

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10324:2014

ĐÁ XÂY DỰNG - PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH ĐỘ BỀN NÉN MỘT TRỤC TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

Rock - Laboratory methods for determination of uniaxial compressive strength

Lời nói đầu

TCVN 10324:2014 do Viện Khoa học thủy lợi Việt Nam biên soạn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

ĐÁ XÂY DỰNG - PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH ĐỘ BỀN NÉN MỘT TRỤC TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

Rock - Laboratory methods for determination of uniaxial compressive strength

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định độ bền nén một trục của đá trong phòng thí nghiệm, dùng trong xây dựng.

Tiêu chuẩn này chỉ áp dụng cho các mẫu thử đúng quy cách; đối với các loại đá không thể gia công được mẫu đúng quy cách thì tham khảo Phụ lục B của tiêu chuẩn để tiến hành.

2. Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 8733:2012, *Đá xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp lấy mẫu, vận chuyển, lựa chọn và bảo quản mẫu đá dùng cho các thí nghiệm trong phòng,*

TCVN 10321:2014, *Đá xây dựng - Phương pháp xác định độ ẩm, độ hút ẩm trong phòng thí nghiệm*

3. Thuật ngữ, định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1. Độ bền nén một trục của đá (Uniaxial compressive strength of rock)

Đại lượng biểu thị khả năng chống lại sự phá hủy của đá dưới tác dụng của lực nén theo một trục, được xác định bằng giá trị ứng suất phát sinh khi mẫu thử bị phá hủy, ký hiệu là σ_n (hoặc σ_c), đơn vị đo là MPa.

3.2. Mẫu thử đúng quy cách (Standard specimen)

Mẫu thử có dạng hình học chính tắc theo quy định.

3.3. Mẫu thử bán quy cách (Semi-standard specimen)

Mẫu thử có hai mặt song-song nhau và 4 mặt còn lại không song song nhau.

3.4. Trạng thái khô gió (Aeration state)

Trạng thái mẫu thử được đặt ở điều kiện độ ẩm, nhiệt độ của phòng thí nghiệm trong thời gian đủ dài, thông thường không ít hơn 5 ngày.

3.5. Trạng thái bão hòa (Saturated state)

Trạng thái mẫu thử được ngâm trong nước đến khối lượng không đổi.

3.6. Trạng thái ẩm tự nhiên (Natural moisture state)

Trạng thái mẫu thử ở độ ẩm tự nhiên.

3.7. Hệ số biến mềm của đá (Water softening coefficient of rock)

Tỷ số giữa độ bền nén một trục ở trạng thái bão hòa nước và độ bền nén một trục ở trạng thái khô gió.

4. Quy định chung

4.1. Mẫu thử phải đảm bảo tính đại diện, chất lượng và khối lượng yêu cầu theo như quy định trong TCVN 8733: 2012.

4.2. Mẫu thử có thể được gia công từ các lõi khoan khảo sát hoặc từ các mẫu đá tảng được lấy từ hiện trường. Từ lõi khoan, mẫu được gia công bằng cách cưa, mài hai đầu tạo thành mẫu thử có dạng khối hình trụ. Từ các mẫu đá tảng, mẫu được khoan lấy lõi, sau đó cưa, mài tạo thành mẫu thử có dạng khối hình trụ; hoặc cưa, mài thành khối hình hộp chữ nhật.

4.3. Đường kính (hoặc cạnh đáy) của mẫu thử cần lớn hơn 11 lần đường kính của hạt khoáng vật lớn nhất, thông thường lấy bằng khoảng từ 47 mm đến 50 mm, không nhỏ hơn 42 mm. Chiều cao mẫu bằng từ 2,0 đến 2,5 lần đường kính (hoặc cạnh đáy).

4.4. Các mẫu thử của cùng một mẫu đá nên có cùng kích thước như nhau. Khi đường kính (Cạnh đáy) hoặc tỉ lệ chiều cao/ cạnh đáy mẫu thử nhỏ hơn hoặc lớn hơn quy định trong 4.3 thì cần hiệu chỉnh, phân tích sự phù hợp của chúng trong báo cáo.

5. Nguyên tắc

5.1. Độ bền nén một trục của đá được xác định thông qua việc gia tải lên mẫu thử đúng quy cách được đặt ở trung tâm bàn nén của máy nén thủy lực, giữa 2 hoặc 1 tấm đệm, sau khi tăng dần tải trọng nén một trục liên tục theo một tốc độ quy định (theo 8.6) cho đến khi mẫu thử bị phá hủy.

5.2. Giá trị độ bền nén một trục của đá ở các trạng thái khác nhau (khô gió, bão hòa hay tự nhiên) được xác định từ giá trị tải trọng nén một trục tối đa (ghi được trên máy nén) khi mẫu thử ở trạng thái đó bị phá hủy.

5.3. Khi tính toán độ bền nén một trục cho mẫu thử cần quy đổi về mẫu có kích thước chuẩn: đường kính bằng 50mm, ($d = 50 \text{ mm}$); tỷ lệ chiều cao (h) trên đường kính (d) bằng 2,0, ($h = 2 \times d$).

5.4. Tùy theo yêu cầu thí nghiệm (với lực tác dụng song song hay vuông góc với mặt phân lớp, ở trạng thái khô gió, bão hòa nước hay độ ẩm tự nhiên, độ chính xác của số liệu) mà quy định số mẫu thử cần gia công cho mỗi một mẫu đá được xác định theo 9.2.2.3. Thông thường, với mỗi yêu cầu nêu trên cần có ít nhất 3 mẫu thử.

6. Thiết bị, dụng cụ

6.1. Máy nén thủy lực có biên độ gia tải từ 600 kN đến 2 000 kN, có khả năng truyền tải trọng theo tốc độ yêu cầu và được kiểm định định kỳ theo quy định.

6.2. Bàn nén gồm 2 tấm nén bằng thép tôi có độ cứng không nhỏ hơn 58 HRC để truyền tải trọng một trục từ bàn nén lên mẫu thử. Độ nhẵn của bề mặt của bàn nén cho phép là 0,025 mm. Một trong 2 tấm nén có cấu tạo định tâm khớp cầu. Kích thước của tấm nén phải lớn hơn kích thước mẫu thử, nhưng không nên vượt quá 2 lần kích thước mẫu thử. Bề dày tấm nén nên ít nhất bằng 1/2 đường kính mẫu. Trường hợp, kích thước tấm nén lớn hơn 2 lần đường kính mẫu thì phải có các tấm đệm có kích thước không lớn hơn 2 lần đường kính mẫu, để bảo đảm độ phân bố đều ứng suất của tấm nén và mẫu thí nghiệm.

6.3. Khớp cầu gồm 2 tấm: một tấm lồi gắn chặt với trục truyền lực của máy nén, một tấm lõm ghép khớp với tấm lồi, chúng có nhiệm vụ điều chỉnh sự lệch tâm của lực nén lên mẫu khi 2 mặt của mẫu thử không hoàn toàn song song nhau. Khớp cầu phải được bôi trơn, bảo đảm cho tấm lõm xoay tự do.

6.4. Trong trường hợp không sử dụng khớp cầu thì bề mặt 2 tấm nén cứng phải bảo đảm độ song song là 0,005 mm/m so với đường kính mẫu. Tấm nén trên truyền lực lên mẫu qua hệ bi và tấm đệm.

6.5. Các thiết bị, dụng cụ khác:

- Máy gia công mẫu đá: máy khoan, máy cưa, máy mài đá.
- Thước kẹp độ chính xác 0,01 mm.
- Đồng hồ đo biến dạng, độ chính xác 0,001 mm.
- Thước đo vuông góc.
- Máy hút chân không và bình bão hòa.
- Đồng hồ bấm giây.
- khay ngâm mẫu
- Cân kỹ thuật có độ chính xác đến 0,1g

- Tấm đệm bằng thép tôi, độ nhám cấp 8, độ dày từ 1 cm đến 2 cm, bi truyền lực.

7. Chuẩn bị mẫu

7.1. Yêu cầu về gia công mẫu

7.1.1. Hai mặt đáy của mẫu thử phải song song nhau với độ nghiêng cho phép không lớn hơn 0,05 mm. Đường sinh (hoặc cạnh bên) phải vuông góc với 2 mặt đáy, độ nghiêng không lớn hơn 0,05 mm. Hai mặt đáy phải được mài phẳng và nhẵn; độ phẳng cho phép nhỏ hơn 0,02 mm, độ ôvan (không tròn) của tiết diện mẫu thử không vượt quá 0,05 mm. Đối với mẫu hình hộp chữ nhật, hai cạnh đáy đối diện nhau phải song song với nhau và các mặt liền kề phải vuông góc với nhau.

7.1.2. Đường kính (hoặc cạnh đáy) của mẫu thử được xác định tới độ chính xác 0,1 mm bằng cách lấy giá trị trung bình của 3 đường kính (hoặc cạnh đáy) đo vuông góc nhau tại hai đầu và điểm giữa của chiều cao mẫu. Sử dụng đường kính (hoặc cạnh đáy) trung bình để xác định diện tích tiết diện ngang. Chiều cao của mẫu thử được xác định với độ chính xác tới 0,1 mm tại tâm của 2 mặt đáy.

7.2. Với mẫu thí nghiệm ở trạng thái tự nhiên, sau khi gia công xong, mẫu thử cần được bọc bằng túi cách ẩm.

7.3. Với mẫu thí nghiệm ở trạng thái khô gió, sau khi gia công xong, để khô mẫu thử trong phòng thí nghiệm ít nhất là 5 ngày.

7.4. Với mẫu thí nghiệm ở trạng thái bão hòa nước, làm bão hòa mẫu thử theo quy định trong 5.3.4.1 của TCVN 10321:2014.

8. Cách tiến hành

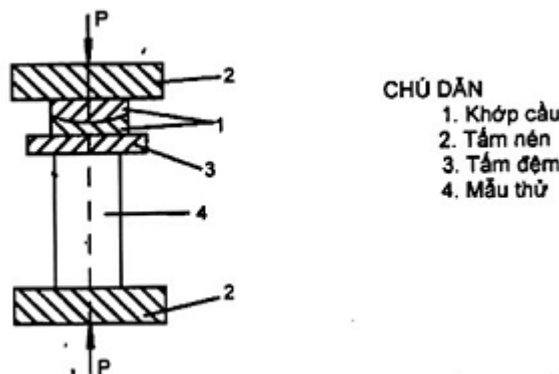
8.1. Mô tả chi tiết cho từng mẫu thử về: tên đá, đặc điểm kiến trúc, tính phân lớp, phân phiến, nứt nẻ, phong hóa; đo kích thước, độ chính xác gia công rồi ghi chép đầy đủ vào biểu mẫu tại Phụ lục A.

8.2. Dự tính độ bền nén một trục của đá để chọn loại máy nén có lực nén phù hợp, chọn số vòng đọc phù hợp với sai số nhỏ hơn 1% tải trọng nén tối đa.

8.3. Kiểm tra khả năng xoay của khớp cầu trước mỗi lần thí nghiệm.

8.4. Lau sạch các mặt chịu tải của đệm nén trên cũng như hai mặt đáy mẫu thử. Đặt mẫu thử vào trung tâm của tấm nén dưới, đặt đệm trên lên đáy trên của mẫu thử. Điều chỉnh 2 mặt đáy của mẫu trùng khít vào đệm trên và mặt tấm nén dưới, tấm đệm trên trùng khít với tấm nén của máy nén (xem Hình 1). Trong trường hợp kích thước tấm nén dưới quá lớn so với đường kính mẫu thử thì có thể sử dụng thêm tấm đệm dưới có kích thước không lớn hơn 2 lần đường kính mẫu thử.

8.5. Dùng một lực nén khoảng 100 N, nén lên mẫu để giữ chặt các bộ phận chịu tải của thiết bị.



CHÚ DẪN

1. Khớp cầu
2. Tấm nén
3. Tấm đệm
4. Mẫu thử

Hình 1- Sơ đồ thí nghiệm nén đơn trục đối với mẫu thử có quy cách.

8.6. Mở máy nén, tăng tải trọng một trục liên tục, không tăng tải đột ngột với tốc độ đều từ 0,5 MPa/s đến 1,0 MPa/s cho đến khi mẫu bị phá hoại. Trong suốt quá trình thí nghiệm, không cho phép tốc độ tăng tải vượt quá 10 % tốc độ tăng tải đã chọn. Tốc độ tăng tải được lựa chọn sao cho thời gian thí nghiệm nằm trong khoảng từ 2 min đến 10 min. Tốc độ tăng tải đã chọn cần được áp dụng cho tất cả các viên mẫu thử của một đợt khảo sát.

8.7. Ghi lại tải trọng tối đa ứng với điều kiện mẫu thử bị phá hủy với sai số nhỏ hơn 1%. Mô tả trạng thái vỡ của mẫu thí nghiệm khi mẫu đá bị nén vỡ, chụp ảnh mẫu ở trạng thái đã vỡ, ghi chép đầy đủ các số liệu quan sát vào biểu mẫu (xem bảng A1 Phụ lục A).

9. Biểu thị kết quả

9.1. Độ bền nén một trục của một mẫu thử

9.1.1. Độ bền nén một trục của một mẫu thử được tính bằng tỷ số giữa tải trọng lớn nhất và diện tích tiết diện chịu nén của mẫu thử theo công thức sau:

$$\sigma_n^* = \frac{P}{F} \quad (1)$$

trong đó:

σ_n^* là độ bền nén một trục của mẫu thử, MPa.

P là tải trọng lớn nhất khi phá hủy mẫu thử, kN.

F là diện tích tiết diện mặt chịu nén của mẫu thử. m²:

$$F = \frac{\pi \times d^2}{4}$$

a/ Đối với mẫu thử hình trụ: $F = \frac{\pi \times d^2}{4}$; trong đó: π là số Pi, lấy bằng 3,14:

d là đường kính của mẫu thử, m.

b/ Đối với mẫu thử hình lăng trụ đứng: $F = a^2$; trong đó: a là chiều dài cạnh đáy, m.

9.1.2. Trong trường hợp tỷ lệ chiều cao (h) và đường kính (d) mẫu thử khác với quy định tại 5.3, độ bền nén một trục quy đổi của mẫu thử được xác định theo công thức 2:

$$\sigma_{nH} = \frac{\sigma_n^*}{K_H} \quad (2)$$

σ_n^* là độ bền nén một trục của mẫu thử có tỷ lệ h/d khác với quy định tại 5.3;

σ_{nH} là độ bền nén một trục của mẫu thử quy đổi về tỷ lệ h/d theo quy định tại 5.3;

K_H là hệ số quy đổi, được xác định theo công thức sau:

$$K_H = 0,754 + 0,492 \times \left(\frac{d}{h}\right) \quad (h, d \text{ lần lượt là chiều cao, đường kính mẫu thử, m})$$

9.1.3. Trong trường hợp đường kính (d) của mẫu thử khác với quy định tại 5.3 thì độ bền nén một trục của mẫu thử quy đổi được xác định theo công thức 3:

$$\sigma_{nD} = \frac{\sigma_n^*}{K_D} \quad (3)$$

trong đó:

σ_n^* là độ bền nén một trục của viên mẫu thử có đường kính, d (hoặc cạnh đáy, a), khác với quy định tại 5.3.

σ_{nD} là độ bền nén một trục của mẫu thử quy đổi về đường kính, d (hoặc cạnh đáy, a) bằng 50 mm.

K_D là hệ số quy đổi được xác định theo công thức sau:

$$K_D = \left(\frac{50}{d}\right)^{0,18} \quad (d \text{ là đường kính mẫu thử, m})$$

9.2. Độ bền nén một trục của đá

9.2.1. Độ bền nén một trục của đá là giá trị trung bình của các mẫu thử của loại đá đó, được xác định theo công thức 4:

$$\sigma_n = \frac{\sum \sigma_{ni(HD)}^*}{n} \quad (4)$$

trong đó:

σ_n là độ bền nén một trục của loại đá được thí nghiệm.

$\sigma_{ni(HD)}^*$ là độ bền nén một trục của viên mẫu thử thứ i , $i = 1, 2, \dots, n$ sau khi được quy đổi chiều cao và đường kính theo quy định tại 9.1.2 hoặc 9.1.3.

n là số lượng mẫu thử cho một loại đá.

9.2.2. Số lượng mẫu thử

9.2.2.1. Số lượng mẫu thử n nhỏ nhất để có được trị số trung bình tin cậy có tính đến tính chất không đồng nhất của đá, cần phù hợp với P là tỷ số cho phép giữa giá trị lớn nhất và nhỏ nhất trong loạt mẫu thử, được xác định theo công thức 5:

$$P \leq \frac{\sigma_{nmax}}{\sigma_{nmin}} = 1,5, \quad P = \frac{100 + \frac{2V}{\sqrt{n}}}{100 - \frac{2V}{\sqrt{n}}} \quad (5)$$

trong đó:

V là hệ số biến thiên của độ bền nén (%).

9.2.2.2. Hệ số biến thiên của độ bền nén được xác định theo công thức sau:

$$V = \frac{\bar{\Delta}}{\sigma_n} \times 100\% \quad (6)$$

trong đó:

Δ là độ lệch bình phương trung bình được xác định theo công thức sau:

$$\bar{\Delta} = \sqrt{\frac{(\sigma_{ni} - \sigma_n)^2}{n - 1}}$$

9.2.2.3. Số lượng mẫu thử ít nhất cho mỗi tổ mẫu thông thường là 3 viên. Trong trường hợp mẫu không đồng nhất, để nhận được trị số trung bình tin cậy, cần thí nghiệm bổ sung; số lượng mẫu thử nên lấy như sau:

Hệ số biến thiên độ bền nén $V\%$	30	25	50	15
Số viên mẫu thử (n)	9	6	4	3

CHÚ THÍCH:

a/ Các dữ liệu nên được đánh giá theo một chương trình thí nghiệm chéo đối với các tính chất của đá đã xác định độ chính xác của phương pháp thí nghiệm này.

b/ Không cần xác định độ lệch vì không có giá trị độ bền nén tiêu chuẩn nào có thể sử dụng để so sánh với các giá trị được xác định bởi phương pháp này.

9.3. Hệ số biến mềm

Hệ số biến mềm của đá đặc trưng cho tính bền vững của đá khi tác dụng với nước, được xác định bằng tỷ số giữa độ bền nén một trục ở trạng thái bão hòa nước và độ bền nén một trục ở trạng thái khô gió theo công thức 7:

$$K_{bm} = \frac{\sigma_{bh}}{\sigma_o} \quad (7)$$

trong đó:

K_{bm} là hệ số biến mềm tính chính xác đến 0,01;

σ_o là độ bền nén một trục của đá ở trạng thái khô gió, MPa;

σ_{bh} là độ bền nén một trục của đá ở trạng thái bão hòa nước, MPa.

CHÚ THÍCH: Hệ số biến mềm là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá tính bền vững của đá trong công trình xây dựng. Để xác định hệ số biến mềm được chính xác, các mẫu thử phải bảo đảm tính đồng nhất và thành phần thạch học, kiến trúc, mức độ phong hóa, phân lớp, kích thước và hình dạng mẫu.

Nếu mẫu thử không đồng nhất thì ảnh hưởng của sự bất đồng nhất đến độ bền của đá, và có thể còn lớn hơn nhiều so với ảnh hưởng của nước đến độ bền của đá, khi đó trị số hệ số biến mềm sẽ không còn ý nghĩa.

10. Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo phải bao gồm những nội dung sau:

- Nguồn mẫu bao gồm tên dự án và địa điểm (địa điểm được quy định cụ thể về các lỗ khoan, số lượng mẫu và độ sâu lấy mẫu kể từ miệng lỗ khoan).
- Tên đá, mô tả thành phần, thạch học, kiến trúc của đá, tên thành hệ, hướng của lực nén đối với đặc điểm thạch học và kiến trúc.
- Điều kiện độ ẩm của mẫu trước khi thí nghiệm.
- Đường kính, chiều cao của mẫu, sự phù hợp với các yêu cầu về kích thước mẫu.
- Điều kiện nhiệt độ khi thí nghiệm.
- Tốc độ tăng tải hoặc độ biến dạng.
- Sơ đồ thí nghiệm phải bảo đảm là nén nở hông. Nếu phá hủy là phá hủy dẻo (khi cả 2 kim trên đồng hồ đo tải trọng vẫn giữ nguyên giá trị mà trên thực tế mẫu đã bị phá hủy), nên báo cáo về tình trạng biến dạng của mẫu ứng với độ bền nén.
- Dạng và vị trí mẫu bị phá hủy, chụp hình mẫu đã bị phá hủy
- Nếu thiết bị, trình tự thí nghiệm khác với những yêu cầu nêu trong phương pháp thí nghiệm này thì cần giải trình cho từng khác biệt và nguyên nhân về sự khác biệt đó.

PHỤ LỤC A

(Tham khảo)

Bảng ghi kết quả thí nghiệm xác định độ bền nén một trục

Bảng A1- Bảng ghi kết quả thí nghiệm trên mẫu thử đúng quy cách

Tên Dự án:..... Ngày giao mẫu:.....
 Đơn vị giao mẫu:..... Ngày thí nghiệm:.....

Số thứ tự	Số hiệu mẫu	Vị trí lấy mẫu	Tên đá	Trạng thái mẫu thí nghiệm	Phương của tải trọng đối với mặt lớp	Kích thước mẫu (m)		Diện tích mặt chịu ép F (m ²)	Tải trọng phá vỡ P (kN)
						Đường kính d	Chiều cao h		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Độ bền nén (MPa)		Hệ số biến thiên V (%)	Hệ số biến mềm K _{bm}	Mô tả mẫu thử	
Từng lần thí nghiệm σ _n [*]	Trung bình σ _n			Trước thí nghiệm	Sau thí nghiệm
11	12	13	14	15	16

Người thí nghiệm

Người tính toán

Người kiểm tra

Bảng A2 - Bảng ghi kết quả làm bão hòa mẫu thử đúng quy cách

Tên Dự án:.....

Ngày giao mẫu:.....

Đơn vị giao mẫu:.....

Ngày thí nghiệm:.....

Số thứ tự	Số hiệu mẫu	Vị trí lấy mẫu	Tên đá	Phương của tải trọng đối với mặt lớp	Kích thước mẫu (m)		Thời gian ngâm nước (h)	Trọng lượng (N)	Chênh lệch trọng lượng (%)
					Đường kính d	Chiều cao h			
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11

Người thí nghiệm

Người tính toán

Người kiểm tra

PHỤ LỤC B

(Tham khảo)

Xác định độ bền nén một trục trên mẫu thử bán quy cách

B.1. Quy định chung

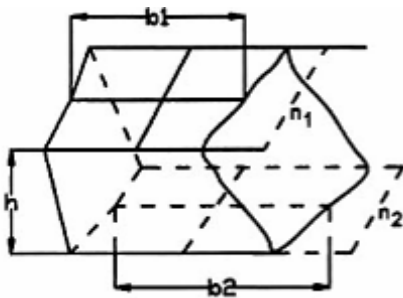
Phương pháp này chỉ dùng trong trường hợp bất đắc dĩ, khi đá có tính chất phân lớp, nứt nẻ, phong hóa, mềm yếu hoặc mẫu đá có kích thước nhỏ không thể gia công thành viên mẫu thử có quy cách. Kết quả thu được chỉ nên sử dụng cho mục đích tham khảo.

B.2. Chuẩn bị mẫu

B.2.1. Mẫu thử phải bảo đảm tính đại biểu, khối lượng yêu cầu theo như quy định trong tiêu chuẩn TCVN 8733: 2012.

B.2.2. Yêu cầu đối với mẫu thử

B.2.2.1. Mẫu đá lấy từ các tầng đá hay các lõi khoan, đem cưa thành mẫu thí nghiệm dạng tấm có 2 mặt song song nhau. Độ nghiêng cho phép phải nhỏ hơn 0,05 cm. Hai mặt được mài nhẵn với độ phẳng cho phép nhỏ hơn 0,02 mm.



CHÚ DẪN:

a_1, a_2 - tương ứng là chiều rộng của mặt đáy trên, mặt đáy dưới của mẫu thử

b_1, b_2 - tương ứng là chiều dài của mặt đáy trên, mặt đáy dưới của mẫu thử

h - chiều cao của mẫu thử

Hình B.1 - Mẫu thử bán quy cách

B.2.2.2. Kích thước mẫu thử:

- Tỷ số giữa kích thước lớn nhất và kích thước nhỏ nhất của viên mẫu không lớn hơn 3.
- Tỷ số giữa chiều cao với kích thước ngang nhỏ nhất nằm trong giới hạn từ 1 đến 3.
- Diện tích của 2 mặt chịu ép (hai mặt được mài nhẵn) hơn nhau không quá 1,5 lần
- Kích thước nhỏ nhất của đáy mẫu thử cần lớn hơn 11 lần đường kính hạt trung bình của đá, thông thường lấy bằng 50 mm, không nhỏ hơn 42 mm.

B.2.2.3. Xác định kích thước mẫu thử: chiều rộng (a), chiều dài (b) của mỗi mặt đáy của mẫu thử được xác định tới độ chính xác 0,1 mm bằng cách lấy giá trị trung bình của 3 số đo: 2 cạnh và ở giữa mặt đáy. Sử dụng kích thước trung bình để xác định diện tích mặt chịu nén. Chiều cao của mẫu thử được xác định với độ chính xác tới 0,01 mm tại tâm của 2 mặt đáy (Hình B.1).

B.2.2.4. Các viên mẫu thử của cùng một mẫu đá nên có kích thước gần như nhau. Khi kích thước mẫu thử nhỏ hơn hoặc lớn hơn kích thước quy định nêu trên thì cần hiệu chỉnh, phân tích sự phù hợp của chúng trong báo cáo.

B.2.2.5. Tùy theo yêu cầu thí nghiệm (khi lực tác dụng song song hay vuông góc với mặt phân lớp, ở trạng thái khô, bão hòa nước hay độ ẩm tự nhiên, yêu cầu về độ chính xác của số liệu) mà quy định số mẫu thử cần gia công cho mỗi một mẫu đá được xác định theo 9.2.2.3. Thông thường, với mỗi yêu cầu nêu trên cần có ít nhất 3 viên mẫu thử.

B.3. Cách tiến hành

Trình tự thực hiện thí nghiệm theo quy định trong điều 8 của tiêu chuẩn này

B.4. Biểu thị kết quả

B.4.1. Độ bền nén một trục của viên mẫu thử theo phương pháp nén mẫu bán quy cách được tính bằng tỷ số giữa tải trọng tối đa và diện tích mặt chịu nén ngang của viên mẫu thử theo công thức sau:

$$\sigma_n^* = \frac{9}{7 + 2\left(\frac{a}{h}\right)} \times \frac{P}{F} \tag{b.1}$$

với:

$$F = \frac{F_1 + F_2}{2} ; \quad a = \frac{a_1 + a_2}{2}$$

trong đó:

σ_n^* là độ bền nén một trục của mẫu thử, MPa (hoặc kN/m²);

P là tải trọng phá vỡ, kN;

F là diện tích trung bình của mặt chịu nén, m²;

F_1 là diện tích mặt đáy trên của mẫu thử, m²;

F_2 là diện tích mặt đáy dưới của mẫu thử, m²;

a là chiều rộng trung bình của mẫu thử, m;

a_1, a_2 là chiều rộng trung bình của mặt đáy trên và đáy dưới của mẫu thử, m;

h là chiều cao của mẫu thử, m.

B.4.2. Tính diện tích trung bình của mặt chịu nén của viên mẫu thử có thể được xác định bằng 2 cách:

- Đo trên giấy kẻ ly.

- Tính theo kích thước trung bình của từng mặt:

$$F_1 = a_1 \times b_1; \quad F_2 = a_2 \times b_2 \tag{b.2}$$

trong đó:

b_1, b_2 là chiều dài trung bình của mặt đáy trên và đáy dưới của mẫu thử.

B.4.3. Độ bền nén một trục của đá được tính toán theo như nêu trong 9.2 của Tiêu chuẩn này.

Bảng B1- Bảng ghi kết quả thí nghiệm trên mẫu thử bán quy cách

Số thứ tự	Số hiệu mẫu	Vị trí lấy mẫu	Tên đá	Trạng thái mẫu thí nghiệm	Phương tải trọng so với mặt lớp	Kích thước mẫu (m)			Diện tích chịu nén m ²		
						Cao h	Rộng a	dài b	Mặt trên F ₁	Mặt dưới F ₂	Trung bình F
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Tải trọng phá vỡ (kN)	Độ bền nén (MPa)		Hệ số biến thiên V (%)	Hệ số biến mềm K_{bm}	Mô tả mẫu thử	
	Từng mẫu thử σ_n^*	Trung bình σ_n			Trước thí nghiệm	Sau thí nghiệm
13	14	15	16	17	18	19

Người thí nghiệm

Người tính toán

Người kiểm tra

Bảng B2 - Bảng ghi kết quả ngâm bão hòa mẫu thử bán quy cách

Số thứ tự	Số hiệu mẫu	Vị trí lấy mẫu	Tên đá	Phương tải trọng so với mặt lớp	Kích thước mẫu (m)			Thời gian ngâm nước (h)	Trọng lượng mẫu (N)	Chênh lệch trọng lượng (%)
					Cao (h)	Rộng (a)	Dài (b)			
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12

Người thí nghiệm

Người tính toán

Người kiểm tra

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Viện Khoa học Thủy lợi -1975, Quy trình thí nghiệm các tính chất vật lý cơ học của đá.
- [2] SCT 39 Method for determining the unconfined compressive strength of intact rock core specimens
- [3] D 2938 - 95 (2002) Standard test method for unconfined compressive strength of intact rock core specimens
- [4] ENV 1997 - 2: 1999 Eurocode 7. Geotechnical design. A15.2 Uniaxial compressive strength and deformability
- [5] Рекомендуемый метод определения предела прочности скальных пород при одноосном сжатии

MỤC LỤC

Lời nói đầu

- TCVN 10324:2014, Đá xây dựng - Phương pháp xác định độ bền nén một trục trong phòng thí nghiệm

1. Phạm vi áp dụng
2. Tài liệu viện dẫn
3. Thuật ngữ, định nghĩa
4. Quy định chung
5. Nguyên tắc
6. Thiết bị dụng cụ
7. Chuẩn bị mẫu
8. Cách tiến hành
9. Biểu thị kết quả

10. Báo cáo thử nghiệm

Phụ lục A: Bảng ghi kết quả thí nghiệm xác định độ bền nén một trục

Phụ lục B: Xác định độ bền nén một trục trên mẫu thử quy cách

Thư mục tài liệu tham khảo