

# HOẠT ĐỘNG

## NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

### TRONG LĨNH VỰC ĐẤT HIẾM

Tác giả nêu kết quả hoạt động nghiên cứu KHKT trong lĩnh vực đất hiếm Việt Nam, những thiếu sót cần khắc phục và những kiến nghị cần thiết để thúc đẩy sản xuất đất hiếm phát triển.

MAI HỮU ĐUA  
NGUYỄN NGỌC ĐÔNG

Ở nước ta, việc nghiên cứu chế biến và ứng dụng đất hiếm được đặt ra từ năm 1970. Từ năm 1981 vấn đề nghiên cứu đất hiếm được đưa vào chương trình trọng điểm cấp Nhà nước 24.02 và hiện nay là chương trình 24c: "vật liệu kim loại màu". Trong những năm qua chương trình đã tập hợp được đông đảo đội ngũ cán bộ khoa học, tổ chức nghiên cứu, xây dựng cơ sở vật chất và bước đầu đã đạt được những kết quả đáng khích lệ trong việc nghiên cứu công nghệ xử lý và ứng dụng đất hiếm. Dưới đây xin trình bày một số kết quả cụ thể:

#### 1. Về chọn vùng khai thác

Đối với quặng đất hiếm, công tác địa chất mới tiến hành ở mức độ tìm kiếm tỉ mỉ và thăm dò sơ bộ. Khoáng sản đất hiếm tập trung ở ba mỏ lớn là Bắc Nậm Xe, Nam Nậm Xe và Đông Pao, cách Hà Nội từ 420 đến 500 km. Ngoài ra đã phát hiện một số điểm quặng như Mường Hum (Lào Cai), Yên Phú (Yên Bái), Quý Châu (Nghệ Tĩnh) và khoáng ven biển.

Vùng mỏ Bắc Nậm Xe với cả tầng vỏ phong hóa và quặng gốc. Quặng gốc có dạng mạch, gân mạch và xâm tán. Phần trên mặt quặng thường bị phong hóa rất mạnh. Chiều dày tầng phong hóa thay đổi từ 5 - 10 m đến 30 - 40 m. Quặng phong hóa thường ở dạng mềm bở như đất. Hàm lượng đất hiếm trong quặng phong hóa cao hơn so với quặng gốc (quặng phong hóa 4%  $\text{Ln}_2\text{O}_3$ , quặng gốc 1,2 - 2%  $\text{Ln}_2\text{O}_3$ ). Thành phần khoáng vật phức tạp, ngoài đất hiếm còn có U, Th, Nd, Ta.

Đất hiếm Mỏ Bắc Nậm Xe chủ yếu thuộc nhóm nhẹ. Qua phân tích Ronghen có thành phần nguyên tố như sau (%): La - 39,8; Ce -

38,4, Nd - 17; Sm - 2,9; Gd + Eu - 0,45 ... Trữ lượng mỏ ~ 7 triệu tấn  $\text{Ln}_2\text{O}_3$ .

Toàn vùng mỏ Nam Nậm Xe đã phát triển được gần 80 mạch quặng lớn nhỏ, dày từ vài cm đến 3,5 m, chiều dài một vài mét đến 200 - 1000 m. Hàm lượng đất hiếm trung bình khoảng 10%  $\text{Ln}_2\text{O}_3$ . Hàm lượng đơn nguyên tố trong tổng Oxit đất hiếm (%):  $\text{Ln}_2\text{O}_3$  - 33,6;  $\text{CeO}_2$  - 48,2;  $\text{Pr}_6\text{O}_{11}$  - 4,8;  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  - 10,8;  $\text{Sm}_2\text{O}_3$  - 1,45;  $\text{Gd}_2\text{O}_3$  - 0,88;  $\text{Eu}_2\text{O}_3$  - 0,17;  $\text{Y}_2\text{O}_3$  - 0,42... Trữ lượng mỏ khoảng 3 triệu tấn  $\text{Ln}_2\text{O}_3$ .

Vùng mỏ Đông Pao đã phát hiện được 60 thân quặng. Kích thước các thân quặng rất thay đổi, có 8 thân quặng thuộc loại lớn, rộng trên 100 m và dài 400 - 1000 m.

Quặng Mỏ Đông Pao có 3 thành phần chủ yếu là đất hiếm, Theo rít và Barit. Các thân quặng đã được thăm dò đánh giá tỉ mỉ, có hàm lượng đất hiếm trung bình 5 - 10%. Hàm lượng Uran và Thorium thường rất thấp. ( $\text{U}_3\text{O}_8$  - 0,007 - 0,025%;  $\text{ThO}_2$  - 0,008 - 0,015%). Trữ lượng triển vọng toàn mỏ  $\text{Ln}_2\text{O}_3$  khoảng 5 triệu tấn,  $\text{CaF}_2$  - 6 triệu tấn;  $\text{BaSO}_4$  - 19 triệu tấn.

Điểm quặng Yên Phú là thể quặng loại đá manhetit. Trong quặng có Xenotim, Monarit, piroclo, zircon, Rutin... Tài nguyên dự báo về tổng oxit đất hiếm khá và rất có triển vọng về đất hiếm nhóm nặng.

— Các sa khoáng titan—Zircon ven biển có chứa các khoáng vật đất hiếm. Qua nghiên cứu xử lý làm giàu đã thu được sản phẩm chứa đến 20% khoáng vật Monarit và xem và đó là nguồn nguyên liệu tốt để thu hồi các nguyên tố đất hiếm nhóm nặng.

Theo báo cáo kinh tế - kỹ thuật về chọn vùng khai thác của Bộ cơ khí và luyện

kim đã kết luận. Vùng khai thác hợp lý đầu tiên là Đông Pao. Thân quặng  $F_3$  mỏ đất hiếm Đông Pao có nhiều ưu thế hơn hẳn Nam Nậm Xe và Bắc Nậm Xe về các mặt địa chất, khai thác, tuyển khoáng, chất lượng quặng và giao thông vận tải. Khai thác với qui mô trên 1000 T/n đều có lãi, qui mô càng lớn lãi càng nhiều.

## 2. Nghiên cứu công nghệ tuyển khoáng và thủy luyện:

Quặng Bắc Nậm Xe đã được nghiên cứu công nghệ tại Liên Xô và Việt Nam và đều đi đến kết luận: quặng có cấu trúc rất phức tạp, tồn tại ở dạng xâm tán với kích thước rất bé nên rất khó khăn trong quá trình làm giàu. Do đó chỉ có thể tuyển bằng phương pháp hóa học.

Trong thời gian 1974—1976 Bộ cơ khí và luyện kim đã lấy 200 tấn quặng Nam Nậm Xe gửi đi Ba Lan và 1984—1985 Tổng cục địa chất cũng đã lấy 420 tấn mẫu gửi đi Tiệp Khắc để nghiên cứu công nghệ. Quặng đất hiếm Nam Nậm Xe có độ xâm nhiễm mìn, các khoáng vật đất hiếm chủ yếu là Barizit và Basnezit, các khoáng vật đi kèm là Barit, canxit, các Carbonat, Fe, Mg... Đã tiến hành thí nghiệm bán liên tục trên qui mô 150 kg/h tại xưởng thực nghiệm tuyển khoáng của Viện luyện kim màu. Từ quặng nguyên khai có hàm lượng  $7 + 8\%$   $Ln_2O_3$ , sau khi tuyển nổi với các chế độ và điều kiện thích hợp có thể thu được quặng tinh đất hiếm có hàm lượng  $> 33\%$   $Ln_2O_3$ , thực thu  $> 82\%$ .

Quặng đất hiếm Đông Pao cũng đã được gửi đi Liên Xô, Trung Quốc, CHDC Đức và Pháp để nghiên cứu công nghệ xử lý. Riêng đối với CHDC Đức ta đã gửi đi 40 tấn mẫu để nghiên cứu công nghệ tuyển qui mô bán công nghiệp. Viện luyện kim màu cũng đã nghiên cứu đạt kết quả như của Đức và Pháp. Với sơ đồ công nghệ: chà xát—phân cấp—tuyển nổi barit—tuyển từ trường mạnh có thể cho ta quặng tinh đất hiếm  $> 32\%$   $Ln_2O_3$ , thực thu 96% và quặng tinh Varit 86%  $BaSO_4$ , thực thu khoảng 80%.

Công nghệ thủy luyện quặng tinh đất hiếm Nam Nậm Xe đã được nghiên cứu qui mô phòng thí nghiệm tại Viện luyện kim màu và triển khai qui mô pilot tại viện 481. Quặng chọn tay  $\sim 20\%$   $Ln_2O_3$  và quặng tinh tuyển nổi  $\sim 30\%$   $Ln_2O_3$  được phân hủy bằng dung dịch axit Sunfuric có nồng độ 70—75%, nhiệt độ 130—140°C trong 3—4 giờ. Sau đó hòa tách bằng nước và kết tủa đất hiếm bằng Sunphát kép natri. Sản phẩm tổng hydroxit đất hiếm thu được có hàm lượng 72—75%  $Ln_2O_3$  hoặc sau khi nung thu được tổng oxit đất hiếm 92—95%  $Ln_2O_3$ , hiệu suất thực thu 75%. Nghiên cứu thủy luyện quặng đất hiếm Đông Pao được triển khai

từ đầu năm 1988, dự kiến đến cuối năm 1990 sẽ thử nghiệm ở qui mô pilot.

## 3. Phân chia tổng oxit đất hiếm thành các oxit đất hiếm riêng rẽ.

Tại khoa hóa Trường đại học tổng hợp Hà Nội, Viện vật lý (Viện khoa học Việt Nam), Viện luyện kim màu và Viện 481 đã nghiên cứu phương pháp oxy hóa và kết tinh phân đoạn, chiết và trao đổi ion bằng các dung môi hữu cơ để sản xuất các oxit kỹ thuật: 95—99%  $CeO_2$ , 90—92%  $LnO_2$ , 95—96%  $Pr_6O_{11}$  và  $Nd_2O_3$ . Đã hoàn chỉnh công nghệ hòa tách  $CeO_2$  bằng  $HNO_3$  quy mô 1 T/n và chiết trên thiết bị 80 bậc để thu oxit xeri và lantan tinh khiết 99,9%.

Viện luyện kim màu đang chuẩn bị tiếp nhận dây chuyền chiết 180 bậc qui mô 10T/n do Liên Xô giúp thiết bị và công nghệ. Sản phẩm sẽ là các oxit đất hiếm có độ sạch khác nhau từ 95 đến 99,9%.

Đối với nguyên tố của phân nhóm ytri đang được nghiên cứu ở mức thí nghiệm định hướng.

## 4. Điện phân các kim loại đất hiếm và hợp kim.

Việc điều chế muối florua kim loại đất hiếm cũng đã được nghiên cứu trên cơ sở khử nước muối florua hoặc tác dụng giữa oxit đất hiếm với  $NH_3$ , PHF. Kết quả thu được các muối  $CeF_3$ ,  $LaF_3$ ,  $NdF_3$ ,  $PrF_3$  với hiệu suất florua hóa đạt tới 97—99%.

Nghiên cứu điện phân hỗn hợp muối nóng chảy để thu nhận mismetat và một số kim loại đất hiếm riêng rẽ đã tiến hành trên bề điện phân với thế hiệu 15—18V, cường độ 400—450A, mật độ dòng catot 6—8A/cm<sup>2</sup> đã thu được mismetat có chất lượng 97—98%, hiệu suất dòng điện 47÷50%, hiệu suất thu hồi kim loại trực tiếp  $> 70\%$ . Cũng đã nghiên cứu điện phân để thu kim loại Ce, La và cặp didim, tạo điều kiện cho nghiên cứu ứng dụng, nhưng sản lượng còn nhỏ, công nghệ và chất lượng sản phẩm chưa ổn định.

Đã nghiên cứu công nghệ nấu luyện hợp kim trung gian đất hiếm hệ Ln—Fe—Si trong lò cảm ứng cũng như lò hồ quang với chất khử bằng nhôm và các bon. Sản phẩm thu được có hàm lượng 20—30% Ln, 45—55% Si, 2—3% kim loại kiềm thổ. Đang tiến hành nghiên cứu sản xuất hợp kim đất hiếm giàu xeri để chào hàng xuất khẩu.

## 5. Nghiên cứu ứng dụng đất hiếm.

Nghiên cứu ứng dụng đã có những thành công nhất định, đặc biệt trong việc dùng hợp kim trung gian để cầu hóa gang, hiêa tính thép.

Việc nghiên cứu sử dụng mismetal để sản xuất đá lửa, biết lĩnh hợp kim nhôm làm pittong, sử dụng mismetal, veri kim loại, Neodim để sản xuất nam châm đất hiếm, sử dụng  $CeF_3$  để sản xuất thử 100.000 thanh điện cực chiếu bóng, sử dụng một số oxit đất hiếm trong ngành thủy tinh, gốm sứ và trong sản xuất bột huỳnh quang, bột mài quang học... Đặc biệt là đang phối hợp với Liên Xô xây dựng dây chuyền sản xuất nam châm đất hiếm qui mô 1T/n.

Những kết quả trên cho thấy, đội ngũ cán bộ khoa học kỹ thuật nước ta có trình độ tốt, có thể vươn lên tự giải quyết từng bước những yêu cầu nghiên cứu, sản xuất trên cơ sở tổng hợp sử dụng nguồn tài nguyên đất hiếm của đất nước. Khó khăn chính hiện nay là việc cung cấp vốn và thiết bị cho sản xuất quy mô công nghiệp. Tất nhiên không thể tách rời việc hợp tác với các nước xã hội chủ nghĩa cũng như các nước khác nhằm nâng cao trình độ công nghệ, trao đổi tư liệu, kinh nghiệm cũng như tìm hiểu thị trường, kể cả khả năng liên doanh với nước ngoài.

Bên cạnh đó, ta chưa có một chiến lược phát triển đất hiếm một cách nghiêm túc trong chiến lược phát triển kinh tế xã hội cũng như chiến lược phát triển khoa học kỹ thuật. Việc quan tâm của các cơ quan có trách nhiệm của nhà nước đối với nhiệm vụ nghiên cứu và sản xuất đất hiếm cũng chưa đầy đủ, chưa tương xứng với vị trí quan trọng của loại tài nguyên quý giá này. Còn có những hiện tượng phân tán, tùy tiện cục bộ trong các hoạt động khai thác, nghiên cứu triển khai và cả trong lĩnh vực hợp tác quốc tế làm hạn chế khá nhiều kết quả của các hoạt động đó.

Từ khi hình thành chương trình tiến bộ KHKT (21C) đất hiếm được coi là một vấn đề trong chương trình luyện kim màu nên đã tập hợp được đông đảo cán bộ của các viện, trường vào một mục tiêu xác định, do đó tạo ra được những kết quả đáng khích lệ. Tuy nhiên để giải quyết toàn diện công tác nghiên cứu, sản xuất các sản phẩm đất hiếm phục vụ cho các nhu cầu kinh tế, kỹ thuật kể cả kỹ thuật cao cấp như công nghiệp điện tử, theo chúng tôi cần giải quyết các yêu cầu sau:

1. Để biến các sản phẩm đất hiếm từ các cơ sở nghiên cứu thành sản phẩm thương mại trên thị trường trong nước cũng như xuất khẩu, Nhà nước cần chỉ đạo đề Bộ cơ khí và luyện

kim mở rộng sản xuất từ khâu khai thác quặng, tuyển, chế biến một cách đồng bộ trên cơ sở một chiến lược phát triển dài hạn bao gồm từ sản xuất đến thị trường.

2. Trong 5 năm tới cần tạo mọi điều kiện hợp tác với nước ngoài, nếu có điều kiện nhập thiết bị và công nghệ tiên tiến để đẩy nhanh quá trình ra sản phẩm, tính có giá trị xuất khẩu. Trước mắt nên xuất quặng tinh lấy ngoại tệ nuôi sự phát triển các bước tiếp theo. Việc hợp tác cũng cần định hướng rõ tránh tình trạng đi khắp thế giới nhưng không dẫn đến kết quả.

3. Đẩy mạnh hơn nữa công tác nghiên cứu khoa học kỹ thuật, đào tạo cán bộ sớm làm chủ toàn bộ công nghệ và tạo ra những công nghệ mới, vật liệu mới từ nguồn tài nguyên quý hiếm này.

*Biên tập: Nghiêm Phú Ninh*

## CHẤT LƯỢNG NƯỚC HỒ...

*(Tiếp theo trang 23)*

bình nặng từ 4 ÷ 5 kg/con. Quan sát mặt hồ trong tháng 4/1989 cho thấy tảo phát triển rất nhanh đặc biệt là loại tảo lam (Cyanophyta), đứng như dự báo. Loại tảo này khi chết theo chu kỳ sinh trưởng sẽ gây ô nhiễm nước hồ, do vậy cần nhập loại cá chuyên ăn tảo này để đảm bảo cho nước hồ luôn được sạch.

Chương trình nghiên cứu khoa học về bảo vệ môi trường sinh thái Trị An đã được thực tế kiểm chứng nhiều nội dung quan trọng. Các nội dung nghiên cứu khác cũng đang bắt đầu áp dụng vào thực tế. Để đảm bảo cho nước hồ được vệ sinh lâu dài, cơ quan quản lý thủy điện Trị An và hồ chứa Trị An cần quản lý thật chặt chẽ công tác nuôi thả, đánh bắt thủy sản vùng hồ, về việc trồng cây quanh hồ và đặc biệt việc thái nước và phát triển xây dựng du lịch xung quanh hồ và trên hồ.

*Biên tập: Đặng Ngọc Bảo*