

K

Nc-77

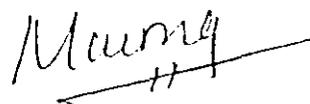
CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
BỘ CÔNG NGHIỆP  
VIỆN NGHIÊN CỨU MỎ VÀ LUYỆN KIM

Số hiệu công trình: P.178

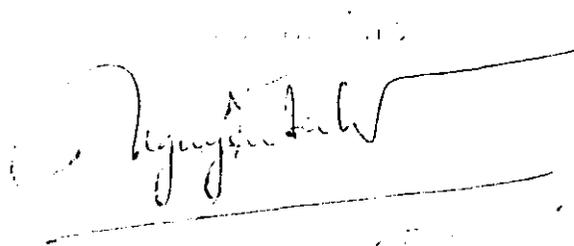
**BÁO CÁO**

**KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM CÔNG NGHIỆP TUYỂN  
MẪU CÔNG NGHIỆP VÙNG MỎ INMENHIT THUẬN AN  
THỪA THIÊN HUẾ**

CNDT: KS. Phạm Mạnh Cường



Hà Nội, ngày 20 tháng 9 năm 1997



5514

20/10/05

**Tham gia thực hiện đề tài**

1. Phạm mạnh Cường Trưởng phòng công nghệ tuyển khoáng - CNĐT
2. Đinh Bá Nấu                      Kĩ sư tuyển khoáng
3. Nguyễn Đình Thùy           Kĩ sư tuyển khoáng
4. Đỗ Tất Thức                    Kĩ sư tuyển khoáng
5. Đông Quốc Hưng            Kĩ sư tuyển khoáng
6. Đặng Thị Thảo                Kĩ sư tuyển khoáng
7. Lê Đình Lập                    Kĩ sư khoáng vật
8. Ngô Văn Hóa                  Kĩ sư hóa vô cơ

Tập thể cán bộ phòng phân tích hóa Viện nghiên cứu mỏ và luyện kim

Tập thể cán bộ Trung tâm phân tích thí nghiệm địa chất .

## MỤC LỤC

|   | Trang |
|---|-------|
| <b>Mở đầu</b>   | 4     |
| <b>Phần I. Cơ sở lấy mẫu nghiên cứu</b>                     | 5     |
| 1. Vị trí vùng mỏ   | 5     |
| 2. Kết quả thi công bước 2 phương án                        | 5     |
| 3. Đặc điểm địa chất mỏ và thân quặng                       | 5     |
| <b>Phần II. Phương pháp lấy mẫu nghiên cứu</b>              | 7     |
| 1. Những căn cứ để chọn điểm lấy mẫu                        | 7     |
| 2. Phương pháp lấy mẫu nghiên cứu                           | 8     |
| <b>Phần III. Quá trình nghiên cứu và kết quả</b>            | 8     |
| 1. Nghiên cứu trong phòng thí nghiệm                        | 8     |
| 2. Nghiên cứu công nghiệp                                   | 16    |
| 3. Kết quả phân tích thành phần vật chất các sản phẩm tuyển | 22    |
| <b>Phần IV. Đánh giá hiệu quả kinh tế sản xuất</b>          | 24    |
| <b>Phần V. Kết luận và kiến nghị</b>                        | 25    |
| 1. Kết luận   | 25    |
| 2. Kiến nghị  | 25    |
| <b>Các phụ lục kèm theo</b>                                 |       |

## Mở đầu

- Căn cứ quyết định số 952 QĐ/KHKT ngày 15.9.95 của Bộ công nghiệp về việc phê duyệt phương án tìm kiếm đánh giá chất lượng, trữ lượng quặng inmenhit và các khoáng sản khác đi kèm của khu mỏ Thuận An - Thừa Thiên Huế.

- Theo kết quả thi công bước 2 phương án, đã chỉ ra 2 mỏ Kẽ Sung và Vĩnh Xuân có khả năng đưa vào thiết kế khai thác, với trữ lượng cấp chắc chắn đạt khoảng 0,5 triệu tấn inmenhit.

- Căn cứ vào phương án nghiên cứu thực nghiệm công nghiệp tuyển mẫu công nghệ vùng mỏ inmenhit Thuận An - Thừa Thiên Huế do Viện nghiên cứu mỏ và luyện kim Bộ công nghiệp lập đã được Tổng công ty khoáng sản Việt Nam phê duyệt.

- Căn cứ vào hợp đồng kinh tế số 14.97 MLK/C2 ngày 15.3.1997 giữa Viện nghiên cứu mỏ và luyện kim và Công ty phát triển khoáng sản 4 về nghiên cứu mẫu công nghệ tuyển vùng mỏ inmenhit Thuận An - Thừa Thiên Huế.

Để có số liệu làm cơ sở cho đánh giá thăm dò địa chất đồng thời có số liệu thiết kế khai thác vùng mỏ theo yêu cầu của Công ty phát triển khoáng sản 4. Viện nghiên cứu mỏ và luyện kim đã tiến hành nghiên cứu tuyển mẫu quặng Thuận An - Thừa Thiên Huế. Quá trình nghiên cứu tuyển tiến hành theo 2 bước:

\* Bước 1: nghiên cứu thành phần vật chất và thí nghiệm định hướng trong phòng thí nghiệm.

\* Bước 2: nghiên cứu công nghiệp trên các thiết bị sản xuất do Viện chế tạo.

Kết quả nghiên cứu được thể hiện như sau:

Có thể sử dụng phương pháp tuyển trọng lực trên vít đứng và tuyển từ, tuyển điện công nghiệp tự chế tạo trong nước cho sản phẩm inmenhit đạt hàm lượng :  $TiO_2$  : 52%, thực thu đạt 67,51%, sản phẩm rutin anataz đạt hàm lượng 91,6% thực thu  $TiO_2$  đạt 12,36%, thực thu chung  $TiO_2$  : 77, 87%, sản phẩm zircon đạt hàm lượng 59,48%, thực thu 70,43%  $ZrO_2$ .

## Phần 1. CƠ SỞ LẤY MẪU NGHIÊN CỨU

### 1. Vị trí vùng mỏ

Vùng mỏ nằm trên các dãy đụn cát ven biển thuộc các xã Phú Hải, Phú Diên, Vinh Xuân huyện Phú Vang tỉnh Thừa Thiên Huế. Được giới hạn bởi các tọa độ:

|   | X      | Y       |
|---|--------|---------|
| A | 18.300 | 187.980 |
| B | 18.203 | 187.970 |
| C | 18.225 | 187.983 |
| D | 18.295 | 187.885 |

### 2. Kết quả thi công bước 2 phương án

- Đo vẽ bản đồ địa chất 1:2.000      4,5 km<sup>2</sup>
- Khoan tay      3.400 m
- Lấy và gia công mẫu      3.500 mẫu
- Đã có kết quả phân tích      1.200 mẫu.

Đạt hàm lượng công nghiệp và trữ lượng khoảng 0,5 triệu tấn có triển vọng đưa vào thiết kế khai thác.

### 3. Đặc điểm địa chất và thân quặng

#### a. Đặc điểm địa chất

Vùng mỏ Vinh Xuân và Kẻ Sung được cấu tạo bởi các trầm tích biển gió tuổi Holocen trên và hiện đại. Chúng tồn tại dưới dạng cồn cát, dải, đụn cát chạy song song với bờ biển hiện đại.

+ Trầm tích nguồn gốc biển gió tuổi Holocen (mvQN<sup>3</sup>), trầm tích này nằm dưới trầm tích hiện đại, gặp ở độ sâu 5 - 20 m và lộ ra ở chân các dải, đụn, cát, được cấu tạo bởi các trầm tích có tuổi trẻ hơn.

Thành phần trầm tích gồm các hạt trung đến nhỏ màu trắng, đôi chỗ có nhiễm thực vật màu xám nâu. Quặng titan chứa trong trầm tích này rất ít. Hàm lượng inmenhit từ 1 - 10 kg/m<sup>3</sup>. Không có giá trị công nghiệp. Tầng này được coi là tầng đánh dấu kết thúc chiều dày thân quặng.

+ Trầm tích nguồn gốc gió biển hiện đại ( $mvQN^4$ ). Trầm tích này phủ trực tiếp trên trầm tích ( $mvQN^3$ ), chúng tồn tại dưới dạng đụn cát, dải cát kéo dài song song với bờ biển hiện đại có độ cao từ 1 - 25 m dọc bờ biển Thuận An chiều rộng từ 200 - 700m. Thành phần trầm tích chủ yếu là cát màu trắng, xám vàng chứa nhiều quặng titan đây là đối tượng trầm tích chủ yếu chứa quặng titan đạt hàm lượng công nghiệp.

***b. Đặc điểm chủ yếu của thân quặng trầm tích chứa quặng titan ở vùng mỏ Vĩnh Xuân và Kẽ Sung có nguồn gốc biển gió tuổi Holoxen hiện đại ( $mvQN^4$ )***

+ Vùng mỏ Vĩnh Xuân có chiều dài 2.000 m, chiều rộng trung bình 300m, thân quặng kéo dài dọc theo bờ biển theo phương tây bắc - đông nam. Quặng titan phân bố từ trên mặt đến độ sâu 7 - 10 m. Có nơi đến độ sâu 16m. Bề mặt đáy của thân quặng tương đối ổn định. Tầng không chứa quặng nằm dưới đáy thân quặng là tầng cát trắng có tuổi Holoxen trên. Các lớp mỏng quặng giàu và nghèo xen kẽ nhau từ trên bề mặt đến độ sâu 5m. Kích thước của các lớp này từ 3 - 5cm. Thành phần quặng chủ yếu là inmenhit  $57 \text{ kg/m}^3$ , zircon  $12 \text{ kg/m}^3$  và các khoáng vật có ích khác.

Chiều dày trung bình thân quặng khoảng 8 m.

+ Vùng mỏ Kẽ Sung, phân bố dọc ven biển nam Thuận An cách mỏ Vĩnh Xuân 3 km về phía nam. Vùng mỏ có chiều dài 2 km, chiều rộng 200 m. Kéo dài theo phương tây bắc - đông nam.

Khác với mỏ Vĩnh Xuân, thân quặng vùng Kẽ Sung ở phía bắc bị "chìm xuống" đến độ sâu có chỗ  $> 15\text{m}$ . Phía nam đáy thân quặng nâng lên. Tầng cát trắng tuổi  $QN^3$  nằm dưới đáy thân quặng là tầng cát trắng tạo nên bề mặt rất biến đổi. Quặng titan phân bố từ trên mặt địa hình đến độ sâu 5 - 15m.

Thành phần quặng chủ yếu là inmenhit có hàm lượng  $63 \text{ kg/m}^3$ , zircon  $14 \text{ kg/m}^3$  và các khoáng vật có ích khác. Chiều dày thân quặng biến thiên từ 5 - 15m.

+ Chất lượng quặng :

Kết quả phân tích một số mẫu trọng sa và hóa cát quặng cho thấy:

Thành phần khoáng vật trong cát quặng chủ yếu là thạch anh = 95%, inmenhit = 3%, Locoxen, rutin, zircon = 2%.

Cỡ hạt chủ yếu cát quặng < 0,5mm, cỡ hạt các khoáng vật có ích chủ yếu < 0,25 mm, chất lượng quặng đạt tiêu chuẩn xuất khẩu.

Inmenhit  $\geq 52\%$   $TiO_2$

Zircon đạt  $\geq 52\%$   $ZrO_2$

+ Trữ lượng quặng

Sơ bộ kết quả thi công đạt như sau :

**Bảng 1.** Kết quả thi công và trữ lượng quặng

| Tên vùng  | Khoan TK |        | Khoan TD |        | Hàm lượng, kg |         |         | Các yếu tố trữ lượng |      |     |                   |
|-----------|----------|--------|----------|--------|---------------|---------|---------|----------------------|------|-----|-------------------|
|           | Lưới     | KL (m) | Lưới     | KL (m) | $TiO_2$       | $ZrO_2$ | KV khác | Dài                  | rộng | dày | Trữ L ( $10^6$ t) |
| Vinh Xuân | 400 x 40 | 600    | 200 x 20 | 1060   | 57            | 12      | ít      | 2000                 | 350  | 8   | 0,319             |
| Kẻ Sung   | 400 x 40 | 700    | 200 x 2  | 1040   | 63            | 14      | ít      | 2000                 | 200  | 10  | 0,252             |

## Phần 2. PHƯƠNG PHÁP LẤY MẪU NGHIÊN CỨU

### 1. Những căn cứ để chọn điểm lấy mẫu

Dựa vào kết quả thi công khoan trong giai đoạn vừa qua phần đánh giá trữ lượng cấp  $C_1$  có hàm lượng khối như sau:

**Bảng 2.** Hàm lượng quặng cấp ( $C_1$ )

| Số TT | Tên vùng  | Hàm lượng $kg/m^3$ |        |                 | Ghi chú |
|-------|-----------|--------------------|--------|-----------------|---------|
|       |           | Inmenhit           | Zircon | Khoáng vật khác |         |
| 1     | Vinh Xuân | 57                 | 12     | ít              |         |
| 2     | Kẻ Sung   | 64                 | 14     | ít              |         |

Với vùng Vinh Xuân hàm lượng inmenhit 57 kg và vùng Kẻ Sung có hàm lượng inmenhit 60 kg do đó mẫu của vùng chọn ở các dãy có hàm lượng tương tự hoặc để các mẫu đơn để có hàm lượng tương tự trên đại diện cho khối trữ lượng cấp  $C_1$ .

## 2. Phương pháp lấy mẫu nghiên cứu

Tại các vị trí lỗ khoan đã chọn sẽ được đào giếng để lấy mẫu. Giếng sẽ kết hợp kiểm tra kết quả khoan. Số liệu giếng trùng với số liệu lỗ khoan. Giếng được đào đến độ sâu lấy cần mẫu và được chổng bằng sắt kiểu anten. Nếu gặp nước sẽ có bơm hút để đạt độ sâu cần thiết.

Số giếng cần lấy mẫu với hàm lượng và khối lượng cần lấy thể hiện ở bảng 3 :

**Bảng 3.** Các giếng lấy mẫu, hàm lượng dự kiến và khối lượng

| N <sup>o</sup> | Số liệu tuyến | Độ sâu lấy mẫu | Hàm lượng KVN TB kg/m <sup>3</sup> | Trọng lượng (kg) | Ghi chú |
|----------------|---------------|----------------|------------------------------------|------------------|---------|
| 1              | G 17 - T.1130 | 13 m           | 72,9                               | 25.000           |         |
| 2              | G01 - T.1125  | 13 m           | 75,05                              | 25.000           |         |
| 3              | G.15 - T.1107 | 14 m           | 84,28                              | 30.000           |         |
| 4              | G.19 - T.1108 | 16 m           | 75,02                              | 30.000           |         |
|                | <b>Cộng</b>   |                |                                    | <b>110.000</b>   |         |

Toàn bộ khối lượng mẫu được vận chuyển về sân tập kết và được trộn đều, chia ô lấy mẫu điểm đủ khối lượng 5 tấn, đóng vào bao vận chuyển về Viện nghiên cứu mỏ và luyện kim để tiến hành thực nghiệm công nghiệp theo đề cương đã được thông qua.

## Phần 3. QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU VÀ KẾT QUẢ

### 1. Nghiên cứu trong phòng thí nghiệm

#### 1.1. Nghiên cứu thành phần vật chất mẫu

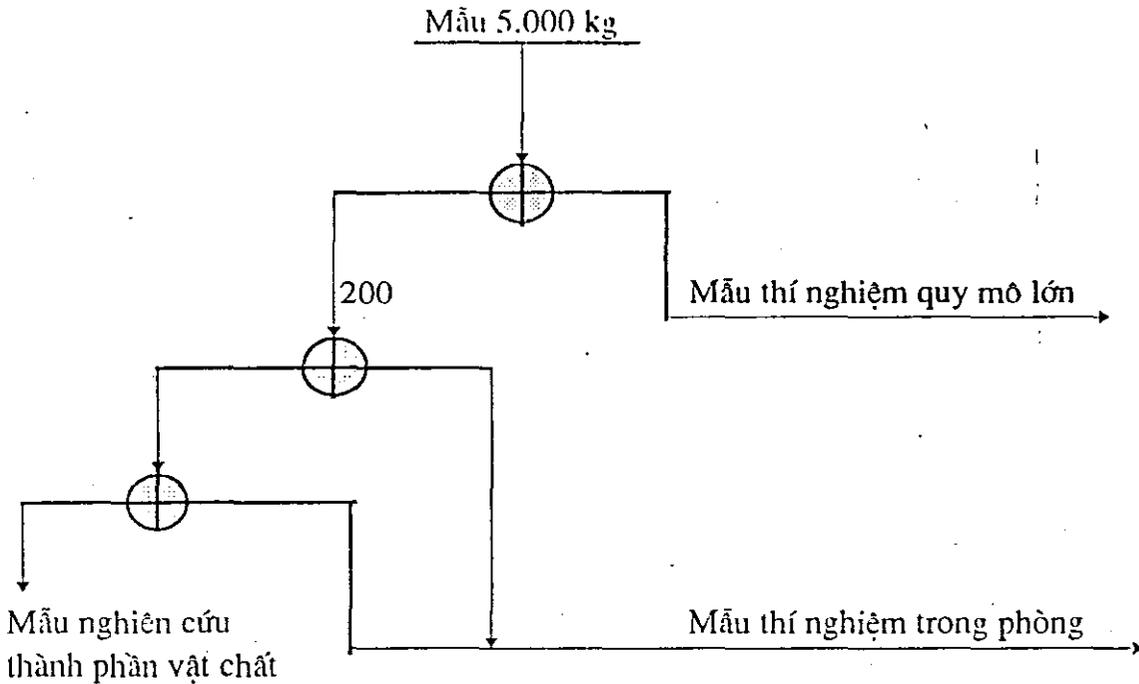
##### a. Mẫu nghiên cứu

Mẫu nghiên cứu được tập kết tại Viện nghiên cứu mỏ và luyện kim như phần trên đã trình bày. Khối lượng mẫu 5.000 kg đựng trong 100 bao dứa, mỗi bao khoảng 50 kg.

Để đảm bảo đủ khối lượng mẫu nghiên cứu trong phòng, công tác lấy mẫu được tiến hành với từng bao quặng bằng dụng cụ chuyên dùng lấy mẫu, trung bình mỗi bao lấy 2 kg. Tổng khối lượng mẫu là 200 kg, khối lượng mẫu này đủ đảm bảo tính đại diện cho công tác nghiên cứu thành phần vật chất và thí

thực nghiệm trong phòng. Sơ đồ gia công giảm lực mẫu được tiến hành theo sơ đồ (hình 1)

**Hình 1.** Sơ đồ gia công giảm lực mẫu



### b. Nghiên cứu thành phần độ hạt

Để xác định thành phần độ hạt của mẫu nghiên cứu, công tác thực nghiệm được tiến hành theo thang rây 0,5; 0,25; 0,1 mm.

Kết quả phân tích rây được ghi ở bảng 1.

**Bảng 1.** Kết quả phân tích thành phần độ hạt

| N <sup>o</sup> | Cấp hạt (mm) | Tỉ lệ %       | Cộng dồn |
|----------------|--------------|---------------|----------|
| 1              | + 0,5        | 9,91          |          |
| 2              | - 0,5 + 0,25 | 34,55         | 44,46    |
| 3              | - 0,25 + 0,1 | 54,17         | 98,63    |
| 4              | - 0,1        | 1,37          | 100,00   |
|                | <b>Cộng</b>  | <b>100,00</b> |          |

Kết quả phân tích rây cho thấy mẫu quặng sa khoáng biển Thuận An - Thừa Thiên Huế chủ yếu tập trung ở cấp hạt - 0,5 + 0,1 mm chiếm 88,72%, cấp hạt - 0,1 mm chỉ chiếm 1,37%. Điều đó chứng tỏ rằng thiên nhiên đã khử bùn cho mẫu quặng một cách hài hòa.

Phân bố các khoáng vật trong mẫu nghiên cứu được trình bày ở bảng 2

**Bảng 2.** Phân bố các khoáng vật trong các cấp hạt

| N <sup>o</sup> | Tên khoáng vật  | Hàm lượng % trong các cấp hạt |               |               |       | Ghi chú |
|----------------|-----------------|-------------------------------|---------------|---------------|-------|---------|
|                |                 | +0,5                          | -0,5<br>+0,25 | -0,25<br>+0,1 | - 0,1 |         |
| 1              | KV từ tính mạnh |                               |               | +             | 3     |         |
| 2              | Inmenhit        |                               |               | 4,5           | 27    |         |
| 3              | Rutin           |                               |               | 0,3           | 3     |         |
| 4              | Lơcôxen         |                               |               | 0,5           | 1     |         |
| 5              | Zircon          |                               |               | 1             | 27    |         |
| 6              | Tuốc ma lin     | 1                             | 1             | 1,2           | 10    |         |
| 7              | Thạch anh       | 99                            | 99            | 91,5          | 29    |         |
| 8              | Khoáng vật khác | +                             | +             | 1,0           | +     |         |

*c. Các thông số cơ lý của mẫu quặng*

Tỉ trọng đồng 1,66 g/cm<sup>3</sup>

Tỉ trọng thật 2,73 g/cm<sup>3</sup>

*d. Kết quả nghiên cứu khoáng vật của mẫu quặng*

Kết quả nghiên cứu thành phần khoáng vật trong mẫu cho thấy rằng: trong mẫu quặng chủ yếu là thạch anh chiếm trên 90%. Các khoáng vật có ích gồm : inmenit, rutin, zircon, lơcôxen. Những khoáng vật này chủ yếu nằm ở dạng đơn khoáng và tập trung trong cấp hạt - 0,25, riêng zircon nằm chủ yếu ở cấp hạt - 0,1mm.

Thành phần khoáng vật theo tỉ lệ % được biểu thị ở bảng 3.

**Bảng 3.** Thành phần khoáng vật trong mẫu quặng

| N <sup>o</sup> | Tên khoáng vật          | Hàm lượng % | Ghi chú |
|----------------|-------------------------|-------------|---------|
| 1              | Khoáng vật từ tính mạnh | +           |         |
| 2              | Inmenit                 | 3,0         |         |
| 3              | Rutin                   | 0,2         |         |