

Tiêu chuẩn thí nghiệm

Làm phẳng mặt mẫu bê tông hình trụ

AASHTO T 231-05

ASTM C617-98 (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 mực 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.

- Formatted: Font: Arial
- Formatted: Font: Arial, 12 pt, Bold
- Formatted: Font: Arial
- Formatted: Tab stops: Not at 6.38"
- Formatted: Font: Arial, 12 pt, Bold
- Formatted: Font: Bold
- Formatted: Right: 0.47", Section start: Odd page

Formatted: Style3, Left, Line spacing: single

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Style1, Left, Line spacing: single

- Formatted: Font: Arial
- Formatted: Border: Top: (No border)
- Field Code Changed
- Formatted: Check spelling and grammar
- Formatted: Font: Arial
- Formatted: Font: Arial
- Field Code Changed
- Formatted: Font: Arial

Tiêu chuẩn thí nghiệm

Làm phẳng mặt mẫu bê tông hình trụ

AASHTO T 231-05

ASTM C617-98 (2003)

1 PHẠM VI ÁP DỤNG

- 1.1 Tiêu chuẩn này nêu ra những quy định về dụng cụ, vật liệu và cách thức làm phẳng mặt của các mẫu bê tông đúc trong khuôn hình trụ, chưa qua gia công; các mẫu lõi hình trụ khoan từ bê tông đã kết cứng. Vật liệu dùng để làm phẳng mẫu là thạch cao cường độ cao hoặc bột lưu huỳnh.
- 1.2 Giá trị theo hệ SI được xem là tiêu chuẩn.
- 1.3 Tiêu chuẩn này có thể liên quan đến một số vật liệu, 1 số thao tác và thiết bị nguy hiểm. Nhưng 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. Một số lưu ý đặc biệt được nêu trong mục 4.3. và 6.2.4.1.

2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

2.1 Tiêu chuẩn AASHTO

- M 85, Xi măng Pooclăng.
- M 240, Xi măng thủy hóa hỗn hợp
- T 22, Cường độ chịu nén của mẫu bê tông hình trụ
- T 106M/T106, Cường độ chịu nén của hỗn hợp xi măng thủy hóa (sử dụng mẫu lập phương 50 mm (2 in))

2.2 Tiêu chuẩn ASTM

- C 278, Yêu cầu kỹ thuật của lưu huỳnh chịu hóa chất
- C 472, Xác định các tính chất vật lý của thạch cao, vữa thạch cao và bê tông thạch cao
- Sổ tay thí nghiệm cốt liệu và bê tông ASTM

2.3 Tiêu chuẩn ANSI

- B 46.1, Tiêu chuẩn về độ nhám bề mặt

3 Ý NGHĨA VÀ SỬ DỤNG

Formatted: Font: Arial

Formatted: Tab stops: Not at 6.38"

Formatted: Font: Arial, 12 pt, Bold

Formatted: Font: Arial

Formatted: Font: Arial, 12 pt, Bold

Formatted: Font: Bold

Formatted: English (United States)

Formatted: Font: 22 pt

Formatted: Style3, Line spacing: single

Formatted: Heading 1, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering, Border: Top: (No border)

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Heading 2, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering

Formatted: Heading 1, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering, Border: Top: (No border)

Formatted: Heading 2, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Heading 1, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering, Border: Top: (No border)

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Font: Arial

Formatted: Border: Top: (No border)

Field Code Changed

Formatted: Check spelling and grammar

Formatted: Font: Arial

Formatted: Font: Arial

Field Code Changed

Formatted: Font: Arial

3.1 Tiêu chuẩn này chỉ ra cách tạo ra 1 mặt phẳng trên đỉnh mẫu bê tông đúc trong khuôn hình trụ hoặc mẫu khoan khi các bề mặt này chưa đủ độ phẳng và chưa vuông góc với trục quay theo quy định.

Formatted: Heading 2, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering

4 THIẾT BỊ LÀM PHẪNG MẶT MẪU

4.1 Tấm đế phẳng – khi dùng hồ xi măng và thạch cao cường độ cao để làm phẳng mặt mẫu thì tấm đế sẽ là 1 trong các loại sau: là 1 tấm thủy tinh có chiều dày nhỏ nhất là 6 mm (0,25 in); là 1 tấm kim loại có chiều dày nhỏ nhất là 11 mm (0,45 in) (Chú thích 1); hoặc là 1 tấm đá Granit hoặc Diabase được mài nhẵn có chiều dày nhỏ nhất là 75 mm (3 in). Khi sử dụng bột lưu huỳnh thì phải sử dụng các tấm đế bằng kim loại và đá như vừa mô tả. Trong mọi trường hợp, tấm đế phải có đường kính lớn hơn đường kính mẫu bê tông ít nhất là 25 mm (1 in), và độ vênh không được vượt quá 0,05 mm (0,002 in) trên 150 mm (6 in). Đối với tấm kim loại mới chế tạo, độ gồ ghề của bề mặt phải thỏa mãn các yêu cầu trong bảng 4 của tiêu chuẩn ANSI 46.1; hoặc độ gồ ghề phải thỏa mãn quy định chung cho tất cả các loại tấm đế là không vượt quá 0,003 mm (125 μ in) khi đo theo bất cứ hướng nào. Bề mặt của tấm đế sau khi mài nhẵn không được có các vết lõm, rãnh hoặc vết lõm vượt quá các giới hạn trên do việc mài gây ra. Bề mặt của tấm đế kim loại sau 1 thời gian sử dụng không được có vết lõm, rãnh hoặc khuyết tật sâu quá 0,25 mm (0,010 in) hoặc rộng quá 32 mm² (0,05 in²). Nếu tiên 1 tấm kim loại để tạo thành 1 tấm đế có gờ xung quanh thì chiều dày phần kim loại sau khi tiên ít nhất phải là 13 mm (0,5 in). Trong mọi trường hợp, chiều sâu tiên vào tấm kim loại không được vượt quá 13 mm (0,5 in).

Formatted: Heading 1, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering, Border: Top: (No border)

Formatted: Heading 2, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering

Chú thích 1 - Đối với thiết bị làm phẳng mẫu theo phương thẳng đứng, tốt nhất là chế tạo tấm đế theo kiểu lắp ghép từ 2 phần; trong đó, phần dưới là 1 tấm kim loại đặc chắc, phần trên là 1 hình vành khuyên khép kín, 2 phần này được lắp với nhau bằng ốc vít. Tấm đế kiểu lắp ghép có ưu điểm là việc làm nhẵn lại mặt mẫu khi thấy cần thiết sẽ dễ dàng hơn. Bề mặt phía trên của tấm đế phía dưới nếu được tôi cứng sẽ có nhiều ưu điểm. Bề mặt này nên có độ cứng Rockwell vào khoảng 48 HRC.

Formatted: Note1, Left, Indent: Left: 0", Space Before: 0 pt, After: 0 pt

1.1. Bộ phận dẫn hướng – phải sử dụng bộ phận dẫn hướng thích hợp ví dụ thanh dẫn hay bot thủy chuẩn kết hợp với tấm đế để đảm bảo là bề mặt mẫu sau khi được làm phẳng phải vuông góc với trục quay của mẫu với sai số không vượt quá 0,5° [tương đương với khoảng 3,2 mm trên 305 mm (0,125 in trên 12 in)]. Các yêu cầu tương tự cũng được áp dụng cho mối quan hệ giữa trục của bộ phận dẫn hướng và bề mặt của tấm đế làm phẳng mẫu khi sử dụng các thanh dẫn hướng. Ngoài ra, vị trí của các thanh dẫn hướng phải được tính toán sao cho tâm của tấm làm phẳng trên mặt mẫu không lệch so với tâm của mẫu quá 1,6 mm (0,06 in).

1.2. Nồi nấu chảy bột lưu huỳnh – thiết bị này phải có bộ điều khiển nhiệt độ tự động. Nồi chế tạo bằng kim loại hoặc được tráng 1 lớp vật liệu không phản ứng với lưu huỳnh nóng chảy.

Chú ý – Sẽ rất dễ gặp tai nạn nếu đun nóng lại phần lưu huỳnh đã kết cứng trong nồi vì sẽ tạo ra 1 áp lực ở phía đáy nồi. Có thể tránh được nguy hiểm nếu sử dụng loại nồi nấu có hệ thống gia nhiệt ở xung quanh thành. Nếu nồi nấu không có hệ thống gia nhiệt xung quanh thì có thể gắn 1 thanh kim loại xuống đáy nồi, thanh kim loại này phải đủ dài để nhô cao hơn bề mặt lưu huỳnh có trong nồi. Khi nấu, nhiệt sẽ được truyền từ dưới lên bề mặt và làm cho phần lưu huỳnh sát với thanh kim loại nóng chảy, tạo thành

1 vòng tròn xung quanh chỗ nhô cao của thanh kim loại và áp lực phía đáy nồi sẽ bị loại trừ. Cũng có thể sử dụng 1 cái muôi lớn thay cho thanh kim loại.

Phải đặt nồi nấu lưu huỳnh dưới 1 cái quạt hút để đẩy khói ra ngoài phòng thí nghiệm. Nấu bằng cách đun trên ngọn lửa thì rất nguy hiểm bởi vì nhiệt bất lửa của lưu huỳnh vào khoảng 227°C (440°F) và hỗn hợp bột lưu huỳnh rất dễ cháy khi bị nấu quá nhiệt. Có thể dập tắt ngọn lửa nếu lưu huỳnh cháy bằng cách đẩy nồi nấu lại. Sau khi đã dập tắt ngọn lửa, phải loại bỏ phần đã cháy và cho bột mới vào trong nồi để nấu.

5 VẬT LIỆU DÙNG ĐỂ LÀM PHẪNG

5.1 Cường độ của vật liệu làm phẳng và độ dày lớp vật liệu này trên mặt mẫu được quy định trong Bảng 1.

Bảng 1 – Cường độ chịu nén và độ dày lớn nhất của lớp làm phẳng

Cường độ của mẫu bê tông hình trụ Mpa (psi)	Cường độ nhỏ nhất của vật liệu làm phẳng	Độ dày trung bình lớn nhất của lớp làm phẳng	Độ dày lớn nhất tại một điểm bất kỳ của lớp làm phẳng
3.5 đến 50 MPa (500 đến 7000 psi)	35 MPa (5000 psi) hoặc bằng cường độ bê tông, tùy vào giá trị nào lớn hơn	6 mm (0.25 in)	8 mm (0.31 in)
Lớn hơn 50 MPa (7000 psi)	Cường độ không nhỏ hơn cường độ bê tông, trừ những quy định tại 5.1.1	3 mm (0.125 in)	5 mm (0.20 in)

5.1.1 Nếu dùng bột lưu huỳnh, thạch cao cường độ cao hoặc các vật liệu khác (không kể hồ xi măng) để làm phẳng mẫu bê tông có cường độ lớn hơn 50 MPa (7000 psi), thì nhà sản xuất các vật liệu làm phẳng này phải công bố những tài liệu sau:

- Cường độ trung bình của 15 mẫu bê tông hình trụ sử dụng bột lưu huỳnh, thạch cao hoặc vật liệu khác không nhỏ hơn 98% cường độ trung bình của 15 mẫu cùng loại, được làm phẳng bằng hồ xi măng, hoặc được mài đến độ phẳng là 0.05 mm (0.002 in).
- Độ lệch chuẩn của cường độ các mẫu bê tông hình trụ sử dụng bột lưu huỳnh, thạch cao hoặc vật liệu khác không lớn hơn 1.57 lần độ lệch chuẩn của các mẫu chuẩn.
- Khi kiểm tra để đánh giá chất lượng thì lớp lưu huỳnh, thạch cao hoặc vật liệu khác thỏa mãn các quy định về độ dày.
- Thông tin về thời gian đông cứng của lớp vật liệu làm phẳng khi kiểm tra đánh giá chất lượng.

5.1.2 Ngoài những thông tin trên, trong báo cáo đánh giá chất lượng phải bao gồm cả thông tin về cường độ của vật liệu làm phẳng và cường độ của hồ xi măng sử dụng mẫu lập phương 50 mm (2 in). Nếu kết quả đánh giá cho thấy bột lưu huỳnh, thạch cao cường

Formatted: Font: Arial

Formatted: Font: Arial

Formatted: Font: Arial, 12 pt, Bold

Formatted: Tab stops: Not at 6.38"

Formatted: Font: Arial, 12 pt, Bold

Formatted: Font: Bold

Formatted: Heading 1, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering, Border: Top: (No border)

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: English (United States)

Formatted: Heading 2, Left, Line spacing: single

Formatted: Centered

Formatted: English (United States)

Formatted: Heading 3, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Font: Arial

Formatted: Border: Top: (No border)

Field Code Changed

Formatted: Check spelling and grammar

Formatted: Font: Arial

Formatted: Font: Arial

Field Code Changed

Formatted: Font: Arial

độ cao hoặc vật liệu khác thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật thì có thể sử dụng các vật liệu này để làm phẳng các mẫu bê tông có cường độ lớn hơn 20% so với cường độ của các mẫu bê tông đã sử dụng trong quá trình đánh giá. Nhà sản xuất các loại vật liệu làm phẳng phải tiến hành đánh giá lại chất lượng các lô hàng mỗi năm 1 lần hoặc khi có sự thay đổi về vật liệu đầu vào. Người sử dụng phải lưu các kết quả đánh giá chất lượng, ngày sản xuất lô vật liệu được đánh giá và ngày sản xuất vật liệu hiện đang sử dụng (xem Bảng 2).

Bảng 2 – Mẫu đánh giá chất lượng vật liệu làm phẳng

Tên nhà sản xuất: Testing Supplies Co

Loại vật liệu làm phẳng: Bột lưu huỳnh cường độ siêu cao AAA

Số lô: 12a45, ngày thí nghiệm 11/3/98

Cán bộ đánh giá kỹ ----- (Tên cơ quan đánh giá và chức danh của cán bộ đánh giá)

<u>Danh mục đánh giá</u>	<u>Vật liệu làm phẳng</u>	<u>Mẫu bê tông chuẩn</u>	<u>Tỷ lệ</u>	<u>Yêu cầu</u>	<u>Kết luận</u>
<u>Số liệu thí nghiệm mẫu bê tông hình trụ</u>					
<u>Loại vật liệu làm phẳng</u>	<u>Lưu huỳnh</u>	<u>Mài phẳng</u>			
<u>Cường độ trung bình của bê tông, MPa (psi)</u>	<u>76.2 (11,061)</u>	<u>75.9 (11,008)</u>	<u>1,005</u>	<u>>0.98 Xc</u>	<u>Đạt</u>
<u>Độ lệch chuẩn MPa (psi)</u>	<u>2.59 (376)</u>	<u>1.72 (250)</u>	<u>1,504</u>	<u><1.57 C</u>	<u>Đạt</u>
<u>Số mẫu bê tông được thí nghiệm</u>	<u>15</u>	<u>15</u>			
<u>Thời gian từ khi làm phẳng đến thí nghiệm</u>	<u>7 ngày</u>	<u>:</u>			
<u>Số liệu về vật liệu làm phẳng</u>					
<u>Độ dày trung bình của lớp làm phẳng, mm (in)</u>	<u>2.8 (0,11)</u>	<u>:</u>			
<u>Cường độ nén sử dụng mẫu lập phương 50 mm (2 in)</u>	<u>91 (12195)</u>				
<u>Tuổi của mẫu khi nén</u>	<u>7 ngày</u>				
<u>Cường độ lớn nhất của bê tông có thể thí nghiệm, MPa (psi)</u>	<u>1,2 lần cường độ trung bình = 91,5 (13273)^a</u>				

^a Thông thường, cường độ quy định sẽ bằng hoặc lớn hơn 75 MPa (11000 psi).

5.1.3 Cường độ của vật liệu làm phẳng được xác định theo tiêu chuẩn T 106M/T 106, sử dụng khuôn lập phương 50 mm (2 in). Riêng đối với lưu huỳnh trình tự đúc khuôn theo tiêu chuẩn T 106/T 106 ngoại trừ có các yêu cầu phụ thêm khi đúc mẫu để bọt khí không lọt vào trong mẫu, do vậy phải có cách đầm mẫu riêng. Chi tiết về thao tác đầm mẫu được nêu trong tiêu chuẩn thí nghiệm. Các mẫu kiểm tra cường độ sẽ được bảo dưỡng trong cùng môi trường với cùng thời gian như khi được sử dụng để làm phẳng mẫu.

5.1.4 Cường độ của vật liệu làm phẳng phải được kiểm tra ít nhất là 3 tháng 1 lần hoặc khi nhập lô hàng mới. Nếu phát hiện thấy có 1 lô hàng không đạt yêu cầu thì toàn bộ lô hàng này sẽ bị loại bỏ; từ các lô hàng tiếp theo, cứ 1 tuần phải kiểm tra cường độ 1 lần cho đến khi có 4 lần kiểm tra liên tiếp cho kết quả đạt yêu cầu kỹ thuật.

5.2 Hồ xi măng

5.2.1 Phải tiến hành kiểm tra đánh giá cường độ của hồ xi măng trước khi sử dụng để làm phẳng mẫu bê tông bằng cách đúc trong khuôn lập phương 50 mm (2 in). Mục đích của công tác này là tìm ra tỷ lệ nước/xi măng và thời gian từ khi làm phẳng đến khi thí nghiệm mẫu bê tông (Chú thích 2).

Chú thích 2 – Xi măng dùng để làm phẳng mẫu bê tông thường là loại I, II hoặc III theo Tiêu chuẩn M 85; mặc dù vậy, cũng có thể sử dụng các loại xi măng khác theo Tiêu chuẩn M 240 như xi măng hỗn hợp, xi măng cao nhôm hoặc các loại xi măng thủy hóa khác nếu như cường độ đạt yêu cầu.

5.2.2 Trước khi tráng hồ xi măng lên mặt mẫu bê tông từ 2 đến 4 giờ, trộn đều hồ xi măng đến khi đạt độ dẻo cần thiết với tỷ lệ nước/xi măng bằng hoặc nhỏ hơn tỷ lệ nước/xi măng ứng với cường độ yêu cầu (Chú thích 3). Nếu cần, phải trộn lại hồ xi măng để duy trì độ dẻo (Chú thích 4). Có thể cho thêm 1 ít nước khi trộn lại với điều kiện là tỷ lệ nước/xi măng không vượt quá giới hạn cho phép. Đối với xi măng loại I, loại II thì độ dẻo tốt nhất ứng với tỷ lệ nước/xi măng tính theo khối lượng vào khoảng 0,32 đến 0,36; đối với xi măng loại III thì độ dẻo tốt nhất ứng với tỷ lệ nước/xi măng vào khoảng 0,35 đến 0,39.

Chú thích 3 – Hỗn hợp hồ xi măng mới trộn thường có xu hướng tách nước và co ngót, nếu sử dụng hỗn hợp vừa trộn để tráng lên mặt mẫu bê tông thì sẽ tạo lên 1 lớp làm phẳng không đạt yêu cầu. Vì vậy, thời gian từ lúc trộn hồ xi măng tới lúc làm phẳng mẫu bê tông khoảng từ 2 đến 4 giờ là hợp lý.

Chú thích 4 – Có thể xác định độ dẻo tốt nhất của hỗn hợp hồ xi măng bằng cách miết lớp hồ trên mặt mẫu bê tông. Nếu hồ quá khô, khi miết sẽ tạo ra 1 lớp hồ dày; nếu hồ quá ướt, sẽ tạo ra các vết trên bề mặt lớp hồ.

5.1. Hỗn hợp hồ xi măng thạch cao cường độ cao.

5.2.3 Không được cho thêm phụ gia đầy hoặc phụ gia chậm ninh kết vào hỗn hợp xi măng thạch cao sau khi sản xuất (Chú thích 5). Tiến hành kiểm tra đánh giá tác động của tỷ lệ nước/xi măng đối với độ dẻo và xác định cường độ bằng khuôn đúc lập phương 50 mm (2 in). Có thể sử dụng phụ gia chậm ninh kết để kéo dài thời gian công tác nhưng phải xác định tác động của phụ gia đến tỷ lệ nước/xi măng yêu cầu. (Chú thích 6).

- Formatted: Font: Arial
- Formatted: Tab stops: Not at 6.38"
- Formatted: Font: Arial, 12 pt, Bold
- Formatted: Font: Arial
- Formatted: Font: Arial, 12 pt, Bold
- Formatted: Font: Bold
- Formatted: English (United States)
- Formatted: Heading 3, Left, Indent: Left: 0", First line: 0", Space Before: 0 pt, After: 0 pt
- Formatted: Bullets and Numbering
- Formatted: Heading 2, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering
- Formatted: Note1, Left, Indent: Left: 0", Space Before: 0 pt, After: 0 pt
- Formatted: Heading 3, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering
- Formatted: Bullets and Numbering
- Formatted: Note1, Left, Indent: Left: 0", Space Before: 0 pt, After: 0 pt
- Formatted: Heading 2 Char
- Formatted: Heading 3, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering
- Formatted: Bullets and Numbering
- Formatted: Font: Arial
- Formatted: Border: Top: (No border)
- Field Code Changed
- Formatted: Check spelling and grammar
- Formatted: Font: Arial
- Formatted: Font: Arial
- Field Code Changed
- Formatted: Font: Arial

Chú thích 5 – Các hỗn hợp vữa cường độ thấp, vữa thạch cao hoặc hỗn hợp vữa thạch cao với xi măng Pooc-lăng không phù hợp để làm phẳng mặt mẫu.

Chú thích 6 – Tỷ lệ nước/thạch cao vào khoảng 0,26 đến 0,30. Nếu áp dụng tỷ lệ nước/thạch cao thấp và trộn thật kỹ thì cường độ của hồ thạch cao có thể đạt 35 MPa (5000 psi) sau từ 1 đến 2 giờ. Nếu áp dụng tỷ lệ nước/thạch cao cao hơn thì có thể kéo dài thời gian công tác nhưng làm giảm cường độ.

5.2.4 Trộn hồ thạch cao với tỷ lệ nước thích hợp và dùng để làm phẳng mẫu ngay vì hỗn hợp sẽ đông cứng rất nhanh.

5.3 Hỗn hợp lưu huỳnh

5.3.1 Hỗn hợp lưu huỳnh sản xuất thương mại hoặc pha trộn trong phòng thí nghiệm đều có thể sử dụng để làm phẳng mẫu. Nếu thí nghiệm mẫu bê tông có cường độ nhỏ hơn 35 MPa (5000 psi) thì phải để cho hỗn hợp đông cứng ít nhất là 2 giờ. Nếu thí nghiệm mẫu bê tông có cường độ từ 35 MPa (5000 psi) trở lên, phải để cho hỗn hợp đông cứng trong thời gian ít nhất là 16 giờ, trừ khi thấy rằng cũng có thể áp dụng thời gian đông cứng ngắn hơn, theo như quy định tại NBS 5.1.1.

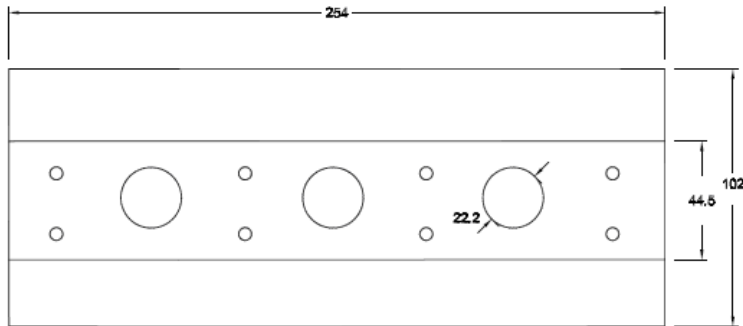
5.3.2 Xác định cường độ chịu nén – Chuẩn bị khuôn đúc lập phương và để khuôn đúc theo như quy định tại Tiêu chuẩn T 106M/T 106; chuẩn bị 1 cái nắp đậy mẫu bằng kim loại theo nguyên tắc của bản thiết kế tại hình 1 (Chú thích 7). Quét toàn bộ bề mặt của khuôn đúc bằng 1 loại dầu khoáng, lắp các bộ phận của khuôn lại với nhau, đưa nhiệt độ của khuôn đến khoảng từ 20 đến 30°C (68 đến 86°F), đặt khuôn gần với nồi nấu. Khi nhiệt độ của hỗn hợp lưu huỳnh ở vào khoảng từ 129 đến 143°C (265 đến 290°F) thì khuấy đều và bắt đầu đúc khuôn. Dùng muỗng hoặc dụng cụ thích hợp lần lượt rót thật nhanh hỗn hợp nóng chảy vào từng khuôn cho đến khi ngập hết lỗ rót. Để hỗn hợp trong khuôn co ngót và đông cứng trong thời gian đủ dài (thường là 15 phút) và lần lượt rót tiếp hỗn hợp nóng chảy vào các lỗ rót (Chú thích 8). Sau khi mẫu đã đông cứng hoàn toàn, tháo mẫu ra khỏi khuôn đúc nhưng không làm gãy phần hỗn hợp nằm trong lỗ rót. Lau sạch dầu, các phần sắc cạnh, gọt hết phần thừa bên rìa mẫu và kiểm tra độ phẳng của các mặt chịu lực theo tiêu chuẩn T 106M/T 106. Bảo dưỡng mẫu tại nhiệt độ phòng trong khoảng thời gian yêu cầu, nhưng không ít hơn 2 giờ, sau đó nén mẫu theo Tiêu chuẩn T 106M/T 106, tính toán xác định cường độ của mẫu theo MPa (psi).

Formatted: Portuguese (Brazil)

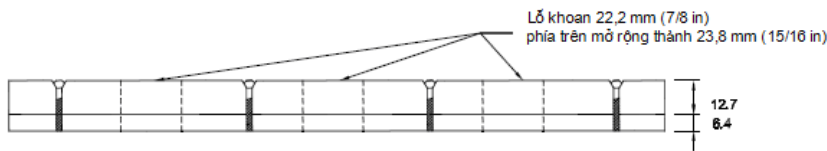
Formatted: Note1, Left, Indent: Left: 0", Space Before: 0 pt, After: 0 pt

Formatted: Heading 3, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering

Formatted: Bullets and Numbering



Hình chiếu bằng



Hình chiếu đứng

Kích thước tương đương	
mm	6,4 12,7 22,2 44,5 100 250
in	1/4 1/2 7/8 13/4 4 10

Hình 1 - Nắp đáy mẫu lập phương 50 mm (2 in)

Chú thích 7 – Nếu cần, có thể lót 1 tấm nhựa bakelit dày 3 mm (0,125 in) có 3 lỗ cách đều nhau ứng với 3 lỗ rớt vào giữa nắp đáy khuôn và khuôn đúc để làm giảm tốc độ nguội của mẫu đúc trong khuôn.

Chú thích 8 – Việc tiếp tục rót hỗn hợp nóng chảy vào trong khuôn đúc lần thứ 2 nhằm mục đích ngăn cản sự xuất hiện các bọt khí hoặc vết nứt bên trong mẫu trong quá trình mẫu được làm nguội. Mặc dầu vậy, sự xuất hiện các vết nứt vẫn có thể xảy ra bất kể việc đúc mẫu được thực hiện cẩn thận đến mức nào. Nếu thấy kết quả kiểm tra cường độ giảm một cách bất thường thì phải kiểm tra độ đồng nhất phía trong viên mẫu sau khi thí nghiệm.

6 TRÌNH TỰ LÀM PHẪNG MẪU

6.1 Mẫu bê tông hình trụ vừa đúc xong – Chỉ dùng hồ xi măng để làm phẳng mặt mẫu (Chú thích 9). Để lớp hồ xi măng trên mặt mẫu càng mỏng càng tốt. Không được dùng hồ xi măng để làm phẳng mặt mẫu nếu như quá trình ninh kết của bê tông trong khuôn chưa kết thúc, thường là từ 2 đến 4 giờ sau khi đúc. Trong quá trình đúc mẫu, phải gạt

- Formatted: Font: Arial
- Formatted: Font: Arial, 12 pt, Bold
- Formatted: Font: Arial
- Formatted: Font: Arial, 12 pt, Bold
- Formatted: Font: Bold
- Formatted: Tab stops: Not at 6.38"

- Formatted: Note1, Left, Indent: Left: 0", Space Before: 0 pt, After: 0 pt

- Formatted: Bullets and Numbering
- Formatted: Heading 2, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering
- Formatted: Font: Arial
- Formatted: Border: Top: (No border)
- Field Code Changed
- Formatted: Check spelling and grammar
- Formatted: Font: Arial
- Formatted: Font: Arial
- Field Code Changed
- Formatted: Font: Arial

phần bê tông thừa trên miệng khuôn đúc để mặt bê tông trong khuôn ngang hoặc thấp hơn miệng khuôn. Trộn hỗn hợp hồ xi măng có trạng thái dẻo cứng và để cho hồ xi măng trải qua quá trình co ngót ban đầu trước khi tráng lên mặt mẫu bê tông, khoảng 2 đến 4 giờ. Cường độ của hồ xi măng phụ thuộc vào độ dẻo, tỷ lệ nước/xi măng, điều kiện bảo dưỡng, loại xi măng và nhà sản xuất. Đối với xi măng loại I, loại II thì độ dẻo tốt nhất ứng với tỷ lệ nước/xi măng tính theo khối lượng vào khoảng 0,32 đến 0,36; đối với xi măng loại III thì độ dẻo tốt nhất ứng với tỷ lệ nước/xi măng vào khoảng 0,35 đến 0,39. Hồ xi măng sẽ cứng lại sau 2 đến 4 giờ và không nên cho thêm nước để trộn lại. Mặc dù vậy, nếu thật cần thiết cũng có thể cho thêm nước nếu như không làm cho tỷ lệ nước/xi măng tính theo khối lượng tăng thêm quá 0,05. Gạt hết nước tự do và nước lẫn với xi măng trên mặt mẫu bê tông ngay trước khi mẫu được làm phẳng. Tạo một lớp hồ xi măng hình mũi rùa trên mặt mẫu bê tông, sau đó lấy tấm để phẳng đã bôi dầu đặt lên trên và ấn nhẹ cho tới khi tấm để phẳng chạm tới mép khuôn. Có thể xoay nhẹ tấm để phẳng trong khi ấn xuống lớp hồ xi măng trên mặt mẫu để đẩy phần hồ thừa ra ngoài và giảm thiểu bọt khí trong lớp hồ; nhưng không được làm tấm để trượt trên mặt lớp hồ trong khi xoay. Đây cả tấm để và khuôn đúc bằng 2 lớp vải đã thấm ướt và 1 lớp bao nhựa Polyethylene để tránh nước trong mẫu bị bay hơi. Sau khi hồ xi măng và bê tông đã đông cứng, có thể lấy tấm để phẳng ra bằng cách dùng búa có đầu bit da đập nhẹ vào tấm để theo phương song song với mặt tấm để.

Chú thích 9 - Thời gian cần để lớp hồ xi măng có thể đạt cường độ yêu cầu ít nhất là 6 ngày đối với xi măng loại I và 2 ngày đối với xi măng loại III. Nếu tráng hồ xi măng vừa trộn lên mẫu bê tông đã khô thì nước trong lớp hồ sẽ bị bê tông trong mẫu hút, vì vậy lớp hồ xi măng sẽ không đạt yêu cầu. Nếu bị khô, hồ xi măng sẽ co ngót và nứt, do vậy chỉ có thể sử dụng phương pháp làm phẳng này nếu có thể duy trì độ ẩm của mẫu liên tục cho đến khi thí nghiệm.

6.2 Mẫu bê tông đã kết cứng

6.2.1 Quy định chung - Độ dày của lớp vật liệu làm phẳng khoảng 3 mm (0,125 in) và không có điểm nào có độ dày quá 8 mm (0,31 in). Nếu mặt mẫu hoặc đáy mẫu có dính dầu hoặc sáp, ảnh hưởng đến khả năng bám dính giữa mẫu và lớp làm phẳng thì phải làm sạch mẫu trước khi làm phẳng. Nếu cần có thể dùng giũa hoặc bàn chải sắt để cào nhám mặt mẫu, để tăng độ dính bám của lớp làm phẳng lên mẫu. Có thể bôi 1 lớp dầu khoáng hoặc mỡ bôi trơn lên mặt tấm để phẳng để ngăn không cho vật liệu làm phẳng dính vào tấm để.

Tạo lớp làm phẳng như đã mô tả tại 6.1, dùng tấm để phẳng như quy định tại 4.1 để tạo mặt phẳng thỏa mãn yêu cầu tại 4.2 (Chú thích 10). Thông thường, nếu dùng hồ thạch cao thì có thể tháo tấm để phẳng sau 45 phút và nếu dùng hồ xi măng thì có thể tháo tấm để phẳng sau 12 giờ mà không làm ảnh hưởng đến chất lượng của lớp làm phẳng.

Chú thích 10 – Có thể nêu ra nhiều phương pháp để tạo ra mặt phẳng vuông góc với trục quay của mẫu như sau. Đổ 1 ít hồ vào giữa tấm để phẳng, đặt mẫu bê tông vào ấn mẫu xuống, dùng thước thẳng bằng (nivô) đặt lên đỉnh mẫu để kiểm tra độ vuông góc. Đổ hồ lên mặt mẫu, đặt tấm để phẳng lên và ấn tấm để xuống, dùng thước thẳng bằng để kiểm tra độ vuông góc. Một phương pháp tốt hơn là chế tạo 1 cái khuôn hình trụ có đường kính trong bằng đường kính mẫu, chiều cao bằng nửa chiều cao của mẫu và gồm 2 mảnh ghép lại với nhau có thể tháo rời được, như vậy, khuôn có thể trượt dọc theo chiều dài mẫu. Đầu tiên, cho khuôn kẹp chặt lấy 1 đầu của mẫu bê tông, chỉnh cho mép khuôn cao hơn mặt mẫu 1 khoảng đúng bằng chiều dày của lớp

Formatted: Note1, Left, Indent: Left: 0", Space Before: 0 pt, After: 0 pt

Formatted: Portuguese (Brazil)

Formatted: Heading 2, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: English (Australia)

Formatted: Note1, Left, Indent: Left: 0", Space Before: 0 pt, After: 0 pt

vật liệu làm phẳng. Đổ hồ lên mặt mẫu hoặc lên tấm để phẳng, sau đó ép tấm để với mặt mẫu bê tông cho tới khi tấm để phẳng chạm tới mép khuôn. Như đã đề cập ở trên, hồ có trạng thái dẻo cứng thì cần phải có ép với 1 lực rất mạnh, có thể tạo lên lớp vật liệu rất dày và không thỏa mãn yêu cầu.

6.2.2 Quy định về bề mặt mẫu – chênh lệch về độ cao giữa điểm cao nhất so với điểm thấp nhất trên mặt mẫu theo phương dọc trục mẫu không được vượt quá 3 mm (0,125 in) (Chú thích 11). Nếu mặt mẫu không thỏa mãn điều kiện trên thì phải cắt hoặc mài trước khi tráng hồ lên để làm phẳng.

Chú thích 11 - Điều kiện này được đưa ra nhằm mục đích không chế độ dày lớn nhất và nhỏ nhất của 1 lớp vật liệu làm phẳng. Có thể xác định chênh lệch về độ cao giữa điểm cao nhất và điểm thấp nhất trên mặt mẫu bằng cách sử dụng 1 cái thước vuông, trong đó 1 cạnh thước áp với đường sinh của mẫu, cạnh kia tiếp xúc với điểm cao nhất trên mặt mẫu. Đo khoảng cách từ điểm thấp nhất trên mặt mẫu đến cạnh thước vuông – đó chính là độ chênh cao cần xác định.

6.2.3 Làm phẳng mặt mẫu bằng vữa thạch cao cường độ cao – Trộn hỗn hợp hồ thạch cao có tỷ lệ nước tương tự khi trộn để đánh giá chất lượng, đã được đề cập tại 5.2.1. (Chú thích 12).

Chú thích 12 – Lớp thạch cao cường độ cao trên mặt mẫu bê tông sẽ bị mềm và hư hỏng nếu bị ngâm nước, vì vậy không thể dùng để tráng lên bề mặt của mẫu vừa đúc hoặc không thể lưu giữ trong phòng ẩm trong thời gian đến 4 giờ.

6.2.4 Làm phẳng mặt mẫu bằng hỗn hợp lưu huỳnh – Nấu chảy hỗn hợp lưu huỳnh bằng cách đun nóng đến khoảng 130°C (265°F) và trong quá trình nấu, phải kiểm tra nhiệt độ thường xuyên bằng cách chọc nhiệt kế bọc thép vào khoảng giữa khối lưu huỳnh. Thường xuyên đổ hỗn hợp cũ ra khỏi nồi nấu và cho thêm hỗn hợp mới để đảm bảo hỗn hợp không bị nấu lại quá 5 lần (Chú thích 13). Hỗn hợp khi được cho vào nồi nấu phải khô để tránh xảy ra hiện tượng phồng bot trong nồi. Tương tự như vậy, không được để cho nước bắn vào hỗn hợp đang nóng chảy. Làm cho tấm để phẳng đủ ấm trước khi sử dụng để có thể làm giảm tốc độ kết cứng của hỗn hợp và có thể tạo được 1 lớp lưu huỳnh mỏng trên mặt mẫu bê tông. Quét lên mặt tấm để phẳng 1 lớp dầu mỏng và khuấy đều hỗn hợp lưu huỳnh nóng chảy trong nồi trước mỗi lần múc để rót lên tấm để. Bề mặt của mẫu bê tông khi được làm phẳng phải đủ khô để tránh tạo ra hơi nước hoặc bọt khí lớn hơn 6 mm (0,25 in) trong lòng lớp lưu huỳnh. Không được bôi dầu lên mặt mẫu trước khi làm phẳng để lớp lưu huỳnh có thể bám chặt với bê tông. Khi sử dụng thiết bị làm phẳng theo phương thẳng đứng thì thực hiện các thao tác như sau: rót hỗn hợp nóng chảy lên tấm để phẳng, nhắc mẫu bê tông lên và cho mẫu tiếp xúc với các thanh dẫn hướng, cho mẫu trượt dọc theo thanh dẫn hướng xuống tấm để phẳng có chứa lưu huỳnh phía dưới. Đợi cho lưu huỳnh đông cứng trong khi tiếp tục giữ cho mẫu tiếp xúc với thanh dẫn hướng. Lượng lưu huỳnh cho mỗi lần làm phẳng phải đủ để có thể phủ kín mặt mẫu sau khi lưu huỳnh đã đông cứng. Dùng thanh thép nhỏ gõ lên bề mặt lớp lưu huỳnh, nếu phát hiện có chỗ rỗng thì lớp lưu huỳnh được coi là không đạt yêu cầu. Xem phần 25.16 của *Sổ tay thí nghiệm bê tông và cốt liệu ASTM* để biết thêm chi tiết.

Formatted: Font: Arial

Formatted: Tab stops: Not at 6.38"

Formatted: Font: Arial, 12 pt, Bold

Formatted: Font: Arial

Formatted: Font: Arial, 12 pt, Bold

Formatted: Font: Bold

Formatted: Portuguese (Brazil)

Formatted: Heading 3, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: English (Australia)

Formatted: Note1, Left, Indent: Left: 0", Space Before: 0 pt, After: 0 pt

Formatted: Portuguese (Brazil)

Formatted: Heading 3, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Note1, Left, Indent: Left: 0", Space Before: 0 pt, After: 0 pt

Formatted: English (United States)

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Font: Arial

Formatted: Border: Top: (No border)

Field Code Changed

Formatted: Check spelling and grammar

Formatted: Font: Arial

Formatted: Font: Arial

Field Code Changed

Formatted: Font: Arial

Chú thích 13 – Nên hạn chế việc tái sử dụng hỗn hợp lưu huỳnh để giảm thiểu sự suy giảm cường độ và suy giảm tính có thể rót được của hỗn hợp mà nguyên nhân là do hỗn hợp bị lẫn dầu, cặn bẩn các loại và hàm lượng lưu huỳnh bị giảm do bay hơi.

6.2.4.1 Chú ý: Nếu hỗn hợp lưu huỳnh bị lẫn các chất hữu cơ như paraffin hoặc dầu thì khi nóng chảy sẽ phát sinh khí hydro sunfit; khí này không màu và có mùi khó chịu như mùi trứng thối. Nhưng mùi trứng thối sẽ mất ngay sau khi khí phát sinh tiếp xúc với môi trường xung quanh nên cũng không dễ phát hiện ra. Nồng độ khí hydro sunfit cao sẽ gây tử vong, nồng độ thấp sẽ có thể gây buồn nôn, đau bụng, choáng váng, chóng mặt, đau đầu hoặc ngứa mắt. Vì những lý do trên, phải đặt nồi nấu lưu huỳnh dưới hoặc gần quạt hút và nơi làm phẳng mẫu phải được thông gió tốt.

Formatted: Heading 4, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering

Formatted: Bullets and Numbering

6.2.5 Kiểm tra hàng ngày – Phải lấy ra ít nhất 3 mẫu đại diện cho số mẫu được làm phẳng tại 3 thời điểm cách đều trong ngày; từ khi bắt đầu đến khi kết thúc công tác làm phẳng mẫu để kiểm tra độ bằng phẳng. Việc kiểm tra độ bằng phẳng được thực hiện bằng cách sử dụng 1 cái thước thẳng và 1 lá cân. Mỗi mẫu được kiểm tra 3 lần theo 3 vị trí đường kính khác nhau và độ vênh vênh của mặt lớp làm phẳng không được vượt quá 0,05 mm (0,002 in).

7 BẢO VỆ MẪU SAU KHI ĐÃ LÀM PHẪNG MẶT

7.1 Sau khi làm phẳng mặt mẫu, chuyển những mẫu được dưỡng ẩm trước đó quay lại phòng dưỡng ẩm cho đến khi thí nghiệm, hoặc phải bọc mẫu bằng 2 lớp vải đã thấm nước. Đối với những mẫu được làm phẳng bằng thạch cao thì không được ngâm vào nước hoặc để trong phòng dưỡng ẩm quá 4 giờ và ngăn không để nước rò lên mặt thạch cao.

Formatted: Heading 1, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering, Border: Top: (No border)

Formatted: Heading 2, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, No bullets or numbering

PHỤ LỤC

(Thông tin không bắt buộc)

Formatted: Style5, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, Border: Top: (No border)

X1. THÀNH PHẦN CẤU TẠO VÀ CÁCH XÁC ĐỊNH HÀM LƯỢNG MẮT KHI ĐỐT CỦA HỖN HỢP LƯU HUỖNH DÙNG LÀM VẬT LIỆU LÀM PHẪNG

X1.1 . Thành phần cấu tạo

X1.1.1 Hàm lượng mắt khi đốt – sau khi đốt, hàm lượng các chất còn lại từ 48 đến 70%, như vậy, hàm lượng mắt khi đốt sẽ là 30 đến 52%.

Formatted: Style heading1, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt

Formatted: Bullets and Numbering

X1.2 Cách xác định hàm lượng mắt khi đốt – Lấy 1 lớp hỗn hợp lưu huỳnh trên mặt mẫu bê tông hoặc dùng hỗn hợp lưu huỳnh nóng chảy để đổ thành 1 lớp có độ dày và đường kính tương đương. Chia mẫu thành 8 phần hình tam giác, sau đó lại bề 2 hoặc 4 phần này thành những phần nhỏ hơn. Đốt nóng và làm nguội 1 cốc nung bằng sứ loại Coors số 3. Dùng cân có khả năng cân chính xác đến 0,01 g để cân khoảng 20 đến 25 g trong cốc nung. Đặt cốc lên giá đỡ phía trên 1 đầu đốt kiểu Terrel, cách đầu đốt 50 mm (2 in) và điều chỉnh ngọn lửa để khống chế tốc độ cháy của hỗn hợp, sao cho hỗn hợp không bị bắn ra ngoài trong khi cháy (Chú thích X1.1). (Xem phần 4). Sau khi lưu huỳnh đã cháy hết, tăng nhiệt của đầu đốt và tiếp tục đốt thêm 30 phút. Làm nguội cốc nung trong bình kín và cân xác định khối lượng. Lặp lại quá trình đốt, làm nguội và cân đến khi đạt khối lượng không đổi. Tính hàm lượng mắt khi đốt theo công thức sau (Chú thích X1.2):

Formatted: Style heading3, Left, Indent: Left: 0", First line: 0", Space Before: 0 pt, After: 0 pt

$$C = \frac{A}{B} \times 100 \quad (X1.1)$$

trong đó:

A = Khối lượng mẫu ban đầu trừ đi khối lượng mẫu thu được sau khi đốt

B = Khối lượng mẫu ban đầu

Chú thích X1 – Nếu hỗn hợp có chứa bột đá cacbonat thì nhiệt độ khi đốt phải được khống chế chặt chẽ trong khoảng từ 600 đến 650°C (1110 đến 1200°F), để bột đá không bị hóa vôi. Nếu hỗn hợp có chứa bột đá cacbonat hoặc phụ gia dẻo thì phải hàm lượng của những chất này phải được nêu trong báo cáo kết quả thí nghiệm xác định hàm lượng mất khi đốt theo phương pháp vừa mô tả ở trên.

Tiêu chuẩn Ph-nh-ph-thy nghi Om tiêu chuẩn

Lum ph/ng m/Et mEu ba t/ng hnh trô

AASHTO T 231-05

ASTM C617-98 (2003)

1. Phạm vi, p dng

1.1. Tiêu chuẩn này nêu ra nh: ng quy @pnh vO dng cõ, vEt liOu vù c, ch thc lum ph/ng m/Et cña c,c mEu ba t/ng @óc trong khu"n hnh trô, ch-a qua gia c"ng; c,c mEu lai hnh trô khoan tô ba t/ng @ kOt cõng. VEt liOu ðing @Ö lum ph/ng mEu lù th'ch cao c êng @c cao ho/Ec bôt l-u huính.

1.2. Gi, trp biOu thp theo hÖ lnh-pound theo hÖ SI @ ic xem lù gi, trp tiêu chuẩn.

1.3. Tiêu chuẩn này câ thÓ liên quan @Ön môt sè vEt liOu nguy h'i, 1 sè thao t,c vù thiOt bñ nguy hiOm. Nh ng tiêu chuẩn này kh"ng nêu ra c,c yâu cÇu vO an toan liên quan @Ön viOc sò ðông tiêu chuẩn. Tr-íc khi tiÖn hnh thY nghiOm, ng-êi sò ðông tiêu chuẩn này câ tr, ch nghiOm thiOt lEp c,c quy @pnh vO an toan thYch hip vù x,c @pnh viOc ,p ðông c,c mác giú h'n cho phĐp. Môt sè l-u ý @/Ec biOt @ ic nêu trong môc 4.3. vù 6.2.4.1.

2. Tài liOu tham khão

2.1. Tiêu chuẩn AASHTO

•M-85, Xi m"ng Pool'ng.

•M-240, Xi m"ng thñy hãa hçn hip AASHTO-ASTM

- Formatted: Font: Arial
- Formatted: Tab stops: Not at 6.38"
- Formatted: Font: Arial, 12 pt, Bold
- Formatted: Font: Arial
- Formatted: Font: Arial, 12 pt, Bold
- Formatted: Font: Bold

- Formatted: Font: (Default) Arial
- Formatted: Font: (Default) Arial
- Formatted: Font: (Default) Arial
- Formatted: Border: Bottom: (No border)

Formatted: Space Before: 6 pt, After: 12 pt, Line spacing: single

Formatted: Space Before: 6 pt, After: 12 pt, Line spacing: single, Border: Top: (Single solid line, Auto, 0.5 pt Line width)

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Space Before: 6 pt, After: 12 pt, Line spacing: single

Formatted: Space Before: 6 pt, After: 12 pt, Line spacing: single, Border: Top: (Single solid line, Auto, 0.5 pt Line width)

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Space Before: 6 pt, After: 12 pt, Line spacing: single

Formatted: Font: Arial

Formatted: Border: Top: (No border)

Field Code Changed

Formatted: Check spelling and grammar

Formatted: Font: Arial

Formatted: Font: Arial

Field Code Changed

Formatted: Font: Arial

• T 22, Cường độ chịu nén của mẫu bê tông hình trụ

^a Cường độ quy định bằng f_c hoặc f'_c (11000 psi).

trong đó:

Formatted: Space Before: 6 pt, After: 12 pt, Line spacing: single