

Tiêu chuẩn thí nghiệm

Độ nở nhiệt của xi măng bằng cách gia nhiệt trong nồi áp suất

AASHTO T107-00(2000)

ASTM C151-98a

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

Độ nở nhiệt của xi măng bằng cách gia nhiệt trong nồi áp suất

AASHTO T107-00(2000)

ASTM C151-98a

1 PHẠM VI ÁP DỤNG

- 1.1 Phương pháp thí nghiệm này nhằm xác định độ nở nhiệt của xi măng nguyên chất bằng phương pháp gia nhiệt.
- 1.2 Các giá trị trong tiêu chuẩn được sử dụng theo đơn vị SI
- 1.3 *Tiêu chuẩn này không đề cập đến tất cả các vấn đề về an toàn trong quá trình thí nghiệm. Người thực hiện tiêu chuẩn này phải có trách nhiệm phải đề ra các biện pháp phù hợp để đảm bảo an toàn và sức khỏe cho người thực hiện trước khi tiến hành công tác thí nghiệm.*

2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

- 2.1 *Tiêu chuẩn AASHTO:*
- M201 Phòng dưỡng hộ; bồn nước dưỡng hộ trong thí nghiệm xi măng – Yêu cầu kỹ thuật.
 - M210 Dụng cụ xác định mức độ thay đổi chiều dài của mẫu vữa, xi măng, bê tông
 - R11, tài liệu chỉ dẫn làm tròn kết quả thí nghiệm.
 - T129, Phương pháp thử độ dẻo tiêu chuẩn của xi măng.
 - T162, Quy trình trộn hồ xi măng bằng máy.
- 2.2 *Tiêu chuẩn ASTM:*
- C1005, Cân và quả cân sử dụng cho các thí nghiệm xi măng – Yêu cầu kỹ thuật

3 Ý NGHĨA VÀ SỬ DỤNG

- 3.1 Thí nghiệm độ giãn nở của xi măng bằng phương pháp gia nhiệt nhằm cho biết trước mức độ giãn nở của hồ vữa xi măng sẽ xảy ra bởi CaO hoặc MgO hoặc cả hai ô xít này quá trình thủy hoá .

4 DỤNG CỤ VÀ THIẾT BỊ

- 4.1 Cân và quả cân: Cân và các quả cân thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn ASTM C1005.

- 4.2 Bình thuỷ tinh: Bình thuỷ tinh dung tích 200 hoặc 250 ml, thoả mãn các yêu cầu AASHTO M210.
- 4.3 Khuôn mẫu: Khuôn lập phương kích thước 25x25mm, thoả mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn AASHTO M 210.
- 4.4 Bay: Bay có lưới phẳng, sắc, dài từ 100 đến 150 mm.
- 4.5 Nồi áp suất: Nồi áp suất gồm một bình hơi áp suất cao được gắn với một nhiệt kế nhạy. Nồi được gắn với một thiết bị kiểm soát áp suất tự động. Trong nồi lắp một khay sấy có đục lỗ, chịu được áp suất 2.41 MPa (350 psi) 5 %. Nồi áp suất này được lắp van an toàn. Ngoài ra nó cũng được lắp một van thông hơi. Đồng hồ đo áp có khả năng chịu được áp suất đến 4.14 MPa (600 psi). Mặt đồng hồ thường có đường kính 114 mm (4.5 in) và được chia vạch từ 0 đến 4.14 MPa (0 đến 600 psi), mỗi vạch không quá 0.03 MPa (5 psi). Sai số của đồng hồ không vượt quá 0.02 Mpa (3 psi) tại áp suất 2.03 MPa (295 psi). Dụng cụ gia nhiệt đủ lớn để có thể tạo ra áp suất trong nồi thể hiện qua đồng hồ có thể đến 2.03 MPa (295 psi) trong vòng 45 đến 75 phút kể từ khi bắt đầu gia nhiệt. Thiết bị kiểm soát áp suất tự động có thể giữ áp suất trong nồi đạt 2.03 MPa (295 psi) trong ít nhất 3 giờ. Áp suất 2.03 ± 7 MPa (295 ± 10 psi) tương ứng với nhiệt độ $420 \pm 3^{\circ}\text{F}$ ($260 \pm 2^{\circ}\text{C}$).
- 4.5.1 Khay sấy có đục lỗ được làm bằng kim loại có khả năng chịu nhiệt ở nhiệt độ 20 đến 216°C ($68 - 420^{\circ}\text{F}$) và có độ điện hoá tương ứng với ống dẫn và tay cầm.
- 4.6 Dụng cụ đo độ dài mẫu: Dụng cụ đo độ dài mẫu phải thoả mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn AASHTO M210.

5 NHIỆT ĐỘ VÀ ĐỘ ẨM

- 5.1 Nhiệt độ phòng mẫu: Nhiệt độ của phòng thí nghiệm, nước trộn mẫu và độ ẩm của phòng thí nghiệm phải luôn tuân thủ với các yêu cầu của tiêu chuẩn AASHTO M210.
- 5.2 Nhiệt độ và độ ẩm của phòng bảo dưỡng mẫu phải tuân thủ với các yêu cầu của tiêu chuẩn AASHTO M201.

6 CÁC PHÒNG NGỪA AN TOÀN

- 6.1 Đồng hồ đo áp suất phải chịu được áp suất 4.14 MPa (600 psi). Đồng hồ có công suất nhỏ hơn hoặc lớn hơn đều nguy hiểm. Bởi vì nếu đồng hồ quá bé sẽ không đo được áp lực vượt quá công suất của đồng hồ, đồng hồ quá lớn không nhận thấy sự tăng áp suất một cách rõ ràng.
- 6.2 Luôn sử dụng nhiệt kế đi kèm với đồng hồ đo áp suất để có thể phát hiện ra những bất thường của đồng hồ đo áp.
- 6.3 Duy trì hệ thống kiểm soát tự động trong suốt quá trình thí nghiệm.
- 6.4 Đặt van an toàn xả bớt hơi khi áp suất vượt từ 6 đến 10% áp suất lớn nhất của thí nghiệm 2.1 MPa (305 psi), tức là khi áp suất đạt 2.28 MPa (330 psi). Nếu không có các chỉ dẫn khác của nhà sản xuất thì đồng hồ đo áp phải được kiểm tra 2 lần cho mỗi

năm. Kiểm tra bằng đồng hồ đo áp chuẩn hoặc điều chỉnh thiết bị kiểm soát tự động sao cho khi áp suất đạt tới 2.28 MPa (330 psi) thì van an toàn sẽ hoạt động hoặc được chỉnh cho hoạt động. Tránh để hướng xả của van an toàn trực tiếp vào người vận hành.

Chú thích 1 – Sự tổ hợp không mong muốn của các điều kiện có thể xảy ra. Ví dụ trong một trường hợp mà thiết bị kiểm soát tự động bị hỏng, van an toàn bị kẹt và kim chỉ của thiết bị đo áp, thoạt nhìn có vẻ như là đang chỉ số 0 nhưng thực ra đã quá vạch đo tối đa và chạy sang phía bên kia. Tình trạng này của đồng hồ đo áp cuối cùng cũng được kiểm tra và áp suất, không biết là bao nhiêu, sau đó đã được xả trước khi thiết bị bị hỏng.

- 6.5 Người vận hành phải đeo găng tay da, dày để tránh bị bỏng khi mở nồi sau khi kết thúc thí nghiệm. Phải mở van thoát khí và đợi cho khí thoát ra hết mới được mở nắp nồi.
- 6.6 Chú ý rằng kể cả khi đồng hồ đo áp đã chỉ về “0” thì vẫn có thể còn áp suất và gây nguy hiểm cho người vận hành.

7 SỐ MẪU THÍ NGHIỆM

- 7.1 Đúc ít nhất 1 mẫu cho thí nghiệm

8 CHUẨN BỊ KHUÔN ĐÚC MẪU

- 8.1 Chuẩn bị khuôn đúc mẫu theo tiêu chuẩn AASHTO M210, ngoại trừ khuôn mẫu không cần bịt kín.

9 CHUẨN BỊ MẪU THÍ NGHIỆM

- 9.1 Trộn hồ xi măng:

Trộn 650g xi măng với lượng nước đã xác định để hồ xi măng đạt độ dẻo tiêu chuẩn như đã nêu tại thí nghiệm T129. Qui trình mô tả tại tiêu chuẩn ASTM C305. Hồ xi măng sau khi trộn có thể dùng cho cả thí nghiệm này và thí nghiệm xác định thời gian đông kết của xi măng.

- 9.2 Đúc mẫu:

Cho hồ xi măng vào khuôn theo hai lớp tương đối bằng nhau. Lớp 1 được đầm chặt bằng tay, dùng ngón tay nhét hồ vào các góc của khuôn, đầm trên mặt mẫu cho tới khi mẫu chặt và đồng nhất. Tiếp tục đầm lớp vừa trên cùng. Sau đó dùng bay gạt phẳng mặt mẫu. Đập nhẹ khuôn cho mặt mẫu được trơn, nhẵn. Nên đeo găng tay cao su trong suốt quá trình đúc mẫu để bảo vệ da tay.

- 9.3 Bảo dưỡng mẫu:

Ngay sau khi đúc xong mẫu, cho khuôn mẫu vào buồng bảo dưỡng ẩm. Bảo dưỡng mẫu ít nhất 20 giờ. Nếu tháo mẫu trước 24 giờ, các mẫu này vẫn phải để trong phòng bảo dưỡng.

10 TRÌNH TỰ

- 10.1 Mẫu sau khi đúc 24 giờ, lấy ra khỏi buồng bảo dưỡng và đo chiều dài từng mẫu. Cho mẫu vào nồi áp suất, đặt nằm trên khay sấy, đặt mẫu cách xa nhau sao cho mọi phía của mẫu đều được hơi nước thổi vào. Đổ nước vào nồi áp suất cho đến khi lượng nước này chiếm khoảng 7 đến 10% thể tích nồi.
- 10.2 Mở van thông hơi của nồi trong giai đoạn gia nhiệt ban đầu cho đến khi nhìn thấy hơi nước bắt đầu thoát ra. Đóng van lại và tăng nhiệt sao cho áp suất trong nồi đạt 2.03MPa (295 psi) trong vòng 45 đến 75 phút kể từ khi gia nhiệt. Duy trì áp suất này trong 3 giờ. Sau đó ngừng gia nhiệt và để nguội nồi khoảng 1.5 giờ và áp suất giảm xuống nhỏ hơn 0.07 MPa (10 psi). Mở van thông hơi để xả hết áp suất cục bộ cho đến khi bằng áp suất không khí. Sau đó mở nồi, lấy mẫu ra và ngâm vào nước nóng 90°C (194°C). Làm nguội nước ngâm mẫu bằng cách đổ thêm nước mát vào sao cho nhiệt độ nước giảm xuống 23°C sau 15 phút. Ngâm mẫu thêm 15 phút nữa, sau đó lấy mẫu ra, lau khô mặt mẫu và đo chiều dài từng mẫu bằng thước đo chuyên dụng đã nêu trên.

11 TÍNH KẾT QUẢ

- 11.1 11.1 Tính sự giãn nở nhiệt của mẫu bằng cách lấy độ dài mẫu sau khi hấp trừ đi chiều dài mẫu trước khi hấp. Kết quả này được biểu thị ở dạng phần trăm.

12 ĐỘ CHÍNH XÁC VÀ SAI SỐ

- 12.1 Độ chính xác: Độ lệch tiêu chuẩn của thí nghiệm trên cùng một dụng cụ và một thí nghiệm viên là 0.024 % đối với độ giãn nở có giá trị từ 0.11 đến 0.94 %, do đó sai số cho phép giữa hai lần thí nghiệm của một thí nghiệm viên không được lớn hơn 0.07%. Độ lệch tiêu chuẩn tìm được đối với nhiều phòng thí nghiệm là 0.030 % đối với độ giãn nở có giá trị từ 0.11 đến 0.94 %, do đó sai số cho phép giữa hai lần thí nghiệm của hai phòng thí nghiệm trên cùng một mẫu không được lớn hơn 0.09% .
- 12.2 Sai số: Không có vật liệu nào được chấp thuận sử dụng để xác định sai số, do đó sai số của thí nghiệm này chưa được xác định. Để tham khảo các thông tin chi tiết cho các phương pháp thí nghiệm xi măng, có thể tham khảo “ Sổ tay thí nghiệm xi măng” trong tuyển tập tiêu chuẩn ASTM, chương 04.01.

13 CÁC TỪ KHOÁ

- 13.1 Nồi áp suất, giãn nở nhiệt, giãn nở, xi măng, độ ổn định.