

# VẬT LIỆU XÂY DỰNG & CÁC PHƯƠNG PHÁP ỨNG DỤNG TRONG THIẾT KẾ, XÂY DỰNG KIẾN TRÚC

CONSTRUCTION MATERIALS & APPLICATION METHODS  
IN ARCHITECTURAL DESIGN AND CONSTRUCTION

Ths.KTS. Lê Đức Lộc<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Hiện nay, người ta sử dụng xi măng, bê tông là những vật liệu xây dựng phổ biến, được sử dụng rộng rãi trong các công trình xây dựng. Tuy nhiên bê tông và xi măng lại có sự khác nhau về thành phần, trạng thái và ứng dụng. Đây là các loại vật liệu giúp phần nâng cao chất lượng xây dựng các công trình kiến trúc hiện đại. Tiếp tục phần một Tạp chí Xây dựng và Đô thị số 94, phần hai để cập chi tiết hơn về việc sử dụng xi măng, bê tông trong kỹ thuật xây dựng công trình. Đây là các loại vật liệu giúp phần nâng cao chất lượng xây dựng các công trình kiến trúc hiện đại. Chúng ta sẽ cùng nghiên cứu về các phương pháp thí nghiệm đảm bảo chất lượng xây dựng.

**Từ khoá:** Ván khuôn, bê tông, bê tông cốt thép, xi măng, khối cát, xi măng sắt, vữa.

**Abstract:** Currently, cement and concrete, as popular construction materials, are widely used in construction works. However, concrete and cement have different composition, state and application. These are materials that help improve the construction quality of modern architectural works. Continuing with part one of Construction and Urban Magazine No. 94, part two discusses in more detail the use of cement and concrete in construction techniques. These are materials that help improve the construction quality of modern architectural works. The experimental methods are studied to ensure construction quality.

**Keywords:** Formwork, concrete, reinforced concrete, cement, sand block, iron cement, mortar

Nhận bài ngày 05/10/2024, chỉnh sửa ngày 25/10/2024, chấp nhận đăng ngày 10/12/2024.

## 1. Mối nối thi công

Việc đổ khuôn nên được lên kế hoạch sao cho công việc của một thành viên có thể được hoàn thành trước cuối ngày. Nếu bê tông đúc để lâu hơn 2 giờ, nó sẽ đông cứng đến mức không có sự tiếp nối trực tiếp giữa bê tông cũ và bê tông mới. Các khớp có khả năng bị yếu và nên được đặt ở vị trí mà chúng ít ảnh hưởng đến sức mạnh của bộ phận nhất có thể. Các mối nối phải thẳng, dọc hoặc ngang. Khi tiếp tục công việc, bề mặt cũ phải được làm nhám và làm sạch trước khi xử lý bằng hỗn hợp nước và xi măng đặc.

## 2. Ván khuôn

Ván khuôn cung cấp hình dạng và kết cấu bề mặt của thành phần bê tông và hỗ trợ bê tông trong quá trình thiết lập và làm cứng. Dạng đơn giản nhất là đủ cho mặt đường cạnh, tấm sàn, lối đi, v.v.

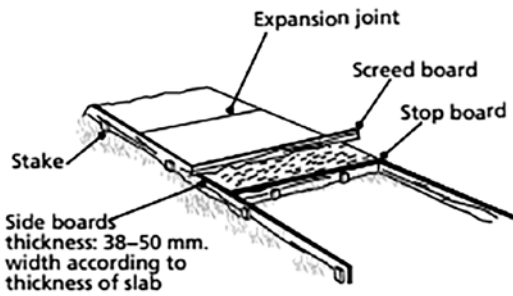
Trong các tấm bê tông lớn, chẳng hạn như sàn nhà, các vết nứt có xu hướng xảy ra sớm trong giai đoạn thiết lập. Trong một tấm bình, nơi độ kín nước là không cần thiết, điều này có thể được kiểm soát bằng cách đổ bê tông theo hình vuông, có mối nối giữa chúng, cho phép bê tông chuyển động nhẹ nhàng mà không gây ra vết nứt trên tấm.

Khoảng cách giữa các khớp không được vượt quá 3 mét. Loại đơn giản nhất được gọi là khớp khô. Bê tông được đổ trực tiếp lên bê tông đã cứng của một hình vuông khác.

Ván khuôn tường phải được chống đỡ chắc chắn vì Khi bê tông ướt sẽ tạo áp lực rất lớn lên bảng phụ. Chiều cao càng lớn thì áp lực càng lớn. Tường bê tông thường không mỏng hơn 10cm hoặc 15cm trong trường hợp bê tông cốt thép.

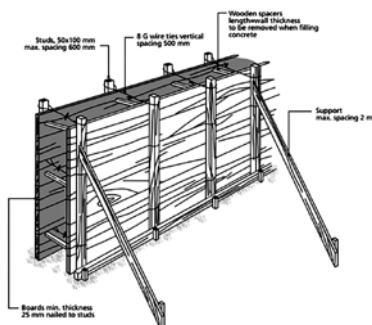
Nếu cao hơn 1m thì không nhỏ hơn dày 20cm, để có thể đảm bảo chặt bê tông đúng cách với một sự giả mạo. Các mối nối của ván khuôn phải đủ kín để tránh thất thoát nước và xi măng.

<sup>1</sup> Bộ môn Quy hoạch Đô thị - Khoa Quy hoạch Đô thị và Nông thôn - Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội  
Email: locktsp@gmail.com



Hình 1. Loại ván khuôn đơn giản cho tấm bê tông

Nếu muốn nhìn thấy bề mặt của bức tường hoàn thiện và không cần xử lý thêm, có thể sử dụng các tấm có lưới và rãnh được bào ở bên trong để mang lại bề mặt nhẵn và hấp dẫn. Ngoài ra, có thể sử dụng tấm gỗ dán 12 mm. Kích thước và khoảng cách của đỉnh tán và dây buộc được thể hiện trong Hình 1. Khoảng cách thích hợp và việc lắp đặt các thanh giằng là rất quan trọng để ngăn chặn sự biến dạng hoặc hư hỏng hoàn toàn của ván khuôn.



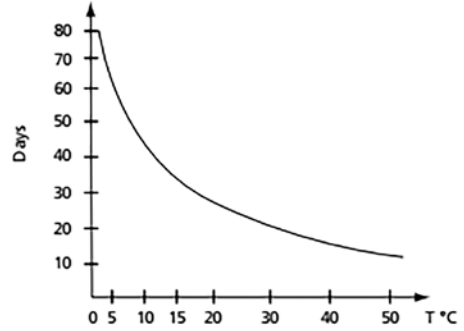
Hình 2. Kích thước và khoảng cách các đỉnh và giằng trong ván khuôn cho tường

**3. Bê tông đang được xử lý**

Bê tông sẽ đông kết sau 3 ngày, nhưng phản ứng hóa học giữa nước và xi măng tiếp tục lâu hơn nữa. Nếu như nước biến mất do bay hơi, hóa chất phản ứng sẽ dừng lại. Do đó, điều rất quan trọng là phải giữ bê tông ướt (ẩm) ít nhất 7 ngày.

Khô sớm cũng có thể dẫn đến nứt do co rút gây ra. Trong quá trình đóng rắn, cường độ và khả năng chống thấm tăng lên và bề mặt cứng lại mài mòn. Việc tưới nước cho bê tông nên bắt đầu ngay khi bề mặt đủ cứng để tránh bị hư hại, nhưng không muộn hơn hơn 10-12 giờ sau khi đúc. Phủ lên bê tông bằng bao tải, cỏ, bao bố, một lớp cát hoặc polythene sẽ giúp giữ độ ẩm và bảo vệ bề mặt khỏi bị khô gió. Điều này đặc biệt quan trọng ở vùng khí hậu nhiệt đới.

Nhiệt độ cũng là một yếu tố quan trọng trong quá trình bảo dưỡng. Đối với nhiệt độ trên 0°C và dưới 40°C, cường độ phát triển là một hàm của nhiệt độ và thời gian. Tại nhiệt độ trên 40°C, độ cứng có thể nhanh hơn mong muốn và dẫn đến cường độ thấp hơn. Hình 3 thể hiện thời gian đóng rắn gần đúng cần thiết để đạt được cường độ nén đặc trưng ở các nhiệt độ bảo dưỡng khác nhau cho hỗn hợp bê tông sử dụng xi măng Portland thông thường.



Hình 3. Thời gian bảo dưỡng bê tông

**4. Hoàn thiện trên bê tông**

Bề mặt bê tông mới đổ không được phép làm việc cho đến khi đã đông kết xong. Loại hoàn thiện phải tương thích với mục đích sử dụng. Trong trường hợp sàn nhà, cần có bề mặt chống trượt cho con người và động vật.

Hoàn thiện bằng đầm: Máy đầm để lại một bề mặt thô, gợn sóng khi nó được sử dụng để đầm bê tông.

Hoàn thiện bằng phương pháp giả mạo: Có thể tạo ra gợn sóng ít rõ rệt hơn bằng cách di chuyển phần giả mạo hơi nghiêng ở đầu đuôi của nó trên bề mặt.

Hoàn thiện bằng chổi: Một cây chổi có độ cứng vừa phải được vẽ trên bề mặt mới được đầm để tạo ra một kết cấu khá thô.

Hoàn thiện bằng gỗ nổi: Để có kết cấu cát mịn, bê tông có thể được làm nổi bằng gỗ sau khi đầm. Phao được sử dụng theo chuyển động quét hình bán nguyệt, mép trước hơi nâng lên; điều này làm phẳng các gợn sóng và tạo ra một bề mặt có kết cấu mịn, dạng hạt, một lớp hoàn thiện thường được sử dụng cho sàn trong chuồng nuôi động vật.

Hoàn thiện bằng bay thép: Trát thép sau gỗ nổi cho bề mặt mịn hơn rất tốt phẩm chất mặt. Tuy nhiên, nó có thể trơn trượt trong điều kiện ẩm ướt.

Có thể sử dụng các bề mặt có cốt liệu lộ ra ngoài dùng cho mục đích trang trí nhưng cũng có thể tạo cảm giác thô ráp, bề mặt bên trên tấm ngang. Bề mặt này có thể thu được bằng cách loại bỏ xi măng và cát bằng cách phun nước trên bê tông mới, hoặc bằng cách định vị cốt liệu bằng tay trong bê tông chưa đông cứng.

**5. Bê tông cốt thép**

Bê tông chịu nén tốt nhưng tương đối yếu trong tình trạng căng thẳng. Mặt dưới của dầm chịu tải, chẳng hạn như cây đinh trên cửa, đang căng thẳng.



Hình 4. Ứng suất trong một lanh tô bê tông

Bê tông chịu tải trọng kéo phải được gia cố bằng thanh thép hoặc lưới. Số tiền và loại cốt thép phải được tính toán cẩn thận hoặc cách khác, một thiết kế tiêu chuẩn thu được từ một nhà cung cấp đáng tin cậy nên tuân theo nguồn mà không đi chệch khỏi mục tiêu thiết kế.

Các yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến bê tông cốt thép:

\* Các thanh thép cần được làm sạch rỉ sét và bụi bẩn trước khi chúng được đặt.

\* Để có được độ bám dính tốt giữa bê tông và các thanh thép, các thanh nên chống chéo ở nơi chúng tham gia ít nhất 40 lần đường kính. Khi sử dụng các thanh trơn, các đầu của các thanh phải được nối.

\* Các thanh cốt thép phải được buộc chặt với nhau tốt và được hỗ trợ để họ không di chuyển khi bê tông được đổ và đầm chặt.

\* Các thanh thép phải nằm trong vùng chịu kéo và phủ bê tông dày gấp 3 lần đường kính hoặc ít nhất là 25mm để bảo vệ chúng khỏi nước và không khí, gây ra rỉ sét.

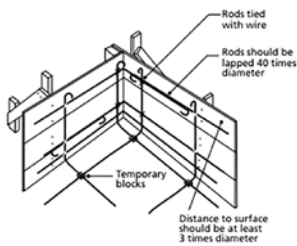
\* Bê tông phải được đầm chặt xung quanh.

\* Bê tông tối thiểu phải có tiêu chuẩn C20 hoặc 1:2:4 trộn và có kích thước tổng hợp tối đa là 20mm.

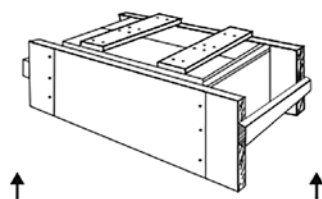
Sàn bê tông đôi khi được gia cố bằng lưới thép hàn hoặc dây gà, đặt 25 mm bên dưới bề mặt trên của bê tông, để hạn chế kích thước của bất kỳ vết nứt nào. Tuy nhiên, việc phân phối tải như vậy việc gia cố chỉ cần thiết khi tải trọng nặng, lớp đất bên dưới không chắc chắn, hoặc khi vết nứt phải được giảm thiểu, như trong bể chứa nước.

**6. Khối bê tông, khối cát và xi măng**

Xây dựng bằng khối bê tông sẽ nhanh hơn so với xây dựng bằng gạch và sử dụng khối bê tông làm giảm lượng vữa (yêu cầu bằng một nửa hoặc nhiều hơn). Nếu sử dụng phương pháp lót mặt cạnh, trong đó vữa chỉ được đặt dọc theo các cạnh của các khối, việc tiêu thụ vữa giảm thêm 50% nữa. Tuy nhiên, tổng lượng xi măng cần thiết cho các khối và vữa lớn hơn nhiều so với lượng vữa cần cho một bức tường gạch.



Hình 5. Đặt thanh cốt thép



Hình 6. Khuôn gỗ cho khối bê tông đặc

Khối bê tông thường được làm bằng bê tông 1:3:6 với kích thước cốt liệu tối đa là 10mm hoặc hỗn hợp xi măng cát với tỷ lệ 1:7, 1:8 hoặc 1:9. Nếu đúng cách được xử lý, các hỗn hợp này tạo ra các khối bê tông có cường độ nén cao hơn nhiều so với yêu cầu trong tòa nhà một tầng. Các khối có thể rắn, di động hoặc rỗng. Khối tế bào có khoang ở một đầu đóng lại, trong khi ở khối rỗng các khoang đi qua.

Cốt liệu nhẹ, chẳng hạn như đá bọt bị nứt, đôi khi được sử dụng. Các khối được tạo thành một số kích thước phối hợp,

kích thước thực tế nhỏ hơn khoảng 10mm để cho phép độ dày của vữa.

**6.1. Sản xuất khối**

Các khối có thể được tạo bằng cách tạo khối đơn giản máy được dẫn động bằng động cơ hoặc vận hành bằng tay. Chúng cũng có thể được làm bằng khuôn gỗ đơn giản trên một nền tảng hoặc sàn nhà. Khuôn có thể được lót bằng thép tấm, để tránh hư hỏng trong quá trình xáo trộn và để giảm mặc trên khuôn. Khuôn thép thường được sử dụng trong sản xuất quy mô lớn. Khuôn gỗ ban đầu được bôi dầu qua đêm và không cần phải bôi dầu mỗi lần điển. Chỉ cần lau sạch bằng vải là đủ. Các bê tông có độ cứng hoặc dẻo được đổ vào khuôn thành từng lớp và mỗi lớp được nén chặt bằng một máy đầm 3kg.

Khuôn ở Hình 5 có nắp được làm sao cho có thể đi qua phần còn lại của khuôn. Hơi các mặt côn có thể được loại bỏ bằng cách nâng tay cầm lên, trong khi giữ nắp bằng một chân.

Khuôn minh họa ở Hình 6 có tấm thép cắt theo hình khối, dùng làm nắp và được giữ lại khi các mảnh tạo rỗng được rút ra. Sau đó, các bu lông được nối lỏng và các cạnh của khuôn được được loại bỏ bằng một chuyển động nhanh chóng. Tất cả các bộ phận của khuôn nên thon gọn một chút để có thể loại bỏ chúng dễ dàng từ khối.

**6.2. Khối trang trí và thông gió**

Khối bê tông trang trí hoặc xi măng cát phục vụ một số mục đích:

- Cung cấp ánh sáng và an ninh mà không cần cài đặt; cửa sổ hoặc cửa chớp;
- Để cung cấp thông gió thường xuyên;
- Mang lại vẻ ngoài hấp dẫn.

Ngoài ra, một số được thiết kế để tránh mưa, trong khi những thứ khác bao gồm chống muối. Trong khi các khối có hình dạng đơn giản có thể được tạo thành khuôn gỗ bằng cách chèn các miếng gỗ để có được hình dạng mong muốn, thiết kế phức tạp hơn thường yêu cầu một khuôn thép được chế tạo chuyên nghiệp.

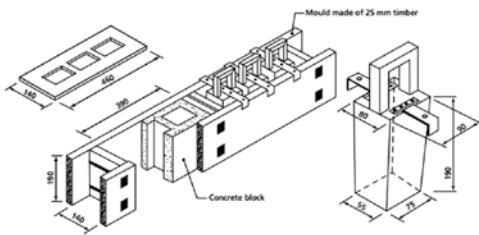
**7. Vữa**

Có nhiều loại vữa, mỗi loại thích hợp cho ứng dụng cụ thể và chi phí khác nhau. Hầu hết những loại vữa này bao gồm cát làm thành phần. Trong tất cả trường hợp, cát phải sạch, không chứa chất hữu cơ. được phân loại (nhiều kích cỡ) và không quá 3mm bùn trong thử nghiệm lắng đọng. Trong hầu hết các trường hợp, kích thước hạt không được vượt quá 3mm, vì điều này sẽ làm cho vữa 'khắc nghiệt' và khó làm việc.

Vữa vôi thường được trộn bằng 1 phần vôi để 3 phần cát. Có hai loại vôi. Thủy lực vôi cứng lại nhanh chóng và nên được sử dụng trong vòng một giờ. Nó phù hợp cho cả trên và dưới mặt đất các ứng dụng. Vôi không thủy lực cần không khí để đông cứng, và chỉ có thể được sử dụng trên mặt đất. Nếu nó được làm mịn khi đứng, một đồng vữa vôi loại này có thể được lưu trữ trong vài ngày.

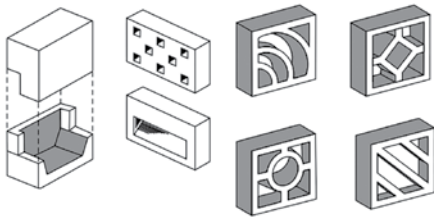
Vữa xi măng bền hơn và chống thấm tốt hơn vữa vôi, nhưng rất khó thi công vì nó không phải là "béo" hay nhựa và rơi ra khỏi khối hoặc gạch trong quá trình đặt. Ngoài ra, vữa xi

măng đất hơn các loại khác. Do đó, nó là chỉ được sử dụng trong một số ứng dụng, chẳng hạn như tấm chống ẩm khóa học hoặc ở một số khu vực hạn chế, nơi có tải nặng hy vọng. Thường yêu cầu hỗn hợp 1:3 sử dụng cát mịn để đạt được độ dẻo thích hợp.



Hình 7. Khuôn cho khối bê tông rỗng hoặc di động

Vữa Compo được làm bằng xi măng, vôi và cát. Ở một số địa phương, hỗn hợp xi măng-vôi tỷ lệ 50:50 được bán dưới dạng vữa xi măng. Việc bổ sung vôi làm giảm chi phí và cải thiện khả năng làm việc. A 1:2:9, xi măng-vôi-cát hỗn hợp phù hợp cho các mục đích chung, trong khi tỷ lệ 1:1:6 thì tốt hơn cho các bề mặt lộ thiên và tỷ lệ 1:3:12 có thể được sử dụng cho nội thất những bức tường hoặc những bức tường đá, nơi mà độ dẻo bổ sung sẽ hữu ích.



Hình 8. Khối bê tông thông gió và trang trí

Vữa cũng có thể được chế tạo bằng pozzolana, bitum, cát giã hoặc đất. Vữa vôi-pozzolana-cát tỷ lệ 1:2:9 là gần tương đương với vữa xi măng-cát tỷ lệ 1:6. Adobe và các khối đất ổn định thường được đặt trong vữa có thành phần tương tự như các khối.

Bảng 1 và 2 cung cấp thông tin về vật liệu cần thiết cho một mét khối vữa khác nhau, và lượng vữa trên một mét vuông, trong một số trường hợp các đơn vị xây dựng. Bắt đầu bằng vữa xi măng, cường độ giảm dần với từng loại, mặc dù khả năng đáp ứng chuyển động tăng lên.

Bảng 1. Vật liệu cần thiết cho mỗi mét khối vữa

Kiểu	Túi xi măng	Vôi xanh	Cát
Vữa xi măng 1:5	6.0	-	1.1
Vữa compo 1:1:6	5.0	100.0	1.1
Vữa compo 1:2:9	3.3	13.5	1.1
Vữa compo 1:8	3.7	-	1.1
Vữa compo 1:3:12	2.5	150.0	1.1
Vữa vôi 1:3	-	200.0	1.1

Bảng 2. Vữa cần thiết cho các loại tường

Loại tường	Số lượng cần thiết cho mỗi mét vuông tường
Tường gạch 11,5 cm	0,25 m <sup>3</sup>
Tường gạch 22,2 cm	0,51 m <sup>3</sup>
Tường gạch xi măng cát 10 cm	0,008 m <sup>3</sup>
Tường gạch xi măng cát 15 cm	0,011 m <sup>3</sup>
Tường gạch xi măng cát 20 cm	0,015 m <sup>3</sup>

**7.1. Vữa hoàn thiện**

Điều này đôi khi được sử dụng trên sàn nhà và các bề mặt khác để tạo ra một bề mặt mịn màng hoặc như một lớp phủ cực kỳ cứng cho tăng khả năng chống mài mòn. Trong khi lớp phủ trên cùng như vậy là dễ bị nứt, hiếm khi tăng độ bền và khó thi công mà không gây lỏng lẻo, yếu chi tiết.

Sàn bê tông thường có thể được đúc để hoàn thiện cấp độ trực tiếp, và được cung cấp một cách đủ trơn tru và bề mặt cứng không có lớp phủ trên cùng. Đối với lớp phủ, hỗn hợp gồm 1 phần xi măng và 2-4 phần cát được sử dụng. Lớp phủ được phủ dày 1-2 cm lớp bằng bay thép. Trước khi thi công, bề mặt của tấm bê tông bên dưới cần được làm sạch và được làm ẩm.

**7.2. Trát vữa và vữa lót**

Thuật ngữ "Trát vữa" thường được áp dụng cho nội thất tường và trần nhà để tạo sự liền mạch, hợp vệ sinh và thường bề mặt nhẵn, thường trên nền không bằng phẳng. Lớp trát ngoài cùng thường được gọi là "Vữa lót bên ngoài". Trát xi măng có thể sử dụng được trên hầu hết các loại tường, nhưng nó không bám dính tốt vào các bức tường chắn đất, vì co lại và phồng lên có xu hướng làm nứt lớp thạch cao. Các tỷ lệ trộn là 1 phần xi măng và 5 phần cát, nếu thạch cao quá cứng, có thể thêm 0,5-1 phần vôi. Các tường đầu tiên được làm ẩm và sau đó trát vữa trong hai lớp, mỗi lớp khoảng 5 mm, cho phép ít nhất 24 giờ giữa các lớp. Không nên trát xi măng dán lên tường khi tiếp xúc với ánh nắng mặt trời.

(Còn tiếp kỳ sau)

**Tài liệu tham khảo:**

- Lindley, J.A. & Whitaker, J.H. 1996. Agricultural buildings and structures. Revised edition. American Society of Agricultural Engineers (ASAE).
- Lippsmeier, G. 1969. Tropenbau – building in the Tropics. Munich, Callwey Verlag.
- Lundborg, N. 1976. To choose timber for building. Dar-es-Salaam, National Housing and Building Research Unit.
- Lunt, M.G. 1980. Stabilized soil blocks for building. Overseas Building Notes No. 184. Watford, Building Research Establishment, Overseas Division.
- McKay, W.B. 1975. Carpentry. London, Longman Group Ltd.
- National Academy of Science. 1973. Ferro-cement: applications in developing countries. Washington, D.C.
- National Vocational Training Institute, Accra. Rural building: 1. Reference book, 2. Basic knowledge, 3. Construction.
- Drawing book. Maastricht, Stichting Kongretatie F.I.C.
- Palmeira, E.M., Tatsuoka, F., Bathurst, R.J., Stevenson, P.E. & Zornberg, J.G. 2008. Advances in Geosynthetic Materials and Applications for Soil Reinforcement and Environmental Protection Works. Electronic Journal of Geotechnical Engineering, Vol. 13, Special Issue State of the Art in Geotechnical Engineering, December, pp. 1-38.