

**QUYẾT ĐỊNH**

**Ban hành tiêu chuẩn ngành về Đá xây dựng công trình thủy lợi  
14TCN 183 : 2006 đến 14TCN 185 : 2006**

**BỘ TRƯỞNG BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

Căn cứ Nghị định 86/2003/NĐ-CP ngày 18 tháng 07 năm 2003 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn;

Căn cứ Quy chế xây dựng, ban hành, phổ biến và kiểm tra áp dụng tiêu chuẩn ngành ban hành theo Quyết định số 74/2005/QĐ-BNN ngày 14 tháng 11 năm 2005 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn;

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học công nghệ,

**QUYẾT ĐỊNH :**

**Điều 1.** Nay ban hành kèm theo quyết định này 03 tiêu chuẩn ngành:

1. 14 TCN 183 : 2006 - Đá xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp lấy mẫu, vận chuyển, lựa chọn mẫu thí nghiệm.
2. 14 TCN 184 : 2006 - Đá xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp phân tích thạch học bằng soi kính lát mỏng để xác định tên đá.
3. 14 TCN 185 : 2006 - Đá xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp xác định khối lượng riêng của đá.

**Điều 2.** Quyết định này có hiệu lực sau 15 ngày kể từ ngày ký.

**Điều 3.** Chánh văn phòng, Vụ trưởng Vụ khoa học công nghệ và Thủ trưởng các đơn vị liên quan chịu trách nhiệm thi hành quyết định này./.

Nơi nhận:

- Như điều 3;
- Lưu VT.

**KT. BỘ TRƯỞNG  
THỨ TRƯỞNG**



*Nguyễn Ngọc Thuật*

**BỘ NÔNG NGHIỆP  
VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

## **TIÊU CHUẨN NGÀNH**

**14TCN 183 : 2006 ĐẾN 14TCN 185 : 2006**

### **ĐÁ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY LỢI**

(Ban hành theo quyết định số **3966**QĐ/BNN-KHCN ngày **25** tháng 12 năm 2006 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và PTNT)

**14TCN 183 : 2006**

### **ĐÁ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY LỢI - PHƯƠNG PHÁP LẤY MẪU, VẬN CHUYỂN, LỰA CHỌN MẪU THÍ NGHIỆM**

*Rock - Methods of sampling, transportation and choosing of sample for tests*

## **1 QUY ĐỊNH CHUNG**

**1.1** Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu chung về công tác lấy mẫu, vận chuyển, lựa chọn và bảo quản mẫu đá dùng cho các thí nghiệm ở trong phòng thí nghiệm để xác định các chỉ tiêu cơ lý và thạch học.

**1.2** Tiêu chuẩn này áp dụng cho công tác lấy mẫu đá để thí nghiệm trong các giai đoạn khảo sát đánh giá nền đá, vật liệu đá xây dựng công trình thủy lợi và công trình đê điều, phòng chống thiên tai.

## **2 LẤY MẪU**

**2.1** Mẫu đá được lấy phải đảm bảo tính đại diện cho một lớp hay một tầng đá nghiên cứu, đồng thời đủ lượng mẫu cần thiết cho các thí nghiệm theo yêu cầu đề ra và dự phòng để thí nghiệm bổ sung khi cần thiết.

### **2.2 Lấy mẫu từ hố khoan**

**2.2.1** Lấy mẫu ở hố khoan là lấy mẫu từ các lõi khoan đã được thực hiện khi khảo sát địa chất công trình (công tác khoan lấy mẫu phải thực hiện đúng yêu cầu kỹ thuật khoan máy và công tác lấy mẫu).

**2.2.2** Sau khi kết thúc hố khoan, các lõi khoan đã được xếp vào thùng (khay) lưu mẫu. Khi đã hoàn tất việc mô tả hố khoan, ghi nhật ký lõi khoan, chụp ảnh mẫu, thì tiến hành lấy các lõi khoan từ khay mẫu để đưa về phòng thí nghiệm.

Cần phải đánh số, ghi rõ độ sâu, đánh dấu đầu trên đầu dưới của thỏi bằng sơn không thấm nước (dùng mũi tên để đánh dấu, hướng mũi tên lên phía đầu trên của thỏi) đồng thời dán nhãn vào các thỏi đá với nội dung: ký hiệu mẫu, khoảng cách độ sâu, số hiệu hố khoan, ngày khoan, tên công trình, và mô tả mẫu.

**2.2.3** Trong thùng mẫu lưu, những lõi khoan đã lấy để làm thí nghiệm, được thay thế bằng những miếng đệm bằng gỗ có dán nhãn, để lấp đầy khoảng trống trong thùng mẫu để thuận tiện cho việc kiểm tra sau này. Nhãn ghi rõ số lượng thỏi đá đã lấy và khoảng cách độ sâu của các thỏi.

*Chú ý :* Để đảm bảo sự đồng nhất về mức độ phong hóa, trong cùng một tầng đá khoảng cách giữa các đoạn lõi khoan của một mẫu thí nghiệm không nên cách nhau quá xa.

**2.2.4** Số lượng lõi khoan của một mẫu thí nghiệm phụ thuộc vào số lượng các chỉ tiêu cần thí nghiệm và đường kính lõi khoan. Số lượng mẫu đá cho một chỉ tiêu thí nghiệm theo bảng 2.1. Số lượng mẫu chuẩn bị cần gấp hai lần trong bảng 2.1 để dự phòng khi cần thí nghiệm thêm.

*Ghi chú:* Với tầng đá bị phong hóa mạnh nứt nẻ nhiều, tỷ lệ lõi khoan lấy được thấp, chiều dài các đoạn lõi khoan ngắn, một mẫu gồm nhiều đoạn lõi khoan, khi đó yêu cầu các đoạn lõi khoan có chiều dài không nhỏ hơn hai lần đường kính với thí nghiệm lực học, còn đối với các thí nghiệm vật lý các đoạn lõi khoan có thể ngắn hơn. Trường hợp tầng đá nứt nẻ quá mạnh, số lượng lõi khoan lấy được quá ít, chiều dài các đoạn lõi khoan không đảm bảo chiều cao  $h$  lớn hơn hoặc bằng hai lần đường kính  $D$ , khi đó phải tận dụng tối đa các lõi khoan lấy được để thực hiện các thí nghiệm vật lý.

**2.2.5** Đối với mẫu đá nứt nẻ, dễ vỡ hoặc mềm yếu và mẫu đá có yêu cầu làm thí nghiệm độ ẩm thiên nhiên, khi lấy mẫu xong cần bọc mẫu bằng parafin rồi gói kỹ bằng giấy nhôm hoặc nilon, sau đó cuộn chặt băng dính phía ngoài. Cần ghi rõ số hiệu mẫu, số hiệu hố khoan, ngày khoan, tên công trình vào nhãn mẫu và dán ở ngoài giấy gói và để trong túi nilon cùng với mẫu.

## **2.3 Lấy mẫu ở điểm lộ hay mỏ đá**

**2.3.1** Để lấy các mẫu đá ở các vết lộ hay mỏ đá lộ thiên, nên dùng phương pháp thủ công để tránh gây ra lực xung kích làm mất tính chất nguyên trạng của mẫu. Dùng chèo, búa, để đào, cạy, đểo thành các tầng có kích thước từ 20x20x20 đến 25x25x25cm. Trường hợp bất đắc dĩ mới dùng phương pháp nổ mìn để lấy mẫu: khi đó, dùng các tầng đá lớn thu được sau khi nổ mìn, đểo thành các tầng nhỏ có kích thước quy định để đưa về phòng thí nghiệm.

**2.3.2** Dùng sơn không thấm nước để đánh dấu ký hiệu mẫu, số hiệu tầng đá, độ sâu lấy mẫu, mặt trên, mặt dưới của mẫu, và thể nằm tự nhiên (đối với đá phân lớp). Ngoài ra, mỗi mẫu thí nghiệm phải có nhãn mẫu ghi rõ ràng các thông tin: Ký hiệu mẫu, vị trí lấy mẫu, độ sâu lấy mẫu, hạng mục hoặc tên công trình, ngày lấy mẫu, tên đá (xác định sơ bộ).

**2.3.3** Đối với các mẫu đá nứt nẻ, dễ vỡ, hoặc mềm yếu, các mẫu yêu cầu thí nghiệm ở độ ẩm thiên nhiên, được bao gói và ghi chép tương tự Điều 2.2.5. Sau đó các mẫu được xếp vào thùng và chèn những mảnh bọt xốp để phân cách các tầng đá với nhau và giữa chúng với thành của thùng đựng mẫu để giữ cho mẫu đá khỏi bị tác động cơ học.

## **2.4 Nhãn mẫu hoặc phiếu mẫu**

Mỗi mẫu đá được lấy từ hố khoan hay tại điểm lộ, mỏ đá, để đưa về phòng thí nghiệm phải có nhãn mẫu ghi cụ thể, rõ ràng các thông tin sau:

- Tên công trình, hạng mục công trình, địa danh;
- Ký hiệu mẫu và số hiệu của tầng (thời);

- Vị trí lấy mẫu, độ sâu lấy mẫu, thể nằm của đá;
- Mô tả sơ lược điều kiện địa chất nơi lấy mẫu, hình dạng bên ngoài của mẫu, màu sắc, khe nứt; tên đá (xác định sơ bộ);
- Tên người lấy mẫu, đơn vị khảo sát;
- Ngày tháng năm lấy mẫu.

2.5 Yêu cầu về khối lượng và kích thước mẫu đá cần thiết cho một chỉ tiêu thí nghiệm

Bảng 2.1: Khối lượng mẫu đá cần thiết cho một số chỉ tiêu thí nghiệm chủ yếu

Chỉ tiêu thí nghiệm	Yêu cầu về khối lượng và kích thước mẫu	
	Đá lõi khoan	Đá tảng
1. Thí nghiệm nén	Mỗi trạng thái thí nghiệm tối thiểu gồm 3 thỏi có chiều cao $h \geq 2$ đường kính $D$ (đối với đá nền); $h \geq D$ (đối với đá làm vật liệu)	2-3 tảng có kích thước $\geq 20 \times 20 \times 20 \text{ cm}$ ; hoặc 4-5 tảng có kích thước $10 \times 20 \times 20 \text{ cm}$ ;
2. Thí nghiệm cắt trực tiếp	Mỗi trạng thái thí nghiệm tối thiểu 9 thỏi có $h \geq D$	
3. Thí nghiệm kéo trực tiếp	Mỗi trạng thái thí nghiệm tối thiểu gồm 3 thỏi có $h \geq 2D$	
4. Thí nghiệm kéo (theo phương pháp tách vỡ) mẫu hình trụ	Mỗi trạng thái thí nghiệm tối thiểu gồm 3 thỏi có chiều cao $h = D$	
5. Thí nghiệm xác định khối lượng riêng		Dùng 1000-2000g đá, Lấy 100 -200g đá để nghiền thành bột
6. Thí nghiệm xác định khối lượng thể tích		3-5 viên đá kích thước 5-6cm, khối lượng 100-200g, thể tích $\approx 50 \text{ cm}^3$
7. Thí nghiệm xác định độ ẩm tự nhiên (hoặc khô gió)		3-5 viên đá, khối lượng không nhỏ hơn 200g, thể tích $\approx 50 \text{ cm}^3$
8. Thí nghiệm xác định mức hút ẩm		3-5 viên đá, khối lượng không nhỏ hơn 200g, thể tích $\approx 50 \text{ cm}^3$
9. Thí nghiệm xác định độ hút nước bão hoà		3-5 viên đá, khối lượng không nhỏ hơn 200g, thể tích $\approx 50 \text{ cm}^3$
10. Thí nghiệm cường độ chịu uốn		Một tảng đá có kích thước $25 \times 25 \times 25 \text{ cm}$

11. Thí nghiệm xác định cường độ nén điểm	Từ 5-10 thời có $h \approx D$	
12. Thí nghiệm xác định hệ số bền vững		Mỗi trạng thái 15-25 viên thể tích $\approx 50\text{cm}^3$ , khối lượng khoảng 1,5kg
13. Thí nghiệm cường độ xung kích	3-5 thời có chiều cao bằng 4-5cm	
14. Thí nghiệm xác định độ mài mòn bằng phương pháp mài mòn tang quay		Khoảng 50 viên đá có trọng lượng $\approx 100\text{g}$ Lọt sàng 75mm, trên Sàng 50mm cho một mẫu thử (tổng 30kg)
15. Thí nghiệm xác định độ nén dập trong xilanh		Theo tiêu chuẩn thí nghiệm cốt liệu bê tông
16. Thí nghiệm xác định khả năng phản ứng kiềm - silic		Theo TCVN tương ứng
17. Thí nghiệm xác định môđun đàn hồi	3 thời đá có chiều cao $h = 2$ lần đường kính D	
18. Thí nghiệm xác định vận tốc truyền sóng	Mỗi mẫu thí nghiệm gồm 3 thời đá có chiều cao $h \geq$ đường kính D	

### 3 VẬN CHUYỂN MẪU

3.1 Mẫu đá (lõi khoan hay đá tảng) được đựng trong thùng mẫu bằng gỗ cứng hoặc vật liệu tương tự. Thùng mẫu cần đánh số hiệu đầy đủ, trên nắp thùng ghi rõ tên, địa chỉ của đơn vị gửi mẫu hoặc tên công trình, số lượng mẫu trong thùng, ngày gửi mẫu. Các thông tin đó có thể ghi bằng sơn trực tiếp lên thùng hoặc ghi chép vào phiếu gửi mẫu để vào thùng mẫu và dán trên nắp thùng ở vị trí dễ nhìn thấy.

Đối với các mẫu đá mềm yếu, dễ vỡ khi để vào thùng mẫu cần được chèn giữ bằng các vật liệu xốp hoặc vật liệu tương tự để tránh va chạm cơ học; bên ngoài thùng phải đánh dấu mặt trên, mặt dưới của thùng mẫu và ghi rõ: “mẫu dễ vỡ yêu cầu cẩn thận khi bốc dỡ và vận chuyển”.

3.2 Bốc mẫu lên phương tiện vận chuyển phải cẩn thận, nhẹ nhàng không được vứt từ trên cao xuống, các thùng mẫu không được xếp chồng lên nhau, phương tiện vận chuyển phải đảm bảo tránh được mưa, nắng trong quá trình vận chuyển.

*Chú ý: Các mẫu cần được cách ly với nhiệt độ cao trong quá trình vận chuyển và lưu giữ.*

3.3 Trong quá trình vận chuyển, phải có người theo dõi mẫu để phát hiện và xử lý kịp thời các vấn đề có thể dẫn đến sự mất mát, thất lạc, hư hỏng mẫu.

3.4 Mẫu được chuyển đến phòng thí nghiệm, việc bốc dỡ khỏi phương tiện vận chuyển phải cẩn thận, theo thứ tự, từ ngoài vào trong, nâng lên đặt xuống nhẹ nhàng và được chuyển vào phòng lưu giữ mẫu ở phòng thí nghiệm.

## 4 LỰA CHỌN MẪU VÀ LƯU GIỮ MẪU TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

4.1 Khi chọn mẫu cần xác định rõ mục đích yêu cầu của thí nghiệm.

Các tầng đá, lõi khoan được lựa chọn phải bảo đảm tính đại diện cho loại đá cần nghiên cứu.

4.2 Một mẫu đá có thể gồm nhiều đoạn lõi khoan hoặc nhiều tầng đá nhỏ phải đảm bảo yêu cầu sau:

- Cùng một loại đá (cùng thành phần khoáng vật, kiến trúc, cấu tạo);
- Cùng mức độ phong hoá, nứt nẻ và trạng thái vật lý;
- Được lấy ở cùng một địa điểm, theo bề mặt hoặc chiều sâu;
- Với những loại đá phân lớp, cần chú ý sự đồng nhất về tính phân lớp của đá;
- Số lượng đá cần thiết cho mỗi mẫu thí nghiệm phụ thuộc vào số chỉ tiêu yêu cầu thí nghiệm và đặc điểm của loại mẫu (đá tảng hoặc lõi khoan, đường kính lõi khoan) được quy định trong các tiêu chuẩn thí nghiệm cụ thể.

4.3 Lưu giữ mẫu trong phòng thí nghiệm: mẫu đá đưa về phòng thí nghiệm được lưu giữ trong nhà để tránh mưa, nắng, ngập nước; có lối đi rộng rãi, thuận tiện cho việc tìm và lấy mẫu.

*Chú ý: Các thùng đựng mẫu được xếp trên giá sao cho phía dán phiếu mẫu phải quay về hướng dễ nhìn thấy.*

4.4 Phòng để mẫu phải thoáng, có độ ẩm khoảng 80%, thời gian lưu giữ mẫu không quá 60 ngày, kể từ ngày lấy mẫu đến khi bắt đầu thí nghiệm.

4.5 Sau khi thí nghiệm xong, mẫu đá đã thí nghiệm, cũng được lưu giữ lại cùng với các mẫu lưu, để xem xét khi cần thiết. Thời hạn lưu giữ mẫu đã thí nghiệm, theo yêu cầu của các đơn vị gửi mẫu và theo quy định hiện hành.

**TIÊU CHUẨN NGÀNH**  
**14TCN 184 : 2006**  
**ĐÁ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THUỶ LỢI -**  
**PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH THẠCH HỌC**  
**BẰNG SOI KÍNH LÁT MỎNG ĐỂ XÁC ĐỊNH TÊN ĐÁ**  
*Rock – Method of petrographical slice identification using microscope*  
*to determine rock name*

## **1 QUY ĐỊNH CHUNG**

### **1.1 Đối tượng và phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn**

Tiêu chuẩn này áp dụng cho việc phân tích mẫu dưới dạng lát mỏng, nhằm nghiên cứu về thành phần khoáng vật, cấu tạo, kiến trúc của đá và xác định được chính xác tên đá dùng trong xây dựng công trình thủy lợi.

### **1.2 Yêu cầu đối với phân tích thạch học trong phòng thí nghiệm**

**1.2.1** Đối với phòng thí nghiệm cơ lý đất đá, đã có bộ phận phân tích thạch học thì các kỹ sư thạch học khi tiến hành phân tích thạch học theo yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.

**1.2.2** Đối với phòng thí nghiệm cơ lý đất đá, không có bộ phận phân tích thạch học, thì các kỹ sư chuyên ngành địa kỹ thuật căn cứ tiêu chuẩn này để đưa ra các yêu cầu khi gửi mẫu đá cho phòng thí nghiệm phân tích thạch học.

## **2 PHƯƠNG PHÁP**

### **2.1 Phương pháp tạo mẫu lát mỏng để phân tích thạch học**

**2.1.1** Mẫu lát mỏng thạch học (gọi tắt là mẫu lát mỏng) là mẫu đá có khả năng thấu quang, được gia công mài mỏng đến độ dày nhất định và dán cố định trên một tấm kính nhỏ để có thể nghiên cứu chúng dưới kính hiển vi bằng ánh sáng khúc xạ.

**2.1.2** Thiết bị, dụng cụ, và vật tư

- Đe sắt;
- Búa địa chất;
- Máy cưa đá;
- Máy mài thô;
- Máy mài mịn;
- Kính hiển vi phân cực với các thị kính:  $8\times$ ;  $10\times$ ;  $8\times$  có chia độ và vật kính từ  $3.5\times$  -  $100\times$  (lựa chọn theo yêu cầu);
- Bếp điện;
- khay mẫu có chia ô (khoảng 20 ô cho một khay);
- Bát nhôm hoặc men  $\phi = 18-20$  cm;
- Chổi lông;
- Tấm kính mài mẫu dày 3-5mm, khổ 80x60 cm;
- Kính nền để dán mẫu cỡ 1,5-2 x 30-35 x 60-80 mm;
- Nhựa thông hoặc keo epoxi;
- Nhựa Canada  $n = 1,54$ ;
- Cồn 96-98<sup>0</sup>;
- Lưỡi dao mỏng (dao lam);
- Bột mài thô  $C_{60}$  -  $C_{80}$ ;
- Bột mài mịn  $M_{10}$  hoặc  $M_{14}$ .

### 2.1.3 Các bước tiến hành gia công mẫu lát mỏng

**2.1.3.1 Cưa mẫu (cắt mẫu)** là việc cắt rời một mảnh đá khối mẫu đá dưới dạng miếng mỏng có độ dày nhỏ hơn 1cm (càng mỏng càng tốt) diện tích bề mặt khoảng 3x3cm (đại diện và phản ánh được các đặc điểm về thành phần vật chất, cấu tạo, kiến trúc của mẫu đá) theo trình tự sau:

#### 1. Chuẩn bị mẫu

- Để tránh nhầm lẫn trong quá trình mài mẫu, cần xếp mỗi mẫu vào một ô riêng trong khay mẫu. Nên xếp mẫu theo thứ tự ghi trên phiếu gửi mẫu và theo hàng trong khay mẫu để dễ theo dõi.
- Nếu mẫu có nhãn hoặc có số hiệu ghi trên giấy gói đều phải lưu chúng vào cùng với ô đựng mẫu trong khay.
- Nếu số hiệu ghi bằng sơn trên mặt mẫu mà không có nhãn riêng thì phải làm nhãn mẫu, để lưu vào ô trong khay đựng mẫu.

#### 2. Chọn vị trí cưa mẫu

- Yêu cầu chung: Trước khi cưa mẫu cần xem kỹ yêu cầu của đơn vị gửi, đặc điểm của mẫu để chọn vị trí cưa phù hợp yêu cầu của từng loại đá. Phần mẫu chọn cưa để mài lát mỏng phải đặc trưng và phản ánh được các đặc điểm về thành phần vật chất, cấu tạo, kiến trúc của toàn bộ mẫu đá và đảm bảo phần lát mỏng sau khi mài xong có diện tích bề mặt từ 1,5 x 1,5 cm đến 2,0 x 2,0 cm.

*Chú ý: Nên tránh cưa bỏ mất phần mẫu có đánh dấu số hiệu do đơn vị gửi đã ghi, để tiện theo dõi và đỡ nhầm lẫn.*

- Đối với các mẫu mà đơn vị gửi mẫu có yêu cầu cưa theo vị trí đã đánh dấu sẵn thì phải cưa mẫu theo đúng vị trí đánh dấu hoặc theo mặt cắt song song với mặt cắt đã được đánh dấu;

- Đối với các mẫu không có đánh dấu vị trí cưa thì tùy từng loại đá mà chọn vị trí cắt cho phù hợp:

+ Với loại đá có cấu tạo khối đồng nhất, có thể cắt theo những mặt cắt bất kỳ, sao cho dễ cắt và đảm bảo được tính đại diện của đá, cũng như diện tích của lát mỏng.

+ Với loại đá có cấu tạo phân lớp, phân phiến, phân dải thì phải cắt theo mặt cắt vuông góc với phương phân lớp, phân dải của đá.

#### 3. Cưa mẫu

- Kiểm tra thiết bị cưa mẫu: Trước khi gá mẫu vào máy cưa cần kiểm tra kỹ máy cưa theo các quy định về vận hành máy cưa để đảm bảo an toàn cơ học, an toàn về điện, kiểm tra các van nước xem có đảm bảo không.

- Lắp gá mẫu vào máy cưa: Khi lắp gá mẫu vào máy phải giữ đúng hướng mặt cắt đã chọn, sao cho mặt phẳng lưỡi cưa nằm đúng hoặc song song với mặt phẳng của mặt cần cắt, sau đó dùng các vật liệu chèn vào các bàn ép của máy để cố định thật chặt mẫu vào bàn đế của máy cưa.

- Mở van nước và điều chỉnh sao cho nước rò lên mẫu đúng vào vị trí lưỡi cưa sẽ cắt xuống.

- Mở máy (đóng điện cho máy chạy) và từ từ hạ dần máy cưa xuống mẫu, ấn nhẹ tay để lưỡi cưa cắt dần vào mẫu cho đến khi mẫu bị đứt hết thì nâng dần lưỡi cưa lên và tắt máy.

- Sau khi cưa xong một mặt cắt, xoay tay chuyển bàn cưa dịch vào trong để cắt mẫu thành tấm mỏng. Tùy theo đặc điểm của đá và theo yêu cầu cần cắt mẫu thành tấm dày hay mỏng mà di chuyển bàn cưa vào nhiều hay ít.



- Kiểm tra độ chắc chắn của mẫu trên bàn cưa, nếu thấy tốt thì mở máy cho máy chạy như mô tả ở trên; Nếu thấy mẫu bị lỏng lẻo, phải ép lại thật chặt mới cho máy chạy. Sau khi cưa xong sẽ được những tấm mẫu cần mài (đối với đá có độ gắn kết quá yếu, khó mài ở các khâu tiếp theo, cần phải cắt mẫu nhiều tấm hơn để dự phòng khi mài mẫu bị hỏng thì có tấm khác thay thế).

- Sau khi cưa xong phải rửa sạch bụi bẩn rồi xếp các tấm mẫu vừa cưa được và phần mẫu còn lại vào đúng ô cũ của mẫu trong khay mẫu.

### 2.1.3.2 Tỏi, gắn mẫu

Tỏi mẫu là phương pháp dùng một loại keo thích hợp (thường là nhựa thông) để lấp đầy vào khe nứt, lỗ hổng của mẫu nhằm làm tăng độ rắn chắc và đảm bảo cho việc mài mỏng sau này, theo cách sau:

#### 1. Tỏi bằng nhựa thông

- Đặt tấm mẫu đã được cưa sẵn lên bếp điện để sấy, chờ cho mẫu thật khô.

- Cho nhựa thông vào nồi nhôm nhỏ hơn nóng cho nhựa chảy ra lỏng như nước (nhiệt độ khoảng 80°C).

- Đặt mẫu đã được sấy khô vào nồi có nhựa thông lỏng, sao cho mẫu ngập hoàn toàn trong nhựa thông. Ngâm mẫu (tỏi mẫu) một thời gian sao cho nhựa ngấm hết vào các khe nứt, lỗ hổng trong mẫu rồi mới lấy mẫu ra. Trong thời gian tỏi mẫu luôn giữ nhiệt độ của nhựa thông khoảng 70- 80°C.

*Ghi chú:*

- Mẫu có cấu tạo rắn chắc đôi khi không cần tỏi mà có thể mài thô ngay hoặc chỉ cần tỏi khoảng 3- 4 phút.

- Mẫu có độ gắn kết yếu (đá phiến, đá dăm...) nhất thiết phải tỏi xong mới mài thô, thời gian tỏi khoảng 30- 40 phút.

- Mẫu có độ gắn kết quá kém (các mẫu bị phong hoá mạnh, các đá trầm tích gắn kết yếu) thường phải tỏi mẫu trước khi cưa, phải tỏi kỹ khoảng 2 -3 giờ mới được cưa thành tấm, và sau khi cưa thành tấm lại phải tỏi lại một lần nữa với thời gian từ 60- 90 phút.

- Để tiết kiệm thời gian, đôi khi tiến hành tỏi đồng thời nhiều mẫu cùng một lúc, khi đó cần chú ý thứ tự đặt mẫu tỏi để tránh nhầm lẫn.

#### 2. Tỏi, gắn mẫu bằng keo epoxi

Tỏi gắn mẫu bằng keo epoxi áp dụng cho mẫu có độ gắn kết quá yếu, hoặc mẫu gồm các hạt nhỏ rời rạc như mẫu cát, sỏi, vụn đá... thì không thể dùng nhựa thông để gắn kết chúng lại được, buộc phải dùng keo epoxi để tỏi thì mới gắn kết chúng lại thành một khối, rồi mới tiến hành cưa, mài như mẫu đá bình thường, theo cách sau:

- Đối với mẫu có các hạt còn hơi dính vào nhau, thì dùng dao gọt thành các tấm càng mỏng càng tốt, đem phơi thật khô rồi ngâm ngập vào keo, hơi nóng nhẹ cho keo ngấm sâu vào trong các khe hốc của mẫu, để nguội rồi đem mài như mẫu bình thường.

- Đối với mẫu là các hạt rời rạc, thì trộn mẫu lẫn với keo thành một thể vữa đặc càng nhiều hạt càng tốt, rồi đổ vào một khuôn chuẩn bị sẵn. Nếu lượng mẫu quá ít, thì hoà keo đổ vào khuôn trước, rắc mẫu lên mặt lớp keo rồi ấn nhẹ cho các hạt mẫu chìm ngập bằng mặt lớp keo, chờ đến khi keo đông cứng lại, lấy mẫu ra đem cưa cắt và mài như mẫu đá bình thường.

- Khuôn đổ mẫu có thể làm bằng nhựa, nhôm, bìa cứng, khuôn được làm theo dạng hình tròn đường kính từ 2- 3 cm, độ dày khuôn tùy thuộc vào kích thước hạt, thường từ 1- 2mm đến 1-2cm.

*Chú ý: Đối với loại mẫu gắn kiểu này, khi mài phải thật chú ý, để tránh văng mắt mẫu. Khi dán mẫu lên kính nền và phủ lamen cũng phải chú ý chỉ hơi ấn nhẹ kính để, để không cháy hoặc hỏng keo epoxi.*

### 2.1.3.3 Mài thô

- Kiểm tra thiết bị mài mẫu: kiểm tra máy mài về an toàn của máy (cơ học, điện); Kiểm tra độ phẳng của đĩa mài, nếu đĩa mài bị mòn không đều, bị lõm thành rãnh thì phải thay đĩa khác để tránh mẫu mài bị vát hai đầu.
- Cho bột mài C<sub>60</sub>- C<sub>80</sub> vào bát sắt hoặc nhôm trộn nước cho ướt đều và hơi ngập hết bột mài.
- Mở máy cho máy chạy đều, dùng chổi lông chấm bột mài rồi bôi lên mặt đĩa mài, dùng 2-3 đầu ngón tay giữa để giữ và ấn nhẹ mẫu lên mặt đĩa mài, trong khi đó tay trái cầm chổi lông thỉnh thoảng lại chấm bột mài bôi lên mặt đĩa mài (trong khi mài phải thường xuyên kiểm tra độ an toàn của mẫu, nếu mẫu có dấu hiệu bị vỡ, cần cho mẫu vào tôi lại rồi mới mài tiếp). Lần mài này mới chỉ mài kỹ một mặt mẫu còn mặt kia chỉ cần mài sơ qua, khi mẫu đạt độ mỏng từ 0,7-1,0 mm thì dừng lại để chuyển sang bước mài mịn.

### 2.1.3.4 Mài mịn

#### 1. Mài mịn trên máy mài mịn

- Kiểm tra thiết bị và vật tư: Máy mài phải được kiểm tra về các mặt an toàn, bộ phận cấp nước, độ phẳng của đĩa mài... Nếu mài bằng đĩa kim cương hạt mịn thì không cần dùng bột mài nhưng phải rửa sạch mặt đĩa mài. Nếu không có đĩa mài kim cương hạt mịn thì dùng bột mài M<sub>14</sub> hoặc M<sub>10</sub> để mài, bột mài phải thật đều hạt không được lẫn các hạt sạn dù là nhỏ.
- Mở khoá nước cho nước rò đều lên mặt đĩa mài, mở máy cho máy chạy đều, rồi dùng các ngón tay giữ, ấn nhẹ và thật đều mặt mẫu đã mài thô lên mặt đĩa mài mịn. Nếu mài bằng bột mài, thì cách thức mài cũng giống như mài thô, nếu mài bằng đĩa mài mịn, thì không cần cho bột mài lên đĩa mài.
- Kiểm tra mặt mẫu đã mài, khi thấy mặt mài không còn vết xước thì thôi để chuyển sang mài mịn trên kính.

#### 2. Mài mịn trên kính

- Dùng tấm kính nhám dày 3-5mm cỡ 60x80 cm, có bề mặt thật phẳng và sạch rồi rắc lên trên đó ít bột mài M<sub>10</sub>, rắc vào đám bột ít nước cho bột hơi bị loãng ra.
- Dùng các ngón tay vừa giữ vừa ấn nhẹ và xoa mặt mẫu đã được mài mịn lên mặt tấm kính đã được rắc bột mài M<sub>10</sub>, xoa mẫu thật kỹ đến khi thấy mặt mẫu đã thật nhẵn, phẳng, không còn tí vết nào nữa thì thôi, và để mẫu vào khay cho khô.

### 2.1.3.5 Dán mẫu lên kính nền

#### 1. Chuẩn bị kính nền và nhựa Canada

- Nhựa Canada dùng để dán mẫu vào kính nền và để phủ lamen lên mẫu phải có độ dẻo phù hợp để khỏi bị tái kết tinh sau này. Do vậy, nếu thấy nhựa còn non (quá dẻo) phải đun nóng cho rắn thêm lại nhưng không được già quá (sờ nhựa thấy hơi cứng nhưng không tự chảy dẻo là được).
- Kính nền là tấm kính có độ dày khoảng 1,5-2mm, kích thước 30-35 x 60-80mm và được mài nhám một mặt trên máy mài mịn rồi rửa sạch và để khô.
- Lamén là một tấm kính trong suốt, có độ dày 0,1mm, diện tích từ 18x18mm đến 22x22mm

#### 2. Tiến hành dán mẫu

- Đặt mẫu và tấm kính nền đã rửa sạch trên một tấm sắt dày cỡ 1- 2mm, đặt tấm sắt đó lên bếp điện, chờ cho mẫu và kính nền nóng già tay (khoảng 70-80<sup>0</sup>c).
- Dùng que tre lấy một ít nhựa Canada bôi vào giữa tấm kính nền (vị trí định dán mẫu vào), khi nhựa chảy đều ra xung quanh cỡ 2cm<sup>2</sup> dùng que tre gấp tấm kính nền ra và đặt trên tấm gỗ phẳng, rồi lại gấp mẫu đặt nhẹ (mặt mẫu đã mài mịn) lên chỗ có nhựa, dùng đầu que tre di mẫu trên nhựa Canada sao cho mẫu bám chặt vào kính nền và đẩy hết nhựa thừa cùng với bọt khí ra xung quanh.

*Chú ý: Không được để mẫu và kính nền quá nóng vì nhựa Canada dễ tạo bọt, cũng không để quá nguội nhựa sẽ không đủ độ lỏng để chảy hết ra xung quanh mẫu. Đặc biệt với mẫu được gắn kết bằng keo epoxi thì chỉ cần hơi ấm kính nền là được (không cần hơi mẫu).*

#### 2.1.3.6 Mài mỏng

Mẫu sau khi đã dán trên kính nền phải để thật nguội rồi mài tiếp mặt còn lại trên máy mài theo các bước mài thô - mài mịn trên máy - mài mịn trên kính đến độ mỏng 0,03mm mới thôi.

- Mài trên máy mài thô: Các bước tiến hành như Điều 2.1.3.3, mài cho đến khi mẫu có độ dày cỡ 0,05- 0,06mm.
- Mài trên máy mài mịn: Các bước tiến hành như Điều 2.1.3.4, mài cho tới khi mẫu có độ dày 0,04 - 0,05mm.
- Mài mịn trên kính: Các bước tiến hành như Điều 2.1.3.4, mài cho tới khi mẫu có độ dày 0,03mm.

*Chú ý. Trong quá trình mài mịn trên máy và trên kính cần thường xuyên kiểm tra độ dày của mẫu để đảm bảo đúng độ dày quy định và tránh mài quá bay mất mẫu. Dùng kính hiển vi phân cực kiểm tra độ dày của mẫu (thường lấy màu xám dưới 2 nicon của thạch anh làm tiêu chuẩn).*

#### 2.1.3.7 Phủ la men

- Tùy theo tiết diện lát mỏng đã mài mà dùng các tấm lamen có kích thước khác nhau, thông thường dùng lamen có kích thước từ 18x18mm đến 22x22mm là vừa. Lamen phải trong suốt, không màu, không mốc.
- Rửa sạch mẫu bằng nước sạch sao cho không còn bụi bẩn bám trên mẫu, rồi để cho thật khô nước.
- Bôi nhựa canada lên trên mặt mẫu sao cho lượng nhựa vừa đủ phủ hết một lượt thật mỏng trên mặt mẫu.
- Đặt mẫu và lamen trên tấm sắt, đặt tấm sắt đó lên trên bếp điện, để hơi nóng mẫu và lamen đến nhiệt độ 70 - 80<sup>0</sup>c cho nhựa canada hơi chảy ra.
- Gấp lamen đặt nhẹ lên mặt mẫu rồi dùng que tre có đầu hơi tù, phẳng để trên mặt lamen vừa di nhẹ vừa đẩy hết nhựa thừa và bọt khí ra khỏi mặt mẫu. Khi di lamen phải thật cẩn thận, tránh vỡ mẫu và không để sót bọt khí trên mặt mẫu, để làm được điều đó cần phải chú ý hơi nóng mẫu, lamen và nhựa đúng nhiệt độ cần thiết, không được quá nóng hoặc chưa đủ nhiệt độ.

*Chú ý: Với mẫu gắn bằng keo epoxi chỉ cần hơi ấm nhẹ, bôi nhựa Canada nóng lên mặt mẫu, rồi phủ lamen đã hơi nóng lên mặt mẫu, di nhẹ lamen để đẩy hết bọt khí ra khỏi mặt mẫu.*

#### 2.1.3.8 Hoàn chỉnh lát mỏng

- Sau khi phủ lamen phải để cho mẫu nguội, dùng dao lam cạo sạch phần nhựa thừa xung quanh mẫu và bám dính trên tấm kính nền, dùng cồn 96<sup>0</sup> rửa lại toàn bộ mẫu cho sạch hết nhựa Canada, nhựa thông còn bám dính trên lamen và trên kính nền.

- Dùng bút chì ghi số hiệu mẫu lên một trong hai đầu phần kính nền còn lại, số hiệu mẫu ghi phải chính xác, rõ ràng, đầy đủ.
- Dùng giấy gói mẫu gói lát mỏng riêng, và dùng một tờ giấy to hơn để gói lát mỏng (đã được gói giấy) cùng với một phần mẫu lưu chưa mài và nhãn mẫu, gói lại để trả về kho mẫu. Khi gói mẫu xong, phải ghi số hiệu mẫu ra ngoài bao mẫu để dễ kiểm tra.

#### 2.1.3.9 Kiểm tra

Việc kiểm tra lát mỏng chủ yếu là kiểm tra chất lượng lát mỏng sau khi đã mài xong sao cho đáp ứng được các yêu cầu sau:

- Diện tích lát mỏng không nhỏ hơn  $2\text{ cm}^2$ .
- Lát mỏng không bị nứt vỡ hoặc tối đa chỉ vỡ thành 2-3 mảnh, không làm thay đổi cấu tạo, kiến trúc ban đầu của đá.
- Lát mỏng phải có độ dày không quá 0,03 mm, không có hoặc chỉ có rất ít bọt khí trên mặt mẫu.
- Nhựa dán Canada không còn quá dày trên cả hai mặt mẫu.
- Kỹ thuật dán, phủ lamén, và lamén có bị mốc hay không ...
- Ngoài ra còn phải kiểm tra việc thực hiện các quy định trong quá trình mài mẫu, để tránh nhầm lẫn mẫu.

*Ghi chú: Sau khi kiểm tra lát mỏng thấy có điểm không đạt yêu cầu thì nhất thiết phải trả về bộ phận gia công mẫu để tiến hành mài lại.*

## 2.2 Phương pháp phân tích thạch học bằng soi kính lát mỏng

**2.2.1 Phân tích mẫu thạch học thông qua việc phân tích mẫu lát mỏng,** được tiến hành dưới kính hiển vi phân cực dùng ánh sáng thấu quang, nhằm thu thập các thông tin cần thiết về các khoáng vật tạo đá, khoáng vật phụ cũng như các dạng kiến trúc, cấu tạo của đá, để nghiên cứu về các quá trình hình thành và biến đổi của đá, cũng như khả năng khoáng hoá của chúng. Có hai loại mức độ phân tích mẫu thạch học khác nhau: mẫu thạch học phân tích sơ bộ và mẫu thạch học phân tích chi tiết.

- Mẫu thạch học phân tích sơ bộ: Chỉ yêu cầu xác định hết tên và mô tả sơ bộ các khoáng vật tạo đá, khoáng vật phụ, các kiểu kiến trúc và cấu tạo của đá và gọi được chính xác tên đá. Việc đánh giá hàm lượng phần trăm của các khoáng vật chỉ cần ước lượng bằng mắt thường hoặc so sánh với một bảng chuẩn cho trước.
- Mẫu thạch học phân tích chi tiết: Cũng yêu cầu xác định hết tên và mô tả chi tiết tất cả các khoáng vật tạo đá, khoáng vật phụ, các kiểu kiến trúc và cấu tạo của đá, nhưng việc đánh giá hàm lượng phần trăm của các khoáng vật phải đo bằng bàn ICA hoặc bằng mạng lưới ô vuông hoặc bằng các phương tiện hiện đại khác. Tên đá được xác định chính xác trên cơ sở của các việc phân tích trên.

#### 2.2.2 Trang thiết bị và vật tư chủ yếu

- Kính hiển vi phân cực dùng ánh sáng thấu quang;
- Bàn ICA;
- Bàn Phêđrôp;
- Axit Clohydric;
- Axit Nitric;
- Axit Sunfuric.

#### 2.2.3 Quy định các bước tiến hành trong phân tích mẫu

##### 2.2.3.1 Chuẩn bị phân tích mẫu

- Trước khi phân tích mẫu cần chuẩn bị đầy đủ các trang thiết bị, kiểm tra, vệ sinh sạch sẽ các phương tiện làm việc như bàn ghế, kính hiển vi, các loại hoá chất ...

- Xem kỹ các yêu cầu phân tích ghi trong phiếu gửi mẫu, ghi chép đầy đủ các thông tin ban đầu về mẫu vào phiếu phân tích mẫu như: số hiệu mẫu, tên đơn vị gửi mẫu hoặc công trình, các yêu cầu phân tích ...

#### 2.2.3.2 Tiến hành phân tích.

##### 1. Yêu cầu chung

- Đặt lát mỏng lên bàn kính, đưa phần lát mỏng vào tâm bàn kính, dùng bàn kẹp hoặc thanh ghim giữ chặt mẫu trên mặt bàn kính.
- Dùng tay hay dụng cụ kẹp bàn kính di chuyển lát mỏng theo từng hàng hoặc theo thứ tự sao cho lát mỏng được lần lượt đi vào trong thị trường của kính hiển vi, để có thể quan sát, phát hiện và nghiên cứu được toàn bộ bề mặt của lát mỏng, không được để sót phần nào của lát mỏng.
- Trong khi vừa di chuyển lát mỏng vừa quan sát, nghiên cứu các điểm của mẫu để xác định được hết các khoáng vật có trong mẫu đồng thời xác định hết các kiểu kiến trúc, cấu tạo của đá.
- Việc quan sát, nghiên cứu phải tiến hành nhiều lần. Lần đầu quan sát sơ bộ, cần phát hiện những đặc điểm chung nhất của mẫu, các khoáng vật tạo đá chính để có được những nhận biết chung về mẫu, lần sau tiến hành quan sát phân tích tỷ mỉ lại toàn bộ mẫu, sao cho không bỏ sót một khoáng vật nào có trong mẫu và nghiên cứu được hết các đặc điểm của từng khoáng vật, các đặc điểm về kiến trúc, cấu tạo cũng như các hiện tượng biến đổi của đá ...

##### 2. Xác định hàm lượng phần trăm các khoáng vật của đá

Hàm lượng phần trăm các khoáng vật trong mẫu lát mỏng, được đánh giá trên cơ sở so sánh tổng diện tích bề mặt của cùng một khoáng vật với toàn bộ diện tích bề mặt mẫu. Căn cứ vào mức độ yêu cầu phân tích để chọn phương pháp đánh giá hàm lượng phần trăm các khoáng vật trong mẫu theo phương pháp sau:

- Đối với các mẫu yêu cầu phân tích sơ bộ, thì quan sát ước lượng bằng mắt thường diện tích bề mặt của khoáng vật trên toàn bộ diện tích mẫu rồi đánh giá hàm lượng phần trăm hoặc so sánh với một bảng chuẩn cho việc tính hàm lượng phần trăm có sẵn.
- Đối với các mẫu có yêu cầu phân tích chi tiết hoặc yêu cầu xác định hàm lượng chính xác hơn, thì dùng một trong hai phương pháp sau đây:

+ Đo tổng chiều dài của cùng một loại khoáng vật theo một đường thẳng cắt qua mặt mẫu so với chiều dài đường thẳng đó, đo một số đường đại diện cho mẫu rồi tính giá trị trung bình. Thường dùng bàn ICA cho cách tính này.

+ Dùng lưới ô vuông áp lên trên mặt mẫu rồi tính tổng diện tích các ô vuông bị cùng một loại khoáng vật chiếm chỗ so với tổng số ô vuông trên thị trường của kính, tính cho một số ô vuông đại diện rồi lấy trị số trung bình. Cách tính này chính xác hơn.

##### 3. Mô tả mẫu

Từ yêu cầu phân tích và mục tiêu nghiên cứu của lát mỏng, chọn một trong hai loại mức độ mô tả mẫu lát mỏng sau: mô tả chi tiết, mô tả sơ bộ.

##### a) Yêu cầu mô tả chi tiết

- Khi mô tả chi tiết một mẫu lát mỏng, phải nêu rõ những nét chung nhất về thành phần, kích thước của các khoáng vật tạo đá; các nét chung về mức độ biến đổi thứ sinh, về cấu tạo, kiến trúc của đá, sau đó mới mô tả các phần riêng của mẫu.

Đối với các mẫu có cấu tạo không đồng đều, như đá phun trào, đá có kiến trúc ban trảng, cát kết,... thì phải mô tả từng phần riêng như phần ban tinh, phần nền, phần hạt vụn, phần chất gắn kết,... Khi mô tả các phần này cũng phải nêu rõ mỗi phần chiếm

bao nhiêu phần trăm, thành phần khoáng vật của chúng, đặc điểm cấu tạo, kiến trúc và mức độ biến đổi của chúng

- Mô tả khoáng vật

+ Đặc điểm hình thái và kích thước

Hình dạng của tiết diện: Đẳng thước, kéo dài, hình que, hình kim, hình tam giác, chữ nhật hay nhiều cạnh, dạng hạt méo mó hay dạng lấp đầy khe nứt, lấp đầy lỗ hổng... Tiết diện tự hình, nửa tự hình, tha hình....

Các đặc điểm cấu tạo trên ranh giới tiếp xúc giữa cùng một loại khoáng vật và giữa các khoáng vật khác nhau: Tiếp xúc đồng sinh, găm mòn, lấp đầy hay tiếp xúc thay thế,...

Các đặc điểm cấu trúc trên bề mặt tiết diện: Vết nứt, vết cát khai, vết hồ lõm v.v..

Các kiểu tập hợp: Tập hợp keo, tập hợp vi tinh, hạt tinh thể, dạng bó, dạng trứng cá, toả tia, dạng tóc,... Các kiểu ghép song tinh; Các kiểu phá huỷ dung dịch cứng,...

Các kiểu bao thể cùng hình dạng, kích thước, màu sắc, mật độ, dạng tập hợp và kiểu phân bố của chúng, thành phần và tên khoáng vật của các bao thể (nếu có thể),...

Kích thước của các hạt theo các chiều dài, rộng, hệ số c/a. nếu cần thiết phải đo kích thước hạt lớn nhất, trung bình, nhỏ nhất, kích thước các hạt thường gặp nhất.

+ Đặc điểm màu sắc khoáng vật và thấu quang

Dưới kính hiển vi phân cực, màu sắc của khoáng vật thường không giống với màu tự nhiên của chúng khi nhìn bằng mắt thường, nhưng cũng là một trong những dấu hiệu nhận biết rất quan trọng của khoáng vật. Do vậy, khi mô tả màu sắc khoáng vật dưới kính hiển vi cần mô tả chính xác và tỷ mỉ, như màu khoáng vật dưới 1 nicon: màu tự sắc, đa sắc, công thức đa sắc; Màu dưới 2 nicon; Độ đồng đều của màu sắc trên toàn hạt khoáng vật: Đồng nhất hay phân đới, phân dải

Các hằng số quang học chính của khoáng vật: Đẳng hay dị hướng quang học, dấu kéo dài, góc tắt, chiết suất tương đối, lưỡng chiết suất tương đối, độ nổi, quang tính, góc quang trục tương đối...

*Ghi chú. Với các khoáng vật khó xác định, dễ nhầm lẫn với các khoáng vật khác, nên kết hợp với các phương pháp phân tích khác như phương pháp vi hoá, phương pháp nhúng, phương pháp nhuộm màu hoặc các phương pháp hiện đại khác để tăng độ chính xác của kết quả phân tích.*

- Mô tả kiến trúc, cấu tạo của đá

+ Mô tả kiến trúc của đá

Phải xác định được kiểu kiến trúc của đá; đá có một kiểu kiến trúc hay nhiều kiểu kiến trúc, kiểu kiến trúc nào là chính, kiểu nào là phụ; các kiểu kiến trúc nguyên sinh, thứ sinh...

Mức độ bảo tồn, biến đổi và hình thức biến đổi kiến trúc ban đầu của đá (mức độ tái kết tinh, mức độ cà nát,... đá còn giữ được hình dạng kiến trúc ban đầu hay đang ở trạng thái chuyển tiếp), hoặc đã mất hết dấu hiệu kiến trúc ban đầu...

+ Mô tả cấu tạo của đá

Mô tả cấu tạo của đá cũng có nội dung giống như mô tả kiến trúc của đá, phải xác định và mô tả kỹ các kiểu cấu tạo, mức độ bảo tồn, biến đổi cấu tạo ban đầu...

- Kết luận: Việc mô tả chi tiết một mẫu lát mỏng thạch học phải nêu rõ những nhận xét chung về các đặc điểm chính của mẫu như thành phần khoáng vật, cấu tạo, kiến trúc của đá, đặc biệt là nhận xét về các hiện tượng biến đổi hoá lý liên quan với các quá trình biến đổi sau tạo đá.

## b) Yêu cầu mô tả sơ bộ

Nội dung của một mẫu yêu cầu mô tả sơ bộ cũng giống như mô tả chi tiết, nhưng mức độ mô tả sơ lược hơn, nội dung cơ bản của mô tả sơ bộ chỉ cần nêu được những nét chung nhất các đặc điểm chính của mẫu về thành phần, đặc điểm của khoáng vật tạo đá và xác định được các kiểu kiến trúc, cấu tạo của đá.

**2.3 Xác định tên đá qua phân tích mẫu lát mỏng**

**2.3.1** Tên gọi của đá phải phản ánh đúng nguồn gốc và phù hợp tài liệu “Thạch học” dùng trong chuyên ngành thạch học; dùng hệ thống phân loại đá của Tiểu Ban phân loại đá, Hội cơ học đá quốc tế (ISRM);

**2.3.2** Phương pháp phân loại và cách gọi tên đá

**2.3.2.1 Đá macma**

1. Phân loại đá macma, dựa vào những dấu hiệu cơ bản sau:

- Thành phần khoáng vật tạo đá chính, các khoáng vật phụ. Trong đó cần xác định được các khoáng vật nguyên sinh, thứ sinh, biến sinh và tha sinh (nếu có).
- Các vành phản ứng xung quanh các khoáng vật tạo đá cũng như các khoáng vật phụ như pyroxen, amfibon xung quanh olivin; olioclaz, anbit xung quanh andezin, labrador... hoặc các riềm biến đổi xung quanh các khoáng vật phụ như ziricon, xiatolit.
- Đặc điểm về kiến trúc và cấu tạo: Trình độ kết tinh của các hợp phần (toàn tinh, nửa thủy tinh, thủy tinh); hình dạng các khoáng vật (tự hình, nửa tự hình, tha hình); Kích thước tuyệt đối hoặc tương đối của các hạt (hạt thô, hạt vừa, hạt nhỏ, hoặc hạt đều, hạt không đều, nổi ban); Các kiểu mọc xen khoáng vật (pecmatit, miametit, pactit, khảm...); Cách sắp xếp của các khoáng vật tạo đá (đồng nhất, phân dải, định hướng, dòng chảy, vi uốn nếp...).

2. Cách gọi tên đá macma

Căn cứ vào kết quả phân tích mẫu lát mỏng để xác định sự có mặt của các khoáng vật tạo đá chính, các khoáng vật phụ và hàm lượng phần trăm của chúng, và các căn cứ nêu trên, để gọi tên đá chính xác.

Bảng 1: Bảng phân loại sơ bộ đá macma

Nhóm đá	Xâm nhập	Phun trào	Khoáng vật chủ yếu	Khoáng vật phụ, thứ yếu
Siêu bazơ	Peridotit, đunit	Picrit	Olivin, piroxen, hocblen	Plagiocla bazơ, cromit, Mica, manhe-sắt, picotit
Bazơ	Gabro	Bazan	Plagiocla, piroxen, Hocblen, olivin	Biotit, thạch anh và octocla, apatit, manhetit, pirotin, pleonat, cromit, picotit
Trung tính	Điorit	Andezit	Plagiocla trung tính, Hocblen, piroxen, Biotit, không có TA, Hoặc chứa ít TA	Apatit, manhetit, xfen, Ziacon, clorit, xerixit, loxoxen, caolinit, octit, granat, uralit
Axit	Granit, granodiorit	Granitriolit, Granodiorit -đaxit	Thạch anh, fenpat K, Plagiocla axit và k/v màu không quá 15%	Hocblen, biotit, octit, apatit, mutcovit
Kiềm	Sienit, Sienit fenpatit Gabroit kiềm	Trachit, fololit	Fenpat kali, plagiocla, Fenpatit, nefelin, octocla ít khoáng vật màu	Titanit, apatit, manhetit, Inmenit, ziacon, xfen
Đá macma phisilicat	Apatit, ferolit, Cacbonat, sunfua		Apatit, manhetit, ferolit, Canxit, dolomit, xiderit	Piroxen, nefelin, amfibon, Olivine, plagiocla, monaxit

### 2.3.2.2 Đá trầm tích

#### 1. Phân loại đá trầm tích

Nguyên tắc phân loại đá trầm tích phải phản ánh được nguồn gốc, điều kiện sinh thành, các đặc điểm về thành phần cấu trúc, mối quan hệ qua lại giữa các loại đá, đồng thời việc phân loại phải đơn giản, tiện lợi, dễ áp dụng trong thực tế:

- Căn cứ vào các khoáng vật tạo đá chính, khoáng vật phụ; khoáng vật tha sinh đến khoáng vật tự sinh.
- Căn cứ vào đặc điểm kiến trúc, cấu tạo của đá (cấu tạo khối, cấu tạo vò nhàu, dòng chảy, cấu tạo phân lớp, cấu tạo kết hạch, cấu tạo trứng cá, hạt đậu, xferolit, đường khâu...).

#### 2. Cách gọi tên đá trầm tích

Căn cứ vào thành phần khoáng vật có trong đá làm cơ sở chính để gọi tên đá. Đối với các loại đá mà tỷ lệ một số khoáng vật chiếm ưu thế thì đã có tên riêng; trường hợp trong các loại đá hỗn hợp có hai hay ba thành phần thì tên đá được gọi theo thành phần khoáng vật chiếm ưu thế và ghép thêm chữ “chứa” đối với khoáng vật phụ; ví dụ: trong một loại đá có chứa sét 50%, vôi 30%, cát 20% thì tên đá được gọi là “sét – vôi chứa cát”. Tuy nhiên, trong một số trường hợp tên đá nhiều khi còn thay đổi tùy theo mục đích, nhiệm vụ nghiên cứu. Ví dụ, trong một loại đá cát kết có chứa trên 50% canxit, mà canxit là sản phẩm của quá trình thay thế thì tên đá không thể gọi là “đá vôi chứa cát”, mà được gọi là “cát kết bị canxit hoá”.

### 2.3.2.3 Đá biến chất

#### 1. Phân loại đá biến chất dựa trên những dấu hiệu cơ bản sau đây:

- Dựa vào dấu hiệu về nguồn gốc để phân chia thành các lớp đá chính. Dấu hiệu về nguồn gốc ở đây có nghĩa là các đá trong một lớp đá là sản phẩm của dạng biến chất nào. Lớp đá là đơn vị phân loại bậc hai của ngành đá biến chất.
- Trong từng lớp đá, dựa vào trình độ biến chất, tức là dựa vào các tướng biến chất để có thể phân chia thành những nhóm đá.
- Dựa vào thành phần (hoá học, khoáng vật) để phân các đá thành những họ đá tiêu biểu cho từng nguồn gốc có thành phần nguyên thủy khác nhau.

#### 2. Cách gọi tên đá biến chất

Thông thường những tên gọi của đá biến chất trước hết thể hiện đặc điểm cấu tạo, sau đó nêu rõ thành phần khoáng vật tạo đá chính. Có thể gọi tên một số đá phổ biến như sau:

a) Đá sừng: là tên để chỉ những đá có cấu tạo khối, hạt mịn, sẫm màu, sản phẩm của biến chất nhiệt. Có nhiều loại đá sừng khác nhau về thành phần khoáng vật, khi gọi tên chúng thì nêu các khoáng vật chủ yếu và sắp xếp theo thứ tự số lượng giảm dần. Ví dụ: đá sừng fenpat- biotit -cocdierit.

b) Dăm kết, kataclazit, milonit là những đá khác nhau về cấu tạo:

- Dăm kết có cấu tạo dăm kết, hạt thô.
- Kataclazit có cấu tạo dạng dăm kết nhưng hạt mịn.
- Milonit đá bị ép có cấu tạo phiến mỏng, hạt mịn.

c) Đá phiến là tên gọi chung cho những đá biến chất có cấu tạo phiến, để phân biệt các loại đá phiến khác nhau thì gọi tên các khoáng vật tạo đá chính sau “chữ phiến” theo thứ tự giảm dần về số lượng. Ví dụ: Đá phiến thạch anh - mica - điten, đá phiến thạch anh - xerixit,...

d) Gonal là tên gọi chung cho những đá biến chất có cấu tạo gonal, có nhiều loại gonal khác nhau ví dụ như gonal mica - granat, gonal mica - điten, ....



- e) Micmatit là tên gọi chung cho các đá siêu biến chất.
- g) Quaczit đá chỉ gồm phần lớn là thạch anh chiếm trên 80%
- h) Amfibolit đá gồm chủ yếu amfibon(hocblen) và fenpat.

*Chú ý: Ngoài ra, để làm sáng tỏ nguồn gốc của đá biến chất có thể thêm các tiếp đầu ngữ:*

- Để phân biệt đá có nguồn gốc trầm tích thì thêm chữ "para"; đá có nguồn gốc macma thì thêm chữ "octo"; ví dụ: octogonai, para amfibolit v.v...
- Tiếp đầu ngữ "meta" hay "apo" thêm vào tên của đá nguyên thủy bị biến chất, chứng tỏ quá trình biến chất chưa hoàn toàn. Ví dụ: Đá metagabro, apodunit v.v...

**TIÊU CHUẨN NGÀNH**  
**14TCN 185 : 2006**  
**ĐÁ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY LỢI -**  
**PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG RIÊNG CỦA ĐÁ**  
*Rock- Methods of determination of the specific weight*

## 1 QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Tiêu chuẩn này quy định các phương pháp xác định khối lượng riêng của đá trong phòng thí nghiệm.

1.2 Khối lượng riêng của đá là khối lượng một đơn vị thể tích các hạt khoáng vật tạo đá (không kể lỗ rỗng), đồng nghĩa với khối lượng một đơn vị thể tích pha cứng. Ký hiệu là  $\rho_s$ ; đơn vị tính g/cm<sup>3</sup>.

## 2 PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG RIÊNG CỦA ĐÁ

### 2.1 Phương pháp đun sôi

2.1.1 Phạm vi áp dụng: cho các loại đá không bị hoà tan và biến đổi khi tác dụng với nước.

2.1.2 Thiết bị, dụng cụ, vật tư

- Bình tỷ trọng có dung tích 100cm<sup>3</sup>, loại cổ ngắn có nút đậy khít (nút có lỗ nhỏ đường kính 0,3mm ở chính tâm và thông suốt chiều dọc nút gọi là ống mao quản), loại cổ dài có vạch khắc sẵn;

- Các cân kỹ thuật có độ chính xác đến 0,01g;

- Tủ sấy có bộ phận điều chỉnh và duy trì nhiệt độ sấy ở các mức khác nhau từ 50-200°C;

- Nhiệt kế có số đo đến 50°C, số đọc chính xác đến 0,5°C;

- Bình hút ẩm có chất hút ẩm Silicagel khan;

- Thiết bị nghiền đá: Cối và chày mã nã, hoặc cối và chày sứ, máy nghiền đá, búa địa chất 1kg;

- Rây cỡ 0,25mm;

- Cốc sứ hoặc cốc thủy tinh có dung tích 50cc;

- Bếp cách cát;

- Nước cất;

- Các dụng cụ khác: khay men đựng bình tỷ trọng, phễu, ống nhỏ giọt, chổi lông bé, thìa để xúc bột đá.v.v...

2.1.3 Chuẩn bị mẫu thí nghiệm

- Lấy 1000 - 2000g trong mẫu đá, dùng búa đập thành hòn nhỏ 1-2cm rồi bằng phương pháp chia tư, lấy 100 - 200g cho vào máy nghiền, nghiền thành bột, hoặc dùng cối sứ hoặc cối mã nã giã thành bột.

- Đối với mẫu đá không có từ tính, sau khi nghiền thành bột cần phải dùng nam châm để khử các vụn sắt do nghiền bằng máy. Với mẫu đá có từ tính thì phải dùng cối sứ hoặc cối mã nã để giã.

- Đem bột đá đã giã, sàng qua rây 0,25mm, những hạt còn trên rây tiếp tục giã cho đến khi tất cả đều lọt qua rây.

2.1.4 Các bước tiến hành

1. Lấy bột đá đã được chuẩn bị ở Điều 2.1.3 đựng trong cốc sứ cho vào tủ sấy, sấy ở nhiệt độ  $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  đến khối lượng không đổi, thời gian sấy từ 10 -12 giờ, sấy xong cho vào bình hút ẩm để nguội bằng nhiệt độ trong phòng.

2. Lấy bột đá ở trong bình hút ẩm ra, trộn đều cân hai mẫu thử, mỗi mẫu xấp xỉ 15g ký hiệu ( $m_1$ ) có độ chính xác đến 0,01g; Dùng phễu để cho mẫu đá đã cân vào bình tỷ trọng đã biết trước khối lượng, súc sạch và sấy khô, dùng chổi lông quét sạch các hạt bột đá bám trên mặt phễu cho hết vào bình không làm rơi vãi ra ngoài.

3. Chế khoảng  $50\text{ cm}^3$  nước cất cho vào bình tỷ trọng đã có bột đá (đến khoảng một phần hai bình), giữ bình và lắc đều rồi đặt lên bếp cát đun sôi để khử khí trong dung dịch đá. Thời gian đun kể từ khi bắt đầu sôi 1-2 giờ, sau đó nhắc bình ra để nguội đến nhiệt độ trong phòng.

*Chú ý: Trong thời gian đun sôi dung dịch đá trong bình tỷ trọng, cần thường xuyên theo dõi không cho sôi mạnh để tránh bị trào hoặc bắn bột đá ra ngoài bình, nếu khi sôi tạo ra nhiều bọt trong bình thì phải giảm bớt nhiệt độ bếp cát (nên dùng bếp cát có bộ phận điều chỉnh nhiệt độ).*

4. Khi dung dịch trong bình tỷ trọng đã nguội đến nhiệt độ trong phòng, cho thêm nước cất đã đun sôi để nguội vào bình: Nếu là bình tỷ trọng cổ dài thì đổ nước đến vạch khắc sẵn; Nếu là bình cổ ngắn thì đổ nước đến gần ngang miệng bình; Để yên cho bột đá lắng xuống.

5. Chờ cho đến khi bột đá lắng xuống phần nước ở trên trong, nếu là bình tỷ trọng cổ cao thì dùng ống nhỏ giọt điều chỉnh cho mực nước đến đúng vạch khắc sẵn; Nếu là bình tỷ trọng cổ ngắn thì cẩn thận đẩy nút lại cho nước thừa theo ống mao quản tràn ra ngoài.

*Chú ý: Cần kiểm tra để không còn bọt khí trong ống mao quản và trong bình (đối với bình cổ ngắn): Bằng cách nghiêng bình một góc nhỏ, nếu thấy có bọt khí thì tháo nút ra, thêm nước cất vào bình và cẩn thận đẩy nút lại cho nước thừa theo ống mao quản tràn ra ngoài.*

6. Dùng khăn khô và sạch, lau khô mặt ngoài bình tỷ trọng, rồi cân khối lượng của bình với đá và nước cất ( $m_3$ ), chính xác đến 0,01g.

7. Dùng nhiệt kế đo nhiệt độ của nước trong bình tỷ trọng, chính xác đến  $0,5^{\circ}\text{C}$ .

8. Đổ nước và bột đá ra, súc, rửa sạch bình tỷ trọng, sau đó đổ nước cất đã đun sôi để nguội vào bình (nhiệt độ của nước cất đổ vào bình bằng nhiệt độ của nước đã đo trong bước 7; dùng ống nhỏ giọt để điều chỉnh mực nước trong bình (đối với bình tỷ trọng cổ cao), hoặc đẩy nút lại cho nước thừa theo ống mao quản tràn ra ngoài, không còn bọt khí trong bình và ống mao quản (đối với bình cổ ngắn).

9. Dùng khăn khô và sạch, lau khô ngoài bình tỷ trọng, sau đó cân khối lượng của bình với nước cất ( $m_2$ ), chính xác đến 0,01g.

### 2.1.5 Tính kết quả

Khối lượng riêng của đá tính theo công thức:

$$\rho_s = \frac{m_1}{m_1 + m_2 - m_3} \rho_n \quad (\text{g/cm}^3) \quad (2.1)$$

Trong đó:

$\rho_s$  - khối lượng riêng của đá tính bằng  $\text{g/cm}^3$ ;

$m_1$  - khối lượng bột đá sấy khô (g)

$m_2$  - khối lượng bình với nước cất (g)

$m_3$  - khối lượng bình với đá và nước cất (g)

$\rho_n$  - khối lượng riêng của nước cất ở nhiệt độ thí nghiệm, lấy chính xác tới 0,01 (g/cm<sup>3</sup>).

Mỗi mẫu đá làm thí nghiệm 2 mẫu thử song song, khối lượng riêng của đá lấy bằng giá trị trung bình số học của kết quả hai mẫu thử, chính xác đến 0,01 g/cm<sup>3</sup>. Độ chênh lệch cho phép giữa kết quả 2 mẫu thử song song không quá 0,02g/cm<sup>3</sup>. Nếu độ chênh lệch giữa hai kết quả đó vượt quá giá trị trên thì phải thí nghiệm lại.

*Ghi chú: Khi tiến hành thí nghiệm xác định khối lượng riêng của hàng loạt mẫu, thì nên hiệu chỉnh bình tỷ trọng trước, để thuận tiện và bớt được các công đoạn ở bước 8 và 9, khi đó chỉ cần đổ bột đá ra súc rửa sạch bình là xong. Các bước hiệu chỉnh bình tỷ trọng nêu ở phụ lục B.*

## 2.2 Phương pháp chân không

**2.2.1 Phạm vi áp dụng:** cho các loại đá dễ hoà tan trong nước hoặc chứa hữu cơ, khi đó thay nước cất bằng dầu hoà đã lọc sạch và khử nước và thay việc đun sôi bằng việc tạo chân không.

**2.2.2 Thiết bị, dụng cụ, vật tư**

- Bình tỷ trọng có dung tích 100cm<sup>3</sup>, loại cổ ngắn có nút đậy khít (nút có lỗ nhỏ đường kính 0,3mm ở chính tâm và thông suốt chiều dọc nút gọi là ống mao quản), loại cổ dài có vạch khắc sẵn;
- Các cân kỹ thuật có độ chính xác đến 0,01g;
- Tủ sấy có bộ phận điều chỉnh và duy trì nhiệt độ sấy ở các mức khác nhau từ 50-200°C;
- Nhiệt kế có số đo đến 50°C, số đọc chính xác đến 0,5°C;
- Bình hút ẩm có chất hút ẩm Silicagel khan;
- Thiết bị nghiền đá: Cối và chày mã nã, máy nghiền đá, búa địa chất 1kg;
- Rây cỡ 0,25mm;
- Cốc sứ hoặc cốc thủy tinh có dung tích 50cc;
- Thiết bị bơm hút chân không, và buồng hút chân không;
- Dầu hoà đã được lọc sạch và khử nước;

*Ghi chú: Có thể khử nước trong dầu hoà đã lọc sạch bằng cách ngâm silicagel đã được nung trước (nung trong lò nung cách lửa ở nhiệt độ 500°C trong thời gian 4 giờ) vào dầu hoà với tỷ lệ khoảng 250g cho một lít dầu hoà rồi khuấy đều.*

- Các dụng cụ khác: khay men đựng bình tỷ trọng, phễu, ống nhỏ giọt, chổi lông bé, thìa để xúc bột đá v.v...

**2.2.3 Chuẩn bị mẫu thí nghiệm.**

- Lấy 1000 - 2000g trong mẫu đá dùng búa đập thành hòn nhỏ 1-2cm rồi bằng phương pháp chia tư, lấy 100 - 200g cho vào máy nghiền, nghiền thành bột, hoặc dùng cối sứ hoặc cối mã nã giã thành bột.
- Đối với mẫu đá không có từ tính, sau khi nghiền thành bột cần phải dùng nam châm để khử các vụn sắt do nghiền bằng máy. Với mẫu đá có từ tính thì phải dùng cối sứ hoặc cối mã nã để giã.
- Dem bột đá đã giã, sàng qua rây 0,25mm, những hạt còn trên rây tiếp tục giã cho đến khi tất cả đều lọt qua rây.

**2.2.4 Các bước tiến hành**

1. Lấy bột đá đã được chuẩn bị ở Điều 2.2.3, đựng trong cốc sứ cho vào tủ sấy, sấy ở nhiệt độ  $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  đến khối lượng không đổi, thời gian sấy từ 10 -12 giờ, sấy xong cho vào bình hút ẩm để nguội bằng nhiệt độ trong phòng.

2. Lấy bột đá ở trong bình hút ẩm ra, trộn đều cân hai mẫu thử, mỗi mẫu xấp xỉ 15g ( $m_1$ ), có độ chính xác đến 0,01g; Dùng phễu để cho mẫu đá đã cân vào bình tỷ trọng đã biết trước khối lượng, súc sạch và sấy khô, dùng chổi lông quét sạch các hạt bột đá bám trên mặt phễu cho hết vào bình không làm rơi vãi ra ngoài.

3. Chế khoảng  $50\text{ cm}^3$  dầu hỏa đã lọc sạch và khử nước, cho vào bình tỷ trọng đã có bột đá (đến khoảng một phần hai bình), giữ bình và lắc đều rồi đặt vào buồng hút chân không.

4. Mở máy hút chân không (bật công tắc điện từ từ mở van hút, kim chạy ngược chiều kim đồng hồ), để tạo áp suất chân không trong buồng đạt đến  $(-1\text{kg/cm}^2)$ , để khí của dung dịch đá trong bình tỷ trọng thoát ra (sự thoát khí khi hút chân không được kể từ lúc trong bình bắt đầu xuất hiện bọt khí); tiếp tục cho máy chạy giữ áp suất đó cho đến khi trong bình tỷ trọng ngừng nổi bọt, thời gian duy trì áp suất chân không, không ít hơn 1 giờ.

5. Khi trong bình tỷ trọng đã hết bọt khí, đóng chặt van hút và tắt máy, giữ thêm thời gian 30 phút, sau đó mở van xả cho không khí từ từ vào buồng hút chân không đến khi áp suất về không (kim đồng hồ chỉ số 0) thì đóng chặt van xả; Lấy bình tỷ trọng ra, cho thêm dầu hỏa đã lọc sạch, khử nước và khử khí vào bình. Nếu là bình tỷ trọng cổ dài thì đổ dầu hỏa đến vạch khắc sẵn; Nếu là bình cổ ngắn thì đổ dầu hỏa đến gần ngang miệng bình; Để yên cho bột đá lắng xuống.

*Ghi chú: Để đảm bảo việc đuổi hết khí ra khỏi dung dịch bột đá thường tiến hành hai lần hút chân không. ở bước 5, hút xong lần 1, khi áp suất trong bình bằng không, đóng chặt van xả, lấy bình tỷ trọng ra lắc đều, rồi xếp lại vào buồng hút chân không (nên xếp bình theo hàng so le nhau), và tiến hành theo bước 4 và 5.*

6. Chờ cho đến khi bột đá lắng xuống, nếu là bình tỷ trọng cổ cao thì dùng ống nhỏ giọt điều chỉnh cho mực dầu hỏa đến đúng vạch khắc sẵn; Nếu là bình tỷ trọng cổ ngắn thì cẩn thận đẩy nút lại cho dầu hỏa thừa theo ống mao quản tràn ra ngoài.

*Chú ý: Cần kiểm tra để không còn bọt khí trong ống mao quản và trong bình (đối với bình cổ ngắn): Bằng cách nghiêng bình một góc nhỏ, nếu thấy có bọt khí thì tháo nút ra, thêm dầu hỏa vào bình và cẩn thận đẩy nút lại cho dầu hỏa thừa theo ống mao quản tràn ra ngoài.*

7. Dùng khăn khô và sạch, lau khô mặt ngoài bình tỷ trọng, rồi cân khối lượng của bình với đá và dầu hỏa ( $m_3$ ), chính xác đến 0,01g;

8. Dùng nhiệt kế đo nhiệt độ của nước trong bình tỷ trọng, chính xác đến  $0,5^{\circ}\text{C}$ .

9. Đem súc, rửa sạch bột đá trong bình tỷ trọng, đổ dầu hỏa đã lọc sạch và khử nước, khử khí vào bình (nhiệt độ của dầu hỏa đổ vào bình bằng nhiệt độ của dầu hỏa đã đo trong bước 8; dùng ống nhỏ giọt để điều chỉnh mực dầu hỏa trong bình (đối với bình tỷ trọng cổ cao), hoặc đẩy nút lại cho dầu hỏa thừa theo ống mao quản tràn ra ngoài, chú ý: không còn bọt khí trong bình và ống mao quản (đối với bình cổ ngắn).

*Ghi chú: Đối với mẫu dùng dầu hỏa để xác định khối lượng riêng, thì phải dùng dầu hỏa hoặc nước xà phòng để súc, rửa bình. Nếu dùng nước xà phòng và rửa sạch bình bằng nước thì phải sấy khô và để nguội bình đến nhiệt độ trong phòng, rồi mới cho dầu hỏa vào để cân.*

9. Dùng khăn khô và sạch, lau khô ngoài bình tỷ trọng, rồi cân khối lượng của bình với dầu hỏa, ( $m_2$ ), chính xác đến 0,01g.

*Chú ý: Khi lau khô bình tỷ trọng, không nên dùng tay cầm chặt bầu bình, vì như thế sẽ làm tăng nhiệt độ huyền phù và dầu hoà sẽ trào ra.*

### 2.2.5 Tính kết quả

Nếu mẫu đá dùng nước cất để thí nghiệm thì khối lượng riêng của đá tính theo công thức (2.1), còn với mẫu dùng dầu hoà để thí nghiệm thì được tính theo công thức (2.2)

$$\rho_s = \frac{m_1}{m_1 + m_2 - m_3} \rho_d \quad (\text{g/cm}^3) \quad (2.2)$$

Trong đó:

$\rho_s$  - khối lượng riêng của đá tính bằng  $\text{g/cm}^3$ ;  
 $m_1$  - khối lượng bột đá sấy khô (g)  
 $m_2$  - khối lượng bình + dầu hoà (g)  
 $m_3$  - khối lượng bình + đá + dầu hoà (g)  
 $\rho_d$  - khối lượng riêng của dầu hoà ở nhiệt độ thí nghiệm, lấy chính xác đến 0,01 ( $\text{g/cm}^3$ ).

Mỗi mẫu đá làm thí nghiệm 2 mẫu thử song song, khối lượng riêng của đá lấy bằng giá trị trung bình số học của kết quả hai mẫu thử, chính xác đến 0,01  $\text{g/cm}^3$ . Độ chênh lệch cho phép giữa kết quả 2 mẫu thử song song không quá 0,02  $\text{g/cm}^3$ . Nếu độ chênh lệch giữa hai kết quả đó vượt quá giá trị trên thì phải thí nghiệm lại.

### 2.3 Báo cáo thí nghiệm

Kết quả thí nghiệm cần nêu rõ các thông tin chủ yếu sau:

- Tên công trình, hạng mục công trình, vị trí lấy mẫu, độ sâu lấy mẫu;
- Số hiệu mẫu đá;
- Số hiệu mẫu trong phòng thí nghiệm;
- Mô tả sơ bộ đặc điểm của đá, màu sắc, đặc điểm nứt nẻ, phân lớp, phân phiến;
- Phương pháp thí nghiệm áp dụng;
- Khối lượng riêng của đá.

**Phụ lục A****Bảng A.1. Bảng ghi chép thí nghiệm xác định khối lượng riêng của đá**

Tên công trình	Số hiệu mẫu	Vị trí lấy mẫu	Tên đá	Số hiệu bình tỷ trọng	Nhiệt độ trong phòng (°C)	Nhiệt độ nước (°C)	Khối lượng riêng của nước ở t°C (g/cm³)	Khối lượng			Khối lượng riêng của đá		Ghi chú
								Mẫu đá khô (g)	Bình + nước (g)	Bình + đá + nước (g)	Từng lần thí nghiệm (g/cm³)	Trung bình (g/cm³)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)

**Phụ lục B: Hiệu chỉnh bình tỷ trọng**

Nên hiệu chỉnh bình tỷ trọng để thuận tiện trong thí nghiệm. Việc hiệu chỉnh bình tỷ trọng được tiến hành theo các bước sau: Đánh số hiệu bình (nếu bình chưa đánh số); súc sạch bình; sấy khô bình và để nguội, rồi cân khối lượng của bình, đổ nước cất vào bình, điều chỉnh nhiệt độ thay đổi, rồi cân khối lượng của bình chứa đầy nước ở các nhiệt độ khác nhau chính xác đến 0,01g, nếu bình tỷ trọng cổ cao thì dùng ống nhỏ giọt để điều chỉnh nước đến vạch khắc sẵn, với bình cổ ngắn thì đẩy nút lại để nước thừa tràn ra theo ống mao quản ra ngoài, ghi kết quả vào bảng B.1 để tra cứu, sẽ bớt được công đoạn ở bước 7; 8 (chỉ cân súc, rửa sạch bình là được) của thí nghiệm xác định khối lượng riêng.

**Bảng B.1. Ghi chép hiệu chỉnh bình tỷ trọng**

Số hiệu bình tỷ trọng	Khối lượng (g)		Nhiệt độ của nước °C	Hiệu chỉnh		Ghi chú
	Bình	bình+nước		Người hiệu chỉnh	Ngày hiệu chỉnh	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

**Phụ lục C**  
**Bảng tra cứu khối lượng riêng của nước cất ở các nhiệt độ khác nhau**

Nhiệt độ của nước <sup>0</sup> C	Khối lượng riêng của nước (g/cm <sup>3</sup> )
5	0,99999
6	0,99997
7	0,99993
8	0,99988
9	0,99981
10	0,99973
11	0,99963
12	0,99952
13	0,99940
14	0,99927
15	0,99913
16	0,99897
17	0,99880
18	0,99862
19	0,99843
20	0,99823
21	0,99802
22	0,99780
23	0,99757
24	0,99733
25	0,99707
26	0,99681
27	0,99654
28	0,99626
29	0,99587
30	0,99566
31	0,99537
32	0,99505
33	0,99473
34	0,99440
35	0,99406

*Uuu*  
 KT. BỘ TRƯỞNG  
 THỦ TRƯỞNG



*Nguyễn Ngọc Thuật*



## MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
14 TCN 183 : 2006 - Đá xây dựng công trình thuỷ lợi - Phương pháp lấy mẫu, vận chuyển, lựa chọn mẫu thí nghiệm.	1
14 TCN 184 : 2006 - Đá xây dựng công trình thuỷ lợi - Phương pháp phân tích thạch học bằng soi kính lát mỏng để xác định tên đá.	6
14 TCN 185 : 2006 - Đá xây dựng công trình thuỷ lợi - Phương pháp xác định khối lượng riêng của đá	17

---