

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8718:2012

ĐẤT XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY LỢI - PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH CÁC ĐẶC TRƯNG
TAN RÃ CỦA ĐẤT TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

*Soils for hydraulic engineering construction - Laboratory test method for determination of the
disintegration characteristics of soil*

Lời nói đầu

TCVN 8718:2012 được chuyển đổi từ Tiêu chuẩn 14 TCN 132:2005 theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a khoản 1 Điều 6 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 1/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

TCVN 8718:2012 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.

ĐẤT XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY LỢI - PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH CÁC ĐẶC TRƯNG TAN RÃ CỦA ĐẤT TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

*Soils for hydraulic engineering construction - Laboratory test method for determination of
the disintegration characteristics of soil*

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các loại đất hạt mịn (đất sét, đất bụi, đất cát pha sét) không chứa hoặc chứa hạt sỏi sạn nhỏ với hàm lượng không quá 10%, dùng cho xây dựng công trình thủy lợi.

2. Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn dưới đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này:

TCVN 8217:2009, *Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phân loại*.

TCVN 8732:2012, *Đất xây dựng công trình thủy lợi - Thuật ngữ và định nghĩa*.

TCVN 2683:2012, *Đất xây dựng - Phương pháp lấy, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu*.

TCVN 4196:2012, *Đất xây dựng - Phương pháp xác định độ ẩm và độ hút ẩm trong phòng thí nghiệm*.

3. Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa, ký hiệu, đơn vị đo nêu trong TCVN 8217:2009, TCVN 8732:2012 và các thuật ngữ, định nghĩa sau:

3.1. Sự tan rã của đất (*the disintegration of soil*)

Là quá trình đất bị phá vỡ kết cấu khi ngâm trong nước.

3.2. Độ tan rã của đất (*degree of disintegration of soil*)

Là mức độ kết cấu của đất bị phá hủy khi ngâm trong nước, ký hiệu là D_{tr} , biểu thị bằng phần trăm (%); đất có độ tan rã càng lớn thì càng kém ổn định ở trong nước.

3.3. Tốc độ tan rã của đất (*disintegration rate of soil*)

Là mức độ kết cấu của đất bị phá hủy khi ngâm trong nước theo thời gian tương ứng.

3.4. Hình thức tan rã của đất (*form of disintegration of soil*)

Là cách thức kết cấu đất bị phá hủy khi ngâm trong nước, có thể là: bị vỡ vụn dần từ ngoài vào trong; hoặc bị nứt vỡ dần thành các mảnh, cục nhỏ; hoặc bị nhão ra thành vữa rồi lọt qua lưới của quang treo; hoặc chỉ bị nứt vỡ thành một số cục to và nằm lại trên lưới của quang treo.

4. Quy định chung

4.1. Mẫu đất lấy về dùng cho thí nghiệm tan rã phải đảm bảo yêu cầu về chất lượng theo quy định trong TCVN 2683:2012. Mẫu thí nghiệm được chuẩn bị từ mẫu đất nguyên trạng, hoặc từ mẫu đất bị phá hoại kết cấu nhưng sau đó đã được chế bị đầm chặt lại đạt khối lượng thể tích khô đơn vị và độ ẩm yêu cầu.

4.2. Mẫu thí nghiệm có dạng hình hộp, kích thước mẫu nhỏ: 5 cm x 5 cm x 5 cm hoặc mẫu lớn: 7 cm x 7 cm x 7 cm; thông thường hay áp dụng loại mẫu có hình trụ tròn với đường kính và chiều cao tương đương để thuận tiện lấy hoặc chế bị mẫu. Đối với đất không chứa sạn sỏi hạt nhỏ (cỡ hạt từ 2 mm đến 5 mm), thì áp dụng mẫu nhỏ; đất có chứa một ít (không quá 10%) sạn sỏi hạt nhỏ thì, áp dụng mẫu lớn.

4.3. Khi thí nghiệm tan rã phải theo dõi, mô tả hình thức tan rã của đất và đọc số đo ngăn nước trên phao nổi ngay từ ban đầu cho đến khi mẫu đất không còn biểu hiện tan rã (hình thái của đất và số đo ngăn nước trên cán phao nổi không đổi sau 3h liên tiếp).

CHÚ THÍCH:

Đối với mẫu đất chế bị, nghiên cứu dùng để đắp thân công trình theo phương pháp đầm nén, cần đặt mẫu vào bình giữ ẩm để dưỡng ẩm (dưỡng cấu trúc) cho mẫu trong thời gian ít nhất là 3 ngày, rồi mới tiến hành thí nghiệm tan rã.

5. Phương pháp thí nghiệm - Phương pháp phao đo (phương pháp chuẩn)

5.1. Nguyên tắc

Đặt mẫu đất thí nghiệm trong thiết bị thí nghiệm tan rã kiểu phao đo chuyên dụng, thả vào nước; sau đó quan sát, mô tả hình thức tan rã và xác định tỉ lệ tan rã của mẫu đất theo thời gian.

5.2. Dụng cụ thiết bị thí nghiệm

5.2.1. Phao nổi chuyên dụng có gắn quang treo (xem Hình A.1 Phụ lục A), gồm các chi tiết:

- Phao nổi rỗng ruột, kín nước, gồm có: bầu phao dạng hình chóp, cán phao được khắc vạch chia đều (mm) từ số 0 (ở đầu cán) đến số 100 (ở gần cổ phao).

CHÚ THÍCH: Phải đảm bảo, khi thả phao cùng quang treo chưa có mẫu đất vào trong bình chứa nước, thì vạch khắc số 100 ở cán phao phải ngang bằng với mặt nước.

- Lưới có lỗ ô vuông 1 cm² để đặt mẫu được gắn ở dưới bầu phao.

5.2.2. Bình thủy tinh trong suốt, có đường kính khoảng từ 150 mm đến 200 mm, cao khoảng 700 mm, để chứa nước và đảm bảo khi thả phao vào được dễ dàng và dễ quan sát.

5.2.3. Các thiết bị, dụng cụ khác:

- Thiết bị, dụng cụ xác định độ ẩm của đất, theo quy định trong TCVN 4196:2012.

- Bình giữ ẩm có nắp đậy kín,

- Cân kỹ thuật có độ chính xác đến 0,1 g. Thước cặp cơ khí có độ chính xác đến 0,01 mm;

- Dao vòng lấy mẫu, có dạng trụ tròn, được làm bằng thép không gỉ, có kích thước theo quy định tại 4.2, được vát sắc mép ngoài ở một đầu;

- Dao gạt đất, khay đựng đất;

- Dụng cụ đầm chặt để chế bị mẫu thí nghiệm đối với đất bị phá hoại kết cấu, với khuôn mẫu (cối) có các kích thước bằng các kích thước tương ứng của dao vòng lấy mẫu (xem Hình C.1 Phụ lục C);

- Nước cất hoặc nước sạch đã khử khoáng.

5.3. Chuẩn bị thiết bị thí nghiệm

5.3.1. Rửa sạch bình thủy tinh, rồi đổ nước cất hoặc nước đã khử khoáng vào khoảng 50cm chiều cao; Rửa sạch phao nổi và quang treo, rồi từ từ thả phao và quang treo vào bình chứa nước. Quan sát, kiểm tra, phải đảm bảo phao không bị rò hoặc thủng, nổi thẳng đứng trong nước, ngăn nước ở cán phao ngang với vạch khắc số 100; nếu không đảm bảo các yêu cầu trên thì phải xử lý và hiệu chuẩn lại phao.

5.3.2. Rửa sạch dao vòng lấy mẫu, lau khô, rồi cân khối lượng dao vòng (m_0) chính xác đến 0,1 g; đo chiều cao và đường kính trong của dao vòng chính xác đến 0,1 mm, tính toán dung tích dao vòng (V_0) chính xác đến 0,1 cm³; Sau đó, bôi trơn mặt trong của dao vòng bằng mỡ hoặc dầu lynn.

5.3.3. Lau sạch các bộ phận của dụng cụ chế bị mẫu, đo chiều cao và đường kính trong của khuôn mẫu chính xác đến 0,1 mm, tính toán dung tích của khuôn mẫu (V_0) chính xác đến 0,1 cm³.

5.4. Chuẩn bị mẫu thí nghiệm

5.4.1. Chuẩn bị mẫu thí nghiệm từ mẫu đất nguyên trạng

- Ghi số hiệu mẫu đất và số hiệu dao vòng lấy mẫu thí nghiệm vào sổ thí nghiệm;
- Cẩn thận bóc ra các lớp bọc và hộp bọc mẫu, lấy ra mẫu đất nguyên trạng;
- Cắt bỏ khoảng từ 5 mm đến 7 mm đất đầu mẫu, rồi đặt thẳng đứng mẫu đất cho đầu còn lại lên trên;
- Đặt thẳng đứng dao vòng lấy mẫu lên trung tâm bề mặt mẫu đất (cho đầu dao vòng được vát sắc mép ngoài xuống dưới). Một tay giữ dao vòng, tay kia dùng dao gạt vát dần đất xung quanh bên ngoài thành dao vòng (không được gạt lõm đất vào phía trong dao vòng); ấn dao vòng ngập đều vào đất từng đợt một, khoảng từ 5 mm đến 8 mm, tùy theo đất cứng hay mềm. Cứ tiếp tục như vậy cho đến khi được trụ đất nhô cao hơn bề mặt dao vòng khoảng 5 mm, rồi gạt đất thừa quá mép trên của dao vòng và dùng dao lưỡi thẳng để gạt phẳng mặt đất trong dao vòng cho sát ngang với miệng dao vòng;
- Cắt đất đầu dưới dao vòng lấy mẫu, tách dao vòng chứa mẫu ra khỏi mẫu đất, rồi dùng dao gạt và dao lưỡi thẳng để gạt phẳng mặt đất trong dao vòng cho sát ngang với bề mặt dao vòng;
- Lau sạch mặt ngoài xung quanh dao vòng, cân khối lượng của dao vòng và đất (m_1) chính xác đến 0,1g; lấy mẫu đại biểu để xác định độ ẩm của đất theo TCVN 4196:2012;
- Dùng pittong đẩy mẫu đất ra khỏi dao vòng (phải nhẹ nhàng và cẩn thận, đảm bảo mẫu đất nguyên vẹn) để làm mẫu thí nghiệm.
- Đem phần mẫu đất còn lại đặt vào bình giữ ẩm để sử dụng cho các thí nghiệm khác.

5.4.2. Chuẩn bị mẫu thí nghiệm từ mẫu đất không nguyên trạng (đất bị phá hoại kết cấu)

Lấy một phần đại biểu của mẫu đất dùng cho chế bị mẫu thí nghiệm, đem phơi khô gió ở trong phòng, rồi dùng chày gỗ hoặc chày cao su nghiền rời đất. Sàng đất qua sàng lỗ 5 mm, đảm bảo các hạt nằm lại trên sàng đều sạch hết các hạt mịn bám dính. Trộn đều phần đất lọt qua sàng, lấy mẫu và xác định độ ẩm khô gió của đất (W_{kg}) theo TCVN 4196:2012. Sau đó, tính toán để lấy lượng đất và lượng nước cho chế bị mẫu thí nghiệm có độ chặt và độ ẩm theo yêu cầu, tiến hành như chỉ dẫn ở phụ lục C của tiêu chuẩn này.

5.5. Các bước tiến hành thí nghiệm

5.5.1. Đặt mẫu thí nghiệm vào trung tâm lưới ở quang treo dưới phao, rồi cầm cán phao thẳng đứng và thả nhẹ nhàng vào bình chứa nước, đồng thời bấm đồng hồ giây và theo dõi, ghi chép số liệu theo 5.6.2.

5.5.2. Đọc và ghi lại số đo mực nước trên cán phao sau khi thả phao có mẫu vào nước tại các thời điểm: 0; 15; 30 s (giây), 1; 2; 5; 10; 20; 30 min (phút), 1; 2; 3; 4 h (giờ); sau đó, cứ 3 h tiếp

theo đọc số đo một lần cho đến khi đất chấm dứt tan rã (như quy định trong 4.3); mỗi lần đọc số đo trên cân phao đồng thời phải ghi chép mô tả về hình thức tan rã của đất như nêu trong 3.4.

5.5.3. Sau khi đất chấm dứt tan rã, kết thúc thí nghiệm và làm vệ sinh thiết bị.

5.6. Tính toán và biểu thị kết quả

5.6.1. Tập hợp, rà soát các số liệu ghi chép thí nghiệm

5.6.2. Tính toán khối lượng thể tích đơn vị của đất tự nhiên, w (g/cm³), theo công thức 1:

$$w = \frac{g_1 - g_0}{V_0} \quad (1)$$

Trong đó:

g_1 là khối lượng của dao vòng và đất trong dao vòng (g), xác định được tại 5.4.1;

g_0 và V_0 , lần lượt là khối lượng của dao vòng (g) và dung tích dao vòng (cm³), xác định được tại 5.3.3.

5.6.3. Tính toán khối lượng thể tích đơn vị đất khô của đất, c (g/cm³), theo công thức 2:

$$c = \frac{y_w}{1 - (0,01 \cdot W)} \quad (2)$$

Trong đó:

W là độ ẩm tự nhiên của đất (% khối lượng), xác định được tại 5.4.1;

y_w như trên.

CHÚ THÍCH:

Đối với mẫu đất chế bị, độ ẩm và khối lượng thể tích đơn vị đất khô theo như yêu cầu, đã được thể hiện trong tính toán chế bị mẫu thí nghiệm.

5.6.4. Tính độ tan rã của đất ở các thời gian quan trắc theo công thức 3:

$$D_{Tr} = x \cdot 100 \quad (3)$$

Trong đó:

D_{Tr} là độ tan rã của đất sau thời gian t , % kết cấu của đất bị phá hủy;

R_t là số đọc ngăn nước trên cân phao sau thời gian t , kể từ khi thả phao có mẫu đất vào nước, mm;

R_0 là số đọc ngăn nước ở cân phao tại thời điểm ngay sau khi thả phao có mẫu vào nước ($t = 0$), mm.

Ghi kết quả tính toán và hình thức tan rã tương ứng của đất vào bảng ghi chép thí nghiệm (xem tham khảo bảng B.1 Phụ lục B).

5.6.5. Vẽ biểu đồ quan hệ giữa độ tan rã D_{Tr} và thời gian t , với trục tung biểu thị độ tan rã, trục hoành biểu thị thời gian (xem Hình B.1, Phụ lục B); từ biểu đồ, xác định được độ tan rã cuối cùng của đất và thời gian tương ứng.

5.7. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo kết quả thí nghiệm gồm các thông tin sau:

- Tên công trình, số hiệu mẫu đất, vị trí và độ sâu lấy mẫu;
- Phương pháp thí nghiệm áp dụng;
- Đặc điểm mẫu đất: Thành phần, cấu trúc, trạng thái, chất lẫn, khối lượng thể tích đơn vị (w , c)

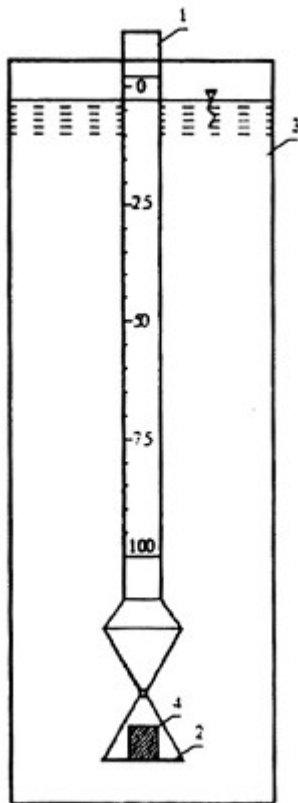
và độ ẩm ban đầu của đất (W);

- Kích thước mẫu thí nghiệm;
- Độ tan rã cuối cùng và thời gian tan rã tương ứng, hình thức tan rã của đất;
- Các thông tin khác có liên quan.

Phụ lục A

(Quy định)

Sơ đồ thiết bị thí nghiệm xác định các đặc trưng tan rã của đất



CHÚ DẪN:

1. Phao
2. Lưới đặt mẫu
3. Bình thủy tinh
4. Mẫu đất

Hình A.1 - Thiết bị thí nghiệm tan rã kiểu phao đo

Phụ lục B

Bảng ghi chép thí nghiệm tan rã và biểu đồ

(Quy định)

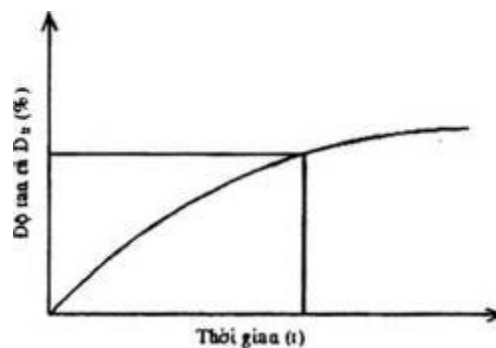
B.1 Bảng ghi chép thí nghiệm tan rã

- Công trình:.....
- Số hiệu hố thăm dò:..... Số hiệu mẫu hiện trường:.....
- Độ sâu lấy mẫu:..... Số hiệu mẫu trong phòng TN:.....
- Kích thước mẫu:..... Độ ẩm:.....
- Khối lượng thể tích:.....

- Điều kiện mẫu thí nghiệm (nguyên trạng/ chế bị):
- Mô tả mẫu: (mô tả về đặc điểm, kết cấu, trạng thái, màu sắc, thành phần hạt, v.v...)
- Ngày, tháng năm thí nghiệm: Bắt đầu:.....

Kết thúc:.....

STT	Thời gian kinh qua	Số đọc trên cân phao R_t (mm)	Độ tan rã D_{Tr} (%)	Mô tả hình thức tan rã
1	0 s			
2	15 s			
3	30 s			
4	1 min			
5	2 min			
6	5 min			
7	10 min			
8	20 min			
9	30 min			
10	1 h			
11	2 h			
12	3 h			
13	4 h			
14	7 h			
15	10 h			
.....				



Hình B.1 - Biểu đồ quan hệ giữa độ tan rã của đất D_{Tr} và thời gian t

Phụ lục C

(Quy định)

Phương pháp chế bị mẫu thí nghiệm từ đất không nguyên trạng

C.1 Thiết bị, dụng cụ

- Một tấm cao su có chiều dày khoảng từ 5 mm đến 10 mm, diện tích từ 1 m² đến 1,5 m²;

- Chày gỗ, cối bằng sứ hoặc đồng và chày bọc cao su;
- Sàng (rây) có lỗ cỡ 2 mm và 5 mm;
- Các loại cân kỹ thuật có độ chính xác đến 0,1; 1 và 5 g;
- Cối chế bị mẫu, gồm các bộ phận: 1. Đế; 2. Khuôn; 3. Vòng chụp mẫu; 4. Đe đầm; 5. Cần dẫn hướng; 6. Quả tạ (xem Hình C.1);
- Thiết bị dụng cụ xác định độ ẩm của đất, như quy định trong TCVN 4196:2012;
- Nước cất hoặc nước sạch đã khử khoáng;
- Bình giữ ẩm có nắp đậy kín;
- Bình phun nước;
- Dao trộn, dao lưỡi thẳng, các khay và bát đựng đất.

C.2 Các bước tiến hành

C.2.1 Chuẩn bị đất

C.2.1.1 Đem phần đất của mẫu không nguyên trạng (mẫu phá hủy kết cấu) rải lên tấm cao su sạch, dùng chày gỗ để đập nhẹ, lăn nghiền làm vụn rời đất (chú ý không đập, nghiền vỡ hạt đất) hoặc cho đất vào cối và dùng chày đầu bọc cao su để nghiền rời đất. Nếu đất ẩm, dẻo thì đem phơi khô gió trong phòng hoặc sấy từ 1 h đến 2 h trong tủ sấy ở nhiệt độ từ 40°C đến 50°C (tuyệt đối không được phơi đất dưới trời nắng nóng hoặc sấy khô đất quá mức quy định); sau đó, tiến hành làm phân tán đất.

C.2.1.2 Sàng đất đã được làm phân tán qua sàng 5 mm, đảm bảo sau khi sàng không còn các hạt bụi, hạt sét bám dính vào các hạt sỏi sạn nằm lại trên sàng;

C.2.1.3 Lấy phần đất trên sàng và đất lọt sàng đựng vào các khay chứa riêng:

- Sấy khô phần đất nằm trên sàng, rồi cân khối lượng chính xác đến 1 g (để tính toán hàm lượng của nó, nếu cần);
- Cân khối lượng của phần đất lọt sàng, chính xác đến 1 g, rồi trộn đều, lấy mẫu đại biểu để xác định độ ẩm khô gió của đất, theo TCVN 4196:2012; phần đất còn lại đựng vào thùng có nắp đậy kín, dùng để chế bị mẫu thí nghiệm.

C.2.2 Tính toán chế bị mẫu

C.2.2.1 Tính khối lượng đất khô gió cần lấy để chế bị mẫu thí nghiệm có khối lượng thể tích đơn vị đất khô yêu cầu, theo công thức C1:

$$m_{d,kg} = c_c \times V \times (1 + 0,01W_{kg}) \quad (C.1)$$

Trong đó:

$m_{d,kg}$ là khối lượng đất khô gió cần có để chế bị mẫu thí nghiệm, g;

c_c là khối lượng thể tích đơn vị đất khô yêu cầu của mẫu chế bị, g/cm³;

V là thể tích khuôn chế bị, cm³;

W_{kg} là độ ẩm khô gió của đất, % khối lượng.

C.2.2.2 Tính lượng nước cần thêm vào đất để chế bị mẫu thí nghiệm có độ ẩm yêu cầu, theo công thức C2:

$$m_n = 0,01 \times (W_c - W_{kg}) \times c_c \times V \quad (C.2)$$

Trong đó

m_n là lượng nước cần thêm vào mẫu đất khô gió, g;

W_c là độ ẩm yêu cầu của đất chế bị, % khối lượng;