | 55 |
| 6.2.3. Các loại hình nguồn gốc mỏ khoáng | 55 |
| 6.3. PHOTPHO..... | 56 |
| 6.3.1. Tính chất vật lý và công dụng | 56 |
| 6.3.2. Đặc điểm địa hóa và các khoáng vật đặc trưng..... | 58 |
| 6.3.3. Các loại hình nguồn gốc mỏ khoáng | 58 |
| CHƯƠNG 7. NHÓM VẬT LIỆU XÂY DỰNG VÀ GỐM SỨ..... | 60 |
| 7. 1. Các đá magma, biến chất, carbonat dùng làm vật liệu xây dựng | 60 |
| 7.2. Cát, cuội, sỏi..... | 60 |
| 7.3. Felspat, sét, kaolin..... | 61 |
| PHẦN III: QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN KHOÁNG SẢN | 63 |
| CHƯƠNG 8: CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN TRONG PHÁP LUẬT VỀ KHOÁNG SẢN. HỆ THỐNG CƠ QUAN QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ KHOÁNG SẢN..... | 63 |
| 8.1. Một số khái niệm cơ bản về điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản và hoạt động khoáng sản | 63 |
| 8.1.1. Điều tra cơ bản về tài nguyên khoáng sản | 63 |
| 8.1.2. Hoạt động khoáng sản | 64 |
| 8.2. Chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn của cơ quan quản lý nhà nước về khoáng sản ở Trung ương..... | 65 |
| 8.2.1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (TN&MT)..... | 65 |
| 8.2.2. Cục Địa chất và Khoáng sản (ĐC&KS) Việt Nam | 66 |
| 8.2.3. Bộ Công Thương, Bộ Xây dựng..... | 68 |
| 8.3. Chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn của cơ quan quản lý nhà nước về khoáng sản ở địa phương | 69 |
| 8.3.1. Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương..... | 69 |
| 8.3.2. Sở TN&MT cấp tỉnh..... | 70 |

| | |
|--|-----------|
| 8.3.3. Ủy ban nhân dân cấp huyện, Ủy ban nhân dân cấp xã trong phạm vi nhiệm vụ, quyền hạn của mình..... | 72 |
| CHƯƠNG 9. CÁC CÔNG CỤ KINH TẾ TRONG QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN KHOÁNG SẢN..... | 73 |
| 9.1. Khái niệm, vai trò, ý nghĩa..... | 73 |
| 9.1.1. Khái niệm..... | 73 |
| 9.1.2. Vai trò..... | 73 |
| 9.1.3. Ý nghĩa..... | 73 |
| 9.2. Các công cụ kinh tế trong quản lý tài nguyên khoáng sản..... | 73 |
| 9.2.1 Chính sách thuế..... | 73 |
| 9.2.2. Phí..... | 78 |
| 9.2.3 Kí quỹ cải tạo, phục hồi môi trường trong hoạt động khai thác khoáng sản..... | 80 |
| 9.2.4 Đặt cọc và hoàn trả..... | 81 |
| 9.2.5 Quyền sở hữu..... | 81 |
| 9.2.6 Quỹ môi trường..... | 82 |
| 9.2.7 Ưu đãi, trợ cấp..... | 82 |
| 9.2.8 Bảo hiểm..... | 82 |
| 9.3. Ảnh hưởng của công cụ kinh tế đến quản lý tài nguyên khoáng sản..... | 83 |
| 9.3.1 Lợi ích..... | 83 |
| 9.3.2 Một số hạn chế trong việc sử dụng các công cụ kinh tế..... | 83 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO..... | 84 |

PHẦN I: NHỮNG VẤN ĐỀ CƠ BẢN VỀ KHOÁNG SẢN

CHƯƠNG I: ĐẠI CƯƠNG VỀ KHOÁNG SẢN

Các thuật ngữ cơ bản

KHOÁNG SẢN (KS): là khoáng vật, khoáng chất có ích được tích tụ tự nhiên ở thể rắn, thể lỏng, thể khí tồn tại trong lòng đất, trên mặt đất, bao gồm cả khoáng vật, khoáng chất ở bãi thải của mỏ.

TÀI NGUYÊN KHOÁNG SẢN (TNKS): Những tích tụ tự nhiên của các khoáng chất bên trong hoặc trên bề mặt vỏ trái đất, có hình thái, số lượng và chất lượng đáp ứng những tiêu chuẩn tối thiểu để có thể khai thác, sử dụng một hoặc một số loại khoáng chất từ các tích tụ này đem lại hiệu quả kinh tế tại thời điểm hiện tại hoặc tương lai.

TNKS được chia thành: TNKS xác định và TNKS dự báo.

KHOÁNG VẬT: là các hợp chất tự nhiên được hình thành trong các quá trình địa chất. Thuật ngữ "khoáng vật" bao hàm cả thành phần hóa học của vật liệu lẫn cấu trúc khoáng vật. Các khoáng vật có thành phần hóa học thay đổi từ dạng các nguyên tố hóa học tinh khiết và các muối đơn giản tới các dạng phức tạp như các silicat với hàng nghìn dạng đã biết. Công việc nghiên cứu khoáng vật được gọi là khoáng vật học.

QUẶNG: Đất đá hay thành tạo khoáng vật có chứa các hợp phần có ích với hàm lượng bảo đảm thu hồi chúng có lợi trong hoàn cảnh kinh tế - kỹ thuật hiện tại.

MỎ KHOÁNG SẢN: Tập hợp tự nhiên các khoáng sản, có số lượng tài nguyên, chất lượng và đặc điểm phân bố đáp ứng yêu cầu tối thiểu để khai thác, chế biến, sử dụng trong điều kiện công nghệ, kinh tế hiện tại hoặc trong tương lai gần

BIỂU HIỆN KHOÁNG SẢN: Tập hợp tự nhiên các khoáng chất có ích trong lòng đất, đáp ứng yêu cầu tối thiểu về chất lượng (quy định riêng), nhưng chưa rõ về tài nguyên và khả năng khai thác, sử dụng, hoặc có tài nguyên nhỏ chưa có yêu cầu khai thác trong điều kiện công nghệ và kinh tế hiện tại.

BIỂU HIỆN KHOÁNG HÓA: Tập hợp tự nhiên các khoáng chất có ích trong lòng đất nhưng chưa đạt yêu cầu tối thiểu về chất lượng hoặc chưa làm rõ được chất lượng của chúng.

THÂN KHOÁNG SẢN (THÂN QUẶNG/THÂN KHOÁNG): Tập hợp tự nhiên liên tục khoáng chất có ích đó được xác định chất lượng, kích thước và hình thái đáp ứng các chỉ tiêu hướng dẫn của khai thác công nghiệp.

ĐỔI KHOÁNG HÓA: Một phần của cấu trúc địa chất, trong đó có các thân khoáng sản hoặc các biểu hiện liên quan đến khoáng hóa như đổi biến đổi nhiệt dịch vây quanh khoáng sản, đổi tập trung khe nứt, đổi dập vỡ... thuận lợi cho tạo khoáng.

TRỮ LƯỢNG KHOÁNG SẢN: Tài nguyên xác định được tính toán theo kết quả các công tác thăm dò địa chất: làm rõ số lượng, chất lượng, điều kiện kỹ thuật mỏ, địa chất công trình – địa chất thủy văn, sinh thái, điều kiện khai thác và giá trị kinh tế.

TÀI NGUYÊN DỰ BÁO KHOÁNG SẢN: Tài nguyên chưa được xác định được tính toán trên cơ sở các tiền đề địa chất thuận lợi và so sánh tương tự với những mỏ đã biết, cũng như kết quả công tác đo vẽ địa chất, địa hóa, địa vật lý. Nhìn chung, TNDB được đánh giá theo vùng quặng, nút quặng, điểm quặng,....

ĐIỀU TRA CƠ BẢN ĐỊA CHẤT VỀ KHOÁNG SẢN: là hoạt động nghiên cứu, điều tra về cấu trúc, thành phần vật chất, lịch sử phát sinh, phát triển vỏ trái đất và các điều kiện, quy luật sinh khoáng liên quan để đánh giá tổng quan tiềm năng khoáng sản làm căn cứ khoa học cho việc định hướng hoạt động thăm dò khoáng sản.

HOẠT ĐỘNG KHOÁNG SẢN: bao gồm hoạt động thăm dò khoáng sản, hoạt động khai thác khoáng sản.

THĂM DÒ KHOÁNG SẢN: là hoạt động nhằm xác định trữ lượng, chất lượng khoáng sản và các thông tin khác phục vụ khai thác khoáng sản.

KHAI THÁC KHOÁNG SẢN: là hoạt động nhằm thu hồi khoáng sản, bao gồm xây dựng cơ bản mỏ, khai đào, phân loại, làm giàu và các hoạt động khác có liên quan.

Phân loại khoáng sản

Phân loại khoáng sản

Tùy theo tính chất và công dụng, có thể chia khoáng sản ra các nhóm khác nhau.

a. Khoáng sản nhiên liệu

+ Dầu mỏ và khí cháy;

+ Nhiên liệu cứng cháy: than bùn, than đá, than nâu, đá phiến cháy.

b. Khoáng sản kim loại

- + Sắt và hợp kim sắt: Fe, Mn, Cr, Mo, W, Ni, Co;
- + Kim loại cơ bản: Bi, Sb, Cu, Pb, Zn, Sn, As, Hg;
- + Kim loại nhẹ: Al, Ti, Zr;
- + Kim loại quý: Au, Ag, Pt;
- + Kim loại phóng xạ: U, Th;
- + Đất hiếm: TR, Ta, Nb; V, Be, Li.

c. Khoáng sản không phải là kim loại

+ *Khoáng chất công nghiệp:*

* Nguyên liệu hoá chất & phân bón: apatit, barit, fluorit, phosphorit, S tự sinh, pyrit, serpentin, than bùn...

* Nguyên liệu gốm sứ, thủy tinh và vật liệu chịu lửa: sét gốm, dolomit, feldspat, quartzit, magnesit, kaolin, cát thủy tinh, diatomit, disten – silimanit,...

* Nguyên liệu kỹ thuật và các nguyên liệu khác cho các ngành công nghiệp: graphit, talc, asbet, mica, thạch anh, bentonit, corindon, najdac, granat, glaucorit, vivialit, spat băng đảo, thạch anh quang áp,...

+ *Đá quý - nửa quý:*

* Đá quý: kim cương, rubi, saphyr,

* Đá bán quý: ngọc bích, chalcedon, topaz, thạch anh tinh thể, thiên thạch, peridot, huyền, gỗ silic hóa,...

* Đá tạc, mỹ nghệ: pyrophilit, đá hoa, cát kết,...

+ *Vật liệu xây dựng:*

* Vật liệu xây dựng tự nhiên: đá xây dựng các loại, cát, cuội sỏi,...

* Nguyên liệu để sản xuất vật liệu xây dựng: sét gạch ngói, sét xi măng, puzlan, laterit cho xi măng,.....

d. Muối khoáng: muối mỏ, thạch cao

e. Nước khoáng, nước nóng

1.2.2. Phân loại quặng

a. Phân loại quặng

1. Quặng giàu

2. Quặng trung bình

3. Quặng nghèo

Tùy thành phần khoáng vật quặng chiếm ưu thế, chia các kiểu quặng khác nhau:

➤ Quặng oxyt: Khoáng vật quặng dạng oxyt & hydroxyt: mỏ quặng Fe, Mn, Sn, U, Cr, Al

➤ Quặng silicat: Khoáng sản phi kim (mica, felspat, thạch anh, asbet,...)

➤ Quặng sulphur: Khoáng vật quặng dạng sulphur (galena, sphalerit, chalcopyrit, molibdenit, antimonit, ...), arsenur, antimonur, dang hợp chất với Bi, Se, Te.

➤ Quặng carbonat: một số mỏ: Fe, Mn, Mg, Pb, Zn, Cu, ...

➤ Quặng sulphat (SO_4): mỏ bari, stronsi

➤ Quặng phosphat (PO_4): đặc trưng cho P và hợp chất của nó.

➤ Halogenur (Cl^- , F^-): các mỏ muối (halit, sinvin,), fluorit.

➤ Kim loại và hợp chất tự sinh: Au, Ag, Cu, Pt, Bi,...

b. Chất lượng quặng: xác định bởi hàm lượng các nguyên tố có ích & hàm lượng chất có hại được quy định theo yêu cầu công nghiệp

c. Thành phần quặng

- Khoáng vật bao gồm: quặng (kim loại) & phi quặng (không kim loại)
- Tính chất: đồng nhất hay không đồng nhất
- Loại: đơn chất hay đa chất.
- Cấu tạo: chặt sít hay xâm nhiễm.
- Nguồn gốc: nội sinh hay ngoại sinh
- Nguyên sinh (cộng sinh) hay thứ sinh (thay thế)

Tổng quan về học phần

1.3.1. Ý nghĩa của khoáng sản

- Loại tài nguyên đặc biệt, không thể tái sinh;
- Loại tài nguyên hữu hạn của lòng đất.
- Loại tư liệu sản xuất hết sức quan trọng.

- Cơ sở để phát triển công nghiệp, quốc phòng và thương mại.

Mức độ hiểu biết điều kiện tự nhiên & sự giàu có về khoáng sản cũng như việc khai thác & sử dụng các tài nguyên đó là thước đo trình độ phát triển Kinh tế - xã hội và khoa học kỹ thuật của mỗi nước

1.3.2. Sơ lược tình hình nghiên cứu và khai thác khoáng sản ở Việt Nam

Các tài liệu khảo cổ : thời kỳ đồ đá (dụng cụ bằng đá), thời kỳ đồ đồng (trống đồng, tên đồng).

Ở các thời đại phong kiến: trước đây có đúc tiền,

- Thời Lê-Mạc có lúc khai thác đồng người (hàng ngàn):
- Thời Lê Cảnh Hưng (1740-1747) khai thác Cu ở Tuyên Quang, Au ở Thái Nguyên,...

- Thời thực dân Pháp: điều tra, địa chất, khoáng sản; tiến hành khai thác: than, Fe, Zn, Cr, Au, Ag, apatit,... nhiều nơi.

- 1945 –1954 (thời kháng Pháp): Ít chú ý vì chiến tranh.

- 1954 – 1975: Miền Bắc đẩy mạnh điều tra địa chất nghiên cứu & khai thác KS. Miền Nam ít quan tâm vì chiến tranh nhưng cũng có nghiên cứu và khai thác một số KS.

- 1975: Công tác lập bản đồ địa chất & điều tra KS từng bước đẩy mạnh có tính hệ thống từ tỷ lệ 1/500.000 đến 1/50.000; song song tìm kiếm – thăm dò các vùng có triển vọng. Hiện nay, ngày càng nhiều doanh nghiệp đầu tư vào lĩnh vực thăm dò – khai thác KS cả kim loại (Al, Au, Sn, W, Cr, Fe, Mn...) lẫn không kim loại (đá vôi, sét, dolomit, đá ốp lát,...) và ngay cả đá quý, nước khoáng.

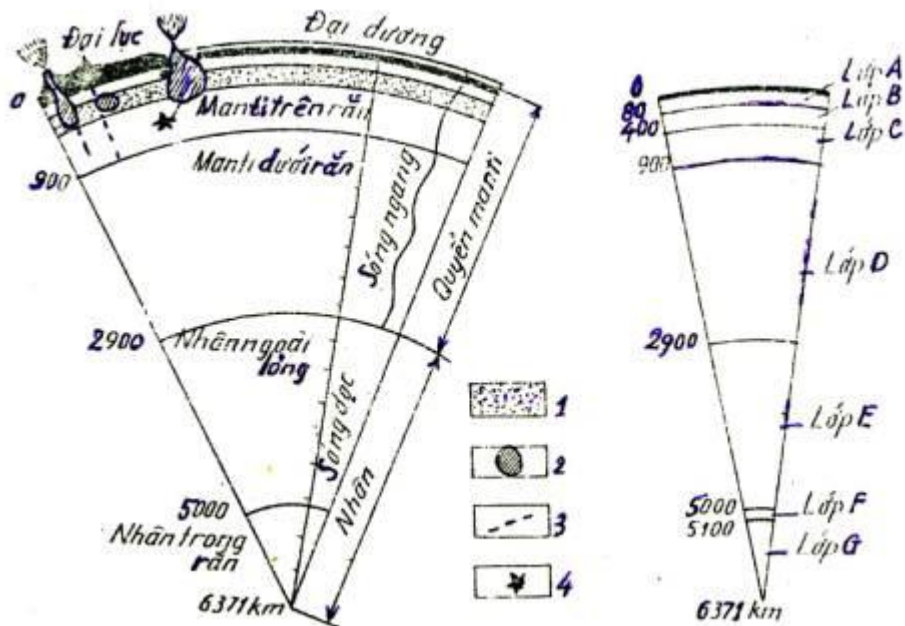
CHƯƠNG II: THÀNH PHẦN VỎ TRÁI ĐẤT VÀ QUÁ TRÌNH TẠO QUẶNG

2.1. Cấu trúc và thành phần trung bình của vỏ trái đất

2.1.1. Cấu trúc vỏ trái đất (VTĐ)

Các phương pháp địa vật lý, đặc biệt là phương pháp địa chấn cho phép người ta giả thuyết rằng trái đất được cấu tạo bởi một số quyển khác nhau về thành phần hay trạng thái vật chất. Ranh giới giữa các quyển là mặt phân chia bậc I. Mỗi quyển lại phân chia thành một số lớp và ranh giới giữa các lớp là mặt phân chia bậc II.

Cấu trúc bên trong vỏ trái đất gồm có: vỏ trái đất, quyển manti và nhân. Căn cứ vào sự thay đổi tốc độ sóng địa chấn, nhà địa chất học Oxtraylia K.E. Bulen cho rằng trái đất có 7 lớp: Lớp A (vỏ trái đất), các lớp B, C, D (quyển manti) và các lớp E, F, G (nhân)



Hình 2.1. Cấu trúc bên trong của trái đất

1. Quyển mềm; 2. Lò macma; 3. Đứt gãy sâu; 4. Tâm động đất

a. Vỏ trái đất

Vỏ trái đất gồm một phức hệ đá nằm trên mặt Môkhôrôvich. Đây là mặt phân chia vỏ trái đất với quyển manti mang tên nhà khoa học Nam Tư, người đề xuất vào năm 1909 (gọi tắt là mặt Môkhô).

Vỏ trái đất chiếm khoảng 1% thể tích và 0,5% khối lượng của trái đất. Vỏ có bề dày và cấu tạo không giống nhau:

Ở vùng đồng bằng bề dày: 35 - 40km

Ở vùng núi già tới: 50 - 60km, còn ở vùng núi trẻ có thể tới 80km.

Còn dưới lòng đại dương, chỗ nâng cao là nơi bề dày của vỏ vào khoảng 5 - 10km.

Vỏ trái đất cấu tạo không đồng nhất, ở trên mặt là đá trầm tích, tích đọng ở đại dương, biển hoặc ở lục địa. Thành phần gồm cát, sét, đá vôi, đolômit,... Bề dày đá trầm tích thay đổi từ 0 - 20km. Trong đá trầm tích tốc độ sóng dọc vào khoảng 4 - 5km/giây.

Dưới lớp đá trầm tích là lớp Granit, cấu tạo bằng đá trầm tích bị biến chất trong điều kiện nhiệt độ, áp suất cao và đá macma hình thành từ dung dịch silicat nóng chảy từ các lò macma trong lòng đất thoát ra. Đó là các đá gonalit, phiến thạch, đá hoa, và đá granit. Bề dày của lớp granit thay đổi từ khoảng 40km từ các thể núi tới khoảng 10km ở vùng đồng bằng, ở lòng đại dương lớp granit không có. Tốc độ sóng dọc trong lớp granit là 5,5 - 6,5km/giây.

Bên dưới lớp granit là lớp đá bazan, cấu tạo bởi đá macma bazơ và một phần nào ở lục địa bằng đá biến chất chặt sít giàu manhê và sắt. Bề dày của lớp bazan có thể tới 20 - 25km ở vùng đồng bằng 15 - 20km ở vùng núi; dưới đại dương lớp bazan rất mỏng. Tốc độ sóng dọc trong lớp bazan 6,5 - 7,2km/giây.

Người ta chia ra một số kiểu vỏ trái đất: kiểu vỏ lục địa, kiểu vỏ đại dương, và kiểu vỏ á lục địa, kiểu vỏ á đại dương.

b. Quyển manti

Quyển này chiếm 83% thể tích, 67% khối lượng trái đất và nằm từ ranh giới vỏ trái đất xuống tới độ sâu 2900km. Quyển manti được cấu tạo bằng đá siêu bazơ, nghèo silic nhưng giàu sắt và manhê vì thế quyển này có tên là quyển pêridôtit hay quyển sima.

Quyển manti chia làm 3 lớp: B, C, D. Hai lớp B và C tạo nên quyển manti trên (80 - 900km), còn lớp D - quyển manti dưới. Lớp B xuống tới độ sâu 400km và đặc trưng bởi sự tăng dần sóng địa chấn. Tuy nhiên ở độ sâu 100 - 250km dưới đại lục và 50 - 400km dưới đại dương là đới có tốc độ sóng địa chấn hạ thấp, độ

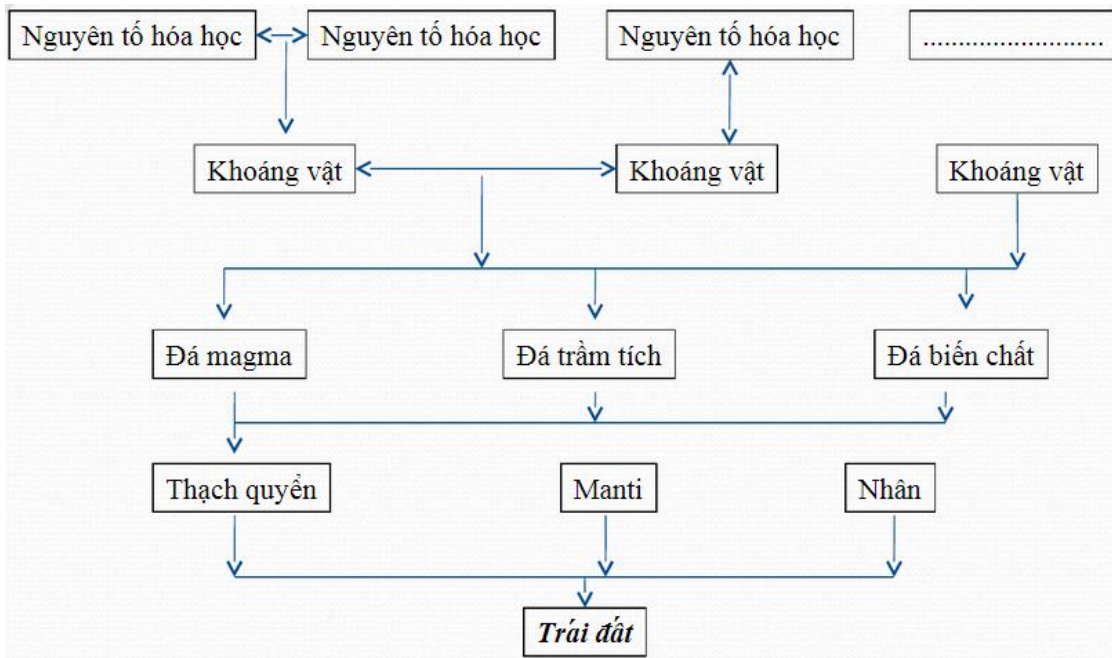
nhớt và tỉ trọng vật chất giảm (quyển mềm). Quyển mềm là đới hoạt động của trái đất, gây nên sự sửa đổi lại cấu trúc và thành phần của vỏ trái đất.

Quyển manti dưới nằm trong khoảng độ sâu từ 900 - 2900km. Tốc độ sóng địa chấn dọc tuy có tăng song rất chậm, đạt tới 13,6km/giây. Quyển này có tính chất một vật thể rắn ở trạng thái kết tinh, đặc trưng bởi thành phần giống nhau, chủ yếu là oxit manhe, oxit silic, và oxit sắt.

c. Nhân trái đất

Nhân trái đất chiếm 17% thể tích và gần 34% khối lượng trái đất. Nó bắt đầu từ độ sâu 2900km vào đến tâm trái đất và gồm 3 lớp: nhân ngoài (lớp E), lớp chuyển tiếp (lớp F), và nhân trong (lớp G). Thành phần vật chất và tính chất vật lý của nhân là một trong những vấn đề phức tạp nhất của địa chất học. Theo các tài liệu nghiên cứu địa chất thì nhân ngoài (2900 - 5000km) có tính chất của chất lỏng vì sóng ngang không đi qua được. Nhân trong được giả thuyết là rắn và lớp trung gian (5000 - 5100km) có tính chất chuyển tiếp.

Thành phần vỏ trái đất



Hình 2.2. Sơ đồ mô tả thành phần vật chất của trái đất

Việc nghiên cứu thành phần vật chất của trái đất chủ yếu được tiến hành dựa trên phân tích hàng chục ngàn mẫu vật lấy trên bề mặt hoặc trong các giếng khoan trong phạm vi lớp vỏ nông của trái đất. Thành phần vật chất ở dưới độ sâu chỉ được dự đoán thông qua các phương pháp nghiên cứu gián tiếp.

Các nguyên tố phổ biến nhất trong lớp vỏ trái đất là oxy, silic, nhôm, sắt, canxi, natri, kali mà magie. Tám nguyên tố này chiếm tới 98,5% tổng trọng lượng của lớp vỏ.

Bảng 2.1. Thành phần các nguyên tố cấu tạo nên vỏ trái đất (Masson - 1966)

| Thành phần | Trọng lượng (%) |
|----------------------------|-----------------|
| Oxy (O ₂) | 46, 60 |
| Silic (SiO ₂) | 27, 72 |
| Nhôm (Al) | 8, 13 |
| Sắt (Fe) | 5, 00 |
| Calci (Ca) | 3, 63 |
| Natri (Na) | 2, 83 |
| Kali (K) | 2, 59 |
| Magie (Mg) | 2, 09 |
| Titan (Ti) | 0, 44 |
| Hydrogen (H ₂) | 0, 14 |
| Các nguyên tố khác | 0, 83 |

Các nguyên tố (chủ yếu tạo đá): O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg, H, Ti, C, Cl, P, Mn chiếm >99,5% khối lượng VTĐ. Các nguyên tố còn lại (chủ yếu tạo quặng): chỉ chiếm 0,5% khối lượng VTĐ & phân bố không đồng đều.

Nhìn chung, khi số thứ tự các nguyên tố trong bảng tuần hoàn tăng => mức độ phổ biến (trị Clark) giảm. Các nguyên tố ở đầu bảng có hàm lượng gấp triệu, tỷ lần các nguyên tố ở cuối bảng.

Trong VTĐ, hàm lượng các nguyên tố so với trị Clark nơi cao nơi thấp (phân bố không đều). Tại các mỏ khoáng, nhiều nguyên tố kim loại có hàm lượng tăng gấp vạn lần so với Clark:

+ Zn (0,0083%), Cu (0,005%), Pb (0,0016%) có Clark nhỏ song dễ tập trung thành mỏ có quy mô đáng kể;

+ Ti (0,45%), V (0,009%) có trị Clark cao hơn nhưng chỉ tạo mỏ nhỏ, mỏ vừa; thậm chí là nguyên tố phân tán.

=> Khả năng phân tán hay tập trung của các nguyên tố không hoàn toàn phụ thuộc vào trị Clark

2.2. Các nguyên tố tạo đá, tạo quặng

2.2.1. Nguyên tố tạo đá

O, Si, Al, Na, K, Mg, Ca, P,... Các nguyên tố này là thành phần chính tạo nên khoáng vật tạo đá, ví dụ: Thạch anh, fenspat, canxit.

2.2.2. Nguyên tố tạo quặng

Cu, Pb, Zn, Ag, Au, Sb, Sn,..., các nguyên tố này là thành phần chính tạo nên khoáng vật quặng, ví dụ: Manhetit, galenit, sphalerit.

Các nguyên tố tạo đá chiếm khối lượng chủ yếu trong vỏ trái Đất; còn các nguyên tố tạo quặng chiếm tỷ lệ thấp, rất ít gặp, phần lớn thấy chúng trong các mỏ khoáng hay thân quặng. Những điểm khác biệt giữa các nguyên tố tạo đá và tạo quặng (bảng 2.2).

Bảng 2.2: Đặc điểm của các nguyên tố tạo đá và tạo quặng.

| Nguyên tố tạo đá | Nguyên tố tạo quặng |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Tầng điện tử ngoài cùng $8e^-$ - Điều kiện ngoại sinh dễ tập trung Al → bauxit, Ca → NaCl, Ca (carbonat). - Điều kiện nội sinh hàm lượng tăng không đáng kể, ít tập trung. - Có khả năng tạo khoáng vật nhóm oxit, slicat, carbonat, sulfat, fofat, ít tạo hợp chất với As, S, Sb. - Trong tự nhiên ít tạo khoáng vật tự sinh trừ graphit, kim cương và lưu huỳnh. - Có khả năng tạo khoáng vật có tinh hệ thấp, mạng kết tinh vững, khó nóng chảy, độ cứng cao, tỷ trọng thấp, trong suốt và nửa trong suốt, ánh thủy tinh. | <ul style="list-style-type: none"> - Tầng điện tử ngoài cùng đa số $18e^-$ - Điều kiện ngoại sinh dễ phân tán trừ sắt, nhôm, mangan. - Điều kiện nội sinh hàm lượng tăng đáng kể, độ tập trung cao. - Có khả năng tạo hợp chất với As, Sb, S để tạo nhóm khoáng vật sulfur. Tạo hợp chất oxit với Fe, Cr, Mn, Sn. - Dễ tạo hợp chất với oxi → oxit. - Có nhiều nguyên tố xuất hiện dưới dạng tự sinh: Au, Ag, Bi, Pt, Cu,... - Có khả năng tạo khoáng vật tinh hệ cao, mạng tinh thể yếu, dễ nóng chảy, độ cứng thấp, tỷ trọng cao, không trong suốt, ánh kim và bán kim. |

2.2.3. Nguyên tố vừa tạo đá vừa tạo quặng

Sắt và nhôm là nguyên tố vừa tạo đá vừa tạo quặng.

Ví dụ: Fe đóng vai trò là nguyên tố tạo đá trong olivin $(\text{Mg, Fe})_2 [\text{SiO}_4]$, tạo quặng trong manhetit Fe_3O_4 .

Tóm lại: Việc nghiên cứu những nguyên tố nào có khả năng tạo đá, tạo quặng hoặc vừa tạo đá vừa tạo quặng có ý nghĩa quan trọng nhằm giúp ta định hướng cho công tác tìm kiếm khoáng sản có hiệu quả.

2.3. Quá trình di chuyển, tập trung các nguyên tố và sự tạo mỏ

a. Các nhân tố bên trong làm di chuyển nguyên tố

- Mỗi liên kết giữa các nguyên tố

+ Ảnh hưởng đến cường độ, độ tan, nhiệt độ nóng chảy & sôi của các đơn chất & hợp chất hóa học ảnh hưởng khả năng di chuyển của các nguyên tố & các hợp chất do chúng tạo thành.

+ Các mối liên kết:

a- Liên kết cộng hóa trị (liên kết nguyên tử): khoáng vật bền vững cơ học (độ cứng & nhiệt độ nóng chảy cao, khó tan trong nước), khó di chuyển. VD: pyrit, nhiều khoáng vật sulphur, kim cương;

b- Liên kết kim loại: khoáng vật có khả năng dẫn điện, dẫn nhiệt tốt & có ánh mạnh. Phần lớn khó tan trong nước & khó di chuyển. VD: Cu, Au, Pt tự sinh,...

c- Liên kết phân tử: khoáng vật kém bền vững, độ cứng nhỏ, dễ nóng chảy, bốc hơi & di chuyển. VD: muối

* Trong thực tế, ít gặp khoáng vật có 1 liên kết; nhiều hợp chất tự nhiên có mỗi liên kết chuyển tiếp:

+ Các oxyt & muối oxalit: có liên kết giữa ion và cộng hóa trị.

+ As, Bi, Sb tự sinh: có liên kết giữa cộng hóa trị và kim loại.

+ Nikelin: có liên kết giữa ion & kim loại.

+ Nhiều khoáng vật sulphur: có liên kết cộng hóa trị là chính, xen lẫn liên kết ion & liên kết kim loại.

➔ Khả năng di chuyển của các đơn chất & hợp chất không giống nhau:

+ C (than, kim cương) rất khó di chuyển nhưng CO_2 dễ bốc hơi;

+ Ti nóng chảy ở 1720°C nhưng $TiCl_4$ nóng chảy ~ 500°C ;

- **Năng lượng ion hóa:** Là Năng lượng cần thiết tối thiểu để tách điện tử vành ngoài cùng khỏi nguyên tử trung hòa và biến nó thành cation.

- **Tính chất hóa học của các hợp chất:** Tính chất này quyết định khả năng di chuyển của các nguyên tố tạo thành hợp chất. Hợp chất bền vững về hóa học thường khó di chuyển.

- **Năng lượng ô mạng tinh thể:** Là Năng lượng cần thiết tối thiểu để tách 1 phân tử gam chất kết tinh ra thành cation và anion. Khoáng vật có năng lượng này lớn là chất khó nóng chảy và khó bay hơi.

- **Tính chất phóng xạ của các nguyên tố:** Sự phân hủy các chất phóng xạ tuy diễn ra chậm nhưng tạo ra những sản phẩm mới, dễ di chuyển (như He) hoặc khó di chuyển (như Pb). Năng lượng thoát ra do quá trình phân hủy góp phần làm tăng khả năng di chuyển của các nguyên tố.

- **Trọng lượng nguyên tử, trọng lượng riêng của các hợp chất:** Sự phân dị trọng lực trong quá trình kết tinh magma nóng chảy & quá trình trầm tích các vật liệu vụn cơ học trong các bồn dẫn đến sự tập trung các hợp phần có ích tạo thành mỏ khoáng.

b. Các nhân tố bên ngoài làm di chuyển nguyên tố

- **Nhiệt độ:** Sự tăng giảm nhiệt độ làm thay đổi trạng thái vật chất, gây nên sự phân dị do điểm nóng chảy, điểm sôi các chất không giống nhau:

+ Nhiệt độ tăng có thể làm các chất khác nhau dễ hòa lẫn thành dung dịch / chất nóng chảy đồng thể.

+ Ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng hóa học: - Sn nóng chảy 231,9°C; bay hơi 2360°C;

+ SiF_4 (khí) + $2H_2O$ (khí) \rightarrow SiO_2 (rắn) + $4HF$ (khí) : (Áp suất không đổi,) nhiệt độ tăng : phản ứng sang trái

- **Áp suất:** Ảnh hưởng rõ đối với quá trình khoáng hóa nội sinh:

+ Quyết định chiều hướng phát triển của các phản ứng hóa học:

SiF_4 (khí) + $2H_2O$ (khí) \rightarrow SiO_2 (rắn) + $4HF$ (khí) : (Nhiệt độ không đổi,) Áp suất tăng : phản ứng sang trái

+ Trong quá trình hậu magma: Áp suất bên ngoài giảm, dung dịch tạo khoáng xuyên lên trên vỏ trái đất.

- **Nồng độ:** Nồng độ nguyên tố cao hay thấp ảnh hưởng đến tốc độ di chuyển của các nguyên tố:

- + Nồng độ nguyên tố càng cao, khả năng di chuyển càng lớn và ngược lại
- + Vật chất có khuynh hướng khuếch tán / vận chuyển từ nơi nồng độ cao => thấp

2.4. Phương thức kết đọng mỏ khoáng

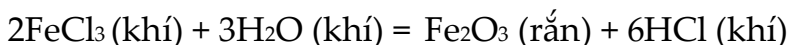
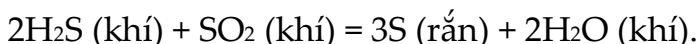
Vật chất được kết đọng trong các mỏ khoáng là do tính chất hoá học và điều kiện hoá lý của môi trường thay đổi từ trạng thái động sang trạng thái tĩnh.

Vật chất tạo khoáng có thể tồn tại ở các trạng thái khác nhau: khí, lỏng, rắn cơ học, dung dịch keo, dung dịch thật, dung dịch ion, phân tử.

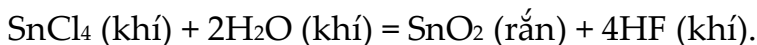
Vật chất trong tự nhiên được kết đọng theo các phương thức sau:

- Vật chất trực tiếp lắng đọng từ chất khí (do sự thăng hoa).
- Vật chất kết tinh do quá trình magma nguội lạnh.
- Vật chất thành tạo từ phản ứng phân hủy dung dịch cứng.
- Vật chất kết tinh từ dung dịch nước hay do sự bay hơi và quá bão hoà.
- Vật chất kết đọng từ dung dịch keo.
- Vật chất được thành tạo do các phản ứng hoá học

+ Giữa chất khí với chất khí:



Những phản ứng tương tự còn gặp trong quá trình khí thành sau magma.



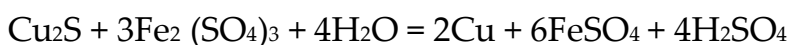
+ Giữa chất khí và dung dịch lỏng:

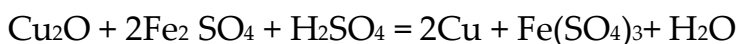


+ Giữa các dung dịch lỏng với nhau.

+ Giữa dung dịch lỏng với chất rắn.

+ Phản ứng oxy hoá khử có thể xảy ra giữa các chất tan trong dung dịch với nhau hay giữa dung dịch nước với chất rắn hoặc chất khí. Ví dụ: Đồng tự sinh được sinh thành do sulfur đồng bị oxy hoá hoặc oxyt đồng bị khử oxy:





- Vật chất được kết đọng do điều kiện hoá lý của môi trường và do đá vây quanh làm chất xúc tác.

- Sự hấp thụ nguyên tố kim loại của một số vật chất rắn cũng là nguyên nhân sinh thành khoáng vật.

- Vật chất được lắng đọng dưới dạng sinh hoá.

- Khoáng vật được thành tạo do tái kết tinh, tái tập hợp vật chất.

2.5. Quá trình tạo khoáng và nguồn cung cấp vật chất

Các mỏ khoáng được hình thành là do kết quả biểu hiện các quá trình tạo khoáng khác nhau thường rất phức tạp và lâu dài ở dưới sâu hay trên mặt vỏ trái đất. Dựa vào điều kiện thành tạo có thể chia ra 3 quá trình tạo khoáng dẫn đến hình thành các mỏ khoáng: quá trình tạo khoáng nội sinh, quá trình tạo khoáng ngoại sinh, quá trình tạo khoáng biến chất.

1. Quá trình tạo khoáng nội sinh.

Quá trình tạo khoáng nội sinh chủ yếu do các yếu tố nội lực của trái đất gây nên. Quá trình này xảy ra ở nhiệt độ cao, áp suất lớn đồng thời có sự tham gia của các hoạt động magma và kiến tạo. Năng lượng gây ra gồm phóng xạ và địa nhiệt, các chất bốc như (B, F, Cl, P, S,...).

Kết quả của quá trình tạo khoáng nội sinh tạo thành các mỏ magma thực sự, pegmatit, carbonatit, skacno, nhiệt dịch.

2. Quá trình tạo khoáng ngoại sinh.

Quá trình tạo khoáng ngoại sinh xảy ra ở điều kiện nhiệt độ và áp suất bình thường trên mặt đất hay đáy biển. Năng lượng cung cấp cho quá trình này chủ yếu là năng lượng mặt trời có sự tham gia của khí quyển, thủy quyển và sinh quyển.

Các khoáng vật sinh trước có nhiều nguồn gốc khác nhau khi chúng bị phong hoá, rửa lựa, di chuyển đến nơi thuận lợi về địa hình và môi trường hoá lý, chúng sẽ lắng đọng cho các loại hình mỏ khác nhau như phong hoá (tàn dư, trầm đọng) và trầm tích (cơ học, sa khoáng, hoá học, sinh hoá).

3. Quá trình tạo khoáng biến chất

Quá trình tạo khoáng biến chất xảy ra do nhiệt độ và áp suất tăng cao. Quá trình này làm cho các mỏ khoáng nội sinh hoặc ngoại sinh thay đổi không chỉ về thành phần vật chất mà cấu tạo và kiến trúc quặng cũng bị thay đổi một cách sâu sắc. Kết quả là tạo ra các mỏ do biến chất và bị biến chất (biến chất sinh).

CHƯƠNG III: CẤU TRÚC MỎ KHOÁNG, THÂN KHOÁNG VÀ THÀNH PHẦN KHOÁNG

3.1. Thân khoáng, hình thái, thế nằm và cấu trúc bên trong

3.1.1. Khái quát về thân khoáng

a. Định nghĩa: Thân khoáng (thân quặng) là những tích tụ khoáng sản có ranh giới rõ ràng hoặc chuyển tiếp từ từ với đá vây quanh. Mỗi thân khoáng đều liên quan đến nguồn gốc và cách thành tạo riêng.

Hình dạng, kích thước, cấu trúc bên trong và vị trí thân khoáng phụ thuộc vào cấu trúc địa chất, kiến tạo và thành phần của đá vây quanh.

Khái niệm về thân khoáng được dùng rộng rãi với tất cả các dạng khoáng sản kim loại, không kim loại và nhiên liệu. Thuật ngữ thân quặng có nghĩa hẹp hơn dùng để chỉ các thân khoáng sản kim loại (pyrit, apatit, mica,...). Theo thói quen người ta gọi: Vía than, tầng chứa dầu, vỉa hay thấu kính sét chịu lửa, lớp đá hoa, khối granit (đá ôplát),... mà không gọi là thân khoáng sản.

Tùy theo mức độ lộ hay ẩn mà phân ra thân quặng lộ (lộ thiên), nửa ẩn, ẩn (ngầm).

b. Dựa vào mối quan hệ giữa thân khoáng với đá vây quanh chia ra thân khoáng đồng sinh và thân khoáng hậu sinh:

Thân khoáng đồng sinh là những thân khoáng sinh thành đồng thời với đá vây quanh như mỏ magma thực sự, mỏ trầm tích và mỏ biến chất.

Thân khoáng hậu sinh là những thân khoáng sinh sau đá vây quanh như các mạch quặng nhiệt dịch xuyên cắt hoặc trao đổi thay thế với đá vây quanh.

c. Dựa vào hình thái hình học để phân định ranh giới thân khoáng với đá vây quanh:

Ranh giới thân khoáng rõ ràng thường gặp là những thân khoáng dạng mạch xuyên cắt đá vây quanh hoặc có dạng vỉa, dạng lớp nằm song song với đá vây quanh.

Ranh giới thân khoáng không rõ ràng là ranh giới có sự chuyển tiếp từ quặng sang đá vây quanh một cách từ từ. Việc xác định ranh giới thân khoáng không rõ ràng phải thông qua kết quả phân tích mẫu để khoanh ra các giá trị đồng hàm lượng.

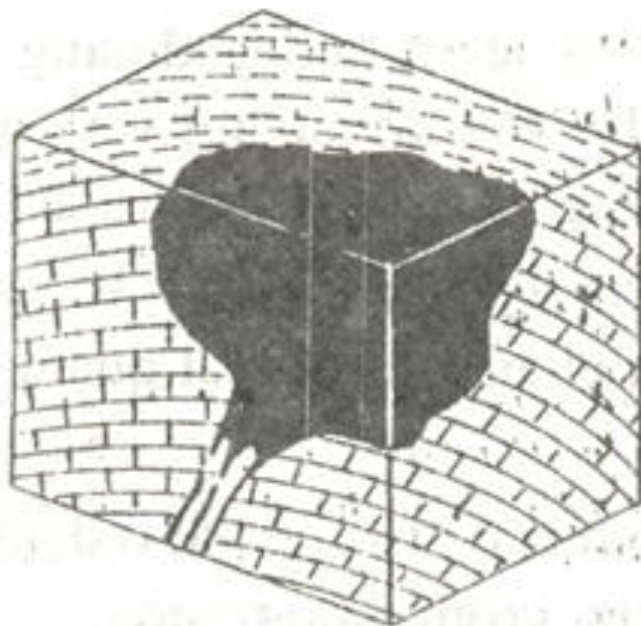
3.1.2. Hình dạng thân khoáng (thân quặng)

Căn cứ vào sự phát triển trong không gian của quặng mà người ta chia hình dạng thân quặng ra 3 loại sau:

a. Thân quặng đẳng thước:

Là những thân quặng phát triển theo 3 phương trong không gian tương đối bằng nhau, gồm các dạng sau:

- Bướu quặng: Có dạng méo mó, kích thước mỗi chiều khoảng từ vài chục mét đến vài trăm mét (Hình 3. 1).



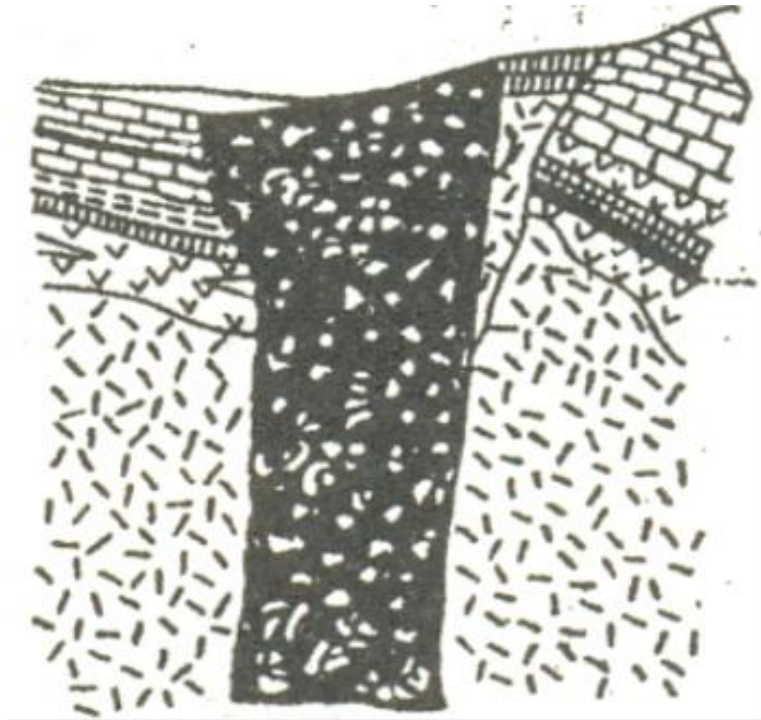
Hình 3. 1: Thân quặng dạng bướu

- Túi quặng: Có kích thước tương đương với túi khoáng, chúng được thành tạo theo kiểu lấp đầy các hố karsto có đáy hình phễu hoặc lòng chén.

- Ổ quặng: Là loại thân khoáng hay gập trong mỏ nội sinh và ngoại sinh, có kích thước từ vài mét đến vài chục mét.

b. Thân quặng dạng trụ:

Là những thân quặng có một phương phát triển hơn hẳn 2 phương còn lại, tạo nên thân quặng hình cột, hình ống. Tiết diện ngang thường có dạng hình tròn, hình bầu dục, thấu kính dẹt hoặc méo mó. Đường kính của tiết diện ngang từ vài chục mét đến vài trăm mét, chiều sâu của thân quặng thường thẳng đứng từ vài trăm đến vài nghìn mét. Đặc trưng là các mỏ phun khí núi lửa (lưu huỳnh), mỏ phún nổ (kimbeclit chứa kim cương) (Hình 3. 2).



Hình 3. 2: Thân quặng dạng ống (ống dăm kết chứa kim cương)

c. Thân quặng dạng tấm:

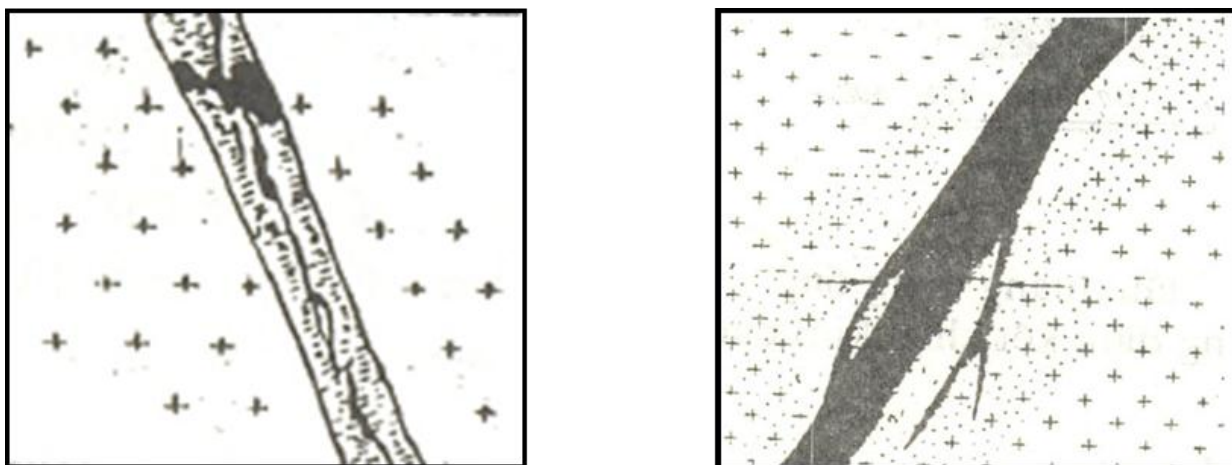
Là những thân khoáng phát triển theo 2 chiều (dài và rộng) trong không gian còn chiều thứ 3 (chiều dày) có kích thước nhỏ hơn nhiều so với 2 chiều kia, gồm các dạng sau:

- **Via quặng:** Là những thân quặng có bề dày ổn định 2 mặt gần song song nhau. Nếu via không có phân lớp đá xen kẽ gọi là via đơn giản, nếu via có các phân lớp đá xen kẽ gọi là via phức tạp. Đặc trưng cho các mỏ trầm tích chứa than, sắt, mangan, các mỏ dầu – khí.

- **Mạch quặng:** Là những khe nứt trong đá được khoáng chất lấp đầy, gồm có mạch đơn giản và mạch phức tạp (Hình 3. 4 a, b).



Hình 3. 3: Cấu trúc của vía khoáng phân lớp phức tạp



Hình 3. 4: Ranh giới thân quặng dạng mạch

- a- Ranh giới thân quặng dạng mạch đơn giản b- Ranh giới thân quặng dạng mạch phức tạp

3.2. Thành phần khoáng vật trong thân khoáng

3.2.1. Thành phần khoáng vật

Bất cứ thân khoáng nào cũng đều có sự tập trung của các nhóm khoáng vật nhất định. Thành phần khoáng vật gồm: khoáng vật tạo quặng và khoáng vật tạo đá (phi quặng hay mạch). Tỷ lệ giữa các khoáng vật tạo quặng & phi quặng khác nhau tùy loại mỏ

Ví dụ: Quặng Fe giàu: hầu hết là magnetit, hematit,...

Hàm lượng các kim loại trong các khoáng vật tạo quặng cũng rất khác nhau. Khoáng vật phi quặng nhiệt dịch chủ yếu là thạch anh, carbonat,...

3.2.2. Nguồn gốc khoáng vật quặng

❖ Gồm 2 loại:

a/ Nguồn gốc nội sinh: trực tiếp trong quá trình nội sinh, ban đầu

b/ Nguồn gốc ngoại sinh: hình thành trong quá trình địa chất xảy ra trên hoặc gần mặt đất

- Khoáng vật nội sinh thường là nguyên sinh;

- Khoáng vật ngoại sinh, có thể nguyên sinh (trầm tích) hay là thứ sinh) phong hóa / oxy hóa)

- Nhiều khoáng vật ngoại sinh thứ sinh phát triển ở phần trên thân khoáng nguyên sinh lộ trên mặt đất

Trong quặng, một kim loại có thể xuất hiện dưới dạng các khoáng vật khác nhau cộng sinh với nhau.

3.2.3. Tổ hợp cộng sinh khoáng vật

Để nghiên cứu quá trình tạo quặng, phân tích cộng sinh khoáng vật (D. X. Corjinski)

- Tổ hợp cộng sinh khoáng vật chỉ một nhóm khoáng vật sinh kèm với nhau trong một quá trình địa chất nhất định (*Breihaupt, 1848*).

- Là một tập hợp có tính quy luật của các khoáng vật được xem như một loạt khoáng vật cân bằng trong điều kiện nhiệt động cần & đủ được tạo ra trong một khoảng thời gian nhất định, ứng với một bậc cân bằng khoáng vật (*N. V. Petrovskaia*).

- Tổ hợp khoáng vật: - nghĩa rộng hơn tổ hợp cộng sinh khoáng vật, chưa thống nhất.

- Khái niệm chung: Gồm những khoáng vật thuộc một hoặc vài ba tổ hợp cộng sinh khoáng vật thành tạo trong những điều kiện hóa lý tương tự và phản ánh một thời đoạn biến đổi thành phần dung dịch khoáng (*R. M. Konstantinov, 1965*).

3.2.4. Nghiên cứu thành phần vật chất quặng/mỏ quặng

Nghiên cứu đặc điểm, tính chất, quy mô, cấu trúc, thế nằm mỏ khoáng, thân khoáng. Phương pháp được sử dụng: phân tích ảnh viễn thám, đo vẽ địa chất, địa hóa, trọng sa, địa vật lý, khai đào, khoan.

Phân tích thành phần hóa, thành phần khoáng vật sử dụng các phương pháp khác nhau tùy loại mỏ khoáng

3.3. Cấu tạo, kiến trúc quặng

3.3.1. Cấu tạo quặng

Cấu tạo quặng được xác định bởi hình dạng, kích thước và sự phân bố trong không gian của các tập hợp khoáng vật. Nghiên cứu cấu tạo quặng được tiến hành chủ yếu bằng mắt thường, tuy nhiên những loại cấu tạo nhỏ (vi cấu tạo) phải tiến hành nghiên cứu dưới kính hiển vi.

Dựa vào hình thái chia cấu tạo quặng ra 2 nhóm: cấu tạo đồng nhất và cấu tạo không đồng nhất, gồm: cấu tạo đốm phân tán; cấu tạo dải xen nhịp đều; cấu tạo mạch, dải; cấu tạo dạng da báo; cấu tạo vòng riềm; cấu tạo khung.

3.3.2. Kiến trúc quặng

Kiến trúc quặng được xác định bởi hình dạng, kích thước, trình độ kết tinh và sự phân bố trong không gian của các hạt khoáng vật, các mảnh khoáng vật và chất keo. Nghiên cứu kiến trúc quặng chủ yếu tiến hành dưới kính hiển vi, trừ những tinh thể lớn có thể quan sát được bằng mắt thường.

- *Dựa vào kích thước tuyệt đối chia ra:*

Kiến trúc hạt rất lớn > 20mm, hạt rất lớn 2 – 20mm, hạt vừa (trung bình) 0,2 – 2mm, hạt nhỏ 0,02 – 0,2mm, hạt rất nhỏ 0,002 – 0,02mm, vi hạt 0,0002 – 0,002mm, hạt keo khuyết tán < 0,0002mm.

- *Dựa vào hình dạng chia ra:*

Kiến trúc tấm, kiến trúc sợi, kim, que, kiến trúc găm mòn thay thế, kiến trúc đôi trạng, vỡ vụn, kiến trúc phân hủy dung dịch cứng, định hướng.

- *Dựa vào trình độ kết tinh chia ra:*

Kiến trúc hạt tự hình, hạt nửa tự hình, hạt tha hình, hạt đều, hạt không đều, kiến trúc keo.

Nghiên cứu cấu tạo, kiến trúc quặng có nhiều ý nghĩa về khoa học và thực tiễn quan trọng, đó là giúp xác định lại thứ tự sinh thành các khoáng vật, xác định tổ hợp cộng sinh khoáng vật, biến đổi sau tạo quặng, xác định nguồn gốc mỏ.

Ngoài ra, nghiên cứu cấu tạo và kiến trúc quặng còn giúp công tác chỉ đạo thi công các công trình tìm kiếm thăm dò mỏ đạt hiệu quả kinh tế, giúp cho ngành tuyển khoáng và luyện kim chọn được chu trình tuyển, luyện hợp lý.

Phần thứ hai: CÁC MỎ KHOÁNG CÔNG NGHIỆP

Chương 4: KIM LOẠI ĐEN

4.1. SẮT: Fe

4.1.1. Tính chất và công dụng

Sắt được người Ai Cập sử dụng 4000 năm trước công nguyên, sau đó là Trung Quốc, Ấn Độ. Từ thế kỷ XIII - XIV sắt được sử dụng rộng rãi trong nhiều nước. Vào thế kỷ XIV người ta đã biết xây dựng những lò thô sơ để luyện gang và thép. Sang thế kỷ XX ngành luyện kim đen phát triển mạnh, đặc biệt là sản xuất các loại thép hợp kim và thép đặc biệt, góp phần quan trọng vào việc đẩy mạnh tốc độ phát triển xã hội loài người.

Ở Việt Nam thời đại đồ sắt bắt đầu từ cuối Hùng Vương, phát triển vào thời đại Bà Trưng (cách đây khoảng 2000 năm).

Nói chung Fe chiếm vị trí quan trọng nhất trong công nghiệp luyện kim đen, màu, Fe chủ yếu dùng để luyện gang và thép.

Trong luyện gang hàm lượng C > 1,7%; luyện thép hàm lượng C < 1,7%. Để thu được thép có chất lượng cao thì trong sản xuất gang và thép, người ta thường cho thêm V, Mn, Cr, Ni, Co, Ti, W, Mo, S và C vào thép. Các nguyên tố này có độ dẻo, độ rắn, độ chống ăn mòn.

4.1.2. Đặc điểm địa hoá và các khoáng vật chứa Fe đặc trưng

1. Đặc điểm địa hoá

Trị số Clark: 4,6% (hàm lượng trung bình của sắt trong vỏ trái đất là 4,6%).

Sắt là kim loại phổ biến nhất trong vỏ trái đất, đứng hàng thứ 4 sau O, Si và Al. Fe có số thứ tự 26, trọng lượng nguyên tử 55,85 có hoá trị 2 và 3. Nhiệt độ nóng chảy 1535°C, nhiệt độ sôi 2735°C. Fe là nguyên tố vừa tạo đá vừa tạo quặng, trong điều kiện ngoại sinh có thể tập trung tạo thành mỏ nhưng không lớn.

Trong giai đoạn pegmatit: Fe không tạo mỏ nhưng vẫn ở dưới dạng manhetit.

Trong giai đoạn hậu magma: Fe có thể tập trung tạo thành mỏ có giá trị công nghiệp.

Trong điều kiện ngoại sinh: Fe tập trung nhiều hơn cả, chúng tạo thành mỏ có quy mô lớn, nhất là mỏ sắt trầm tích.

Trong điều kiện biến chất khu vực: Các mỏ sắt trầm tích biển bị biến chất tạo thành mỏ có giá trị.

2. Các khoáng vật chứa Fe đặc trưng

| | | |
|----------------------|---|---|
| - Manhetit | Fe_2O_3 | 72,4% Fe |
| - Hematit | Fe_2O_3 | 70% Fe |
| - Hydrohematit | $\text{Fe}_2\text{O}_3.n\text{H}_2\text{O}$ | 63 - 69% Fe, với $n < 1$ |
| - Gotit | HFeO_2 | 62,9% Fe |
| - Siderit | FeCO_3 | 48,2% Fe |
| - Samozit: Clorit Fe | $4\text{FeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ | (chứa FeO: 34,3 - 42,3%; Fe_2O_3 : 7,2 - 31,7%). |

4.1.3. Các loại hình mỏ công nghiệp chủ yếu của Fe

1. Mỏ magma muôn

Nhóm mỏ này ít phổ biến, quy mô không lớn, đứng hàng thứ yếu về mặt trữ lượng và sản lượng. Chia ra 2 thành hệ quặng:

a. Thành hệ titanomanhetit

Liên quan chặt chẽ với đá bazơ (gabro, anocozit, norit). Thân quặng có dạng mạch, thấu kính, ổ và xâm tán trong khối xâm nhập mẹ. Thành phần khoáng vật chính là manhetit hoặc titanomanhetit, ilmenit đôi khi có rutin; các khoáng vật sulfur (chancopyrit, bocnit), cromit và khoáng vật Pt. Quặng có kiến trúc sideronit và kiến trúc phân hủy dung dịch cứng đặc trưng. Quặng có hàm lượng Fe: 50 - 55%; Ti: 8 - 12%; V: 0,5 - 1%.

Quy mô của mỏ nhỏ, thường là nguồn cung cấp để tạo sa khoáng ilmenit.

Ở nước ta có mỏ Na Hoa - Yên Thái - Thái Nguyên.

b. Thành hệ manhetit - apatit:

Về nguồn gốc có liên quan với đá kiềm (sienit, sienit - clorit). Thân quặng có dạng thấu kính, dạng mạch. Thành phần khoáng vật chủ yếu là manhetit (80 - 90%); apatit (2 - 10%), một ít hematit, mica, fluorit, skapolit. Đặc điểm của loại mỏ này là hàm lượng quặng sắt coa (55 - 70%); P (2 - 4% hoặc lớn hơn).

Quy mô lớn nhưng ít gặp. Trên thế giới có mỏ Kirunavara (Thụy Điển).

2. Mỏ Skarno

Thành tạo trong đới tiếp xúc trao đổi giữa đá xâm nhập granitoid axit với đá carbonat. Thân quặng có dạng ô, thấu kính, dạng vĩa. Thành phần chủ yếu là manhetit, ít hematit với granat, pyroxen. Ngoài ra còn có khoáng vật quặng sulfur (pyrit, chancopyrit, arsenopyrit, sfalerit).

Các mỏ Fe skarno thường có quy mô nhỏ và trung bình nhưng thường gặp.

Việt Nam có Fe skarno ở Bản Lãng - Nà Rụa cách thị xã Cao Bằng 6 km về phí tây nam. Mỏ Fe Thạch Khê nằm trong trầm tích devon.

3. Mỏ sắt nhiệt dịch

Các mỏ Fe nguồn gốc nhiệt dịch có ý nghĩa công nghiệp nhỏ, ít gặp những nơi tập trung trữ lượng quặng kiểu này. Dựa vào thành phần quặng và điều kiện thành tạo, chia ra:

- Mỏ nhiệt dịch nhiệt độ cao: Mỏ mahetit ít gặp.

- Mỏ nhiệt dịch nhiệt độ trung bình: Thân quặng có dạng vĩa, thấu kính nằm trong đá vôi, sét vôi. Thành phần khoáng vật chính là siderit, ít pyrit, chancopyrit, sfalerit.

Trong quặng siderit hàm lượng Fe trung bình 30%; Pb, Zn, S mỗi loại 1,5%; Mn = 1,5 - 3,8%. Các thân quặng siderit hầu như đã bị oxy hoá và biến chất thành limonit có hàm lượng fe cao.

Ví dụ: Mỏ Bản Phẳng - Bắc Cạn.

4. Mỏ sắt trầm tích

Được thành tạo ở ven bờ biển hay đáy các ao hồ đầm lầy cung cấp 30% lượng sắt khai thác trên thế giới.

a. Mỏ sắt trầm tích biển

Thân quặng có dạng vĩa, lớp, kích thước lớn. Thành phần khoáng vật phụ thuộc vào chế độ trầm tích (Oxy, pH, nồng độ CO₂) của môi trường mà quặng sắt được lắng đọng dưới dạng oxit, silicat hoặc carbonat. Quặng có cấu tạo trứng cá hoặc hạt đậu.

Loại hình mỏ này rất phổ biến, quy mô lớn với trữ lượng hàng chục tỷ tấn.

Ví dụ: Mỏ Loranh ở Pháp có trữ lượng quặng 15 tỷ tấn.

b. Mỏ sắt trầm tích lục địa (ao hồ, đầm lầy)

Thân quặng dạng vĩa, thấu kính, ô; phổ biến nhưng quy mô nhỏ.

5. Mỏ biến chất

Thực chất là mỏ trầm tích bị biến chất phát sinh trong nguyên đại AK. PR. Thời kỳ sinh khoáng Fe quan trọng nhất là tiền Cambri (50% sản xuất Fe trên thế giới) và Jura - Creta (30%). Quặng có dạng lớp, dạng vỉa, kích thước lớn, gồm những dải quặng Fe, đá sùng với những dải mỏng manhetit - hematit và silic. Quặng có cấu tạo dạng dải hay vi uốn nếp. Hàm lượng quặng trung bình là 25 - 40% Fe, ở những lớp quặng giàu là 40 - 70% Fe.

Ví dụ: Mỏ Krivoiroc ở Liên Xô, mỏ Itabiri ở Brazil. Việt Nam có mỏ sắt Tòng Bá (Hà Giang); Ba Tơ (Quảng Ngãi).

6. Mỏ phong hoá

Được thành tạo do quá trình oxy hoá các mỏ sắt gốc hoặc do phong hoá các đá siêu bazơ tạo thành laterit Fe.

- Mỏ sắt thành tạo do phong hoá các đá siêu bazơ: Phát triển trên một diện tích rộng và dày hàng chục mét. Quặng gồm hydroxit Fe đôi khi chứa Cr, Ni, Co, Mn.

- Kiểu mỏ mũ sắt: Thành tạo do phong hoá các mỏ sulfur và siderit tạo nên quặng Fe nâu.

- Kiểu mỏ Fe thấm đọng quặng dưới dạng siderit hoặc limonit.

4.1.4. Các mỏ Fe ở Việt Nam

Việt Nam mỏ sắt xuất hiện ở nhiều nơi, riêng ở miền bắc có khoảng 180 mỏ và điểm quặng Fe thuộc nhiều loại hình nguồn gốc khác nhau. Tổng trữ lượng trên 1 tỷ tấn; phân bố ở Cao Bằng, Lạng Sơn, Thái Nguyên, Hà Giang, Hà Tĩnh, Yên Bái, Phong Hanh - Phú Yên.

1. Mỏ sắt Trại Cau - Thái Nguyên

Nằm trong xã Hoà Bình - huyện Đồng Hỷ - tỉnh Bắc Thái. Mỏ được phát hiện 1893 do nhà Địa chất Dessolier.

Quặng sắt phong hoá ở Trại Cau nằm kẹp giữa 2 đứt gãy lớn chạy gần song song với nhau theo phương tây bắc - đông nam. Thân vùng có nhiều mạch thạch anh, barit, diaba. Đá vây quanh thân quặng là đá vôi, đá vôi dolomit hoá tuổi carbon - pecmi.

Thân quặng có dạng mạch, thấu kính, đôi khi dạng vỉa bị vót nhọn theo đường phương và hướng dốc, đôi khi phân nhánh.

Thành phần khoáng vật quặng gồm manhetit, mactit, hematit và limonit với hàm lượng Fe > 50%; Pb, Zn, As mỗi loại < 0,04%. Khoáng vật không quặng

co cancit, dolomit, thạch anh, clorit. Đá vây quanh có hiện tượng clorit hoá, epidot hoá. Nguồn gốc nhiệt dịch nhiệt độ trung bình.

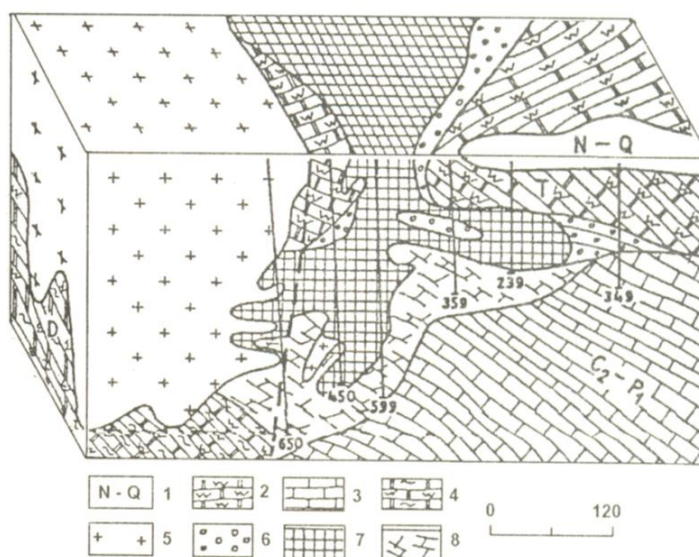
2. Mỏ sắt Thạch Khê - Hà Tĩnh

Mỏ Thạch Khê nằm ở huyện Thạch Hà - tỉnh Hà Tĩnh (Hình 2. 1). Mỏ được phát hiện năm 1962 do kết quả đo từ hàng không.

Mỏ sắt Thạch Khê nằm trong trầm tích devon theo đứt gãy tây bắc - đông nam (cấu trúc một nếp lồi đơn nghiêng): Gồm 2 tập (tập dưới: đá vôi, đá vôi hoá bề dày dự đoán 1000m; tập trên: đá sừng xen đá vôi, cát kết, bột kết, sét kết dày 700 - 1000m).

Trong vùng lộ ra 2 khối xâm nhập là Kiều Mộc và Nam Giới. Chủ yếu là đá granodiorit, granit biotit, granit hornblend thuộc phức hệ Pia Oắc. Trong khu mỏ có 2 thân quặng chính (Thân quặng 2 nằm trên thân quặng 1 dạng thấu kính kéo dài). Thân quặng manhetit gốc nằm trong tầng đá biến chất tiếp xúc nhiệt và biến chất tiếp xúc trao đổi (đá skarno pyroxen còn skarno pyroxen granat ít hơn).

Quặng chủ yếu là manhetit (Fe: 45 - 68%; trung bình 60%), ít hematit. Thứ yếu có ít sulfur, pyrit, sfalerit, chancopyrit.



Hình 2.1: Sơ đồ mỏ sắt Thạch Khê

- 1- Neogen Đệ tứ; 2- Đá sừng trong đá hoa Triat; 3- Đá vôi carbonat - Pecmi
- 4- Đá sừng trong đá hoa devon; 5- Granit; 6- Skarno mg – Ca; 7- Quặng manhetit;
- 8- Quặng Bruxit

3. Mỏ sắt Phong Hanh - Phú Yên

Mỏ nằm ở núi Đồng Tro thuộc thôn Phong Hanh - xã An Định - Tuy An - Phú Yên, tây nam thị trấn Chí Thạnh cách khoảng 2,5 km. Trong vùng mỏ có các đá biến chất tuổi tiền cambri. Thành phần thạch học: Đá phiến thạch anh mica, đá phiến kết tinh, đá phiến xerixit. Loại trầm tích neogen: Đá sét, sét bentonit chứa diatomit, các loại đá phun trào.

Thân quặng dạng thấu kính, dạng mạch. Thành phần khoáng vật gồm manhetit, ít hơn là pyrit, thạch anh, chancopyrit, đới oxy hoá có hematit, malachit, azurit. Trữ lượng 1.000.000 tấn.

4.2. MANGAN: Mn

4.2.1. Tính chất và công dụng

Mn được sử dụng nhiều trong kỹ thuật luyện kim và hoá học. Trong kỹ nghệ luyện kim dùng đến 95% quặng Mn, khai thác để sản xuất gang và thép. Các loại thép chứa Mn có độ dẻo và độ cứng lớn nên được dùng sản xuất bánh xe lửa, các loại máy nghiền. Để sản xuất pin khô người ta dùng quặng Mn với hàm lượng MnO_2 cao (không nhỏ hơn 80 - 85%). Dùng Mn để chế tạo acquy, làm pin, làm sơn, thuốc nhuộm.

4.2.2. Đặc điểm địa hoá và các khoáng vật chứa Mn đặc trưng

1. Đặc điểm địa hoá

Mn là nguyên tố hoá học kim loại có số nguyên tử 25, trọng lượng nguyên tử 54,938; trọng lượng riêng 7,2g/ml.

Trị số Clark là 0,1%; có 1 đồng vị bền vững là Mn^{55} . Mn có 5 hoá trị: 2, 3, 4, 7, 7. Trong điều kiện nội sinh gặp Mn^{2+} , trong điều kiện ngoại sinh Mn^{4+} thường đi cùng với Fe^{2+} , Fe^{3+} . Keo Mn mang dấu hiệu âm có khả năng hấp phụ các nguyên tố vi lượng Na, Li, K, Ca, Co, Ni, Cu, Zn. Trong điều kiện ngoại sinh Mn đi cùng với trầm tích silic.

2. Các khoáng vật chứa Mn đặc trưng

Mn tham gia trong gần 150 khoáng vật nhưng chỉ có 10 - 15 khoáng vật có ý nghĩa công nghiệp.

| | | |
|--------------|--------------------|-------------|
| - Pyroluzit | MnO_2 | 55 - 63% Mn |
| - Psilomelan | $nMnO.MnO_2.nH_2O$ | 35 - 60% Mn |
| - Manganit | $Mn_2O_3.H_2O$ | 60 - 69% Mn |
| - Haumanit | Mn_3O_4 | 65 - 72% Mn |

| | | |
|----------------|-----------------|--------------|
| - Braunit | Mn_2O_3 | 60 - 69% Mn |
| - Rodocrozit | $MnCO_3$ | 40 - 45% Mn |
| - Manganocacit | $(Ca, Mn) CO_3$ | 20 - 25% Mn. |

4.2.3. Các loại hình mỏ công nghiệp chủ yếu của Mn

1. Mỏ Mn skarno

Thân quặng thường có dạng bưôu, ở, vĩa nằm trong đới tiếp xúc giữa granitoid với đá carbonat. Quặng gồm các khoáng vật haumanit, braunit, rodonit, manhetit cộng sinh với pyroxen, granat, epidot, đôi khi gặp một ít sulfur Cu, Zn. Kiểu mỏ này ít phổ biến, ý nghĩa công nghiệp nhỏ.

2. Mỏ Mn nhiệt dịch

Thuộc thành hệ carbonat Mn có liên quan với đá xâm nhập axit và hoạt động núi lửa. Mỏ thành tạo trong điều kiện nhiệt độ từ trung bình đến thấp.

- Mỏ nhiệt dịch nhiệt độ trung bình:

Thân quặng ở dạng mạch, vĩa thay thế trao đổi với dung dịch nhiệt dịch. Thành phần khoáng vật gồm rodocrozit, rodonit, braunit, haumanit, pyroluzit, psilomelan, manhetit, pyrit và một số sulfur, thạch anh, barit.

- Mỏ nhiệt dịch nhiệt độ thấp:

Thân quặng có dạng mạch nhỏ, dạng ở. Thành phần khoáng vật gồm pyroluzit, psilomelan và các khoáng vật cancit, barit, canxedoan.

3. Mỏ Mn trầm tích: Gồm có 2 loại:

- Mỏ Mn trầm tích biển

Sự tích tụ mangan xảy ra ở đới ven bờ, cùng với trầm tích silic, đá vôi chứa silic có cấu tạo trứng cá.

Thân quặng dạng vĩa, thấu kính phân bố rộng. Gần bờ quặng oxyt (pyroluzit, psilomelan) biến đổi sang manganit, tiếp theo là carbonat. Quặng carbonat Mn thành tạo ở độ sâu hơn, thường chứa các tạp chất có hại cao (P, S, SiO_2) và hàm lượng Mn thấp, ít vượt quá 15%. Quy mô mỏ thường lớn và rất lớn.

Ví dụ: Mỏ Mn Tốc Tác - Cao Bằng.

- Mỏ Mn trầm tích ao hồ, đầm lầy

Hydroxit Mn cộng sinh với hydroxit Fe tạo thành những kết hạch hydroxit Fe - Mn. Quy mô nhỏ, ít có giá trị công nghiệp.

4. Mỏ Mn biến chất

Hình thành từ mỏ Mn trầm tích bị quá trình biến chất khu vực tác động, bị khử nước các khoáng vật hydroxit Mn biến thành haumanit, braunit; hydroxit Fe biến thành manhetit, hematit; Opan biến thành thạch anh, canxedoan. Quặng trở nên đặc xít, kiến trúc hạt biến tinh, hàm lượng Mn tăng cao.

Khi bị biến chất cao các oxit nguyên sinh của Mn chuyển thành silicat Mn: rodonit, butamit, granat Mn. Hàm lượng Mn giảm làm mất giá trị sử dụng trong luyện kim nhưng có thể sử dụng làm đá ốp lát.

Ngoài các loại hình mỏ nêu trên còn có thể gặp mỏ mủ Mn phát triển trên các mỏ Mn trong đới phong hoá và mỏ Mn thấm đọng. Quy mô và giá trị công nghiệp không đáng kể.

4.2.4. Các mỏ Mn ở Việt Nam

Mỏ Mn Tốc Tác - Cao Bằng: Được khai thác từ thời Pháp (năm 1938 - 1939).

Thân quặng dạng vỉa, chiều dày thay đổi từ 0,1 - 1,7m; trung bình là 0,6m với hàm lượng Mn 25 - 52%, trung bình 39 - 45%. Trong đó: Fe từ 8- 20%; P từ 0,2 - 0,3%; SiO₂ từ 1,92 - 2%. Khoáng vật quặng là pyroluzit, psilomelan, manganit, hydroxit Fe, manganocancit, rodocrozit; ngoài ra còn có ít hematit, rutin, pyrit, sfalerit. Thân quặng nằm trong thân đá vôi điệp Tốc Tác tuổi devon muộn.

Ngoài ra còn gặp các vỉa Mn ở khu Bản Khuông (huyện Trà Lĩnh) nó là phần kéo dài về phía đông nam của mỏ Tốc Tác. Thân quặng dài 2000 - 3000m; bề dày thân quặng từ 10 cm đến vài mét, trung bình 0,4 - 0,8m. Hàm lượng Mn > 4%.

4.3. CROM: Cr

4.3.1. Tính chất và dụng

Cr được sử dụng trong công nghệ luyện kim (50%), làm gạch chịu lửa 40%, trong công nghệ hoá học (10%). Trong kim loại người ta cho Cr vào thép để chế ferocrom (Cr: 60 - 70%) có độ dai, cứng và chống ăn mòn cao. Hợp kim đặc biệt được chế bằng Cr với Co (hoặc Ni) và W (hoặc Mo) dùng để mạ (mạ crom).

Trong luyện kim, Cr dùng để sản xuất gạch chịu lửa sử dụng trong lò lót lò mactanh và lò luyện kim màu.

Trong hoá học, Cr dùng làm nguyên liệu chế màu, làm thuốc thuộc da. Đồng vị phóng xạ Cr⁵⁰ dùng trong ngành y tế để chữa bệnh ung thư.

4.3.2. Đặc điểm địa hoá và các khoáng vật chứa Cr đặc trưng

1. Đặc điểm địa hoá

Trị số Clark của Cr: $8,3 \cdot 10^{-3}\%$. Cr liên quan chủ yếu với đá siêu bazơ (trong peridotit Cr có khi đạt đến 0,2%), Cr là nguyên tố ưa oxy. Trong tự nhiên Cr có 4 đồng vị bền vững với mức độ phổ biến: Cr⁵⁰ (4,31%); Cr⁵² (83,76%); Cr⁵³ (9,55%); Cr⁵⁴ (2,38%). Cr có 4 hoá trị (2, 3, 5, 6). Cr có hoá trị 3 bền vững nhất trong tự nhiên.

Trong điều kiện ngoại sinh không tạo thành khoáng vật mới nhưng Cr cũng giống như Fe đều di chuyển dưới dạng lỏng đọng trong sét tạo thành sa khoáng.

Dạng hợp chất linh động nhất của Cr trong tự nhiên là cromat.

2. Các khoáng vật chứa Cr đặc trưng

Trong tự nhiên nhiều khoáng vật chứa Cr nhưng có giá trị công nghiệp là crom spinel với công thức chung (Mg, Fe) (Cr, Al, Fe)₂ O₄:

| | | |
|---------------|---|---|
| - Cromit | FeCr ₂ O ₄ | 47 - 60% Cr ₂ O ₃ |
| - Ferocromit | Cr ₂ O ₃ | 18 - 62% Cr ₂ O ₃ |
| - Crompicotit | (Mg, Fe) (Cr, Al) ₂ O ₄ | 35 - 55% Cr ₂ O ₃ |
| - Alumocromit | Fe(Cr, Al) ₂ O ₄ | 50 - 65% Cr ₂ O ₃ |

4.3.3. Các loại hình mỏ công nghiệp chủ yếu của Cr

1. Mỏ crom magma sớm

Liên quan chặt chẽ với đá magma siêu bazơ và phân bố trong các khối đá mẹ. Thân quặng có dạng vĩa bám đáy, có ranh giới chuyển tiếp dần dần với đá vây quanh. Quặng thường có cấu tạo xâm nhiễm và đặc xít, dải. Nó hình thành do sự phân chia ở pha đầu kết tinh magma, những tinh thể cromit tạo nên thể xâm tán trong đá siêu bazơ. Mỏ crom magma sớm có quy mô lớn và phổ biến. Thành phần khoáng vật cromspinel cộng sinh với olivin và pyroxen.

2. Mỏ crom magma muộn

Được hình thành vào giai đoạn magma muộn do sự kết tinh từ dung thể chứa quặng có sự tham gia của thành phần chất bốc (H, C, S, P). Thân quặng có dạng thấu kính, dạng mạch nằm trong khối dunit và peridotit; ranh giới thân quặng và đá vây quanh khá rõ ràng. Quặng có cấu tạo đốm và đặc xít, kích thước tinh thể cromit khá lớn. Thành phần khoáng vật: Cromspinel, manhetit, olivin, pyroxen, khoáng vật thứ sinh là clorit, serpentin.

Kiểu nguồn gốc này có giá trị công nghiệp lớn hơn mỏ crom magma sớm.

3. Mỏ sa khoáng cromit

Trong quá trình phong hoá laterit các khối siêu bazơ chứa quặng cromit gốc có thể phát sinh các mỏ sa khoáng cromit có giá trị công nghiệp.

Ví dụ: Mỏ cromit sa khoáng Cổ Định - Thanh Hoá.

4.3.4. Các mỏ Cr ở Việt Nam

Ở Việt Nam có mỏ sa khoáng cromit Cổ Định - Thanh Hoá, phát hiện năm 1927, khai thác từ năm 1930 - 1931. Mỏ liên quan mật thiết với khối siêu bazơ núi Nưa có diện tích 60 km². Khối gồm đá dunit, peridotit, pyroxenit bị serpentin hoá mạnh thường bị các thể tường xuyên cắt.

Mỏ sa khoáng Cổ Định nằm ở phía đông khối núi Nưa có diện tích 40 - 50 km², dài 9 - 13 km, rộng 4 km. Gồm 3 thân quặng chính nằm trong trầm tích cát, cuội sỏi, dày tối đa 60 - 70m.

4.4. TITAN: Ti

4.4.1. Tính chất và công dụng

Ti kim loại được áp dụng trong công nghiệp máy bay, tên lửa và trong cấu tạo các thuyền dưới nước. Tạo thành hợp kim với kim loại màu nâng cao chất lượng thép. Hợp kim Ti bền gấp 3 lần so với hợp kim nhôm; gấp 5 lần so với hợp kim Mn. Hợp kim Ti nhẹ bằng 1/2 thép làm giảm trọng lượng kết cấu thép được 40% và có khả năng chống rỉ cao. Trong nước biển Ti bền vững như Pt.

Trong công nghiệp quốc phòng dùng Ti và hợp kim Ti để sản xuất vỏ xe tăng, bộ súng cối, tên lửa, đạn tự điều khiển, tàu chuyển và các quân trang khác.

4.4.2. Đặc điểm địa hoá và các khoáng vật chứa Ti đặc trưng

1. Đặc điểm địa hoá

Trị số Clark của Ti: 0,45%. Trong thiên nhiên Ti có 5 đồng vị bền vững với mức độ phổ biến: Ti⁴⁶ (7,93%), Ti⁴⁷ (7,25%), Ti⁴⁸ (73,94%), Ti⁴⁹ (5,51%), Ti⁵⁰ (5,34%).

Trong điều kiện trên mặt đất Ti tồn tại ở dạng hoá trị 4 chưa hề Ti hoá trị 2, 3 và Ti tự sinh. Ti phân tán trong các khoáng vật silicat Mg - Fe. Trong khoáng vật Ti có khả năng thay thế đồng hình Al, Mg, Zr, Fe và bị các nguyên tố Fe, Ta, Nb thay thế. Các khoáng vật Ti phần lớn lắng đọng trong pha magma muộn (ilmenit) hoặc trong pegmatit (rutin) và không đặc trưng cho giai đoạn magma sớm và nhiệt dịch.

2. Các khoáng vật chứa Ti đặc trưng

| | | |
|------------------|--------------------------|----------------------|
| - Rutin | TiO ₂ | 60% Ti |
| - Ilmenit | FeTiO ₃ | 31,6% Ti |
| - Titanomanhetit | (manhetit chứa Ti) | 25% Ti |
| - Sfen | CaTi[SiO ₄]O | 24% TiO ₂ |

4.4.3. Các loại hình mỏ công nghiệp chủ yếu của Ti

1. Mỏ magma muộn

Loại hình mỏ này thuộc thành hệ titanomanhetit và ilmenit liên quan mật thiết với gabro, anocozit. Thân quặng thường có dạng vỉa hoặc thấu kính ngắn. Quặng có cấu tạo xâm tán, đặc xít sideronit, phân hủy dung dịch cứng đặc trưng.

2. Mỏ ngoại sinh

Các mỏ tàn dư trong mỏ phong hoá hoá học: Được thành tạo do phong hoá các đá gabroid và các đá chứa hàm lượng ilmenit, rutin cao.

Mỏ sa khoáng cát ven biển thuộc loại cổ và hiện đại: Là loại hình có ý nghĩa chính của quặng Ti quan trọng sa khoáng bờ biển. Thành phần khoáng vật chính ngoài ilmenit, rutin còn có manhetit, monazit.

Mỏ có nguồn gốc biến chất: Liên quan với các phức hệ đá biến chất như đá phiến kết tinh, amfibolit, eclogit, quarzit.

4.4.4. Các mỏ Ti ở Việt Nam

1. Mỏ titanomanhetit Cây Châm - núi Chúa (Thái Nguyên)

a. Mỏ thuộc nguồn gốc magma muộn:

Mỏ gần Phú Lương cách thành phố Thái Nguyên 22 km. Mỏ liên quan đến khối gabro gồm gabro olivin, gabronorit, gabrodiaba, gabrodiorit, gabro pegmatit. Mỏ gồm 2 thân quặng chính.

- Thân quặng phía đông dài 500m, dày 30 - 50m, ăn sâu 100 - 200m.

- Thân quặng phía tây dài 650m, dày trung bình 35 - 40m, cá biệt 80m, ăn sâu tới 450m.

Quặng có thành phần chủ yếu là ilmenit, thứ yếu manhetit, các sulfur: Pyrit, chancopyrit, 70% quặng có hàm lượng ilmenit. Thành phần hoá học của quặng ilmenit: TiO₂ (53,5%); Fe₂O₃ (17,8%); FeO (25,4%); MgO (2, 11%); CaO (1,18%), ngoài ra còn chứa ít Cu, Nb, Ta, Mn.

b. Mỏ sa khoáng eluvi, deluvi:

Giáo trình Tài nguyên khoáng sản

Nằm gần trùng hay trùng với diện lộ của quặng gốc, chiều dày từ 10 - 30m. Hàm lượng ilmenit 100 - 200 kg/m³.- Thân quặng phía đông dài 500m, dày 30 - 50m, ăn sâu 100 - 200m.

Thân quặng phía tây dài 650m, dày trung bình 35 - 40m, cá biệt 80m, ăn sâu tới 450m.

Quặng có thành phần chủ yếu là ilmenit, thứ yếu manhetit, các sulfur: Pyrit, chancopyrit, 70% quặng có hàm lượng ilmenit. Thành phần hoá học của quặng ilmenit: TiO₂ (53,5%); Fe₂O₃ (17,8%); FeO (25,4%); MgO (2, 11%); CaO (1,18%), ngoài ra còn chứa ít Cu, Nb, Ta, Mn.

2. Mở sa khoáng ilmenit Xuân Thịnh - Sông Cầu - Phú Yên

Khu mỏ là một dải kéo dài theo phương á kinh tuyến và song song với bờ biển.

Mỏ này nằm trong đới quặng đèo cả - Long Hải thuộc đai núi lửa pluton rìa lục địa Đà Lạt. Quặng nằm trong các lớp bờ rời thuộc hệ đệ tứ, thống holoxen gồm 2 dải cát.

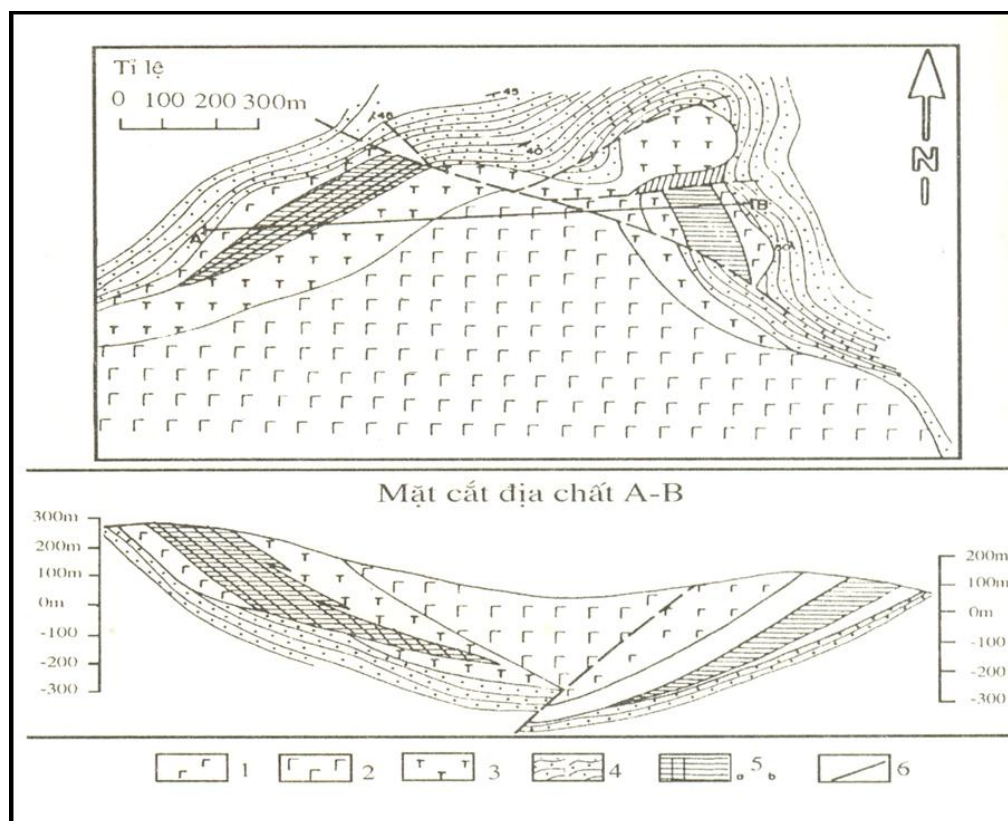
Dải 1: Phân bố ở xã Xuân Thịnh từ Phú Dương 1 đến Phú Dương 3 gồm: Cát thạch anh ilmenit, ít fenspat, mica.

Dải 2: Phân bố dọc đèo Cù Mông trên bán đảo Tuy Phong.

Mỏ xuân thịnh có 2 khu: Phú Dương và Từ Nham.

- Khu Xuân Thịnh: Thân quặng có dạng thấu kính, kéo dài hơi cong theo hướng á kinh tuyến dài 180m, rộng 25m, hàm lượng ilmenit 30 kg/m³, zircon 4,29 kg/m³; rutin 1,43 kg/m³; monazit 0,23 kg/m³.

- Khu Từ Nham: Thân quặng có dạng thấu kính, trữ lượng 2.195,384 tấn ilmenit.



Hình 2. 2: Sơ đồ địa chất mỏ Cây Châm

1- Gabro hạt nhỏ; 2- Gabro hạt lớn; 3- Gabro hạt trung

4- Đá trầm tích; 5- Quặng ilmenit (a: giàu; b: phân tán); 6- Đứt gãy

4.5. VONFRAM VÀ MOLIPDEN: W, Mo

4.5.1. Tính chất và công dụng

Vonfram: W được sử dụng trong công nghiệp điện và điện tử, máy rogen, trong kỹ thuật hàn nhiệt độ cao, tên lửa. Từ bột vonfram sản xuất carbua W có độ cứng và tính bền đáng kể.; dùng lau chùi (mài); sản xuất dụng cụ máy cưa, lưỡi khoan, dùng đạn chống tăng.

W cùng với Ni, Cr tạo thành hợp kim bền vững ở nhiệt độ cao. Trong luyện kim W thường được áp dụng như Fe - W để sản xuất thép hợp kim.

Molipden: Molipden được sử dụng rộng rãi trong ngành luyện kim đen 95%; dùng sản xuất thép hợp kim.

Molipden dùng trong công nghiệp hoá học, đồ gốm, sản xuất thủy tinh, kỹ thuật vô tuyến điện, kỹ thuật điện, dầu bôi ổ bi ở nhiệt độ cao, làm kính khó nóng chảy.

4.5.2. Đặc điểm địa hoá và các khoáng vật chứa W, Mo đặc trưng

1. Đặc điểm địa hoá

a. Vonfram:

Trị số Clark $1,3 \cdot 10^{-4}\%$, thường liên quan với granitoid. W có hoá trị thay đổi từ 4 - 6, W có hoá trị 2 và 3 không bền. Trong thiên nhiên W có 5 đồng vị: W^{180} : 0,13%; W^{182} : 26,41%; W^{183} : 14,4%; W^{184} : 34,64%; W^{186} : 28,4%. W tạo thành hợp chất với các chất bốc F, Cl, B, W là nguyên tố ưa oxy.

b. Molipden:

Trị số Clark: $1,7 \cdot 10^{-4}\%$, liên quan với đá axit. Mo có mặt trong nước biển, nước sông, trong thực vật, than và dầu mỏ. Mo là nguyên tố ưa lưu huỳnh. Trong điều kiện nội sinh có hoá trị 4; ngoại sinh Mo có hoá trị 6. Ở nhiệt độ cao Mo cộng sinh với Sn, Bi, Be, W; nhiệt độ trung bình và độ sâu vừa Mo cộng sinh với Cu.

2. Các khoáng vật chứa W, Mo đặc trưng

a. Các khoáng vật chứa Vonfram: Có trên 20 khoáng vật chứa W nhưng chỉ có 4 khoáng vật có giá trị:

- Vonframit $(Fe, Mn)WO_4$
- Fecberit $FeWO_4$
- Hupnerit $MnWO_4$
- Seelit $CaWO_4$

Các khoáng vật này bền vững trong điều kiện ngoại sinh và tích tụ sa khoáng có giá trị.

b. Các khoáng vật chứa Mo: Hiện nay có khoảng 30 khoáng vật chứa Mo nhưng chỉ có 1 số khoáng vật có giá trị:

- Molipdenit MoS_2
- Vunfenit $PbMoO_4$
- Povelit $Ca(MoW)O_4$
- Molipdit $Fe(MoO_4)_3 \cdot 8H_2O$.

4.5.3. Các loại hình mỏ công nghiệp chủ yếu của W, Mo

1. **Vonfram:** Vonfram gặp trong các mỏ skarno, nhiệt dịch và sa khoáng nhưng quan trọng nhất là mỏ skarno và nhiệt dịch.

a. Mỏ skarno

Thân quặng seelit thường nằm trong đới tiếp xúc giữa đá xâm nhập granitoid và đá carbonat. Mỏ có quy mô từ vừa đến lớn, hơn 50% trữ lượng quặng W thăm dò trên thế giới thuộc loại hình skarno. Seelit liên quan tới skarno granat pyroxen. Các khoáng vật này phân bố đều trong đá silicat cũng như tạo thành các ổ lấp đầy khe nứt. Cùng với chúng có thạch anh và sulfur: pyrotin, molipdenit, sfalerit, galenit, chancopyrit, pyrit. Hàm lượng trung bình WO_3 trong giới hạn 0,3 - 0,5 đến 2%.

b. Mỏ nhiệt dịch

Mỏ khí hoá nhiệt dịch nhiệt độ cao

Liên quan với granit axit ở dạng mạch thạch anh - vonframit với sự phát triển quá trình greizen hoá mạnh. Khoáng vật quặng chính là vonframit, ít hơn có hupnerit, thứ yếu là casiterit, molipdenit, seelit, bismutin, arsenpyrit, pyrit và các sulfur khác.

Khoáng vật mạch có tuamalin, thạch anh; thứ yếu topa, berin, fluorit, felspat.

Mỏ nhiệt dịch nhiệt độ trung bình - thấp

Thuộc thành hệ seelitfecberit - stibnit liên quan với đá phun trào andezit - dazit, riolit, granit pocfia nằm gần mặt đất. Thành phần khoáng vật bao gồm fecberit, seelit, stibnit, thạch anh (canxedoan), đôi khi co cinaba, telua, vàng, bạc.

1. 3/ Mỏ sa khoáng:

Loại mỏ này rất ít phổ biến song quy mô thường nhỏ, hình thành do quá trình phong hoá các mỏ đá gốc nêu trên (cung cấp gần 75% sản xuất tinh quặng W thế giới). Ở nước ta sa khoáng vonfram gặp ở Tỉnh Túc (Cao Bằng) được khai thác cùng với casiterit.

2. Molipden: Về nguồn gốc mỏ molipden gặp trong 3 loại hình sau: Skarno, nhiệt dịch nhiệt độ cao và nhiệt dịch nhiệt độ trung bình.

a. Mỏ molipden skarno

Loại hình định vị ở nơi tiếp xúc giữa granit axit và granitdiorit với các đá vôi và dolomit. Khoáng vật quặng chính là seelit có dạng hạt phân tán và những mạch nhỏ thạch anh với molipdenit, bismutin, chancopyrit. Molipdenit thành tạo sau các khoáng vật tạo đá skarno đi cùng với thạch anh xuyên cắt qua skarno. Hàm lượng quặng Mo: 0,1 - 0,2%; WO_3 : 0,5 - 1%; Bi: 0,2%. Giá trị công nghiệp được xếp ở hàng thứ yếu.

b. Mỏ molipden nhiệt dịch nhiệt độ cao

Ở dạng mạch thạch anh - molipdenit thường đi cùng với vonfram, casiterit, bismutin cũng như greizen chứa Mo liên quan với granit axit. Hàm lượng molipden trong quặng cao (1% hoặc lớn hơn), tuy nhiên trữ lượng có giới hạn, ý nghĩa công nghiệp ở hàng thứ yếu. Các mỏ kiểu này phổ biến rộng rãi ở nước ta như Sapa, núi Sam, vùng Bảy Núi, núi Sập, Bà Rịa, Long Khánh, Hàm Tân, Phan Thiết, Phan Rang, Nha Trang, Cam Ranh, Đèo Cả.

c. Các mỏ nhiệt dịch nhiệt độ trung bình Mo và Cu - Mo

Kiểu khoáng hoá Mo - Cu: Mạch quặng nằm trực tiếp trong các đá granit biotit, granit biotit có hornblend, granitdiorit. Thành phần chủ yếu là thạch anh, plagiocla (oligocla, andezin), felspat K, biotit và một ít hornblend; khoáng vật phụ gồm có apatit, zircon, sfen.

Khoáng hoá Cu - Mo biểu hiện ở các dạng: Mạch thạch anh - felspat có molipdenit tinh thể hoa hồng và những mạch nhỏ thạch anh - molipdenit vảy nhỏ trong granit; mạch thạch anh - chancopyrit (có chiều dày 5 - 10cm) xuyên cắt qua granit. Khoáng vật chủ yếu là molipdenit, chancopyrit; thứ yếu có pyrit, sfalerit, galenit, bismutin, pyrotin, arsenopyrit, ilmenit, rutin, sfen và casiterit.

Tập hợp khoáng vật trên tạo thành 2 giai đoạn:

- Giai đoạn thạch anh felspat - molipdenit: tạo quặng Mo.
- Giai đoạn thạch anh - chancopyrit: tạo quặng Cu. Đá vây quanh bị biến đổi mạnh (Xerixit hoá, clorit hoá).

4.5.4. Các mỏ W, Mo ở Việt Nam

1. Các mỏ vonfram

a. Mỏ vonfram ở Tĩnh Túc - Cao Bằng: Vonfram đi cùng với mạch thạch anh - casiterit. Nguồn gốc nhiệt dịch nhiệt độ cao.

b. Mỏ vonfram ở Túy Loan - huyện Hoà Vang - Đà Nẵng

Gồm các thân quặng dạng mạch, dạng ổ, chiều dày các mạch thay đổi. Mỏ liên quan đến đá granit thuộc phức hệ Bà Nà. Thành phần khoáng vật quặng là vonframit, ngoài ra còn có khoáng vật chứa Sn đi cùng. Đá vây quanh có hiện tượng greizen hoá. Nguồn gốc nhiệt dịch nhiệt độ cao.

c. Mỏ sa khoáng vonfram:

Gặp ở Tĩnh Túc - Cao Bằng được khai thác cùng với casiterit.

2. Các mỏ molipden

Ở nước ta molipden phổ biến rộng rãi như: Sapa, núi Sam, vùng Bảy Núi, núi Sập, Bà Rịa, Long Khánh, Hàm Tân, Phan Thiết, Phan Rang, Nha Trang, Cam Ranh, đèo Cả.

a. Ở Sapa các mạch thạch anh - molipdenit có trong đới nội tiếp xúc của đá xâm nhập cũng như trong các đá vây quanh. Cấu trúc vành mỏ bao gồm các phức hệ đá trầm tích, biến chất - đá phiến biotit, greis và amfibolit thuộc hệ tầng Sinh Quyền. Thành phần khoáng vật quặng chủ yếu là molipdenit, pyrit; thứ yếu có chancopyrit, bismutin, sfalerit, pyrotin, hematit, manhetit. Khoáng vật mạch chủ yếu là thạch anh, felspat, ít hơn có fluorit. Quặng có cấu tạo xâm tán. Quá trình tạo quặng gồm 2 giai đoạn:

- Giai đoạn thạch anh - molipdenit là giai đoạn tạo quặng chính.
- Giai đoạn thạch anh - sulfur.

Sản phẩm có giá trị của 2 giai đoạn là Bi. Đá vây quanh có hiện tượng thạch anh hoá.

b. Ở núi Sam

Các mạch thạch anh - molipdenit nằm ngay trong khối granit. Đó là loại granit biotit sáng màu. Thành phần khoáng vật quặng chủ yếu là molipdenit; thứ yếu có pyrit, chancopyrit, bismutin, galenit, sfalerit, pyrotin, manhetit, hematit, ilmenit, casiterit. Khoáng vật mạch có thạch anh, felspat. Quặng được thành tạo ở 2 giai đoạn chính:

- Giai đoạn thạch anh - felspat - molipdenit: Molipdenit là khoáng vật quặng chủ yếu. Giữa các vảy molipdenit có casiterit hạt nhỏ (1 - 2 mm). Đá vây quanh mạch bị biến đổi nhiệt dịch thạch anh hoá, greizen hoá.

- Giai đoạn thạch anh - sulfur: Gồm các khoáng vật có ý nghĩa công nghiệp: Bismutin, bismutin tự sinh, galenobismut (nằm ở phía tây và phía đông khối granit núi Sam). Đá vây quanh có hiện tượng xerixit hoá, clorit hoá. Khoáng sản chính là Mo.

Chương 5: KIM LOẠI MÀU

5.1. ĐỒNG: Cu

5.1.1. Tính chất và công dụng

Ở nước ta nghề khai thác Cu bắt đầu cách đây từ 4000 - 25000 năm (các nền văn hoá Phùng Nguyên cuối thời kỳ đồ đá mới - buổi đầu thời đại đồng thau. Từ xa xưa loài người đã biết sử dụng Cu để làm vũ khí như mũi tên, trống đồng, nồi đồng.

Ngày nay Cu được sử dụng trong kỹ thuật điện, trong công nghệ máy mô, ô tô, chế tạo máy hoá học, chân không tủ lạnh, lò sưởi và nhiều công cụ khác. Hợp kim Cu với Sn, Al, pb, Si, Be, Zn được áp dụng rộng rãi.

5.1.2. Đặc điểm địa hoá và các khoáng vật chứa Cu đặc trưng

1. Đặc điểm địa hoá

Trị số clark: 0,01%, liên quan với đá magma bazơ. Đồng là nguyên tố ưa S có hoá trị 1 và 2; trong môi trường hoang nguyên Cu^{2+} có khả năng di chuyển cao; dưới ảnh hưởng của các ion CO_3^{2-} , SiO_3^{2-} , PO_4^{3-} ; Cu lắng đọng ở dạng photphát, carbonat, silicat ngậm nước. Hợp chất phức của Cu (hữu cơ và vô cơ) có ý nghĩa quan trọng trong quá trình di chuyển Cu.

2. Các khoáng vật chứa Cu đặc trưng

Trong tự nhiên đã biết 240 khoáng vật chứa Cu nhưng chỉ có các khoáng vật sau có giá trị:

| | | |
|----------------------------|--|-------------|
| - Chancopyrit | CuFeS_2 | 34,5% Cu |
| - Bocnic | Cu_5FeS_4 | 39 - 66% Cu |
| - Covelin | CuS | 66,4% Cu |
| - Chancozin | Cu_2S | 79,8% Cu. |
| - Quặng Cu xám: Tetraedrit | $3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$ | 51,5% Cu |
| - Tenatit | $3\text{Cu}_2\text{SAs}_2\text{S}_3$ | |
| - Enacgit | Cu_3AsS_4 | 49,8% Cu |
| - Malachit | $\text{CuCO}_3\text{Cu}(\text{OH})_2$ | 37,1% Cu |
| - Azurit | $2\text{CuCO}_3\text{Cu}(\text{OH})_2$ | 55,3% Cu |
| - Crizocon | $\text{CuSiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ | 36,1% Cu |

- Cuprit Cu_2O 88,8% Cu

5.1.3. Các loại hình mỏ công nghiệp chủ yếu của Cu

1. Mỏ sulfur Ni - Cu dung li

Thành tạo do sự dung li của magma siêu bazơ, bazơ. Thân quặng có dạng xâm tán lót đáy (lòng chảo) dưới các thể xâm nhập, ngoài ra còn có dạng mạch tiêm nhập ngoài thể đá xâm nhập mẹ. Thành phần khoáng vật quặng chủ yếu là pyrotin chứa Ni, penlandit, chancopyrit và manhetit; ngoài Cu, Ni trong quặng còn chứa Co, Pt; hàm lượng Cu trung bình 1 - 2%. Việt Nam có loại mỏ này ở Bản Phúc, Sơn La.

2. Mỏ Cu skarno

Mỏ này khá phổ biến nhưng không tạo thành mỏ lớn. Hình dạng thân quặng không đều. Khoáng vật quặng là chancopyrit, bocnit, pyrit, sfalerit, ít hơn có pyrotin, galenit; hàm lượng Cu trong quặng thay đổi từ 2 - 10%. Khoáng vật phi quặng có granat, epidot, cancit.

3. Mỏ nhiệt dịch

Mỏ nhiệt dịch nhiệt độ trung bình:

- Quặng Cu pocfia với Mo: Loại mỏ này nằm trong khối granodiorit - pocfia, granit pocfia và trong các đá khác bị quá trình nhiệt dịch làm biến đổi. Các đá vây quanh bị biến đổi mạnh cho đến khi chuyển thành quazit thứ sinh. Thành phần khoáng vật chancopyrit, molipdenit, pyrit, sulfur của Cu, Pb, Zn. Các thân quặng lớn nhưng hàm lượng nghèo. Quặng có chất lượng tốt ở đới làm giàu sulfur thứ sinh và đới oxy hoá.

- Quặng Cu: Thành phần khoáng vật, cộng sinh với pyrotin, sfalerit, chancopyrit, thạch anh, xerixit, barit. Thân quặng có dạng thấu kính, dạng mạch. Đá vây quanh là đá phun trào trung tính hoặc bazơ (xpilit). Trong đới oxy hoá đôi khi có quặng Fe nâu chứa Au.

- Đồng dạng mạch: Thân quặng đặc trưng là dạng mạch. Thành phần quặng đơn giản: Pyrit, chancopyrit, quặng Cu xám, bocnit. Quy mô không lớn, ít gặp.

Mỏ nhiệt dịch nhiệt độ thấp

Mỏ đồng cát kết (mỏ dạng tầng):

Đặc điểm chung của loại hình này là trong vùng không xuất lộ xâm nhập axit. Quặng hoá nằm bám vào các nếp lồi bị phức tạp hoá bởi các nếp lồi thứ

cấp. Quặng phát triển trong các đá cát kết phiến đen, carbonat. Thân quặng có dạng vĩa kéo dài hàng chục km, chiều dày hàng chục mét. Khoáng vật quặng gồm chancozin đặc xít, bocnit, chancopyrit, galenit, sfalerit, quặng Cu xám. Quy mô rất lớn và có nhiều trên thế giới như ở Đức.

4. Mỏ Cu thấi động

Quặng nằm trong cát kết, xi măng là carbonat gồm: Cuprit, malachit, azurit, chancopyrit, galenit. Thân quặng có dạng vĩa, ô, thấu kính. Quy của mỏ nhỏ.

5. Mỏ Cu trầm tích

Mỏ nằm trong đá phiến, thành tạo trong điều kiện khử oxy giàu sulfur và hydro. Khoáng vật quặng có chancopyrit, ngoài ra còn có sulfur của Pb, Zn, Ag. Loại này ít gặp.

5.1.4. Các mỏ Cu ở Việt Nam

Việt nam có quặng sulfur Cu - Ni ở nhiều nơi: Sơn La, Cao Bằng, Thanh Hoá,....

1. Mỏ Cu - Ni Bản Phúc

Ở vùng Tạ Khoa có 3 khối xâm nhập: Bản Phúc, Bản Khoa và Bản Trạng. Mỏ Cu - Ni Bản Phúc (trước đây hay gọi là Bản Xang) là mỏ lớn nhất ở nước ta có liên quan với khối dunit. Hầu hết khối dunit bị biến đổi thành serprntinit, chỉ phần giữa còn được bảo tồn. Khối bị nhiều mạch pegmatit phương tây bắc - đông nam xuyên cắt.

Về hình thái các thân quặng có 2 dạng cơ bản:

* Dạng mạch đặc xít xâm nhập theo khe nứt dốc đứng nằm ngoài khối xâm nhập siêu bazơ từ 10 - 100m. Thân quặng dạng mạch kéo dài hướng tây bắc - đông nam, góc dốc > 70° theo lớp hoặc cắt đá vây quanh.

Thân quặng I Bản Phúc dài 640m, sâu 450m, quặng đặc xít, dày 0,15 - 5,20m, trung bình 1,26m; còn gặp quặng xâm tán xung quanh dày 0,58 - 19,11m. Thành phần khoáng vật quặng gồm có pyrotin, penlandit, chancopyrit, manhetit.

* Thân quặng dạng xâm tán ở đáy khối xâm nhập siêu bazơ: Quặng phân bố thưa và không đều trong khối xâm nhập, ở giữa dày, hai bên mỏng tựa lòng chảo. Quặng có cấu tạo dạng đốm (giọt), kích thước 1cm; cấu tạo mạch xâm tán ở lớp đá sừng lót dưới đáy nham thể siêu bazơ. Thành phần khoáng vật ilmenit, chancopyrit, manhetit và những khoáng vật xâm tán thành mạch nhỏ như

chancopyrit, pyrit, nikenlin, galenit, sfalerit. Quặng nghèo có hàm lượng Ni trung bình 0,56%; Cu và Co thấp.

Ngoài Cu, Ni, Co trong quặng còn thu Pt, Pd, Te, Se, Au, Ag.

Nguồn gốc magma dung li.

2. Mỏ Cu Sinh Quyền - Lào Cai

Nằm ở bờ phải sông Hồng, cách huyện lỵ Bát Xát 5 km. Vùng mỏ nằm ở cách đông bắc phức nếp lồi Fanxipăng gồm 3 dải Cu chính song song và kéo dài gần 4 km theo phương tây bắc - đông nam. Trong vùng phổ biến các loại biến chất sâu như đá phiến biotit, đá phiến mica, đá phiến graphit, quartzit có mica, amfibolit, greis. Các đá bị uốn nếp và biến vị phức tạp. Hiện tượng migmatit hoá, granit hoá phát triển mạnh mẽ.

Đá magma gồm granit dạng gneis, granodiorit, diorit thạch anh.

Ba dải quặng chính:

- Phía tây: Dải Làng Thàng - Pin Ngan Chải: Quặng Cu - đất hiếm - molipden.

- Ở giữa: Dải Sinh Quyền - Nậm Mít: Quặng Cu - đất hiếm.

- Phía đông - bắc: Dải Làng Sáng - Lũng Po: Mạch Cu nhỏ xuyên lên trong đá phun trào với khoáng vật pyrit, chancopyrit, titanomanhetit. Mỏ sinh quyền có 17 thân quặng dạng mạch, chuỗi, thấu kính. Có 45 loại khoáng vật, trong đó 10 khoáng vật Cu, sắt oxyt 4, đất hiếm 6. Khoáng vật chính pyrit, pyrotin, chancopyrit, manhetit, octit. Ngoài ra còn có molipdenit, khoáng vật của Pb, Zn, Sn, barit, coban, vàng, bạc tự sinh, uran. Trữ lượng 551 ngàn tấn Cu, đất hiếm 333 tấn, vàng 34,724 tấn.

5.2. CHÌ, KẼM: Pb, Zn

5.2.1. Tính chất và công dụng

- Pb dùng để sản xuất ắc quy trong kỹ thuật điện; sản xuất các hợp kim (Pb - Cu - Sb - Zn; Pb - Zn; Sb - As - Sn) dùng làm hợp kim in chữ; sản xuất các thiết bị chịu phản ứng mạnh trong công nghiệp hoá chất, sản xuất sơn dây cáp, các tấm chì bảo hiểm phóng xạ, trong công nghiệp quốc phòng.

- Zn: Được sử dụng trong một số ngành công nghiệp theo thứ tự (từ cao đến thấp), xây dựng, giao thông, công nghiệp điện tử như: dùng để mạ các sản phẩm thép và gang chống ăn mòn; sản xuất các hợp kim (đồng thau, đồng đen, đồng vàng); kẽm lá, thép cuộn, dây kẽm ống, đúc chữ in, thu hồi vàng, bạc từ chì

thô; làm sạch Cu, Pb, Cd khỏi dung dịch kẽm khi thủy luyện kẽm; sản xuất lớp ô tô (chất phụ gia); bột kẽm dùng trong y học.

5.2.2. Đặc điểm địa hoá và các khoáng vật chứa Pb, Zn đặc trưng

1. Đặc điểm địa hoá

Trị số Clark: - Pb: $1,6 \cdot 10^{-3}\%$

- Zn: $8,3 \cdot 10^{-3}\%$

Chì và kẽm thường đi cùng với nhau tạo nên những mỏ quặng Pb, Zn; trong đó có sự tập trung của các nguyên tố bạc, cadimi, đồng, vàng, thiếc, coban và nhiều nguyên tố khác. Chì và kẽm là 2 nguyên tố kết hợp với lưu huỳnh để tạo thành hợp chất bền vững.

Pb, Zn thường liên quan với đá magma axit, granodiorit tập trung trong giai đoạn hậu magma và nhiều nhất trong giai đoạn nhiệt dịch nhiệt độ trung bình và thấp.

2. Các khoáng vật chứa Pb, Zn đặc trưng

Trong thiên nhiên biết được 180 khoáng vật của Pb và 64 khoáng vật của Zn, song chỉ có 1 số ít có giá trị công nghiệp:

a. Các khoáng vật chứa chì:

| | | |
|--------------|---|----------|
| - Galenit | PbS | 86,6% Pb |
| - Anlezit | PbSO ₄ | 86,3% Pb |
| - Xeruxit | PbCO ₃ | 77,5% Pb |
| - Bulangerit | Pb ₅ Sb ₄ S ₁₁ | 53,5% Pb |

b. Các khoáng vật chứa kẽm:

| | |
|------------|---|
| - Sfalerit | ZnS |
| - Xmixonit | ZnCO ₃ |
| - Calamin | Zn ₄ [Si ₂ O ₇][OH] ₂ ·2H ₂ O |

5.2.3. Các loại hình mỏ công nghiệp chủ yếu của Pb, Zn

1. Mỏ skarno

Mỏ skarno đa kim chủ yếu phân bố trong đới tiếp xúc của đá xam nhập axit và đá carbonat. Các sulfur đa kim thành tạo muộn hơn đá skarno. Quặng gồm có pyrit, pyrotin, sfalerit, galenit. Thân quặng có dạng thấu kính, vĩa, ống, ổ. Quặng thuộc loại tổng hợp Pb, Zn, Ag. Quy mô mỏ không lớn lắm.

Việt Nam quặng đa kim xuất hiện ở Phú Lợi - Nghệ An nhưng không có giá trị công nghiệp.

2. Mỏ nhiệt dịch nhiệt độ cao

Phân bố trong đá tuf và đá phiến hoặc trong đá granitoid, đá phun trào. Thành phần khoáng vật: Galenit, sfalerit giàu Fe, pyrit, chancopyrit, ít hơn là tetraedrit, khoáng vật mạch thường có thạch anh.

Mỏ Pb - Zn thuộc nguồn gốc này ít gặp nhưng đôi khi có trữ lượng lớn.

Ví dụ: Mỏ Broken Hill ở Úc.

3. Mỏ nhiệt dịch nhiệt độ trung bình

Mỏ nằm trong đá carbonat, đá tuf, đá phiến, granitoid. Thân quặng có dạng mạch, vỉa, thấu kính. Thành tạo bằng 3 phương thức: lấp đầy hoặc thay thế, trao đổi. Thành phần quặng gồm: sfalerit, galenit, sulfur muối Pb, tetraedrit, pyrit, chancopyrit, khoáng vật chứa Ag, Au đôi khi U, Th. Khoáng vật đi kèm là thạch anh, barit, fluorit, cancit, rodocrozit, siderit. Các mỏ kiểu này quy mô không lớn.

Căn cứ vào thành phần của đá vây quanh chia ra các kiểu sau:

- Mỏ đa kim trong đá vôi
- Mỏ đa kim trong đá tuf và đá phiến
- Mỏ đa kim trong đá granitoid.

4. Mỏ nhiệt dịch nhiệt độ thấp

Đóng vai trò trong sản xuất Pb - Zn, nó hình thành ở dạng mạch hoặc lớp trong các đá carbonat, chủ yếu là giữa dolomit. Mỏ hình thành trong qua trình trao đổi nên thành phần quặng tương đối đơn giản: Galenit, sfalerit, thạch anh, cancit và một ít sulfur.

5.2.4. Các mỏ Pb, Zn ở Việt Nam

Hiện nay ở miền bắc có 50 mỏ và điểm quặng đa kim. Chúng tập trung thành mỏ và điểm quặng sau đây:

- Nhóm mỏ Chợ Điền - Bắc Cạn.
- Nhóm mỏ Ngân Sơn.
- Nhóm mỏ Làng Hít - Thái Nguyên.
- Nhóm mỏ Lạng Sơn.

- Nhóm mỏ Tú Lệ - Yên Bái.
- Một số mỏ và điểm quặng ở Tây Bắc cũ.

Miền Nam có điểm quặng Sơn Hoà, sông Hinh, Đà Nẵng, nam Đà Lạt.

1. Mỏ chợ Điền - Bắc Cạn

Mỏ chợ Điền nằm ở huyện lỵ chợ Đồn- tỉnh Bắc Cạn, cách thị xã Bắc Cạn 36 km về phía Tây Bắc. Vùng mỏ nằm trong tầng cấu trúc devon (D₁ - D₂) gồm đá phiến sét, đá vôi phân lớp có bitum. Thân quặng có dạng mạch lấp đầy đứt gãy (dốc thoải, dốc đứng), dạng lớp xâm nhập kiểu trao đổi thay thế, dạng trụ. Đá vây quanh thường bị biến đổi nhiệt dịch như dolomit hoá, thạch anh hoá, clorit hoá. Thành phần khoáng vật chủ yếu là sfalerit, galenit, pyrit, arsenopyrit; thứ yếu có pyrotin, chancopyrit, manhetit, tetraedrit, hiếm gặp có bismutin tự sinh, vàng tự sinh. Quặng đa kim chợ Điền có nguồn gốc nhiệt dịch nhiệt độ trung bình.

2. Mỏ Ngân Sơn

Các mỏ và điểm quặng thường phân bố dọc các đứt gãy hình vòng cung từ Tĩnh Túc đến Tam Đảo trong các tầng đá lục nguyên carbonat tuổi devon. Thân quặng có dạng mạch, ổ lấp đầy các đứt gãy hoặc phân bố dọc các đới đập vỡ kiến tạo, đôi nơi quặng lấp vào giữa các mặt phân lớp giữa đá vôi và đá phiến vôi. Đá vây quanh bị biến đổi nhiệt dịch: thạch anh hoá, greizen hoá, clorit hoá.

Thành phần khoáng vật chủ yếu: Sfalerit, galenit, arsenopyrit, pyrit; thứ yếu chancopyrit, pyrotin, casiterit. Dựa vào thành phần khoáng vật có thể phân định vùng mỏ Ngân Sơn làm 3 đới:

- Đới sulfur (pyrit - arsenopyrit): Chứa casiterit ở tiếp xúc ngoài xâm nhập granit hoặc trong đá phiến xerixit vây quanh.
- Đới sfalerit - galenit chứa stanin (casiterit) trong đá phiến xerixit và đá vôi.
- Đới quặng galenit chủ yếu bao gồm các khoáng vật sulfur muối Ag trong đá vôi.

Quặng thuộc kiểu nguồn gốc nhiệt dịch nhiệt độ trung bình.

5.3. NHÔM: Al

5.3.1. Tính chất và công dụng của Al

Trong thiên nhiên hoá trị của nhôm không thay đổi; Al có khả năng tạo thành những hợp chất bền vững với O và Si. Al chỉ đứng sau Fe, mức sản xuất Al

trên thế giới tăng nhanh do tính chất toàn diện của Al: nhẹ, dẫn điện tốt, dẻo, bền vững cơ học, chống rỉ. Al thay thế C, Pb, Zn, Sn dùng trong kỹ thuật điện (1 tấn nhôm thay cho 2 tấn đồng); Trong công nghệ sản xuất dây cáp (1 tấn Al thay cho 4 tấn Pb). Trong kỹ thuật điện: quần mô-tô, bọc biến thế, vỏ đèn, tụ điện cao thế. Chế tạo máy móc vận tải ô-tô, máy bay, tàu hỏa. Nhôm dùng làm vật liệu đóng gói (đồ hộp), dụng cụ gia đình, Al dùng để chế tạo tên lửa. Hợp kim của Al nhẹ: Al - Ca, Al - Si, Al - Mg; Al - Zn, Al - Ni dùng trong chế tạo máy bay. Bauxit dùng sản xuất gạch chịu lửa (xây lò cao, sản xuất xi măng), chế tạo corindon nhân tạo, làm đá mài.

5.3.2. Đặc điểm địa hoá và các khoáng vật chứa Al đặc trưng

1. Đặc điểm địa hoá

Trị số clark của nhôm: 8,05% (sau O và Si).

Trong điều kiện nội sinh: Al chủ yếu tập trung trong đá kiềm nefelin chứa leuxit, trong một số đá bazơ (anoctozit). Một số lượng lớn nhôm tập trung trong quá trình alunit hoá, liên quan tới biến đổi nhiệt dịch đá phun trào axit. Trong quá trình ngoại sinh và đá kiềm tạo mỏ bauxit tàn dư. Một lượng đáng kể Al_2O_3 di chuyển khỏi đới phong hoá do nước sông và nước trên mặt mang đi trong môi trường axit ($pH < 4$) và kiềm mạnh ($pH > 9,5$) so với SiO_2 , keo Al_2O_3 kém bền vững hơn và dễ keo tụ hơn.

2. Các khoáng vật chứa Al đặc trưng

Hiện nay có khoảng 250 khoáng vật chứa Al, trong số đó trên 100 khoáng vật là alumosilicat nhưng quan trọng nhất để lấy nhôm là bauxit.

| | | |
|------------------------|--------------------------|-----------------|
| - Hydracgilit (gipxit) | $Al(OH)_3$ | 64,4% Al_2O_3 |
| - Diaspo | Al_2O_3 | 85% Al_2O_3 |
| - Bomit | $AlO(OH)$ | 84,9% Al_2O_3 |
| - Andaluzit | Al_2SiO_5 | 63% Al_2O_3 |
| - Disten | | |
| - Silimanit | $Al[AlSiO_5]$ | 63% Al_2O_3 |
| - Alunit | $KAl_3[SO_4]_2[OH]_6$ | 37% Al_2O_3 |
| - Nephelin | $Na[AlSiO_4]$ | 34% Al_2O_3 |
| - Kaolin | $Al_4[Si_4O_{10}][OH]_8$ | 40% Al_2O_3 |
| - Leuxit | $K[AlSi_2O_6]$ | 23,5% Al_2O_3 |

5.3.3. Các loại hình mỏ công nghiệp chủ yếu của Al

1. Mỏ bauxit tàn dư

Mỏ bauxit tàn dư liên quan với vỏ phong hoá laterit, đá kiềm, đá axit, trung tính có tuổi KZ. Sự phong hoá này tạo thành lớp vỏ bauxit và thường có sự phân đới theo chiều thẳng đứng.

Việt Nam có loại mỏ này ở cao nguyên Lâm Đồng, cao nguyên Vân Hoà, Vạn Hoa - Phú Yên do phong hoá đá bazan phun trào lên mặt đất.

2. Mỏ bauxit trầm tích: Dựa vào đặc điểm kiến tạo chia ra:

- Bauxit trầm tích vùng nền.
- Bauxit trầm tích vùng địa máng.
- Bauxit trầm tích vùng nền:

Thân quặng dạng vỉa, thấu kính nằm trong đá phủ của nền cổ. Thành phần: gipxit, bomit. Mỏ có quy mô nhỏ.

- Bauxit vùng địa máng:

Các vỉa bauxit nằm không khớp trên đá carbonat bị bào mòn và karto hoá. Thân quặng dạng vỉa bị uốn nếp cùng với đá vây quanh. Quặng bị biến chất chủ yếu bomit hoặc diaspo. Cấu tạo trứng cá, hạt đậu rất đặc trưng.

5.3.4. Các mỏ Al ở Việt Nam

1. Mỏ bauxit trầm tích

Bao gồm bauxit gốc và bauxit sa khoáng phát triển ở vùng đông bắc - Bắc Bộ, kéo dài không liên tục khoảng 250 km, rộng 40 - 50 km thuộc các tỉnh Lạng Sơn, Cao Bằng, Hà Giang, Bắc Thái, vùng trung lưu sông Đà (tây Nghệ An).

Thân quặng có dạng vỉa không liên tục, thấu kính nằm trên mặt bào mòn của đá vôi dạng khối tuổi P sớm và dưới trầm tích silic, đá vôi màu đen tuổi pecmi muộn (P₂).

Quặng bauxit loại bomit, diaspo. Cấu tạo khối, trứng cá, hạt đậu, dằm kết. Hàm lượng Al₂O₃ trung bình (50%). Modul silic: Al₂O₃/SiO₂ > 6.

- Mỏ Đồng Đăng - Lạng Sơn:

Mỏ nằm ngay trên thị trấn Đồng Đăng gồm các thân quặng bauxit deluvi phân bố ở phía tây bắc và nam thị trấn Đồng Đăng. Khu bắc Đồng Đăng gồm có 3 thân quặng, khu nam đồng Đăng có 1 thân. Các thân quặng đều nằm trên tầng đá vôi C - P và lộ ra trên mặt đất.

Thân quặng kéo dài từ 800 - 3000 m, rộng từ 100 - 400 m; dày từ 3 - 20 m. Các khoáng vật quặng là diaspo, bomit, hematit. Quặng có cấu tạo trứng cá, hạt đậu. Thành phần hoá học: 40 - 60% Al_2O_3 ; 2,5 - 20% SiO_2 ; 10 - 28% Fe_2O_3 tuổi T₁ hoặc P₂.

2. Mô phỏng hoá kiểu bauxit

Do phong hoá đá bazan phổ biến trên diện rộng và có nhiều triển vọng công nghiệp như: Vùng Điện Biên Phủ, vùng Bảo Lộc - Lâm Đồng, vùng Đak Nông, cao nguyên Vân Hoà - Phú Yên.

5.4. THIẾC: Sn

5.4.1. Tính chất vật lý và công dụng

Từ năm 1820 do biết được cách chế tạo sắt tây nên Sn đã trở thành một trong những nguyên liệu quan trọng bậc nhất. Hợp kim batit (Sn - Pb - Sb) dùng để đúc ổ trục máy móc; Sn là hợp kim không thể thiếu được của nhiều ngành kỹ thuật hiện đại. Muối sn dùng để chế màu, chất men, làm kính; Clorua Sn dùng trong ngành sơn và công nghiệp thủy tinh; sulfur Sn dùng trong ngành đúc; sắt tây dùng làm đồ hộp. Sn dùng trong công nghiệp quốc phòng, là hợp kim chiến lược quan trọng.

5.4.2. Đặc điểm địa hoá và các khoáng vật chứa Sn đặc trưng

1. Đặc điểm địa hoá

Trị số Clark: $2,5 \cdot 10^{-4}\%$. Thiếc có 10 đồng vị với phổ biến 10 là %: Sn¹¹²: 0,96%; Sn¹¹⁴: 0,66%; Sn¹¹⁵: 0,355; Sn¹¹⁶: 14,3%; Sn¹¹⁷: 7,61%; Sn¹¹⁸: 24,04%; Sn¹¹⁹: 8,58%; Sn¹²⁰: 32,85%; Sn¹²²: 4,72%; Sn¹²⁴: 5,94%.

Sn là nguyên tố có tính 2 mặt: ưa oxy và lưu huỳnh. Trong thiên nhiên thiếc thường có hoá trị 4. Thiếc liên quan tới đá axit (granit, granodiorit, riolit). Đá granit giàu chất bôc (F) cũng thường giàu Sn.

2. Các khoáng vật chứa Sn chủ yếu

Hiện nay biết được 20 khoáng vật chứa Sn, song chỉ có một số ít khoáng vật có giá trị.

| | | |
|-------------|-------------|-----------|
| - Casiterit | SnO_2 | 78,62% Sn |
| - Stanin | $CuFeSnS_4$ | 29,6% Cu |

Casiterit tồn tại dưới nhiều hình dạng khác nhau. Trong pegmatit thành tạo tinh thể lớn, dạng lăng trụ ngắn ghép với tháp đôi 4 phương, trong thành

phần chứa Ta₂O₅; Nb₂O₅. Trong nhiệt dịch tinh thể nhỏ, hình lăng trụ, hình kim, dạng thớ gỗ.

5.4.3. Các loại hình mỏ công nghiệp chủ yếu của Sn

Quặng Sn thành tạo trong các loại hình nguồn gốc sau:

1. Mỏ pegmatit chứa casiterit

Loại này thường có quy mô nhỏ, hàm lượng Sn trong quặng nghèo dưới 0,1%. Casiterit cộng sinh với berin, tantalit, columbit. Chúng là nguồn cung cấp vật liệu để tạo mỏ sa khoáng. Việt Nam gặp ở Kim Cương (Hà Tĩnh), ngoài casiterit còn có tantalit và columbit.

2. Mỏ casiterit skarno

Loại hình này ít phổ biến, thường liên quan với granit pocfia. Casiterit xâm tán trong skarno - granat, diopxit, tremolit, clorit, epidot, fluorit,..., lẫn sulfur, pyrit, pyrotin, sfalerit, chancopyrit, stanin và khoáng vật Bi. Thân quặng thường có dạng vỉa thay thế trao đổi; mạch không đều; dạng ống.

3. Mỏ nhiệt dịch

a. Mỏ nhiệt dịch nhiệt độ cao:

- Thành hệ thạch anh - casiterit - greizen liên quan đến xâm nhập granit loại sâu và vừa, các tập hợp khoáng vật là:

- + Thạch anh, octocla, anbit, casiterit.
- + Thạch anh, topa, muscovit, fluorit, casiterit.
- + Thạch anh, topa, fluorit, lepidolit, vonframit, casiterit.

Thân quặng có dạng ổ hoặc dạng mạch bất kỳ.

- Thành hệ sulfur - casiterit: Liên quan với granodiorit xâm nhập nông, có giá trị công nghiệp lớn gồm: Casiterit - tuamalin - sulfur sắt. Thành phần khoáng vật casiterit, tumalin, pyrotin, arsenopyrit, clorit.

b. Mỏ nhiệt dịch nhiệt độ trung bình: Gồm 2 thành hệ:

- Thành hệ silicat - casiterit: có 2 kiểu:

+ Quặng silicat - casiterit nguồn gốc nhiệt dịch sâu gồm có: tuamalin, clorit, pyrotin, casiterit, arsenopyrit, sfalerit, chancopyrit, một ít vonfram, seelit.

+ Quặng silicat - casiterit nguồn gốc á phun trào thường chứa tuamalin, clorit, fluorit, casiterit, bismutin, monazit.

- Thành hệ sulfur - casiterit thường đi cùng với thành hệ silicat - casiterit. Dựa vào độ sâu thành tạo và mối liên quan với đá xâm nhập, chia ra 2 kiểu:

- + Kiểu quặng hoá liên quan với xâm nhập nhỏ có nguồn gốc dưới sâu.
- + Kiểu quặng hoá liên quan với đá phun trào.

Thành phần quặng ngoài thạch anh, casiterit còn gặp arsenopyrit, pyrotin, sfalerit.

4. Sa khoáng casiterit

Bao gồm sa khoáng eluvi, deluvi, aluvi là nguồn cung cấp Sn cho công nghiệp hiện nay (70% lượng Sn khai thác trong sa khoáng). Có giá trị nhất là sa khoáng bồi tích.

Do casiterit giòn nên khi vận chuyển đi xa dễ bị vỡ. Các sa khoáng thường nằm ở gần mỏ Sn gốc (cách 5 - 8 km), càng cách xa mỏ gốc quặng càng nghèo.

5.4.4. Các mỏ Sn ở Việt Nam.

Theo Lê Đình Hữu, Nguyễn Văn Chiến đã chia khoáng sản thiếc ở miền bắc Việt Nam như sau:

- Quặng hoá Sn trước cambri liên quan với khối xâm nhập granit 2 mica dạng greis ở sông Chảy.

- Quặng hoá Sn tuổi T₃ liên quan với granit biotit và granit 2 mica giàu Al thuộc phức hệ Pia Oắc. Khoáng hoá thuộc thành hệ thạch anh - casiterit - khối Puxilung, Cửa Rào - núi Ông.

- Quặng hoá Sn tuổi K₂ liên quan với khối xâm nhập granit 2 mica dạng pocfia thuộc Pia Oắc ở đông bắc Bắc Bộ.

- Quặng hoá Sn tuổi paleogen liên quan với phức hệ granit thuộc phức hệ sông Chu - Bản Chiềng phân bố ở Sầm Nưa. Các vùng mỏ Sn chính:

+ Vùng mỏ Pia Oắc 14.022 tấn Sn và 111 tấn WO₃.

+ Vùng Tam Đảo - Núi Pháo 12.696 tấn SnO₂.

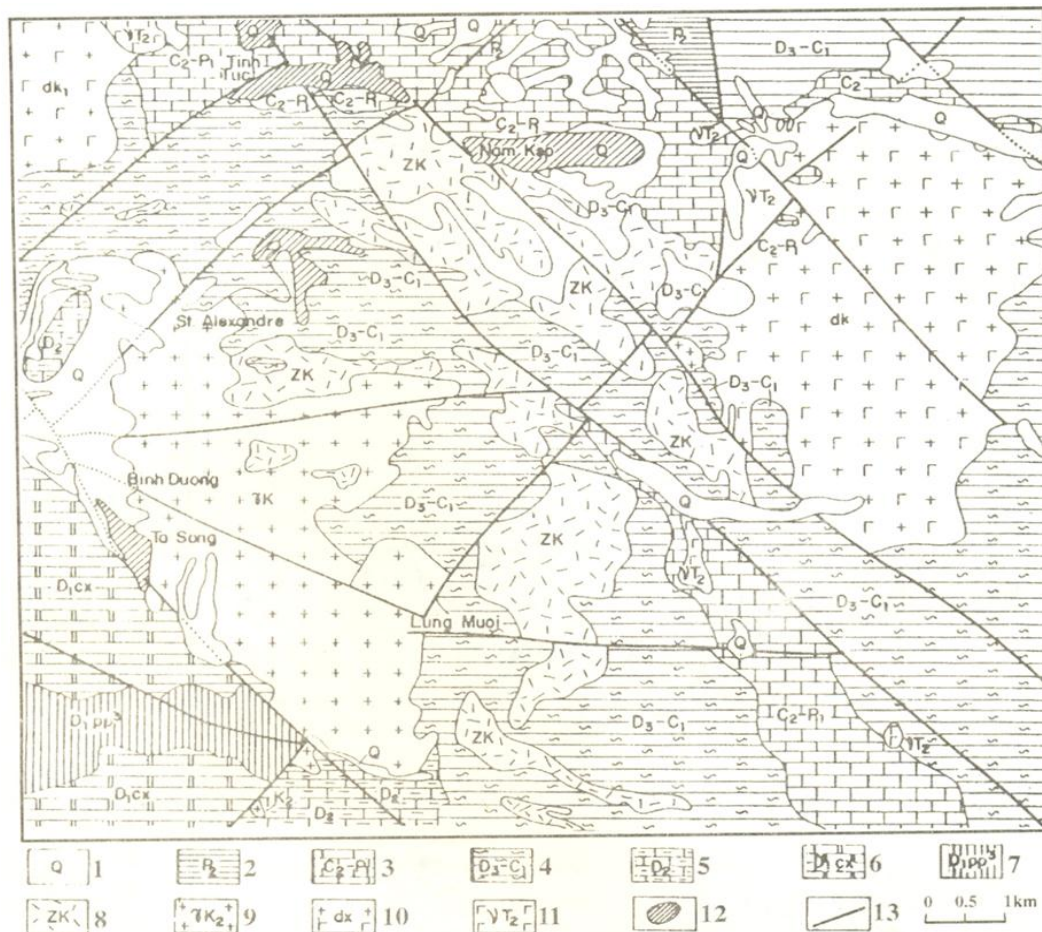
+ Vùng Quỳnh Hợp - Nghệ An 9.513 tấn sulfur casiterit.

Ở miền Nam gồm các vùng mỏ Đa Chay - Đà Lạt liên quan với phức hệ granit.

Vùng mỏ Sn - W ở Đà Nẵng liên quan với phức hệ granit Bà Nà.

* Mở thiếc Tĩnh Túc - Cao Bằng:

Vùng mỏ phát triển ở phần nhân nếp lồi ngắn Tổng Tĩnh và ở phía bắc vòng cung Cốc Xô. Phía bắc sườn núi Pia Oắc là mỏ W - Sn gốc (Hình 12.1), chia ra 2 khu:



Hình 5.1: Sơ đồ mỏ thiếc Pia Oắc

1- Trầm tích Đệ tứ; 2- Đá vôi P; 3- Đá vôi C-P; 4- Phiến sét, bột kết; 5- Đá vôi devon giữa xen đá phiến; 6- Đá vôi devon dưới cát kết và đá phiến; 7- Đá hoa và đá sừng Devon dưới; 8- Ryolit; 9- Granit; 10- Diorit; 11- Gabro, gabro - norit; 12- Sa khoáng Sn; 13- Đứt gãy.

Saint Alexandra và Camille ở chân sườn phía bắc là mỏ sa khoáng Sn Tĩnh Túc và nậm Kép.

Ở sườn phía nam tỉnh Pia Oắc là mỏ gốc W - Sn Lũng Mươi. Xa hơn nữa về phía nam và phía tây nam là mỏ Tà Soọng gồm 3 khu: Tà Soọng, Lê A và Bản Ổ. Ở sườn phía tây là mỏ Bình Đường gồm 2 khu: Thái Lạc và Bình Đường. Trong

vùng mỏ có các tầng đá phiến và đá vôi, tầng đá vôi dạng khối tuổi C - P và các trầm tích điệp Sông Hiếm (T₁₋₂). Mỏ Sn Tĩnh Túc liên quan với phức hệ xâm nhập granit Pia Oắc (K₂). Mỏ có dạng mạch, ổ, mạng mạch bề dày thay đổi từ 1 - 10 cm đôi khi đến 1 m. Đá vây quanh bị biến đổi chủ yếu là greizen hoá, thạch anh hoá.

Thành phần khoáng vật quặng chủ yếu gồm casiterit, vonframit; thứ yếu có arsenopyrit, pyrit, pyrotin, chancopyrit, sfalerit, galenit, bismutin, stanin, molipdenit. Khoáng vật mạch có thạch anh, muscovit, feldspat, tuamalin, topa, fluorit.

Chương 6. NGUYÊN LIỆU CÔNG NGHIỆP HOÁ.

6.1. MUỐI KHOÁNG

6.1.1. Tính chất vật lý và công dụng

1. Tính chất vật lý

Muối khoáng được thành tạo từ các mỏ trầm tích trong điều kiện biển cũng như biển hiện tại và lục địa. Muối tinh sạch không có màu hoặc có màu trắng sữa; nếu lẫn tạp chất có màu đỏ, vàng, nâu. Tất cả các muối dễ hoà tan trong nước với mức độ hoà tan khác nhau. Trong tự nhiên thường gặp muối ở dạng tập hợp kết tinh dạng lớp, dạng cột. Muối thường đi cùng với thạch cao, anhydric, vật chất sét, carbonat, natrisulphat, manhesulphat, vật chất hữu cơ, bitum.

2. Công dụng

Muối mỏ được dùng làm thực phẩm, thức ăn cho gia súc và trong công nghiệp. Hàng năm mỗi người sử dụng khoảng 7 – 8 kg muối. Sử dụng muối nhiều nhất là công nghiệp hoá học để sản xuất các hợp chất khác chứa muối Cl, điều chế xút (NaOH), Cl₂, axit HCl. Muối mỏ còn được sử dụng để sản xuất thuốc nhuộm, xà phòng trong các lĩnh vực công nghiệp khác như luyện kim, dược phẩm, lọc (dầu, rượu), làm lạnh.

6.1.2. Đặc điểm địa hóa và các khoáng vật đặc trưng

| | |
|--------------|---|
| - Halit | NaCl |
| - Sivin | KCl |
| - Carbonalit | KCl . MgSO ₄ . 6H ₂ O |
| - Thenardit | Na ₂ CO ₃ |
| - Mirabilit | Na ₂ SO ₄ . 10 H ₂ O |

6.1.3. Các loại hình nguồn gốc mỏ khoáng

1. Mỏ magma muộn

Trong quá trình thành tạo các đá magma kiềm, xuất hiện những tích tụ muối locit nephelin. Những muối này khai thác để lấy K, Na và Al. Các Tích tụ locit nephelin – (K, Na) [Al (SiO₄)] tạo ra thân khoáng dạng buớu, dạng thấu kính nhỏ trong các đá magma kiềm, loại này ít phổ biến, ít có giá trị công nghiệp.

2. Mỏ nhiệt dịch:

Trong quá trình hoạt động nhiệt dịch từ nhiệt độ trung bình đến thấp có thể dẫn đến các tích tụ alunit $KAl_3[SO_4]_2[OH]_6$. Những tích tụ này tạo thành thân khoáng dạng mạch trong đá quarzit thứ sinh.

3. Mỏ trầm tích:

Các thành tạo trầm tích của muối mỏ (halit, sivin đi cùng với thạch cao, anhydric) được lắng đọng và được thành tạo trong điều kiện hồ, vũng vịnh bị khô cạn. Loại này có giá trị công nghiệp.

- Mỏ trona carbonat Na tự nhiên:

50% carbonat Na được dùng để sản xuất thủy tinh, hoá chất, công nghiệp gỗ, giấy để tạo nên môi trường tẩy sạch, để làm mềm nước,... Nguồn chủ yếu carbonat Na tự nhiên là khoáng vật trona $Na_3HCO_3 \cdot 2H_2O$ và solanka (nguồn nước khoáng có hàm chất muối). Điển hình là trona tạo thành ở vùng sông Xanh thuộc bang Wyoming (Mỹ), mỏ dạng lớp có bề dày gần 1m, đôi nơi đến 2m. Trữ lượng của chúng được đánh giá khoảng 24 tỷ tấn. Mỏ chứa 53 – 63% carbonat Na. Thành phần khoáng vật chủ yếu của chúng là halit.

- Mỏ thenardit sulphat Na tự nhiên:

Gần 2/3 sản phẩm sulphat Na ở Mỹ được dùng trong chế phẩm gốc, công nghiệp giấy, khoảng 25% để sản xuất chất tẩy rửa. Số lượng lớn dùng trong công nghiệp thủy tinh. Nguồn gốc chủ yếu của sulphat Na tự nhiên là khoáng vật thenardit $X - Na_2SO_4$, mà nó tạo thành mỏ độc lập cũng như tham gia vào thành phần nước khoáng ở các hồ nước mặn. Mỏ lớn nhất có chứa trên 10 triệu tấn, trung bình 5 – 10 triệu tấn, nhỏ < 5 triệu tấn sulphat Na.

Sản xuất sulphat Na tự nhiên trong năm 1980 đạt 2 triệu tấn, gồm 10 nước là: Mỹ (≈ 27%), Canada (≈ 23%), Mexico (20%), Liên Xô (20%), Tây Ban Nha (75), thổ Nhĩ Kỳ, Argentina, Iran, Chi lê và Ai Cập.

- Các mỏ muối kali và magiê:

Phần lớn các mỏ muối kali được sử dụng như KCl để sản xuất ra K_2O . Gần 90% sản xuất cho mục đích đặc biệt, bao gồm: 17% sản xuất chung kali (tính theo hàm lượng K_2O), 165 sử dụng làm nguyên liệu cho công nghiệp hoá học, phần còn lại để sản xuất các thuốc thử khác dùng trong công nghiệp mỹ phẩm, dược phẩm, thủy tinh, thuộc da.

Nguồn kali và sivin KCl, carnalit $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$, kainit $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$. Các mỏ có dạng lớp hoặc ở dạng yên ngựa, các mỏ hiện tại ở các hồ nước mặn tập trung trong nước khoáng. Các mỏ này cũng có thể lấy thành phần borat,

carbonat Na, Li, Br và sulphat Na. Trữ lượng triển vọng đánh giá khoảng 140 tỉ tấn.

- Biển và đại dương chứa muối:

Trong nước biển, ngoài nước tinh khiết còn có các muối hòa tan, các chất khí hòa tan, các hợp chất hữu cơ và các hạt lơ lửng không tan. Trung bình trong 1 kg nước biển có 35g muối. Độ muối của nước biển thay đổi trong một khoảng nhất định tùy thuộc vào vị trí địa lý của biển, nguồn cung cấp từ lục địa, mức độ bốc hơi. Do vậy, có những biển độ muối thấp như biển Bantich dưới 35%; có biển độ muối cao như Địa Trung Hải 39%, biển Đỏ 43 – 58%. Độ muối thay đổi ít nhiều theo chiều sâu của khối nước biển. Ở nước ta, vùng vịnh Bắc Bộ có độ muối thấp hơn 35%; ở vịnh Nha Trang, độ muối có thể cao hơn 35%.

Nước biển chứa Na và Cl với hàm lượng cao nhất. Hai nguyên tố này ở dạng hoà tan (ion) trong nước biển. Khi bốc hơi nước biển có nồng độ Na và Cl đạt đến mức bão hoà, chúng kết tinh thành muối mỏ. Đó là phương thức khai thác muối cổ truyền muối ăn từ nước biển. Việt Nam, có nhiều cánh đồng muối lon ven bờ biển như Sa Huỳnh, Cà Ná.

6.2. LƯU HUỖNH

6.2.1. Tính chất vật lý và công dụng

Trong tự nhiên lưu huỳnh ở dạng đơn chất hoặc hợp chất. Dạng hợp chất là S tự sinh. S thu hồi từ bitum, dầu mỏ, khí đốt, than đá.

Các hợp chất điển hình là sulphur kim loại (pyrit – FeS_2), H_2S , sulphat Ca (gipsit, anhydrit). Pyrit là nguyên liệu cơ bản để lấy lưu huỳnh sản xuất axit sulphuric cần cho nhiều ngành công nghiệp, trong đó ngành sản xuất phân lân chiếm một lượng lớn. Ngoài ra việc điều chế axit sulfuric, xỉ từ quặng pyrit còn có thể sử dụng như quặng sắt nếu hàm lượng Fe đạt 60 – 62% dưới dạng Fe_2O_3 , 100 kg pyrit sau khi đốt cháy cho 68 – 73 kg xỉ. Xỉ này cũng còn dùng để điều chế muối sulfat và clorua dùng để ngâm gỗ, lọc hơi trong các lò hơi. Thạch cao và anhydric được dùng để sản xuất vật liệu gắn kết (thạch cao nung), cũng như chất độn trong giấy, nguyên liệu để sản xuất sulfat amin, axit sulfuric, làm phân khoáng cho một số đất trồng và xi măng portlan. Ngoài ra, biến thể alabaster của thạch cao và vulpinit (biến thể rời của anhydrit) được dùng như đá để điêu khắc, nặn tượng. Hàm lượng tối thiểu của thạch cao là 65%.

Lưu huỳnh trong tự nhiên ở dưới dạng 3 biến thể sản xuất là: S_β một nghiêng, S_M vô định hình. Ba biến thể này của lưu huỳnh thuộc 4 dạng đồng hình:

| | | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Dạng đồng hình | ³² S | ³³ S | ³⁴ S | ³⁶ S |
| Hàm lượng (%) | 92,5 | 0,1 | 4,1 | 0,1 |

Dựa vào nghiên cứu đồng vị để xác định nguồn gốc của chúng là vô cơ hay hữu cơ.

- Nếu $^{32}\text{S}/^{34}\text{S} > 22,3$ → S nguồn gốc hữu cơ
- Nếu $^{32}\text{S}/^{34}\text{S} < 22,18$ → S nguồn gốc vô cơ.

Lưu huỳnh là một trong những nguyên tố ít phổ biến trong vỏ Trái đất. Giá trị Clark của lưu huỳnh là 0,047% ($4,7 \cdot 10^{-2}$). Nhiệt độ nóng chảy của lưu huỳnh là 114°C. Lưu huỳnh được khai thác phục vụ yêu cầu công nghiệp để sản xuất H₂SO₄, từ đó để sản xuất phân bón, hoá phẩm khác cho nền công nghiệp.

- Sản xuất ra hợp chất trong công nghiệp chất dẻo, dùng lưu huỳnh để lưu hoá cao su.

- Chế tạo chất nổ, thuốc độc
- Sản xuất ra các loại chất tẩy (bông, vải, sợi, mây tre, xirô).
- Sản xuất diêm.
- Gia công và làm giàu quặng kim loại, uran, lọc dầu mỏ.

6.2.2. Đặc điểm địa hóa và các khoáng vật đặc trưng

1. Đặc điểm địa hoá

Trị số clark (%) của lưu huỳnh (S) $4,7 \times 10^{-2}$. Lưu huỳnh hoá trị 2⁻ trong các sulfur, sulfur muối và sulfur hydro. Lưu huỳnh hoá trị 6⁺ trong các muối sulfat. Lưu huỳnh có giá trị 0 ở dạng tự sinh.

2. Các khoáng vật đặc trưng

Lưu huỳnh tự sinh (S), pyrit, macazit, pyrotin, chalcopyrit, galenit, sfalerit, bocnit và một số sulfat như thạch cao, anhydrit và alunit.

6.2.3. Các loại hình nguồn gốc mỏ khoáng

Nguyên liệu để lấy lưu huỳnh được thành tạo trong các kiểu nguồn gốc nội sinh, ngoại sinh, biến chất bao gồm các mỏ magma, biến chất tiếp xúc trao đổi thay thế, nhiệt dịch, trầm tích, phun trào và các mỏ trầm tích.

1. Mỏ magma

Các thành tạo magma có thành phần bazơ và kiểu bazơ thường chứa các tích tụ sulfur kim loại, điển hình là các khoáng vật chứa S cao: pyrit, sulfurit,

chancopyrit những thành tạo này thuộc kiểu magma dung ly, được khai thác cùng Cu, Ni, Co.

2. Mỏ biến chất tiếp xúc trao đổi thay thế (skarno):

Xuất hiện các tích tụ sulfur Cu – Pb – Zn. Khai thác tổng hợp các quặng kim loại và nguyên liệu.

3. Mỏ carbonatit

Trong quá trình hoạt động của magma kiềm với các magma siêu bazơ hình thành các thể carbonatit chứa thạch cao, anhydrit, barit, fluorit. Các khoáng vật này tạo thành tích tụ dạng bướu, ổ, mạch, mạng mạch trong đá carbonatit. Khai thác đồng thời lưu huỳnh từ thạch cao và anhydrit cùng barit – TR – apatit, loại mỏ này ít có giá trị công nghiệp so với hai loại trên và ít phổ biến.

4. Mỏ nhiệt dịch

Sulfur kim loại là những sản phẩm điển hình của mỏ nhiệt dịch: nhiệt dịch sâu, nhiệt dịch phun trào. S tự sinh phân bố xung quanh hõng núi lửa được khai thác đồng thời với một số sản phẩm khác như alunite $KAl_3OH_6[SO_4]_2$. Loại hình mỏ này rất có giá trị công nghiệp. Điển hình là mỏ ở Bắc Mỹ, Tây Xiberi.

Việt Nam có mỏ pyrit Giáp Lai thuộc xã Giáp Lai - huyện Thanh Sơn - Phú Thọ; Chợ Đồn, Chợ Đền - Bắc Cạn; Tòng Bá – Hà Giang và tụ khoáng Cu Sinh Quyền – Lào Cai.

5. Mỏ trầm tích – phun trào

Trong quá trình lắng đọng các vật liệu của núi lửa thường xuất hiện tích tụ S tự sinh. Thân khoáng dạng vĩa vát nhọn 2 đầu xen kẽ với những trầm tích núi lửa khác. Các mỏ canxedoan (S, Fe, Cu, Pb, Zn) có giá trị công nghiệp cung cấp S và các kim loại như Cu, Pb, Zn.

6. Mỏ trầm tích

Trong quá trình lắng đọng trầm tích từ dung dịch tạo nên các vĩa muối mỏ thạch cao, anhydrit.

6.3. PHOTPHO

6.3.1. Tính chất vật lý và công dụng

1. Tính chất

P là nguyên tố thuộc nhóm 5 trong bảng tuần hoàn có số oxy hoá 5^+ , trị số clark P khoảng 0,1%. Đá chứa nhiều P nhất là đá magma kiềm. Trong tự nhiên

trạng thái ^{31}P là bền vững, tại hai đồng vị ^{32}P và ^{33}P không bền vững, xuất hiện do tia vũ trụ chiếu vào ^{31}P . Hiện tại phát hiện 205 khoáng vật chứa P.

Nguồn chủ yếu để lấy P là: apatit và phosphorit. Apatit có công thức chung $\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3[\text{F}, \text{Cl}]$ tạo nên dãy đồng hình $\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3\text{F}$ chứa 3,8% F và 42,3% P_2O_5 và apatit - Cl: $\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3\text{Cl}$ chứa 6,8% F và 40,93% P_2O_5 .

Phosphorit $\text{Ca}_3[\text{PO}_4]_2$ là các thành tạo trầm tích bao gồm phospho - C gần với thành phần apatit F chứa thạch anh, canxedoan, glauconit, dolomit, calcit, vật chất sét,... chứa P_2O_5 dao động trong khoảng 5 - 36%. Phụ thuộc vào thành phần cũng như đặc tính kiến trúc - cấu tạo, phân ra phosphorit kết hạch, hạt - vỏ sò, dạng khối.

2. Công dụng

P là dạng nguyên liệu chủ yếu để sản xuất phân hoá học (phân lân). Những phân lân thường dùng là bột phosphorit, bột phân lân nung chảy, supe phosphat và phân lân đậm tổng hợp. Phosphat có độ hoà tan cao hơn apatit nên được dùng để sản xuất bột phosphorit bón thẳng cho cây trồng mà không qua chế biến. Supe phosphat được chế biến bằng cách cho H_2SO_4 tác dụng với phosphat tự nhiên để được chất phosphat được chế biến bằng cách cho H_2SO_4 tác dụng với phosphat tự nhiên để được chất phosphat đơn calci $\text{CaH}_4[\text{PO}_4]_2$ và một ít axit phosphorit tự do, dễ tan trong nước, ngoài ra còn có một ít phosphat Fe, alumin khó hoà tan. Lượng P_2O_5 hữu hiệu trong supe phosphat đơn giản đơn là 16 - 20%. Supe phosphat kép khác với supe phosphat đơn ở chỗ không chứa sulphat Ca, do đó lượng P_2O_5 tăng cao. Supe phosphat kép được hình thành do axit phosphorit tác dụng với phosphat tự nhiên.

Phân lân đậm tổng hợp là loại có chứa chất hữu hiệu cao, 47 - 52% P_2O_5 và 11% đạm, được sản xuất bằng cách cho amoniac trung hoà với axit phosphorit.

Phân lân nung chảy được chế biến qua khâu gia công nhiệt apatit để đưa apatit về dạng thủy tinh rồi nghiền nhỏ, nhằm giảm lực liên kết của các phân tử phospho và tăng lượng P_2O_5 hữu hiệu.

Phân được sản xuất bằng cách cho phối liệu apatit, đá serpentinit và than cốc vào lò nung chảy rồi đưa về dạng thủy tinh. Serpentinit được dùng nhằm làm hạ thấp nhiệt độ nung apatit với:

$$\frac{\text{MgO}}{\text{P}_2\text{O}_5} = 1 - 3 \quad \text{và} \quad \frac{\text{CaO} + \text{MgO}}{\text{SiO}_2} = 1,8 - 3,5$$

Lượng P_2O_5 trong phân lân nung chảy là 20 – 21% nhưng lượng lân hữu hiệu là 16 – 19%. Ngoài ra, P còn dùng để:

- Sản xuất các hoá phẩm axit phosphorit H_3PO_4 ,
- Sản xuất halogenna phospho trong công nghiệp hoá chất dẻo,
- Sản xuất diêm, chất nổ,
- Sản xuất thức ăn gia súc,
- Sản xuất thuốc trừ sâu,
- Đưa vào hợp kim đúc máy cơ khí chính xác,
- Đưa vào nguyên liệu để sản xuất thủy tinh.

Một số yêu cầu đối với nguyên liệu phosphorit để sản xuất phân bón là hàm lượng tối thiểu của P_2O_5 đạt 19% và đối với nguyên liệu apatit thì hàm lượng tối của P_2O_5 đạt 12%.

6.3.2. Đặc điểm địa hóa và các khoáng vật đặc trưng

1. Đặc điểm địa hoá

Trị số clark (%) của photpho là $9,3 \times 10^{-2}$. Trong cơ thể con người chứa tới 650 gam photpho (trong đó khoáng 86% có trong xương và răng).

Photpho thường cộng sinh với Ca, F, Cl, Sr, TR, U, Th, Fe và Ti. Để xác định hàm lượng photpho trong các loại đá, người ta xác định hàm lượng P_2O_5 (anhydrit photpho). Photpho tồn tại trong trong 2 dạng vật chất có giá trị công nghiệp là apatit và thành tạo đá photphorit.

2. Các khoáng vật đặc trưng

- Fluoapatit $Ca_5[PO_4]_3F$
- Cloapatit $Ca_5[PO_4]_3Cl$

6.3.3. Các loại hình nguồn gốc mỏ khoáng

Nguyên liệu P được hình thành trong các loại mỏ sau: magma, carbonatit, karno, nhiệt dịch, phong hoá, trầm tích, biến chất.

1. Mỏ magma:

Trong quá trình thành tạo magma kiềm, siêu bazơ, bazơ dẫn đến những tích tụ quặng apatit. Mỏ điển hình là Khibin (Liên Xô).

5 thành hệ quặng apatit (5 thành hệ này rất có giá trị công nghiệp):

| | | |
|---------------------------|--|---------------|
| - Apatit – nephelin | | Trong đá kiềm |
| - Apatit – nephelin TR | | |
| - Apatit – manhetit | | Trong đá bazơ |
| - Apatit – titanomanhetit | | |
| - Apatit | | |

2. *Mỏ skarno:*

Thân khoáng phát triển ở đới ngoại tiếp xúc. Apatit ở dạng thấu kính, bướu, ổ, hàm lượng apatit dao động từ 5-25%. Loại mỏ này rất có ý nghĩa công nghiệp, vì ngoài trữ lượng lớn apatit có thể khai được còn lượng lớn một số khoáng vật không kim loại như flogopit, calcit, dolomit.

3. *Mỏ nhiệt dịch:*

Các thành tạo quặng nhiệt dịch apatit thường phát triển thành mạch, mạng mạch trong tầng carbonat. Apatit thường đi cùng với casiterit nhiệt dịch nhiệt độ cao – trung bình, quy mô nhỏ, ít có giá trị công nghiệp; điển hình ở Trung Quốc, Thụy Điển.

4. *Mỏ carbonatit:*

Apatit đi cùng flogopit – vermiculit. Thân quặng dạng bướu, ổ nằm trong carbonatit. Loại mỏ này tương đối có giá trị công nghiệp. Apatit được khai thác cùng flogopit, vermiculit.

5. *Mỏ phong hoá:*

Trong quá trình phong hoá hoá học dưới tác động của nước ngầm giàu CO₂ và axit humic (hữu cơ), một số apatit trong các muối thuộc phosphat Ca bị hoà tan và chúng lắng đọng trong các hang, phếu kast còn gọi là photphorit hang động, có tuổi C - P. Thân khoáng dạng ổ, túi, phếu; hàm lượng P₂O₅ = 6 – 18%.

Phosphat calci ở trạng thái vô định hình có thể nghiền bón trực tiếp. Miền Bắc Việt Nam có rất nhiều điểm quặng phosphorit thuộc loại hình này nhưng tài nguyên không lớn và nhiều nơi đã bị khai thác cạn kiệt. Trữ lượng phosphorit chỉ vài ngàn đến vài chục ngàn tấn P₂O₅. Tụ khoáng lớn nhất là tụ khoáng Vĩnh Thịnh - Lạng Sơn, có trữ lượng 195.000 tấn, song cũng đã được khai thác gần hết.

Việt Nam có phosphorit ở nhiều nơi như: Cao bằng, Lạng Sơn, Thái Nguyên, Quảng Ninh, Sơn La, Yên Bái.

Chương 7. NHÓM VẬT LIỆU XÂY DỰNG VÀ GỐM SỨ

7.1. Các đá magma, biến chất, carbonat dùng làm vật liệu xây dựng

1. Các đá magma, biến chất

Các đá magma và biến chất được sử dụng nhiều trong ngành xây dựng vì chúng có tính năng chịu lạnh, độ chống ăn mòn cao và có khả năng làm đá trang trí ốp lát. Các đá magma và biến chất được dùng nhiều trong việc sản xuất đá dăm phục vụ xây dựng. Trong nhiều trường hợp người ta khai thác tổng hợp lấy đá khối để làm vật liệu xây dựng và ốp lát, đá dăm xây dựng.

Các đá granit, granitporphyr, labradorit, quartzit, đá hoa,... được dùng sản xuất đá ốp lát có chất lượng cao. Các đá bazan, diaba, andezit – bazan, amfibolit dùng để đúc đá được dùng nhiều trong đời sống.

Đá lợp (đá bảng) và một số loại đá phiến được dùng làm đá ốp lát, sản xuất vật liệu cách điện, làm phối liệu xi măng và chất độn trong nhiều chế phẩm khác.

2. Các đá carbonat

Trong ngành sản xuất vật liệu xây dựng thì các đá carbonat (đá vôi, manheziyt, dolomit, đá phấn) dùng để sản xuất đá hộc, đá dăm, xi măng và đá ốp lát. Một số lượng lớn đá vôi dùng sản xuất vôi sống là chất liệu quan trọng tham gia vào thành phần vữa xây dựng và quét tường

Đá vôi chất lượng cao dùng sản xuất xi măng với các chỉ tiêu sau: (%) $MgO < 4$, $SO_3 \leq 1-3$, $K_2O + Na_2O \leq 1$, $P_2O_5 \leq 0,4$.

7.2. Cát, cuội, sỏi

Trong ngành xây dựng không bao giờ thiếu mặt cát, cuội, sỏi cùng sắt thép xi măng làm nên khung xương sống của các công trình xây dựng.

Cát thạch anh dùng để sản xuất thủy tinh và gốm sứ cần chú ý đến giới hạn cho phép của các nguyên tố và hợp chất có hại như Fe, Cr, Ti, V, Ni và Ca, Al_2O_3 . Ngoài ra cát thạch anh còn dùng sản xuất gạch silicat, gạch dinat.

Cát được dùng nhiều nhất để làm chất độn bê tông thì hàm lượng sét trong cát phải được giới hạn tức mức tối đa, có nghĩa là cát càng ít thì chất lượng bê tông càng tốt. Ngoài ra cát còn dùng tạo khuôn đúng trong luyện kim như khuôn đúc gang thép.

Loại hình có giá trị nhất đối với cát, cuội, sỏi là là nguồn gốc phong hoá vụn phân bố trên thung lũng sông, doi cát, tam giác châu hoặc các nón khoáng

vật, các chân núi. Trong đó cát, cuội, sỏi thuộc thành tạo aluvi có giá trị hơn cả vì chúng được chọn lọc tốt cả về độ hạt và thành phần.

Đối với một số nước cát, cuội có nguồn gốc biển có quy mô lớn, chất lượng cao vì được chọn lọc tốt, song cần chú ý sử lý độ nhiễm mặn của sản phẩm sau khi khai thác.

7.3. Felspat, sét, kaolin

1. Felspat

Felspat là nhóm khoáng vật có mặt trong nhiều loại đá, nhất là nhóm đá axit và trung tính. Felspat có nhiều khoáng vật microclin, orthoclase, plagiocla có 6 khoáng vật tạo nên loạt thay thế đồng hình từ anbit $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$ đến anocit $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$. Ngoài ra còn có khoáng vật sanidin, anocloca và adule (felspat K – Na dạng thủy tinh).

Felspat được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp nhất là làm nguyên liệu gốm sứ, thủy tinh.

Trong công nghiệp gốm sứ dùng felspat để sản xuất các đồ sứ tráng men, sứ cách điện, sứ xây dựng. Felspat là thành phần chính của phối liệu sản xuất gốm sứ.

Felspat giàu kali và không lẫn thạch anh được dùng sản xuất que hàng điện.

Các loại hình mỏ cung cấp sản lượng khai thác felspat đáng kể là nguồn gốc magma, pegmatit, nhiệt dịch và biến chất.

Việt Nam phát hiện được nhiều thân quặng pegmatit ở Lào Cai, Phú Thọ, Hà Tĩnh, Quảng Nam, Bình Định, Kon Tum. Trong đó felspat được khai thác nhiều, quy mô lớn là vùng mỏ Thạch Khoán, Phú thọ.

2. Sét - Kaolin

Sét là loại thành tạo dạng đất mà trong đó các phần tử có độ hạt 0,01 – 0,001 mm (0,001mm chiếm tới 23%); bao gồm các khoáng vật thuộc nhóm sét, monmorilonit $(\text{Al}_{1,67}\text{Mg}_{0,33})[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_2$, beidelit $(\text{Ca}, \text{Na})_{0,3}\text{Al}_2(\text{OH})_2.[\text{Al},\text{Si}]_{410}.4\text{H}_2\text{O}$, hydromica. Sét thường có độ dẻo cao, nâu xám đen, trắng xám, xám. Sét đơn khoáng chỉ chứa một loại khoáng vật, ví dụ: Kaolin là loại sét đơn khoáng, trong đó chỉ chứa kaolinit $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_8$. Kaolinit ít dẻo, trắng xám hay vàng nâu do lẫn oxyt sắt.

a. Các tính chất kỹ thuật của sét và kaolin

- Tính dẻo: Đó là đặc tính xuất hiện khi sét và kaolin tương tác với nước, khả năng dẻo khiến hỗn hợp sản phẩm có thể tạo được các hình dáng mà ta mong muốn. Sét có độ hạt càng nhỏ thì càng dẻo. Sét có khoáng vật monmorilonit tạo độ dẻo cao nhất.

- Tính trương nở: Thể tích có thể tăng gấp 2,5 lần khi sét, kaolin ngâm nước.

- Tính hấp phụ: Là khả năng bắt giữ vật chất hữu cơ trên bề mặt của chúng.

- Tính co ngót: Khi sét ngâm H₂O và nung nóng, chúng sẽ bị co lại.

- Tính kết khối: Khi nung nóng, sét tạo thành thể rắn chắc có tính chất chịu nhiệt.

b. Công dụng

Sét, kaolin để sản xuất các sản phẩm đồ gốm sứ, gốm, sành; sản xuất các chất kết tinh (hỗn hợp xi măng 1/3 sét và 2/3 đá vôi); sản xuất dung dịch cho kỹ nghệ khoan; sản xuất các màng lọc trong công nghiệp dầu khí; sản xuất vật liệu xây dựng.

Sét chịu lửa và khó nóng chảy dùng để sản xuất gạch dinat, gạch samot và các vật liệu chịu lửa khác. Sét khó chảy còn dùng sản xuất đá ốp lát và các ống dẫn nước.

Sét và kaolin được thành tạo trong các loại hình nguồn gốc mỏ nhiệt dịch, phong hoá, trầm tích và trầm tích – phun trào. Trong đó mỏ phong hoá và trầm tích có giá trị nhất.

Sét và kaolin trên lãnh thổ Việt Nam phân bố ở nhiều nơi. Đáng kể nhất là các mỏ sét xi măng Đồng Tiến, Đồng Đăng (Lạng Sơn), Kim Bảng (Hà Nam), Bim Sơn (Thanh Hoá), Chợ mới (Bắc Kạn), Khe Mo (Thái Nguyên).

PHẦN III: QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN KHOÁNG SẢN

Chương 8: CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN TRONG PHÁP LUẬT VỀ KHOÁNG SẢN. HỆ THỐNG CƠ QUAN QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ KHOÁNG SẢN

8.1. Một số khái niệm cơ bản về điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản và hoạt động khoáng sản

8.1.1. Điều tra cơ bản về tài nguyên khoáng sản

a. Tính tuân thủ trong điều tra, thăm dò

Điều tra khoáng sản phải tuân thủ trình tự từ sơ bộ đến chi tiết, từ diện đến điểm, từ trên mặt đến phần sâu. Phải tuân thủ, bởi lẽ :

- Khoáng sản phân bố trong lòng đất, không thể nhìn nhận được hoặc xác định chúng bằng các phương pháp đơn giản;

- Là thành tạo của tự nhiên hình thành dưới sự chi phối của nhiều yếu tố, quá trình nội sinh, ngoại sinh rất phức tạp xảy ra trong lòng đất trong thời gian hàng triệu, hàng tỉ năm;

- Điều tra, thăm dò khoáng sản đòi hỏi kinh phí lớn nhưng có tính rủi ro cao. Do vậy, phải điều tra từng bước, lựa chọn đúng đắn đối tượng, diện tích hợp lý và xác định hợp lý mức độ đầu tư.

b. Điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản.

Luật Khoáng sản quy định “Điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản là việc đánh giá tổng quan tiềm năng tài nguyên khoáng sản trên cơ sở điều tra cơ bản địa chất, làm căn cứ khoa học cho việc định hướng các hoạt động khảo sát, thăm dò khoáng sản”.

Điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản bao gồm:

- Lập bản đồ địa chất các tỉ lệ khác nhau;
- Đánh giá tiềm năng khoáng sản tại các diện tích cụ thể.

Điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản nhằm mục đích:

- Nhận thức được cấu trúc địa chất của phần vỏ trái đất, nơi chúng ta đang sống và phát triển lâu dài;

- Đánh giá được tiềm năng khoáng sản trên một số diện tích cụ thể, phát Quản lý nhà nước về khoáng sản hiện các mỏ khoáng.

Điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản có đặc điểm sau:

- Cần có trình độ về năng lực chuyên môn về địa chất;
- Không làm ra được các sản phẩm có ý nghĩa thương mại. Do vậy, Nhà nước phải đầu tư cho công tác này tùy theo khả năng tài chính và nhu cầu thực tế;

8.1.2. Hoạt động khoáng sản

Hoạt động khoáng sản bao gồm các hoạt động: khảo sát, thăm dò, khai thác và chế biến khoáng sản, theo đó các khái niệm này được hiểu như sau:

a. Hoạt động Khảo sát khoáng sản

Khảo sát khoáng sản là hoạt động nghiên cứu tư liệu địa chất về tài nguyên khoáng sản, khảo sát thực địa nhằm khoanh định khu vực có triển vọng để thăm dò khoáng sản.

Như vậy, khảo sát khoáng sản là hoạt động được tiến hành trước giai đoạn thăm dò khoáng sản. Khi khảo sát không tiến hành thi công các công trình địa chất như đào hào, giếng hoặc khoan thăm dò, mà chủ yếu là nghiên cứu tài liệu, khảo sát thực địa hoặc thực hiện các công nghiệp vụ khác ngoài thực địa. Kết quả có được khi kết thúc giai đoạn khảo sát là cơ sở cho giai đoạn thăm dò khoáng sản. Tuy nhiên, trong thực tế không nhất thiết phải thực hiện công tác khảo sát khoáng sản đối với tất cả các loại hình khoáng sản.

b. Hoạt động Thăm dò khoáng sản.

Thăm dò khoáng sản là hoạt động nhằm tìm kiếm, phát hiện, xác định trữ lượng, chất lượng khoáng sản, điều kiện kỹ thuật khai thác, kể cả việc lấy, thử nghiệm mẫu công nghệ và nghiên cứu khả thi về khai thác khoáng sản.

Để xác định trữ lượng, chất lượng khoáng sản cũng như xác định những yếu tố kỹ thuật - công nghệ khai thác, khi tiến hành thăm dò phải tiến hành các công việc chính như: thi công các công trình địa chất (hào, giếng, khoan thăm dò v.v..) và các công tác nghiệp vụ khác. Kết quả của hoạt động thăm dò là cơ sở quan trọng để thực hiện các công việc tiếp theo cho giai đoạn nghiên cứu khả thi, thiết kế khai thác khoáng sản. Tuy nhiên, thăm dò khoáng sản có các đặc điểm: mức đầu tư tương đối lớn, không thể thực hiện trong thời gian ngắn; tính rủi ro cao, nhất là đối với khoáng sản kim loại phân bố trong các cấu trúc địa chất phức tạp.

c. Hoạt động Khai thác khoáng sản.

Khai thác khoáng sản là hoạt động xây dựng cơ bản mở, khai đào, sản xuất và các hoạt động có liên quan trực tiếp nhằm thu hồi khoáng sản từ lòng đất. Đây là hoạt động được tiến hành sau khi đã có Giấy phép khai thác khoáng sản của cơ quan nhà nước có thẩm quyền và được tính từ khi mở bắt đầu xây dựng cơ bản (hay còn gọi là mở mỏ), khai thác bình thường theo công suất thiết kế, cho đến khi mỏ kết thúc khai thác (đóng cửa mỏ - phục hồi môi trường).

d. Hoạt động Chế biến khoáng sản.

Chế biến khoáng sản là hoạt động phân loại, làm giàu khoáng sản và các hoạt động khác nhằm làm tăng giá trị khoáng sản đã khai thác. Thông thường, một doanh nghiệp tiến hành hoạt động chế biến khoáng sản cùng với hoạt động khai thác khoáng sản (VD: khai thác đá nguyên khai sau đó thực hiện công tác nghiền sàng, phân loại đá).

Tuy nhiên, cũng có nhiều doanh nghiệp chỉ đơn thuần thực hiện hoạt động chế biến khoáng sản mà không tiến hành hoạt động khai thác khoáng sản.

e. Hoạt động Khai thác tận thu khoáng sản.

Khai thác tận thu là hình thức khai thác lại, khai thác tại bãi thải ở các mỏ đã có quyết định đóng cửa để thanh lý (do khai thác hết trữ lượng khoáng sản).

8.2. Chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn của cơ quan quản lý nhà nước về khoáng sản ở Trung ương

Chính phủ thống nhất quản lý nhà nước về khoáng sản.

8.2.1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (TN&MT)

Quyền hạn của Bộ TN&MT trong lĩnh vực quản lý nhà nước về địa chất, khoáng sản, cụ thể như sau:

- Trình Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ các dự án luật và văn bản Quy phạm pháp luật về điều tra cơ bản địa chất về TNKS, quản lý, bảo vệ TNKS và hoạt động khoáng sản (HĐKS);

- Xây dựng và chỉ đạo, kiểm tra thực hiện quy hoạch, kế hoạch điều tra cơ bản địa chất về TNKS trong phạm vi cả nước sau khi được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt;

- Xác định khu vực có tài nguyên khoáng sản đã được điều tra, đánh giá; khoanh định khu vực có khoáng sản độc hại, thông báo cho Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương và các cơ quan liên quan biết để quản lý, bảo vệ;

- Chủ trì, phối hợp với các cơ quan liên quan quyết định việc khai thác và cấp giấy phép khai thác tại khu vực có dự án đầu tư công trình quan trọng quốc gia hoặc công trình quan trọng thuộc thẩm quyền quyết định chủ trương đầu tư của Quốc hội, Thủ tướng Chính phủ đã được điều tra, đánh giá về tài nguyên khoáng sản hoặc chưa được điều tra, đánh giá mà phát hiện có khoáng sản;

- Tổ chức thực hiện điều tra cơ bản về địa chất khoáng sản; quy định việc lập, thẩm định đề án khảo sát, thăm dò khoáng sản, nội dung dự án điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản; tổ chức thẩm định các đề án khảo sát, thăm dò khoáng sản theo quy định của pháp luật; tổ chức thực hiện việc đăng ký, thu thập và tổng hợp kết quả điều tra cơ bản địa chất, điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản, tình hình quản lý nhà nước về tài nguyên khoáng sản và địa chất trên phạm vi cả nước theo quy định của pháp luật;

- Chủ trì hoặc phối hợp với các cơ quan có liên quan xây dựng, ban hành theo thẩm quyền hoặc trình cấp có thẩm quyền ban hành các cơ chế, chính sách, thuế, phí, lệ phí, các nguồn thu khác và các hình thức ưu đãi liên quan đến thăm dò, khai thác và bảo vệ tài nguyên khoáng sản;

- Cấp, gia hạn, thu hồi, cho phép trả lại giấy phép HĐKS, cho phép chuyển nhượng, cho phép tiếp tục thực hiện quyền HĐKS;

- Tuyên truyền, phổ biến pháp luật về khoáng sản, hướng dẫn, kiểm tra; thanh tra, kiểm tra các hoạt động điều tra cơ bản địa chất về TNKS, HĐKS và quản lý, bảo vệ TNKS; giải quyết các tranh chấp, khiếu nại, tố cáo về hoạt động điều tra cơ bản địa chất về TNKS và HĐKS;

- Thường trực Hội đồng đánh giá trữ lượng khoáng sản.

8.2.2. Cục Địa chất và Khoáng sản (ĐC&KS) Việt Nam

Là tổ chức trực thuộc Bộ TN&MT, có chức năng giúp Bộ trưởng quản lý nhà nước về ĐC&KS, bao gồm: điều tra cơ bản địa chất, điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản, HĐKS, bảo vệ tài nguyên khoáng sản và tổ chức thực hiện công tác điều tra cơ bản địa chất và điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản, đánh giá tiềm năng tài nguyên khoáng sản, phát hiện mỏ trong phạm vi cả nước. Cục ĐC&KS Việt nam có chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn như sau:

- Trình Bộ trưởng văn bản quy phạm pháp luật, chiến lược, quy hoạch, kế hoạch 05 năm, hàng năm về điều tra cơ bản địa chất, điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản, quản lý, bảo vệ tài nguyên khoáng sản và hoạt động khoáng sản; quy định việc lập, thẩm định đề án khảo sát, thăm dò khoáng sản,

nội dung dự án điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản; hướng dẫn, tổ chức và kiểm tra việc thực hiện sau khi được phê duyệt;

- Trình Bộ trưởng cơ chế, chính sách, thuế, phí, lệ phí, các nguồn thu khác và các hình thức ưu đãi liên quan đến điều tra, thăm dò, khai thác, chế biến, sử dụng và bảo vệ tài nguyên khoáng sản; hướng dẫn, tổ chức và kiểm tra việc thực hiện sau khi được phê duyệt;

- Chủ trì xây dựng tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật, định mức, đơn giá trong điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản;

- Phối hợp với các cơ quan, đơn vị liên quan thực hiện việc tuyên truyền, phổ biến, giáo dục pháp luật về địa chất, khoáng sản; nâng cao nhận thức cộng đồng về bảo vệ và sử dụng tiết kiệm tài nguyên khoáng sản;

- Tổ chức thực hiện điều tra cơ bản địa chất, điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản bao gồm: điều tra, phát hiện tiềm năng tài nguyên khoáng sản đồng thời với việc lập các loại bản đồ địa chất khu vực, địa chất tai biến, địa chất môi trường, các loại bản đồ chuyên đề và nghiên cứu các chuyên đề về địa chất và khoáng sản;

- Xác định khu vực có tài nguyên khoáng sản đã được điều tra, đánh giá; khoanh định khu vực có khoáng sản sản độc hại, trình Bộ trưởng thông báo hoặc thông báo theo uỷ quyền của Bộ trưởng cho Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương và các cơ quan, đơn vị liên quan biết để quản lý và bảo vệ.

- Tổ chức thực hiện việc đăng ký, thu thập và tổng hợp kết quả điều tra cơ bản địa chất, điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản và hoạt động khoáng sản; kiểm kê trữ lượng khoáng sản đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt;

- Trình Bộ trưởng phê duyệt hoặc phê duyệt theo uỷ quyền của Bộ trưởng các đề án, báo cáo kết quả điều tra cơ bản địa chất, điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản, đánh giá tiềm năng tài nguyên khoáng sản sử dụng nguồn vốn ngân sách Nhà nước theo kế hoạch Nhà nước giao đối với các đơn vị trực thuộc Cục và đối với cơ quan, đơn vị khác theo phân công của Bộ trưởng;

- Tham gia thẩm định đề án, dự án khảo sát, thăm dò khoáng sản; báo cáo kết quả điều tra địa chất, khoáng sản đối với các khu vực có dự án đầu tư công trình quan trọng quốc gia hoặc công trình quan trọng thuộc thẩm quyền quyết định chủ trương đầu tư của Quốc hội, Thủ tướng Chính phủ theo phân công của Bộ trưởng;

- Hướng dẫn, tiếp nhận, thẩm định hồ sơ và chủ trì việc lấy ý kiến của các Bộ, ngành, địa phương có liên quan trong việc thẩm định, giải quyết hồ sơ xin cấp giấy phép hoạt động khoáng sản theo quy định của pháp luật và theo phân công của Bộ trưởng;

- Trình Bộ trưởng quyết định cấp giấy phép khai thác theo quy định của pháp luật đối với khu vực có dự án đầu tư công trình quan trọng quốc gia hoặc công trình thuộc thẩm quyền quyết định chủ trương đầu tư của Quốc hội, Thủ tướng Chính phủ đã được điều tra, đánh giá về tài nguyên khoáng sản hoặc chưa được điều tra, đánh giá mà phát hiện có khoáng sản;

- Trình Bộ trưởng quyết định hoặc quyết định theo uỷ quyền của Bộ trưởng việc cấp phép hoạt động khoáng sản, cho phép chuyển nhượng quyền hoạt động khoáng sản và phê duyệt đề án đóng cửa mỏ theo quy định của pháp luật;

- Lưu trữ, bảo tàng tài liệu, mẫu vật địa chất, khoáng sản; xây dựng và quản lý hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu quốc gia về địa chất, tài nguyên khoáng sản; cung cấp tài liệu, mẫu vật địa chất, khoáng sản theo quy định của pháp luật; xác nhận tính hợp pháp của mẫu vật, tài liệu địa chất và khoáng sản, các khoáng sản không phải hàng hoá được phép đưa ra nước ngoài; thực hiện việc giữ gìn bí mật nhà nước về dữ liệu, thông tin về tài nguyên khoáng sản, mẫu vật địa chất, khoáng sản theo quy định của pháp luật;

- Hướng dẫn, bồi dưỡng chuyên môn, kỹ thuật, nghiệp vụ về địa chất, khoáng sản đối với các đơn vị trực thuộc Cục và Sở Tài nguyên và Môi trường các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương;

- Chủ trì kiểm tra, thanh tra hoạt động khoáng sản và hoạt động điều tra cơ bản địa chất, điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản; phối hợp với Thanh tra Bộ giải quyết hoặc giải quyết theo thẩm quyền các tranh chấp, khiếu nại, tố cáo trong hoạt động điều tra cơ bản địa chất, điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản và hoạt động khoáng sản; trả lời tổ chức, cá nhân chính sách, pháp luật về địa chất, khoáng sản

8.2.3. Bộ Công Thương, Bộ Xây dựng

Bộ Công Thương, Xây dựng có thẩm quyền và trách nhiệm quản lý nhà nước về công nghiệp khai thác, chế biến khoáng sản. Bộ Công Thương và Bộ Xây dựng có thẩm quyền và trách nhiệm:

- Trình Chính phủ chính sách, chiến lược, quy hoạch, kế hoạch về thăm dò, khai thác, chế biến và sử dụng khoáng sản thuộc phạm vi được phân công quản lý; chỉ đạo và kiểm tra việc thực hiện sau khi được phê duyệt;

- Trình Thủ tướng Chính phủ phê duyệt khu vực đấu thầu thăm dò, khai thác khoáng sản ;

- Ban hành các quy định về tiêu chuẩn, quy trình, công nghệ khai thác, chế biến khoáng sản; .

- Tổ chức thẩm định các dự án đầu tư khai thác, chế biến khoáng sản thuộc lĩnh vực công nghiệp vật liệu xây dựng theo phân cấp của Chính phủ;

- Ban hành danh mục, điều kiện và tiêu chuẩn khoáng sản xuất khẩu, khoáng sản hạn chế xuất khẩu thuộc phạm vi quản lý nhà nước của Bộ;

8.3. Chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn của cơ quan quản lý nhà nước về khoáng sản ở địa phương

8.3.1. Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương

Phân cấp nhiệm vụ quản lý nhà nước về khoáng sản cho Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương được quy định như sau:

- Ban hành theo thẩm quyền văn bản hướng dẫn thực hiện các quy định của Nhà nước về quản lý, bảo vệ tài nguyên khoáng sản và quản lý hoạt động khoáng sản tại địa phương;

- Chủ trì, phối hợp với các Bộ TN&MT, Kế hoạch và Đầu tư, Công thương, Xây dựng, Quốc phòng, Công an, Văn hóa - Thông tin, Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Giao thông vận tải, Tổng cục Du lịch khoáng định trình Thủ tướng Chính phủ quyết định các khu vực cấm HĐKS, khoáng định và phê duyệt khu vực cấm, khu vực tạm thời cấm HĐKS;

- Tổ chức lập và trình Hội đồng nhân dân cùng cấp thông qua quy hoạch thăm dò, khai thác, chế biến và sử dụng đối với các loại khoáng sản thuộc thẩm quyền cấp giấy phép quy định của Luật Khoáng sản;

- Chỉ đạo tổ chức tuyên truyền, phổ biến và giáo dục pháp luật về khoáng sản; thực hiện các biện pháp bảo vệ tài nguyên khoáng sản, môi trường và tài nguyên thiên nhiên khác theo quy định của pháp luật; bảo đảm an ninh, trật tự xã hội tại các khu vực có khoáng sản;

- Phê duyệt trữ lượng trong báo cáo thăm dò khoáng sản làm vật liệu xây dựng thông thường (VLXD TT) và than bùn;

- Cấp, gia hạn, thu hồi, cho phép trả lại giấy phép HĐKS, cho phép chuyển nhượng, cho phép tiếp tục thực hiện quyền HĐKS trong trường hợp được thừa kế, theo thẩm quyền quy định của Luật Khoáng sản;

- Quyết định phê duyệt và công bố khu vực đấu thầu thăm dò, khai thác khoáng sản làm VLXDĐT và than bùn; khoáng sản ở các khu vực đã được điều tra, đánh giá hoặc thăm dò, phê duyệt trữ lượng không nằm trong quy hoạch thăm dò khai thác, chế biến khoáng sản của cả nước được cơ quan nhà nước có thẩm quyền phê duyệt hoặc không thuộc diện dự trữ tài nguyên khoáng sản quốc gia; tổ chức việc thực hiện đấu thầu theo quy định sau khi được phê duyệt;

- Chỉ đạo kiểm tra, thanh tra việc thi hành pháp luật về khoáng sản tại địa phương; giải quyết hoặc tham gia giải quyết tranh chấp, khiếu nại, tố cáo về hoạt động khoáng sản và xử lý các vi phạm pháp luật về khoáng sản tại địa phương theo thẩm quyền quy định của Luật Khoáng sản và pháp luật về khiếu nại, tố cáo;

- Giải quyết việc giao đất, cho thuê đất để HĐKS tại địa phương theo quy định của pháp luật về đất đai.

8.3.2. Sở TN&MT cấp tỉnh

Sở TN&MT là cơ quan chuyên môn thuộc UBND tỉnh, giúp UBND cấp tỉnh thực hiện chức năng quản lý nhà nước về tài nguyên đất, tài nguyên nước, tài nguyên khoáng sản, môi trường, khí tượng thủy văn, đo đạc và bản đồ, biển và hải đảo (đối với tỉnh có Biển và Hải đảo) trên địa bàn tỉnh theo quy định của pháp luật. Sở TN&MT chịu sự chỉ đạo, quản lý về tổ chức, biên chế và công tác của UBND cấp tỉnh, đồng thời chịu sự chỉ đạo, kiểm tra về chuyên môn, nghiệp vụ của Bộ TN&MT. Theo đó, Sở TN&MT có các nhiệm vụ và quyền hạn sau:

1. Trình Ủy ban nhân dân cấp tỉnh:

a) Dự thảo quyết định, chỉ thị và các văn bản khác thuộc thẩm quyền ban hành của Ủy ban nhân dân cấp tỉnh về lĩnh vực tài nguyên và môi trường;

b) Dự thảo quy hoạch, kế hoạch 5 năm và hàng năm; chương trình, đề án, dự án về lĩnh vực tài nguyên và môi trường và các giải pháp quản lý, bảo vệ tài nguyên và môi trường trên địa bàn;

c) Dự thảo quy định tiêu chuẩn chức danh đối với cấp trưởng, cấp phó các tổ chức trực thuộc Sở và Trường phòng, Phó Trường phòng Tài nguyên và Môi trường quận, huyện, thị xã, thành phố thuộc tỉnh.

2. Trình Chủ tịch Ủy ban nhân dân cấp tỉnh:

a) Dự thảo các văn bản thuộc thẩm quyền ban hành của Chủ tịch Ủy ban nhân dân cấp tỉnh về lĩnh vực tài nguyên và môi trường;

b) Dự thảo quyết định thành lập, sáp nhập, giải thể, tổ chức lại các phòng nghiệp vụ, chi cục và đơn vị sự nghiệp thuộc Sở Tài nguyên và Môi trường; dự

thảo quyết định quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn, cơ cấu tổ chức của chi cục thuộc Sở theo quy định của pháp luật;

c) Dự thảo các văn bản quy định cụ thể về quan hệ công tác giữa Sở Tài nguyên và Môi trường với các Sở có liên quan và Ủy ban nhân dân quận, huyện, thị xã, thành phố thuộc tỉnh (sau đây gọi chung là Ủy ban nhân dân cấp huyện).

3. Hướng dẫn tổ chức thực hiện các văn bản quy phạm pháp luật, quy hoạch, kế hoạch, chương trình, đề án, dự án, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật và định mức kinh tế - kỹ thuật trong lĩnh vực tài nguyên và môi trường được cơ quan nhà nước cấp trên có thẩm quyền ban hành; tuyên truyền, phổ biến, giáo dục pháp luật về lĩnh vực tài nguyên và môi trường trên địa bàn tỉnh.

* Liên quan đến lĩnh vực về tài nguyên khoáng sản:

a) Chủ trì, phối hợp với các cơ quan có liên quan khoanh định các khu vực cấm, tạm thời cấm hoạt động khoáng sản, xác định các khu vực đấu thầu thăm dò, khai thác khoáng sản thuộc thẩm quyền của Ủy ban nhân dân cấp tỉnh; đề xuất với Ủy ban nhân dân cấp tỉnh các biện pháp bảo vệ tài nguyên khoáng sản;

b) Tổ chức thẩm định đề án thăm dò khoáng sản làm vật liệu xây dựng thông thường và than bùn; tham gia xây dựng quy hoạch thăm dò, khai thác, chế biến và sử dụng các loại khoáng sản thuộc thẩm quyền cấp giấy phép của Ủy ban nhân dân cấp tỉnh;

c) Tổ chức thẩm định hồ sơ về việc cấp, gia hạn, thu hồi, trả lại giấy phép hoạt động khoáng sản, cho phép chuyển nhượng, cho phép tiếp tục thực hiện quyền hoạt động khoáng sản trong trường hợp được thừa kế và các đề án đóng cửa mỏ thuộc thẩm quyền quyết định của Ủy ban nhân dân cấp tỉnh;

d) Tổ chức thẩm định báo cáo thăm dò khoáng sản làm vật liệu xây dựng thông thường và than bùn thuộc thẩm quyền phê duyệt của Ủy ban nhân dân cấp tỉnh;

đ) Thanh tra, kiểm tra, giám sát hoạt động khoáng sản của các tổ chức, cá nhân; giải quyết tranh chấp, khiếu nại, tố cáo về hoạt động khoáng sản và xử lý hoặc kiến nghị xử lý các vi phạm pháp luật về khoáng sản theo quy định của pháp luật;

e) Quản lý, lưu trữ và cung cấp thông tin, tư liệu về thăm dò khoáng sản làm vật liệu xây dựng và than bùn; thống kê, kiểm kê trữ lượng khoáng sản đã được phê duyệt và định kỳ báo cáo Bộ Tài nguyên và Môi trường.

+ Sở Công Thương có thẩm quyền quản lý nhà nước về công nghiệp khai thác mỏ và chế biến khoáng sản (trừ khoáng sản làm vật liệu xây dựng và sản xuất xi măng) như sau:

- Chủ trì tổ chức thực hiện quy hoạch thăm dò, khai thác và chế biến khoáng sản trên địa bàn tỉnh sau khi được cấp có thẩm quyền phê duyệt;

- Tổ chức thực hiện quy hoạch, kế hoạch, chính sách phát triển ngành khai thác mỏ và chế biến khoáng sản trên địa bàn tỉnh; kiểm tra việc thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường, quy định an toàn trong khai thác mỏ và chế biến khoáng sản trên địa bàn tỉnh

+ Sở Xây dựng: Chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn của Sở Xây dựng thực hiện theo Thông tư liên tịch hướng dẫn chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của cơ quan chuyên môn về Xây dựng thuộc Ủy ban nhân dân cấp tỉnh, cấp huyện của Bộ Xây dựng và Bộ Xây dựng.

8.3.3. Ủy ban nhân dân cấp huyện, Ủy ban nhân dân cấp xã trong phạm vi nhiệm vụ, quyền hạn của mình

+ Giải quyết theo thẩm quyền cho thuê đất hoạt động khoáng sản, sử dụng hạ tầng kỹ thuật và các vấn đề khác có liên quan cho tổ chức, cá nhân được phép hoạt động khoáng sản tại địa phương theo quy định của pháp luật;

+ Thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường, khoáng sản chưa khai thác, tài nguyên thiên nhiên khác theo quy định của pháp luật; bảo đảm an ninh, trật tự an toàn xã hội tại khu vực có khoáng sản;

+ Báo cáo Ủy ban nhân dân cấp trên trực tiếp tình hình hoạt động khoáng sản trên địa bàn;

+ Tuyên truyền, phổ biến, giáo dục pháp luật về khoáng sản;

+ Thanh tra, kiểm tra, xử lý vi phạm pháp luật về khoáng sản theo thẩm quyền.

Chương 9. CÁC CÔNG CỤ KINH TẾ TRONG QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN KHOÁNG SẢN

9.1. Khái niệm, vai trò, ý nghĩa

9.1.1. Khái niệm

Công cụ kinh tế (công cụ thị trường) là những lợi ích vật chất để kích thích chủ thể thực hiện những hoạt động có lợi cho môi trường, sử dụng đòn bẩy lợi ích kinh tế.

- Công cụ kinh tế tạo khả năng lựa chọn cho các tổ chức và cá nhân hành động sao cho phù hợp với hoàn cảnh của họ.

9.1.2. Vai trò

- Tăng hiệu quả chi phí
- Khuyến khích nhiều hơn cho việc đổi mới
- Tăng khả năng tiếp nhận và xử lý thông tin
- Tăng hiệu quả sử dụng tài nguyên và bảo vệ môi trường
- Hành động nhanh chóng và hiệu quả hơn
- Tăng cường ý thức trách nhiệm, tác động đến hành vi của con người theo hướng có lợi cho môi trường

9.1.3. Ý nghĩa

- Việc sử dụng các công cụ kinh tế không chỉ là lựa chọn mà còn là sự kết hợp, liên kết giữa chúng.

- Công cụ kinh tế có thể tạo động cơ khuyến khích các doanh nghiệp thực hiện vượt yêu cầu của cơ quan quản lý nhà nước hoặc trên mức tiêu chuẩn.

- Tạo điều kiện cho các thỏa thuận mang tính tự giác, hoặc thay đổi hành vi của họ.

- Việc áp dụng công cụ kinh tế không chỉ phụ thuộc vào loại chất gây ô nhiễm mà còn phụ thuộc vào các điều kiện kinh tế, xã hội và văn hóa của các quốc gia.

9.2. Các công cụ kinh tế trong quản lý tài nguyên khoáng sản

9.2.1 Chính sách thuế

- Các loại thuế áp dụng cho các doanh nghiệp đang hoạt động trong lĩnh vực khai thác khoáng sản: thuế tài nguyên, thuế môi trường, thuế thu nhập doanh nghiệp, thuế giá trị gia tăng, thuế xuất khẩu.

- Việc áp dụng các loại thuế giúp hạn chế những nhu cầu không cần thiết và xác lập mức tối đa về sử dụng tài nguyên.

- Áp thuế hợp lý cũng là một cách thu hút đầu tư.

- Tuy nhiên, áp thuế cũng làm gia tăng các hoạt động khai thác, sử dụng trái phép tài nguyên.

a. Thuế tài nguyên

- Là loại thuế gián thu, thu từ người sử dụng tài nguyên.

- Là một công cụ về tài chính, thể hiện rõ quyền sở hữu của nhà nước đối với tài sản quốc gia và thực hiện chức năng quản lý nhà nước đối với hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên của các tổ chức, cá nhân.

- Góp phần bảo vệ, khai thác, sử dụng tài nguyên tiết kiệm, hiệu quả, bảo vệ môi trường, bảo đảm nguồn thu cho ngân sách nhà nước.

- Căn cứ tính thuế là sản lượng tài nguyên, giá tài nguyên và thuế suất.

⇒ Phân biệt các doanh nghiệp hoặc hoạt động khai thác gây ra tổn thất tài nguyên và suy thoái môi trường ở mức độ khác nhau.

⇒ Thúc đẩy các doanh nghiệp đầu tư công nghệ kỹ thuật, năng lực quản lý để giảm tổn thất về tài nguyên và suy thoái môi trường

Nguyên tắc sử dụng

- Hoạt động càng làm tổn thất tài nguyên, gây suy thoái môi trường càng phải chịu thuế cao hơn

- Với tài nguyên không tái tạo: xác định căn cứ vào mức độ suy giảm tài nguyên

Mục đích

- Hạn chế nhu cầu không cần thiết trong sử dụng tài nguyên

- Hạn chế tổn thất tài nguyên trong khai thác, sử dụng

- Tạo nguồn thu cho ngân sách, điều hòa quyền lợi giữa các tầng lớp dân cư về sử dụng tài nguyên.

Đối tượng khoáng sản chịu thuế

Giáo trình Tài nguyên khoáng sản

- Khoáng sản kim loại
- Khoáng sản không kim loại
- Dầu thô
- Khí thiên nhiên, khí than

Thuế suất tài nguyên

• Trên cơ sở kế thừa thuế suất theo khung thuế quy định tại pháp lệnh thuế tài nguyên hiện hành, Luật thuế tài nguyên theo quy định chi tiết hơn về nhóm, loại tài nguyên, điều chỉnh khung thuế theo nguyên tắc:

- ✓ Tài nguyên không tái tạo thì thuế suất cao
- ✓ Thu hẹp biên độ khung thuế suất, nâng mức thuế suất sàn của các loại tài nguyên nhóm khoáng sản kim loại và một số loại tài nguyên quý hiếm khác.
- ✓ Không có thuế suất 0% vì đây là tài sản quốc gia, bất kì ai sử dụng cũng phải có nghĩa vụ đóng góp.
- ✓ Thuế suất quy định theo loại tài nguyên, hạn chế quy định theo phân loại mục đích sử

Căn cứ tính thuế

Căn cứ tính thuế tài nguyên là sản lượng tài nguyên tính thuế, giá tính thuế đơn vị tài nguyên, thuế suất thuế tài nguyên, trong đó giá tính thuế đơn vị tài nguyên được áp dụng tương ứng với loại tài nguyên chịu thuế của kỳ tính thuế.

Số thuế tài nguyên phải nộp được tính như sau:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Thuế tài nguyên} & & \text{Sản lượng tài} & & \text{Giá tính thuế} & & \text{Thuế suất} \\ \text{phải nộp trong} & = & \text{nguyên tính} & \times & \text{đơn vị tài} & \times & \text{thuế tài} \\ \text{kỳ} & & \text{thuế} & & \text{nguyên} & & \text{nguyên} \end{array}$$

Trường hợp được cơ quan nhà nước ấn định mức thuế tài nguyên phải nộp trên một đơn vị tài nguyên khai thác thì số thuế tài nguyên phải nộp được xác định như sau:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Thuế tài} & & \text{Sản lượng tài} & & \text{Mức thuế tài nguyên} \\ \text{nguyên phải} & = & \text{nguyên tính} & \times & \text{ấn định trên một đơn} \\ \text{nộp trong kỳ} & & \text{thuế} & & \text{vị tài nguyên khai thác} \end{array}$$

Việc ấn định thuế tài nguyên được thực hiện căn cứ vào cơ sở dữ liệu của cơ quan Thuế, phù hợp với các quy định về ấn định thuế đối với doanh nghiệp chưa thực hiện đầy đủ chế độ kế toán, hóa đơn, chứng từ hoặc các quy định xử lý vi phạm về thuế và giá tính thuế do UBND cấp tỉnh

⇒Xác định đúng đắn phương pháp tính thuế là rất quan trọng

Kết quả đạt được

- Về mục tiêu sử dụng tiết kiệm, hợp lí và có hiệu quả tài nguyên
- ✓ Mức thuế suất thuế tài nguyên được phân biệt theo từng nhóm, từng loại tài nguyên (đối với tài nguyên khoáng sản, tài nguyên quý hiếm từ 20%-40%)

⇒Góp phần thúc đẩy hoạt động khai thác tài nguyên theo hướng khai thác, sử dụng tiết kiệm, hiệu quả nguồn tài nguyên, nhất là tài nguyên quý hiếm, tài nguyên không tái tạo (tài nguyên khoáng sản).

✓ Thuế tài nguyên là công cụ để nhà nước tăng cường quản lí, giám sát tài nguyên theo quy định pháp luật; được sử dụng đồng bộ với các công cụ quản lí khác như giấy phép thăm dò, khai thác, chế biến tài nguyên...

Một số hạn chế trong quản lí tài nguyên khoáng sản

- Chưa quy định đầy đủ, chưa thống nhất các chủng loại tài nguyên trong các văn bản pháp quy

Ví dụ: Pháp lệnh thuế tài nguyên hiện hành quy định về thuế tài nguyên đối với “dầu mỏ”, “khí đốt”; luật dầu khí lại quy định “dầu thô”, “khí thiên nhiên” đối với tài nguyên dầu khí; luật sửa đổi, bổ sung luật dầu khí 2008 bổ sung thêm “khí than”.

- Quy định sản lượng tính thuế chưa phù hợp, tùy từng loại tài nguyên để tính thuế theo sản lượng tài nguyên khai thác hay thương phẩm.

• Chưa thống nhất được giá tài nguyên giữa các tài nguyên, các địa phương cần thống nhất cách tính giá các loại tài nguyên.

b.Thuế môi trường

• Là phần đóng góp tài chính cho bảo vệ môi trường của các tổ chức, cá nhân sử dụng thành phần môi trường cho việc sản xuất kinh doanh.

• Thuế môi trường nhằm hai mục đích chủ yếu: khuyến khích người gây ô nhiễm giảm lượng chất thải ô nhiễm ra môi trường và tăng nguồn thu cho ngân sách.

• Trên thực tế, thuế môi trường được áp dụng dưới nhiều dạng khác nhau tùy thuộc vào mục tiêu và đối tượng gây ô nhiễm như: thuế đánh vào nguồn ô nhiễm, thuế đánh vào sản phẩm gây ô nhiễm, thuế đánh vào người sử dụng.

Phân loại

✓ Thuế trực thu: Đánh vào lượng chất thải độc hại với môi trường do cơ sở sản xuất gây ra

✓ Thuế gián thu: Đánh vào giá trị hàng hóa gây ô nhiễm môi trường

Mục đích

• Gây quỹ để tài trợ cho hoạt động ô nhiễm để xử lý, đền bù ô nhiễm

• Thúc đẩy thay đổi mặt hàng, cách sản xuất (đánh thuế cao hàng hóa gây ô nhiễm trong sản xuất và tiêu dùng)

• Khuyến khích hoạt động tích cực về môi trường (giảm thuế sản phẩm tái chế, tăng thuế hàng hóa tiêu thì tài nguyên gốc, tài nguyên không tái tạo..) Cơ sở nguyên tắc tính thuế

• Hướng vào mục tiêu phát triển bền vững

• Kế hoạch môi trường cụ thể của quốc gia

• Người gây ô nhiễm phải trả tiền

• Mức thuế, biểu thuế căn cứ vào tiêu chuẩn môi trường quốc gia, thông lệ quốc tế

Một số văn bản pháp quy

• Ngày 02 tháng 12 năm 2009, Ban cán sự Đảng Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành Nghị quyết số 27/NQ-BCSĐBTNMT về việc tăng cường chủ trương kinh tế hóa ngành tài nguyên và môi trường

• Quan điểm về áp dụng CCKT trong quản lý môi trường đã được đề cập trong Chỉ thị số 36-CT/TW ngày 25/6/1998 của Bộ Chính trị về tăng cường công tác bảo vệ môi trường (BVMT) trong thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, Nghị quyết của Bộ Chính trị số 41-NQ/TW ngày 15/11/2004 và gần đây nhất là nghị quyết số 27/BCSĐBTNMT ngày 2/12/2009 của Ban cán sự Đảng Bộ TN&MT về việc tăng cường chủ trương kinh tế hóa ngành TN&MT.

Thuế bảo vệ môi trường

✓ Kỳ họp thứ 8, Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam khóa XII thông qua ngày 15/11/2010

✓ Quy định về đối tượng chịu thuế, đối tượng không chịu thuế, căn cứ tính thuế, khai thuế, tính thuế, nộp thuế, hoàn thuế bảo vệ môi trường.

Luật thuế tài nguyên

• Kỳ họp thứ 6 (25/11/2009), Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam khóa XII thông qua luật thuế tài nguyên thay thế pháp lệnh thuế tài nguyên số 05/1998/PL-UBTVQH 10 và pháp lệnh sửa đổi, bổ sung điều 6 pháp lệnh thuế tài nguyên số 07/2008/PL-UBTVQH 12 có hiệu lực thi hành từ ngày 01/07/2008

• Phát huy kết quả đạt được, khắc phục hạn chế của chính sách thuế tài nguyên hiện hành, đảm bảo xây dựng hệ thống thuế đồng bộ, phù hợp với tình hình thực tiễn và các luật có liên quan

• Góp phần bảo vệ, khai thác, sử dụng tiết kiệm, có hiệu quả, bảo vệ môi trường và đảm bảo nguồn thu cho ngân sách nhà nước.

9.2.2. Phí

Một số loại phí được áp dụng: Phí bảo vệ môi trường, phí thẩm định đánh giá tác động môi trường, phí thẩm định trữ lượng khoáng sản, phí sử dụng thông tin địa chất, lệ phí cấp phép, kí quỹ phục hồi môi trường, thăm dò khoáng sản.

a. Nguyên tắc tính phí

- Nguyên tắc chính là “người gây ô nhiễm phải trả tiền”: Người gây ô nhiễm phải hoàn trả các chi phí đối với phá hoại môi trường do các hoạt động thăm dò, khai thác, chế biến khoáng sản gây ra

- Xác định trên cơ sở phương pháp nghiên cứu, điều tra và điều chỉnh phù hợp với từng đối tượng, mức độ và nguyên nhân gây ô nhiễm.

- Mức phí đề ra phải đủ cao để có hiệu lực đối với đối tượng gây ô nhiễm.

- Việc thu phí phải phân biệt rõ ràng với thuế.

b. Ưu điểm

• Khuyến khích người gây ô nhiễm có biện pháp kiểm soát và làm giảm chất gây ô nhiễm ra môi trường

• Tạo thêm nguồn thu cho ngân sách nhà nước để đầu tư khắc phục hậu quả môi trường do các hoạt động khai thác, chế biến, sử dụng khoáng sản gây ra

• Hệ thống mềm dẻo, linh hoạt

c. Nhược điểm

- Việc đo đạc, kiểm soát chất gây ô nhiễm do các hoạt động khai thác, chế biến khoáng sản rất khó khăn nên việc áp phí cũng gặp nhiều vấn đề

- Việc thu phí gặp nhiều khó khăn tùy theo mức độ và sản lượng khoáng sản khai thác, chế biến

d. Phí áp dụng tại Việt Nam

- Cơ sở tính phí: dựa vào đặc tính của chất gây ô nhiễm

- Phương pháp tính phí:

- Dựa vào khối lượng tiêu thụ nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu đầu vào

⇒Làm cho chi phí đầu vào tăng lên, khuyến khích giảm tiêu thụ, giảm chất thải từ các hoạt động khai thác, chế biến khoáng sản gây nên

⇒Chưa tính tới công nghệ kĩ thuật, đặc điểm của nguyên, nhiên liệu, đặc điểm của vùng gây ô nhiễm

- Dựa vào lợi nhuận thu được của các doanh nghiệp

⇒Là phương pháp tính phí tốt nhất, dễ dàng thực hiện

⇒Không có sự công bằng giữa các doanh nghiệp, không khuyến khích các doanh nghiệp đầu tư công nghệ kĩ thuật tiên tiến để sản xuất có hiệu quả kinh tế

- Dựa vào sản phẩm

- Dựa vào số đơn vị sản phẩm hay sản lượng mà doanh nghiệp đạt được trong một kì tính phí

- Dựa vào tỉ lệ phần chi phí hoạt động hoặc chi phí cho thiết bị xử lí, giảm lượng chất gây ô nhiễm

⇒Các cơ quan quản lí dễ dàng có thông tin liên tục về số liệu có liên quan đến hoạt động của các doanh nghiệp: đầu vào, đầu ra, chi phí sản xuất, chi phí cho hoạt động môi trường

⇒Khó xác định được tỉ lệ hợp lí để đảm bảo công bằng giữa các doanh nghiệp trong các ngành công nghiệp khác nhau, bất lợi cho các doanh nghiệp đầu tư công nghệ tiên tiến trong xử lí ô nhiễm.

- Dựa vào mức độ gây ô nhiễm

- Dựa trên nồng độ thực tế của chất thải

- Dựa trên khối lượng chất gây ô nhiễm bằng cách kết hợp giữa nồng độ thực tế của chất thải với tổng lượng chất thải trên một đơn vị thời gian

⇒ Là phương pháp thực hiện đúng nhất nguyên tắc “người gây ô nhiễm phải trả tiền”

⇒ Không tính tới đặc điểm của môi trường, quy mô sản xuất

⇒ Không khuyến khích các doanh nghiệp tăng chi phí kiểm soát, xử lý chất ô nhiễm

⇒ Khó xác định chính xác các chất thải và mức độ, tiêu chuẩn môi trường cho việc tính phí

⇒ Phụ thuộc vào hệ thống quan trắc, kiểm tra của các cơ quan chức năng

e. Một số văn bản pháp quy

- Theo luật bảo vệ môi trường: Tổ chức, cá nhân sử dụng thành phần của môi trường vào mục đích sản xuất kinh doanh trong trường hợp cần thiết phải đóng góp tài chính cho bảo vệ môi trường.

- Nghị định số 74/2011/NĐ-CP ngày 25/08/2011 của chính phủ về phí bảo vệ môi trường đối với hoạt động khai thác khoáng sản.

- + Mức thu phí bảo vệ môi trường đối với dầu thô là 100.000 VNĐ/tấn; khí thiên nhiên, khí than 50 VNĐ/m³; khí đồng hành 35 VNĐ/m³.

- + Mức thu phí bảo vệ môi trường đối với khai thác khoáng sản như sau: đối với Quặng sắt, mức phí tối thiểu là 40.000 đồng/tấn và mức phí tối đa là 60.000 đồng/tấn; Quặng vàng, Quặng bạch kim, Quặng bạc, Quặng thiếc mức phí từ 180.000 đồng/tấn đến 270.000 đồng/tấn...

Mức phí bảo vệ môi trường đối với khai thác khoáng sản tận thu bằng 60% mức phí của loại khoáng sản tương ứng trên.

Căn cứ mức thu phí quy định nêu trên, Hội đồng nhân dân các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương (sau đây gọi chung là Hội đồng nhân dân cấp tỉnh) quyết định cụ thể mức thu phí bảo vệ môi trường đối với từng loại khoáng sản áp dụng tại địa phương cho phù hợp với tình hình thực tế trong từng thời kỳ.

9.2.3 Kí quỹ cải tạo, phục hồi môi trường trong hoạt động khai thác khoáng sản

Là việc tổ chức, cá nhân được phép khai thác khoáng sản nộp một khoản tiền vào Quỹ bảo vệ môi trường Việt Nam hoặc Quỹ bảo vệ môi trường của địa phương nơi khai thác khoáng sản (sau đây gọi chung là Quỹ bảo vệ môi trường) để đảm bảo công tác cải tạo, phục hồi môi trường.

Quy môi trường quản lí, sử dụng, hoàn trả tiền kí quỹ theo quy định của pháp luật. Các tổ chức cá nhân được quyền khai thác khoáng sản theo quy định của pháp luật phải kí quỹ

Nếu các tổ chức, cá nhân khai thác khoáng sản đã kí quỹ nhưng bị phá sản thì cơ quan có thẩm quyền sử dụng số tiền kí quỹ để cải tạo, phục hồi môi trường.

Kí quỹ trong hoạt động khai thác khoáng sản theo Thông tư 38/2015/TT-BTNMT về cải tạo, phục hồi môi trường trong hoạt động khai thác khoáng sản.

9.2.4 Đặt cọc và hoàn trả

- Là hệ thống áp đặt sự trả tiền trước vào lúc hàng hóa được mua, và sẽ được hoàn trả khi hàng hóa được quay vòng sử dụng.

- Quy định các đối tượng sử dụng sản phẩm gây ô nhiễm môi trường phải trả thêm một khoản tiền khi mua hàng, nhằm đảm bảo cam kết sau khi tiêu dùng sẽ đem sản phẩm đó cho các đơn vị thu gom phế thải hoặc đến địa điểm đã quy định để tái chế theo cách an toàn với môi trường.

- Điều kiện áp dụng:

- Các sản phẩm gây ô nhiễm môi trường nhưng có khả năng tái chế
- Các sản phẩm làm tăng lượng chất thải, cần quy mô bãi thải lớn, tốn nhiều chi phí để xử lí
- Đối với hoạt động khai thác khoáng sản, trước khi cấp giấy phép thăm dò, khai thác khoáng sản, cơ quan chức năng phải có văn bản thông báo mức tiền đặt cọc.

9.2.5 Quyền sở hữu

- Hệ thống quy phạm pháp luật của nhà nước về sở hữu khoáng sản được ban hành để điều chỉnh các quan hệ, bảo vệ quyền sở hữu nhằm phát triển kinh tế xã hội theo định hướng xã hội chủ nghĩa, phục vụ cho công nghiệp hóa, hiện đại hóa.

- Tiếp tục khẳng định định hướng xã hội chủ nghĩa trong sở hữu tài nguyên khoáng sản.

- Các vấn đề về sở hữu tài nguyên khoáng sản được quy định thành một hệ thống văn bản pháp lí

- Quyền sở hữu tài nguyên khoáng sản trên thế giới hầu hết đều thuộc về nhà nước. Nhà nước nắm giữ quyền kiểm soát và căn cứ theo các tiêu chí cụ thể được quy định trong luật khoáng sản.

=> Quyền sở hữu khoáng sản đã góp phần đáng kể trong quản lý khai thác và sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên này.

9.2.6 Quỹ môi trường

- Theo quyết định số 35/2008/QĐ-TTg của chính phủ về hoạt động của quỹ môi trường:

- Quỹ môi trường có chức năng tiếp nhận các nguồn thu từ vốn ngân sách nhà nước, các nguồn tài trợ, đóng góp, ủy thác của các tổ chức cá nhân trong và ngoài nước nhằm hỗ trợ tài chính cho các hoạt động bảo vệ môi trường trên phạm vi cả nước

- Nguồn thu:

- Hỗ trợ từ nguồn ngân sách nhà nước
- Đóng góp tự nguyện, tài trợ
- Tiền lãi từ các hoạt động của quỹ
- Tiền xử phạt hành chính do các vi phạm về bảo vệ môi trường

=> Theo đó các hoạt động thăm dò, khai thác, chế biến và sử dụng khoáng sản gây ô nhiễm môi trường cũng phải có trách nhiệm thực hiện nghĩa vụ đối với quỹ môi trường

9.2.7 Ưu đãi, trợ cấp

- Trợ cấp tài chính cho các hoạt động bảo vệ môi trường khi các doanh nghiệp không có đủ khả năng chi trả

- Các loại trợ cấp:

- Trợ cấp không hoàn lại
- Các khoản cho vay ưu đãi
- Cho phép khấu hao nhanh
- Ưu đãi thuế

9.2.8 Bảo hiểm

- Là một hướng phát triển mới cho các hoạt động môi trường

- Theo Luật khoáng sản số 60/2012/QH12 quy định về bảo hiểm trong hoạt động khoáng sản: Tổ chức, cá nhân hoạt động khoáng sản phải mua bảo hiểm phương tiện, công trình phục vụ hoạt động khoáng sản và các bảo hiểm khác theo quy định của pháp luật.

9.3. Ảnh hưởng của công cụ kinh tế đến quản lý tài nguyên khoáng sản

9.3.1 Lợi ích

- Các doanh nghiệp và cá nhân có ý thức trong việc khai thác khoáng sản, hạn chế việc khai thác bừa bãi.

- Sử dụng hiệu quả các chi phí của xã hội cho công tác bảo vệ nguồn tài nguyên khoáng sản.

- Khuyến khích việc triển khai kỹ thuật công nghệ có lợi cho bảo vệ nguồn tài nguyên khoáng sản, bảo vệ môi trường.

- Gia tăng thu nhập cho công tác bảo vệ nguồn tài nguyên khoáng sản, bảo vệ môi trường và cho ngân sách nhà nước.

- Duy trì tốt giá trị nguồn tài nguyên khoáng sản của nước ta

- Cân bằng sinh thái, phát triển bền vững

9.3.2 Một số hạn chế trong việc sử dụng các công cụ kinh tế

- Làm tăng sức ép môi trường

- Làm giảm tài nguyên khoáng sản bằng những hình thức không hợp lý

- Có quá nhiều loại thuế áp đặt cho các doanh nghiệp và người sử dụng, tốn nhiều chi phí

- Một số loại thuế, phí còn thiếu tính khoa học, chưa khuyến khích doanh nghiệp đầu tư chế biến sâu, chưa có quy chuẩn kỹ thuật cho từng loại hình khai thác

- Vẫn chưa được thực hiện nghiêm túc, giám sát sát sao theo quy định

- Một số văn bản quy định các công cụ kinh tế vẫn chưa phù hợp với hoàn cảnh hiện tại

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1- PGS. TS. Nguyễn Quang Luật – Địa chất các mỏ khoáng đại cương, Hà Nội, năm 2005.
- 2- Nguyễn Văn Nhân – Các mỏ khoáng, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, năm 2004.
- 3- TS. Trần Anh Ngoan – Địa chất các mỏ khoáng sản, Hà Nội, năm 2003.