

## **Xi măng – Phương pháp thử - Xác định thời gian đông kết và độ ổn định**

### ***Cements - Test methods - Determination of setting time and soundness***

#### **1. Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định thời gian đông kết và độ ổn định thể tích của xi măng.

#### **2. Tiêu chuẩn trích dẫn**

TCVN 6016: 1995, Xi măng - Phương pháp thử - Xác định độ bền.

#### **3. Nguyên tắc**

Thời gian đông kết được xác định bằng cách quan sát độ lún sâu của một kim loại hồ xi măng có độ dẻo tiêu chuẩn cho đến khi nó đạt được giá trị quy định.

Độ ổn định thể tích, theo phương pháp Le Chatelier, được xác định bởi sự nở thể tích của hồ xi măng có độ dẻo chuẩn, thông qua dịch chuyển tương đối của hai còng khuôn.

Hồ xi măng có độ dẻo tiêu chuẩn là khi đó đạt khả năng cần thiết cản lại sự lún của một kim chuẩn. Lượng nước cần thiết cho một loại hồ như vậy được xác định bằng ba lần sụt kim với hồ có hàm lượng nước khác nhau.

#### **4. Phòng thử nghiệm và thiết bị**

##### **4.1. Phòng thử nghiệm**

Phòng thử nghiệm nơi chế tạo và thử mẫu giữ ở nhiệt độ  $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  và độ ẩm tương đối không thấp hơn 50%.

##### **4.2. Thiết bị**

###### **4.2.1. Cân, có độ chính xác đến 1g;**

###### **4.2.2. Ống đong có vạch chia hoặc buret, có khả năng đo thể tích chính xác đến 1%**

###### **4.2.3. Máy trộn, phù hợp với các yêu cầu của ISO 679.**

##### **4.3. Vật liệu**

###### **4.3.1. Nước cất hoặc nước đã khử ion được sử dụng để chế tạo, bảo quản hoặc luộc mẫu** ***Chú thích:* - Có thể dùng loại nước khác nhưng phải đảm bảo để kết quả như nhau.**

###### **4.3.2. Xi măng, nước và thiết bị dùng để chế tạo và thử mẫu được giữ ở nhiệt độ $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ và phải ghi lại nhiệt độ đó trong báo cáo thử nghiệm.**

#### **5. Thử độ dẻo chuẩn**

##### **5.1. Dụng cụ**

Dùng dụng cụ Vicat như hình 1a) và 1b) với kim to như hình 1c). Kim to được làm bằng kim loại không rỉ và có dạng một trụ thẳng, có chiều dài hữu ích là  $50\text{mm} \pm 1\text{mm}$  và đường kính là  $10\text{mm} \pm 0,05\text{mm}$ . Khối lượng toàn phần của phần chuyển động là  $300\text{g} \pm 1\text{g}$ . Chuyển động của nó phải thật thẳng đứng và không chịu ma sát đáng kể, và trục của chúng phải trùng với trục kim to.

Vành khâu Vicat (xem hình 1a) để chứa hồ phải được làm bằng cao su rắn. Vành khâu có dạng hình nón cụt, sâu  $40\text{mm} \pm 0,2\text{mm}$ , đường kính trong phía trên là  $70\text{mm} \pm 5\text{mm}$  và ở đáy là  $80\text{mm} \pm 5\text{mm}$ . Vành khâu phải đủ cứng và phải có một tấm đế phẳng bằng thủy tinh có kích thước lớn hơn vành khâu và dày ít nhất 2,5mm.

**Chú thích:** Vành khâu bằng kim loại hoặc chất dẻo hay vành khâu dạng hình trụ đều có thể sử dụng miễn là phải đảm bảo chiều sâu yêu cầu và kết quả thu được phải giống như khi thử bằng vành khâu cao su cứng hình nón cụt.

## 5.2. Tiến hành thử

### 5.2.1. Trộn hồ xi măng

Cân 500g xi măng, chính xác đến 1g. Cân một lượng nước là 125g rồi đổ vào trong cối trộn (4.2.3) hoặc dùng ống đong có vạch chia hay buret (4.2.2) để đo lượng nước đổ vào cối trộn.

Đổ xi măng vào nước một cách cẩn thận để tránh thất thoát nước hoặc xi măng. Thời gian đổ không ít hơn 5 giây và không nhiều hơn 10 giây. Lấy thời điểm kết thúc đổ xi măng là thời điểm "không", từ đó tính thời gian làm tiếp theo. Khởi động, nguy máy trộn và cho chạy với tốc độ thấp trong 90 giây.

Sau 90 giây, dùng máy trộn khoảng 15 giây để vét gọn hồ ở xung quanh cối vào vùng trộn của máy bằng một dụng cụ vét thích hợp. Khởi động lại máy và cho chạy ở tốc độ thấp thêm 90 giây nữa. Tổng thời gian chạy máy trộn là 3 phút.

**Chú thích:** Mọi phương pháp trộn khác, dù bằng tay hay máy đều có thể được sử dụng miễn là cho cùng kết quả thử như với phương pháp quy định theo tiêu chuẩn này.

### 5.2.2. Đổ vào vành khâu

Đổ ngay hồ vào khâu đã được đặt trên tấm đế phẳng bằng thủy tinh có bôi một lớp dầu. Đổ đầy hơn khâu mà không nén hay rung quá mạnh. Dùng dụng cụ có cạnh thẳng gạt hồ thừa theo kiểu chuyển động ca nhẹ nhàng, sao cho hồ đầy ngang khâu và bề mặt phải phẳng trơn.

### 5.2.3. Thử độ lún

Trước khi thử gắn kim to (hình 1) vào dụng cụ Vicat, hạ kim to cho chạm tấm đế và chỉnh kim chỉ về số "không" trên thang chia vạch. Nhấc kim to lên vị trí chuẩn bị vận hành.

Ngay sau khi gạt phẳng mặt hồ, chuyển khâu và tấm đế sang dụng cụ Vicat tại vị trí đúng tâm dưới kim to. Hạ kim to từ từ cho đến khi nó tiếp xúc với mặt hồ. Giữ ở vị trí này từ 1 giây đến 2 giây để tránh tốc độ ban đầu hoặc gia tốc của bộ phận chuyển động. Sau đó thả nhanh bộ phận chuyển động để kim to lún thẳng đứng vào trung tâm hồ. Thời điểm thả kim to từ thời điểm số "không" là 4 phút.

Đọc số trên thang vạch khi kim to ngừng lún, hoặc đọc tại thời điểm 30 giây sau khi thả kim to, tùy theo việc nào xảy ra sớm hơn. Ghi lại số đọc, trị số đó biểu thị khoảng cách giữa đầu kim to với tấm đế. Đồng thời ghi lại lượng nước của hồ tính theo phần trăm khối lượng xi măng. Lau sạch kim to ngay sau mỗi lần thử lún.

Lặp lại phép thử với hồ có khối lượng nước khác nhau cho tới khi đạt được một khoảng cách giữa kim to với tấm đế là  $6\text{mm} \pm 1\text{mm}$ . Ghi lại hàm lượng nước của hồ này, lấy chính xác đến 0,5% và coi đó là lượng nước cho độ dẻo chuẩn.

## 6. Thử thời gian đông kết

### 6.1. Dụng cụ

- 6.1.1. Dùng phòng hoặc một buồng đủ kích thước và giữ ở nhiệt độ  $27^{\circ}\text{C} + 1^{\circ}\text{C}$  và độ ẩm tương đối không nhỏ hơn 90%.
- 6.1.2. Dùng dụng cụ Vicat để xác định thời gian bắt đầu và kết thúc đông kết. Tháo kim to và lắp vào đó kim nhỏ (hình 1d), kim này làm bằng thép và có hình trụ thẳng so với chiều dài hữu ích  $50\text{mm} \pm 1\text{mm}$  và đường kính  $1,13\text{mm} \pm 0,05\text{mm}$ . Tổng khối lượng của bộ phận chuyển động là  $300\text{g} \pm 1\text{g}$ .

## 6.2. Xác định thời gian bắt đầu đông kết

Trước khi thử cần hiệu chỉnh dụng cụ Vicat đã được gắn kim nhỏ, bằng cách hạ thấp kim nhỏ cho chạm tấm đế và chỉnh kim chỉ về số "không" trên thang vạch. Nâng kim lên tới vị trí sẵn sàng vận hành.

Đổ hồ có độ dẻo chuẩn vào đầy khâu Vicat và gạt bằng mặt khâu theo điều 5.2.1. và 5.2.2.

Đặt khâu đã có hồ và tấm đế vào phòng dưỡng hồ ẩm (xem 6.1), sau thời gian thích hợp chuyển khâu sang dụng cụ Vicat, ở vị trí dưới kim. Hạ kim từ từ cho tới khi chạm vào hồ. Giữ nguyên vị trí này trong vòng 1 giây đến 2 giây để tránh vận tốc ban đầu hoặc gia tốc cưỡng bức của bộ phận chuyển động. Sau đó thả nhanh bộ phận chuyển động và để nó lún sâu vào trong hồ. Đọc thang số khi kim không còn xuyên nữa, hoặc đọc vào lúc sau 30 giây thả kim, tùy theo cách nào xảy ra sớm hơn.

Ghi lại các trị số trên thang số, trị số này biểu thị khoảng cách giữa đầu kim và tấm đế. Đồng thời ghi lại thời gian tính từ điểm "không". Lặp lại phép thử trên cùng một mẫu tại những vị trí cách nhau thích hợp, nghĩa là không nhỏ hơn 10mm kể từ rìa khâu hoặc từ lần trước đến lần sau. Thí nghiệm được lặp lại sau những khoảng thời gian thích hợp, thí dụ cách nhau 10 phút. Giữa các lần thả kim giữ mẫu trong phòng ẩm. Lau sạch kim Vicat ngay sau mỗi lần thả kim. Ghi lại thời gian đo từ điểm "không" khi khoảng cách giữa kim và đế đạt  $4\text{mm} \pm 1\text{mm}$ , và lấy đó làm thời gian bắt đầu đông kết, lấy chính xác đến 5 phút. Độ chính xác có thể được đảm bảo bằng cách giảm khoảng thời gian giữa các lần thả kim gần tới điểm cuối và quan sát các kết quả liên tiếp thấy không biến động quá nhiều.

## 6.3. Xác định thời gian kết thúc đông kết

Lật úp khâu đã sử dụng ở điều 6.2 lên trên tấm đế của nó sao cho việc thử kết thúc đông kết được tiến hành ngay trên mặt của mẫu mà lúc đầu đã tiếp xúc tấm đế.

Lắp kim có gắn sẵn vòng nhỏ (xem hình 1e) để dễ quan sát độ sâu nhỏ khi kim cắm xuống. Áp dụng quá trình mô tả như trong điều 6.2. Khoảng thời gian giữa các lần thả kim có thể được tăng lên, thí dụ là 30 phút.

Ghi lại thời gian đo, chính xác đến 15 phút, từ điểm "không" vào lúc kim chỉ lún 0,5 mm vào mẫu và coi đó là thời gian kết thúc đông kết của xi măng. Đó chính là thời gian mà vòng gắn trên kim, lần đầu tiên không còn ghi dấu trên mẫu. Thời gian này có thể xác định một cách chính xác bằng cách giảm thời gian giữa các lần thử gần đến điểm cuối và quan sát thấy các kết quả thử kế tiếp không biến động quá nhiều.

**Chú thích:** Các máy đo thời gian đông kết tự động có bán sẵn đều có thể được sử dụng miễn là máy đó cho cùng kết quả như khi dùng dụng cụ và quy trình quy định trong tiêu chuẩn này. Nếu dùng máy tự động, không cần thiết phải lật úp mẫu.

## 7. Thử ổn định thể tích

### 7.1. Dụng cụ