

Tiêu chuẩn thí nghiệm

Xác định hệ số co ngót của đất

AASHTO T 92-97 (2005)

LỜI NÓI ĐẦU

- Việc dịch ấn phẩm này sang tiếng Việt đã được Hiệp hội Quốc gia về đường bộ và vận tải Hoa kỳ (AASHTO) cấp phép cho Bộ GTVT Việt Nam. Bản dịch này chưa được AASHTO kiểm tra về mức độ chính xác, phù hợp hoặc chấp thuận thông qua. Người sử dụng bản dịch này hiểu và đồng ý rằng AASHTO sẽ không chịu trách nhiệm về bất kỳ chuẩn mức hoặc thiệt hại trực tiếp, gián tiếp, ngẫu nhiên, đặc thù phát sinh và pháp lý kèm theo, kể cả trong hợp đồng, trách nhiệm pháp lý, hoặc sai sót dân sự (kể cả sự bất cẩn hoặc các lỗi khác) liên quan tới việc sử dụng bản dịch này theo bất cứ cách nào, dù đã được khuyến cáo về khả năng phát sinh thiệt hại hay không.
- Khi sử dụng ấn phẩm dịch này nếu có bất kỳ nghi vấn hoặc chưa rõ ràng nào thì cần đối chiếu kiểm tra lại so với bản tiêu chuẩn AASHTO gốc tương ứng bằng tiếng Anh.

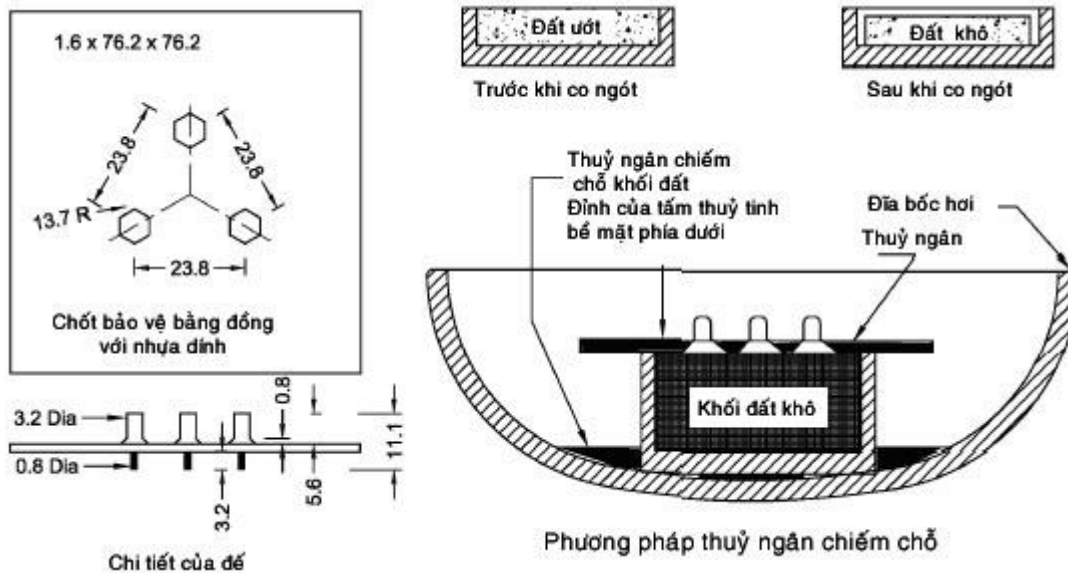
Tiêu chuẩn thí nghiệm

Xác định hệ số co ngót của đất**AASHTO T 92-97 (2005)****1 PHẠM VI ÁP DỤNG**

- 1.1 Phương pháp thí nghiệm này cung cấp số liệu để tính toán các đại lượng đặc trưng sau: (a) Giới hạn co (b) Tỷ lệ co (c) Thay đổi thể tích và (d) độ co chiều dài của đất.
- 1.2 Những qui định sau sẽ được áp dụng cho tất cả các giá trị giới hạn trong tiêu chuẩn này: Nhằm mục đích xác định các giá trị phù hợp với yêu cầu kỹ thuật, một giá trị đo hoặc tính toán sẽ được làm tròn đến đơn vị cuối cùng bên phải của các chữ số dùng để biểu diễn các kết quả theo qui định của R11 “Cách làm tròn số trong các giá trị giới hạn”
- 1.3 Các giá trị được nêu theo đơn vị SI sẽ được coi tiêu chuẩn.
- 1.4 Tham khảo R 16 để biết những qui định đối với các hoá chất thí nghiệm

XÁC ĐỊNH ĐỘ CO THỂ TÍCH**2 DỤNG CỤ VÀ THIẾT BỊ**

- 2.1 Các thiết bị cho thí nghiệm bao gồm:
 - 2.1.1 *Đĩa*:
 - 2.1.1.1 Đĩa sứ bay hơi hoặc các loại đĩa tương tự có đường kính khoảng 115 mm ($4\frac{1}{2}$ in).
 - 2.1.1.2 Đĩa sứ bay hơi có đường kính khoảng 150 mm (6 in).
 - 2.1.2 *Dao trộn* – Dao trộn có lưỡi phẳng, dài khoảng 75 mm (3 in), rộng khoảng 20 mm ($\frac{3}{4}$ in).
 - 2.1.3 *Đĩa men* – Đĩa sứ hoặc tráng men đáy bằng, đường kính khoảng 45 mm ($1\frac{3}{4}$ in), chiều cao khoảng 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ in).
 - 2.1.4 *Thước thẳng* – Thước thẳng bằng thép, dài 100 mm (4 in) hoặc hơn.
 - 2.1.5 *Cốc thuỷ tinh* – Cốc thuỷ tinh có đường kính khoảng 50 mm (2 in), cao khoảng 25 mm (1 in), mép trên tròn nhẵn và song song với đáy cốc.
 - 2.1.6 *Tấm thuỷ tinh trong suốt* – Một tấm thuỷ tinh trong suốt có ba núm bằng kim loại để nhúng chìm khối đất vào thuỷ ngân như trình bày ở hình 1.



Hình 1 – Thiết bị xác định hệ số co của đất

- 2.1.7 *Bình thủy tinh chia độ* – Bình thủy tinh dung tích 25 ml mỗi vạch chia 0,2 ml.
- 2.1.8 *Cân* – Cân phải đủ tải trọng và thoả mãn các qui định của T 231, cấp G1.
- 2.1.9 *Thuỷ ngân* – Lượng thuỷ ngân phải đủ để đổ đầy tràn cốc thủy tinh.
- 2.1.10 *Tủ sấy* – Tủ sấy điều chỉnh được nhiệt độ và có thể duy trì nhiệt độ sấy ở $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($230 \pm 9^{\circ}\text{F}$), sử dụng để sấy đất.

3 MẪU

- 3.1 Lấy một mẫu khoảng 30 gam từ phần đất lọt sàng 0,425 mm (số 40) đã chuẩn bị theo tiêu chuẩn T 87 (Chuẩn bị mẫu đất và hỗn hợp đất - đá cho các thí nghiệm theo phương pháp khô) hoặc theo tiêu chuẩn T 146 (Chuẩn bị mẫu đất và hỗn hợp đất - đá cho các thí nghiệm theo phương pháp ướt).

4. TRÌNH TỰ

- 4.1 Cho mẫu đất vào đĩa sứ đường kính 115 mm ($4\frac{1}{2}$ in) và trộn đều với nước. Lượng nước phải vừa đủ để lấp đầy các lỗ rỗng của đất và làm cho đất đủ nhão sao cho có thể dễ dàng gia công đất trên đĩa để tạo được một khối đất đặc không chứa bong bóng khí. Lượng nước cần thiết để tạo độ dẻo mong muốn của đất rời phải bằng hoặc lớn hơn một chút so với giới hạn chảy của đất. Đối với các loại đất dính thì lượng nước cần thiết có thể vượt quá 10% so với giới hạn chảy của đất.
- 4.2 Bôi một lớp mỏng vaselin hoặc một loại mỡ đặc khác vào bên trong đĩa để tránh đất dính vào đĩa. Cho vào giữa đĩa một lượng đất ướt bằng khoảng 1/3 thể tích đĩa, để một vài tờ giấy thấm hoặc một vật liệu tương tự lên một mặt cứng vững chắc, rồi gõ nhẹ đĩa lên lớp giấy thấm sao cho đất ướt trong đĩa chảy đều trên mặt đĩa và thành đĩa. Thêm vào đĩa một lượng đất tương tự như lượng đất đã cho vào lần thứ nhất và gõ tiếp cho đến khi đất kết thành một khối chặt khít và tất cả các bọt khí được thoát

hết ra ngoài. Tiếp tục thêm đất vào đĩa và gõ như trên cho đến khi nào đĩa đầy đất và tràn ra một phần xung quanh mép đĩa. Dùng thước thẳng gạt bằng mặt mẫu, gạt bỏ phần đất dư, sau đó lau sạch các hạt đất bám phía bên ngoài đĩa

- 4.3 Cân ngay đĩa đựng đầy đất đã thu được ở mục 4.2., ghi lại khối lượng cân được và xem đó là khối lượng đĩa và mẫu đất ướt. Để khô đĩa đất ướt này ở nhiệt phòng cho đến khi mẫu đất chuyển từ màu tối sang màu sáng. Tiếp tục sấy đĩa đất này trong tủ sấy ở nhiệt độ $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($230 \pm 9^{\circ}\text{F}$) đến khối lượng không đổi, sau đó cân và ghi lại khối lượng đĩa và mẫu đất khô. Cân và ghi lại khối lượng của đĩa không. Thể tích của đĩa, tính bằng ml (cũng chính là thể tích của mẫu đất) được xác định bằng cách đổ đầy tràn thủy ngân vào đĩa, rồi đuổi phần thủy ngân dư ra khỏi đĩa bằng cách ép chặt một tấm thủy tinh trong suốt lên trên mặt đĩa đã chứa đầy thủy ngân. Đóng thể tích thủy ngân còn lại trong đĩa bằng ống hút và bình thủy tinh có chia độ. Thể tích thủy ngân được đọc theo độ chia ngang với mặt khum của nó trong bình thủy tinh. Có thể xác định thể tích thủy ngân bằng phương pháp khác như sau : cân để xác định khối lượng thủy ngân chứa trong đĩa chính xác tới 0,1 gam , sau đó tính thể tích của nó theo công thức : $V = M/D$, trong đó M = khối lượng thủy ngân (gam), D = 13,5 g/ml (là khối lượng riêng của thủy ngân). Ghi lại thể tích này và xem nó là thể tích của mẫu đất ướt và kí hiệu là V.
- 4.4 Thể tích của mẫu đất khô được xác định bằng cách lấy mẫu ra khỏi đĩa và nhúng vào cốc thủy tinh đựng đầy thủy ngân như sau:
- 4.4.1 Đổ đầy tràn thủy ngân vào cốc thủy tinh rồi ép chặt một tấm thủy tinh trong suốt (hình 1) lên trên mặt cốc để gạt bỏ phần thủy ngân dư ra khỏi cốc. Lau sạch những giọt thủy ngân dính bên ngoài cốc và cho cốc vào đĩa bay hơi đường kính 150 mm (6 in). Cho mẫu đất khô vào trong cốc thủy ngân, dùng tấm kính trong suốt dìm cẩn thận ngập sâu vào thủy ngân, sau đó ép chặt tấm kính vào miệng cốc. Phải thao tác cẩn thận để không khí không bị lưu lại ở dưới khối đất. Xác định thể tích của mẫu đất khô (ml), V_0 , bằng cách đóng lượng thủy ngân bị đất chiếm chỗ và bị tràn ra khỏi cốc bằng ống hút và bình thủy tinh có chia độ. hoặc cân để xác định khối lượng thủy ngân chính xác tới 0,1 gam , sau đó tính thể tích của nó theo công thức: $V_0 = M/D$, trong đó M = khối lượng thủy ngân (gam), D = 13,5 g/ml (là khối lượng riêng của thủy ngân).

5 TÍNH TOÁN ĐỘ ẨM

- 5.1 Độ ẩm của đất tại thời điểm cho vào đĩa, tính bằng % khối lượng của mẫu đất khô, được tính theo công thức:

$$w = \frac{W - W_0}{W_0} \times 100 \quad (1)$$

Trong đó:

w = Độ ẩm của mẫu đất ban đầu trong đĩa

W = Khối lượng mẫu đất ướt (bằng hiệu giữa khối lượng của đĩa chứa đất ướt và khối lượng đĩa không)

W_0 = Khối lượng mẫu đất khô (bằng hiệu giữa khối lượng của đĩa chứa đất khô và khối lượng đĩa không)

5.1.1 Tính độ ẩm của mẫu đất chính xác tới 0,1%.

6 TÍNH TOÁN HẠN CO

6.1 Định nghĩa:

6.1.1 Giới hạn co của đất là độ ẩm lớn nhất tính toán được mà tại đó khi giảm lượng nước không làm giảm thể tích của mẫu đất.

6.2 Tính toán:

6.2.1 Giới hạn co, S , được tính dựa trên số liệu thu được khi xác định độ co ngót thể tích của mẫu đất theo công thức sau:

$$S = w - \frac{V - V_0}{W} \times 100 \quad (2)$$

Trong đó:

S = Giới hạn co của đất

w = Độ ẩm của mẫu đất, tính bằng phần trăm khối lượng so với tổng khối lượng mẫu đất khô

V = Thể tích mẫu đất ướt

V_0 = Thể tích mẫu đất khô

W = Khối lượng mẫu đất khô

6.2.1.1 Tính giới hạn co của đất chính xác tới 0,1%.

6.3 Phương pháp tùy chọn:

6.3.1 Khi đã biết tỷ trọng thực G của đất và tỷ lệ co R thì giới hạn co có thể tính theo công thức:

$$S = (1/R - 1/G) \times 100 \quad (3)$$

7 TÍNH TOÁN TỈ LỆ CO

7.1 Định nghĩa:

7.1.1 Tỷ lệ co của đất là tỷ số giữa độ co thể tích so với tỷ số tương ứng giữa độ giảm hàm lượng nước và giới hạn co của đất.

7.2 Tính kết quả:

7.2.1 Tỷ lệ co của đất, R, có thể tính dựa trên các số liệu thu được khi xác định độ co thể tích theo công thức:

$$R = \frac{W_0}{V_0} \quad (4)$$

7.2.1.1 Tính tỷ lệ co của đất chính xác tới 0,1%.

8 TÍNH THAY ĐỔI THỂ TÍCH

8.1 *Định nghĩa:*

8.1.1 Thay đổi thể tích của đất là độ giảm thể tích của một mẫu đất khi độ ẩm của đất giảm đến giới hạn co.

8.2 *Tính kết quả:*

8.2.1 Biến thiên thể tích của đất, V_c , được tính dựa trên các số liệu thu được khi xác định độ co thể tích theo công thức:

$$VC = (w_1 - S) R$$

Trong đó:

$$VC = \text{Biến thiên thể tích,}$$

$$w_1 = \text{Độ ẩm của mẫu đất thí nghiệm}$$

8.2.1.1 Tính biến thiên thể tích của đất chính xác đến 0,1%.

9 TÍNH ĐỘ CO CHIỀU DÀI

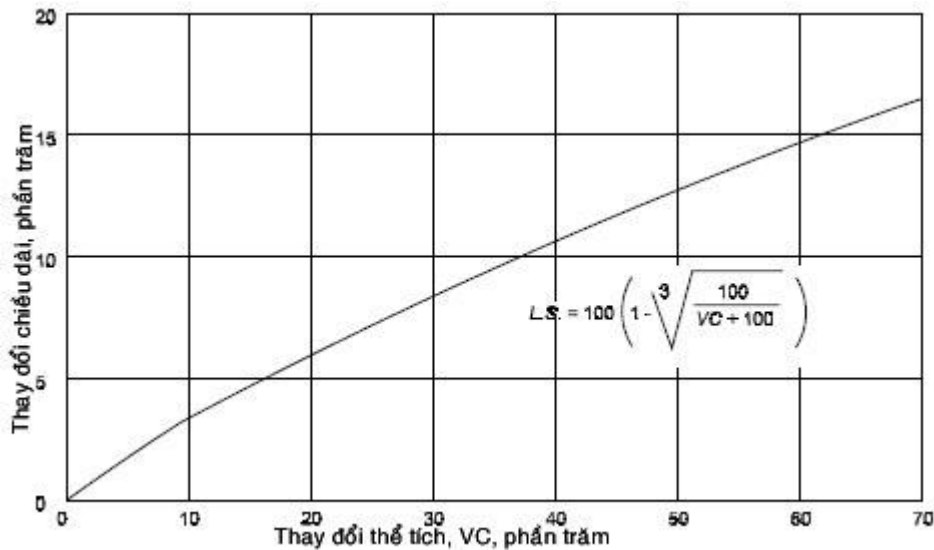
9.1 *Định nghĩa:*

9.1.1 Độ co chiều dài của đất là độ giảm độ dài của mẫu đất khi độ ẩm trong đất giảm đến giới hạn co của mẫu đất đó.

9.1.2 Độ co chiều dài của đất, LS, có thể tính theo công thức:

$$LS = 100 \times \left(1 - \frac{\sqrt[3]{100}}{VC + 100} \right) \quad (6)$$

Hoặc xác định theo đồ thị ở hình 2.



Hình 2 – Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa sự thay đổi thể tích và độ co chiều dài

9.1.2.1 Xác định độ co ngót chiều dài làm tròn tới số nguyên theo phần trăm.

10 ĐỘ CHÍNH XÁC.

10.1 Đánh giá độ chính xác của thí nghiệm theo bảng như sau:

Chú thích 1 – Các số ở cột 2 là độ lệch tiêu chuẩn tìm được tương ứng với các chỉ tiêu thí nghiệm mô tả tại cột 1. Các số ở cột 3 là độ chênh lệch kết quả cho phép giữa hai lần thí nghiệm.

10.1.1 *Độ chính xác cho một người thực hiện thí nghiệm:*

	Chỉ tiêu thí nghiệm	Độ lệch tiêu chuẩn ^(a)	Độ chênh lệch cho phép giữa hai kết quả thí nghiệm
10.1.1.1	Độ ẩm	không có số liệu	không có số liệu
10.1.1.2	Giới hạn co	0,91	2,6
10.1.1.3	Tỷ lệ co	0,02	0,06
10.1.1.4	Thay đổi thể tích	không có số liệu	không có số liệu
10.1.1.5	Độ co chiều dài	không có số liệu	không có số liệu

10.1.2 *Độ chính xác giữa các phòng thí nghiệm:*

	Chỉ tiêu thí nghiệm	Độ lệch tiêu chuẩn ^(a)	Độ chênh lệch cho phép giữa hai kết quả thí nghiệm
10.1.1.1	Độ ẩm	không có số liệu	không có số liệu
10.1.1.2	Giới hạn co	2,42	6,8
10.1.1.3	Tỷ lệ co	0,055	0,16
10.1.1.4	Thay đổi thể tích	không có số liệu	không có số liệu
10.1.1.5	Độ co chiều dài	không có số liệu	không có số liệu

(a) Các giá trị này tương ứng với độ chính xác (1S) và (D2S) đã được định nghĩa trong ASTM C670 “Báo cáo độ chính xác đối với các thí nghiệm vật liệu xây dựng”