

Tiêu chuẩn kỹ thuật

Cốt liệu thô cho bê tông xi măng Portland

AASHTO M 80-87 (2003)

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 kỹ thuật**Cốt liệu thô cho bê tông xi măng Portland****AASHTO M 80-87 (2003)****1 PHẠM VI ÁP DỤNG**

1.1 Tiêu chuẩn này bao gồm cốt liệu thô, cốt liệu trọng lượng nhẹ khác, để sử dụng trong bê tông. Mô tả một vài sự phân loại và cấp phối của cốt liệu (Chú thích 1 và 2).

Chú thích 1 – Tiêu chuẩn này được xem là thích hợp để đảm bảo các vật liệu phù hợp với hầu hết bê tông. Nó có nghĩa là, với công việc nhất định hoặc trong một khu vực nhất định, nó có thể hoặc nhiều hơn hoặc ít hạn chế hơn là nhu cầu.

Chú thích 2 – Các khái niệm về thuật ngữ được sử dụng trong tiêu chuẩn này có thể tìm trong ASTM C 125.

1.2 Các giá trị được ghi theo hệ đơn vị tiêu chuẩn SI.

2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

2.1 *Tiêu chuẩn AASHTO:*

- M 43, Kích cỡ của cốt liệu cho xây dựng cầu và đường.
- M 92, Sàng vải-sợi cho mục đích thí nghiệm.
- T 2, Lấy mẫu cốt liệu.
- T 11, Vật liệu nhỏ hơn sàng No. 200 (75 μ m) trong cấp phối mô bằng phương pháp đãi quặng
- T 19M/T19, Khối lượng thể tích toàn khối (“Trọng lượng đơn vị”) và độ rỗng trong cốt liệu.
- T 27, Phân tích sàng của cốt liệu thô và cốt liệu mịn.
- T 96, Sức kháng đối với sự giảm phẩm chất của cốt liệu thô kích thước nhỏ do mài mòn và va chạm trong máy Los Angeles.
- T 104, Làm sạch cốt liệu bằng cách sử dụng sunphát natri và sunphát magiê.
- T 112, Tảng sét và các hạt dễ vụn trong cốt liệu.
- T 113, Các mảnh trọng lượng nhẹ trong cốt liệu.

2.2 *Tiêu chuẩn ASTM:*

- C 125, Thuật ngữ liên quan đến bê tông và cốt liệu bê tông.
- C 227, Khả năng phản ứng kiềm của hỗn hợp cốt liệu - xi măng (Phương pháp Mortar-Bar).

- C 289, Khả năng phản ứng của cốt liệu (Phương pháp hoá học).
- C 295, Kiểm tra thạch học của cốt liệu cho bê tông.
- C 342, Khả năng thay đổi thể tích của hỗn hợp cốt liệu – xi măng.
- C 586, Khả năng phản ứng của đá cacbonat đối với cốt liệu bê tông (Phương pháp hình trụ đá).
- SPT 169B, Tầm quan trọng của thí nghiệm, đặc trưng của bê tông và các vật liệu tạo ra bê tông.

3 THÔNG TIN ĐẶT HÀNG

- 3.1 Người mua hay người ra qui định phải bao gồm các thông tin sau đây trong đơn đặt hàng hoặc trong tài liệu hợp đồng:
- 3.1.1 Tham khảo tiêu chuẩn này, M 80, và năm xuất bản;
- 3.1.2 Cấp phối được cung cấp (Kích cỡ No.) (Mục 5.1);
- 3.1.3 Cấp thiết kế của cốt liệu (Mục 6.1 và Bảng 2);
- 3.1.4 Trong trường hợp muối được sử dụng trong thí nghiệm làm sạch bằng sunphát (Bảng 2). Nếu không được nói rõ, cũng có thể sử dụng muối;
- 3.1.5 Có hay không hạn chế về các ứng dụng của vật liệu phản ứng.
- 3.1.6 Bất kỳ sự ngoại trừ hay bổ sung nào vào tiêu chuẩn này.

4 TÍNH CHẤT CHUNG

- 4.1 Cốt liệu thô gồm sỏi, sỏi nghiền, đá nghiền, xỉ nghiền lò cao được làm lạnh bằng không khí, hoặc bê tông nghiền, hay một sự tổ hợp từ đó, phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

5 CẤP PHỐI

- 5.1 Cốt liệu thô phải phù hợp với các yêu cầu đã được mô tả trong M 43 với số hiệu kích thước đã qui định.

Chú thích 3 - Phạm vi trình bày trong M 43 cần phải rất rộng để phù hợp các điều kiện trên toàn quốc. Khi kiểm soát chất lượng bất kỳ hoạt động riêng nào, nhà sản xuất phải tạo ra một cấp phối trung bình đối với nguồn và các phương tiện sản xuất riêng biệt, và kiểm soát cấp phối trong phạm vi dung sai hợp lý từ cấp phối trung bình này. Khi sử dụng số hiệu kích thước cốt liệu là 357 hay 467, cốt liệu phải được cung cấp ít nhất hai kích thước riêng biệt.

6 CHẤT CÓ HẠI VÀ TÍNH CHẤT VẬT LÝ

- 6.1 Cốt liệu thô phải phù hợp với giới hạn đưa ra trong Bảng 2 đối với cấp được qui định, ngoại trừ như đã qui định trong Mục 6.3 (Chú thích 4 và 5).

Chú thích 4 - Cốt liệu tuân theo các yêu cầu đối với các cấp khác nhau thường phù hợp đối với các ứng dụng sau đây như trình bày trong Bảng 1.

Chú thích 5 - Người mua hay người qui định, do kiến thức về các yêu cầu đối với cốt liệu bê tông của họ với các ứng dụng riêng trong các khu vực riêng, có thể muốn bổ sung các yêu cầu của Bảng 2 bằng cách đặt các giới hạn về lượng chất có hại địa phương được cho phép.

- 6.2 Cốt liệu thô khi sử dụng trong bê tông sẽ chịu ướt, bị tiếp xúc không khí ẩm, hay tiếp xúc với nền đất ẩm kéo dài phải không chứa bất kỳ vật liệu nào mà phản ứng có hại với chất kiềm trong xi măng với một lượng đủ để gây ra sự giãn nở quá mức của xi măng hay bê tông, ngoại trừ nếu các vật liệu này nằm trong lượng có hại, cốt liệu thô có thể được sử dụng với xi măng có chứa ít hơn 0.6% chất kiềm được tính khi cân bằng với ôxít natri hay với vật liệu bổ sung mà phải ngăn được sự giãn nở có hại do phản ứng của cốt liệu - chất kiềm. (Xem Phụ lục X1).
- 6.3 Cốt liệu thô có kết quả thí nghiệm vượt quá giới hạn qui định trong Bảng 2 có thể được chấp nhận miễn là bê tông được chế tạo từ cốt liệu tương tự từ cùng một nguồn phải có khả năng khai thác phù hợp khi tiếp xúc với ánh sáng theo cách giống như khi được khai thác, hoặc, khi không có số liệu khai thác có thể giải thích được - miễn là cốt liệu chế tạo bê tông phải có sự phù hợp các tính chất liên quan khi được thí nghiệm trong phòng.

Chú thích 6 – Các tính chất liên quan là các tính chất của bê tông quan trọng đối với các ứng dụng đặc biệt đã được xem xét. Ấn phẩm Kỹ thuật đặc biệt của ASTM 169B cung cấp một tham luận về các tính chất quan trọng của bê tông.

Bảng 1 - Sử dụng cốt liệu theo các yêu cầu với các cấp khác nhau

Sử dụng	Tiếp xúc với thời tiết	Cấp cốt liệu
Bê tông kiến trúc, bản mặt cầu, các bề mặt khác biến dạng do lỗ thủng, v.v. là đáng chê trách.	Gay gắt	A
	Vừa phải	B
	Bỏ qua	C
Áo đường bê tông, lớp móng trên, đường người đi bộ nơi số lỗ thủng vừa phải có thể chấp nhận.	Gay gắt	B
	Vừa phải	C
	Bỏ qua	D
Bê tông khuất không tiếp xúc với thời tiết: móng, bộ phận kết cấu bị bao phủ bởi các vật liệu phủ ngoài, sàn phía trong v.v	--	E

Bảng 2 - Giới hạn về chất có hại và các yêu cầu đặc trưng vật lý của cốt liệu thô cho bê tông

Phần trăm cho phép lớn nhất							
Cấp thiết kế	Tầng sét và các hạt dễ vỡ vụn	Đá phiến silic (ít hơn 2.40 sp gr SSD) a	Tầng sét và các hạt dễ vỡ vụn và đá phiến (ít hơn 2.4 sp gr SSD) a	Vật liệu nhỏ hơn sàng 75 μm (No.200)	Than và than non	sự mài mòn b	Làm sạch bằng sunphát natri (5 chu kỳ) c
A	2.0	3.0	3.0	d	0.5	50	12
B	3.0	3.0	5.0	d	0.5	50	12
C	5.0	5.0	7.0	1.0 d	0.5	50	12
D	5.0	8.0	10.0	1.0 d	0.5	50	12
E	10.0	-	-	1.0 d	1.0	50	-

- ^a Các giới hạn này chỉ áp dụng cho cốt liệu mà sự có mặt của đá phiến silic được xem là một thành phần có hại. Chúng không được áp dụng đối với sỏi sạn mà phần lớn là đá phiến silic. Các giới hạn về làm sạch cốt liệu như thế phải dựa trên các số liệu khai thác trong môi trường mà chúng được sử dụng.
- ^b Xi nghiền lò cao được làm lạnh bằng không khí không nằm trong các yêu cầu về mài mòn. Khối lượng đơn vị (hoặc sàng) của xi nghiền lò cao được làm lạnh bằng không khí phải không ít hơn 1120 kg/m³ (70 lb/ft³). Cấp phối của xi được sử dụng trong thí nghiệm khối lượng đơn vị phải tuân theo cấp phối được sử dụng trong bê tông. Hao hụt do mài mòn của sỏi, sỏi nghiền, hoặc đá nghiền phải được xác định trong kích thước thí nghiệm hoặc các kích thước gần tương ứng với cấp phối hay cấp phối được sử dụng trong bê tông. Khi sử dụng nhiều hơn một cấp phối, các giới hạn về hao hụt do mài mòn phải được áp dụng cho mỗi cấp phối.
- ^c Giới hạn cho phép khi làm sạch là 18% nếu sử dụng sunphát magiê. Nếu sử dụng muối mà không thiết kế, cốt liệu sẽ được chấp thuận nếu nó đáp ứng được các giới hạn được chỉ định cho hoặc sunphát natri hoặc sunphát magiê.
- ^d Trong trường hợp cốt liệu nghiền, nếu vật liệu nhỏ hơn sàng 75 μm (No.200) chứa hạt bụi, không có sét hoặc đá phiến sét, phần trăm này có thể tăng lên đến 1.5.

7 PHƯƠNG PHÁP LẤY MẪU VÀ THÍ NGHIỆM

7.1 Lấy mẫu và thí nghiệm cốt liệu theo các phương pháp sau của Hiệp hội đường bộ và vận tải Hoa Kỳ, ngoại trừ như được cung cấp khác trong tiêu chuẩn này. Thực hiện các thí nghiệm được yêu cầu về lấy mẫu thí nghiệm theo các yêu cầu của phương pháp thí nghiệm thiết kế. Các mẫu thí nghiệm tương tự có thể được sử dụng cho phân tích sàng và để xác định vật liệu nhỏ hơn sàng 75 μm (No.200). Các kích cỡ riêng biệt từ phân tích sàng có thể được sử dụng trong chuẩn bị mẫu cho các thí nghiệm làm sạch và mài mòn. Để xác định tất cả các thí nghiệm khác và để đánh giá khả năng phản ứng kiềm nơi được yêu cầu, sử dụng các mẫu thí nghiệm độc lập.

7.1.1 *Lấy mẫu – T 2,*

7.1.2 *Cấp phối – T 27,*

7.1.3 *Lượng vật liệu nhỏ hơn sàng 75 μm (No. 200) – T 11,*

7.1.4 *Làm sạch – T 104,*

7.1.5 *Các tầng sét và các hạt dễ bị vụn – T 112,*

- 7.1.6 *Than và than non* - T 113, sử dụng một chất lỏng có tỷ trọng 2.0 để loại bỏ các hạt than và than non; chỉ vật liệu có màu đen nâu, hoặc đen, được xem là than và than non; than cốc không phải là loại than và than non.
- 7.1.7 *Khối lượng đơn vị của xỉ* - T19M/T19 sử dụng trình tự xác định khối lượng đơn vị bằng thanh đầm và lắng, và
- 7.1.8 *Sự mài mòn* - T 96.

PHỤ LỤC

(Thông tin không bắt buộc)

X1. PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG PHẢN ỨNG CỦA CỐT LIỆU

- X1.1 Phải đề xuất một số phương pháp để nhận biết khả năng phản ứng. Tuy nhiên, chúng không cung cấp lượng thông tin về mức độ phản ứng đòi hỏi hay chấp thuận trong khai thác. Vì vậy, đánh giá khả năng phản ứng của cốt liệu phải dựa vào phán đoán và diễn dịch dữ liệu thí nghiệm và kiểm tra kết cấu bê tông có một sự kết hợp cốt liệu mịn và cốt liệu thô và xi măng khi sử dụng trong công việc mới. Các kết quả của các thí nghiệm sau đây sẽ trợ giúp để thực hiện đánh giá:
- X1.1.1 *ASTM C 295* – Các vật liệu nhất định đã biết phản ứng với kiềm trong xi măng. Những vật liệu này gồm các thành tạo silic sau đây: opal, chalcedony, tridymite, và cristobalite; dạng trung gian của thủy tinh núi lửa axits (dầu silic) chẳng hạn như là có thể xảy ra trong ryolit, andexit, hoặc daxit; các thành phần nhất định của một số philit. Xác định phần trăm và khối lượng của các vật liệu này bằng kiểm tra thạch học phù hợp để đánh giá khả năng phản ứng kiềm. Một số vật liệu này làm cho cốt liệu phản ứng có hại khi có khối lượng nhỏ bằng 1% hay thậm trí ít hơn.
- X1.1.2 *ASTM C 289* – Trong thí nghiệm này, các cốt liệu được thể hiện bằng các điểm nằm bên phải đường thẳng hạt của Hình 2 Phương pháp C 289 thường được xem là khả năng phản ứng.
- X1.1.2.1 Nếu R_c vượt quá 70, cốt liệu phải được xem là khả năng phản ứng nếu S_c nhỏ hơn R_c .
- X1.1.2.2 Nếu R_c nhỏ hơn 70, cốt liệu phải được xem là khả năng phản ứng nếu S_c lớn hơn $35+(R_c/2)$.
- X1.1.3 *ASTM C 227* – Kết quả của thí nghiệm này khi được tiến hành với xi măng có tính kiềm cao, cung cấp thông tin về có khả năng xảy ra phản ứng có hại. Hàm lượng kiềm của xi măng về căn bản phải trên 0.6%, và tốt nhất là 0.8%, đại diện là oxit natri. Hỗn hợp của cốt liệu và xi măng, mà tạo ra giãn nở quá mức trong thí nghiệm này, thường phải được xem là khả năng phản ứng. Khi đường ranh giới giữa hỗn hợp phản ứng và hỗn hợp

không phản ứng là không xác định được rõ ràng, thì sự giãn nở thường được xem là quá mức nếu nó vượt quá 0.05% trong 3 tháng hoặc 0.1% trong 6 tháng. Sự giãn nở lớn hơn 0.05% trong 3 tháng được xem là quá mức khi mà sự giãn nở 6 tháng duy trì dưới 0.1%. Dữ liệu đối với thí nghiệm 3 tháng chỉ được xem xét khi kết quả 6 tháng là không có sẵn.

- X1.1.4 Ngoài hữu ích của nó trong nghiên cứu, phương pháp thí nghiệm này đã cho thấy hữu ích trong việc lựa chọn cốt liệu kiểu “cát - sỏi” phổ biến chủ yếu trong một số khu vực của Kansas, Nebraska, và Iowa, nơi có rất ít vật liệu thô, thường phần trăm còn lại trên sàng 4.75 mm (No. 4) là 5 đến 15. Nhiều công trình đã phải giải quyết vấn đề sử dụng vật liệu này trong bê tông và đã được báo cáo trong tóm tắt về “Báo cáo cuối cùng về Phương pháp thí nghiệm thăm dò đề suất đối với khả năng thay đổi thể tích của hỗn hợp xi măng - cốt liệu”, Phụ lục trong Báo cáo của Ủy ban C 9, Proceedings, ASTM, Volume 54, 1954, p. 356. Nó cho thấy hỗn hợp xi măng - cốt liệu được thí nghiệm bởi qui trình này sự giãn nở bằng hoặc vượt quá 0.2% ở một năm tuổi được xem là không phù hợp để sử dụng trong bê tông tiếp xúc với sự thay đổi nhiệt độ phạm vi lớn và mức độ bão hoà nước. Trong các vùng địa lý này, khó khăn sẽ giảm đi khi thay thế một phần sử dụng “cát - sỏi” bằng cốt liệu thô là đá vôi.
- X1.1.5 *Khả năng phản ứng của các cốt liệu carbonat* - Phản ứng của dolomite trong một số đá carbonat với kiềm trong bột xi măng Portland đã được chứng minh là có liên quan đến sự giãn nở có hại của bê tông có cốt liệu thô là các đá đá đó. Khả năng của đá carbonat có phản ứng đó có kết cấu và cấu tạo đặc trưng. Kết cấu đặc trưng thể hiện ở chỗ tinh thể dolomite lớn phân bố trong các khối kết mịn của canxit và sét. Cấu tạo đặc trưng thể hiện ở chỗ thành phần carbonat chứa một lượng đáng kể cả dolomite và canxit, và phần còn lại không tan trong axit chứa lượng sét đáng kể. Trừ các khu vực nhất định, các loại đá này thường tương đối ít gặp và hiếm khi tạo thành một phần vật liệu đáng kể trong đá trầm tích được xem xét để sử dụng làm cốt liệu cho bê tông. ASTM C 586 đã sử dụng thành công trong (1) nghiên cứu và (2) công việc sàng khô nguồn cốt liệu để xác định sự tồn tại của các vật liệu có khả năng biến dạng có hại khi dùng trong bê tông.