

Tiêu chuẩn thí nghiệm

Xác định độ sụt của hỗn hợp bê tông xi măng

AASHTO T 119M/T119-05

ASTMC 143/C 143M-03

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 độ sụt của hỗn hợp bê tông xi măng****AASHTO T 119M/T119-05****ASTMC 143/C 143M-03**

1 PHẠM VI ÁP DỤNG

- 1.1 Tiêu chuẩn này quy định cách tiến hành xác định độ sụt của bê tông, cả trong phòng thí nghiệm và ngoài hiện trường.
- 1.2 Các giá trị biểu thị theo hệ SI và hệ Inch-pound đều là các giá trị tiêu chuẩn. Các giá trị theo hệ Inch-pound được viết trong dấu móc vuông. Giá trị biểu thị theo hệ SI không hoàn toàn bằng với giá trị theo hệ Inch-pound. Vì vậy, hệ SI được sử dụng độc lập với hệ Inch-pound. Việc sử dụng đồng thời cả 2 hệ đơn vị có thể dẫn đến sự không phù hợp so với yêu cầu của tiêu chuẩn.
- 1.3 Nội dung của các ghi chú hoặc chú thích trong tiêu chuẩn này chỉ mang tính chất giải thích. Những giải thích này (bao gồm cả những phần trong các bảng và hình vẽ) không được coi là các yêu cầu của tiêu chuẩn.
- 1.4 Tiêu chuẩn này không nêu ra các yêu cầu về an toàn liên quan đến việc sử dụng tiêu chuẩn. Trước khi tiến hành thí nghiệm, người sử dụng tiêu chuẩn này có trách nhiệm thiết lập các quy định về an toàn thích hợp và xác định việc áp dụng các mức giới hạn cho phép.

2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

- 2.1 Tiêu chuẩn AASHTO
- T 141, Lấy mẫu hỗn hợp bê tông tươi

3 TÓM TẮT PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

- 3.1 Mẫu bê tông tươi được cho vào 1 côn thử độ sụt hình nón cụt và được làm chặt bằng cách chọc vào trong bê tông. Sau đó côn được nhắc lên và bê tông sẽ sụt xuống. Tiến hành đo khoảng cách theo phương thẳng đứng tại điểm giữa của mặt trên của khối bê tông trước và sau khi thí nghiệm, khoảng cách này chính là độ sụt của bê tông.

4 Ý NGHĨA VÀ SỬ DỤNG

- 4.1 Phương pháp thí nghiệm này chỉ ra cách tiến hành xác định độ sụt của hỗn hợp bê tông xi măng có tính dẻo

Chú thích 1 - Ban đầu, phương pháp thí nghiệm này được phát triển nhằm mục đích đưa ra 1 kỹ thuật để theo dõi độ dẻo của hỗn hợp bê tông chưa đông cứng. Trong điều kiện phòng thí nghiệm, khi các vật liệu tạo thành bê tông có thể được kiểm soát 1 cách chặt chẽ, thì đối với 1 hỗn hợp bê tông nhất định, độ sụt thường tăng tỷ lệ thuận với hàm lượng nước và như vậy, sẽ tỷ lệ nghịch với cường độ. Trong điều kiện hiện trường, quan hệ giữa độ sụt và cường độ là không rõ ràng và không ổn định. Vì vậy, phải thận trọng khi liên hệ giữa độ sụt ngoài hiện trường với cường độ của bê tông.

4.2 Phương pháp thí nghiệm này áp dụng cho bê tông dẻo, có kích thước hạt cốt liệu lớn nhất đến 37,5 mm [$1\frac{1}{2}$ in]. Nếu như kích thước hạt cốt liệu trong bê tông lớn hơn 37,5 mm [$1\frac{1}{2}$ in] thì phương pháp này áp dụng cho phần hỗn hợp lọt qua sàng 37,5 mm [$1\frac{1}{2}$ in]. Các hạt cốt liệu lớn hơn 37,5 mm được loại ra khỏi hỗn hợp theo như mục có tên "Cách chế bị mẫu bổ sung áp dụng cho bê tông có chứa cốt liệu lớn" trong tiêu chuẩn T 141.

4.3 Phương pháp thí nghiệm này không áp dụng cho bê tông không có tính dẻo và không có tính dính.

Chú thích 2 - Hỗn hợp bê tông có độ sụt nhỏ hơn 15 mm [$1/2$ in] có thể không đủ dẻo; hỗn hợp bê tông có độ sụt lớn hơn 230 mm [9 in] có thể không còn đủ dính để làm thí nghiệm này. Cần phải chú ý khi biểu diễn những kết quả như vậy.

5 DỤNG CỤ VÀ THIẾT BỊ

5.1 Côn thử độ sụt - Côn thử độ sụt dùng để tạo hình cho mẫu được chế tạo bằng kim loại và chưa bị hỗn hợp vữa xi măng ăn mòn. Kim loại dùng để chế tạo côn có độ dày không nhỏ hơn 1,5 mm [0,060 in] và nếu côn được chế tạo theo phương pháp ép vuốt thì không có vị trí nào của côn có độ dày nhỏ hơn 1,15 mm [0,045 in]. Mặt bên của côn có hình nón cụt, trong đó đường kính đáy là 203 mm [8 in], đường kính đỉnh là 102 mm [4 in] và chiều cao là 305 mm [12 in]. Sai số cho phép đối với các kích thước trên là $\pm 3,2$ mm [$1/8$ in]. Đáy và đỉnh của côn thử độ sụt hở và song song với nhau, đồng thời vuông góc với trục quay của côn. Côn phải có các tai để đạp chân và các tay cầm như mô tả tại hình 1. Côn phải được chế tạo sao cho không có đường hàn. Mặt trong của côn phải nhẵn, không lồi lõm. Cũng có thể sử dụng 1 tấm đế để giữ côn thử độ sụt với điều kiện bộ phận kẹp côn của tấm đế phải được chế tạo sao cho có thể tháo ra mà không làm cho côn bị dịch chuyển và tấm đế phải đủ rộng để chứa toàn bộ lượng bê tông sụt xuống sau khi tiến hành 1 thí nghiệm được coi là chấp nhận được.

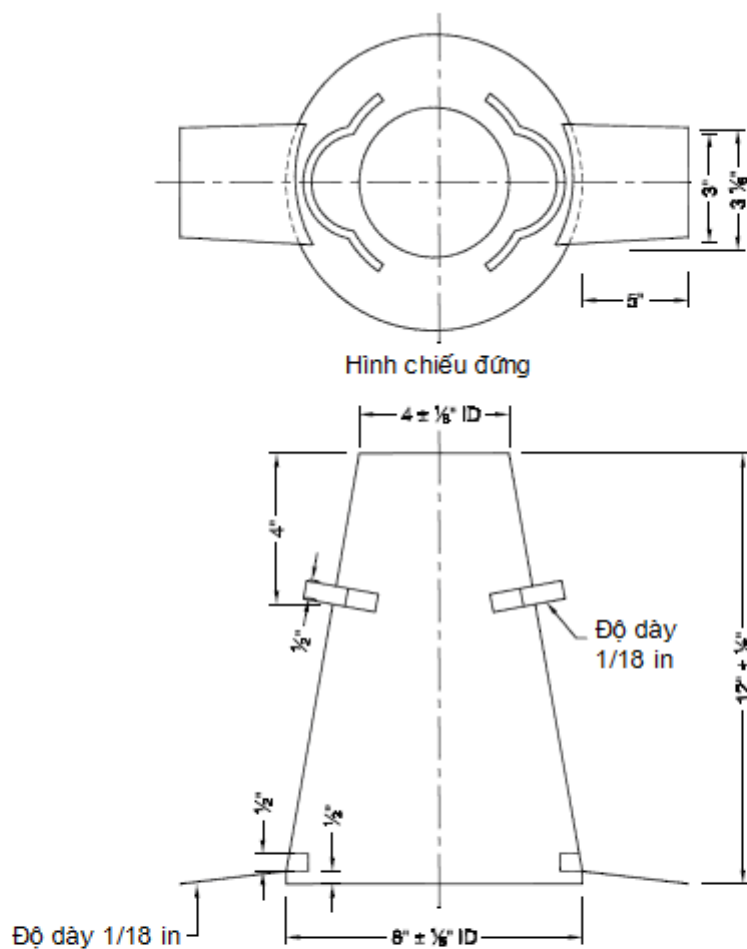
5.1.1 Côn thử độ sụt chế tạo bằng các vật liệu khác.

5.1.1.1 Có thể chế tạo côn thử độ sụt bằng các vật liệu khác khi thoả mãn những yêu cầu sau: Côn có hình dạng, chiều cao và kích thước phía trong phù hợp với quy định tại mục 5.1. Côn phải đủ cứng để giữ nguyên các kích thước trong giới hạn sai số cho phép trong khi sử dụng, có thể chống chịu va đập và không thấm nước. Phải chứng minh được rằng kết quả thí nghiệm khi dùng côn chế tạo bằng vật liệu khác tương tự như kết quả thí nghiệm khi dùng côn chế tạo bằng kim loại thoả mãn yêu cầu nêu tại 5.1. Việc so sánh kết quả thí nghiệm khi sử dụng 2 loại côn phải do 1 phòng thí nghiệm độc lập thực hiện. Thí nghiệm so sánh được tiến hành đối với 3 loại bê tông có độ sụt từ 50 đến 150 mm [2 đến 6 in] và mỗi độ sụt phải có ít nhất 10 cặp số liệu để so sánh. Trong các kết quả thí nghiệm để so sánh, không có bất cứ kết quả thí nghiệm

bằng côn chế tạo bằng vật liệu khác nào có sai số vượt quá 15 mm [0,50 in] so với khi thí nghiệm bằng côn kim loại. Nhà sản xuất côn thử độ sụt phải chuẩn bị sẵn số liệu thí nghiệm so sánh để trình cho người sử dụng hoặc cơ quan kiểm soát phòng thí nghiệm (xem Ghi chú 3). Nếu có bất cứ sự thay đổi nào về vật liệu hoặc phương pháp chế tạo thì phải làm lại các thí nghiệm so sánh.

Chú thích 3 - Vì độ sụt sẽ bị giảm theo thời gian và khi nhiệt độ tăng cao, tốt nhất là tiến hành thí nghiệm so sánh bằng cách sử dụng xen kẽ 2 loại côn cùng lúc, hoàn tất thí nghiệm trong thời gian ngắn nhất có thể và do nhiều thí nghiệm viên thực hiện.

5.1.1.2 Nếu sau 1 thời gian sử dụng, côn thử độ sụt bị nghi ngờ là không thoả mãn các yêu cầu về sai số so với khi mới chế tạo thì tiến hành 1 thí nghiệm để so sánh. Nếu kết quả thí nghiệm bằng côn đang bị nghi ngờ có sai số vượt quá 15 mm [0,50 in] so với khi thí nghiệm bằng côn kim loại, thì côn sẽ bị loại bỏ.



Các kích thước tương đương:

mm	2	3	15	25	75	80	100	200	300
in	1/16	1/8	1/2	1	3	3 1/8	4	8	12

Hình 1 - Côn thử độ sụt

6 MẪU

- 6.1 Mẫu bê tông dùng để thử độ sụt được lấy theo tiêu chuẩn T 141 và phải đại diện cho toàn bộ mẻ trộn.
-

7 TRÌNH TỰ

- 7.1 Làm ướt côn thử độ sụt và đặt lên chỗ có bề mặt phẳng, ẩm, không thấm nước (đặc chắc). Khi đổ mẫu bê tông vào côn, thí nghiệm viên phải giữ côn thật chặt bằng cách đạp 2 chân lên 2 tai côn phía gần đáy. Sau khi đã lấy mẫu như mô tả tại mục 6, nhanh chóng đổ mẫu vào côn theo 3 lớp, mỗi lớp có thể tích xấp xỉ 1/3 thể tích của côn.

Chú thích 4 - 1/3 thể tích côn và 2/3 thể tích côn sẽ có chiều cao tính từ đáy côn lần lượt là 67 mm [$2^{5/8}$ in] và 155 mm [$6^{1/8}$ in].

- 7.2 Lấy thanh chọc và chọc vào lớp bê tông 25 lần đều khắp toàn bộ mặt lớp. Đối với lớp thứ nhất, bắt đầu phải chọc nghiêng và chọc khoảng 1 nửa số lần chọc cần thiết ở phần mẫu phía ngoài sát với côn, sau đó chọc theo phương thẳng đứng và đi dần từ ngoài vào tâm. Chọc lớp thứ nhất đến đáy lớp. Đối với lớp thứ 2 và thứ 3, chỉ chọc vừa hết chiều sâu mỗi lớp, như vậy, đầu thanh chọc chỉ vừa chạm đến mặt lớp nằm dưới lớp đang chọc.

- 7.3 Đối với lớp trên cùng, phải đổ cho bê tông cao hơn hẳn miệng côn rồi mới bắt đầu chọc. Nếu như việc chọc mẫu làm cho mực bê tông hạ xuống thấp hơn miệng côn thì bổ sung thêm và duy trì mực bê tông luôn cao hơn miệng côn trong suốt quá trình chọc. Sau khi đã chọc xong lớp thứ 3, làm phẳng mặt bê tông trong côn bằng cách vừa gạt ngang vừa lăn tròn thanh chọc trên miệng côn. Giữ chặt côn và gạt toàn bộ phần bê tông xung quanh đáy côn để tránh phần bê tông này chạm với phần bê tông sẽ sụt xuống sau khi nhấc côn. Nhấc thẳng côn lên khỏi khối bê tông một cách cẩn thận. Côn được nhấc lên theo tốc độ đều khoảng 300 mm [12 in] trong vòng 5 ± 2 giây và trong quá trình nhấc côn, không được đẩy ngang hoặc xoay côn. Phải thực hiện các thao tác thí nghiệm liên tục và phải hoàn tất việc thí nghiệm trong vòng $2^{1/2}$ phút, tính từ lúc bắt đầu đổ mẫu vào côn đến khi nhấc côn ra khỏi bê tông.

- 7.4 Ngay sau khi nhấc côn, tiến hành xác định khoảng cách từ miệng côn đến điểm giữa của mặt trên của khối bê tông sau khi đã sụt xuống theo phương thẳng đứng. Nếu như có 1 phần bê tông rơi hẳn ra ngoài, hoặc bê tông bị cắt nghiêng về 1 phía hoặc bị chẻ ra thành nhiều khối (Ghi chú 5) thì làm lại thí nghiệm trên phần mẫu bê tông còn lại.

Chú thích 5 - Nếu như hiện tượng có 1 phần bê tông rơi hẳn ra ngoài, hoặc bê tông bị cắt nghiêng về 1 phía xuất hiện trong 2 lần thí nghiệm liên tiếp thì có thể bê tông không đủ dẻo và không đủ dính để làm thí nghiệm này.

8 BÁO CÁO

- 8.1 Ghi lại độ sụt của bê tông theo mm [in] chính xác đến 5 mm [1/4 in].
-

9 ĐỘ CHÍNH XÁC VÀ SAI SỐ

- 9.1 Độ chính xác của thí nghiệm này được tiến hành tại Fayetteville, Arkansas, do 15 thí nghiệm viên của 14 phòng thí nghiệm đến từ 3 Bang thực hiện. Các thí nghiệm được tiến hành đối với bê tông tại 3 độ sụt khác nhau, từ 25 mm [1,0 in] đến 160 mm [6,5 in] và tất cả bê tông thí nghiệm được lấy từ 1 chuyến xe chở bê tông. Ban đầu, thực hiện thí nghiệm khi độ sụt của bê tông còn thấp, sau đó cho thêm nước và trộn với phần bê tông còn lại để tạo ra bê tông có độ sụt vừa và cuối cùng, tiếp tục cho thêm nước để tạo ra bê tông có độ sụt cao. Bê tông dùng để thí nghiệm sử dụng đá nghiền cỡ 67 và cát sông đã rửa sạch, tỷ lệ hồ xi măng của bê tông là 297 kg trong 1 mét khối [500 lb hồ xi măng trong 1 yard khối]. Hàm lượng chất gắn kết là 227 kg [500 lb], trong đó 1 nửa là xi măng C150 loại I/II và 1 nửa là tro bay loại C. Phụ gia chậm ninh kết được cho gấp đôi liều quy định nhằm hạn chế sự suy giảm độ sụt đến mức tối đa và duy trì tính công tác của hỗn hợp bê tông. Nhiệt độ của bê tông trong khoảng từ 30 đến 34°C [86 đến 93°F]. Tốc độ suy giảm độ sụt trung bình là 17 mm [0,68 in] trong 20 phút, đủ để hoàn thành 6 thí nghiệm cho 1 độ sụt. Côn nhựa và côn kim loại được sử dụng xen kẽ nhau để so sánh kết quả thí nghiệm. Độ chính xác được áp dụng cho cả côn kim loại và côn nhựa. Tổng cộng đã có 270 thí nghiệm độ sụt đã được thực hiện.
- 9.1.1 Hệ đơn vị SI [Inch-pound] - Số liệu dùng để xây dựng độ chính xác được biểu diễn theo hệ mét (milimet), được ghi lại tới độ chính xác 1 mm. Các giá trị của độ chính xác biểu thị theo hệ Inch-pound được tính ra từ các giá trị theo hệ mét.
- 9.1.2 Chỉ số đánh giá mức độ thay đổi của đại lượng đo - độ lệch chuẩn được xác định là 1 chỉ số ổn định nhất và chỉ số này thay đổi phụ thuộc vào giá trị của độ sụt.
- 9.1.3 Độ chính xác đối với 1 thí nghiệm viên - Độ lệch chuẩn (1s) đối với các kết quả thí nghiệm do 1 thí nghiệm viên thực hiện cho trong Bảng 1 được tính theo giá trị trung bình các kết quả thí nghiệm độ sụt. Có một số kết quả thí nghiệm trùng nhau, đó là kết quả của 2 lần thí nghiệm liên tiếp, do 1 thí nghiệm viên thực hiện, thí nghiệm sau được tiến hành ngay khi kết thúc thí nghiệm trước. Nếu sai số giữa 2 lần thí nghiệm khác nhau, do 1 thí nghiệm viên thực hiện trên cùng vật liệu, ứng với các độ sụt khác nhau, không vượt quá các giá trị cho tại cột cuối của Bảng 1, thì kết quả của 2 lần thí nghiệm này là chấp nhận được.

Bảng 1 - Độ chính xác

Độ sụt và chỉ số phân loại	Độ lệch chuẩn (1s) ^a		Sai khác giữa 2 lần thí nghiệm (d2s) ^a	
	mm	[in]	mm	[in]
Đối với 1 thí nghiệm viên				
Độ sụt 30 mm [1,2 in]	6	[0,23]	17	[0,65]
Độ sụt 85 mm [3,4 in]	9	[0,38]	25	[1,07]
Độ sụt 160 mm [6,5 in]	10	[0,40]	28	[1,13]
Giữa các phòng thí nghiệm				
Độ sụt 30 mm [1,2 in]	7	[0,29]	20	[0,82]
Độ sụt 85 mm [3,4 in]	10	[0,39]	28	[1,10]
Độ sụt 160 mm [6,5 in]	13	[0,53]	37	[1,50]

^a Các giá trị này lần lượt ứng với (1s) và (d2s) theo như mô tả tại tiêu chuẩn C 670

9.1.4 Độ chính xác đối với các phòng thí nghiệm - Độ lệch chuẩn (1s) đối với các kết quả thí nghiệm thực hiện tại các phòng thí nghiệm khác nhau cho trong Bảng 1 được tính theo giá trị trung bình các kết quả thí nghiệm độ sụt. Trong báo cáo kết quả thí nghiệm, có một số kết quả của các lần thí nghiệm khác nhau nhưng trùng nhau, đó là kết quả của 2 lần thí nghiệm thực hiện cách nhau 4 phút, do các thí nghiệm viên từ các phòng thí nghiệm khác nhau thực hiện. Nếu sai số giữa 2 lần thí nghiệm khác nhau, thực hiện tại 2 phòng thí nghiệm khác nhau trên cùng vật liệu (Ghi chú 6), ứng với các độ sụt khác nhau, không vượt quá các giá trị cho tại cột cuối của Bảng 1, thì kết quả của 2 lần thí nghiệm này là chấp nhận được.

Chú thích 6 – “cùng vật liệu” có nghĩa là bê tông tươi từ 1 mẻ trộn.

9.2 Sai số - Phương pháp thí nghiệm này không có độ lệch vì độ sụt là 1 chỉ tiêu có các đặc điểm như đã được mô tả ở phần định nghĩa.

10 CÁC TỪ KHOÁ

10.1 Bê tông, hình nón, độ sệt, độ dẻo, độ sụt, tính dễ thi công.