

# CẢI TIẾN BỘ DỤNG CỤ PHÂN CHIA VÀ RÚT GỌN MẪU TRỌNG SA THIÊN NHIÊN

VÕ QUANG BÌNH, PHẠM QUANG THẮNG

Liên đoàn Địa chất Trung Trung Bộ, 613 Nguyễn Thái Học, TP Quy Nhơn.

**Tóm tắt:** Việc cải tiến thùng chia mẫu trước khi thi công đề án “Điều tra đánh giá tiềm năng sa khoáng titan-zircon trong tầng cát màu đỏ vùng Ninh Thuận, Bình Thuận và Bắc Bà Rịa - Vũng tàu” là một việc cải tiến kỹ thuật rất có ý nghĩa cả về khoa học và kinh tế. Việc này đã phục vụ rất hiệu quả cho công tác rút gọn mẫu của đề án; mẫu được trộn và chia một cách nhanh, đều và chính xác.

Trong bài viết này, chúng tôi chia sẻ những nội dung đã được nghiên cứu, cải tiến đối với thùng chia mẫu mới từ chiếc thùng chia mẫu truyền thống đã có từ lâu, đồng thời trao đổi một vài kinh nghiệm nhằm nâng cao hiệu quả khi sử dụng thùng chia mẫu cải tiến.

Trong quy trình nghiên cứu mẫu trọng sa thuộc các đề án điều tra, đánh giá và thăm dò sa khoáng ven biển, có một công đoạn rất quan trọng, đó là phân chia và rút gọn mẫu trước khi gửi phân tích. Trước đây, chúng ta thường sử dụng phương pháp rút gọn truyền thống là “chia đôi đỉnh”; cách làm này được thực hiện một cách thủ công, bằng các dụng cụ thô sơ như tấm nhựa, tấm kính, ống nhựa hứng mẫu. Nó có nhược điểm là năng suất thấp, độ đồng đều của khoáng vật quặng giữa các phần mẫu không cao và không ổn định, ảnh hưởng xấu đến chất lượng của kết quả phân tích; đặc biệt nếu người chia mẫu không tuân thủ nghiêm ngặt quy phạm kỹ thuật hoặc tay nghề yếu, thiếu kinh nghiệm thì sai số phạm phải càng lớn.

Để nâng cao năng suất và độ chính xác của công tác chia mẫu, đáp ứng nhu cầu phân tích khối lượng mẫu nhiều cho các đề án lớn, Xưởng Phân tích thí nghiệm (nay là Phòng Phân tích) thuộc Liên đoàn Địa chất Trung Trung Bộ vừa qua đã cải tiến thành công một loại thùng chia mẫu nhanh, có độ chính xác cao.

Chất lượng của thùng chia mẫu có tầm quan trọng rất lớn, mức độ chính xác của nó ảnh hưởng quyết định đến độ đồng đều của khoáng vật nặng trong các phần mẫu sau khi chia: giữa phần mẫu loại bỏ và phần mẫu sử dụng phân tích; giữa phần mẫu lưu và phần mẫu đem đi gia công và phân tích; giữa mẫu phân tích cơ bản và phân tích kiểm tra nội, ... Điều đó ảnh hưởng rất lớn đến độ chính xác kết quả phân tích và đánh giá độ chính xác kết quả phân tích đưa vào xử lý, tính toán trữ lượng và tài nguyên dự báo trong các đề án tìm kiếm, đánh giá hoặc thăm dò các mỏ sa khoáng.

## I. THÙNG CHIA MẪU TRUYỀN THỐNG

Khi phân tích khối lượng lớn các mẫu trọng sa ven biển, qua học tập, trao đổi, chúng tôi đã được một đơn vị bạn chuyên gia và chia sẻ kinh nghiệm sử dụng thùng chia mẫu. Đây là loại dụng cụ do Liên Xô (cũ) chế tạo và được sử dụng ở nước ta khi các chuyên gia sang giúp ta thành lập Bản đồ địa chất tỷ lệ 1/500.000 miền Bắc Việt Nam nhiều năm trước. Thùng chia kiểu này đã được Liên đoàn Địa chất Bắc Trung Bộ sử dụng rất có hiệu quả khi gia công mẫu trọng sa phục vụ các đề án trong đơn vị.

Cấu tạo thùng chia mẫu khá đơn giản. Chất liệu làm thùng có thể bằng tôn hoặc inox tấm, dày 0,2-0,3 mm. Dưới đây xin mô tả loại thùng nhỏ, dùng để rút gọn mẫu trong phòng thí nghiệm; gồm các bộ phận chính:

**1. Phễu nhận mẫu:** Hình nón cụt dựng ngược (Hình 1), kích thước:

- Đường kính đáy lớn: 180 mm;
- Đường kính đáy nhỏ: 8-10 mm;
- Chiều cao phễu: 200 mm.

**2. Nón chia mẫu** (Hình 2-1): Hình nón, bề mặt có 8 rãnh chia cách đều nhau, nhằm chia mẫu thành các phần nhỏ trước khi gom thành 2 phần mẫu có hàm lượng quặng tương tự nhau; kích thước nón chia:

- Đường kính: 170 mm;
- Chiều cao: 120 mm.

**3. Các gờ phân rãnh** (Hình 2-2): Hình thang vuông, gắn trên bề mặt nón để tạo các rãnh chia; mỗi nón chia gắn có 8 gờ tạo rãnh; kích thước:

- Đáy lớn: 125 mm;
- Đáy nhỏ: 110 mm;
- Chiều cao: 20 mm.

**4. Phễu gom mẫu** (Hình 3-1): Hình nón ngược, dưới đáy có khoét 2 lỗ tròn đối xứng làm cửa thoát mẫu; kích thước:

- Đường kính đáy: 180 mm;
- Chiều cao phễu: 180 mm;
- Đường kính cửa thoát: 12 mm.

**5. Máng dẫn mẫu** (Hình 3-2): Nhằm giữ đúng nguyên tắc “chia đối đỉnh”, miệng phễu gom mẫu được chia thành 4 khoảng đều nhau, mỗi khoảng sẽ đón mẫu từ 2 rãnh chia rơi xuống. Trong các khoảng này, có 2 khoảng đối xứng nhau gắn 2 máng nổi để dẫn mẫu đến cửa thoát đối diện. Như vậy, mỗi cửa thoát sẽ nhận mẫu từ một khoảng rơi tự do và một khoảng có gắn máng nổi.

Lòng máng dẫn có hình thang cong, kích thước:

- Đáy lớn: bằng 1/4 chu vi miệng phễu gom mẫu;
- Đáy nhỏ: 20 mm;
- Chiều cao (chiều dài máng): 100 mm.

Thành máng hình thang vuông, kích thước:

- Đáy lớn (tiếp giáp với miệng phễu): 120 mm
- Đáy nhỏ: Bằng cạnh bên lòng máng (~ 110 mm)
- Chiều cao: 20 mm

**6. Tấm ngăn phễu gom mẫu** (Hình 3-3): Hình tam giác đều, gắn trong lòng để chia đôi phần đáy phễu, tạo vách ngăn đối xứng giữa 2 cửa thoát; kích thước:

- Đáy tam giác: 60 mm;
- Chiều cao: 60 mm.

**7. Vòi thoát mẫu** (Hình 3-4): Hình nón cụt, có đáy lớn vát một góc đủ lớn để khi gắn vào cửa thoát, vòi sẽ có độ dốc lớn, mẫu thoát nhanh và không bị mắc kẹt trong phễu gom mẫu; kích thước:

- Đường kính đáy lớn: 12 mm;
- Đường kính đáy nhỏ: 8-10 mm;
- Chiều dài vòi thoát: 60-70 mm.

**8. Vỏ thùng chia:** Hình trụ tròn, có tác dụng để gắn kết các bộ phận (phễu đón mẫu, nón chia mẫu, phễu gom mẫu...) với nhau. Xung quanh vách thùng có khoét 2 hoặc 3 lỗ tròn (hoặc hình oval) cách đều nhau để tạo cửa điều chỉnh cự ly giữa chóp nón chia và tâm đáy phễu đón mẫu; kích thước:

- Chiều cao: 280 mm;
- Đường kính vỏ thùng: 180 mm;
- Đường kính lỗ tròn: 100 mm

**9. Chân thùng chia:** Có 3 chân phân bố cách đều nhau, gắn cố định trên vỏ thùng. Chân thùng làm bằng thép hoặc inox đặc, tiết diện ngang hình chữ nhật, một đầu có gắn đế để tạo độ vững chắc khi thùng hoạt động; kích thước:

- Chiều cao (chiều dài thanh thép): 350 mm;
- Kích thước tiết diện ngang: (8×15) mm.

Về nguyên lý, hoạt động và thao tác chia mẫu bằng loại thùng này khá đơn giản, dễ thực hiện. Mẫu được phơi hoặc sấy khô, làm vỡ vụn các vón cục và rây qua rây 1 mm, trộn đều rồi đổ nhanh theo chiều thẳng đứng vào tâm phễu đón mẫu. Do thành phễu có độ dốc lớn và nhẵn, mẫu sẽ tự động rơi xuống nón chia và được các rãnh phân thành 8 phần. Theo các khe hở ở chân phễu chia, mẫu tiếp tục rơi xuống phễu gom mẫu. Nhờ có máng dẫn và vách ngăn ở giữa phễu, lúc này mẫu được gom lại làm 2 phần đối đỉnh nhau rồi theo 2 vòi thoát rơi xuống 2 cốc hứng mẫu; mỗi cốc sẽ chứa 1/2 mẫu. Cân thử và tiếp tục thao tác như trên đến khi tách ra được khối lượng mẫu theo yêu cầu (ở thực địa thường rút gọn còn 350-400 g; ở phòng phân tích thì rút gọn còn 35-40 g).

Sau thời gian sử dụng thùng chia mẫu kể trên phục vụ đề án “*Điều tra đánh giá triển vọng sa khoáng ven biển từ Khánh Hòa đến Bà Rịa - Vũng Tàu*” và một số đề án thăm dò khác, chúng tôi đã nghiên cứu rút kinh nghiệm và có một số nhận xét sau:

#### 1. Ưu điểm:

- Gọn nhẹ, cấu tạo đơn giản nên dễ nhân bản, dễ vận hành;
- Cho năng suất khá cao, đáp ứng được yêu cầu về tiến độ thi công;
- Chất lượng công tác mẫu được nâng cao rõ rệt; xử lý kết quả kiểm tra nội cho thấy về cơ bản, kết quả phân tích là chấp nhận được và được đưa vào sử dụng tính toán trữ lượng và tài nguyên dự báo cho vùng đánh giá.

#### 2. Nhược điểm:

- Các bộ phận làm bằng tôn nên mỏng, liên kết không chắc và rất dễ sai lệch khi di chuyển xa hoặc va đập mạnh;

- Do mức độ đồng đều giữa các phần mẫu chưa cao và ổn định nên kết quả phân tích kiểm tra nội so với kết quả phân tích cơ bản cho sai số khá lớn, từ đó đánh giá chất lượng phân tích chưa ổn định, sai số tương đối lớn (mặc dù không vượt sai số cho phép), một số loạt mẫu đôi khi mắc sai số thô;

- Mỗi liên kết giữa các bộ phận là liên kết cứng nên rất khó căn chỉnh khi phát hiện có sự sai lệch về hàm lượng giữa các phần mẫu sau khi chia.

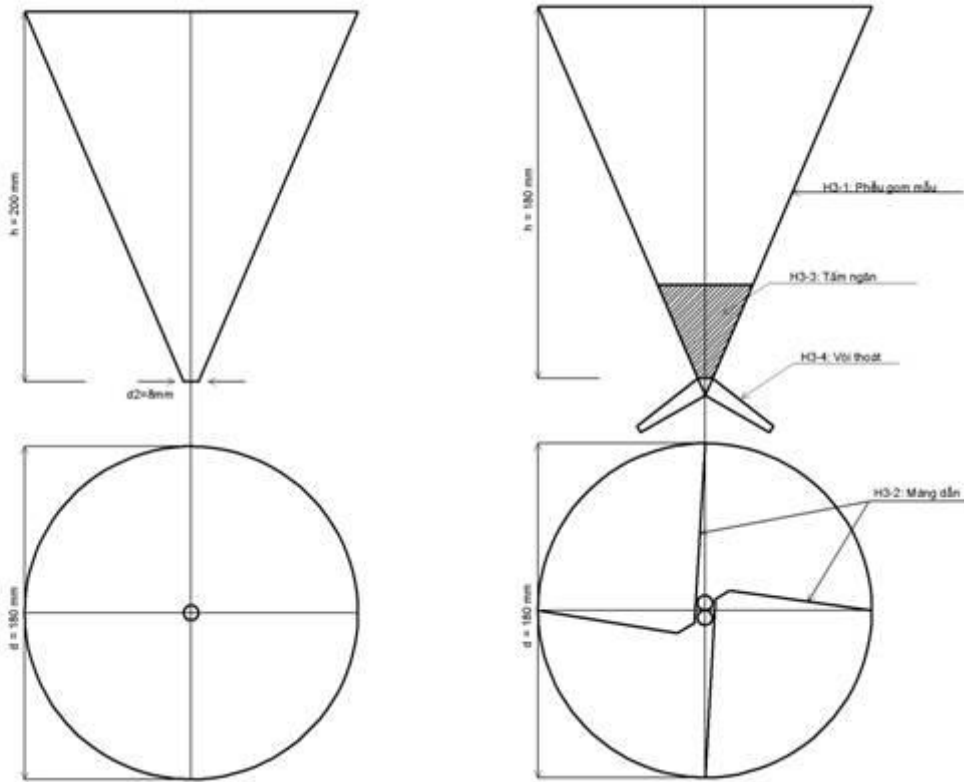
## **II. THÙNG CHIA MẪU CẢI TIẾN CỦA LIÊN ĐOÀN ĐỊA CHẤT TRUNG TRUNG BỘ**

Để phát huy những ưu điểm sẵn có và khắc phục những nhược điểm mắc phải, cán bộ và công nhân kỹ thuật của Xưởng Phân tích thí nghiệm đã kết hợp với cán bộ Phòng Kỹ thuật Liên đoàn Địa chất Trung Trung Bộ thực hiện cải tiến loại thùng cũ truyền thống và chế tạo loại thùng cải tiến mới ưu việt hơn hẳn. Đó là kết quả của sự tìm nguyên nhân gây sai số, tìm tòi và chế tạo các bộ phận có thể khắc phục được nhược điểm nói trên qua quá trình thử nghiệm, căn chỉnh nhiều lần các bộ phận kết cấu của chiếc thùng chia mẫu mới.

So với thùng chia mẫu truyền thống, loại thùng cải tiến có một số khác biệt cơ bản như sau:

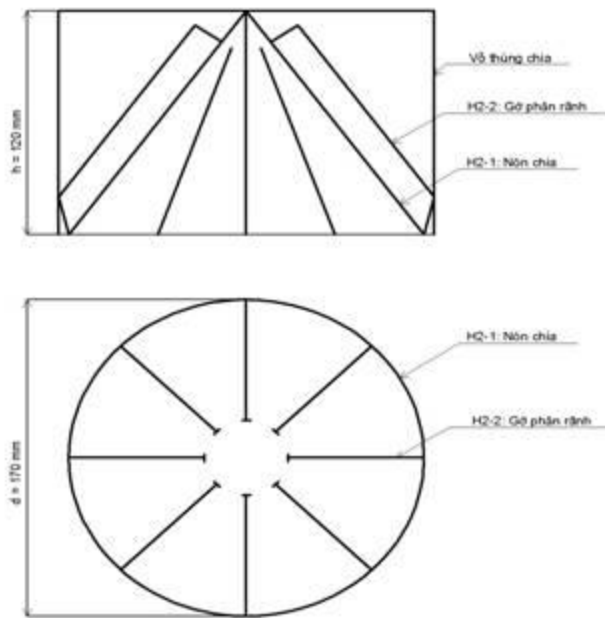
a. Về nguyên liệu chế tạo, sử dụng loại inox tấm có độ dày 0,4-0,5 mm nhằm làm tăng độ chắc chắn, bền vững và ổn định của các bộ phận;

b. Kích thước các bộ phận như đường kính, chiều cao... được tăng thêm từ 20 đến 50% để tăng năng suất lên cao hơn, nhất là với loại thùng dùng để rút gọn mẫu nguyên khai ngoài thực địa. Mẫu này thường có khối lượng 15-20 kg hoặc hơn, phải rút gọn còn khoảng 2 kg.



Hình 1. Phễu nhận mẫu

Hình 3. Phễu gom mẫu, máng dẫn, tấm ngăn phễu và vòi thoát.



Hình 2. Nón chia và gờ phân rãnh.

c. Giảm độ dốc phễu nhận mẫu bằng cách tăng đường kính, giảm chiều cao phễu, đồng thời gắn dưới đáy phễu nhận mẫu một ống muông dạng đuôi chuột hình nón cụt, có tâm đáy nhỏ trùng với mũi nhọn của nón chia mẫu.

d. Số lượng rãnh chia được tăng lên gấp 4 lần, bằng cách gắn lên bề mặt nón chia 32 gờ tạo rãnh có độ dài ngắn khác nhau và xen kẽ nhau.

e. Phễu gom mẫu có cấu trúc tương tự loại cũ, song miệng phễu gom được chia thành 8 khoảng đều nhau, mỗi khoảng nhận mẫu từ 4 rãnh chia rơi xuống; do đó, số máng dẫn mẫu cũng tăng gấp đôi thành 4 máng. Như vậy, mỗi cửa thoát nhận mẫu từ 2 máng nổi và 2 khoảng trống đối diện nhau để qua vòi thoát rơi xuống cốc hứng mẫu. Cách bố trí như vậy vẫn giữ được nguyên tắc “chia đối đỉnh”, nhưng khả năng trộn mẫu đã được tăng lên để đảm bảo độ đồng đều cho các phần mẫu sau khi chia.

f. Tăng kích thước thanh thép làm chân thùng chia, đồng thời gắn ở mỗi chân để một ốc vít nhỏ có tác dụng vừa để cố định thùng chia xuống nền, vừa để điều chỉnh lấy thẳng bằng khi bị va chạm hoặc di chuyển đến vị trí mới.

Dưới đây là mô tả loại thùng chia mẫu cải tiến, có thể dùng để rút gọn mẫu cả ở thực địa và trong phòng thí nghiệm.

**1. Phễu nhận mẫu (Hình 4-1):** Hình nón cụt dựng ngược, kích thước:

- Đường kính đáy lớn: 250 mm;
- Đường kính đáy nhỏ: 12 mm;
- Chiều cao phễu: 140 mm.

**2. Cuống phễu (Hình 4-2):** Hình ống muông dạng đuôi chuột, kích thước:

- Đường kính đáy lớn: 12 mm;
- Đường kính đáy nhỏ: 8 mm;
- Chiều dài cuống phễu: 140 mm.

*Chú ý:* Đáy nhỏ của cuống phễu rất quan trọng, có tác dụng điều tiết lượng mẫu chảy xuống nón chia, kết hợp với chóp của nón chia ảnh hưởng lớn đến độ đồng đều của mẫu, do vậy phải chế tạo sao cho thật tròn, nhẵn.

**3. Nón chia mẫu (Hình 5.1):** Hình nón, bề mặt có gắn 32 rãnh chia cách đều nhau, nhằm chia mẫu thành các phần nhỏ trước khi rơi xuống gom thành 2 phần mẫu có hàm lượng quặng tương tự nhau; kích thước nón chia:

- Đường kính: 240 mm;
- Chiều cao: 140 mm.

*Chú ý:* Chóp của nón chia phải đảm bảo nhọn, nhẵn, tròn đều, được điều chỉnh và cố định sao cho đúng tâm của đáy nhỏ của cuống phễu.

**4. Các gờ phân rãnh (Hình 5.2):** Có hình thang vuông, gắn trên bề mặt nón để tạo các rãnh chia. Mỗi nón chia gắn 32 gờ tạo rãnh, gồm 3 nhóm chiều dài: loại dài có 8 gờ, loại trung có 8 gờ và loại ngắn có 12 gờ; kích thước:

- Đáy lớn: loại dài: 120 mm; loại vừa: 100 mm; loại ngắn: 80 mm;

- Đáy nhỏ: loại dài: 100 mm; loại vừa: 80 mm; loại ngắn: 60 mm.
- Chiều cao: trung bình 20 mm.

**5. Phễu gom mẫu:** Tương tự loại cũ, chỉ khác là tăng kích thước và tăng số cửa gom mẫu bằng cách miệng phễu được chia làm 8 khoảng đều nhau, trong đó có 4 khoảng để mẫu rơi tự do và 4 khoảng gắn máng dẫn mẫu; kích thước:

- Đường kính đáy: 250 mm;
- Chiều cao phễu: 250 mm;
- Đường kính cửa thoát: 20 mm.

**6. Tấm ngăn phễu gom mẫu:** Hình dạng và cách bố trí tương tự loại cũ, chỉ tăng kích thước, cụ thể:

- Đáy tam giác: 100 mm;
- Chiều cao: 80 mm.

**7. Vòi thoát mẫu:** Hình dạng và cách bố trí tương tự loại cũ, chỉ tăng kích thước để mẫu thoát nhanh hơn; cụ thể:

- Đường kính đáy lớn: 20 mm;
- Đường kính đáy nhỏ: 15 mm;
- Chiều dài vòi thoát: 100 mm.

**8. Vỏ thùng chia:** Hình dạng tương tự loại cũ, chỉ tăng kích thước, cụ thể:

- Chiều cao: 380 mm;
- Đường kính vỏ thùng: 250 mm;
- Đường kính lỗ điều chỉnh: 120 mm.

**9. Chân thùng chia:** Bằng inox; hình dạng và cách bố trí tương tự loại cũ, chỉ tăng kích thước, cụ thể:

- Chiều cao (chiều dài thanh thép): 450 mm;
- Kích thước tiết diện ngang: (10×20) mm.

Về cơ bản, nguyên lý hoạt động và thao tác chia mẫu cũng giống như đã mô tả khi sử dụng thùng chia loại chưa cải tiến.

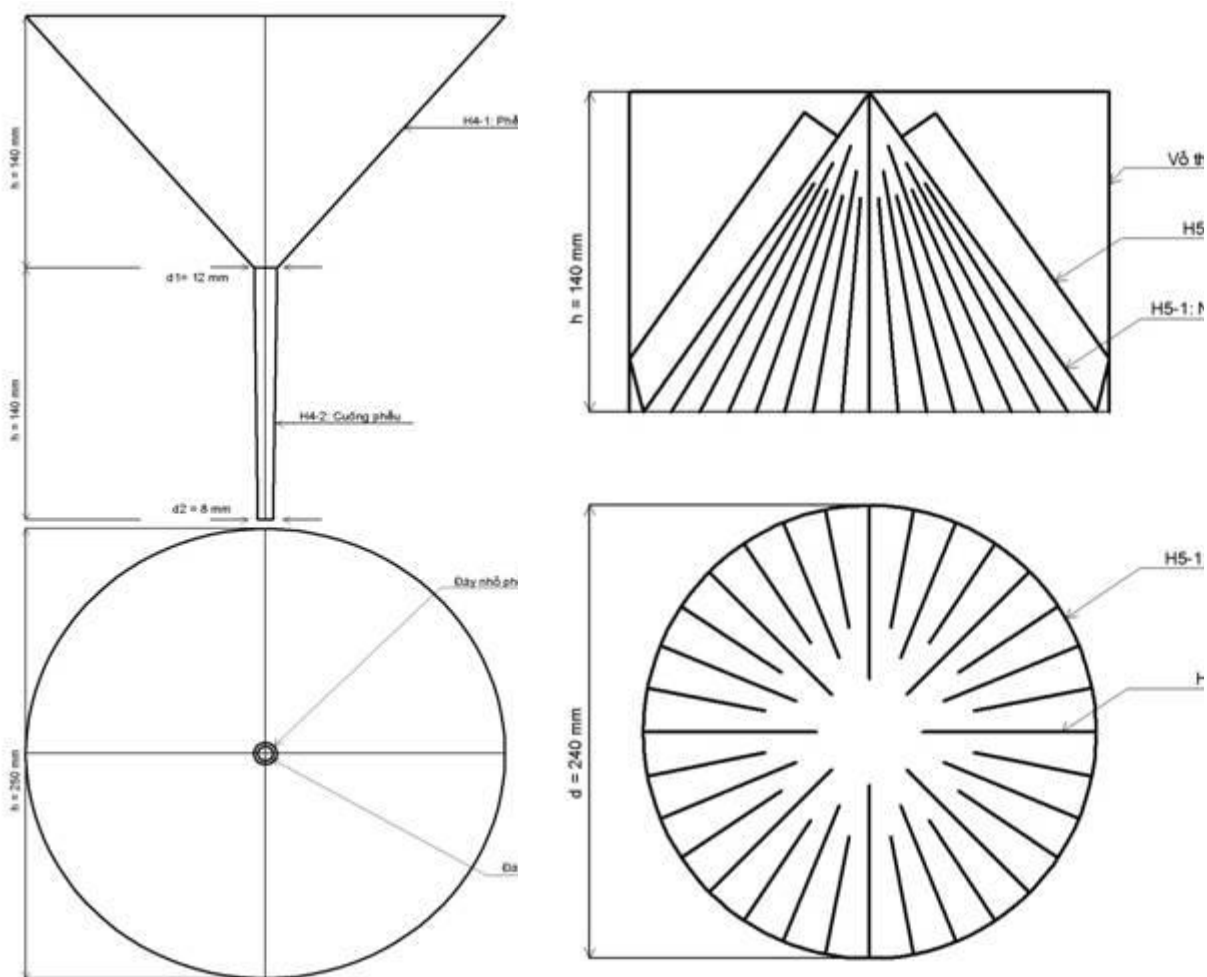
Để nâng cao hiệu quả sử dụng thùng chia mẫu cải tiến nhằm đạt được năng suất, độ chính xác và mức độ đồng đều mẫu chia cao, trong quá trình chia mẫu cần chú ý thực hiện một số lưu ý về thao tác và kiểm tra kỹ thuật cần thiết. Hàng ngày, trước khi tiến hành chia, rút gọn một loạt mẫu cần chia và cân thử bằng cân có độ chính xác  $\pm 10^{-2}g$ ; nếu giữa 2 phần mẫu có sự sai lệch lớn về khối lượng, phải căn chỉnh bằng cách cố định lại thùng chia; xoay ốc ở chân thùng để lấy thăng bằng cho thùng; điều chỉnh để chóp của nón chia hướng vào đúng tâm cuống phễu mẫu xuống, ... Chia và cân nhiều lần đến khi sau mỗi lần chia, khối lượng của 2 phần mẫu tương đương nhau là được. Nếu là thùng mới hoặc sau khi phải di chuyển xa, cần phải chia và phân tích thử tối thiểu 5-10 mẫu theo phương pháp “song song”, so sánh kết quả của từng cặp mẫu, nếu thấy sai số thấp hơn giới hạn cho phép mới tiến hành chia đại trà.

Qua quá trình sử dụng thùng chia mẫu phục vụ Đề án “Điều tra đánh giá tiềm năng sa khoáng titan-zircon trong tầng cát màu đỏ vùng Ninh Thuận, Bình Thuận và Bắc Bà Rịa - Vũng Tàu” và một số đề án thăm dò sa khoáng khác, chúng ta có thể khẳng định rằng thùng chia mẫu cải tiến đã hoàn toàn khắc phục được những nhược điểm của thùng chia mẫu kiểu cũ. Sau một thời gian đưa vào sản xuất và sử dụng thùng cải tiến để phân chia, rút gọn một lượng mẫu lớn, chúng tôi có một số đánh giá như sau:

a. Do sử dụng vật liệu là tấm inox có độ dày lớn, nên thùng đảm bảo được độ bền chắc, chịu được xô dịch và va chạm nhẹ.

b. Kích cỡ thùng lớn hơn, tạo khoảng không trộn và lưu thông mẫu lớn, nên năng suất chia mẫu được nâng cao rõ rệt. Trong phòng thí nghiệm, để rút gọn mẫu từ 400 g lấy 35-40 g gia công, phân tích, có thể đạt năng suất 100-120 mẫu/công/thùng, gấp 7 đến 10 lần chia bằng tay.

c. Độ chính xác và đồng đều mẫu chia cao, ổn định, góp phần nâng cao chất lượng của kết quả phân tích mẫu. Điều đó đã được kiểm chứng sau quá trình nhiều cấp, nhiều lần lấy mẫu kiểm tra nội phòng phân tích thí nghiệm đều cho kết quả phân tích có sai số rất thấp, hầu hết mẫu được kiểm tra có sai số  $< 1/3$  sai số cho phép.





Hình 4. *Phễu nhận mẫu và cuống phễu.*

Hình 5. *Nón chia và gờ tạo rãnh.*

d. Thùng chia mẫu cải tiến của Xưởng Phân tích Thí nghiệm Liên đoàn Địa chất TTB đã được kiểm chứng qua thực tế sản xuất, có chất lượng và độ ổn định cao, hiệu quả sản xuất ưu việt. Thùng đã được đưa vào phục vụ chia mẫu thực địa cũng như trong phòng thí nghiệm ở hầu hết các đơn vị tham gia thi công đề án đánh giá titan-zircon trong cát đỏ Nam Trung Bộ, góp phần không nhỏ vào việc thi công nhanh gọn và bảo đảm chất lượng tài liệu của đề án này.

#### **KẾT LUẬN**

Trong thời gian qua, thùng chia mẫu cải tiến đã được Liên đoàn Địa chất TTB sản xuất hàng loạt và chuyển giao cho các đơn vị tham gia thi công đề án titan-zircon trong cát đỏ.