

Phần 2

THI CÔNG PHẦN KẾT CẤU CÁC CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

Chương 7

CÔNG TÁC XÂY GẠCH ĐÁ

Mục tiêu:

Trang bị những kiến thức cơ bản về vật liệu xây và kỹ thuật thi công xây gạch, đá trong các công trình xây dựng. Trên cơ sở đó dựa vào quy phạm có thể giám sát, kiểm tra và nghiệm thu chất lượng khối xây gạch đá.

Nội dung tóm tắt:

Giới thiệu các loại vật liệu, giàn giáo dùng trong công tác xây gạch đá.

Các nguyên tắc xây, yêu cầu kỹ thuật đối với khối xây và cách xếp gạch trong khối xây.

Kỹ thuật xây gạch đá một số bộ phận chủ yếu của công trình.

I. VẬT LIỆU DÙNG TRONG CÔNG TÁC XÂY

1. Lịch sử

- Cấu trúc công trình nề ngày nay được thực hiện từ gạch nung và gạch block (cả hai được gọi là gạch xây) và từ đá. Các cấu trúc nề có từ trước khi có sử viết.

- Các cấu trúc xưa nhất là các nơi trú ẩn làm bằng đá tự nhiên ngoài bãi không đều gọt, chống tăng nọ lên tầng kia, không có vữa hoặc các vật liệu khác tại chỗ giáp mối. Nơi nào không có sẵn đá, người ta dùng đất hay bùn khô cho mục đích này.

- Sau này người ta trộn đất sét, phù sa và nước để làm những viên gạch bằng tay. Khoảng cách giữa các viên gạch này đôi khi được trám bùn để ngăn gió, mưa và cũng làm cho việc xây các bức tường phải bằng phẳng với các viên gạch không đều nhau được dễ dàng.

- Sau này người ta khám phá rằng các viên gạch bằng đất sét đặt trong hay gần bếp lửa trở nên cứng hơn và chịu thời tiết khá hơn. Người La Mã dùng sự hiểu biết này để xây các lò nung sản xuất ngói đất sét nung và cuối cùng là gạch đất sét nung.

- Khoảng 4000 năm trước Công nguyên, người vùng Lưỡng Hà Địa đã xây các ngôi nhà bằng đá và bằng các gạch phơi khô. Sau đó 1000 năm người Ai Cập đã bắt đầu xây các đền và các kim tự tháp bằng đá đều. Với các dụng cụ bằng đồng người ta đã cắt các phiến đá một cách cẩn thận để tất cả các viên đều khớp nhau.

- Khi người ta có thể làm được các dụng cụ cắt đá bằng sắt, nghệ thuật xây đá đã phát triển lên một bậc. Người Hy Lạp đã cải thiện quy trình để làm ra những chi tiết tinh xảo trong tượng đá. Lần đầu tiên người La Mã đã có thể xây những ngôi nhà khẩu độ lớn. Họ là người đầu tiên xây các nhịp cuốn đủ to để đỡ các cây cầu và các toà nhà lớn.

- Việc xây dựng các công trình bằng gạch và đá mà không có vật liệu đệm thay đổi khi người vùng Etrusque (cổ Italy) đã phát triển được một loại vữa bằng vôi có thể được sử dụng để trám các khoảng hở giữa các viên gạch. Sau này người La Mã đã khám phá ra cách làm một loại xi măng có tính thuỷ lực (nghĩa là “sẽ rắn lại ở trong nước”) bằng việc đốt và nghiền một loại đá núi lửa. Việc này đưa đến có những công trình xây bằng gạch và đá vững hơn và kín nước hơn.

- Gạch phơi nắng một thời được người xưa sử dụng đại trà đã bắt đầu biến mất sau khi người La Mã phát minh ra lò nung.

- Cuối thế kỷ XVIII cuộc cách mạng công nghiệp đã tiến vào kỷ nguyên hiện đại, máy móc đã bắt đầu thay thế công việc tay chân để khai thác, cắt đá

và dập khuôn các gạch nung. Hình dạng và kích thước các viên đá xây đã trở nên đều hơn. Gạch cũng đều hơn về mẫu, độ bền và kích thước. Gạch block làm bằng xi măng và nhiều loại cát sỏi đã xuất hiện sau khi người ta phát triển được xi măng Portland vào cuối thế kỷ XVIII và đầu thế kỷ XIX. Gạch block rẻ và nhẹ hơn đá và lớn hơn gạch nung làm giảm thời gian xây. Gạch block cũng linh hoạt hơn bê tông vì người ta có thể dễ dàng xây với khối lượng nhỏ mà không cần làm khuôn.

- Cho đến khi người ta phát hiện được lý thuyết đàn hồi về sự đàn hồi vào cuối thế kỷ XIX, công tác xây dựng bằng gạch và đá đều chỉ dựa trên kinh nghiệm. Sau đó các cấu trúc nề đã có thể được xây với thiết kế hợp lý trên cơ sở tính toán sức chịu tải.

- Cho đến cuối thế kỷ XIX, gạch và đá là những vật liệu hàng đầu để xây dựng nhà cửa, các cầu và cầu cạn trên toàn thế giới. Việc xây dựng những nhịp cuốn lớn bằng gạch và đá đã đạt đến đỉnh điểm vào cuối thế kỷ XX, sau đó gạch và đá được thay thế bằng bê tông cốt thép.

2. Gạch đá

2.1. Gạch nung

Là một loại đá nhân tạo được sản xuất bằng cách nhào kĩ đất sét (hoặc một số phụ gia khác) tạo nên khuôn rồi để khô, sau đó cho vào nung ở nhiệt độ cao mà thành. Gạch đất sét nung được chia ra làm hai loại là gạch đặc và gạch rỗng

2.1.1. Gạch đặc

Là gạch chịu lực sản xuất bằng máy hoặc thủ công thường gọi là gạch chỉ, kích thước thường là 60x105x220. Được phân loại theo phẩm chất như sau.

- Loại A: gạch chín già, đảm bảo hình dạng kích thước, mẫu sẫm không bị nứt nẻ cong vênh. Có cường độ chịu lực cao trên 75kg/cm².

- Loại B: gạch chín, đảm bảo hình dạng kích thước, mẫu hơi nhạt, có thể bị nứt nẻ nhẹ. Không bị cong vênh. Có cường độ chịu lực trên 50kg/cm².

- Loại C: gạch chín quá già, từng phần bị hoá sành, đảm bảo hình dạng kích thước, mẫu sẫm hoặc chai sành, có thể bị nứt mẻ, cong vênh. Có cường độ chịu nén cao.

Thông thường đối với tường chịu lực phải sử dụng gạch loại A. Đối với

tường ngăn, xây nơi khô ráo, bên trong có thể dùng gạch loại B. Gạch loại C, thường dùng để xây móng, nhất là nơi ngập nước.

2.1.2. Gạch rỗng

Thường là loại 2 lỗ, bốn lỗ, hoặc sáu lỗ dọc, cũng có khi có gạch rỗng đứng. Nói chung gạch lỗ thường dùng để xây tường ngăn, không chịu lực, cách nhiệt và cách âm tốt. Đối với loại lỗ dọc khi xây một phần vữa được nhồi vào giữa các lỗ dọc. Đối với loại lỗ đứng, khi xây phải đổ vữa lấp đầy lỗ.

2.2. Đá thiên nhiên

Đá thiên nhiên là những khối bao gồm một hay nhiều loại khoáng vật khác nhau. Khoáng vật là những vật thể đồng chất về thành phần hoá học, cấu trúc và tính chất vật lí.

Vật liệu đá thiên nhiên được sản xuất từ đá thiên nhiên là những tấm phiến nham thạch đã gia công bằng tay hoặc bằng máy (như đập vỡ, cưa xẻ, mài...) hoặc không gia công mà trực tiếp xây dựng các công trình.

Trong công tác xây đá được chia ra làm 3 loại:

- *Đá tảng*: những tảng đá vừa tầm vận chuyển của người được khai thác từ mỏ đá chưa gia công, thường dùng để xây móng kê đá, tường chắn, có cường độ chịu lực cao nhưng nhiều lỗ rỗng nên tốn vữa và kỹ thuật xây phức tạp.

- *Đá thửa*: là đá được gia công sơ bộ có một hoặc hai mặt tương đối phẳng, thường dùng để xây tường, có sức chịu lực cao.

- *Đá dẽo*: là những tảng đá lớn, được gia công cẩn thận. Bề mặt tương đối đều và phẳng, được cắt gọt thành từng viên, từng khối đều đặn. Thường dùng để xây những công trình đặc biệt. Có khả năng chịu lực tốt. Khả năng chịu phong hoá cao, nhưng gia công khó, tốn nhiều lao động. Khi xây dựng phải cầu lấp từng tấm, từng viên rất khó khăn và vất vả.

3. Vữa xây

3.1. Phân loại

Dựa vào loại cốt liệu (trọng lượng, thể tích) gồm có:

- Vữa nặng ($\gamma_o = 1800 - 2200 \text{kg/m}^3$).
- Vữa nhẹ ($\gamma_o \leq 1500 \text{kg/m}^3$).

Theo tính chất kết dính gồm có: vữa xi măng, vữa vôi, vữa thạch cao, vữa

tam hợp (xi măng + vôi + cát), vữa đất sét, vữa kết hợp xi măng và sét...

Theo mục đích sử dụng:

- Vữa xây để xây các kết cấu bằng gạch đá.
- Vữa trát để trát ngoài, trong của công trình.
- Vữa đặc biệt: vữa chống thấm, vữa cách âm, cách nhiệt...

3.2. Yêu cầu cơ bản đối với vữa xây

- + Cường độ chịu nén (mác vữa) phải đảm yêu cầu của thiết kế.
- + Cấp phối yêu cầu phải chính xác.
- + Sai số cho phép khi cân đo lường so với cấp phối là:
 - 1% đối với xi măng và nước.
 - 5% đối với cát.
- + Phải đảm bảo độ dẻo quy định.
- + Phải đảm bảo độ đồng đều theo thành phần, màu sắc khi trộn xong.
- + Phải đảm bảo tính giữ nước cao của vữa.

3.3. Xác định thành phần vật liệu khi trộn vữa

Tính lượng chất kết dính khi biết mác vữa và mác chất kết dính theo công thức:

$$Q_x = \frac{R_v}{KR_x} 1.000 \text{ (kg)}$$

Trong đó: Q_x - Lượng chất kết dính cho $1m^3$ cát (kg).

R_v - Mác vữa (kg/cm^2).

R_x - Mác chất kết dính (kg/cm^2).

K - Hệ số phụ thuộc chất lượng cát (cát vàng: $K = 0,7$; cát đen: $0,55 - 0,6$).

Lượng chất kết dính tính theo công thức trên là tính với cát ở trạng thái đồ đồng khi độ ẩm tự nhiên từ 1 - 3%; cát đáp ứng được yêu cầu tiêu chuẩn.

Khi dùng cát khô, lượng chất kết dính sẽ tăng lên 5%. Khi độ ẩm của cát lớn hơn 3% thì giảm xuống 10%.

Lượng phụ gia dẻo vô cơ (hồ vôi, hồ sét) xác định theo công thức:

$$V = 170(1 - 0,002Q) \text{ (lít)}$$

Trong đó: V - lượng hồ vôi hay hồ sét trong 1m^3 cát.

Q - Lượng chất kết dính cho 1m^3 cát khô.

Khi dùng vật liệu gạch đá có tính hút nước cao trong mùa hanh khô thì lượng hồ vôi có thể tăng tới 1,5 lần để nâng cao khả năng giữ ẩm của vữa.

Đối với vữa xi măng - vôi hoặc vữa xi măng - sét, lượng nước trong 1m^3 cát được tính theo công thức gần đúng:

$$N = 0,65(Q_x + Q_v) \text{ (lít)}$$

$$Q_v = 1,4V$$

Trong đó: N - lượng nước trong 1m^3

Q_x, Q_v - lượng chất kết dính và phụ gia dẻo trong 1m^3 cát (kg).

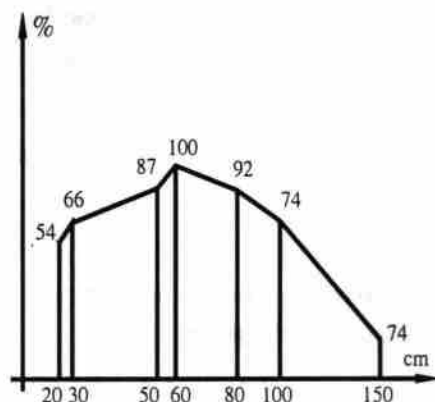
Để tăng độ dẻo của vữa ta thường pha thêm chất dẻo trong hữu cơ dung dịch 5% xà phòng, và bằng (0,07 - 0,15)% khối lượng cát.

II. GIÀN GIÁO XÂY

1. Yêu cầu chung đối với giàn giáo

Khi bắt đầu xây, người thợ thường ngồi hoặc đứng trên nền (hoặc sàn) để xây. Nhưng khi đến một độ cao nhất định, người thợ cần phải có giàn giáo để đứng. Vì ở độ cao này, việc thao tác gặp quá nhiều khó khăn, năng suất thấp, khó đảm bảo chất lượng và kỹ thuật của khối xây.

Ở mỗi độ cao khác nhau thì năng suất lao động của người thợ xây cũng khác nhau. Năng suất lao động của người thợ xây đạt cao nhất ở độ cao 60 - 70cm so với mặt sàn công tác (xem biểu đồ hình 7-1).



Hình 7-1: Biểu đồ tương quan giữa chiều cao đợt xây và năng suất xây.

Đối với chiều cao 20cm so với mặt sàn thì năng suất đạt khoảng 54% so với mức cao nhất. Khi người thợ xây với tay để đặt những lớp gạch ở chiều cao 1,5m thì năng suất chỉ còn 17%, nghĩa là năng suất lao động của người thợ phụ thuộc phần lớn vào vị trí và chiều cao của các đợt xây.

Để đảm bảo có sản công tác tốt thì khi xây lên cao, người ta cần phải bắc giáo để làm sàn công tác. Một bức tường xây có chiều cao trung bình từ 3 - 3,6m như vậy muốn đạt được năng suất cao người ta thường phải chia làm 3 đợt công tác:

- Đợt thứ nhất từ mặt sàn đến 1 - 1,2m.
- Đợt thứ hai từ cao độ 2,0 - 2,4m.
- Đợt thứ ba xây hết chiều cao bức tường (chiều cao tầng nhà).

Trong khi tính toán giáo xây cần phải tính đến trọng lượng riêng của giáo và tải trọng động: không nhỏ hơn 200kg/m².

Trọng lượng của vật liệu trên giàn giáo phụ thuộc vào việc tổ chức thi công và nhất là phụ thuộc vào lượng vật liệu lúc tập trung cao nhất.

Như vậy, tùy điều kiện cụ thể phải tính toán sao cho giáo xây chịu được tải trọng và đảm bảo an toàn khi xây.

2. Các loại giàn giáo xây

2.1. Giáo trong

Giáo trong là các loại giáo có trọng lượng bản thân nhẹ, dễ tháo lắp, có thể di chuyển dễ dàng từ vị trí này đến vị trí khác, từ tầng này đến tầng khác trong một công trình. Giáo trong thường để xây trát một mảng tường nhỏ có chiều cao bằng tầng nhà, ví dụ như giáo ngựa, giáo thép (giáo chữ A). Giáo ngựa làm bằng gỗ, dùng để xây, hoàn thiện những kết cấu công trình cao từ 2 - 4m. Giáo ngựa hoặc giáo thép đặt cách nhau 1,5 - 2m, người ta dùng ván dầy 4cm có chiều rộng từ 20 - 40cm bắc lên giáo làm sàn công tác (tuỳ theo tải trọng mà quyết định khoảng cách giáo và chiều dầy ván sàn).

2.2. Giáo ngoài

Dùng để xây và hoàn thiện mặt ngoài công trình. Nó được làm bằng tre, luồng, gỗ cây, gỗ xẻ hoặc bằng thép ống, nếu làm giáo treo thì phải dùng bằng thép tròn.

Khi bắc giáo kép thì phải dùng hai hàng cột đứng: hàng cột trong cách tường khoảng 40cm. Hai hàng cột cách nhau 1,2m. Tuỳ theo chất lượng vật liệu mà xác định khoảng cách các cột theo hàng dọc, thường là lấy 1,5m và chôn sâu xuống đất 40 - 50cm.

Theo chiều cao cứ cách 1,2m lại buộc một thanh ngang để đỡ sàn công tác, thanh ngang này thường luồn qua lỗ giáo để sẵn trên tường và chèn chặt để cho giáo đỡ xô ngang. Để đảm bảo cho hệ thống giáo ổn định cần phải buộc một số cây giằng dọc, giằng ngang hoặc giằng chéo từ cột nọ sang cột kia và phải có cây chống chéo tỳ xuống nền đất. Phía cột ngoài buộc hai hàng cây làm lan can để người lao động khỏi bị ngã ra ngoài khi làm việc hoặc đi lại. Sàn công tác thường được làm bằng gỗ ván dầy 4cm.

Hiện nay người ta sử dụng nhiều ống thép làm giàn giáo ngoài.

Giàn giáo làm bằng ống thép có lợi:

- Sử dụng lâu dài.
- Tháo lắp nhanh.
- Bền vững và chịu tải lớn.
- Tiết kiệm được tre gỗ.

Ống thép có hai dạng:

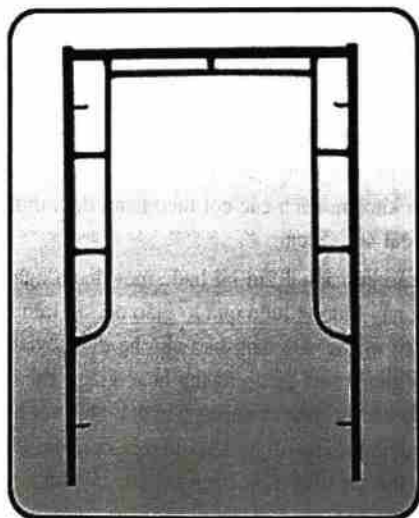
- Dạng đơn chiếc gồm những ống thép tròn có $\phi = 40\text{mm}$, khi bắc giáo các ống được liên kết với nhau bằng một mảng sông và khoá (dạng bản lề).

- Dạng thành mảng định hình (ví dụ như giáo Tiếp, Bungari, Minh Khai) (xem hình 7-2).

Sàn công tác cho dạng đơn chiếc có thể gác bằng gỗ ván hoặc sàn định hình bằng thép.

Loại sàn cho mảng định hình là các mảng sàn bằng thép có móc để móc vào thanh ngang của giàn giáo.

Khi bắc giáo cần phải sơ bộ làm phẳng nền và liên kết hệ giáo với tường bằng cách nối vào các tầng đỡ chống đứng ở cửa sổ hoặc qua lỗ giáo có giằng bên trong tường.



Hình 7-2: Giàn giáo.

Với loại giàn giáo này người ta có thể lắp ròng rọc đơn giản để vận chuyển vật liệu lên cao.

Muốn leo từ sàn dưới lên sàn trên hoặc ngược lại người ta bố trí các thang treo móc 2 đầu vào 2 thanh ngang nằm so le nhau giữa sàn nọ và sàn kia, thang cũng phải có lan can.

III. KỸ THUẬT XÂY MỘT SỐ BỘ PHẬN CÔNG TRÌNH BẰNG GẠCH CHỈ

1. Các nguyên tắc xây

1.1. Mặt khối xây phải ngang bằng

+ Lực tác dụng lên khối xây phải vuông góc với mặt phẳng chịu lực (mặt xây) để các lớp gạch không trượt lên nhau.

+ Nếu 1 lực p tác dụng lên khối xây bị đặt nghiêng 1 góc α . Lực p được phân 2 thành phần

$P_1 = P \cos \alpha$ nén vuông góc mặt phẳng xây.

$P_2 = P \sin \alpha$ đẩy lớp gạch trượt.

$$nP_1 \sin \alpha \leq f P \cos \alpha \quad (1)$$

Trong đó: + n : là hệ số an toàn, thường lấy $n \geq 1,4$

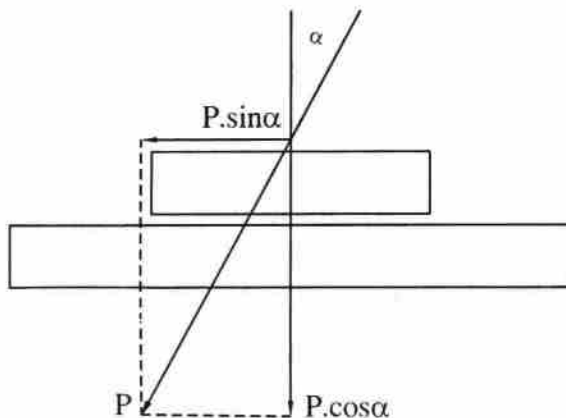
+ f : là hệ số ma sát giữa gạch với vữa thường lấy $f = 0,7$.

Ta lại có: $f = \tan \varphi \quad (2)$

+ Với φ : là góc nội ma sát giữa gạch và vữa.

Từ (1), (2) Ta có: $f = \tan \varphi \geq n \tan \alpha$.

Do đó để khối xây an toàn ta lấy $\varphi = \alpha/2 = 15^\circ \div 17^\circ$



1.2. Khối xây phải thẳng đứng

+ Hai mặt khối xây phải thẳng đứng theo phương dầy dọi (nếu không thẳng đứng khi chịu nén sẽ phát sinh mômen uốn, nếu mômen uốn lớn sẽ gây nứt và đổ tường).

+ Thông thường, xây từ góc xây ra, nên khi xây phải kiểm tra thẳng đứng góc để khối xây nén đúng tâm.

1.3. Mặt khối xây phải phẳng

+ Các mặt xây phẳng, không lượn sóng, lồi lõm vụn vò để đảm bảo mỹ quan, đỡ tốn vật liệu, nhân công trong hoàn thiện.

+ Muốn khối xây phẳng mặt phải xây theo dây ngang trong khi xây, bắt mả thường xuyên kiểm tra dây lều, dây ngang để điều chỉnh ngay.

+ Với tường 110; 60, trực nên chọn gạch có kích thước đều nhau để xây.

1.4. Các góc vuông của khối xây phải vuông

+ Để bảo đảm mỹ quan, dễ lắp cửa, không lãng phí vật liệu và nhân công hoàn thiện trong trát, dễ lắp pa nel...

+ Khi bắt mả phải kiểm tra góc vuông. Khi xây có khuôn lắp khuôn trước, góc tường, đồ trụ, cửa dựng cọc lều, xây theo dây.

1.5. Khối xây không trùng mạch

+ Khối xây không được trùng mạch đứng.

+ Nếu trùng mạch đứng nhiều hàng gạch, lực truyền xuống dễ làm biến dạng, hư hỏng khối xây.

1.6. Mạch vữa xây phải đặc chắc

+ Vữa xây phải no mạch, dính kết tốt, khối xây đủ ẩm, đúng mả thiết kế.

2. Các yêu cầu kỹ thuật đối khối xây

+ Mạch vữa phải đầy, đủ độ dầy quy định nếu không có yêu cầu gì đặc biệt thì

- Mạch ngang dầy 12mm $8\text{mm} \leq d \leq 15\text{mm}$

- Mạch đứng dầy 10mm $8\text{mm} \leq d \leq 15\text{mm}$

+ Gạch xây phải được tưới nước hoặc nhúng nước trước khi xây, để đảm bảo không hút nước của vữa và liên kết tốt.

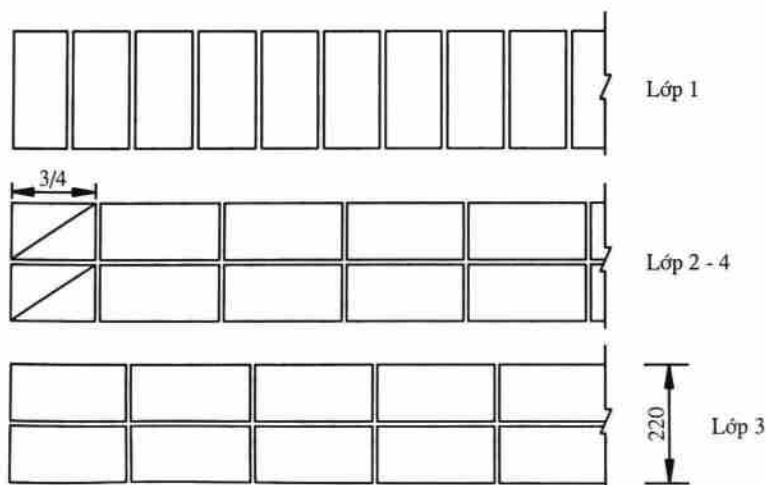
- + Không va chạm đi lại, hoặc để vật liệu lên chỗ mới xây.
- + Khi xây phải bố trí mạch đứng của các lớp xây lệch nhau ít nhất $1/4$ chiều dài viên gạch ($\geq 5\text{cm}$).
- + Hàng gạch đầu tiên và cuối cùng phải dùng gạch nguyên quay ngang, chiều cao xây cao $\leq 1,5\text{m}$.
- + Chỉ được phép để mỏ dật trong tường chịu lực.
- + Trời nắng, khô phải tưới nước bảo dưỡng khối xây, trời mưa to che dật khối xây.
- + Cấm ngừng xây ngang đầu lanh tổ. Dưới dầm, dầm, tấm sàn xây quay ngang.

3. Cách xếp gạch trong khối xây tường, trụ

3.1. Xếp gạch khi xây tường

Mỗi loại khối xây đều có cách sắp xếp các viên gạch khác nhau, song chúng có chung một quy luật là: đảm bảo khối xây liên kết vững chắc, không bị trùng mạch.

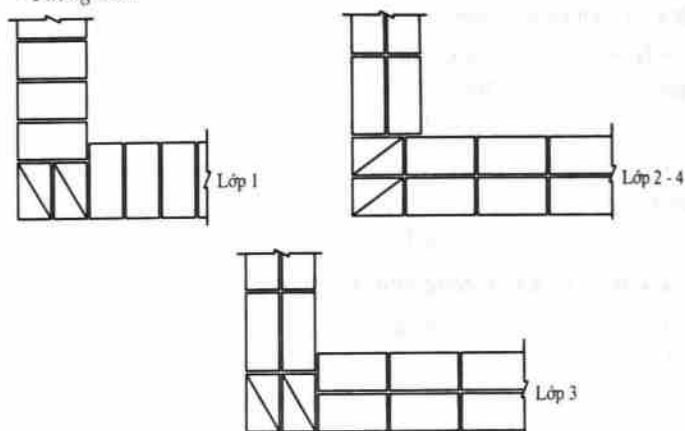
3.1.1. Xếp gạch khi xây tường thẳng



Hình 7-3.

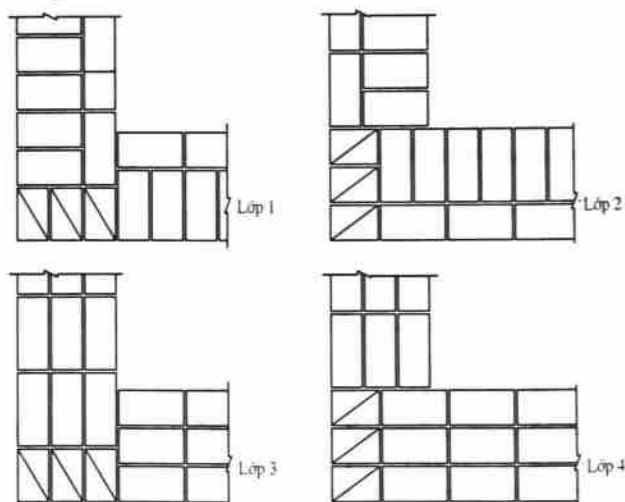
3.1.2. Xếp gạch xây góc

- Tường 220.



Hình 7-4.

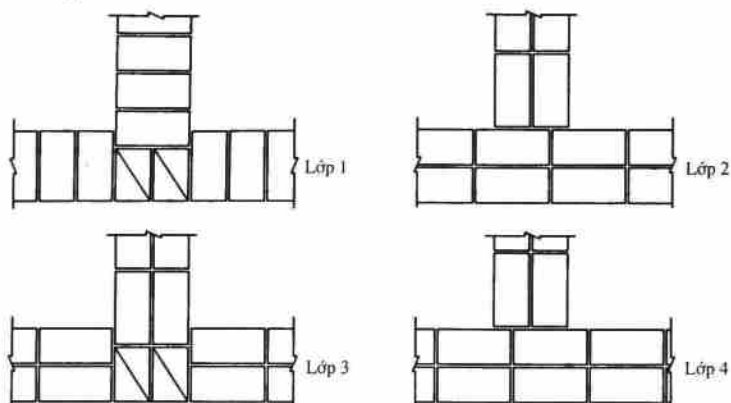
- Tường 330.



Hình 7-5

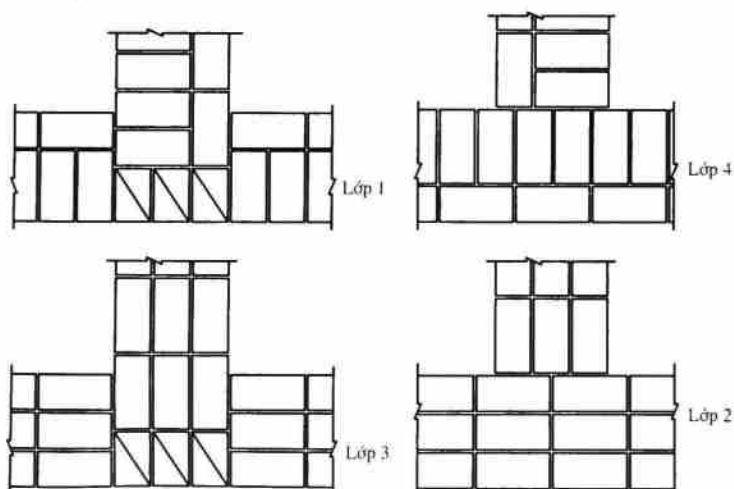
3.1.3. Xếp gạch xây tường chữ đinh

- Tường 220.



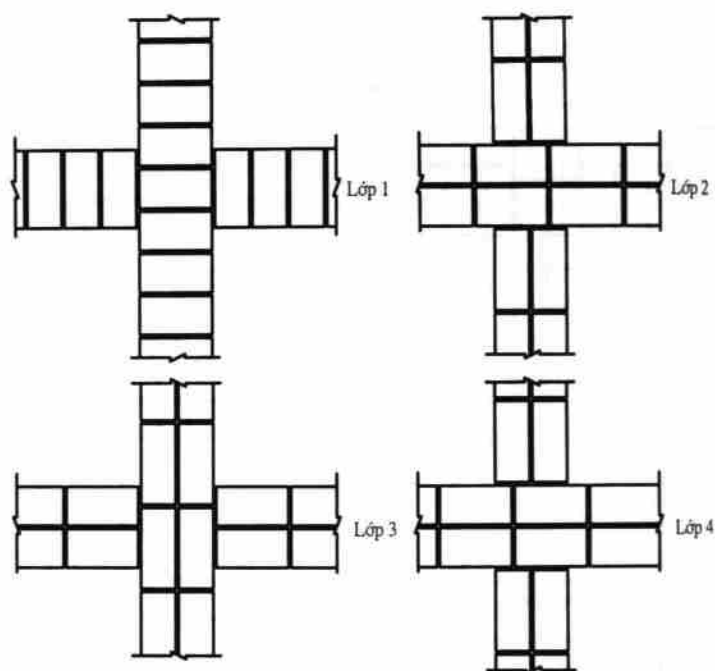
Hình 7-6.

- Tường 330.



Hình 7-7.

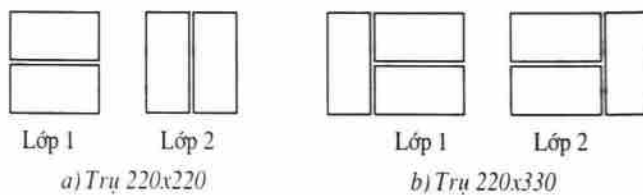
3.1.4. Xếp gạch xây chữ thập 220

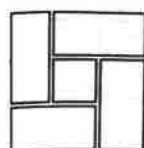


Hình 7-8.

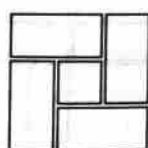
3.2. Xếp gạch khi xây trụ

3.2.1. Trụ độc lập



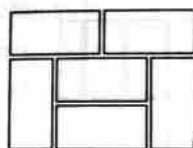


Lớp 1

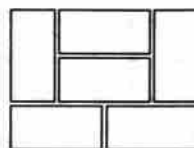


Lớp 2

c) Trụ 330x330

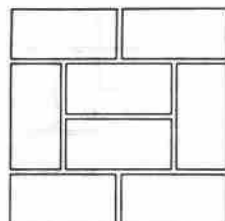


Lớp 1

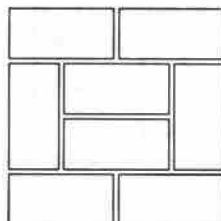


Lớp 2

d) Trụ 330x450



Lớp 1

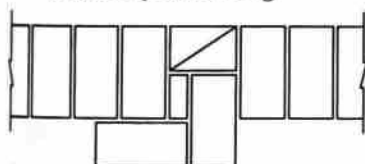


Lớp 2

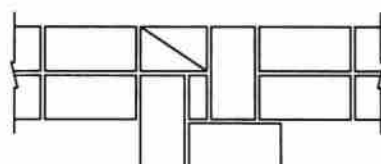
e) Trụ 450x450

Hình 7-9.

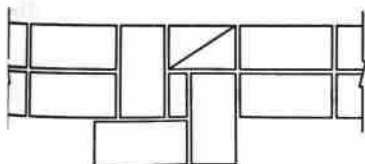
3.2.2. Trụ liên tường



Lớp 1



Lớp 2

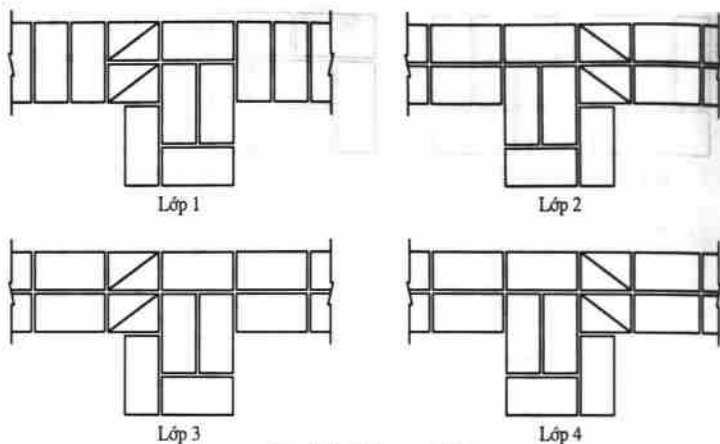


Lớp 3



Lớp 4

Trụ 330x330 tường 220



Trụ 330x450 tường 220

Hình 7-10.

4. Xây một số bộ phận công trình

4.1. Xây móng

4.1.1. Yêu cầu vật liệu

- Móng xây bằng gạch đặc $\geq 75\#$, bảo đảm độ ẩm.
- Vữa theo yêu cầu thiết kế (vữa tam hợp hoặc vữa xi măng $\geq 50\#$).

4.1.2. Kỹ thuật xây

- + Kiểm tra tìm cốt, mặt phẳng, độ ngang bằng và độ sạch lớp lót móng.
- + Truyền tìm, cốt xuống đáy móng: Căng dây (thép $\phi 1\text{mm}$) qua các giá ngang đối diện nhau tại các giao điểm của dây thả dọi truyền tìm xuống đáy móng.
- + Bật mô tại các góc kiểm tra mô theo 5 nguyên tắc xây:
 - Xây hàng gạch đầu trước.
 - Xây tiếp các hàng gạch trên.
 - + Xây từ hai đầu vào giữa (xây để mở miệng)

- + Tiến hành căng dây xây, nên căng cả hai mặt để bảo đảm thẳng.
- + Xây 4 ÷ 6 hàng tiến hành kiểm tra độ ngang bằng, nếu sai chỉnh ngay.
- + Xây đến cách mặt móng (4 ÷ 5) hàng phải kiểm tra cốt cổ móng, nếu sai số phải điều chỉnh mạch vữa hoặc xây vữa nghiêng, hoặc đổ bê tông sỏi nhỏ cho móng ngang, tuyệt đối không dùng lớp lãng ảm để chỉnh cốt cao độ ngang bằng.
- + Khi xây chuyển bậc: phải thả dọi kiểm tra tìm móng, nếu cần phải điều chỉnh ngay.
- + Lớp trên cùng phải lãng chống ảm theo thiết kế.
- + Một số chú ý xây móng:
 - Khi xây móng tường kết hợp bể phốt phải chú ý vật liệu đảm bảo yêu cầu xây bể và để các lỗ chờ kỹ thuật theo thiết kế.
 - + Xây giạt cấp theo đúng thiết kế đảm bảo góc truyền tải để tránh lãng phí vật liệu.
 - + Sau khi xây xong từ 2 ÷ 3 ngày mới được lấp đất 2 bên và khối xây đạt đủ cường độ mới được lấp đất một bên.
 - + Móng xây vị trí chật hẹp phải có biện pháp bảo vệ khối xây.

4.2. Xây tường

4.2.1. Yêu cầu vật liệu

- + Gạch theo đúng mác và yêu cầu của thiết kế.
- + Mác vữa theo đúng yêu cầu thiết kế (mác $\geq 25^{\#}$).

4.2.2. Kỹ thuật xây

- + Xác định vị trí cửa:
 - Cửa không khuôn: Lấy rộng ra hai bên (2 ÷ 3) cm để trát hèm.
 - Cửa có khuôn: Dựng khuôn ngang sau khi bắt mở và xây theo khuôn (cách khuôn 2 ÷ 3 mm).
- + Xây (1 ÷ 2) hàng thì dựng cọc lèo sau khi đã kiểm tra góc vuông, tìm, cốt mặt móng.
- + Bắt mở ở các góc, khi bắt mở cần chú ý độ chính xác về vị trí, kích thước và các yêu cầu kỹ thuật xây để mở giạt. Trước khi bắt mở, cần ướm thử gạch,

chọn gạch tốt để xây mố, gạch vuông thành sắc cạnh có kích thước đại diện trong số gạch xây, mạch mố có bề dày tương đối, không dày, không mỏng đảm bảo kích thước mạch đúng quy phạm. Bắt mố theo lều đã dựng.

+ Tiến hành xây tường:

- Xây từ mố xây vào.

- Với tường $\geq 22\text{cm}$ phải căng dây hai mặt tường, thường xuyên dùng thước tầm kiểm tra hai mặt phẳng tường.

- Xây hết một đợt ($1 + 2\text{m}$) tiến hành kiểm tra cọc lều, kiểm tra khối xây ngang bằng, thẳng đứng để điều chỉnh.

- Chú ý xác định cốt cửa sổ dạ lanh tô, giằng tường, nếu có sai số điều chỉnh mạch vữa.

+ Có thể dựng lều bằng thước gồng vào tường.

4.2.3. Một số chú ý khi xây tường

+ Định cột, chỗ xây đưa ra cửa các gờ trang trí.

+ Tại các chỗ chờ dầm xây giằng cấp.

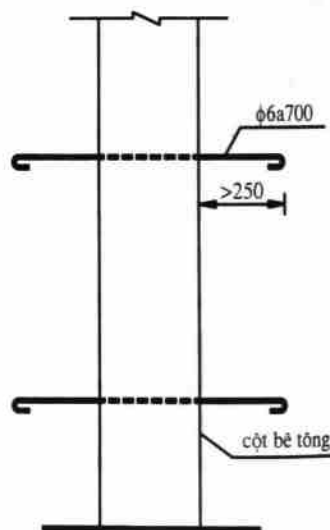
+ Khi xây tường nhà kết cấu khung chịu lực:

- Phải để râu thép chờ khi đổ bê tông cột (xem hình 7-11).

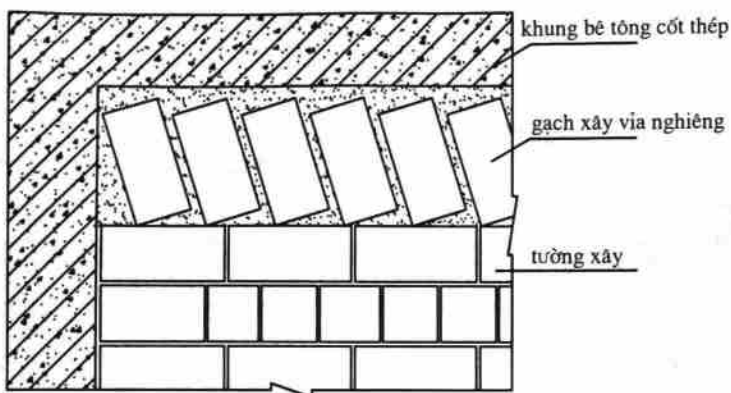
- Lớp trên cùng sát với mặt đáy dầm, giằng người ta vữa nghiêng hàng gạch, chèn vữa kín đầu trên hờn gạch bằng cách đặt một lớp vữa lên đầu trên của viên gạch. Khi xây chú ý thúc viên gạch lên để mạch trên được đầy vữa (xem hình 7-12).

+ Tường xây 110 hàng gạch tiếp giáp dầm xây vữa nghiêng để chèn chặt.

+ Tại mép cửa khuôn phải thả hai dây lều.



Hình 7-11: Thép chờ cột.



Hình 7-12: Xây chèn gạch trong khung chịu lực.

+ Cách bậu cửa sổ dạ lanh tô, giằng tường 4 ÷ 5 hàng phải kiểm tra độ ngang bằng và cốt của chúng, nếu cần phải điều chỉnh.

4.3. Xây tường thu hồi

4.3.1. Xây tường thu hồi đối xứng

a. Kỹ thuật xây

+ Xây tường đến chân hồi. Xác định chiều cao đỉnh hồi: Dựa vào độ dốc và chiều rộng tường thu hồi. Đánh dấu các điểm xác định lên cọc lều bằng đỉnh và sơn đỏ.

+ Chia đôi chân tường và đánh dấu bằng sơn đỏ sau đó dựng cọc lều và điều chỉnh cọc lều đúng tim và cốt đỉnh hồi bằng dây dọi.

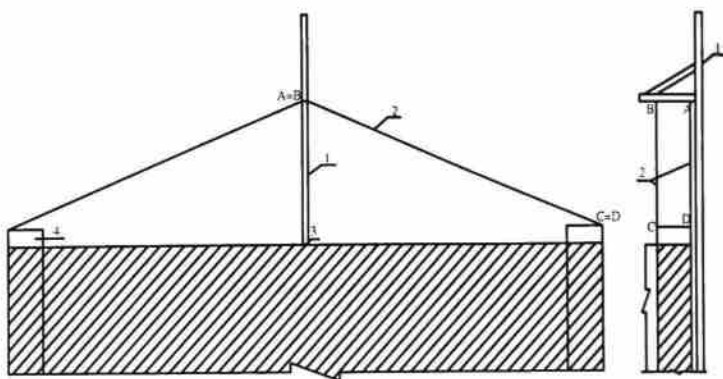
+ Kiểm tra độ thẳng đứng cọc lều theo phương dọc tường hồi.

+ Bật mỏ, căng dây mẫu thu hồi về phía hai chân hồi.

+ Tiến hành xây từ hai phía chân hồi vào giữa theo kiểu giạt cặp.

b. Chú ý khi xây

+ Kiểm tra độ ổn định chắc chắn của đà giáo (vì xây trên cao).



Hình 7-13: Căng dây lèo xây tường thu hồi.

1- Cột lèo; 2- Dây lèo;

3- Điểm nối thu hồi trên phần tường định thu hồi; 4- Xà gồ biên.

+ Trước khi xây kiểm tra cốt chân các tường thu hồi theo thiết kế để điều chỉnh.

+ Phải chờ lỗ gác dầm trần (nếu có).

+ Khi xây theo hồi tại các vị trí đặt xà gỗ phải dùng gạch lành và quay ngang.

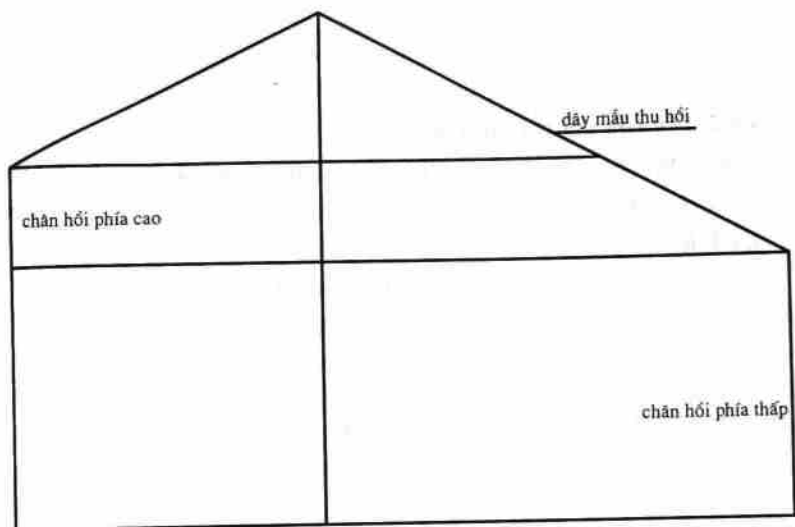
+ Xây (7 ÷ 10) ngày khi tường ổn định mới gác xà gỗ.

4.3.2. Xây tường thu hồi không đối xứng

- Khi xây đến chân hồi phía thấp thì dừng lại.

- Xác định vị trí đỉnh hồi (trên mặt đất) và dựng cọc lèo tại vị trí đó.

- Dựa vào kích thước công trình và độ dốc thu hồi xác định chiều cao đỉnh hồi.



Hình 7-14: Xây tường thu hồi không đối xứng.

- Căng dây mẫu thu hồi về phía chân hồi phía thấp.
- Tiến hành xây từ hai đầu vào giữa theo mức dây căng.
- Khi xây đến chân hồi phía cao thì dừng lại căng dây mẫu thu hồi về phía chân hồi phía cao.
- Tiến hành xây từ hai đầu vào giữa như đối với xây tường thu hồi đối xứng.

4.4. Xây trụ

4.4.1. Công tác chuẩn bị

- Mặt móng trước khi xây phải tưới ẩm, vệ sinh sạch sẽ.
- Kiểm tra cao độ mặt móng trụ, điều chỉnh nếu sai cốt yêu cầu.
- Dựa vào tim công trình đã có, căng dây xác định tim dọc ngang của trụ. Vạch dấu tim trên mặt móng, đồng thời kiểm tra độ vuông góc giữa tim dọc, ngang của trụ.
- Xác định kích thước trụ trên mặt móng, từ điểm giao nhau giữa tim dọc và ngang, dùng thước mét thước vuông, thước tầm xác định kích thước trụ và

vạch dấu trên mặt móng. Việc xác định kích thước trụ được tiến hành như sau: Từ tâm điểm của trụ đo về hai phía theo phương trục dọc và ngang một đoạn bằng 1/2 chiều rộng trụ, dùng thước vuông, kẻ vạch bốn đường bao chân trụ.

4.4.2. Yêu cầu đối với vật liệu

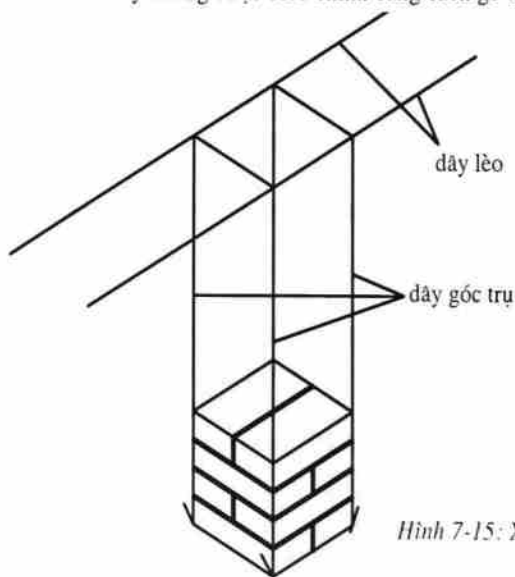
- Gạch theo đúng yêu cầu thiết kế, thường dùng gạch đặc đúng quy cách.
- Vữa theo đúng thiết kế ($\geq 50\%$).

4.4.3. Kỹ thuật xây

- Xây lớp gạch thứ nhất, theo dấu đường bao chân trụ đã vạch. Kiểm tra độ vuông góc, ngang bằng và kích thước trụ, lớp này thay dấu bao chân trụ dưới.
- Dựng dây lều hoặc dùng thước kẹp, cắm vào chân hàng thứ nhất, dùng dọi hoặc nivô kiểm tra. Dựa vào dây lều xây tiếp lớp 1, 2, 3, 4, xây 3 ÷ 4 hàng kiểm tra thẳng đứng, góc vuông, ngang bằng.
- Có thể dùng nivô áp kiểm tra 4 góc xây lớp 1, 2, 3, 4 và tiếp lên trụ (xem hình 7-15).

4.4.4. Chú ý khi xây trụ

- + Khi xây không được điều chỉnh bằng cách gõ ngang trụ.



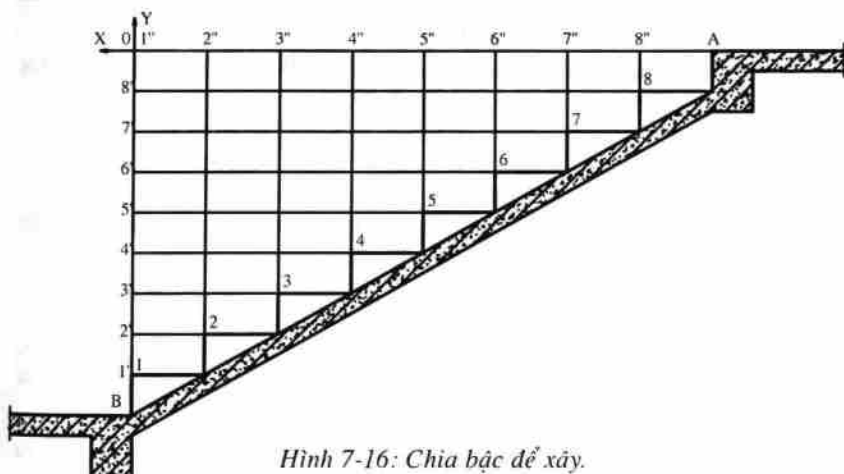
Hình 7-15: Xây trụ độc lập.

- + Không xây quá tẩm với trong một ngày.
- + Khi xây một dãy trụ, xây hai trụ đầu căng dây xây các trụ giữa
- + Khi xây trụ cao phải bắc dáo xung quanh trụ để tiện cho việc điều chỉnh.
- + Khi xây cách đỉnh trụ ($7 \div 10$)cm thường phải kiểm tra độ cao để điều chỉnh độ ngang bằng.
- + Khi đặt gạch phải đặt thẳng góc không được dầy ngang.
- + Khi xây trụ liền tường:
 - Đảm bảo liên kết tốt với tường.
 - Phải xác định được tim trụ và tim tường.

4.5. Xây bậc cầu thang

a. Cách chia bậc

- + Kiểm tra ngang bằng và độ cao của mặt nền sàn chiếu nghỉ, sàn chiếu tới (xem hình 7-16).



Hình 7-16: Chia bậc để xây.

- + Chia bậc theo kích thước thực tế. Do thi công kích thước này có thể sai lệch trong phạm vi cho phép so với thiết kế. Cách chia bậc như sau (vạch trên tường xuống thang).

+ Từ B dựng đường thẳng BY, từ A dựng đường nằm ngang AX gặp BY tại O, đo khoảng cách AO và BO.

+ Chia OA cho số mặt bậc. Chia OB cho số cổ bậc đánh dấu các điểm 1', 2', và 1'', 2''

+ Kẻ các đường nằm ngang qua 1', 2', kẻ các đường thẳng đứng qua 1'', 2''

+ Các đường này cắt nhau tại 1, 2, 3, 8.

Từ tường buồng cầu thang sang cầu thang dùng dây hoặc thước vạch đường 1 ÷ 8 xác định các điểm 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 bằng nivô (xem hình 7-15).

b. Xây bậc

+ Xây bậc từ dưới lên trên dùng sàn công tác khi xây.

+ Xây hai viên mô ở hai đầu theo vạch dấu múi bậc đã có. Xây via đứng bằng vữa xi măng cát vàng mác 75. Xây đến đâu chèn gạch vỡ đến đó. Căng dây xây các viên gạch giữa. Nếu cần phải chêm vát gạch viên ở lớp dưới để đảm bảo độ ngang, vuông góc, thẳng đứng.

+ Xây bậc xong có biện pháp che đậy, không cho người qua lại trong thời gian 4 - 5 ngày, để phòng bị long mạch, hay lật bậc.

4.6. Xây bể

a. Cấu tạo bể

+ Bể chứa nước có thể đặt nổi trên mặt đất đặt nửa nổi, nửa chìm, hoặc đặt dưới mặt đất, khi xây bể nước đạt được hai yêu cầu:

- Chịu lực.
- Chống thấm.

+ Đáy bể: Tuỳ theo điều kiện đất mềm, kích thước bể mà đáy bể có cấu tạo khác nhau.

+ Thành bể được xây bằng gạch già, đặc có bó trụ hoặc không bó trụ. Nếu đặt bể ngầm thì bên ngoài được quét hai đến ba lớp bitum.

+ Khi xây các bể lớn thường có thêm các tường ngăn để tăng thêm độ cứng cho bể, tạo ra ngăn lọc cho nước sạch (xem hình 7-16).

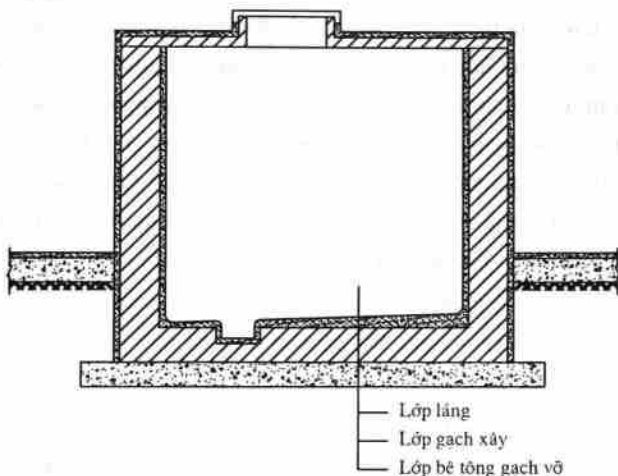
b. Kỹ thuật xây bể

+ Xây bể phải đặc biệt chú ý tới vấn đề chống thấm. Vì vậy gạch xây phải

tốt, đặc, trước khi xây phải làm sạch, nhúng nước kỹ. Vữa xây thường vữa xi măng cát vàng mác $\geq 50^{\#}$.

+ Đáy bể được xây theo kiểu chữ công (xem hình 7-17).

+ Thành bể xây lần lượt theo từng lớp, không để mỏng, bảo đảm sự đồng nhất của khối xây, xây một dọc một ngang, mạch vữa phải đầy, chiều dày mạch không quá 1cm.



Hình 7-17: Cấu tạo bể nước.

+ Sau khi xây khoảng (5 ÷ 7) ngày tiến hành trát và đánh mẫu: Nhất thiết lớp lót phía trong trát miết mạch bằng bay, đánh mẫu thật kỹ.

+ Khi láng đáy bể chú ý tới độ dốc để thoát nước dễ dàng, để rón bể.

+ Trước khi sử dụng cho nước vào $1/3 \div 1/2$ bể ngấm (5 - 7) ngày, rồi cho nước đầy để một thời gian. Làm như vậy đất nền được lún đều, để tải trọng không tăng đột ngột. Sau đó cọ sạch bể, kiểm tra và xử lý dò rỉ nếu có. Thay nước sạch sử dụng.

+ *Chú ý:* Để các lỗ chờ đường ống (theo thiết kế).

IV. KHỐI XÂY BẰNG ĐÁ

1. Vật liệu đá

Các loại đá thiên nhiên hiện nay được sử dụng thường là đá vôi, đá cẩm thạch, đá hoa cương và đá phiến.

1.1. Đá vôi

Đá vôi là loại đá trầm tích được kết hợp bởi calcium carbonate (Calcite), hoặc dolomite, là một hỗn hợp của calcium và magiê, hoặc là hỗn hợp của calcite và dolomite. Nó được xếp là loại đá Oolitic (đá trứng cá) hoặc Dolomitic. Đá dolomitic thì ở dạng kết tinh thể hơn và cứng hơn so với đá Oolitic, một số có thể đánh bóng được. Việc hoàn thiện bề mặt đối với đá vôi Oolitic bao gồm các việc: làm phẳng mặt, tạo vân hoặc hoàn chỉnh độ nhám thô như xẻ rãnh bề mặt, cưa khe, cạo gọt trang trí hoặc tạo mặt đá thiên nhiên.

Đá vôi có biên độ màu sắc từ màu vàng kem nhạt đến màu vàng nâu, và từ xám bạc đến màu xám xanh. Đá nguyên thủy có một trong những màu sắc này có thể chứa các đốm mẫu hay vết sọc đa dạng...

Đá vôi không thích hợp để sử dụng trong môi trường có acid hoặc ở những nơi mà hoá chất được sử dụng để làm tan băng và tuyết, nó cũng không thể được lau chùi bằng các chất tẩy rửa gốc hoá chất.

2.2. Đá cẩm thạch

Đá cẩm thạch là loại đá biến thể được kết hợp chủ yếu gồm calcite và dolomite (đá vôi) đã được tái cấu trúc tinh thể bằng xử lý nhiệt và áp suất.

Một yêu cầu của đá cẩm thạch là đá phải có khả năng chịu được đánh bóng. Tuy nhiên, việc yêu cầu hoàn chỉnh cho thật bóng láng thì không thích hợp đối với đá được sử dụng ngoài trời nơi mà thời tiết có thể làm mờ hoặc có ma sát trên bề mặt do xe cộ đi lại.

Các hình thức hoàn thiện tiêu biểu được dùng trên bề mặt của đá cẩm thạch ở ngoài trời là: mài, phun cát, làm nhám, đục gọt bằng riu, búa để tạo mặt giả đá, cưa rãnh và mài gọt.

1.3. Đá hoa cương

Đá hoa cương là loại đá dạng hạt tạo từ đá nham thạch hay đá khoáng fenspat. Đá hoa cương rất cứng, nặng, bền chắc và gần như không thấm thấu nước. Biên độ, màu sắc của đá hoa cương có từ màu hồng đến màu xám đậm. Các loại đá nham thạch khác không đạt yêu cầu nghiêm ngặt về mặt hoá - khoáng dành cho đá hoa cương vẫn được chào bán và coi như là đá hoa cương. Cách tốt nhất để lựa chọn đúng yêu cầu là xác định từ nguồn cung cấp và đối chiếu phù hợp với mẫu đá do bên thiết kế cung cấp.

Các dạng hoàn chỉnh của đá hoa cương gồm: đánh thật bóng như mặt kính, mài mặt, xử lý chịu nhiệt, xẻ rãnh mặt. Nó có thể được sử dụng dưới điều kiện thời tiết khắc nghiệt và tiếp xúc trực tiếp với đất.

1.4. Đá phiến

Đá phiến là loại đá vị tinh thể nguyên thủy kết hợp từ đất sét. Nó gồm những phiến mỏng có thể gỡ ra được một cách dễ dàng thành từng tấm.

Đá phiến có các màu sắc như đỏ, tím, xanh lá cây, xanh da trời và màu đen.

2. Kỹ thuật xây đá

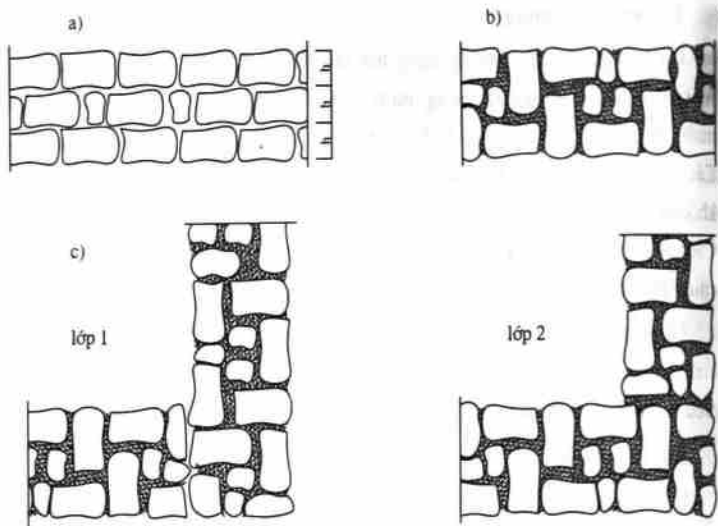
2.1. Xây đá học

2.1.1. Cấu tạo khối xây đá học

Đá học là những đá không có kích thước nhất định, thường có hai dạng chính là đá dẹt và đá tròn.

Đá học thường để xây móng tường, tường hầm, tường chắn, trụ... những nơi có nhiều đá học mặt tương đối phẳng nhẵn ta dùng để xây nhà một hoặc hai tầng. Người ta còn dùng kê đá để bảo vệ cơ đê, nền đường taluy đập đất...

Chiều dày của móng băng và tường bằng đá học lấy ít nhất là 50cm, bề dày này được xây bằng hai hay ba viên đá. Để liên kết được tốt người ta dùng những viên lớn hơn phẳng hơn (gọi là viên câu) cho từng đoạn. Kích thước của trụ đá học ít nhất là 60 x 30cm khi xây bằng đá phẳng mặt thì kích thước có thể nhỏ hơn.



Hình 7-18: Xây đá học.

a) Mặt chính khối xây một cử; b) Mặt bằng hàng xây; c. Xây góc.

Xây móng bằng đá học theo từng lớp dày 0,3m. Khi xây tường và trụ mỗi lớp 0,25m, các lớp xây có thể bằng hoặc khác nhau về chiều cao. Trong mỗi lớp xây xen kẽ có những tầng xếp dọc và ngang nhờ có thể liên kết tốt những viên ở phía ngoài với những viên chèn. Hàng ngoài các góc chỗ chuyển tiếp giữa tường và móng cũng như các chỗ nối tiếp nhau người ta xếp những viên đá phẳng mặt lớn hơn (xem hình 7-18) để đảm bảo tốt liên kết các mạch ở những hàng xây cạnh nhau.

2.1.2. Kỹ thuật thi công xây đá học

Xây đá học có 3 cách: dùng xẻng, rót vữa vào khối xây và dùng đầm rung. Phương pháp dùng xẻng là phổ biến hơn cả. Theo phương pháp này thì đầu tiên người ta xếp các viên đá phía ngoài, các viên đá được đặt lên lớp vữa đã rải bằng xẻng bay hoặc bằng một loại dụng cụ chuyên dụng. Những đầu mẫu

thò ra cản trở lúc xây phải ghè chặt bằng búa. Khoảng hở giữa các hàng đá ngoài người ta dùng xẻng đổ vữa và xếp đá chèn. Tất cả các khe giữa các viên đá lớn được chèn kỹ bằng đá dăm. Vữa xây đá học có độ dẻo 40 - 50mm.

Khi xây theo phương pháp rót vữa, mỗi lớp đá học được xếp khan và chèn đá dăm ở kẽ sau đó rót vữa lỏng vào khối đá. Công việc xây tiến hành theo từng lớp ngang trong tường chắn hoặc trong cốp pha.

Lớp đá học đầu tiên được xây lên nền đất rồi đổ vữa, không phụ thuộc vào phương pháp xây các lớp tiếp ở trên. Đối với lớp đầu tiên phải chọn đá to và phẳng mặt, mỗi một viên đá cần được lèn chặt bằng đầm.

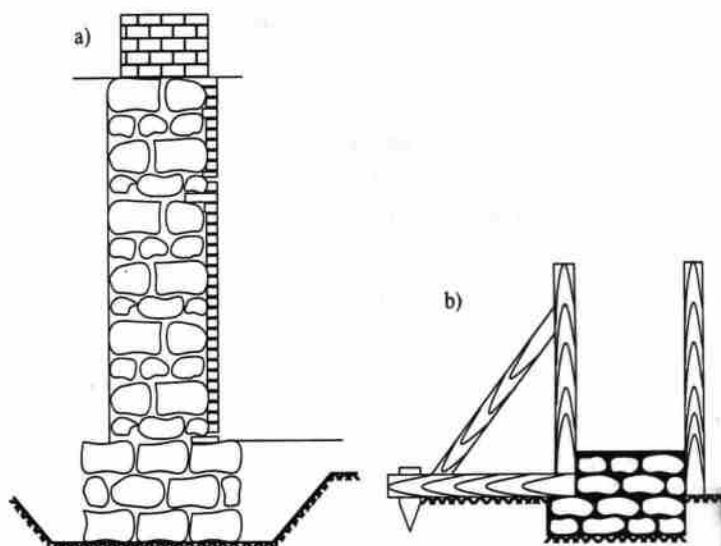
Những lớp xây tiếp theo chỉ được dùng phương pháp rót vữa, khi xây tường nhà cao không quá hai tầng vì xây theo phương pháp rót vữa không chắc như phương pháp dùng xẻng, mặt khác vữa không thể chảy vào hết được chỗ viên đá tiếp giáp với nhau nên sự truyền lực không đều khắp bề mặt viên đá.

Khi xây khối đá học có cường độ cao, ở mỗi một lớp xây người ta dùng đầm rung. Tiến hành xây bằng xẻng (trong cốp pha hoặc trong vách chắn) dùng vữa khô có độ dẻo 20 - 30mm. Phía trên mỗi hàng xây phải rải một lớp vữa dày 4cm trên đó đặt đầm bàn, phải đầm cho vữa không chảy vào khối xây nữa, thời gian rung ở mỗi vị trí khoảng 60 - 80 giây.

Tường và trụ bằng đá học cần dùng xẻng xây thành những lớp ngang phẳng bằng các viên đá phẳng mặt, các khe phải được chèn kỹ bằng đá dăm và theo đúng các quy tắc xây. Trước khi xây, đá cần được rửa sạch, trong mùa khô hanh thì phải tưới nước.

Để cho phía ngoài của tường đá bằng phẳng người ta xây gạch ở mặt ngoài theo mặt chuẩn hoặc xây theo cốp pha (xem hình 7-19b).

Xây ốp tường đá bằng gạch thì phải tiến hành đồng thời với xây đá. Cứ cách 4 - 6 hàng gạch dọc lại xây những hàng gạch quay ngang câu vào khối đá học, lớp gạch này ở cùng cao trình mạch ngang của hàng đá xây (xem hình 7-19a).



Hình 7-19: Xây tường đá học.

a) Xây tường đá học có gạch ốp phía ngoài; b) Xây tường đá học trong cốp pha.

Xây trụ và tường bằng đá học tiến hành từng đợt có chiều cao 1 - 1,2m khi chiều dày của tường là 0,6 - 0,7m. Khi chiều dày của tường lớn hơn thì chiều cao của mỗi đợt xây phải thấp đi. Tại vị trí mạch ngừng phải xây giắt cấp.

Chỉ được phép ngừng xây đá học sau khi đã lấp kín các khe hở của lớp đá trên cùng, không rải vữa thành lớp lên mặt khối xây. Nếu dùng phương pháp đầm rung thì trước khi nghỉ phải đầm xong lớp đá trên. Nếu thời gian nghỉ kéo dài quá một ngày đêm thì phải che phủ tường khi trời nắng hanh và có gió để tránh hiện tượng vữa mất nước. Khi xây tiếp phải dọn vệ sinh và phải tưới nước để liên kết lớp vữa bên trên được tốt.

2.2. Xây đá đẽo

Đá thiên nhiên đẽo gọt thành những hình nhất định gọi là đá đẽo. Đá đẽo

ùng để xây những công trình lớn và chủ yếu là để ốp ngoài những công trình này bằng các loại đá thông thường.

Mặt ngoài của đá đẽo có thể gia công xù sì, hơi phẳng, phẳng và nhẵn bóng. Đá được gia công tại các mỏ đá, khi vận chuyển và bảo quản loại đá nhẵn bóng người ta phải bọc giấy và chứa trong hòm, cạnh và góc các viên đá được lót bằng dây gai, rơm hoặc các vật liệu khác tương tự.

Xây đá đẽo có thể dùng cần trục: đá được đặt khô lên các thanh nêm sau đó nâng lên rải vữa rồi đặt vào vị trí. Sau khi điều chỉnh viên đá, người ta chèn kín mạch và rót vữa xi măng. Rót vữa vào mạch đứng, từ đó vữa sẽ tràn đầy cả mạch ngang.

Để liên kết chắc chắn giữa các viên đá lẻ người ta đặt những chốt bằng thép có dạng hình móc, chốt ngấm, bản mỏng đuôi én, các chốt được gắn bằng vữa xi măng lỏng.

Ốp bằng đá đẽo tiến hành đồng thời với xây tường hoặc sau khi xây xong. Trong trường hợp thứ nhất đá đẽo liên kết với tường bằng những lớp đá ngang, rường hợp thứ hai liên kết bằng các móc thép.

Trước khi ốp đá lên bề mặt của tường, ta phải vạch vị trí các hàng và mỗi viên đá để đặt các chi tiết liên kết được chính xác. Khi ốp ngoài, người ta rót vữa vào khe hở giữa các viên đá ốp và kết cấu để tránh cho các tấm ốp bị dịch chuyển.

Câu hỏi ôn tập

Câu 1: Trình bày nguyên tắc xây.

Câu 2: Nêu các yêu cầu kỹ thuật đối với khối xây.

Câu 3: Trình tự và kỹ thuật xây móng, xây tường, xây bậc cầu thang, xây bể nước, bể phốt.

Câu 4: Công tác kiểm tra và nghiệm thu khối xây.

Chương 8

CÔNG TÁC BÊ TÔNG VÀ BÊ TÔNG CỐT THÉP

Mục tiêu:

Trang bị những kiến thức cơ bản về kỹ thuật thi công và nghiệm thu: ván khuôn, cốt thép và bê tông cho các kết cấu bê tông cốt thép.

Nội dung tóm tắt:

Lịch sử phát triển của bê tông và cốt thép.

Cấu tạo trình tự lắp dựng và tháo dỡ ván khuôn cho một số kết cấu chủ yếu

Gia công lắp dựng cốt thép, kỹ thuật trộn, vận chuyển, đổ, đầm và bảo dưỡng bê tông cho các kết cấu đã lắp ván khuôn.

Công tác kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, bê tông.

I. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG TÁC BÊ TÔNG VÀ BÊ TÔNG CỐT THÉP

Người La Mã đã từng sử dụng một loại bê tông làm bằng vôi trộn với đá vôi để xây dựng các ngôi đền và các toà nhà khác từ thế kỷ thứ 3 trước Công nguyên.

Nền kiến trúc La mã có đột biến quan trọng khi vô tình phát hiện gần núi Vesuvius có một loại xi măng thiên nhiên gọi là Puzzolana. Đây là hỗn hợp chất Silica và Alumina, khi trộn với đá vôi xây nhỏ sẽ sản xuất ra loại xi măng chậm khô có đặc tính là sức bền vật liệu lớn hơn, cứng hơn và bám dính hơn loại xi măng mà người La mã đã làm từ vôi. Ngoài ra, nó còn được gọi là thủy lực vì nó có tính năng chống đông kết trong không khí và trong nước. Tên gọi loại xi măng này bây giờ được đọc là Pozzolana, được sử dụng ngày nay được

mô tả nhiều loại vật liệu silic hoặc silic - nhôm thay thế một phần xi măng Portland trong một loại bê tông xi măng hiện đại.

Người La mã sử dụng loại bê tông tốt hơn này để xây dựng nhiều công trình vòm, cuốn và bầu vòm lớn hơn. Người La mã sử dụng ván cốp pha có gối tựa tạm thời. Để tiết kiệm vật liệu, họ chế tạo cốp pha có thể quay vòng nhiều lần, cũng như cây chống vậy. Họ cũng dùng gạch để xây cốp pha ngoài của một kết cấu và đổ bê tông vào giữa cách vách cốp pha ngoài và trong. Họ đã xây dựng được những công trình bầu vòm và vòm cuốn với bê tông không cốt thép đáng kinh ngạc và thán phục để làm đền thờ, phòng tắm và sảnh lớn khác.

Tuy nhiên phải gần cuối thế kỷ XVIII thì việc nghiên cứu công nghệ bê tông mới tiếp tục và phát triển đến năm 1824 thì người ta mới khám phá ra thành phần vật liệu chủ yếu của bê tông hiện đại. Năm đó một người thợ hồ tên là Joseph Aspdin ở Leeds, nước Anh, đăng ký tác quyền về một loại bê tông xi măng mới. Ông ta đã chế tạo loại xi măng này bằng cách nung và làm nguội nhiên liệu thành cục giống cục đá gọi là clinker, chủ yếu gồm có silicat canxi và xay nhỏ thành một loại bột mịn, Aspdin gọi xi măng do ông chế tạo là xi măng Portland vì trông nó giống một loại đá xám ở hòn đảo Portland ở eo biển Manche. Tuy nhiên, mặc dù nguyên liệu làm xi măng này có sẵn ở Mỹ, mãi đến 1875 người ta mới sản xuất xi măng Portland ở Mỹ.

Bê tông có nhiều công dụng nhưng trong xây dựng hiện đại thì không chỉ có bê tông là đủ. Lý do là bê tông có sức chịu nén cao nhưng nó lại quá yếu về sức bền chịu kéo. Có thể giải quyết vấn đề này bằng cách đặt vào bê tông một loại vật liệu kim loại như sắt, thép là vật liệu có sức bền cao về mặt chống kéo. Một cấu kiện “bê tông cốt thép” như vậy vượt một khẩu độ lớn một cách an toàn.

Năm 1857, một người làm vườn người Pháp tên là F. Joseph Monier đã đăng ký tác quyền một phương pháp sản xuất bê tông cốt thép. Ông ta sử dụng bê tông cốt thép để sản xuất bình hoa, thùng nước và cầu trong vườn. Người ta đã nhanh chóng ứng dụng kỹ thuật bê tông cốt thép của ông vào ngành xây dựng. Năm 1857, công trình bê tông cốt thép ứng dụng đầu tiên của Mỹ đã xuất hiện ở Port Chester, New York. Vào khoảng năm 1900, việc sử dụng bê tông cốt thép vào thi công xây dựng nhà trở thành phổ biến.

Có thể tăng sức bền của một cấu kiện bê tông cốt thép bằng cách làm giảm ứng suất kéo trong cấu kiện. Có thể thực hiện điều này bằng cách kéo giãn các thanh cốt thép dọc ra, như vậy các thanh cốt thép sau khi đổ bê tông vào sẽ nén bê tông lại. Cơ sở khoa học của bê tông dự ứng lực hiện đại được một kỹ sư người Pháp tên là Freyssiner phát minh để ứng dụng vào xây dựng cầu có khẩu độ lớn. Người ta sử dụng rộng rãi bê tông dự ứng lực cho các cấu kiện bê tông đúc sẵn.

Việc thi công các cấu kiện bê tông dự ứng lực đúc sẵn ngày nay cần đến loại bê tông có sức bền vật liệu cao và phương pháp bảo dưỡng đặc biệt đã triển khai tại nước này. Các tiến bộ về công nghệ bê tông tiếp tục nhanh chóng với sự sử dụng gần đây là loại cốt pha nhựa và kim loại có thể sử dụng lại nhiều lần, “cốt pha trượt” giúp lắp đặt và tháo dỡ nhanh, xi măng Portland có phụ gia hoá chất khác nhau nhằm phục vụ điều kiện thi công đặc thù (sớm đạt cường độ cao, có bọt khí...).

II. CÔNG TÁC VÁN KHUÔN

1. Phân loại ván khuôn

1.1. Phân loại theo vật liệu

- Ván khuôn tre: dùng làm ván khuôn thẳng đứng, ít mẫu, chiều dày phải lớn hơn 3cm và thân tre phải có đường kính lớn hơn 60mm.

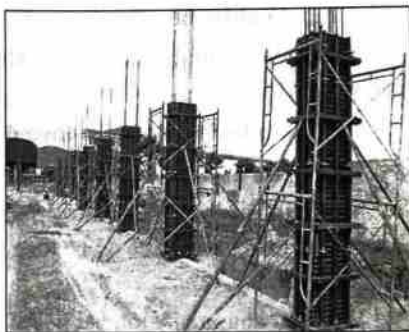
- Ván khuôn gỗ: ván khuôn gỗ thường làm bằng gỗ thuộc nhóm 7 và 8. Để dễ dùng cho việc sản xuất hàng loạt và thuận lợi cho việc tính toán thiết kế, lắp ghép, quy định chiều rộng của tấm ván không quá 20cm, chiều dày từ 2 - 5cm, được bào chế qua để mặt bê tông nhẵn và dễ tháo gỡ. Ngoài ra còn sử dụng loại gỗ dán chịu uốn, gỗ ép bền nước. Ván khuôn gỗ thường được ghép trực tiếp ngay tại vị trí của kết cấu, nhưng cũng có thể được gia công sẵn từng tấm, mảng theo kích thước thiết kế tại xưởng, sau đó vận chuyển đến công trường và được ghép lại với nhau.

- Ván khuôn kim loại: ván được gia công từ thép tấm, nhôm cứng. Sườn bằng thép bản hoặc thép hình. Loại này sử dụng bền lâu, cứng nhưng giá thành cao, dùng có lợi khi độ luân lưu lớn.

a) Ván khuôn móng.



b) Ván khuôn cột.



c) Ván khuôn dầm, sàn.



d) Cấu kiện sau khi tháo ván khuôn.



Hình 8-1: Ván khuôn nhựa.

- Ván khuôn nhựa: hiện nay nhiều công trình sử dụng phổ biến ván khuôn nhựa hãng Fuvì. Loại ván khuôn này có một số ưu điểm:

- + Độ bền cao (số lần sử dụng có thể ≥ 100).
- + Độ chính xác cao, dễ lắp dựng và tháo dỡ.
- + Có thể lắp cho nhiều loại kết cấu (móng, cột, dầm, sàn) (xem hình 8-1).

+ Nhẹ và an toàn trong quá trình thi công.

+ Tạo độ nhám bề mặt cần thiết.

Nhược điểm chính của loại ván khuôn này là giá thành ban đầu tương đối cao và dễ cháy.

1.2. Phân loại ván khuôn theo điều kiện sử dụng

1.2.1. Ván khuôn cố định

Ván khuôn cố định là loại ván khuôn chỉ dùng một lần, những tấm ván được đóng thành khuôn để đổ bê tông, khi bê tông đạt cường độ theo quy định thì tháo ra thành ván.

Loại ván khuôn này tốn vật liệu và nhân công vì phải cắt vụn cho phù hợp với kích thước và hình dạng từng bộ phận công trình.

Sau khi tháo ra ít sử dụng lại được cho các bộ phận khác.

1.2.2. Ván khuôn luân lưu

Ván khuôn luân lưu thường dùng để thi công những công trình bê tông và bê tông cốt thép toàn khối thiết kế theo mô đun nhất định.

Loại ván khuôn này thường được chế tạo sẵn thành tấm, các bộ phận tiêu chuẩn, khi đem đến công trường chỉ cần ghép lại với nhau, khi bê tông đạt cường độ nhất định thì tháo dỡ và được giữ nguyên hình và đem dùng lại ở nơi khác, ván khuôn này dùng được nhiều lần.

1.2.3. Ván khuôn di động

Có hai loại:

a. Ván khuôn trượt

Ván khuôn trượt được sử dụng để làm khuôn đúc các công trình bằng bê tông cốt thép dựa vào nguyên tắc làm một đoạn ván khuôn cho các kết cấu có tiết diện ngang không đổi hay biến đổi theo qui luật tuyến tính. Đó là các công trình ống khói, nhà nhiều tầng bằng bê tông có kết cấu tường chịu lực, những loại kết cấu này sẽ được trượt theo phương thẳng đứng, các kènh, mương, ống nằm ngang, hầm dài, những kết cấu này có tiết diện ngang không đổi bằng bê tông cốt thép sẽ được trượt theo phương nằm ngang.

Những bộ phận chủ yếu của bộ ván khuôn trượt gồm có :

- Hệ thống ván khuôn.

- Hệ thống sàn thao tác.
- Hệ thống bơm dầu áp lực.

b. Ván khuôn leo

Ván khuôn leo có đặc điểm là sau khi đổ bê tông xong thì hạ xuống và di chuyển cả ván khuôn cùng hệ thống đà giáo đến đoạn tiếp theo.

2. Những yêu cầu cơ bản đối với ván khuôn

2.1. Yêu cầu về gia công và kết cấu ván khuôn

2.1.1. Yêu cầu về gia công

- Gỗ dùng để làm ván khuôn không cong vênh, mục nát.
- Có độ ẩm thích hợp để giảm bớt biến dạng trong thời gian sử dụng, thông thường ở trên không dùng gỗ có độ ẩm thích hợp nhất là 18 - 23%, ở dưới nước là 23 - 45%.
- Đảm bảo chắc chắn, ổn định, chịu được tải trọng của khối bê tông cốt thép và những tải trọng khác trong quá trình thi công. Đảm bảo đúng hình dạng và kích thước theo yêu cầu thiết kế.
- Đảm bảo lắp dựng, tháo dỡ dễ dàng, không làm hư hỏng ván khuôn và không tác động đến bê tông.
- Không gây khó khăn khi lắp đặt cốt thép, đổ, đầm bê tông.
- Đảm bảo kín, khít và bằng phẳng để nước xi măng không làm rò rỉ làm ảnh hưởng đến chất lượng kết cấu bê tông.
- Ván khuôn dùng được nhiều lần (theo tiêu chuẩn luân lưu ván khuôn gỗ dùng được 6 - 7 lần, ván khuôn kim loại dùng đến 100 lần).

2.1.2. Yêu cầu về kết cấu

- Ván khuôn nên ghép thành từng tấm định hình theo tiêu chuẩn để tiện cho việc thi công lắp dựng.
- Với công trình khối lớn nếu lắp dựng thủ công thì mỗi tấm ván tiêu chuẩn nên có chiều dài ít nhất là 3m và tăng theo bội số 0,5m, chiều rộng là 1m.
- Với công trình nhỏ thì tùy theo kích thước thực tế của công trình để gia công các tấm có kích thước phù hợp.
- Kết cấu ván không ở những bộ phận thẳng đứng (như mặt bên của dầm, tường, cột...) phải đảm bảo tháo ra được mà không bị phụ thuộc vào việc tháo

các ván khuôn, đà giáo còn lưu lại để chống đỡ (như ván khuôn ở đáy đầm, ván khuôn sàn...).

- Mặt ván khuôn phải đảm bảo tạo được bề mặt bê tông theo yêu cầu của thiết kế.

- Nếu bề mặt bê tông không trát thì bề mặt ván khuôn tiếp xúc với bê tông phải được bào nhẵn và bôi vật liệu chống dính, cạnh ván khuôn phải nhẵn và phẳng để đảm bảo ghép kín khít.

- Ván khuôn của những kết cấu mỏng, khi đổ bê tông dùng đầm chấn động và mặt ngoài phải vững chắc, chịu được rung động do đầm gây nên.

- Sự giảm kích thước mặt cắt ngang của ván khuôn so với kích thước thiết kế được quy định như sau.

Với ván khuôn chịu uốn: chiều rộng không được quá 5% (không được phép giảm chiều cao).

Với cấu kiện chịu kéo và nén: diện tích mặt cắt ngang giảm không quá 5%.

2.2. Yêu cầu về sử dụng bảo quản

Ván khuôn dùng lại lần sau phải được cọ sạch bề tông cũ, đất bùn..., bề mặt và cạnh ván phải được sửa chữa lại cho bằng phẳng và nhẵn mới được sử dụng.

Ván khuôn sau khi gia công xong cần được bảo quản cẩn thận để tránh cong vênh, nứt mẻ, bằng cách che nắng, mưa hoặc xếp vào lán, nơi xếp ván khuôn phải thoáng, khô ráo, và xếp cao hơn mặt đất ít nhất là 40cm trên những thanh gỗ kê ở giữa và hai đầu, xếp theo thứ tự, theo bộ phận công trình, trình tự và thời gian sử dụng.

2.3. Yêu cầu về lắp dựng ván khuôn

Lắp dựng ván khuôn theo trình tự kỹ thuật sau:

- Trước khi lắp dựng ván khuôn phải lập biện pháp dựng lắp chống đỡ ván khuôn thể hiện trên bản vẽ thi công;

- Làm tốt công tác chuẩn bị hiện trường trước khi dựng lắp;

- Với các ván khuôn ở trên cao phải dựng cấu công tác trước;

- Làm tốt công tác lấy dấu, đo đạc kích thước bộ phận kết cấu trước khi lắp dựng. Dựng lắp, chống đỡ chắc chắn theo bản vẽ, nên tổ chức theo kiểu dây chuyền.

- Khi vận chuyển, trục lên, hạ xuống phải nhẹ nhàng tránh va chạm, xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng, dây buộc để cấu trúc và vận chuyển không được ép mạnh vào ván khuôn. Khi lắp dựng ván khuôn phải căn cứ vào mốc trắc đạc để kết cấu sau khi đổ nằm đúng vị trí thiết kế.

- Khi ghép thành ván khuôn phải chừa lại một số lỗ ở phía dưới để làm vệ sinh, trước khi đổ bê tông phải bịt kín các lỗ đó lại bằng những tấm ván khuôn gia công sẵn.

- Tránh dùng ván khuôn của tầng dưới làm chỗ dựa cho ván khuôn tầng trên. Trong trường hợp cần thiết phải làm như vậy thì ván khuôn tầng dưới không được tháo dỡ trước khi bê tông tầng trên đạt cường độ quy định.

Bảng 8-1: Sai lệch cho phép của ván khuôn đã gia công.

TT	Tên sai lệch	Trị số sai lệch cho phép (mm)
1.	Sai lệch về chiều dài, chiều rộng của tấm ván so với kích thước thiết kế.	+ 5
2.	Sai lệch chiều dài trong một tấm ván	± 3
3.	Chênh lệch chiều dài của các tấm ván ghép cạnh nhau. - Không bào. - Có bào.	± 2 $\pm 0,5$
4.	Chiều rộng khe hở giữa 2 tấm ván ghép (hoặc khe nứt do ván bị co ngót khi bị khô)	2
5.	Ván khuôn cho kết cấu đặc biệt.	Do thiết kế quy định

- Khi gia cố ván khuôn bằng những cây chống, dây chằng và móc neo thì phải đảm bảo không bị trượt, trật và phải căng để khi chịu lực ván khuôn không bị biến dạng.

- Khi lắp dựng ván khuôn phải chú ý chừa lỗ để đặt trước những bộ phận cố định như bu lông, móc hay bản thép chờ sẵn.

- Kiểm tra sau khi dựng lắp, kích thước tim cốt, độ ổn định chắc chắn.

- Trong quá trình đổ bê tông phải thường xuyên kiểm tra hình dạng kích thước và vị trí của ván khuôn, nếu biến dạng do chuyển dịch phải có biện pháp xử lý thích đáng và kịp thời.

Các sai lệch của ván khuôn khi gia công (xem bảng 8-1) và khi dựng lắp (xem bảng 8-2).

Bảng 8-2: Sai lệch cho phép khi lắp dựng ván khuôn.

TT	Tên sai lệch	Trị số sai lệch cho phép (mm)
1.	Khoảng cách giữa các cột chống cốp pha, cấu kiện chịu uốn và khoảng cách giữa các trụ đỡ giằng ổn định, neo và cột chống so với khoảng cách thiết kế: a. Trên mỗi mép dài b. Trên toàn bộ khẩu độ	± 25 ± 75
2.	Sai lệch mặt phẳng cốp pha và các đường giao nhau của chúng so với chiều thẳng đứng hoặc độ nghiêng thiết kế: a. Trên mỗi mép dài b. Trên toàn bộ chiều cao của kết cấu - Móng - Tường và cột đỡ tấm sàn toàn khối có chiều cao dưới 5m - Tường và cột đỡ tấm sàn toàn khối có chiều cao trên 5m - Cột khung có liên kết bằng dầm - Dầm và vòm	5 20 10 15 10 5
3.	Sai lệch trục ván khuôn so với thiết kế a. Móng b. Tường và cột c. Dầm xà và vòm d. Móng dưới các kết cấu thép	15 8 10 Theo quy định của thiết kế
4.	Sai lệch trục cốp pha trượt, cốp pha leo và cốp pha di động so với trục công trình	10

3. Cấu tạo, thi công lắp đặt ván khuôn gỗ

3.1. Ván khuôn móng

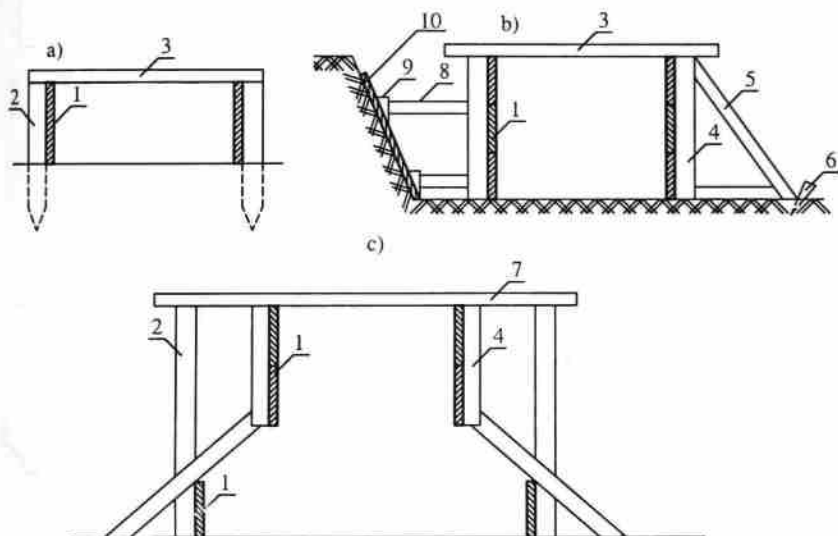
3.1.1. Móng băng

+ Chiều cao móng < 200 . Ván thành dày $30 \div 50$, ván thành được cố định bằng cọc đóng xuống nền (xem hình 8-2a).

+ Chiều cao móng $200 \div 500$. Ván thành được tăng cường nẹp chịu áp lực ngang của bê tông mới đổ, đầm tác dụng lên thành ván khuôn (xem hình 8-2b).

+ Móng có tiết diện chữ nhật và giạt cấp cao < 750 có mặt vát, ván khuôn được làm từ các tấm khuôn và các gông văng (xem hình 8-2c).

Kích thước và khoảng cách các nẹp xem bảng 8-3.



Hình 8-2: Ván khuôn móng băng.

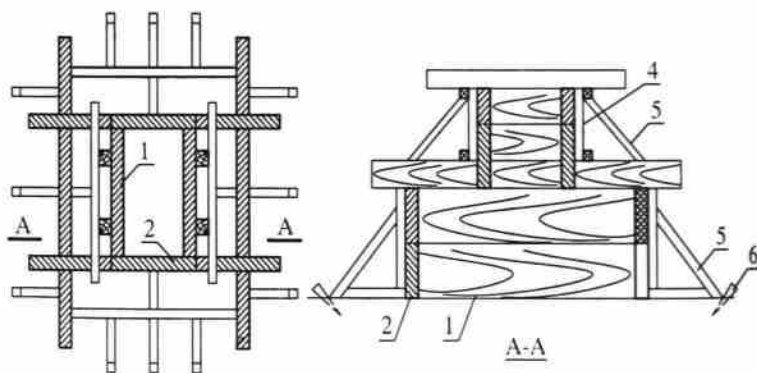
a, b. Móng băng có tiết diện chữ nhật; c. Móng băng giạt cấp có mặt vát

1. Ván thành móng; 2. Cọc đóng xuống nền; 3. Thanh cử; 4. Nẹp liên kết ván ghép;
5. Chống xiên; 6. Cọc neo; 7. Thanh treo; 8. Thanh chống ngang; 9. Nệm; 10. Ván lót.

Bảng 8-3: Kích thước nẹp và khoảng cách các nẹp.

Chiều rộng mảng (m)	Ván dày 2 cm		Ván dày $\geq 2,5$ cm	
	Khoảng cách nẹp (m)	Kích thước nẹp (m)	Khoảng cách nẹp (m)	Kích thước nẹp (m)
0,3	0,70	25x60	0,90	25x80
0,4	0,60	25x60	0,80	25x80
0,5	0,60	40x50	0,80	40x50
0,6	0,50	40x50	0,70	40x60
0,75	0,50	40x70	0,70	40x90

3.1.2. Móng cột độc lập



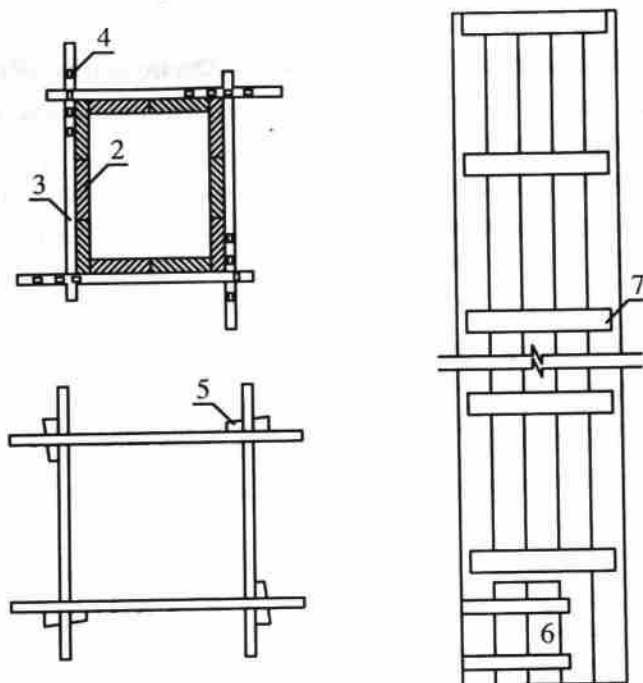
Hình 8-3: Ván khuôn móng cột.

1. Ván thành trong; 2. Ván thành ngoài; 3. Văng ngang;

4. Nẹp ván thành; 5. Thanh chống xiên; 6. Cọc.

- + Cấu tạo bằng các hộp khuôn đặt chồng lên nhau (xem hình 8-3).
- + Mỗi hộp gồm 2 cặp ván khuôn nằm trong và ngoài nhau, các hộp được cố định bằng các thanh chống.

3.2. Ván khuôn cột



Hình 8-4: Ván khuôn cột.

1. Ván thành ngoài; 2. Ván thành trong; 3. Gối kim loại;
4. Lỗ chốt góc; 5. Nệm; 6. Cửa vệ sinh; 7. Nẹp ngang.

+ Đặc điểm:

- Tiết diện nhỏ, chiều cao lớn
- Dựng lắp, chống đỡ phức tạp đặc biệt những cột ở biên, góc sàn.

+ Cấu tạo: Ván khuôn cột tiết diện vuông hoặc chữ nhật (xem hình 8-4).

- Ván khuôn gồm 2 tấm trong và ngoài liên kết với nhau bằng đinh. Khi lắp dựng chân hộp khuôn được đặt trên khung định vị. Khung định vị được đặt trên bê tông sao cho đúng tim cột.

- Gông cột: Bằng gỗ hoặc kim loại, chịu áp lực ngang của bê tông khi đổ và đảm bảo bảo kích thước hình học của kết cấu. Cấu tạo đảm bảo dễ tháo lắp.

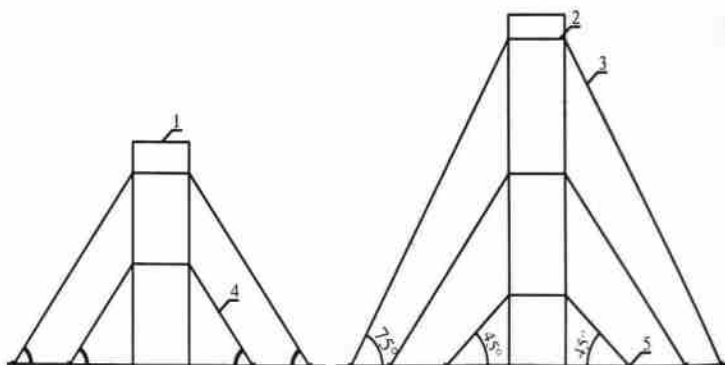
- Dưới chân cột bố trí một cửa vệ sinh ở mặt ngoài ván khuôn. Cửa này được lắp lại trước khi đổ bê tông.

- Thanh chống chéo hoặc chống ngang tại 4 mặt ván khuôn có tác dụng giữ cho ván khuôn cột thẳng đứng, ổn định vững chắc trong suốt quá trình đổ, đầm bê tông.

Chú ý:

- Thường sử dụng hệ tăng đỡ căng 4 mặt cột thay cho các thanh chống chéo hoặc ngang (xem hình 8-5).

- Khoảng cách giữa các nẹp ngang 7 thường bằng 2 lần khoảng cách giữa các gông.



Hình 8-5: Chống đỡ neo giữ ván khuôn cột.

1. Ván khuôn cột; 2. Gông; 3. Dây neo; 4. Cây chống; 5. Cọc giữ.

- Khoảng cách giữa các nẹp ngang 7 thường bằng 2 lần khoảng cách giữa các gối.

- Với cột có tiết diện lớn (cạnh > 500) ván khuôn dựng kín một lần.

- Với cột tiết diện nhỏ nên ghép 3 mặt, mặt thứ 4 ghép dần từng đoạn 50 ÷ 70cm trong quá trình đổ bê tông.

3.3. Ván khuôn dầm đơn

3.3.1. Đặc điểm

- Tiết diện nhỏ, chiều dài lớn, thường ở trên cao. Toàn bộ tải trọng do ván khuôn thành và ván khuôn đáy chịu.

- Phải có cột chống thẳng đứng để truyền tải trọng xuống nền (sàn).

3.3.2. Cấu tạo

- Hai ván thành dày 30.

- Một ván đáy dày 30 ÷ 40 đặt giữa 2 ván thành.

- Các nẹp đứng, thanh chống chéo, thanh văng, thanh cùm chân chịu lực đập ngang của bê tông khi đổ và đầm.

- Cột chữ T chống đỡ ván khuôn đầm và truyền mọi tải trọng xuống nền (sàn) (xem hình 8-6).

- Các quy định kích thước xem bảng 8-4.

3.3.3. Trình tự lắp dựng

- Dựng hai cột chống ở hai đầu chỉnh cho đúng cốt thiết kế.

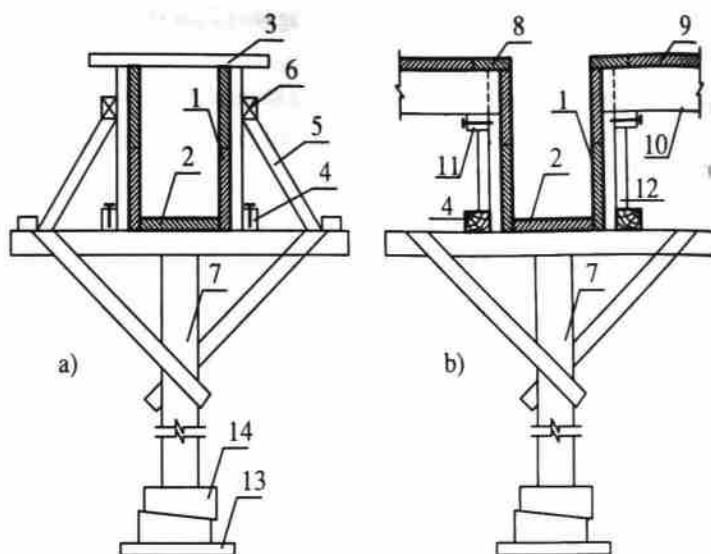
- Căng dây giữa hai cánh chữ T của hai cột tiến hành lắp đặt các cột chữ T trung gian bằng mức dây căng, làm hệ giằng các cột theo hai phương.

- Xác định vị trí ván đáy đầm trên cánh chữ T.

- Đặt ván đáy và liên kết với cánh chữ T bằng đinh, kiểm tra độ cao ván đáy bằng căng dây và nivô. Dùng nêm điều chỉnh cột chống cho đúng cao trình.

- Dựng ván khuôn thành bên, cố định ván khuôn bằng các thanh 4, 5, 6.

- Khi đầm có khẩu độ > 4m ván khuôn đáy đầm có độ võng không chế 3mm/m.



Hình 8-6: Ván khuôn đầm.

1. Ván thànhdầm; 2. Ván đáy dầm; 3. Thanh ngang; 4. Thanh cùm chân;
 5. Thanh chống chéo; 6. Con bọ; 7. Cột chống T; 8. Ván riềm; 9. Ván sàn;
 10. Xà gỗ; 11. Gối đỡ; 12. Chống đứng đỡ 11; 13. Ván lót; 14. Nệm chân.

3.4. Ván khuôn đầm liên sàn

- Ván đáy sàn gối lên ván thành dầm qua riềm 8.
- Đầm đỡ ván sàn 10 (xà gỗ) gối lên gối đỡ 11.
- Ngoài ra còn thanh chống đứng 12 (xem hình 8-6b).

Bảng 8-4: Kích thước của ván khuôn dầm.

Chiều cao dầm (m)	Khoảng cách lớn nhất giữa các nẹp ván thành (m) và khi chiều dày ván thành (mm)			Tiết diện nhỏ nhất của nẹp ván thành khi chiều dày ván thành (mm)			Vị trí nẹp
	19	25	40	19	25	40	
0,3	0,6	0,8	1,3	19x80	25x80	40x90	Đặt theo chiều nằm (cạnh lớn tiếp xúc với ván thành)
0,4	0,5	0,7	1,2	25x80	25x100	40x90	
0,5	0,5	0,7	1,1	40x60	40x60	40x60	
0,6	0,5	0,6	1	40x60	40x90	40x90	
0,8	0,4	0,6	0,9	40x90	40x100	40x100	Đặt theo chiều thẳng đứng (cạnh nhỏ tiếp xúc với ván thành)
1,0	0,4	0,6	0,9	40x100	40x120	40x120	
1,2	0,4	0,6	0,9	40x120	40x150	10x150	

+ Ván đáy và thanh cùm chân ván thành.

Chiều cao dầm (m)	Khoảng cách lớn nhất giữa các cột chống (m) khi chiều dày ván thành (mm)		Tiết diện nhỏ nhất của nẹp giữ chân (mm) khi chiều dày ván thành (mm)		Định liên kết nẹp giữ chân với gối tựa khi chiều dày ván thành (mm)					
	40	50	40	50	40			50		
					Đường kính (mm)	Chiều dài (mm)	Số lượng (cái)	Đường kính (mm)	Chiều dài (mm)	Số lượng (cái)
0,3	1,25	1,55	25x120	25x120	3	70	2	3	70	3
0,4	1,15	1,45	25x120	20x120	3,5	80	3	3,5	80	3
0,5	1,05	1,35	25x120	25x120	3,5	80	4	3,5	80	5
0,6	1,00	1,25	25x120	25x120	3,5	80	5	3,5	100	5
0,8	0,9	1,15	40x100	50x100	4	100	6	4	125	6
1,0	0,85	1,05	40x100	50x100	4,5	100	6	4x5	125	6
1,2	0,80	1,00	40x100	50x100	5	125	6	5	125	8

3.5. Ván khuôn cầu thang

3.5.1. Cấu tạo (xem hình 8-7)

3.5.2. Trình tự lắp dựng

Khi xây tường ở khoang cầu thang phải xây theo độ dốc của cầu thang.

Đầu tiên lắp đặt ván khuôn dầm chân thang, dầm chiếu nghỉ, dầm chiếu tới. Sau đó lắp đặt theo trình tự từ dưới lên. Cụ thể: Đan thang đợt 1, cốn thang đợt 1, đan chiếu nghỉ, đan thang đợt 2, cốn thang đợt 2, đan chiếu tới.

3.6. Ván khuôn lanh tô - ô văng

Vì lanh tô kiêm ô văng gồm phần lanh tô nằm trong tường và phần ô văng đưa ra ngoài để che mưa, nắng hắt vào cửa sổ.

Phương pháp lắp:

- Gác ván đáy lên các đà ngang, những cây chống thẳng hoặc cây chống kiểu công – xôn tỳ vào tường.

- Lắp ván thành.

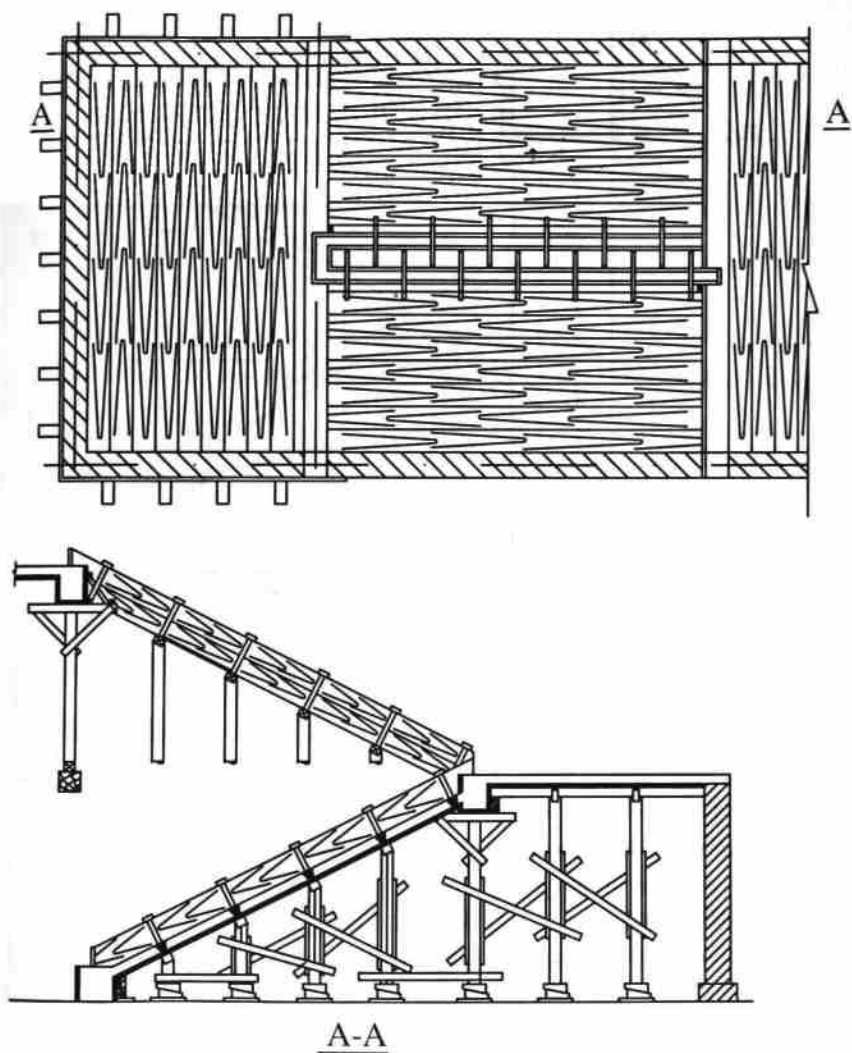
- Kiểm tra, điều chỉnh cao độ.

- Cố định ván khuôn bằng những nẹp, bộ giữ, thanh chống xiên, thanh văng, đóng những thanh giằng đảm bảo hệ thống chống đỡ ổn định (xem hình 8-8).

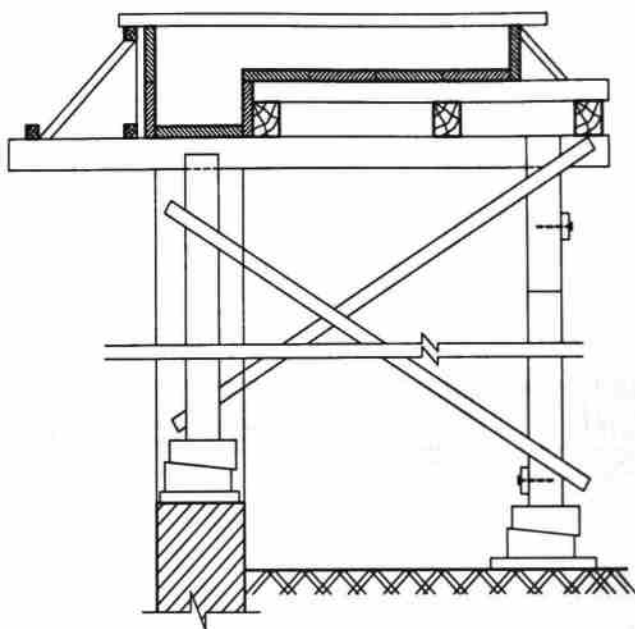
Chú ý:

- Thường dùng cây chống thẳng, cây chống đặt trên tấm ván lót dày 30 - 40mm, mặt đất được đầm kỹ.

- Để chống đỡ ván khuôn lanh tô kiêm ô văng tầng trên có thể chống đứng thẳng xuống bề tông lanh tô kiêm ô văng tầng dưới, các cây chống phải đúng vị trí đầu cây chống ở dưới.



Hình 8-7: Cấu tạo ván khuôn cầu thang.



Hình 8-8: Ván khuôn lạnh tô kiểm ô văng.

4. Kiểm tra nghiệm thu ván khuôn

Để đảm bảo chất lượng thi công bê tông và bê tông cốt thép, công tác ván khuôn cần được kiểm tra và nghiệm thu một cách chu đáo.

4.1. Kiểm tra khi gia công từng tấm ván khuôn rời

- Giữa các tấm gỗ ghép phải kín khít để không mất nước xi măng trong quá trình đổ bê tông.
- Độ cứng của tấm phải đảm bảo yêu cầu.
- Mặt phải của tấm bằng phẳng.
- Không bị cong vênh, nứt tách.

4.2. Nội dung kiểm tra

- Kiểm tra các kê hờ của từng tấm ván khuôn, kê hờ giữa các tấm ghép với nhau thành từng mảng.

- Kiểm tra tìm cốt và vị trí của kết cấu.
- Kiểm tra kích thước hình học của ván khuôn.
- Kiểm tra mặt phẳng của ván khuôn.
- Kiểm tra độ vững chắc và ổn định của hệ thống chống đỡ ván khuôn.
- Kiểm tra hệ thống giàn giáo thi công, kỹ thuật an toàn lao động, trình tự thi công, đảm bảo dễ dàng thuận tiện.

5. Tháo dỡ ván khuôn

5.1. Thời gian tháo dỡ ván khuôn

Việc tháo dỡ ván khuôn được tiến hành sau khi bê tông đã đạt cường độ cần thiết tương ứng.

Với ván khuôn chịu tải trọng của khối bê tông đã đổ thì thời hạn tháo dỡ ván khuôn phải căn cứ vào kết quả thí nghiệm, nếu không có điều kiện thí nghiệm thì tham khảo bảng sau:

*Bảng 8-5: Thời gian ít nhất để bê tông đạt cường độ 25kg/cm².
(Trường hợp không có phụ gia)*

Loại xi măng	Mác xi măng	Mác bê tông 28 ngày	Nhiệt độ trung bình hàng ngày (°C)					
			5	10	15	20	25	30
			Thời gian tối thiểu để đạt 25kg/cm ² (ngày)					
Xi măng poóc lăng	≥ 250	75-100	4	3	2	1,5	1	1
	≥ 300	150	3,5	2,5	1,5	1,5	1	1
	≥ 400	≥ 200	2,5	2	1,5	1,5	1	1
Xi măng poóc lăng và xi măng hỗn hợp khác	≥ 250	75-100	7	5	3,5	3	2	1,5
	≥ 250	150	5	4	3	2,5	1,5	1,5

Với ván khuôn thành đứng không chịu lực (trừ trọng lượng bản thân) được tháo dỡ khi cường độ bê tông đủ đảm bảo cho các góc và bề mặt không bị sụt mẻ hay sứt lở, nghĩa là cường độ bê tông đạt không nhỏ hơn 25kg/cm².

Với bê tông khối lớn, để tránh xảy ra khe nứt phải căn cứ vào nhiệt độ chênh lệch cho phép và ngoài khối bê tông để xác định thời gian tháo dỡ ván khuôn. Bê tông khối lớn là bê tông có kích thước cạnh nhỏ nhất không dưới 2,5m và chiều dày lớn hơn 0,8m.

Bảng 8-6: Cường độ bê tông tối thiểu để tháo dỡ cốp pha, đà giáo chịu lực (%R28) khi chưa chất tải.

Loại kết cấu	Cường độ bê tông tối thiểu cần đạt để tháo cốp pha (%R28)	Thời gian bê tông đạt cường độ để tháo cốp pha ở các mùa vùng khí hậu bảo dưỡng bê tông theo TCVN 5592:1991 (ngày)
Bản, dầm, vòm có khẩu độ nhỏ hơn 2m	50	7
Bản, dầm, vòm có khẩu độ 2-8m	70	10
Bản, dầm, vòm có khẩu độ lớn hơn 8m	90	23

5.2. Yêu cầu kỹ thuật khi tháo dỡ ván khuôn

- Khi tháo dỡ ván khuôn phải có biện pháp tránh va chạm hoặc gây chấn động mạnh làm hư hỏng mặt ngoài, nứt mẻ góc cạnh.

- Khi tháo dỡ những bộ phận đặt tạm thời trong bê tông để tạo những lỗ hổng như chốt gỗ, ống tre... phải có biện pháp chống dính trước như bôi dầu thực vật hoặc xoay một vài lần trước khi bê tông đông cứng.

- Trước khi tháo dỡ đà giáo chống đỡ các ván khuôn chịu lực, thì phải tháo trước ván khuôn ở mặt bên và kiểm tra chất lượng của bê tông, nếu chất lượng bê tông không quá xấu, nứt nẻ, nhiều lỗ rỗng... thì chỉ được tháo dỡ khi bê tông được xử lý, củng cố vững chắc.

- Tháo dỡ những giàn giáo và ván khuôn ở những kết cấu phức tạp như các bản, vòm, dầm có nhịp $\geq 8m$ phải tiến hành theo những quy định sau:

+ Phải tháo từ trên xuống dưới, từ các bộ phận thứ yếu đến các bộ phận chủ yếu.

+ Trước khi tháo dỡ cột chống phải tháo dỡ nêm, hộp cát ở dưới chân cột chống.

+ Trình tự tháo dỡ các cột chống, mức độ hạ thấp các nêm và hộp cát phải thực hiện theo hướng dẫn trong thiết kế thi công.

+ Khi tháo dỡ ván khuôn các mái vòm, trước hết phải tháo các trụ chống ở giữa, sau đó tháo dần các trụ chống ở xung quanh theo hướng từ trung tâm ra ngoài.

- Tháo dỡ các trụ chống của ván khuôn ở tấm sàn trong công trình nhiều tầng phải tiến hành theo những quy định sau:

+ Không cho phép tháo dỡ trụ chống của ván khuôn sàn nằm kề dưới tấm sàn sắp đổ bê tông.

+ Các trụ chống của ván sàn nằm dưới cách sàn sắp đổ một sàn trung gian khác, thì chỉ được tháo dỡ từng bộ phận, cụ thể là dưới dầm $l \geq 4m$ phải để lại các trụ an toàn cách nhau không quá 3m.

+ Trụ chống của ván khuôn ở tấm sàn nằm dưới nữa có thể tháo dỡ an toàn khi bê tông đạt cường độ thiết kế.

+ Muốn tháo dỡ các trụ chống sớm hơn thì phải thí nghiệm cường độ của bê tông tại thời điểm tháo dỡ và tính toán tải trọng thực tế. Nếu đảm bảo kỹ thuật thì có thể cho tháo dỡ được.

- Những kết cấu sau khi tháo dỡ ván khuôn phải đợi bê tông đạt cường độ thiết kế mới cho phép chịu toàn bộ tải trọng.

- Ván khuôn, giàn giáo, cột chống đã tháo dỡ xong phải được cạo sạch vữa, nhổ sạch đinh, sửa chữa, phân loại, xếp gọn và bảo quản tốt.

III. CÔNG TÁC CỐT THÉP

1. Thép dùng trong bê tông

1.1. Tác dụng của cốt thép trong bê tông

Khái niệm bê tông cốt thép rất đơn giản. Bê tông làm việc tốt về chống nén, cốt thép làm việc tốt về chống kéo và chống cắt. Nếu cả hai loại vật liệu

này cùng có trong một cấu kiện kết cấu (đan sàn, tường, dầm, cột), cốt thép làm việc chống các lực kéo, uốn, cắt có khuynh hướng xé bê tông ra và bê tông làm việc chống các lực nén có khuynh hướng làm cong cốt thép đơn độc.

Vị trí và lượng cốt thép của một số cấu kiện kết cấu bê tông cốt thép rất quan trọng và thay đổi tùy theo loại cấu kiện, hoạt tải tác dụng và hoặc là đổ bê tông tại chỗ hoặc bê tông là bê tông đúc sẵn.

Có những tình huống phức tạp khác cũng xuất hiện. Thí dụ, bản thân cốt thép làm việc chịu nén cũng rất tốt nên có khi người thiết kế cũng sử dụng cốt thép để chịu một phần tải nén nào đó. Tình huống này hay xảy ra ở cột, dầm khi sự giới hạn chiều cao cột hoặc chiều cao mặt cắt dầm là vấn đề quan trọng đối với thiết kế.

Ngoài ra người ta vẫn dùng cốt thép vào bê tông khi thật ra không cần có ứng suất kéo và cắt. Thí dụ, đan sàn nền nhà không phải là cấu kiện kết cấu. Nó chỉ đơn giản truyền tải xuống mặt đất bên dưới. Các vết nứt xuất hiện ở đan sàn nền nhà là do nền đất bên dưới có chỗ bị lún chứ không phải do bê tông không có cốt thép. Tuy nhiên, đan sàn nền nhà có khuynh hướng bị nứt vì co rút đông cứng và vì co giãn do thay đổi nhiệt độ quá mức. Vì vậy mà người ta thêm vào bê tông đan sàn một lớp cốt thép lưới hàn có trọng lượng nhỏ. Lớp cốt thép lưới này làm việc theo đúng chức năng của cốt thép và dùng mong vào nó có thể giúp đan sàn vượt khẩu độ của một chỗ trũng trong nền đất bên dưới. Nó không chống nứt. Việc nó làm được chỉ giữ cho các vết nứt ở yên tại chỗ không rộng toác ra làm cho mặt đan sàn trông quá xấu xí.

Các thanh cốt thép cần có ở các loại đan khác để chống nứt do co ngót đông cứng và thay đổi nhiệt độ. Loại thép này được gọi là thép nhiệt độ. Nếu chỉ đặt các thanh cốt thép chịu lực theo một phương thì phải có thép nhiệt độ đặt theo phương vuông góc.

Sự kết hợp bê tông và cốt thép là sự kết hợp tự nhiên do tính tương đồng của hai loại vật liệu này. Thực ra chất kiềm trong bê tông thực tế bảo vệ thép chống lại sự ăn mòn. Bê tông bám dính rất chặt vào thép. Sự chuyển vị do nhiệt không phá vỡ được sự bám dính này vì các hệ số giãn nở của thép và bê tông gần bằng nhau.

1.2. Các loại thép dùng trong bê tông



Hình 8-9: Các loại thép thanh có gờ.

a. Thép thanh

Thép thanh có loại trơn và loại có gờ, cán nóng và cán nguội, có loại thép thường và loại thép kéo căng trước. Theo tiêu chuẩn của Liên Xô cũ, thép thanh chia làm 4 nhóm là: A_I, A_{II}, A_{III}, A_{IV}.

Theo TCVN 1650:1985 thép chia làm 4 nhóm tương ứng là:

C_I, C_{II}, C_{III}, C_{IV}.

Thép A_I là thép tròn trơn, cán nóng.

Thép A_{II} là thép có gờ xương cá, cán nóng.

Thép A_{III} là thép có gờ.

Thép A_{IV} là thép có gờ vát, cán nguội.

Để phân biệt nhóm cốt thép, ta có thể xem bề ngoài của nó (trơn hay gờ) hoặc xem đoạn mẫu sơn ở đoạn đầu thanh thép (30cm).

Bảng 8-7: Tính năng kỹ thuật của thép thanh.

Nhóm thép	Đường kính (mm)	Giới hạn chảy (kN/cm ²)	Sự chịu kéo lớn nhất (kN/cm ²)	Độ giãn dài tương đối (%)
Cán nóng				
A _I	6-40	20	38	25
A _{II}	10-90	30	50	19
A _{III}	6-40	40	60	14
A _{IV}	10-32	60	9	6
Kéo trước				
A _{II} B	10-90	45	5	8
A _{III} B	6-40	55	60	6

b. Thép sợi

Thép sợi được chế tạo bằng cách kéo nguội thép, có các loại như: sợi đơn, sợi bền, sợi lưới.

- Thép sợi đơn có 2 nhóm B_I và B_{II} và mỗi nhóm có hai loại trơn và loại gờ.

Nhóm B_I là thép sợi thường, chế tạo bằng thép các bon thấp CT3

Nhóm B_{II} là thép sợi có cường độ cao, được chế tạo từ thép các bon trung bình CT5. Thép sợi đơn có $d = 3 - 8\text{mm}$.

- Thép sợi bền gồm nhiều sợi bền lại với nhau, không có lõi hữu cơ.

- Lưới thép (hay màng thép) được chế tạo bằng thép sợi đan hoặc hàn với nhau.

Thép sợi thường làm các lưới và khung, khung nối với nhau bằng hàn điểm. Ngoài ra còn làm các khung cốt thép liên kết trong các dầm có chiều cao lớn và trong các cột, loại có $d = 3 - 5,5\text{mm}$ có thể làm cốt đai.

Thép sợi cường độ cao dùng làm cốt thép kéo trước hàn trong kết cấu ứng lực trước.

1.3. Yêu cầu kỹ thuật đối với cốt thép

- Cốt thép sử dụng phải phù hợp với yêu cầu của thiết kế về loại thép, số hiệu, đường kính... trong trường hợp phải thay thế thì phải được sự đồng ý của bộ phận thiết kế hoặc tính toán lại, đồng thời phải phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5574:1991 và TCVN 1651:1985.

- Đối với thép nhập khẩu cần có các chứng chỉ kỹ thuật kèm theo và cần lấy mẫu thí nghiệm kiểm tra theo TCVN.

- Khi thay thế loại, số hiệu của cốt thép này bởi số hiệu của cốt thép khác, phải dựa vào cường độ tính toán trong tài liệu thiết kế và cường độ cốt thép thực tế để thay đổi diện tích mặt cắt của cốt thép một cách thích ứng.

- Cốt thép có thể gia công tại hiện trường hoặc nhà máy nhưng nên đảm bảo mức độ cơ giới phù hợp với khối lượng thép cần gia công.

- Khi thay đổi đường kính nhưng cùng số hiệu, thì phạm vi thay đổi đường kính không nên vượt quá 4mm, tổng diện tích mặt cắt ngang của cốt thép thay thế không nhỏ hơn 2% hoặc lớn hơn 3% so với thiết kế.

Trường hợp cung cấp cốt thép có đường kính không phù hợp, nhưng loại

và số hiệu phù hợp với yêu cầu của thiết kế thì đơn vị thi công được phép thay đổi đường kính trong phạm vi quy định dưới đây:

+ Với $d = 8 - 16\text{mm}$ thì phạm vi thay đổi là 2mm .

+ Với $d > 16\text{mm}$ thì phạm vi thay đổi là 4mm .

Khi thay đổi ngoài giới hạn trên thì tổng diện tích mặt cắt ngang của cốt thép không thể nhỏ hơn 2% hoặc lớn hơn 3% so với thiết kế.

- Trước khi sử dụng cốt thép phải thí nghiệm kéo, uốn, mối hàn nếu cốt thép không rõ số hiệu thì phải thí nghiệm xác định giới hạn bền, giới hạn chảy của thép, mới được sử dụng.

- Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông cốt thép, trước khi gia công đảm bảo mặt phải sạch, không có vẩy sắt và gỉ rơi ra khi gõ búa.

- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không được vượt quá giới hạn cho phép là 2% đường kính. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó sử dụng theo diện tích thực tế.

- Các thanh thép phải được kéo, uốn và nắn thẳng trước khi gia công theo hình dạng của thiết kế, độ cong vênh còn lại không vượt quá độ sai lệch cho phép của chiều dầy lớp bảo vệ.

- Cốt thép lấy ở các công trình cũ có thể dùng lại nếu trước khi gia công được uốn thẳng, độ cong vênh còn lại đảm bảo quy định và có giới hạn chảy đảm bảo.

1.4. Bảo quản thép sau khi gia công

Cốt thép sau khi gia công phải được bảo quản cẩn thận để không bị biến dạng so với yêu cầu thiết kế, không bị han gỉ. Muốn vậy sau khi gia công, cốt thép phải được xếp gọn theo từng loại riêng biệt để tiện sử dụng. Sản phẩm cốt thép được kê cao ít nhất là 30cm so với mặt nền kho, không chất cốt thép cao quá $1,2\text{m}$ và rộng quá 2m , không được xếp lẫn lộn giữa loại thép gỉ với thép không gỉ. Cốt thép phải có mái che mưa nắng. Trường hợp để ngoài trời thì cốt thép phải được kê một đầu cao, một đầu thấp và đặt trên nền cao, đất cứng, dễ thoát nước, không xếp trực tiếp trên nền đất.

2. Gia công cốt thép

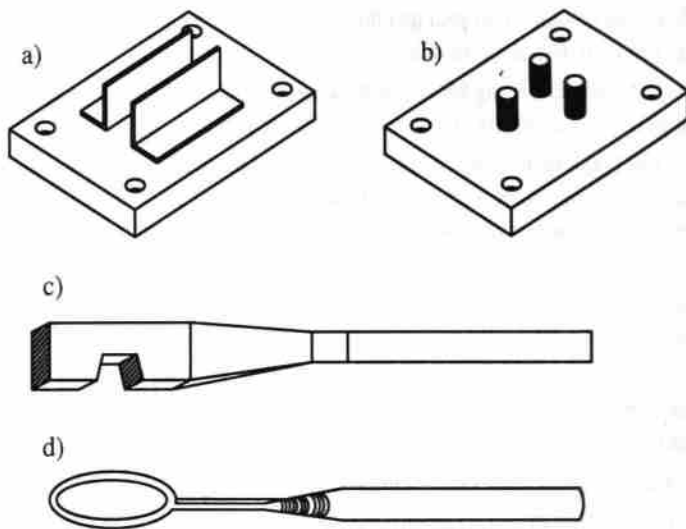
2.1. Nắn thẳng cốt thép

Trong khi vận chuyển, bảo quản, các thanh thép có thể bị cong, với cốt

thép có đường kính nhỏ để ở dạng cuộn, vì vậy chúng phải được nắn và kéo thẳng trước khi cắt.

Nắn thẳng bằng thủ công: thép có đường kính nhỏ có thể dùng búa đập thẳng hoặc dùng văm khuy, văm cắm kết hợp với bàn nắn để nắn thẳng (xem hình 8-10).

Văm khuy để nắn cốt thép có đường kính $< 10\text{mm}$. Văm làm bằng thép tròn có đường kính lớn hơn đường kính thép cần nắn một cấp.



Hình 8-10: Dụng cụ nắn thép bằng thủ công.

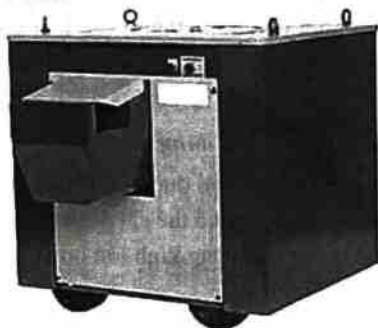
a) Bàn nắn thẳng bằng thép góc; b) Bàn nắn ba chốt thép;

c) Văm cắm; d. Văm khuy

Văm cắm để nắn thép có đường kính $\geq 10\text{mm}$, văm cắm có nhiều cỡ, tùy theo đường kính cốt thép cần nắn có quy cách văm khác nhau, đường kính ở các văm từ 16mm đến 40mm và được làm bằng thép có cường độ cao, thường là thép hợp kim. Văm cần kết hợp với bàn nắn bằng thép góc hoặc bàn nắn ba chốt thép để nắn thép có đường kính lớn. Khi nắn, thanh cốt thép được đặt

giữa hai thép góc giữa các chốt tròn, sau đó dùng vạm để nắn thẳng. Phương pháp này có thể nắn thẳng những thanh cốt thép có đường kính từ 10mm - 40mm. Khi dùng vạm cần để nắn thép to có thể lắp thêm một đoạn ống để tăng chiều dài vạm để nắn cho dễ dàng.

Có thể dùng máy uốn cốt thép để nắn thẳng những thanh thép có đường kính từ 24mm trở lên (xem hình 8-11).



Hình 8-11: Máy uốn thép.

Đối với dạng thép cuộn, khi gia công phải dỡ ra thành sợi và kéo cho thẳng nên tiện lợi nhất là dùng tời. Hiện nay tại các công trình xây dựng đang dùng phổ biến loại máy nắn thép đường kính $\leq \phi 8$ (của Trung Quốc) loại máy này vừa nắn thẳng vừa đánh gỉ rất thuận tiện.

2.2. Cắt cốt thép

2.2.1. Độ giãn dài khi uốn

Trước khi cắt cốt thép, phải căn cứ vào chủng loại, hình dạng, kích thước, đường kính, phải tính toán chiều dài của đoạn thép cần phải cắt. Cần chú ý cốt thép khi bị uốn sẽ giãn dài, độ giãn phụ thuộc vào góc uốn và đường kính thanh thép có thể tính độ giãn dài đó như sau:

- Khi bị uốn cong với góc 45° cốt thép giãn dài một đoạn $0,5d$.
- Khi bị uốn cong với góc 90° cốt thép giãn dài một đoạn $1,0d$.
- Khi bị uốn cong với góc 180° cốt thép giãn dài một đoạn $1,5d$.

Khi tính chiều dài thanh thép để cắt phải trừ đi độ dãn dài trong đó d là đường kính của thanh thép.

Sau khi tính toán chiều dài thanh thép cần cắt, có thể tiến hành cắt bằng phương pháp thủ công hay bằng máy.

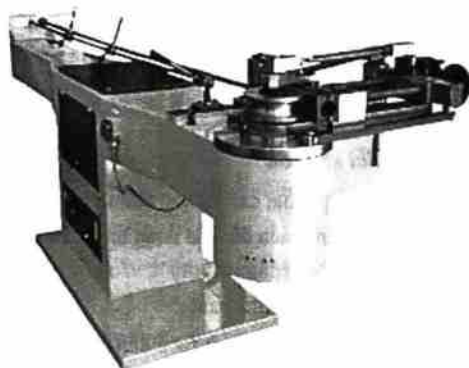
2.2.2. Cắt bằng phương pháp thủ công

Thường dùng dao cắt nửa cơ khí, sấn, trạm... máy cắt nửa cơ khí có thể cắt được thép có đường kính nhỏ hơn 20mm, các loại sấn, chạp khi cắt phải kết hợp với đe, búa tạ để chặt cốt thép, các loại này chỉ cắt được cốt thép có $d = 12 - 20\text{mm}$.

2.2.3. Cắt bằng máy chạy bằng động cơ điện

Dùng để cắt những thanh thép có đường kính tới 40mm, khi cắt cốt thép nên cắt số thanh nhiều nhất mà máy có thể cắt được để tận dụng công suất của máy, không nên cắt các thanh có đường kính lớn hơn đường kính lớn nhất quy định cho từng máy (xem hình 8-12).

Chú ý: Khi cắt cốt thép không nên dùng thước ngắn để đo những cốt thép dài để đề phòng sai số tích lũy trong quá trình đo. Trong trường hợp máy cắt và bàn làm việc đặt cố định có thể vạch dấu kích thước trên bàn làm việc, việc làm đó không những tăng độ chính xác mà còn thao tác thuận tiện hơn.



Hình 8-12: Máy cắt thép.

2.3. Uốn cốt thép

Cốt thép sau khi đã cắt xong, phải uốn theo hình dạng và kích thước của thiết kế. Nếu công nhân thao tác thành thạo thì không những năng suất cao mà hình dạng cốt thép uốn sẽ chính xác, tạo điều kiện thuận lợi cho công việc tiếp theo. Để tăng độ dính kết giữa cốt thép với bê tông, với các loại cốt thép tròn trơn phải uốn móc ở hai đầu. Công việc uốn cốt thép có thể tiến hành bằng máy hay uốn thủ công.

2.3.1. Uốn thủ công

Dụng cụ uốn tương đối đơn giản, nhưng khá chính xác, thường dùng các loại như sau:

- Với thép nhỏ, thường dùng vạm tay, có loại uốn từng thanh đường kính 12mm, có loại uốn nhiều thanh một lúc để uốn các thanh có đường kính $d = 6 - 8\text{mm}$.
- Nếu dùng ống thép dài 1,5 m cắm vào chuỗi vạm thì có thể uốn được cốt thép có đường kính đến 25mm.
- Với thép có $d = 14 - 32\text{mm}$ dùng vạm và thớt uốn như hình vẽ 8-10.

Thao tác uốn.

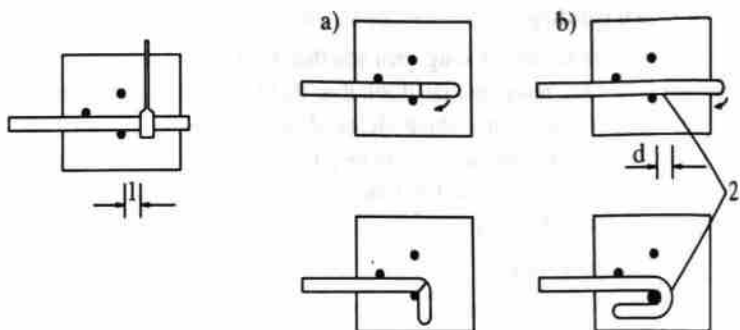
- Công tác chuẩn bị: xem xét quy cách hình dạng và kích thước các bộ phận của cốt thép cần uốn để chuẩn bị dụng cụ và xác định các bước uốn.

- Lấy dấu: khi uốn những cốt thép lớn và phức tạp thì trước tiên phải lấy dấu tức là đánh dấu các đoạn có độ dài cần thiết lên cốt thép. Khi lấy dấu cần căn cứ các góc uốn khác nhau để trừ bớt đoạn giãn dài khi uốn và tính thêm chiều dài móc uốn ở đầu.

- Uốn thử: trước khi uốn hàng loạt, cần uốn thử trước một thanh cho từng loại sau đó kiểm tra hình dạng, kích thước xem có đúng với yêu cầu thiết kế không, đồng thời đối chiếu với vạch dấu, khoảng cách giữa hai vị trí vạm và cọc tựa có phù hợp không, điều chỉnh trước khi uốn hàng loạt.

- Uốn thành hình: trước khi uốn một thanh cần xác định bước uốn đảm bảo thao tác thuận tiện và tăng năng suất lao động.

Khi uốn cốt thép vị trí của vạch dấu điểm uốn ở trên thớt sẽ thay đổi tùy theo góc độ uốn khác nhau. Dưới đây là trình tự các bước uốn một số loại cốt thép (xem hình 8-13).



Hình 8-13: Quan hệ giữa khoảng cách của vạm với cọc tựa và vạch dấu điểm uốn.

a) Uốn 90° b) Uốn 180°

1. Khoảng cách giữa vạm và cọc tựa; 2. Vạch dấu điểm uốn.

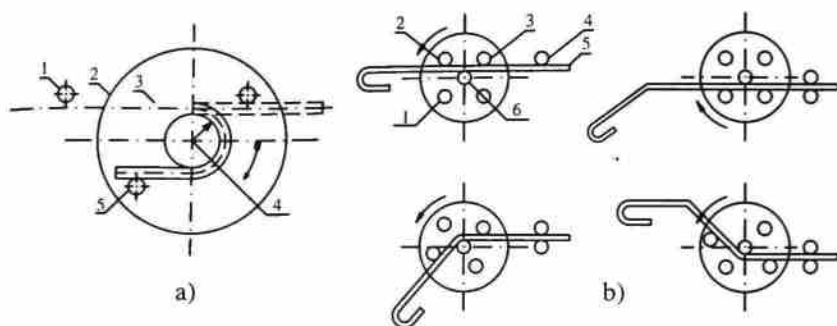
2.3.2. Uốn cốt thép bằng máy

Dùng máy uốn cốt thép không những giảm nhẹ cường độ lao động mà còn cho năng suất cao. Các máy uốn cốt thép thường dùng ở các công trường có thể uốn các góc độ khác nhau, với đường kính $d = 16 - 40\text{mm}$ (xem hình 8-11).

Nguyên lý làm việc của máy uốn:

- Thanh thép cần uốn được đặt giữa 3 trục (trục tựa 1, trục tâm 4 và trục uốn 5). Trục tâm và trục uốn được đặt trên một đĩa quay 2. Đĩa có thể quay theo chiều kim đồng hồ hay chiều ngược lại. Trục tựa đặt cố định trên bàn máy uốn gần đĩa quay. Khi máy chạy, đĩa quay và thanh thép 3 được uốn quanh trục tâm, trục tựa giữ cho thanh thép không quay theo (xem hình 8-14).

- Khi uốn bằng máy, vì trục tâm và trục uốn đồng thời chuyển động, do đó sẽ kéo cốt thép di động về phía trước, vì vậy cách vạch dấu để uốn tuy không khác với uốn thủ công, nhưng khi thao tác, vị trí đặt cốt thép trên mâm khác nhau, do đó trước khi uốn thép nên uốn thử để tìm ra vạch dấu điểm uốn phù hợp.



Hình 8-14: Uốn cốt thép bằng máy.

a) Nguyên lý làm việc của máy uốn; b) Sơ đồ uốn 1 thanh thép vai bờ.

2.3.3. Những quy định chung về uốn cốt thép

- Tất cả những cốt thép tròn trơn chịu lực đều phải uốn móc ở đầu, trừ những trường hợp cốt thép tròn trơn trong các khung và lưới hàn, trong những cấu kiện chịu nén dọc trục, hoặc cốt thép tròn trơn chịu nén có đường kính 12mm trở xuống trong các cấu kiện khác.

- Chỗ bắt đầu bị uốn cong phải hình thành một đoạn cong thẳng đều, góc độ và bán kính uốn cong phải phù hợp với yêu cầu của thiết kế.

- Móc uốn ở hai đầu phải hướng vào phía trong của kết cấu và:

+ Cốt thép đường kính trên 12mm uốn thành móc tròn.

+ Cốt thép đường kính $d < 12\text{mm}$ uốn thành móc xiên.

+ Cốt thép nhỏ của sàn hoặc cốt thép chịu nén, uốn thành từng móc thẳng 90° .

+ Đường kính móc uốn $\geq 3,5d$.

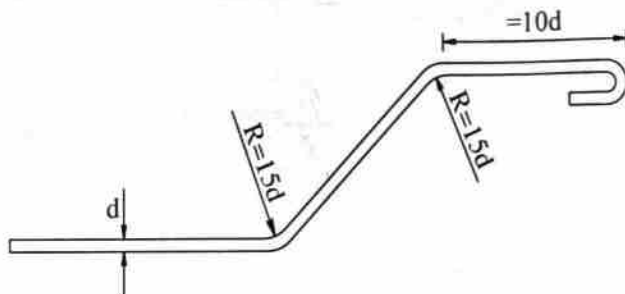
+ Chiều dài móc uốn $\geq 3d$ (d là đường kính của cốt thép).

- Uốn vai bờ.

+ Chỗ bắt đầu uốn lên phải uốn cong đều với bán kính $R \geq 15d$.

+ Trong phạm vi chịu nén chiều dài đoạn thẳng (bao gồm cả móc uốn) $\geq 10d$ (xem hình 8-15).

- + Trong phạm vi chịu kéo chiều dài đoạn thẳng (kể cả móc uốn) $\geq 20d$.
- + Sau khi uốn xong, để thuận lợi cho việc lắp dựng cốt thép chính xác, khi xếp vào kho phải để riêng biệt theo từng loại và bảo quản tốt.



Hình 8-15: Uốn vai bò.

2.4. Nối cốt thép

2.4.1. Quy định chung về nối cốt thép

- Trước khi nối phải lập sơ đồ bố trí mối nối, tránh nối ở chỗ chịu lực lớn, chỗ uốn cong, tránh nhiều mối nối trong 1 mặt cắt ngang của kết cấu. Tại những chỗ mà cốt thép được sử dụng hết khả năng chịu lực không nên nối buộc.

- Mối nối cốt thép tốt nhất là nối bằng phương pháp hàn, nếu không có điều kiện hàn nối cho phép nối buộc. Đường kính lớn nhất của các thanh nối buộc không nên lớn hơn $\phi 25$. Khi $\phi > 40$ cấm nối buộc.

2.4.2. Quy định nối buộc cốt thép

- Chiều dài chồng lên nhau của cốt thép chịu lực trong các khung và lưới buộc không lấy nhỏ hơn các trị số quy định (bảng 8-8) và không nhỏ hơn 250mm với thanh chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm với thanh chịu nén.

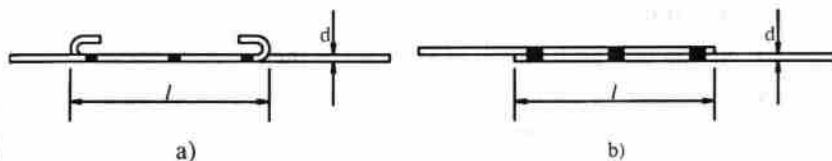
- Với thép tròn d là đường kính thực tế.

- Với thép gờ d là đường kính tính toán.

Bảng 8-8 Quy định chiều dài chồng lên nhau của thanh cốt thép nối buộc.

Loại cốt thép	Chiều dài nối buộc			
	Trong khu vực chịu kéo		Trong khu vực chịu nén	
	Dầm, tường	Kết cấu khác	Thép có móc	Thép không móc
Cốt thép trong cân nóng	40d	30d	20d	30d
Cốt thép gờ cân nóng CT5	40d	30d	-	20d
Cốt thép kéo nguội	45d	35d	20d	30d
Cốt thép ép nguội	45d	35d	-	35d

- Khi nối buộc, cốt thép nằm trong khu vực chịu kéo phải có móc cong. Cốt thép có gờ không cần uốn móc (xem hình 8-16).



Hình 8-16: Nối buộc cốt thép bằng dây.

a) Thép trơn. b) Thép có gờ.

- Với thép xử lý nguội d là đường kính trước khi xử lý nguội.

- Trong nối buộc phải buộc ít nhất 3 chỗ: ở giữa và hai đầu. Dây thép buộc dùng dây mềm có đường kính 1mm.

- Số mối nối buộc trong cùng một mặt cắt của các thanh chịu kéo trong các khung và lưới cốt buộc phải có diện tích tổng cộng > 25% diện tích toàn bộ cốt thép chịu lực nếu là cốt trơn và > 50% diện tích nếu là cốt gờ.

2.4.3. Hàn cốt thép

Phải đúng kích thước đã đánh dấu. Kích thước đường hàn, thanh nẹp, khe

hở giữa mỗi hàn và kích thước 2 thanh chống lên nhau.

+ Hình dạng mặt ngoài mỗi hàn phải đáp ứng yêu cầu sau:

- Mặt nhẵn hoặc có vẩy nhỏ đều, không phồng bọt, không đóng cục, không cháy, không đứt quãng, không bị thon hẹp cục bộ và phải chuyển tiếp đều đến cốt thép được hàn.

- Suốt dọc chiều dài mỗi hàn kim loại phải đặc chắc, không có khe nứt.

- Tất cả các miệng lửa phải đều phải hàn đầy lại bằng cách thu ngắn tia hồ quang ở cuối mỗi hàn.

+ Hàn các cốt thép ở lưới và khung bằng phương pháp hàn điểm tiếp xúc khi không có chỉ dẫn trong thiết kế thì tiến hành như sau:

- Hàn tất cả những chỗ giao nhau của cốt thép trơn.

- Hàn tất cả những chỗ giao nhau của cốt thép chịu lực có gờ ở 2 hàng chu vi. Những chỗ giao nhau ở giữa thì có thể cách một hàn một theo thứ tự xen kẽ.

3. Lắp đặt cốt thép

3.1. Những quy định chung về lắp đặt cốt thép

- Việc vận chuyển cốt thép từ nơi sản xuất đến hiện trường phải đảm bảo không bị biến dạng, hư hỏng, những thanh lẻ phải bó lại và đánh dấu nhãn hiệu để tránh nhầm lẫn, với cốt thép có đường kính lớn, trong trường hợp cần thiết và được sự đồng ý của cơ quan thiết kế có thể cắt ra từng phần cho phù hợp với phương tiện vận chuyển.

- Khi lắp các bộ phận, móc cầu phải móc đúng vị trí quy định.

- Trước khi dựng đặt cốt thép vào ván khuôn, phải cạo sạch gỉ hoặc các vết bẩn bám vào cốt thép một lần cuối cùng.

- Phải dựng đặt cốt thép đúng vị trí với số lượng và quy cách theo thiết kế, phải đảm bảo sau khi dựng đặt xong hệ thống cốt thép không bị biến dạng, xô lệch.

- Trường hợp ván khuôn đã đặt trước thì việc dựng đặt cốt thép chỉ cho phép tiến hành sau khi đã kiểm tra và nghiệm thu ván khuôn. Nếu ván khuôn đã được nghiệm thu xong, nhưng sau một thời gian lâu mới lắp đặt cốt thép thì trước khi lắp đặt cốt thép phải kiểm tra lại. Đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ

cốt thép, muốn vậy phải dùng những miếng vữa xi măng cát hoặc bê tông để đệm vào lớp giữa cốt thép ngoài và ván khuôn.

- Đảm bảo khoảng cách giữa hai lớp cốt thép bằng cách dùng các trụ đỡ bê tông đúc sẵn hay cốt thép đuôi cá.

Bảng 8-9: Chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

Loại kết cấu	Chiều dày nhỏ nhất của lớp bảo vệ cốt thép (mm)
Bản hay tường dày đến 100 mm	
- Bê tông thường	10
- Bê tông nhẹ	15
Bản hay tường dày hơn 100 mm	
Dầm hay cột khi có cốt thép dọc	
$d \leq 20\text{mm}$	20
$d = 20\text{-}25\text{mm}$	25
$d > 25\text{mm}$	30
Móng hay dầm móng	35

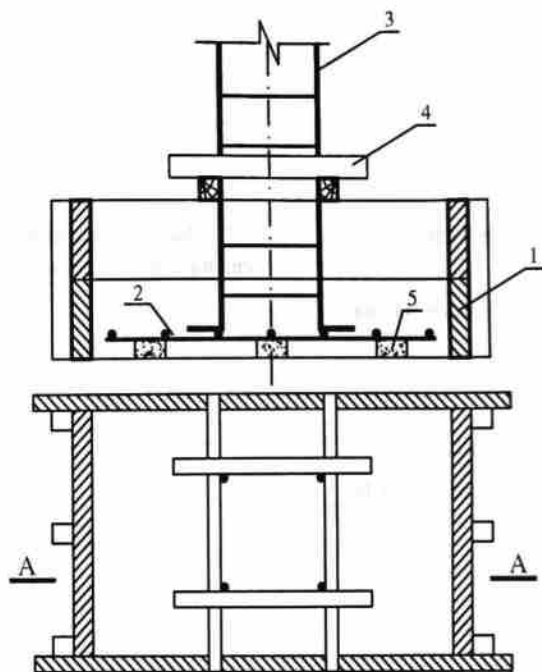
- Cốt thép còn thừa ra ngoài phạm vi đổ bê tông phải cố định chắc chắn tránh rung động làm sai lệch vị trí, không được uốn cong với bất kỳ góc độ nào làm phá hoại tính năng của cốt thép và làm rạn vỡ bê tông ở chân cốt thép.

3.2. Lắp đặt cốt thép một số cấu kiện thường gặp

3.2.1. Cốt thép móng

a) Móng cột độc lập

+ Lưới thép móng được buộc hay hàn dính ở xưởng (công trường). Sau khi dựng xong ván khuôn, đưa lưới lên đặt vào ván khuôn trên con kê bằng vữa xi măng cách 500 (xem hình 8-18).



Hình 8-18: Cốt thép móng cột độc lập.

1. Ván khuôn móng; 2. Lưới thép đáy móng; 3. Thép cấy cột;
4. Khung định vị thép cấy cột; 5. Con kê vữa (hoặc bê tông).

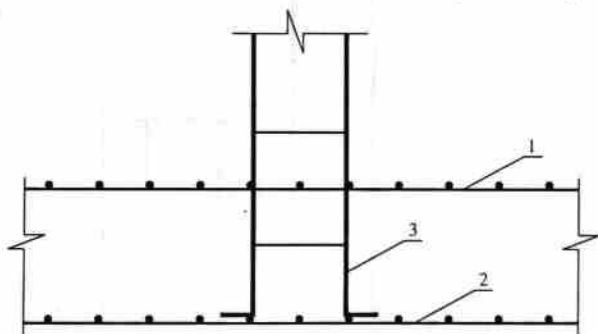
- + Xác định các đường tìm để cấy cốt thép được chính xác.
- Với cột cao chỉ lấy một số thép ngắn xuống móng sau đó hàn tiếp.
- Với cột thấp có thể cấy toàn bộ cốt thép cột nhưng phải có biện pháp cố định đúng vị trí thiết kế: không bị xô dịch trong quá trình đổ bê tông. Chân cây thép cấy cần uốn móc ngang để hàn hoặc buộc chắc với lưới thép dưới của móng.

b) Móng băng

Lấy dấu tim ngang, dọc của móng, đặt buộc lưới thép đáy móng, chèn các con kê VXM (hoặc bê tông) cách nhau 500 bảo vệ cốt thép đáy móng. Chiều dày con kê = chiều dày lớp bê tông bảo vệ, sau đó đặt buộc thép dầm móng (nếu có) cuối cùng lấp đặt thép cây của cột.

c) Móng bè

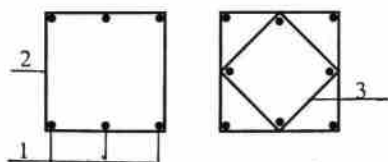
- Cốt thép móng gồm 1 hoặc 2 lớp mắt cáo chịu lực theo cả 2 phương dọc, ngang, thép $\phi 12 \div 25$ (xem hình 8-19).
- Trước khi đặt cốt thép, cần lấy dấu chính xác, đường tim dọc, ngang, hố móng, các đường khống chế vị trí sắt cây (nếu có) và dùng sơn ghi rõ trên nền;
- Đặt buộc lớp thép dưới trước, trên sau, cuối cùng đặt sắt cây.



Hình 8-19: Cốt thép móng bè.

1. Lớp cốt thép trên; 2. Lớp cốt thép dưới; 3. Thép cây cột.

3.2.2. Cốt thép cột



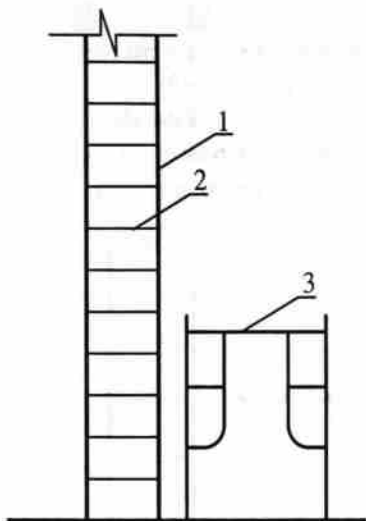
Hình 8-20: Cốt thép cột.

1. Thép chịu lực; 2. Thép đai; 3. Đai quả trám.

- Cấu tạo: Thường gặp là cột chữ nhật hay vuông (xem hình 8-20).

Thép cột gồm: Thép chịu lực chạy dọc theo cột $\phi(12 \div 25)$, thép cấu tạo là các thép đai, $\phi(6 \div 10)$. Đa số cột dùng đai đơn, cũng có trường hợp dùng đai kép.

- Trình tự lắp:



Hình 8-21: Lắp dựng thép cột.

1. Thép chịu lực; 2. Thép đai; 3. Giáo.

+ Cột lớn và cao: thường dựng thép từng cây, căn cứ vào thép cấy trên móng đưa thép chịu lực vào hàn nối; sau đó thả thép đai từ trên đỉnh xuống lồng ra ngoài thép chịu lực và buộc vào thép dọc theo đúng khoảng cách thiết kế.

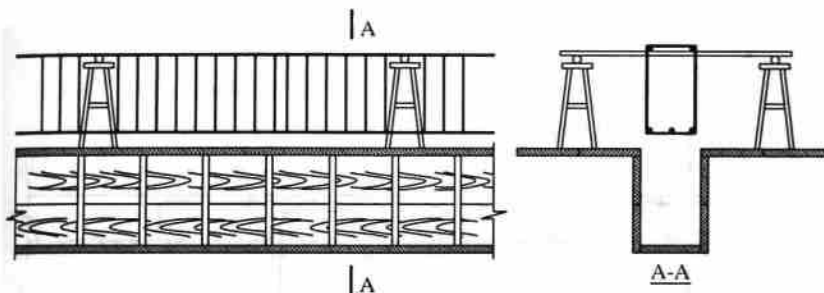
+ Cột nhỏ và thấp: trọng lượng khung cốt thép không lớn, thường đặt buộc trên mặt bằng thành khung hoàn chỉnh và dựng vào vị trí sao cho khung thép cột không bị uốn vồng. Thông thường cốt thép đặt trước, ván khuôn đặt sau. Với cột cao, trước khi dựng ván khuôn phải chằng chống tạm cốt thép không bị xiên đổ (xem hình 8-21).

3.2.3. Cốt thép dầm đơn

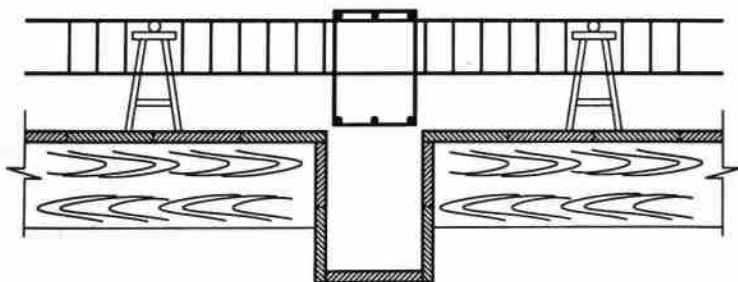
+ Cấu tạo: Gồm thép chịu lực $\phi(14 \div 30)$, (thép thẳng, thép vai bò) chạy theo chiều dài dầm và các thép cấu tạo, thép đai $\phi(6 \div 10)$ liên kết các thanh chịu lực thành khung (xem hình 8-22).

+ Trình tự lắp

- Với dầm vừa và nhỏ: đặt buộc ở ngoài sau đó đưa vào vị trí.
- Với dầm lớn tiến hành đặt dựng tại chỗ.



Hình 8-22: Lắp cốt thép dầm đơn.



Hình 8-23: Lắp cốt thép dầm chính, phụ.

3.2.4. Cốt thép dầm liên sàn

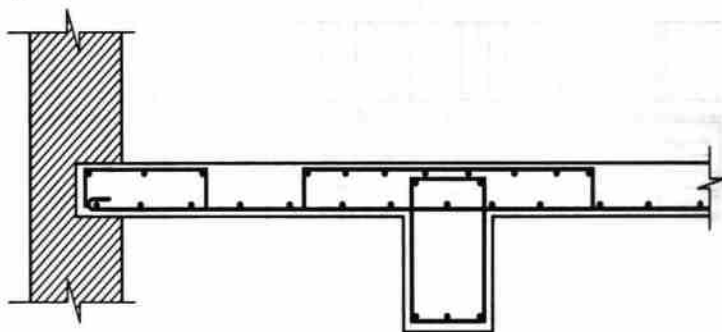
+ Cấu tạo: Gồm dầm chính, phụ và sàn (xem hình 8-24).

+ Trình tự lắp dựng: lắp đặt thép dầm chính, phụ trước theo đúng quy định của thiết kế. Sau đó lắp, buộc thép sàn.

+ Khi lắp đặt thép sàn, theo trình tự:

- Lắp đặt thép chịu lực.
- Lắp đặt thép phân bố.
- Lắp đặt thép chịu mômen âm.

Chú ý: Nếu sàn chịu lực theo 2 phương, thường lắp đặt theo phương cạnh ngắn trước.



Hình 8-24: Cấu tạo thép dầm, sàn.

3.2.5. Cốt thép cầu thang

Sau khi kiểm tra nghiệm thu ván khuôn, cốt thép cầu thang được lắp đặt theo trình tự sau:

Đầu tiên lắp đặt cốt thép 3 dầm: dầm chân thang, dầm chiếu nghỉ, dầm chiếu tới. Sau đó lắp đặt trình tự từ trên xuống.

+ Đan đợt 2:

- Thép chịu lực.
- Thép phân bố.
- Thép cốt thang.

- Thép chịu mômen âm.
- + Đan chiếu nghi:
- Thép chịu lực.
- Thép phân bố.
- Thép chịu mômen âm.
- + Đan đợt 1 theo trình tự như đan đợt 2.
- + Thép chờ lan can được đặt trong quá trình đổ bê tông.

3.3. Kiểm tra nghiệm thu công tác cốt thép

3.3.1. Kiểm tra trước khi gia công

- Kiểm tra đường kính bằng thước kẹp cơ khí: đồng đều về kích thước, đúng đường kính yêu cầu.
- Lấy mẫu kiểm tra cường độ chịu kéo và uốn của cốt thép.
- Kiểm tra bề mặt ngoài của cốt thép: phải sạch, không bị giảm tiết diện, không rạn, nứt.

3.3.2. Kiểm tra sau khi gia công

Căn cứ vào bảng sai lệch của cốt thép đã gia công (bảng 8-10).

Bảng 8-10.

Bảng sai lệch cốt thép cho phép.

Các sai lệch	Mức cho phép (mm)
1. Sai lệch về kích thước theo chiều dài của cốt thép chịu lực.	
a- Mỗi mét dài	± 5
b- Toàn bộ chiều dài	± 20
2. Sai lệch về vị trí điểm uốn	± 20
3. Sai lệch về chiều dài cốt thép tròn kết cấu bê tông khối lớn:	
a- Khi chiều dài $< 10m$	$+ d$
b- Khi chiều dài $> 10m$	$+ (d + 0.2a)$
4. Sai lệch về góc uốn của cốt thép	3°
5. Sai lệch về kích thước móc uốn	$+ a$

Trong đó d: đường kính cốt thép.

a: chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

3.3.3. Kiểm tra sau khi lắp đặt

- Kiểm tra kích thước của cốt thép, số lượng và khoảng cách giữa các lớp cốt thép, những chỗ giao nhau đã buộc hoặc hàn.

- Kiểm tra chiều dày lớp bảo vệ cốt thép (khoảng cách giữa cốt thép và ván khuôn).

- Kiểm tra các chi tiết chôn sẵn.

IV. CÔNG TÁC BÊ TÔNG

1. Vật liệu dùng cho bê tông

1.1. Xi măng Portland

Xi măng Portland là một vật liệu bột có thành phần là vôi, silic, nhôm và sắt. Các vật liệu thành phần này là vật liệu chọn lọc có quy trình được kiểm soát chặt chẽ. Quy trình bắt đầu bằng việc trộn đá vôi và thành phần khác như đất sét xi lò cao theo định lượng thích hợp và nung hỗn hợp này trong một lò quay vòng ở nhiệt độ gần 2.700°F để nung chảy thành clinker (cục giống đá có nhiều quy cách khác nhau). Sau đó để nguội clinker và xay nhỏ thành bột có trộn thạch cao để làm chậm đông cứng. Sản phẩm hoàn tất, xi măng Portland có dạng bột mịn đến độ lọt hết qua sàng có 40.000 lỗ/cm².

Khi trộn xi măng với nước sẽ có bột nhão, trước tiên nó bắt đầu quy trình đông cứng (trở nên cứng) và sau đó sẽ cứng hẳn thành một khối rắn. Sự bắt đầu đông cứng và trở thành cứng hẳn được gọi là quy trình thủy hoá do phản ứng hoá học của xi măng và nước phản ứng này không phải là hiện tượng bốc hơi hoặc hiện tượng khô đơn thuần.

1.2. Cát đá

Cát đá chiếm từ 60% đến 75% thể tích bê tông. Vì vậy mà loại cát đá sử dụng ảnh hưởng đến cả giá thành và chất lượng bê tông. Phải hạn chế lượng hợp chất, tác hại ở một mức được phép và có quy định kỹ thuật về mức vật liệu, sức bền vật liệu và độ bền chắc của cát đá có trọng lượng bình thường. Cát đá sử dụng phải sạch, kích thước cỡ hạt phải đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế.

1.3. Nước

Nước trộn bê tông phải sạch và không có dầu, chất kiềm và axit. Nói chung nước uống được là đổ bê tông được. Tuy nhiên, nước quá nhiều sulfat dù uống được cũng không đổ bê tông được.

2. Phụ gia cho bê tông

Các chất phụ gia khác hơn xi măng Portland, cốt liệu và nước được thêm vào bê tông hoặc là ngay trước khi trộn hoặc đang trộn để làm thay đổi các đặc tính của bê tông. Thí dụ có thể thêm phụ gia để dễ thao tác bê tông, để giảm khuynh hướng tách rời đá và cát vì đá nặng hơn nên muốn chìm xuống sâu hơn, để tạo bọt khí hoặc để tăng hay giảm tốc độ đông cứng.

2.1. Phụ gia giảm nước

Phụ gia giảm nước như hydroxyl-later carboxylic acid phải được sử dụng trong hầu hết các loại bê tông. Nó giảm lượng nước và thi công dễ dàng. Nó cũng làm tăng hiệu năng của xi măng Portland, làm giảm giá thành bê tông.

Phụ gia giảm nước nhiều (phụ gia siêu dẻo) được sử dụng cho bê tông dễ vận chuyển bằng bơm. Bê tông loại này chảy dễ dàng qua ống bơm mà không cần tăng lượng nước.

2.2. Phụ gia chậm đông cứng

Loại phụ gia này được sử dụng để khắc phục hiệu ứng làm đông cứng nhanh của nhiệt độ cao trong mùa nóng và trong bê tông khối lượng lớn và để chậm sự đông cứng của bê tông đổ chậm vì tình huống khó khăn. Có khi người ta sử dụng ngay phụ gia làm chậm lên bề mặt bê tông để làm chậm sự đông cứng của lớp vữa mặt hoàn thiện để dễ chà mặt bằng bàn chải cho lộ hạt đá ra nếu muốn có loại đá rửa trang trí.

Vì đa số phụ gia làm chậm cũng làm giảm nước, người ta thường gọi nó là phụ gia làm giảm chậm đông cứng giảm nước. Phụ gia làm chậm cũng có thể tạo bọt khí, muốn sử dụng loại này phải có ý kiến của các chuyên gia.

2.3. Phụ gia làm đông cứng nhanh

Các phụ gia nhanh làm tăng tốc độ đạt sức bền vật liệu cho bê tông để:

- Giảm thời gian chờ đợi bê tông đông cứng để thi công xây dựng hạng mục khác.
- Tháo ván khuôn nhanh.

- Giảm thời gian bảo dưỡng bê tông.
- Rút ngắn thời gian đưa công trình vào sử dụng.
- Bù trừ cho việc đạt sức bền vật liệu chậm của bê tông trong mùa lạnh, dù đã được bảo vệ thích hợp.
- Giảm thời gian bảo vệ bê tông để có thể sửa chữa khẩn cấp hoặc thi công khác.

Trong đa số trường hợp, các loại phụ gia đông cứng nhanh phổ biến làm tăng co rút vì khô đi của bê tông. Vì vậy người ta thường phải cân nhắc về việc sử dụng một phụ gia hay là tăng lượng xi măng, dùng một loại xi măng có sức bền vật liệu cao hơn, tăng bảo vệ hoặc bảo dưỡng lâu hơn, hoặc là kết hợp hai cách này.

2.4. Phụ gia tạo bọt khí

Bê tông có bọt khí có thể được sản xuất từ phụ gia tạo bọt khí hoặc với xi măng Portland tạo bọt khí. Phụ gia tạo bọt khí sản sinh nhiều bọt khí trong bê tông.

Khi sử dụng xi măng Portland tạo bọt khí hoặc phụ gia tạo bọt khí, phải cẩn thận định lượng nước cho vào bê tông để có đúng độ sụt muốn có. Phải có một chuyên viên về việc này.

3. Phương pháp xác định thành phần cấp phối

Cấp phối là thành phần vật liệu theo tỉ lệ trong một đơn vị sản phẩm bê tông (có thể là 1m^3 bê tông, một mẻ trộn).

Phương pháp xác định như sau: dựa vào mác bê tông, loại xi măng, mác xi măng, loại cốt liệu (sỏi, đá, cát), hình dáng, kích thước kết cấu có hay không có cốt thép, cốt thép đặt trong 1 hay 2 lớp, mật độ cốt thép dày hay thưa, từ đó dùng công thức tính toán ra được thành phần vật liệu cho một đơn vị sản phẩm bê tông; sau đó dùng thí nghiệm để kiểm tra và điều chỉnh lại thành phần vật liệu để có kết quả phù hợp với yêu cầu thiết kế, phương pháp này thường được áp dụng khi thi công các công trình quan trọng, các công trình có khối lượng bê tông lớn, hoặc những công trình không quan trọng thường xác định cấp phối trộn theo định mức nhà nước (dùng bảng tính sẵn). Dựa vào mác bê tông, mác xi măng, kích thước đá dăm, loại cát vàng tra bảng định mức cấp phối vữa bê tông (định mức dự toán xây dựng cơ bản) sẽ xác

định được thành phần vật liệu cho 1m^3 vữa bê tông. Ngoài ra để xác định thành phần của bê tông, người ta còn dựa vào các điều kiện làm việc của kết cấu bê tông như: kết cấu bê tông làm việc trong điều kiện khô, ngập nước, có xâm thực, có chất ăn mòn hoá học...

4. Trộn bê tông

4.1. Yêu cầu đối với vữa bê tông

- Thành phần vữa bê tông phải đảm bảo.
- Vữa phải được trộn đều, đảm bảo đồng đều về thành phần, màu sắc.
- Thời gian trộn vận chuyển vữa bê tông phải được rút ngắn (thời gian trộn, vận chuyển, đổ và đầm bê tông phải ngắn hơn thời gian đông kết của bê tông).
- Vữa bê tông phải có độ sụt thích hợp, có thể lấp kín mọi khe hở giữa các thanh cốt thép và ván khuôn.

Bảng 8-11

Độ sụt của hỗn hợp bê tông tại vị trí đổ.

Loại và tính chất của kết cấu	Độ sụt (mm)	
	Đầm máy	Đầm tay
- Lớp lót dưới móng hoặc nền nhà, nền đường.	0-10	
- Mặt đường, nền nhà, kết cấu khối lớn không hoặc ít cốt thép (tường chắn, móng bloc...)	0-20	20
- Kết cấu khối lớn có tiết diện lớn hoặc trung bình.	20-40	40-60
- Tường mỏng, cột, dầm và bản tiết diện bé...	50-80	80-120
- Kết cấu đổ bằng bê tông bơm	120-200	

Độ sụt của vữa bê tông phụ thuộc vào:

- Hàm lượng cốt thép, phương pháp vận chuyển, điều kiện khí hậu và phương pháp đổ và đầm bê tông.

- Độ sụt của bê tông có thể tham khảo bảng 8-11.

- Độ sụt của bê tông vận chuyển bằng băng chuyền không vượt quá 60mm.

- Độ sụt của bê tông vận chuyển nhiều máy bơm bê tông 80-90 mm.

- Độ sụt của bê tông đổ qua máy rung không được nhỏ hơn 30-40 mm.

4.2. Các phương pháp trộn bê tông

4.2.1. Trộn thủ công

+ Sân trộn:

Phải phẳng nhẵn, không thấm nước có thể lát bằng tôn, ván gỗ hoặc dùng sân trộn có láng mặt bằng lớp bê tông nhẵn. Sân trộn phải có mái che mưa, nắng.

Tùy theo khối lượng bê tông mà chọn diện tích cho phù hợp, thông thường diện tích sân trộn $\geq 10m^2$.

+ Cách trộn:

- Trộn khô cát, xi măng cho đều.

- Đá được san thành lớp, tưới một phần nước rồi rải hỗn hợp cát, xi măng lên trộn đều. Phần nước còn lại được tưới dần trong quá trình trộn đều toàn bộ. Bê tông trộn xong nên dùng ngay, không để lâu quá 30 phút.

4.2.2. Trộn bằng máy

+ Tính lượng vật liệu cho một cối trộn: Lượng vật liệu phải phù hợp với dung tích thùng trộn thể tích chênh lệch $\pm 10\%$.

Máy trộn bê tông (xem hình 8-25).

+ Cách trộn:

- Đổ 15 - 20% lượng nước, sau đó đổ xi măng, cát, đá cùng một lúc (đổ đá vào thùng, sau đó đổ xi măng, cuối cùng là đổ cát). Phần nước còn lại đổ vào trong quá trình trộn.



Hình 8-25: Máy trộn bê tông.

- Khi cho thêm phụ gia hoạt tính thể lỏng thì trước hết đổ vào máy trộn chất phụ gia, sau đó đổ xi măng và trộn trong 1 thời gian ngắn, sau cùng đổ vật liệu khác.

+ Với các phụ gia hoá dẻo, hoà tan chất phụ gia vào nước thành thể lỏng và cho vào máy trộn như trên.

+ Khi cho thêm chất phụ gia có dạng bột khô, trộn trước chất phụ gia và xi măng đến khi hỗn hợp được đều màu và cho vào máy trộn coi như xi măng.

5. Vận chuyển hỗn hợp bê tông

5.1. Yêu cầu kỹ thuật

- Đảm bảo bê tông không bị phân tầng, ảnh hưởng chất lượng bê tông;
- Không để cho bê tông xảy ra ninh kết ban đầu. Thời gian này do thực nghiệm quy định, có thể tham khảo bảng 8-12.

Bảng 8-12

Thời gian vận chuyển cho phép của bê tông.

Nhiệt độ °C	Thời gian vận chuyển cho phép (phút)
20 - 30	45
10 - 20	60
5 - 10	90

- Trị số trên chỉ phù hợp với bê tông mà thời gian ninh kết ban đầu của xi măng không sớm hơn 1 giờ.

- Phải có biện pháp che mưa nắng;

- Phương tiện vận chuyển phải bảo đảm: có hình dáng thích hợp, bê tông đổ vào không bị rơi vãi, kín khít để nước xi măng không chảy ra.

- Cấm dùng rổ, sọt làm dụng cụ vận chuyển. Dụng cụ phải sạch, không dính dầu mỡ, đất, các chất bẩn hoặc các cục bê tông kết cứng.

- Lực lượng và phương tiện vận chuyển phải bố trí tương ứng với tốc độ trộn và đổ, đầm, tránh ứ đọng hoặc không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của tốc độ đổ bê tông.

- Khi chiều cao rơi tự do của bê tông vào công cụ vận chuyển > 3m phải dùng phễu vòi voi, trường hợp đặc biệt mới dùng máng nghiêng.

- Phễu phải đặt đúng giữa thùng xe hoặc thùng chứa bê tông và cách mặt đổ > 15m. Khi dùng máng nghiêng, máng phải kín, nhẵn, chiều rộng máng > 3 ÷ 3,5 lần đường kính lớn nhất của đá. Độ dốc máng đảm bảo bê tông không bị tắc, cũng không trượt quá nhanh sinh ra phân cỡ (độ dốc 40 ÷ 45°).

5.2. Phương tiện vận chuyển

- Vận chuyển bằng xe thô sơ như xe cút kít, xe bán nguyệt, xe cải tiến: loại xe này chỉ nên dùng vận chuyển bê tông trong phạm vi 8 - 100m, nếu lớn hơn 100m thì năng suất giảm nhiều so với vận chuyển bằng cơ giới hoặc nửa cơ giới.

lộ - Vận chuyển bằng xe goòng: là phương tiện vận chuyển nửa cơ giới, vì xe goòng có thể gắn máy hoặc đẩy tay, có thiết bị lật, hãm, dung tích chở bình thường của xe goòng là 0,4 - 0,5m³ (gấp 2,5 - 3 lần dung tích xe cút kít) xe goòng chạy trên đường ray nhỏ, chiều rộng đường ray 600 - 700mm.

Khoảng cách vận chuyển có thể xa hơn nếu đường vận chuyển tốt, độ dốc không quá 2%.

- Vận chuyển bằng dây thùng treo: trường hợp này sử dụng khi độ cao giữa miệng thùng treo và mặt đồ bê tông bằng 1,5m và cao không quá 3m, bê tông đổ vào thùng không được đầy quá 90 - 95% dung tích thùng, nắp thùng được đóng không chảy nước vữa, khi mở bê tông thoát ra dễ dàng.

- Vận chuyển bằng ô tô: Khi dùng ô tô, khoảng cách vận chuyển hợp lý nhất là 1 - 1,5km. Loại ô tô tự đổ có thể đổ hỗn hợp bê tông vào thẳng công trình hoặc đổ vào thùng chứa, rồi dùng cần trục chuyển đến vị trí đổ. Khi dùng ô tô vận chuyển, chiều dày lớp bê tông trong thùng xe không nhỏ hơn 40cm, mỗi lần đổ phải đổ sạch bê tông ra khỏi thùng chứa, rửa thùng xe theo định kỳ. Nếu dùng ô tô không tự đổ, có thể chở những thùng chứa hỗn hợp đến nơi, rồi dùng cần trục di chuyển đến vị trí đổ bê tông. Hiện nay, người ta dùng phổ biến loại ô tô có máy trộn (xem hình 8-27). Biện pháp vận chuyển này khắc phục được nhiều nhược điểm về đường xá, cự ly vận chuyển, thời tiết và thời gian đông kết của vữa.

Vận chuyển bằng băng tải: băng tải dùng để vận chuyển hỗn hợp bê tông (và đồ bê tông) cho những công trình có khối lượng lớn như móng công trình, trụ cầu... Có khối lượng 100 - 150m³/ca. Băng tải có thể vận chuyển đi xa đến 2km và nó có thể vận chuyển lên cao nhưng độ dốc của băng tải phụ thuộc vào độ sụt của vữa, do đó có thể tham khảo bảng 8-13.

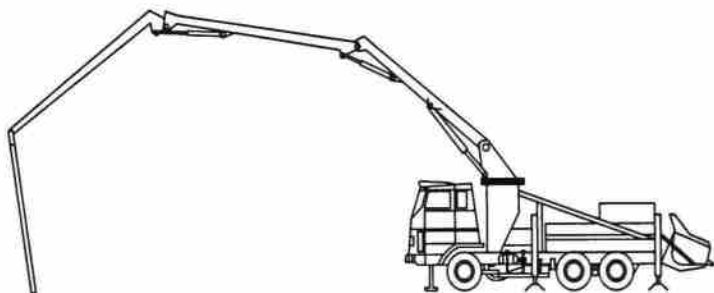
Bảng 8-13

Độ dốc của băng tải.

Độ sụt của hỗn hợp bê tông (cm)	Độ dốc băng tải (độ)	
	Dốc lên	Dốc xuống
≥ 4	15	12
4-8	15	10



Hình 8-27: Xe trộn bê tông.



Hình VIII-28: Xe bơm bê tông.

- Vận chuyển bằng máy bơm bê tông: máy bơm bê tông là một phương tiện hỗn hợp vừa vận chuyển bê tông, vừa đổ bê tông liên tục dưới áp lực của máy bơm, hỗn hợp bê tông được vận chuyển từ nơi trộn (hoặc thùng chứa) tới nơi đổ trong những ống thép có đường kính thông thủy 150, 208 đến 283mm, năng suất đạt 10 - 40m³/h, có thể vận chuyển theo đường ngang từ 200 - 250m, theo phương đứng từ 30 đến 40m (xem hình 8-28).

6. Đổ bê tông

6.1. Yêu cầu kỹ thuật

Việc đổ bê tông phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí ván khuôn và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong ván khuôn.

- Bê tông phải được đổ liên tục cho tới khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo quy định của thiết kế.

- Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do lớn hơn 1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao rơi trên 10m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.

- Giám sát chặt chẽ hiện tượng ván khuôn dãn nở và cốt thép trong quá trình thi công để xử lý kịp thời nếu có sự cố xảy ra.

- Mức độ đổ đầy hỗn hợp bê tông vào ván khuôn phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của ván khuôn do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

- Thời gian ngừng cho phép giữa lúc đổ 1 lớp bê tông và lúc phủ lên nó 1 lớp bê tông mới, căn cứ vào nhiệt độ ngoài trời, điều kiện thời tiết và tính chất của xi măng do thí nghiệm quyết định. Để bảo đảm các lớp bê tông liên kết chặt chẽ với nhau không tạo thành khớp nối thi công (mạch ngừng) có thể dựa vào trị số bảng 8-14.

Bảng 8-13

Chiều dày lớp đổ bê tông.

Phương pháp đầm	Chiều dày cho phép mỗi lớp đổ bê tông (cm)
Đầm dùi	1,25 chiều dài phần công tác của đầm khoảng $(20 \div 40)$ cm
Đầm mặt (đầm bàn): + Kết cấu không có cốt thép và kết cấu có cốt thép đơn. + Kết cấu có cốt thép kép	20 12
Đầm thủ công	20

Bảng 8-14 Thời gian ngừng cho phép khi đổ bê tông không có phụ gia (phút).

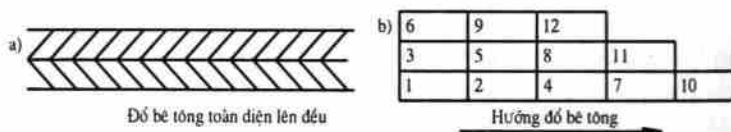
Nhiệt độ trong khối khi đổ bê tông (°C)	Xi măng pooclăng	Xi măng pooclăng-xi Xi măng puzolan
> 30	60	90
20-30	90	120
10-20	135	180

- Nếu thời gian đổ vượt quá giới hạn trên thì xử lý như khớp nối thi công.

6.2. Đổ bê tông một số kết cấu thường gặp

6.2.1. Móng

- Bê tông chỉ đổ sau khi đã đổ lớp lót. Làm sạch đáy móng, kiểm tra tìm, tiêu thoát nước ngầm.



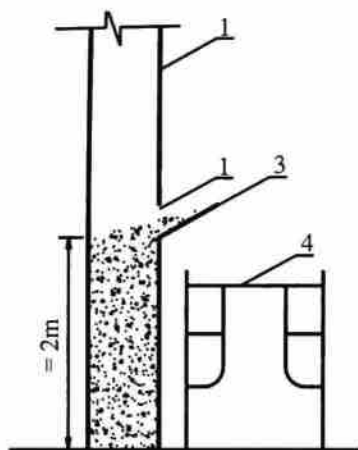
Hình 8-29.

- Móng cột độc lập, móng băng nhỏ nên đổ thành từng lớp toàn diện, lên đều (xem hình 8-29a).

- Móng băng, móng bè: nên đổ theo kiểu giật cấp, hướng đổ bê tông nên song song với cạnh dài của móng, đổ giật lùi từ phía xa trạm trộn đổ về (xem hình 8-29b).

Đổ giật cấp 1, 2, 3..., 12 biểu thị trình tự đổ bê tông giữa các lớp.

6.2.2. Đổ bê tông cột



Hình 8-30: Đổ cột cao $\geq 2\text{m}$.

1. Ván khuôn cột; 2. Cửa đổ bê tông; 3. Máng ngang; 4. Dào (sàn công tác).

- Thông thường cột có chiều cao $\leq 5\text{m}$ nên đổ liên tục 1 đợt cho xong.
- Cột cao $\leq 2\text{m}$ thường đổ bê tông từ trên đỉnh cột xuống.
- Cột cao $> 2\text{m}$ phải để cửa đổ bê tông (xem hình 8-30). Cửa đổ bê tông nên đặt ở cạnh ít cốt thép nhất, khoảng cách giữa các cửa đổ bê tông 1,0 - 1,2m (nếu dùng vòi voi để bơm bê tông thì không cần mở cửa đổ). Dùng máng để đổ. Trước khi đổ bê tông vào ván khuôn nên đổ 1 lớp đệm cao 10 ÷ 20cm bằng vữa XM tỉ lệ X:C = 1:2 để ngăn ngừa hiện tượng tập trung đá lớn ở dưới chân cột gây phân tầng bê tông.

6.2.3. Đổ bê tông dầm

Đổ từng lớp toàn diện lên đều. Trường hợp đặc biệt dầm lớn và dài, diện tích lớn, có thể đổ theo kiểu giạt cấp từ đầu nọ đến đầu kia. Các dầm có khẩu độ lớn phải chú ý cột chống ván khuôn để phòng khi đổ bê tông cột chống bị lún.

6.2.4. Đổ bê tông đầm liên sàn

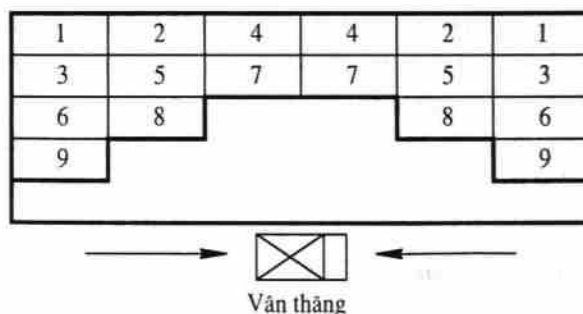
Khi đổ bê tông đầm liên sàn phải tiến hành đồng thời. Nếu đầm cao $\geq 80\text{cm}$ có thể đổ đầm trước nhưng phải để mạch ngừng đúng quy định. Khi tổ chức đổ cần:

- Chọn hướng đổ: hướng đổ bê tông thường song song với cạnh dài của sàn.
- Chia dải đổ theo kiểu giặt cấp từ phía xa chỗ vận chuyển lên cao đổ gần lại (xem hình 8-31) chiều rộng mỗi dải phụ thuộc vào số người tham gia đổ bê tông (người càng đông dải càng rộng), điều kiện nhiệt độ, loại xi măng...
- Khi đổ đến vị trí đầm phải đổ đầm trước. Sau khi cách đáy sàn 5 - 10cm thì đổ liền với sàn.
- Lớp trên cùng của sàn dùng đầm bàn đầm kỹ. Dùng bàn xoa xoa phẳng. Cần khống chế độ cao mặt sàn trong suốt quá trình đổ bê tông bằng các cữ.

6.3. Mạch ngừng và xử lý mạch ngừng khi đổ bê tông

6.3.1. Mạch ngừng

Trong thi công bê tông toàn khối có nhiều trường hợp không thể tiến hành đổ bê tông một cách liên tục toàn bộ các kết cấu của công trình, mà thường phải ngừng ở nhiều vị trí (do các nguyên nhân về thời tiết, khí hậu, nhân công, kỹ thuật...), những chỗ ngừng được bố trí ở những nơi nhất định gọi là mạch ngừng.



Hình 8-31: Chia dải đổ bê tông đầm liên sàn.

+ Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mômen uốn tương đối nhỏ, đồng thời phải vuông góc với phương truyền lực nén vào kết cấu. Sau đây là một số trường hợp cụ thể bố trí mạch ngừng thi công.

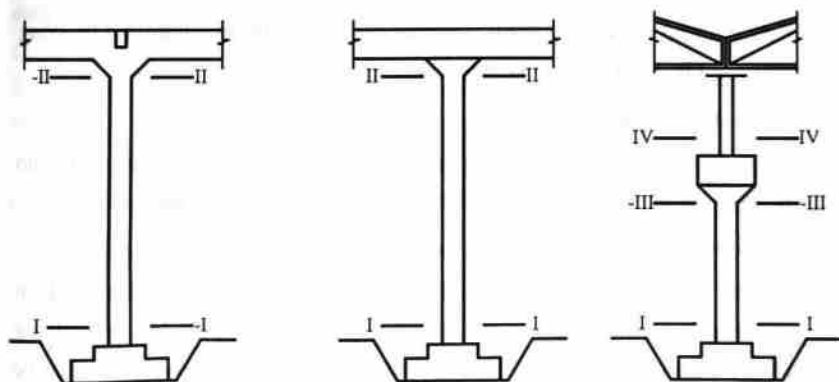
+ Mạch ngừng thi công ở cột nên đặt ở các vị trí sau (xem hình 8-32):

- Ở mặt trên của móng (mặt cắt I-I).
- Ở mặt dưới của dầm (mặt cắt II-II).
- Ở mặt trên của dầm cầu trục (mặt cắt IV-IV).
- Ở chân vai đỡ dầm cầu trục của nhà công nghiệp (mặt cắt III-III).

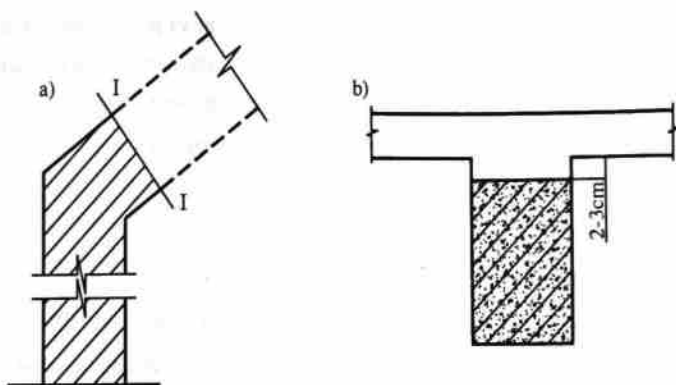
+ Dầm có kích thước lớn và liên khối với bản thì mạch ngừng thi công bố trí cách mặt dưới của bản từ $2 \div 3\text{cm}$ (xem hình 8-33b).

+ Khi đổ bê tông ở vị trí trụ chống và xà chéo vị trí mạch ngừng bố trí ở mặt dưới hay mặt trên của gối đỡ ở góc giữa trụ chống và xà chéo (hình 8-33a).

+ Khi đổ bê tông sàn chịu lực một chiều thì mạch ngừng để bất kỳ vị trí nào song song với phương chịu lực.



Hình 8-32: Vị trí mạch ngừng khi đổ bê tông cột.



Hình 8-33: Mạch ngừng thi công.

a) Trụ chống và xà chéo. b) Dầm liên sàn.

+ Khi đổ bê tông dầm liên sàn.

- Nếu hướng đổ song song với dầm phụ thì mạch ngừng thi công bố trí trong khoảng từ $(1/3 - 2/3)$ nhịp của dầm phụ.

- Nếu hướng đổ bê tông song song với dầm chính thì mạch ngừng thi công bố trí trong khoảng $(1/3 - 2/3)$ nhịp dầm chính.

6.3.2. Xử lý mạch ngừng

Khi đổ bê tông có mạch ngừng thi công phải có biện pháp xử lý sao cho lớp bê tông cũ đảm bảo tính liên khối của kết cấu, cách làm như sau:

- Đợi bê tông đạt khoảng 25kg/cm^2 (20 - 24h) mới đổ tiếp.

- Trước khi đổ bê tông làm vệ sinh sạch mạch ngừng, dùng bàn chải sắt chải sạch những màng vữa trên mặt, làm nhám mặt bê tông cũ, tẩy sạch những vết bẩn, dầu mỡ, bùn đất... dùng nước rửa sạch, tưới nước làm ẩm bề mặt bê tông cũ, tưới nước xi măng để tăng sự dính kết. Người ta còn đặt cốt thép dạng lưới (mắt lưới 5 - 10mm) vào mạch ngừng để chịu lực cắt.

- Khi đổ bê tông phải đầm kỹ để đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

7. Đầm bê tông

Trong thi công bê tông, khâu đầm là một trong những yếu tố quyết định đến chất lượng bê tông. Đầm bê tông nhằm làm cho hỗn hợp bê tông được đặc chắc không có lỗ rỗng.

Đầm bê tông có thể tiến hành bằng thủ công hay bằng máy.

7.1. Đầm bê tông bằng thủ công

Dụng cụ đầm thủ công thường dùng đầm ngang nặng từ 8 - 10kg, kết hợp với que sắt đường kính $\geq 12\text{mm}$, đầm gỗ, xà beng, gậy chọc bằng tre đặc chắc.

- Trước khi đầm phải san phẳng lớp vữa mới đổ theo chiều dầy nhất định.
- Khi đầm những khối bê tông lớn, vữa có độ sụt dưới 6cm có thể dùng đầm gang nặng từ 8 - 10kg, khi đầm nâng cao đầm từ 10 - 15cm, đầm đều tay, nếu đầm mạnh quá sẽ ảnh hưởng đến ván khuôn và cốt thép.
- Khi đầm những khối bê tông nhỏ, độ sụt vữa trên 7cm hay đầm ở những chỗ có cốt thép dầy phải dùng que sắt hoặc thép chọc đều. Khi đầm những lớp mặt trên cùng dùng bàn xoa bằng gỗ để vỗ mặt cho nhẵn.
- Khi bê tông phải đổ làm nhiều lớp thì phải chọc que đầm sâu xuống lớp dưới 5 - 10cm để đảm bảo các lớp liên kết với nhau. Ở xung quanh ván khuôn nên dùng bàn xoa hay que sắt xăm sát ván khuôn và dùng búa hay vỗ gỗ gõ ở bên ngoài ván khuôn, tránh bê tông bị rỗ mặt. Đầm đến khi mặt bê tông nổi lên một lớp nước xi măng là được.

Phương pháp đầm bằng tay chỉ dùng cho những công trình nhỏ khối lượng không lớn và không có đầm máy.

7.2. Đầm bê tông bằng máy

7.2.1. Nguyên lý chung của đầm bê tông bằng máy

Nhờ chấn động có tần số cao của đầm làm cho lực ma sát và lực dính kết giữa các hạt cốt liệu trong bê tông giảm, các hạt sắp xếp lại, chèn ép vào nhau, vữa nhét đầy vào khe rỗng của đá, bọt khí và nước thừa bị đẩy ra ngoài làm tăng độ chặt của bê tông. Nhờ vậy qua tác dụng của đầm, bê tông trở nên đồng đặc, cường độ và khả năng chống thấm của bê tông tăng.

7.2.2. Đấm chày (dùi)

a) Cấu tạo

+ Động cơ, vòi mềm, chày đấm (xem hình 8-34).
+ Vòi mềm: gồm ruột mềm là những sợi, thanh thép tết, bó lại với nhau như ruột của dây phanh xe đạp. Vòi ngoài bằng thép có dạng lò xo. Vòi ngoài cùng bằng cao su.

+ Chày đấm: có vỏ bằng hợp kim, bên trong có 2 vòng bi đỡ trục lệch tâm, trục lệch tâm được nối với ruột mềm bằng phương pháp nhiệt luyện.

b) Kỹ thuật đấm

+ Phương pháp đấm:

- Khi đấm không cắm chày đấm xuống quá sâu hoặc để chày đấm bị kẹt trong cốt thép.

- Không nên để đấm làm việc liên tục gây nóng hoặc cháy mô-tơ, thông thường đấm 30 phút rồi nghỉ 10 phút.

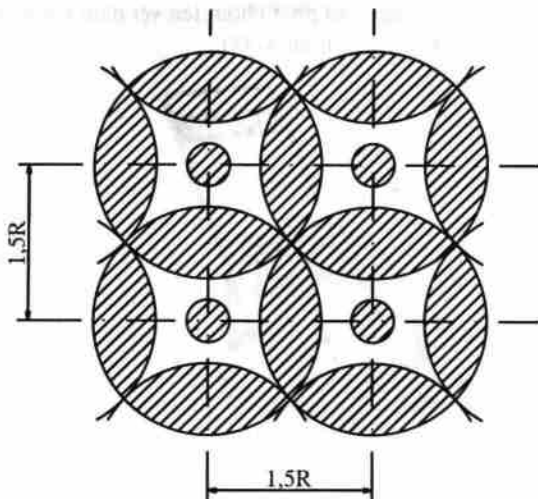
- Chày đấm để thẳng hạn chế để xiên không nên để nằm ngang, vòi không nên để cong quá, không được uốn góc gây làm tăng ma sát giữa ruột mềm với vỏ thép dễ sinh hiện tượng đứt vòi.



Hình 8-34: Đấm chày (dùi).

- Bước di chuyển đấm thường bằng $1,5R$ (R là bán kính tác dụng của đấm) (xem hình 8-35). Tùy theo công suất từng loại đấm, bán kính thường $20 \div 40\text{cm}$.

- Thời gian đầm tại 1 chỗ không nên lâu quá hoặc nhanh quá, thường $15 \div 25$ giây. Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải từ từ để tránh tạo lỗ hổng trong bê tông.
- Nếu bê tông đổ làm nhiều lớp, khi đầm lớp sau chày đầm cắm sâu xuống lớp dưới $5 - 10\text{cm}$ để hai lớp liên kết tốt với nhau.



Hình 8-35: Sơ đồ di chuyển đầm dùi.

7.2.3. Đầm bàn

Đầm bàn dùng đầm những kết cấu bê tông có diện tích bề mặt lớn như sàn nền. Đầm bàn có hiệu quả với những kết cấu bê tông có chiều dày $3 - 20\text{cm}$.

a) Cấu tạo

- Là loại đầm chấn động bề mặt bê tông. Bộ phận chính gồm bàn đầm làm bằng thép bản dày $0,8 \div 1\text{mm}$ trên lắp 1 motor điện tốc độ quay 3000v/phút , khi quay kéo trục lệch tâm cùng quay sinh chấn động truyền qua bàn đầm làm chấn động bề mặt bê tông với tần số cao (xem hình 8-36).

- Có loại đầm bàn có cán điều khiển, có loại dùng dây kéo.

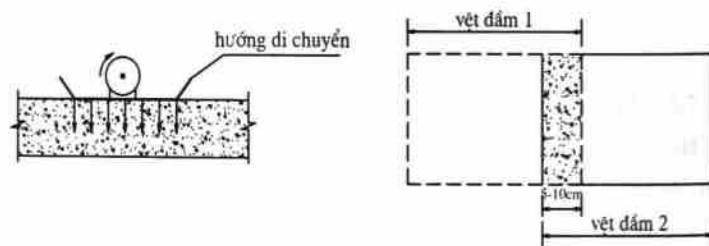
b) Kỹ thuật đầm

- Sau khi đổ bê tông, tiến hành dùng thước cán phẳng. Tiến hành đặt đầm bàn, cho đầm hoạt động, kéo hoặc đẩy từ từ (theo chiều quay của motor). Khi nào thấy không có bọt khí và nước xi măng nổi lên là được.

- Khi quay lại đầm vết đầm sau phải chồm lên vết đầm trước 5 - 10cm để các vết liên kết tốt với nhau (xem hình 8-37).



Hình 8-36: Đầm bàn.



Hình 8-37: Sơ đồ di chuyển đầm bàn.

Ngoài ra có một loại đầm cũng làm việc theo nguyên lý của đầm bàn đó là đầm thước (xem hình 8-38).



Hình 8-38: Đầm thước.

Loại đầm này thường được dùng đầm những diện tích bê tông lớn, bê tông đường băng, sân bay...

8. Bảo dưỡng bê tông

8.1. Mục đích của bảo dưỡng bê tông

Cường độ và khả năng chống thấm của bê tông sẽ tăng dần với thời gian nếu vẫn có điều kiện thuận tiện cho việc thủy hoá xi măng. Sự thủy hoá xảy ra chậm hơn nếu nhiệt độ xuống thấp. Vì vậy phải bảo vệ bê tông không cho mất nước trong giai đoạn đầu của quy trình đông cứng và phải giữ bê tông ở nhiệt độ thuận lợi cho sự thủy hoá xi măng và cũng phải bảo vệ bê tông không bị hoạt động xây dựng khác làm hư hỏng.

8.2. Các phương pháp bảo dưỡng bê tông

Người ta có thể giữ cho bê tông ướt bằng nhiều cách, kể cả để nguyên cốt pha không tháo dỡ, phun nước, ngâm nước và các tấm phủ giữ nước hoặc một lớp chất bịt kín có dạng lỏng khi phun và đông cứng sau đó thành một màng mỏng.

8.2.1. Để nguyên cốt pha tại chỗ

Để nguyên cốt pha tại chỗ giúp ích rất nhiều cho việc duy trì hơi ẩm. Thời tiết nóng và khô, vẫn cốt pha khô đi phải phun nước cho có hơi ẩm. Trong mọi tình huống, phải bảo vệ các mặt bê tông để lộ chống mất hơi ẩm.

8.2.2. Phun nước

Phun nước cho bê tông ẩm ướt chú ý không chứa lại một diện tích khô nào giữa các diện tích ẩm ướt. Nếu thay đổi chu kỳ phun nước sẽ có hậu quả làm xuất hiện vết nứt chân chim và khe nứt ở mặt bê tông. Phun nước tia nhỏ liên

tục cung cấp hơi ẩm thường xuyên sẽ tốt hơn phun ào mỗi lượt nhưng lại có thời gian khô giữa hai lượt phun.

8.2.3. Ngâm nước

Ngâm nước bề mặt bê tông khi có mặt phẳng bê tông thuận cho việc này như mặt đường, lối đi lên lễ và đan sàn. Người ta đắp đê đất nhỏ hoặc xây gạch đơn giản theo chu vi của mặt bê tông và đổ nước vào. Ngâm nước là cách bảo dưỡng ướt có tính thường xuyên hơn là phun nước.

8.2.4. Các tấm phủ bảo dưỡng

Các loại tấm phủ bảo dưỡng giữ nước, như các lớp cát ướt, vải bố, hoặc màng poly-ethylene có khi được sử dụng. Cần lưu ý phủ kín hết toàn bộ diện tích của mặt bê tông, kể cả tháo các cạnh đứng để lộ bê tông đã tháo ván khuôn như ở các cấu kiện bê tông, đường và lối đi trên lễ. Phải thường xuyên giữ ướt các tấm phủ để cung cấp một màng hơi ẩm trên mặt bê tông.

8.3. Thời gian bảo dưỡng

Thời gian dưỡng hộ bê tông do thí nghiệm qui định cho thích hợp với điều kiện khí hậu từng nơi, từng mùa. Thường áp dụng theo bảng sau:

Bảng 8-14

Bảng tham khảo thời gian dưỡng hộ bê tông.

Loại bê tông	Mùa hè	Mùa đông
Bê tông dùng XM Pooclăng	14 ngày	7 ngày
Bê tông dùng XM đông kết nhanh	7 ngày	3 ngày

9. Kiểm tra nghiệm thu

9.1. Kiểm tra chất lượng bê tông

Việc kiểm tra chất lượng bê tông phải được tiến hành theo từng bước thi công.

9.1.1. Kiểm tra chất lượng vật liệu

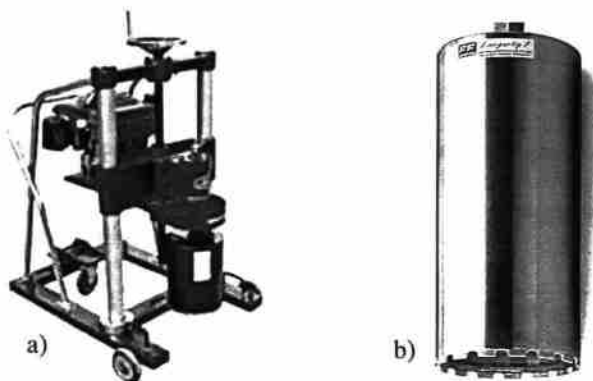
Chất lượng xi măng, cát, đá, phụ gia, nước và chất lượng cốt thép, các điều kiện bảo quản các vật liệu đó.

9.1.2. Kiểm tra trong quá trình thi công

Cân đồng vật liệu, quá trình trộn, vận chuyển hỗn hợp bê tông, đổ, đầm và bảo dưỡng bê tông.

9.1.3. Kiểm tra chất lượng bê tông sau khi thi công xong

Cường độ nén của bê tông, xác định bằng cách thử mẫu, các mẫu thí nghiệm được lấy cùng một lúc và cùng một chỗ (theo quy định của TCVN)). Cường độ bê tông trong các công trình sau khi kiểm tra ở tuổi 28 ngày bằng ép mẫu đúc tại hiện trường được coi là đạt yêu cầu thiết kế khi giá trị trung bình của từng tổ mẫu $\geq$ mức thiết kế và không có mẫu nào trong tổ hợp mẫu có cường độ dưới 85% mức thiết kế.



Hình 8-39: Máy khoan lấy mẫu bê tông.

(a. Máy khoan; b. Ống mũi khoan)

Khi có nghi ngờ hoặc khi thử mẫu không đạt yêu cầu hoặc số lượng mẫu không đủ theo quy định thì có thể kiểm tra cường độ nén của bê tông bằng dùng song bạt nẩy và siêu âm so sánh với cường độ nén quy định, hoặc khoan lấy mẫu từ kết cấu để xác định cường độ thực tế của bê tông (xem hình 8-39).

Kiểm tra bề mặt kết cấu.

Kiểm tra tính chống nước của bê tông.

Kiểm tra vị trí kích thước của kết cấu phải $\geq$ sai số cho phép trong bảng 8-16.

9.2. Nghiệm thu sản phẩm bê tông

- Công tác nghiệm thu được tiến hành ngay tại hiện trường. Nội dung nghiệm thu:

Bảng 8-16 Các sai lệch cho phép khi thi công các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối

Tên các sai lệch	Mức cho phép.
1. Độ lệch của các mặt phẳng và các đường cắt nhau của các mặt phẳng đó so với đường thẳng đứng hoặc so với độ nghiêng thiết kế a. Trên 1m chiều cao kết cấu. b. Trên toàn bộ chiều cao kết cấu - Móng - Tường đổ trong cốt pha cố định hoặc tường đổ liền sàn - Kết cấu khung cột	5 20 15 1/500 chiều cao công trình nhưng không vượt quá 100 mm
2. Độ lệch của mặt bê tông so với mặt phẳng ngang: a. Tính cho 1m mặt phẳng về bất cứ hướng nào b. Trên toàn bộ mặt phẳng công trình	5 20
3. Sai lệch của mặt phẳng bê tông trên cùng so với thiết kế khi kiểm tra bằng thước dài 2m áp sát mặt bê tông	± 8
4. Sai lệch chiều dài hoặc nhịp của các kết cấu	± 20
5. Sai lệch tiết diện ngang của các bộ phận kết cấu	± 8
6. Sai lệch vị trí và cao độ của các chi tiết làm gối tựa cho các kết cấu thép hoặc kết cấu bê tông cốt thép.	± 5

- Chất lượng công tác cốt thép (theo biên bản nghiệm thu trước lúc đổ bê tông).

- Chất lượng bê tông: thông qua kết quả thử mẫu và quan sát bằng mắt tại hiện trường.

- Kích thước, hình dáng, vị trí của kết cấu, các chi tiết đặt sẵn, khe co giãn so với thiết kế.

- Bản vẽ hoàn công của từng loại kết cấu.

- Các bản vẽ thi công có ghi đầy đủ các thay đổi trong quá trình xây lắp.

- Các văn bản cho phép thay đổi các chi tiết và các bộ phận trong thiết kế.

- Các kết quả kiểm tra cường độ bê tông và chất lượng các loại vật liệu khác nếu có.

- Các biên bản nghiệm thu cốt thép, cốp pha trước lúc đổ bê tông.

- Các biên bản nghiệm thu trung gian của các bộ phận kết cấu.

- Sổ nhật ký thi công.

Câu hỏi ôn tập

Câu 1: Nêu các yêu cầu về gia công và lắp dựng ván khuôn.

Câu 2: Vẽ cấu tạo, trình tự lắp dựng ván khuôn dầm và dầm liên sàn.

Câu 3: Công tác kiểm tra và nghiệm thu ván khuôn.

Câu 4: Các quy định khi uốn cốt thép.

Câu 5: Các quy định khi nối cốt thép.

Câu 6: Các bước kiểm tra và nghiệm thu sản phẩm cốt thép.

Câu 7: Trình bày kỹ thuật đổ bê tông và đầm bê tông cột, dầm liên sàn, cầu thang.

Chương 9

CÔNG TÁC LẮP GHÉP

Mục tiêu:

Trang bị những kiến thức cơ bản về các loại máy, biết cách lựa chọn máy và thiết bị dùng trong công tác lắp ghép.

Nội dung tóm tắt:

Các loại thiết bị và cần trục dùng trong lắp ghép và vận chuyển

Phương pháp tính toán để lựa chọn cần trục

I. KHÁI NIỆM

1. Sơ lược lịch sử công tác lắp ghép trên thế giới

- Công trình lắp ghép đầu tiên mang tính khoa học là dự án thành Loa của Lê-ô-na Đờ Vanh-xi thiết kế cho vua Pháp năm 1516.

- Ở nước Anh một trong những công trình xây dựng mang tính chất lắp ghép là nhà khung kính phalê được xây dựng năm 1851.

- Năm 1854 có bốn nhà lắp ghép bằng gỗ trong khu triển lãm quốc tế ở Pháp.

- Năm 1936 các nhà lắp ghép định hình được sản xuất hàng loạt tại Mỹ.

- Năm 1945 ở Anh các công ty xây dựng chuyên sản xuất các nhà lắp ghép gia đình.

- Từ những năm 1959 - 1960 các thành phố của Liên Xô (cũ) nhà lắp ghép chiếm 60 - 70%, ở Đức cũng khoảng thời gian đó số nhà lắp ghép ở các đô thị chiếm 90%.

2. Công tác lắp ghép ở Việt Nam

2.1. Nhà lắp ghép tấm nhỏ

Loại nhà này được xây dựng vào hai thời kỳ ở nước ta với sự khác biệt khá nhiều về kết cấu.

Năm 1958 tại Hà Nội xây dựng thí điểm loại nhà bloc đầu tiên tại khu tập thể Kim Liên và cũng chỉ xây dựng tại khu thí điểm này mà không nhân rộng ra. Thay cho tường trong nhà xây gạch là các tấm bloc bằng xi đúc có chiều dày 300mm và tấm xi rộng khoảng 1,2 mét, cao 1,5 mét.

Thành phần vật liệu trong những tấm xi gồm xi nhiệt điện được sàng để có cỡ hạt nhỏ hơn 20mm, cát vàng và xi măng. Mác của bê tông xi được chế tạo làm block là 50. Block này có dung trọng khoảng $1,4 \text{ t/m}^3$. Với kích thước như trên mỗi tấm xi nặng khoảng 750kg.

Các tấm được đặt lên sàn qua lớp vữa xi măng cát vàng tỷ lệ 1 : 3 dày 20 ~ 30mm và ghép sát nhau, mạch vữa đứng cũng là xi măng cát vàng 1 : 3. Trước khi đặt tấm sàn có giằng tường bê tông cốt thép mác 200, giằng dày 100mm.

Sàn sử dụng cho loại nhà này dạng tấm đúc sẵn có kích thước khoảng $12 \text{ m}^2/\text{tấm}$. Sàn dày 100mm, bê tông mác 200. Mỗi phòng lắp 2 tấm và khu phụ cho vệ sinh và bếp đúc tại chỗ.

Việc lắp ghép các tấm thời kỳ xây dựng tại khu tập thể Kim Liên Hà Nội dùng cần cẩu tháp có sức cẩu 5 tấn loại BKCM-05.

Việc liên kết giữa tấm với nhau, tấm với sàn chỉ dùng mạch vữa xi măng cát nên những đợt Hà Nội được bảo cố bão trên cấp 12 vào những năm 1965 ~ 1975 thành phố ra lệnh cho những người ở khu tập thể này phải sơ tán. Nhưng sau nhiều trận bão trên cấp 10 công trình không thấy nứt nẻ do biến dạng, việc sơ tán không đặt ra nữa.

Kết cấu cho loại nhà này khá nặng nề và diện tích sử dụng nhỏ nhiều so với diện tích xây dựng do chiều dày của tường lớn. Độ tin cậy của các mối nối chưa cao nên tạo ra tâm lý không yên tâm cho người sử dụng, đồng thời kiến trúc của những nhà tại khu tập thể được xây dựng thí điểm còn nhiều nhược điểm nên việc sử dụng loại nhà này bị hạn chế.

Loại nhà lắp ghép tấm nhỏ khác là loại sử dụng cho nhà hai tầng trở xuống nhưng phổ biến là dùng cho nhà 1 tầng, có khung là cột bê tông cốt thép nhỏ

như là dố, có rãnh để lùa tấm tường mỏng 60mm làm vách ngăn. Kết cấu chịu lực chính là khung cột và dầm bằng bê tông cốt thép nhỏ. Sàn tấm phẳng vừa cho cả gian nhà. Vách là những tấm đan bê tông cốt thép dày 60mm, rộng 500mm và dài chừng 750mm ~ 1200mm. Tấm tường này lùa vào hai cột bằng rãnh dạng mộng. Một số nhà có tấm tường chèn giữa cột của khung bê tông cốt thép tiết diện nhỏ là tấm kích thước nhỏ chế tạo bằng xi săng hạt nhỏ dưới 10mm. Loại nhà này vào những năm 1964 đến 1978 được dùng nhiều thay lán trại công trường để giữ nhà tạm cho công nhân được lâu hơn nhà tranh lá nứa, an toàn hơn và ít khả năng bị hoả hoạn hơn.

Vào những năm 1968 ~ 1978 các khu tập thể của cán bộ tại Hà Nội và sinh viên các trường học có nội trú phát triển nhanh chóng, địa điểm xây dựng các trường đại học, trung học và trường dạy nghề không ổn định song song với việc chưa có kinh phí đầu tư xây dựng vĩnh cửu nhưng vẫn đòi hỏi số lượng lớn nhà ở cho sinh viên nên loại nhà này được xây dựng nhiều cho các trường học có sinh viên, học sinh tập trung.

Bê tông để đúc tấm tường, dố cột, dầm thường có mác 200. Thép sử dụng cho dố, thanh chủ là $\phi 12$ và những thanh khác là $\phi 6$ hoặc $\phi 4$. Thép trong các tấm tường là lưới thép $\phi 4$ đan vuông cách nhau 100mm.

Loại nhà này được dùng làm lán trại công trường là chính và sử dụng cho các mục đích khác có tính chất tạm bợ mà trong một thời phương châm phục vụ là hãy có chỗ nhét người rồi tiện nghi tính sau nên không trát trong, không trát ngoài, nền lán xi măng cát, không hoặc có trần bằng cốt nẹp tre.

Kết cấu đỡ mái cho loại nhà này là vì kèo thép tròn mà các thanh dốc mái hàn bằng thép tròn thành hai dầm tổ hợp thép tròn và thanh cánh hạ sử dụng một sợi dây căng $\phi 12 \sim \phi 14$ có lắp tăng đơ. Tựa vào vì kèo này là xà gỗ bê tông, xà gỗ gỗ hay xà gỗ cũng bằng thép tròn tổ hợp từ $\phi 6$. Chất lợp phổ biến là fibroximăng, tôn hay ngói xi măng. Một số công trường dùng chất lợp cho loại nhà này là cốt ép trên phủ giấy dầu bitum.

Từ khi phân chia địa bàn xây dựng cho các công ty xây dựng theo địa dư, số nhu cầu lán trại giảm và nhất là khi Nhà nước không cho tính 2.8 % tiền đầu tư cho lán trại công trường trong mục chi kiến thiết cơ bản khác thì không nơi nào làm loại nhà này nữa. Các cơ quan xoá bỏ cơ chế bao cấp nhà ở tập thể cho công nhân viên chức nên loại nhà này cũng không có đất để xây dựng.

Bên cạnh đó, mức sống của người dân lên cao dần, những loại nhà rất kém tiện nghi như loại này cơ hội phát triển là hiếm hoi.

2.2. Nhà lắp ghép tấm lớn

Nhà lắp ghép tấm lớn được nghiên cứu để xây dựng ở nước ta vào năm 1975 và bắt đầu xây dựng thí nghiệm vào năm 1976 tại khu Văn Chương, quận Đống Đa, Hà Nội.

Loại nhà này có kết cấu chịu lực chính là hệ thống tường bằng bê tông có một ít thép phân bố cấu tạo trong tấm và gia cường ở gờ biên của tấm. Tường chịu lực gắn với sàn thành hệ kết cấu không gian cùng chịu lực và tùy theo sự sắp xếp kiến trúc mà bản sàn kê chịu lực được coi như bản kê hai cạnh, ba cạnh hoặc bốn cạnh. Tường có chiều dày 15cm bằng bê tông mác 150 ~ 200, chiều cao bằng chiều cao nhà và chiều rộng từ 3,3 mét đến 3,6 mét để mối thân ngang nhà phải lắp từ hai đến ba tấm. Tấm tường ở một số khu tập thể được làm bằng khuôn bê tông cốt thép, nhồi ở giữa tấm bằng bê tông xi đập mịn qua hộc sàng 5mm.

Tấm sàn bằng bê tông mác 200, cốt thép đặt theo tính toán và chiều dày sàn là 12 cm ~ 15cm.

Việc liên kết giữa những tấm tường với nhau và tường với sàn hoặc tường với tấm thang bằng cách nối hàn những miếng chi tiết đặt bằng thép sẵn chôn trong từng tấm cơ bản .

Khu vệ sinh thường được đổ bê tông toàn khối .

Cầu thang là tấm không cốt đặt tỳ lên tấm chiều tới và tấm chiều nghỉ cũng bằng bản bê tông cốt thép mác 200 và dày 12cm. Thép chịu lực chính đặt theo phương dài của tấm thang.

Một thời gian khá dài, những tấm được chế tạo ngay tại bãi ở hiện trường. Sau đó, việc sản xuất tấm do các nhà máy bê tông đúc sẵn đảm nhiệm rồi chuyên chở đến vị trí lắp.

Loại nhà này thường được xây dựng 4 ~ 5 tầng trên móng bê tông cốt thép đổ tại chỗ. Một số khu tập thể sử dụng loại nhà này để xây dựng nhà 2 tầng theo nguyên tắc, một hộ được cả tầng dưới và tầng trên. Những gian đầu hồi có lối giao thông riêng biệt nên dưới nhà là một hộ ít người, trên gác là hộ nhỏ.

Việc lắp ghép nhà loại này nhờ cần cầu thép có sức nâng 5 tấn. Để hỗ trợ

việc lắp ghép nhà trong lúc chưa di chuyển cần trục thấp tới hiện trường, có thể dùng cần trục bánh xích để lắp hai tầng dưới.

Do trình độ chế tạo tấm và do chủ trương của nhà quản lý xây dựng nên tất cả những nhà loại này đều phải trát trong và trát ngoài như nhà bình thường. Loại nhà này thích hợp cho các chung cư nhiều căn hộ.

Những năm cuối của thời kỳ xây dựng loại nhà này (khoảng năm 1990) mẫu mã loại nhà lắp ghép tấm lớn có cải tiến nhiều thể hiện qua các mẫu nhà ở tại khu Thanh Xuân Nam và Thanh Xuân Bắc Hà Nội.

Loại nhà lắp ghép tấm lớn nếu tính toán theo động đất cấp 6 độ Richter trở lên thì chi phí cho các liên kết hết sức cao. Mấy năm gần đây thiên tai do động đất làm nhiều nhà trên thế giới bị sập đổ nên hầu hết các nước đều phải xem xét lại cách tính toán nhà chịu tải trọng động đất. Cũng vì lẽ ấy mà hiện nay ở CHLB Nga gần như không sử dụng nhà lắp ghép tấm lớn nữa.

Ở nước ta vào khoảng năm 1994 trở lại đây nhà lắp ghép tấm lớn cũng không được xây dựng nữa với lý do nhà nước xoá bỏ bao cấp trong việc cung cấp nhà ở cho cán bộ công nhân viên chức, đất được phân cho nhiều đơn vị xây dựng nhà để bán, và muốn dễ bán, các công ty có đất thường làm nhà căn hộ riêng biệt. Một số đơn vị xây dựng nhà chung cư để bán thì lại làm nhà nhiều tầng, đến chín mười tầng, để giảm giá thành đầu tư cho một đơn vị diện tích nhà sử dụng do móng chịu hết khả năng làm việc.

Loại nhà lắp ghép tấm lớn đã ghi dấu của một bước phát triển trong công nghiệp xây dựng nhà ở trong các khu chung cư Hà Nội trong suốt thời kỳ 1978 ~ 1994. Nếu loại nhà này giải quyết tốt khâu liên kết chống động đất cho các mối nối, giải quyết tốt hơn khâu cách âm và cách nhiệt, nâng cao chiều cao nhà lên thêm chút nữa thì loại nhà này có thể dẫn đến công nghiệp hoá xây dựng nhà nhanh chóng. Tuy vậy, việc giải quyết khâu mối nối cho chống động đất không phải là đơn giản và kinh tế. Hiện nay ở nước Nga đã ngưng việc xây dựng theo loại nhà này. Qua những tai biến trong vòng chục năm qua trên thế giới, các nước phát triển đặt vấn đề tính toán kháng chấn rất nghiêm túc, phản ánh trong việc sửa đổi quy phạm tính với các tác động kháng chấn. Việc ngưng sản xuất loại nhà này tại Nga hay tại nước ta là chủ trương đúng đắn vì sự an toàn sử dụng công trình.

II. CÁC THIẾT BỊ VÀ CẦN TRỤC DÙNG TRONG LẮP GHÉP

1. Các thiết bị

1.1. Dây cáp

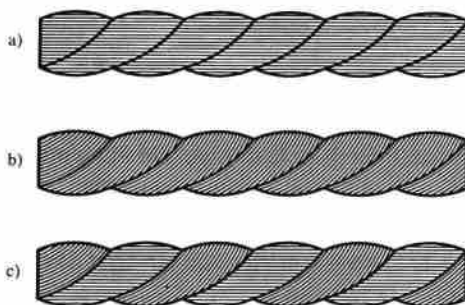
Là loại thường dùng trong công tác trục lắp.

1.1.1. Phân loại

Dây cáp có một số dạng như sau:

- Dây cáp bền bằng những sợi thép nhỏ đường kính từ 0,2 – 2mm ứng suất kéo từ 140 – 190kg/mm².

- Dây cáp bền bằng nhiều nhóm dây thép, mỗi nhóm dây lại bền bằng nhiều sợi dây thép con riêng rẽ trong một dây cáp, cách bền cũng có thể khác nhau (xem hình 9-1).



Hình 9-1: Dây cáp.

a. bền vắt; b. bền một chiều; c. bền hỗn hợp.

1.1.2. Cấu tạo

Trong mỗi dây cáp thường có 6 nhánh dây và ở giữa có một lõi (lõi có thể bằng thừng để dây cáp mềm hơn và tránh gỉ. Có thể bằng amiăng hoặc kim loại để có khả năng chịu nhiệt).

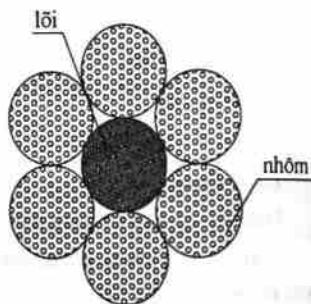
Độ mềm của cáp phụ thuộc vào đường kính của các sợi thép con (d càng nhỏ thì sợi cáp càng mềm) (xem hình 9-2).

Mỗi nhánh cáp thường có 19, 37, 64 sợi.

- Dây cáp $6 \times 19 + 1$ (6 nhánh, 19 sợi trên một nhánh, 1 lõi) là loại cáp cứng, khó uốn dùng làm dây chằng, neo giữ.

- Dây cáp $6 \times 37 + 1$ (6 nhánh, 37 sợi/nhánh, 1 lõi) là loại mềm hơn sử dụng thích hợp cho các cơ cấu trục (tời nâng hàng, cần trục, máy vận chuyển)

- $6 \times 64 + 1$ là loại cáp mềm, dễ sử dụng. Dùng chằng buộc cấu kiện, các loại máy phức tạp cần cuộn cáp nhiều vòng.



Hình 9 -2: Cấu tạo dây cáp.

1.2. Dây cầu

Dây cầu làm bằng dây cáp mềm có đường kính tới 30mm. Có 2 loại dây cầu: dây cầu kép và dây cầu đơn.

- Dây cầu kép (xem hình 9-3): là dây cầu khi dùng mặt cắt bất kỳ đều cắt qua 2 dây cáp.

- Dây cầu đơn (xem hình 9-4): là loại dây cáp được trang bị móc cầu hoặc vòng quai ở 2 đầu. Khi cần vật làm việc độc lập từng dây cáp một.

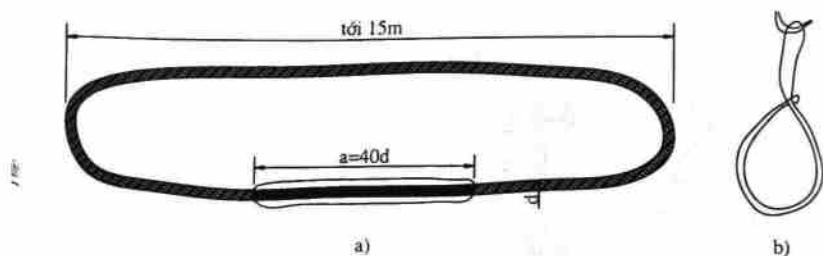
Tùy theo kích thước và trọng lượng vật phải nâng, người ta dùng các chùm dây cầu gồm có hai, bốn hoặc 8 nhánh dây.

Trong trường hợp không có số liệu, có thể chọn cáp theo trọng lượng vật cần theo bảng 9-1.

Bảng 9-1

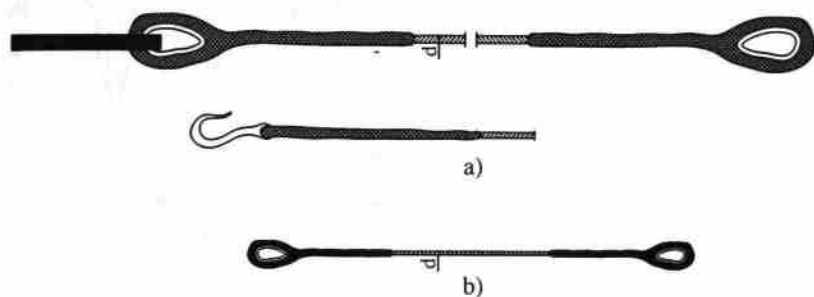
Chọn cáp theo trọng lượng vật cần.

Trọng lượng vật cần (tấn)	Đường kính cáp (mm)
< 5	15
5 – 15	20
15 – 30	26
30 - 60	30



Hình 9-3: Dây cầu kép.

a) Cấu tạo; b) Cách sử dụng.



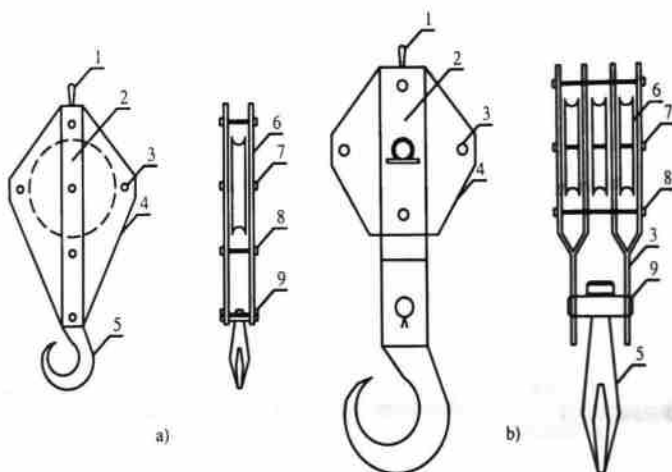
Hình 9-4: Dây cầu đơn.

a) Có móc cầu; B) có vòng quai.

1.3. Puli

Puli là thiết bị treo trục đơn giản nhất, nó gồm có một hoặc nhiều bánh xe (xem hình 9-5), thanh cáp cuốn quanh vòng bánh xe, trục bánh xe cố định vào hai má puli và thanh kéo, đầu trên thanh kéo có quai treo, đầu dưới thanh kéo có móc cầu.

Puli một bánh dùng cho vật nặng từ 3 - 10 tấn, puli hai bánh xe dùng cho vật nặng từ 10 - 15 tấn, puli ba bánh xe dùng cho vật nặng tới 25 tấn, puli năm bánh xe dùng cho vật nặng đến 40 tấn.



Hình 9-5: Puli cầu.

1. quai treo; 2. thanh kéo; 3. bulông liên kết; 4. má puli; 5. móc cầu;
6. các bánh xe; 7. trục puli; 8. ống văng ngang; 9. trục treo.

1.4. Ròng rọc

Ròng rọc là thiết bị treo trục gồm hai puli, nối với nhau bằng dây cáp puli trên cố định, puli dưới di động, dây cáp lần lượt chạy luôn qua tất cả các bánh xe của puli, một đầu dây cố định vào một puli (trên hoặc dưới) còn đầu kia chạy qua các puli hướng động ra tới, puli dưới của ròng rọc có móc cầu để treo vật.

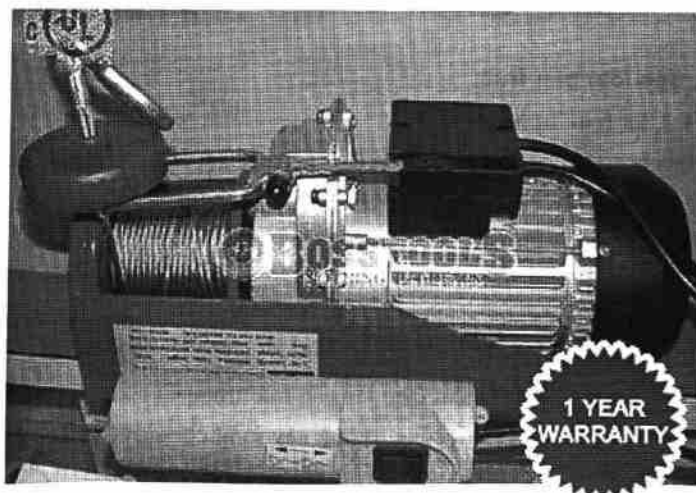
Sử dụng ròng rọc thì được lợi về lực, nghĩa là có thể dùng được những tời có trọng lượng nhỏ hơn trọng tải nhỏ hơn trọng lượng vật nâng. Nhưng nếu lực tác dụng để nâng vật mà nhỏ hơn trọng lượng bao nhiêu lần thì tốc độ nâng vật lại giảm đi bấy nhiêu lần. Muốn rút ngắn thời gian nâng vật lên cao người ta sử dụng loại tời điện quay nhanh.

Trong ròng rọc, những nhánh dây cáp đi tới puli động gọi là những nhánh dây treo vật. Số nhánh dây treo vật tăng lên bao nhiêu lần thì lực trong mỗi nhánh dây giảm đi bấy nhiêu lần.

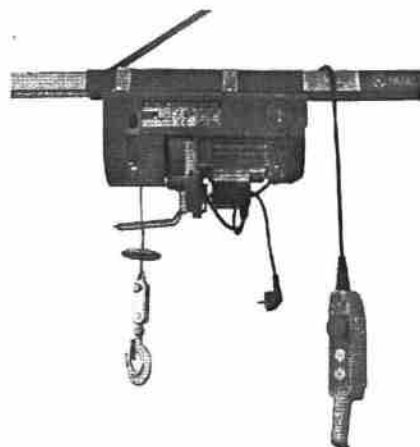
1.5. Tời

Tời là thiết bị kéo trực làm việc độc lập, hoặc là bộ phận chuyên chuyển động không thể thiếu được của máy cầu. Trong công tác lắp ghép, tời sử dụng vào việc bốc dỡ và lôi kéo cấu kiện, kéo căng và điều chỉnh các dây giằng, dây neo, di chuyển và lắp ráp các máy móc, thiết bị nặng, giúp việc tháo lắp cần trục và lắp công trình cao.

Có 2 loại tời tay và tời điện. Tời điện thông dụng hơn tời tay vì nó tiện nghi và năng suất cao hơn. Trong thi công lắp ghép thường dùng những tời điện, bánh xe răng vì điều khiển dễ dàng, chắc chắn an toàn. Tời điện ma sát dùng để kéo vật di chuyển theo hướng ngang, kéo căng dây thép. Tời điện thường có sức kéo từ 0,5 đến 50 tấn. Tời điện có thể đặt và neo ở dưới mặt đất (xem hình 9-6), có thể treo ở trên cao (xem hình 9-7).



Hình 9-6: Tời điện đặt dưới.



Hình 19-7: Tời điện trên cao.

2. Các loại cần trục

2.1. Cần trục tự hành

Cần trục tự hành thường dùng để lắp ghép các kết cấu xây dựng là cần trục bánh xích, cần trục bánh hơi và cần trục chạy trên đường sắt...

2.1.1. Ưu nhược điểm

- Ưu điểm:

+ Khả năng cơ động cao, có thể phục vụ nhiều địa điểm lắp ghép trên công trường.

+ Tốn ít công và thời gian tháo lắp cần trục trước và sau khi sử dụng.

+ Có thể tự di chuyển từ công trường này sang công trường khác.

- Nhược điểm.

+ Độ ổn định kém, nhất là cần trục bánh lốp.

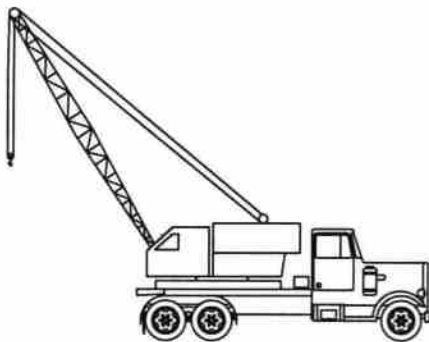
+ Tay cần ở tư thế nghiêng và khớp tay cần thấp, nên khi lắp ghép kết cấu cần trục phải đứng xa công trình, như vậy tốn thất nhiều về độ với hữu ích, thường người ta trang bị thêm mô cần (mô phụ).

2.1.2. Cần trục ô tô

Có sức trục từ 3 đến 16 tấn, cần trục có thể hạ chân chống để tăng sức trục, cần tay dài tới 22m. Tốc độ di chuyển nhanh, 30km/h. Cần trục ô tô thường làm công tác bốc xếp hoặc lắp ghép nhỏ, mặt bằng rộng công việc phân tán (xem hình 9-8).



Hình 9-8: Cần trục ô tô.



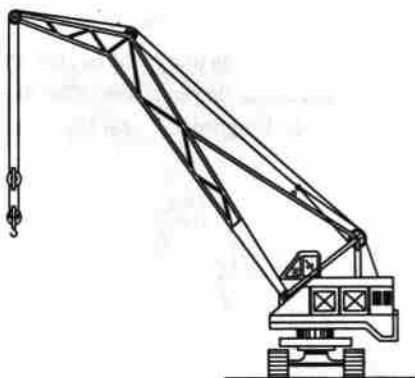
Hình 9-9: Cần trục bánh hơi.

2.1.3. Cần trục bánh hơi

Có sức trục từ 5 đến 10 tấn cần trục có thể hạ chân chống để tăng sức trục, Tay cần dài tới 35m. Tốc độ di chuyển khoảng 15km/h. Khi đi xa thường phải tháo dỡ tay cần dài để vận chuyển riêng, hoặc xếp trên nóc chính xe trục. Cần trục bánh hơi thường sử dụng để lắp các kết cấu nhà, nhất là nhà có khẩu độ lớn (xem hình 9-9).

2.1.4. Cần trục bánh xích

Có sức trục từ 3 đến 100 tấn. Tay cần dài tới 40m. Cần trục bánh xích có độ cơ động cao vì nó có thể đi lại dễ dàng trên mặt bằng xây dựng, không phải sửa đường như cần trục bánh hơi hoặc làm đường như cần trục đường sắt. Tốc độ di chuyển 3 - 4km/h. Cần trục bánh xích không có chân phụ, khi di chuyển xa phải tháo dỡ tay cần, và một phần của cần trục, để đưa lên xe chở đi.



Hình 9-10: Cẩu trục bánh xích.

Một số cẩu trục bánh xích là hiện thân của máy đào đất. Cẩu trục bánh xích thường để lắp ghép các công trình thấp tầng có nhịp lớn, kết cấu nặng, phân tán trên mặt bằng, hoặc cẩu các vật nặng. Một cẩu trục bánh xích có thể có nhiều tay cẩu, mỗi loại tay cẩu có một biểu đồ tính năng tương ứng (xem hình 9-10).

Để có thể sử dụng cẩu trục bánh xích vào việc lắp ghép các công trình cao và rộng, người ta cải tiến loại cẩu trục này thành loại có hình dáng như cẩu trục tháp, nhưng di chuyển đi lại bằng bánh xích (chẳng hạn CKR 30/7,5 hoặc CKR 30/10. hoặc MKR 16).

2.2. Cẩu trục tháp

Đây là loại cẩu trục thông dụng trong xây dựng dân dụng và công nghiệp, để lắp các công trình cao và chạy dài (xem hình 9-11).

Phân loại theo sức trục có các nhóm sau:

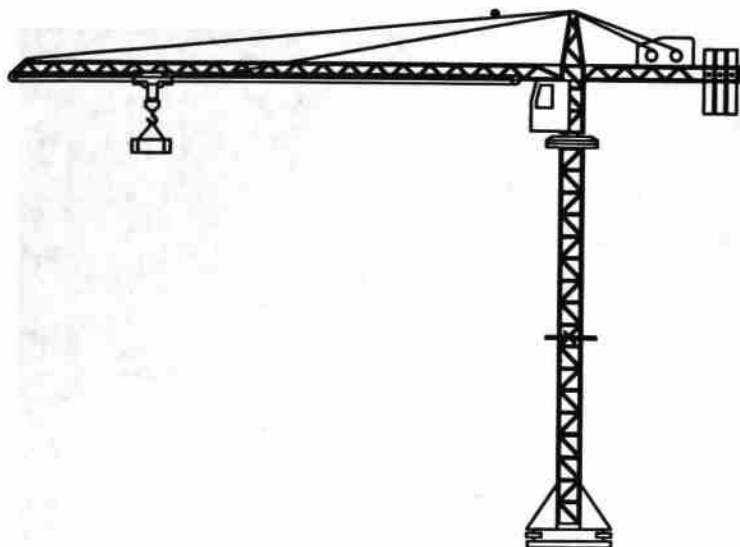
- Cẩu trục loại nhẹ (sức trục lớn nhất 10 tấn) dùng để xây dựng nhà công cộng, nhà công nghiệp nhiều tầng và nhà dân dụng.
- Cẩu trục loại nặng có sức trục lớn hơn 10 tấn, thường dùng để lắp ghép các công trình công nghiệp lớn như nhà máy điện, phân xưởng đúc thép, công trình lò cao...

Phân loại theo tính chất làm việc gồm có:

- Loại tay cần nghiêng nâng hạ được.
- Loại tay cần nằm ngang (không nghiêng được).

Phân loại theo vị trí đối tượng của cần trục có:

- Loại cần trục tháp có đối trọng ở trên cao.
- Loại đối trọng ở dưới thấp.



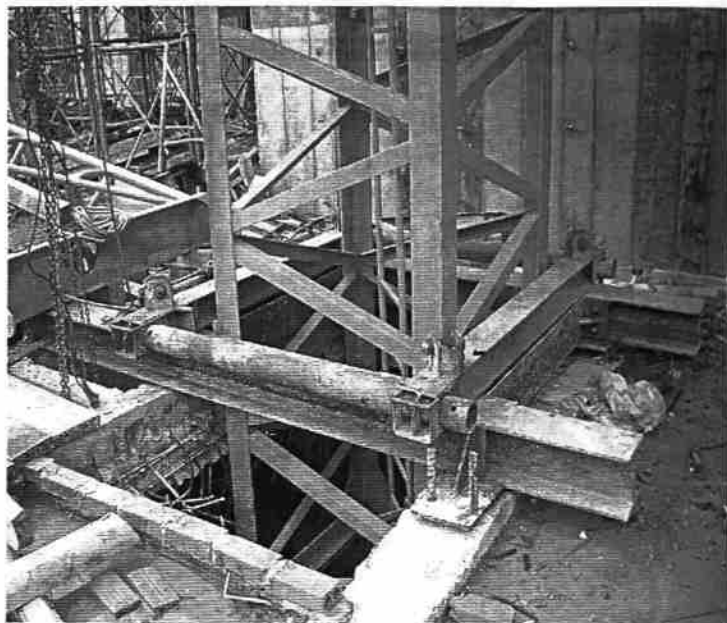
Hình 9-11: Cần trục tháp.

Thân tháp và tay cần được cấu tạo bởi nhiều đoạn ghép lại với nhau, mỗi đoạn dài 5 - 10m.

Những cần trục tháp có chiều cao lớn (trên 25m) thì tiết diện thân tháp thay đổi, có loại kết cấu bằng thép lồng vào nhau từng đoạn, có thể kéo dài hoặc thu ngắn thân tháp để thay đổi chiều cao.

Chân tháp được đặt trên một hệ bánh xe rộng, đảm bảo ổn định cho cần trục và chuyển tải trọng đều xuống đường ray.

Hiện nay ở Hà Nội đang sử dụng loại cần trục leo (kiểu tháp). Cần trục này được đặt ở trong nhà tại vị trí lỗ hờ của sàn chưa lại khi đổ bê tông (lỗ này được lấp lại sau khi tháo cần trục). Sử dụng cần trục loại này tính ổn định cao vì được neo trực tiếp vào sàn của công trình (xem hình 9-12). Chiều cao của cần trục được nối dài theo chiều cao thi công của nhà (xem hình 9-13).



Hình 9-12: Liên kết thân tháp với sàn công trình.



Hình 9-13: Cần trục leo dặt trong công trình.

2.3. Cần trục cổng

Cần trục cổng có sức trục từ 1 - 200 tấn, thông dụng là loại cần trục có sức trục từ 5 đến 60 tấn, khẩu độ từ 7 đến 45m, chiều cao tới 40m. Cần trục di chuyển trên đường ray bằng động cơ điện. Cần trục cổng có một hoặc hai con xe mang vật cầu chạy trên dầm cầu, có loại cần trục palăng điện để di chuyển vật cầu. Palăng này chạy trên đường ray treo vào cánh hạ của dầm cầu. Dầm cầu trục cổng có một hoặc hai con sơn, hoặc không có con sơn.

Dùng cần trục cổng để lắp ghép những kết cấu khối lớn và nặng (như một căn phòng hình hộp của nhà). Cần trục cổng vừa làm nhiệm vụ bốc xếp vừa làm nhiệm vụ lắp ghép.

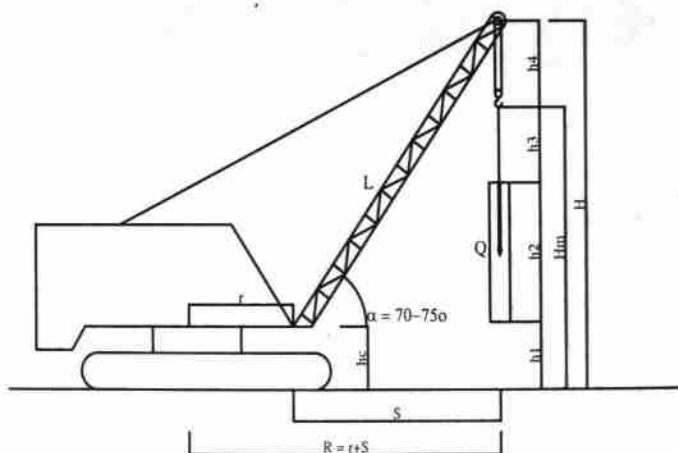
III. LỰA CHỌN CẢN TRỤC

Khi chọn cản trục để lắp ghép các kết cấu của công trình phải căn cứ vào các yếu tố sau:

- Hình dáng kích thước của cấu kiện.
- Kích thước của công trình lắp ghép.
- Trọng lượng cấu kiện và các thiết bị treo buộc Q (tấn).
- Chiều cao đặt cấu kiện H_L (m).
- Độ vọt của cản trục R (m).
- Chiều dài tay cản của cản trục L (m).
- Sơ đồ di chuyển của cản trục khi lắp ghép các kết cấu.
- Vật cản phía trước cản trục, Những cấu kiện bất lợi có thể là: nặng nhất, xa nhất so với vị trí đứng của cản trục, hoặc là ở vị trí cao nhất của công trình.

1. Lựa chọn cản trục tự hành

1.1. Khi không có vật cản phía trước



Hình 9-14: Các thông số của cản trục lắp ghép kết cấu không có vật cản phía trước.

Chiều cao nâng móc cầu H_m tính theo công thức.

$$H_m = h_1 + h_2 + h_3$$

Trong đó: h_1 - Đoạn chiều cao nâng cầu kiện hơn cao trình máy đứng,
 $h_1 = H_L + (0,5 \div 1) \text{ m}$

h_2 - chiều cao cầu kiện lắp ghép (m).

h_3 - Chiều cao của thiết bị treo buộc tính từ điểm cao nhất của cầu kiện đến móc cầu của cần trục (m)

h_4 - Đoạn puli, ròng rọc, móc cầu đầu cần, $h_4 \approx 1,5\text{m}$.

Chiều cao từ cao trình máy đứng đến puli đầu cần trục là

$$H = H_m + h_4$$

Trọng lượng Q của vật cầu tính bằng công thức

$$Q = Q_c + Q_0$$

Trong đó: Q_c - Trọng lượng vật cầu (tấn).

Q_{tb} - Trọng lượng các thiết bị treo buộc (tấn).

H_c - khoảng cách từ khớp quay tay cần đến cao trình của cần trục đứng, $h_c = 1,5 - 1,7\text{m}$.

r - khoảng cách từ khớp quay của tay cần đến trục quay của cần trục, $r = 1,0 - 1,5\text{m}$.

Chiều dài tay cần có thể sơ bộ chọn theo công thức:

$$L_{\min} = \frac{H - h_c}{\sin \alpha_{\max}} \quad (\text{m})$$

Với cần trục tự hành ta lấy $\alpha = 70 - 75^\circ$ góc nâng lớn nhất mà tay cần có thể thực hiện được. Khi đó tầm với gần nhất của cần trục là

$$R_{\min} = L \cos \alpha_{\max} + r$$

1.2. Khi có vật cản phía trước

Theo hình 9-15 ta có: chiều cao nâng móc H_m :

$$H_m = H_L + h_1 + h_2 + h_3 \quad (9.1)$$

Trong đó: H_m - chiều cao nâng móc (m)

H_L - Chiều cao từ cao trình máy đứng đến điểm đặt cầu kiện (vị trí lắp)(m).

h_1 - Chiều cao nâng cầu kiện cao hơn vị trí lắp ($h_1 = 0,5 - 1,0\text{m}$).

h_2 - Chiều cao của cầu kiện (m).

h_3 - Chiều cao của thiết bị treo buộc (m).

h_4 - Đoạn dây cáp tính từ móc cầu đến puli đầu cần $\geq 1,5\text{m}$.

h_c - Khoảng cách từ khớp quay của tay cần đến trục quay của máy ($r = 1 - 1,5\text{m}$).

L - Chiều dài tay cần phải tính toán (m).

α - Góc nghiêng của tay cần phải tính toán.

e - Khoảng cách an toàn để tay cần không va đập vào mép ngoài của công trình điểm I ($e = 1 - 1,5\text{m}$).

Chiều dài tay cần tính bằng công thức:

$$L = l_1 + l_2$$

$$L = \frac{Hl - h_c}{\sin \alpha} + \frac{a + e}{\cos \alpha} \quad (9.2)$$

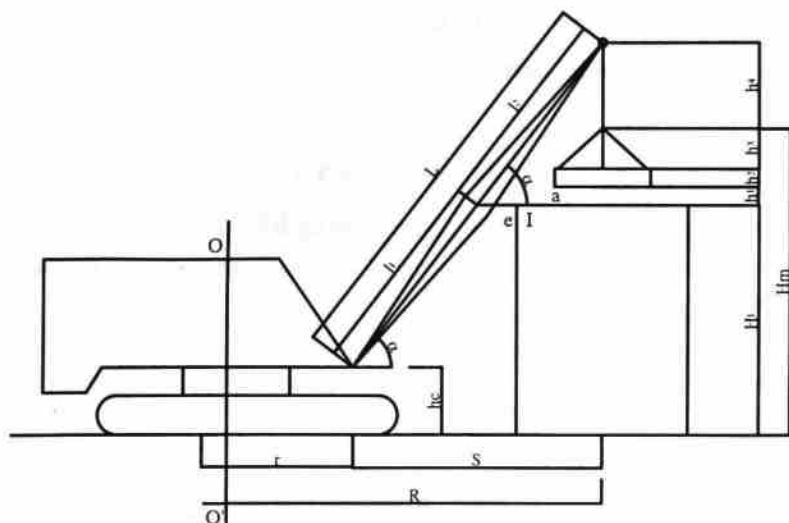
Trong đó: a - khoảng cách từ đường trọng tâm vật cần đến điểm va chạm I.

Nhận thấy L tính theo công thức trên là một hàm số của góc nghiêng α .

Nếu giải phương trình $\frac{dL}{d\alpha} = 0$ ta sẽ có:

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{Hl - h_c}{a + e}} \quad (9.3)$$

Từ công thức 9.3 xác định được trị số góc α tối thiểu. Biết giá trị góc α ta thay vào công thức (9.2) sẽ tính được chiều dài tay cần tối thiểu.



Hình 9-15: Thông số chọn cần trục không mở theo giải tích.

Tính sức trục Q

$$Q' = Q_{\max}^{ck} + q_{th} \quad (9.4)$$

Trong đó: $Q_{\max}$: trọng lượng cấu kiện nặng nhất (tấn).

q_{th} : trọng lượng các thiết bị và dây treo (tấn).

Từ cách tính toán về chiều dài tay cần tối thiểu ta dựa vào bảng đặc tính của loại cần trục sẽ tìm được loại cần trục thoả mãn điều kiện.

$$Q_{\max} \leq [Q]$$

$$H_{\max} \leq [H]$$

$$R_{\max} \leq [R]$$

Trong đó $[Q]$, $[H]$, $[R]$ tra bảng đặc tính của cần trục.

$Q_{\max}$ - trọng lượng cấu kiện nặng nhất trong công trình (tấn).

$H_{\max}$ - độ cao bất lợi nhất của kết cấu phụ thuộc và công trình (m).

$R_{\max}$ - độ với bất lợi nhất của kết cấu kiện trong công trình (m).

Câu hỏi ôn tập

Câu 1: Các thiết bị thường dùng trong công tác lắp ghép.

Câu 2: Các loại cần trục sử dụng trong thi công và lắp ghép công trình. Phạm vi sử dụng.

Phần 3

THI CÔNG HOÀN THIỆN CÔNG TRÌNH

Công tác hoàn thiện gồm các công việc chủ yếu: Trát, lát, láng, ốp, quét vôi, lắp kính, sơn, đánh véc ni, đánh bóng đồ gỗ. Nếu làm tốt công tác hoàn thiện, đảm bảo đúng quy trình quy phạm kỹ thuật thi công sẽ có tác dụng lớn đối với công trình như: Chống được tác hại của thời tiết, tăng tuổi thọ công trình, đảm bảo mức độ tiện nghi của công trình thích hợp với yêu cầu sử dụng và tạo vẻ đẹp cho công trình.

Chương 10

CÔNG TÁC TRÁT

Mục tiêu:

Trang bị những kiến thức cơ bản về mặt kỹ thuật trát bề mặt các kết cấu công trình bằng loại vữa thông thường và vữa trộn đá. Nắm được quy trình thi công, trên cơ sở đó có thể kiểm tra, nghiệm thu đánh giá chất lượng mặt trát.

Nội dung tóm tắt:

Kỹ thuật trát một số bộ phận chủ yếu của công trình bằng vữa thường (vữa tam hợp, vữa xi măng).

Vật liệu và kỹ thuật trát đá mài.

Lớp vữa trát phía ngoài công trình có tác dụng bảo vệ cho công trình chống lại ảnh hưởng của thời tiết, độ ẩm và các chất ăn mòn khác, làm tăng tuổi thọ và độ bền của công trình, nhất là những công trình bằng gạch đá.

Đối với các môi trường xâm thực, lớp vữa trát đặc biệt có tác dụng tích cực chống sự phá hoại của môi trường đối với công trình. Với những công trình phải tiếp xúc với nhiệt độ cao, lớp vữa trát cách nhiệt có tác dụng giữ cho kết cấu không bị biến dạng, nóng chảy và làm việc bình thường.

Lớp trát ngoài tác dụng bảo vệ cho công trình còn tạo cho công trình vẻ đẹp theo yêu cầu thiết kế, khắc phục được khuyết tật của quá trình thi công...

I. TRÁT BẰNG VỮA THƯỜNG

1. Các loại vữa trát và phạm vi sử dụng

Vữa trát thông thường (gọi tắt là vữa trát) dùng để trát các mặt của công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp khi không có yêu cầu đặc biệt.

Vữa trát gồm có các loại: Vữa vôi, vữa tam hợp, vữa xi măng. Tùy theo mục đích và yêu cầu sử dụng của công trình mà chọn loại vữa trát cho phù hợp.

Khi trát bề mặt công trình ở nơi chịu ẩm ướt thường xuyên, trát mặt tường ngoài, chân tường, mái đua hoặc bên trong nhà có độ ẩm lớn hơn 60% thường dùng vữa tam hợp, vữa xi măng.

Trát bề mặt công trình ở nơi không bị ẩm thường xuyên, trát bên trong nhà có độ ẩm nhỏ hơn hoặc bằng 60% thì dùng vữa tam hợp, vữa vôi.

Trát bề mặt các kết cấu chịu nước (nước không có độ ăn mòn hoặc ăn mòn không đáng kể) phải dùng vữa xi măng mác 75, 100... hoặc vữa xi măng có thêm phụ gia chống thấm.

Ngoài các loại vữa trát thông thường nói trên còn có các loại vữa trang trí dùng để trang trí cho các phòng của các công trình hoặc trang trí mặt ngoài các công trình dân dụng và công nghiệp. Vữa chịu axit dùng bảo vệ các kết cấu làm việc trong môi trường chịu tác dụng của axit hoặc hơi axit. Vữa chịu nhiệt.

Các vật liệu dùng để chế tạo vữa trát phải đạt các yêu cầu theo tiêu chuẩn của TCVN 4459:1987.

2. Yêu cầu đối với kết cấu trước khi được trát

2.1. Về thời gian bắt đầu trát

Với tường xây bằng gạch chỉ, chỉ được trát khi:

- Xây bằng vữa tam hợp: sau khi xây xong từ 5 đến 7 ngày.

- Xây bằng vữa xi măng: sau khi xây xong từ 3 đến 5 ngày.

Với kết cấu bê tông thì có thể trát ngay sau khi tháo ván khuôn.

2.2. Về bề mặt kết cấu

Bề mặt trát phải sạch, không bám bụi bẩn, rêu, các vết dầu mỡ và ẩm. Mặt trát phải tương đối phẳng để lớp vữa trát không quá dày. Nếu trên mặt kết cấu có chỗ lồi lõm và gồ ghề, vữa dính trên bề mặt kết cấu phải được đắp thêm hay đục tẩy cho phẳng.

Mặt trát phải có đủ độ nhám cho lớp vữa bám dính. Nếu không có đủ độ nhám như bề mặt bê tông đúc trong ván khuôn thép, mặt kim loại thì phải gia công tạo nhám bằng cách đánh sần, vẩy vữa xi măng mác cao hoặc khía ô quả trám, với tường xây mạch vữa nên miết lõm.

Bề mặt kết cấu phải đủ độ ẩm để không hút nước của vữa. Nếu trời hanh khô thì với kết cấu bê tông tưới nước trước khi trát 1 - 2 giờ, với kết cấu gạch tưới trước 10 - 15 phút.

3. Cấu tạo lớp vữa trát

Chiều dày của lớp trát thường từ 10 - 20mm. Nếu lớp trát quá dày dễ bị nứt, phồng, rạn nứt, do vậy khi trát phải chia thành nhiều lớp mỏng, mỗi lớp dày từ 5 - 8mm. Nếu trát bằng vữa xi măng chiều dày mỗi lớp không quá 5mm.

Khi trát nên trát làm 3 lớp: lớp lót, lớp đệm và lớp mặt. Khi trát hai lớp: lớp vữa lót và lớp vữa mặt, lớp trát trước se khô mới trát lớp sau.

Lớp lót có tác dụng liên kết chắc với kết cấu cần trát đồng thời làm nền để trát lớp đệm. Nếu mặt lớp lót nhẵn thì phải tạo nhám.

Lớp đệm có tác dụng bám chắc vào lớp lót và làm nền cho lớp mặt. Đây là lớp vữa cơ bản tạo nên bề dày cần thiết và làm phẳng bề mặt cần trát. Chiều dày của lớp đệm thường gần bằng 2/3 chiều dày lớp vữa định trát.

Lớp mặt có tác dụng làm phẳng toàn bộ bề mặt và tạo độ bóng khi xoa nhẵn.

4. Yêu cầu kỹ thuật

Lớp trát phải thỏa mãn yêu cầu sau:

- Lớp vữa phải bám chắc vào bề mặt các kết cấu của công trình.

- Lốp vữa và chiều dày lớp vữa phải đúng theo yêu cầu thiết kế.
- Bề mặt lớp vữa trát phải phẳng, nhẵn, không có vết giáp lai.
- Các đường gờ, cạnh, chỉ phải phẳng, ngang bằng hay thẳng đứng.

5. Dụng cụ trát

Dụng cụ trát bao gồm:

- Bay: bay trát thông dụng, bay lá dùng để trát những bề mặt rộng, trát góc. Bay trát vẩy dùng để đưa vữa lên tường trần theo phương pháp vẩy. Bay lá múng dùng để trát nơi có diện tích hẹp đánh mấu và láng bề mặt. Bay lá tre dùng để đắp, kẻ vẽ hoa văn trang trí, trát nơi có diện tích hẹp.

- Bàn tà lột: làm bằng gỗ ít thấm nước, dùng để đưa vữa lên tường.

- Bàn xoa: làm từ gỗ ít thấm nước, có khả năng chống mài mòn, dùng để xoa nhẵn bề mặt lớp vữa trát, cũng có thể dùng để lên vữa.

- Bàn xoa góc: làm bằng thép hoặc gỗ, dùng để xoa nhẵn các góc trong và ngoài.

Ngoài ra còn các dụng cụ như thước tầm, thước góc, nivô (nivô thước, nivô dây), quả dọi.

6. Kỹ thuật trát một số bộ phận công trình

6.1. Trát tường

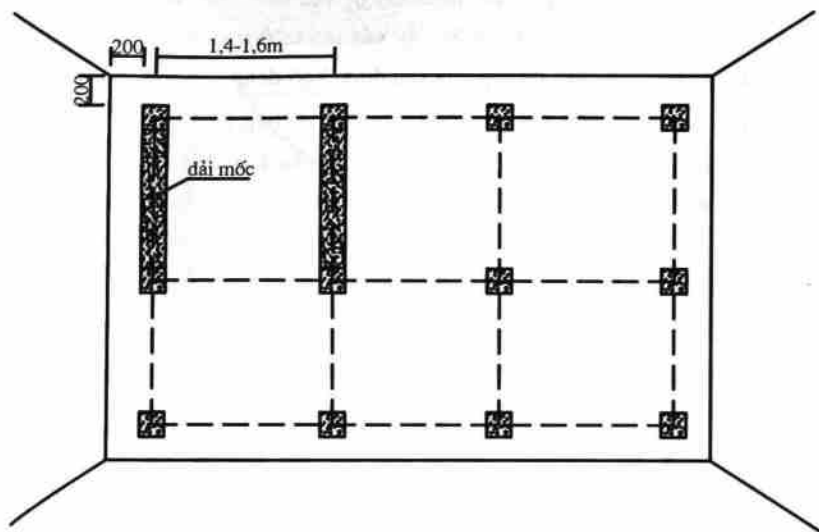
6.1.1. Làm mốc

Để đảm bảo chiều dày của lớp trát theo yêu cầu của thiết kế và để bộ phận hay toàn bộ công trình sau khi trát được thẳng đứng, nằm ngang, phẳng, trước khi trát cần phải làm mốc.

Mốc được đắp bằng vữa hay làm bằng các miếng gỗ, nẹp gỗ hay kim loại, cọc thép (đinh mũ) ghim trên bề mặt trát để làm mốc, trình tự được tiến hành như sau:

Kiểm tra tổng thể bề mặt cần trát: dùng dây căng, thước kiểm tra độ phẳng, dùng thước tầm, ni vô kiểm tra độ thẳng đứng, ngang bằng, từ đó quyết định chiều dày của mốc đảm bảo cho mọi vị trí trên bề mặt cần trát được phủ một lớp dày tối thiểu theo quy định, trường hợp có chỗ lồi ra quá lớn phải đục bớt đi, những chỗ lõm sâu cần dùng vữa đắp trước khi trát. Sau đó tiến hành làm mốc.

Làm mốc để trát tường: trên bề mặt tường cần trát, ở vị trí hai góc trên xác định hai điểm cách mặt tường bên và trần khoảng 15 - 20cm, đóng đinh vào hai vị trí đã xác định, mặt mũ đinh cách tường một khoảng bằng chiều dày lớp trát theo thiết kế (xem hình 10-1).



Hình 10-1: Làm mốc trát tường.

Cần cứ vào mặt mũ đinh ở hai góc, căng dây ngang và cứ cách nhau một đoạn khoảng 1,3 - 1,4m lại đóng một đinh sao cho mũ đinh vừa chạm dây dọi.

Theo từng mũ đinh ở hàng ngang trên cùng, thả dọi theo mặt mũ đinh và cứ 1,5 - 1,7m đóng một đinh sao cho mũ đinh vừa chạm dây dọi.

Dùng vữa đắp thành những miếng mốc vuông 10 x 10cm, nối các mốc theo chiều đứng tạo thành dải mốc (xem hình 10-1), để đơn giản có thể thay thế những miếng mốc vữa bằng cọc thép tròn $\phi 6$ ở đầu có mũ 15 x 30mm, sau khi đóng xong các cọc thép thì tạo những dải mốc, sau đó nhổ các cọc thép, rửa sạch để dùng cho lần sau.

6.1.2. Kỹ thuật trát

+ Trát lớp lót: Lên lớp vữa lót trong một ô trát theo trình tự từ trên xuống, từ góc ra, vữa được lên theo từng vệt liên tiếp nhau kín hết mặt trát trong phạm vi của dải mốc. Khi trát phải ấn mạnh tay để vữa bám chắc vào tường, có thể dùng bay, bàn xoa để lên vữa hoặc vẩy vữa lên tường. Lớp vữa lót cũng cần trát cho tương đối phẳng để lớp vữa sau được khô đều.

+ Trát lớp vữa đệm: Khi lớp vữa lót se mặt thì tiến hành trát lớp vữa đệm, có thể dùng bay hay bàn xoa, bàn tà lột để lên vữa. Lớp đệm được cán và xoa phẳng nhưng không nhấn, nếu nhấn phải dùng bay gạch chéo lên mặt lớp đệm sâu từ 2 - 3mm. Với công trình yêu cầu chất lượng cao, lớp trát bằng vữa xi măng, trước khi trát lớp tiếp theo phải tưới thật ẩm lớp trát trước đó, chờ cho khô cứng mới trát lớp tiếp theo.

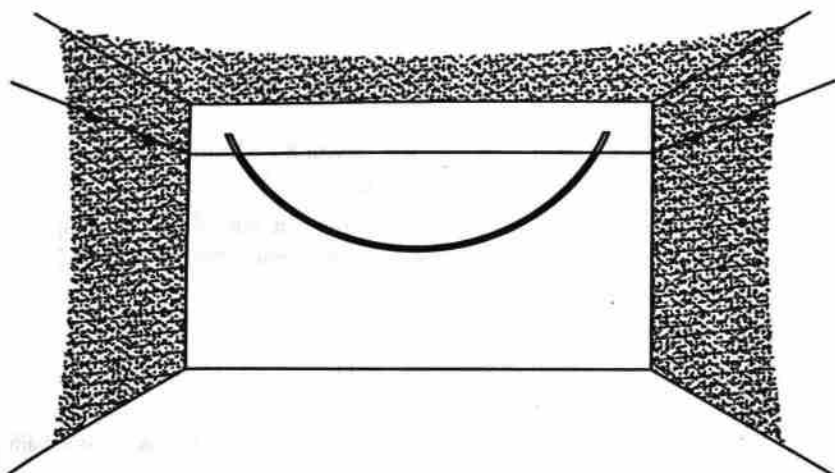
+ Trát lớp mặt: Khi lớp vữa nền bắt đầu đông cứng (dùng tay ấn đã cứng nhưng còn vết) thì trát lớp mặt, nếu để khô quá phải tưới nước thấm đều chờ se mặt rồi trát. Do chiều dày của lớp mặt nhỏ nên được trát với loại vữa dẻo hơn lớp nền, cát dùng loại hạt mịn. Thường dùng bàn xoa để lên vữa, đôi lúc kết hợp với bay để bổ sung vữa vào những chỗ hẹp, chỗ còn thiếu cần lượng vữa ít. Dùng thước cán phẳng từ dưới lên trên, có thể cán nhiều lần để mặt lớp vữa phẳng với dải mốc. Sau khi trát xong ô thứ nhất các dải mốc tiếp theo và trát ô thứ hai giống như với ô một. Chú ý khi cán ô thứ hai thước cán chồm lên ô một khoảng 1/3 chiều dài thước để tạo mặt phẳng giữa hai ô.

6.1.3. Xoa nhẵn

Sau khi trát xong ô hai, vữa ô một se mặt thì tiến hành quay lại xoa ô một. Đầu tiên xoa rộng vòng, nặng tay để vữa dàn đều sau đó thu hẹp vòng xoa và nhẹ tay dần rồi từ từ nhấc bàn xoa ra để không tạo vết. Chú ý vòng xoa sau chồm lên vòng xoa trước 1/3 đường kính để tạo mặt phẳng đều, không có vết giáp lai. Cứ như vậy trát từ góc trát ra, từ trên trát xuống đến khi xong.

6.2. Trát trần

6.2.1. Công tác chuẩn bị



Hình 10-2: Vạch đường ngang bằng chuẩn bằng ống nhựa đựng nước.

Bắc giáo và sàn công tác để trát trần cao thấp tùy thuộc vào người thợ nhưng thường mặt trần cách đỉnh đầu người đứng từ 5 - 10cm là phù hợp.

Mặt trần được trát phải sạch không có dầu mỡ, các chất hữu cơ... Có thể dùng bàn chải sắt để tẩy sạch.

Căng dây kiểm tra mặt phẳng trần, dùng vữa xi măng mác cao xử lý chỗ bị lõm và những chỗ bề tông bị rỗ.

Dùng nivo vạch đường ngang bằng chuẩn xung quanh tường cách trần một khoảng tùy ý, thường cách trần 20 - 50cm (xem hình 10-2).

6.2.2. Làm mốc

Tại các góc trần dùng bay đắp mốc kích thước 5 x 5cm, dùng thước đo từ đường ngang bằng chuẩn tới mặt mốc một đoạn bằng nhau đối với trần ngang bằng, đối với trần dốc đo các đoạn khác nhau tùy thuộc vào độ dốc của trần căng dây giữa các mốc ở góc trần để làm mốc trung gian.

Dùng bay lên vữa nối liền các móc thành dải móc, dùng thước cân cho giải móc thẳng. Quá trình làm móc và dải móc giống trát tường nhưng làm ở phương ngang.

6.2.3. Lên vữa

Thường lên thành 3 lớp đối với lớp trát dày 15 - 20mm. Lên thành 2 lớp với lớp vữa trát dày 10 - 15mm.

Lớp lót dày từ 3 - 7mm. Lớp vữa đệm dày từ 8 - 12mm. Khi trát lót phải miết mạnh tay để lớp vữa bám chắc vào trần.

Lớp mặt dày từ 3 - 5mm và có độ dèo hơn lớp nền. Khi vữa se mặt dùng bàn xoa lên vữa lớp mặt, chiều dày lớp vữa mặt lớn hơn chiều dày dải móc 1 - 2mm. Lớp mặt được trát tương đối phẳng.

6.2.4. Cán phẳng

Vệ sinh sạch sẽ và tạo ẩm cho thước để khi cán nhẹ không dính vữa. Hai tay cầm hai đầu thước, đưa mặt cạnh thước áp sát mặt trần. Đưa thước đi chuyển qua lại và dịch chuyển từ phía ngoài về phía ta đến khi mặt thước bám sát dải móc.

Đối với hõng trần (giao tuyến giữa trần với tường hoặc dầm với trần) thước được cán dọc theo giao tuyến.

Cán hết lượt nếu thấy còn các vị trí lõm dùng bay hoặc bàn xoa bù vữa cán lại đến khi toàn bộ trần phẳng với dải móc.

6.2.5. Xoa nhẵn

Dùng tay ấn nhẹ vào mặt trát, nếu mặt trát hơi lõm và ngón tay không dính vữa (vữa se) thì tiến hành xoa được. Lúc đầu xoa rộng vòng nặng tay thành các vòng tròn liên tiếp để vữa dàn đều, sau xoa hẹp vòng nhẹ tay để trần được bóng. Tại các vị trí giao tuyến giữa trần với tường, trần với dầm... bàn xoa dọc theo giao tuyến để tạo giao tuyến thẳng.

Chú ý: có thể xoa nhẵn làm nhiều lần đến khi trần phẳng, bóng là được.

6.3. Trát trụ

6.3.1. Công tác chuẩn bị

Kiểm tra vị trí, kích thước cơ bản của từng trụ và dây trụ.

Đục, dẽo bớt những phần nhô ra, đắp, bồi thêm những chỗ lõm.

Với trụ bê tông cốt thép: nếu mặt trụ nhẵn phải tạo nhám để có độ bám dính. Những chỗ bê tông bị rỗ phải có biện pháp xử lý trước khi trát.

Nếu mặt trát khô phải tưới ẩm.

6.3.2. Làm mốc trát

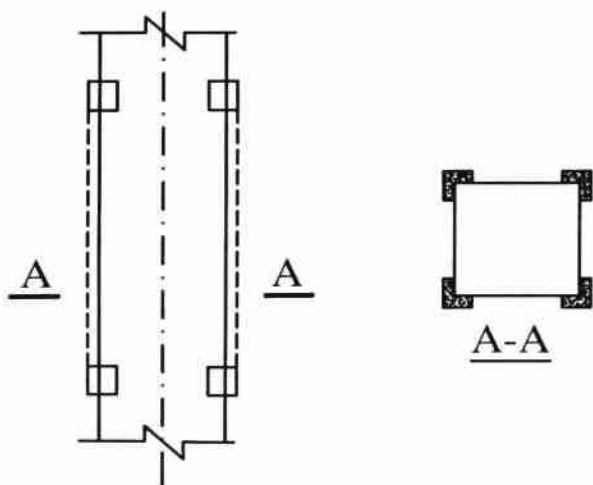
a) Trụ vuông hoặc chữ nhật

Trước khi xây hoặc đổ bê tông tạo trụ phải xác định được tim ở chân trụ.

Căn cứ vào tim chân trụ truyền lên đỉnh trụ bằng dây dọi hoặc nivô (xem hình 10-3).

Dựa vào kích thước trụ (thiết kế) từ tim trụ đo ra hai bên để xác định chiều dày của mốc.

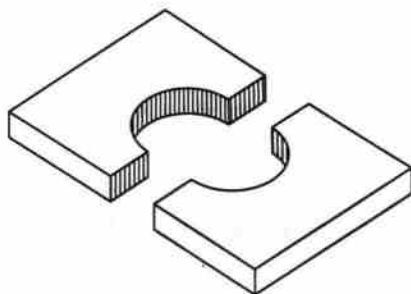
Đắp mốc ở đầu trụ: Dùng bay đắp mốc ở đầu trụ dựa vào kích thước thiết kế, từ tim trụ đo ra khống chế chiều dày của mốc. Đắp mốc ở một mặt xong mặt tiếp theo phải dùng thước vuông để kiểm tra đảm bảo cho mốc ở các mặt liên kế vuông góc với nhau.



Hình 10-3: Làm mốc trát trụ vuông (chữ nhật).

Đóng từ móc trên đỉnh trụ xuống để đắp móc chân trụ. Khi chiều cao trụ lớn hơn chiều dài thước tằm phải đắp móc trung gian.

b) Trụ tròn



Hình 10-4: Thước vanh.

Để làm móc trát trụ tròn ngoài dụng cụ thông thường phải cần thêm một thước vanh làm bằng gỗ hay chất dẻo (xem hình 10-4). Hình dáng kích thước phụ thuộc vào tiết diện cột.

Đóng một đỉnh ở phía trên của cột ngoài cùng sao cho đầu mũ đỉnh cách bề mặt cột bằng chiều dày lớp trát.

Đóng xuống chân cột để đóng cái thứ 2.

Căng dây giữa hai đỉnh đã đóng, để xác định độ thẳng đứng của cột.

Căng dây để xác định thẳng hàng của dây cột.

Đối với các cột đoạn vum thuận, thả dây dọi từ trên xuống thông qua hiệu bán kính đóng đỉnh để xác định vị trí mặt trát.

Trát gờ móc bao quanh cột như những cái đai. Để trát các đường gờ móc phải sử dụng thước vanh. Đối với các cột có đoạn vum thuận, phải làm hai loại vanh, nếu cần chính xác phải làm nhiều hơn.

Với cột có tiết diện thay đổi làm móc cần chú ý đến hướng của giao tuyến sao cho khi trát mặt ngoài cột không bị vênh vắn.

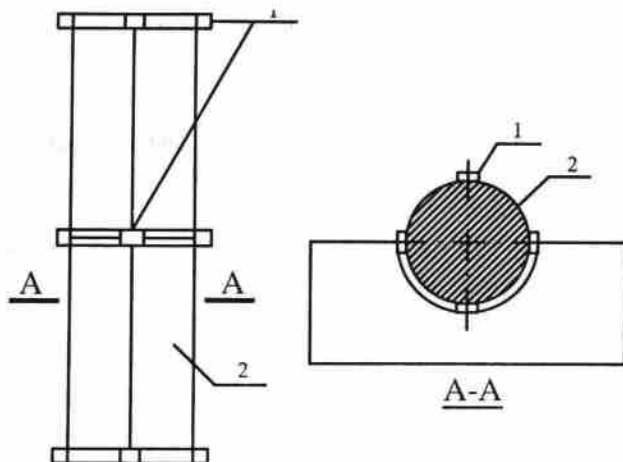
Khuôn vanh tròn móc vào các đỉnh đóng ở phần trên hoặc các móc làm sẵn trên cột. Khoảng cách giữa thước vanh và thân cột được trát bằng vữa thạch cao. Khi vữa khô cứng dùng búa gỗ nhẹ vào khuôn để gỡ khuôn ra. Nếu

trên đường gờ mố này còn có lỗ rỗng thì phải trát thêm vào rồi xoa nhẵn.

Đường gờ mố cũng có thể được đúc sẵn bằng vữa thạch cao nhờ khuôn vành tròn đặt trên một tấm ván bằng phẳng sau đó cắt gờ mố thành 2 phần để gắn lên cột ở các vị trí cần thiết.

Đường gờ mố trên các cột có hình bán nguyệt cũng được làm tương tự, ở đây không sử dụng khuôn hình tròn mà dùng khuôn hình bán nguyệt.

Đường gờ mố cũng có thể làm bằng vữa thường, làm mố ở đỉnh trụ trước, dùng dọi để làm mố ở chân trụ. Số lượng mố làm cho vành đai mố tối thiểu là 4 (xem hình 10-5).



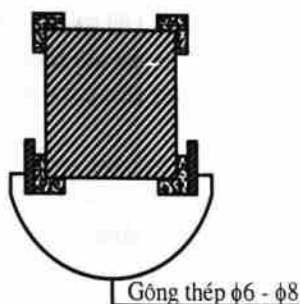
Hình 10-5: Làm mố cho trụ tròn.

Để đảm bảo cho vành đai mố khi lên vữa nổi các mố cùng cao độ với nhau xong dùng thước vành tỷ lên 3 mố tiếp xúc đều với cạnh cong của thước. Dùng bàn xoa lượn cong đều theo đai mố để xoa đai mố cho nhẵn.

6.3.3. Kỹ thuật trát

a) Trụ vuông hoặc chữ nhật

+ Trát lót: Dùng bay lên vữa ở cạnh trụ, sau đó trát tràn vào giữa. Bay đưa từ dưới lên, từ cạnh trụ vào trong. Trát kín đều bốn mặt trụ.



Hình 10-6: Kẹp thước để trát trụ.

+ Trát lớp mặt:

- Dụng thước: Dùng hai thước tẩm dựng ở 2 cạnh của mặt trụ đối nhau. Cạnh thước tẩm ăn phẳng với mốc. Dùng gông thép $\phi 6 - \phi 8$ để giữ thước cố định (xem hình 10-6).

- Dùng bàn xoa: Lên vữa để trát lớp mặt. Trát từ 2 cạnh ốp thước trát vào trong theo thứ tự từ trên xuống.

+ Cán thước: Dùng thước khâu tựa vào 2 cạnh của thước tẩm, cán ngang từ dưới lên chỗ nào lõm dùng vữa bù vào ngay rồi cán lại cho phẳng.

+ Xoa nhẵn: Tại vị trí cần trụ thì xoa dọc theo thước. Khi xoa ở mặt trụ, phải giữ bàn xoa luôn ăn phẳng với hai cạnh thước để mặt trụ phẳng, tránh tình trạng mặt trát bị lõm ở giữa.

+ Tháo thước: Tháo thước phải làm thật thận trọng như tháo thước ở cạnh góc, khi trát tường phẳng, tháo thước xong, làm sạch rồi sửa lại cạnh cho sắc, đẹp.

b) Trụ tròn

Dùng bay hoặc bàn xoa đưa vữa lượn theo đường cong của trụ. Khi cán thước thì lên đai mốc trên và dưới nhưng thước phải đảm bảo luôn thẳng đứng, nếu thước bị nghiêng thì khi cán xong trụ sẽ không tròn. Khi cán xong dùng thước vanh tròn đưa dọc và vuông góc với trụ để kiểm tra lại độ tròn đều. Nếu đạt yêu cầu thì xoa nhẵn. Khi xoa kết hợp xoa thẳng đứng và đưa bàn xoa lượn đều theo chiều cong của trụ đến khi trụ nhẵn đều là được.

II. TRÁT LÁNG BẰNG VỮA TRỘN ĐÁ

1. Khái niệm

Vữa trộn đá là hỗn hợp gồm đá hạt lựu (đá xay nhỏ và được làm tròn cạnh, trông giống như hạt quả lựu), bột đá, xi măng trắng, bột màu và nước. Các thành phần này có tỷ lệ cấp phối nhất định, được nhào trộn đều và có độ dẻo cần thiết.

Vữa trộn đá được trát lên bề mặt của các bộ phận công trình, sau đó được gia công bằng các phương pháp khác nhau ta được các mặt đá khác nhau.

Gia công bề mặt bằng cách dùng đá mài để mài gọi là trát đá mài (trát granitô), dùng bàn chải lông để rửa gọi là trát đá rửa (trát granitê), dùng búa gai để bầm là trát đá dăm (trát granitin).

Bề mặt trát bằng vữa trộn đá đều được trát lót trước một lớp vữa xi măng cát vàng mác 50 - 75, dày 8 - 12mm. Lớp trát lót này có yêu cầu kỹ thuật như lớp vữa trát thông thường, nhưng không cần xoa nhẵn. Bề mặt lớp vữa lót còn được vạch các đường ngang, dọc để tạo chân bám cho lớp vữa đá. Lớp trát lót phải để khô cứng mới trát tiếp lớp vữa trộn đá (thường để sau 3 ngày trở lên).

2. Vật liệu chế tạo vữa trộn đá

- Đá hạt lựu: Được dùng bằng đá xay cỡ hạt từ 2 - 8mm, có màu trắng, đen hoặc hồng. Khi dùng phải sàng, rửa sạch, không dùng loại mỏng, dẹt. Phải tùy thuộc vào chiều dày lớp trát để lựa chọn cỡ hạt cho phù hợp.

Bảng 10-1.

Bảng định mức vật liệu vữa trộn đá tính cho 1m².

Số TT	Loại vữa trộn	Chiều dày trát (cm)	Chỉ tiêu vật liệu thành phần (kg)			
			Đá hạt lựu	Bột đá	Xi măng trắng	Bột màu
1	Vữa trát đá mài (granitô)					
	- Trát tường, cầu thang, lan can.	1,5	16,5	9,5	9,5	0,11
			12,1	5,63	5,66	0,07
2	Vữa trát bầm (granitin)					
	- Láng nền, sàn.	1,0	14,0	7,0	7,5	0,10
3	Vữa trát bầm (granitin)					
		1,5	16,5	9,5	9,5	0,11
		0,5	11,0		9,5	0,06
3	Vữa trát rửa (granitê)					
		1,0	15,0	8,8	8,0	0,05

- Bột đá phải sạch, nhỏ, sờ mịn tay, có màu trắng và khô. Nếu bột đá bị ướt phải phơi khô mới dùng.

- Xi măng phải là loại có chất lượng tốt, không bị vón cục. Nếu là mật trát thì phải dùng xi măng trắng để màu sắc được tươi.

- Bột mầu để dùng trộn vữa đá là loại bột mầu dùng sản xuất gạch xi măng hoa, không dùng loại bột mầu để pha vôi hoặc sơn.

Khi dự trù vật liệu thành phần để trát vữa, trộn đá người ta dựa vào bảng tính định mức (bảng 10-1) để tính (tính theo kg), nhưng để thuận tiện cho việc trộn, người ta chuyển đổi các vật liệu thành phần ở bảng định mức trên theo thể tích để dùng cho các cối trộn (giống như dùng vật liệu để trộn bê tông).

3. Trộn vữa

Dùng một thể tích xi măng với 1,1 thể tích bột đá (trọng lượng riêng bột đá nhỏ hơn xi măng). Riêng bột mầu dùng bằng ca nhỏ để thử mầu cho cối trộn đầu tiên, rồi ghi lại tỉ lệ để dùng cho các cối trộn sau. Dùng xẻng để trộn đều xi măng, bột đá, bột mầu thành hỗn hợp bột đồng mầu.

Dùng hỗn hợp bột với 1 đá hạt lựu, dùng xẻng trộn đều (trộn khô) rồi quấy thành hình tròn trung giữa.

Khi trát các bề mặt nhỏ có nhiều cạnh thì dùng 1,1 hỗn hợp bột với 1 đá hạt lựu để trộn.

Đổ nước vào giữa để cho nước thấm hết vào bột, dùng xẻng, cuốc trộn đều cho đến khi bột bao bọc kín hết các hạt đá và vữa đạt độ dẻo cần thiết. Vun gọn vữa thành đồng để sử dụng.

Chú ý:

- Khi dùng đá hạt lựu có nhiều loại mầu khác nhau, ta phải trộn đều các loại đá với nhau trước khi trộn với hỗn hợp bột.

- Đổ nước từ từ theo dự kiến, nếu thấy vữa chưa đủ dẻo mới cho thêm để trộn kĩ.

- Phải tính toán trước lượng vữa cần dùng trong ca làm việc, trộn khô trước khi gắn dùng đến mới cho nước để trộn dẻo rồi đem dùng ngay, không được để lâu quá 45 phút.

4. Kỹ thuật trát đá mài

4.1. Công tác chuẩn bị

- Kiểm tra các yêu cầu của lớp vữa lót.
- Chuẩn bị đủ vật liệu theo yêu cầu.
- Đóng các nẹp phân mảng (nếu có yêu cầu).
- Làm vệ sinh và tưới nước vào bề mặt lớp vữa lót.
- Trộn vữa đá hạt lựu.

4.2. Trát lớp vữa xi măng lót

Lấy xi măng trộn với nước tạo thành vữa xi măng ở dạng nhão. Dùng bay và bàn xoa sắt lấy xi măng trát lên bề mặt lớp vữa lót một lớp dày khoảng 1 - 2mm để làm tăng độ bám dính cho lớp vữa đá. Trát lớp vữa xi măng xong phải lên ngay lớp vữa đá, vì vữa xi măng rất nhanh khô.

4.3. Trát lớp vữa đá

Trát mảng trên trước, mảng dưới sau. Cách lên lớp vữa đá tương tự như lên lớp vữa thông thường nhưng cần chú ý:

- Trong mỗi mảng vữa đá được lên từ nẹp ngang dưới trước.
- Khi lấy gấn hết vữa ở bàn xoa thì ngả bàn xoa ngắt vào mặt lớp trát tạo thành cạnh để làm chỗ dựa cho đợt lên vữa bên trên.
- Lên vữa đến đâu, dùng bàn xoa sắt và bay là đi là lại cho phẳng.
- Trong quá trình lên vữa phải thường xuyên kiểm tra mặt phẳng, khi đã lên vữa xong dùng bàn xoa sắt là đi là lại một lượt nữa cho đến khi bột lấp kín và đẩy các lỗ rỗng là được.
- Khi vữa trát đã se, dùng bàn xoa sắt vỗ lên khắp mặt trát để các hạt đá chặt vào nhau và xoay mặt to ra ngoài. Cần vỗ thử trước khi vỗ chính thức, nếu thấy có hiện tượng vữa bị tụt phải ngừng ngay lại để chờ vữa se và bám chắc hơn nữa mới được vỗ.

4.4. Mài thô

Mục đích của mài thô là để cho mặt phẳng và nổi đều đá. Hiện nay người ta dùng máy để mài thô là chủ yếu, tuy nhiên tại các vị trí máy không đến được, hoặc không có điều kiện dùng máy thì phải mài thủ công.

+ Mài thô bằng máy:

Lớp vữa trát đá xong sau 5 - 7 ngày (để thật cứng) thì tiến hành mài thô, nếu mài sớm hơn mặt trát chưa đủ độ cứng cần thiết, khi mài dễ bị sụt cạnh và bong đá. Nếu mài muộn hơn, mặt trát quá cứng, năng suất mài sẽ bị hạn chế. Trước khi mài chính thức phải mài thử để kiểm tra độ cứng của mặt trát. Khi mài bằng máy có công suất nhỏ không cần phải dội nước lên mặt trát, cách mài được tiến hành như sau:

- Sau khi lắp đá mài, cắm phích vào ổ điện, nâng máy lên bấm công tắc điện cho máy khởi động. Khi máy chạy đều mới áp sát đá mài vào bề mặt cần mài. Đẩy máy mài từng vệt, vệt sau chồm lên vệt trước khoảng 2cm để không bỏ sót. Khi mài tại các cạnh phải đẩy máy dọc theo cạnh để tránh sụt mẻ.

- Sau mỗi đợt mài phải quét sạch lớp bột mài để kiểm tra. Thường phải mài khô (không có nước) làm 2 - 3 đợt mới đạt yêu cầu. Người mài phải đeo khẩu trang và kính bảo hộ để ngăn bụi mài.

+ Mài thô thủ công:

Lớp vữa đá được trát xong sau 24 giờ thì dùng đá mài hạt to để mài thô. Trước khi mài phải dội nước lên bề mặt cần mài, dội đến đâu mài ngay đến đó. Sau mỗi đợt mài phải dội nước cho phần bột mài sinh ra để kiểm tra, nếu chưa đạt yêu cầu thì phải mài tiếp, trong quá trình mài cần chú ý:

- Phải mài thử trước khi mài chính thức.
- Phải giữ cho viên đá mài áp vào bề mặt cần mài để đảm bảo độ phẳng, tại các vị trí cạnh, góc phải đẩy dọc viên đá mài để tránh sụt cạnh.
- Đeo găng tay cao su để tránh bị nước ăn tay trong quá trình mài.

4.5. Mài mịn

Dùng đá mài hạt nhỏ để mài mịn. Mài mịn được tiến hành làm 2 giai đoạn:

- Giai đoạn 1: Tiến hành sau khi mài thô 1 - 2 ngày, trước khi mài phải tháo nẹp phân mảng (để lâu sẽ khó tháo). Mục đích của mài mịn là tạo độ nhẵn, cách tiến hành giống như mài thô.

Sau khi mài xong dùng hỗn hợp (bột đá + xi măng + bột mầu + nước) với tỉ lệ các thành phần như đã trộn vữa đá, phủ lên bề mặt trát để lấp những lỗ nhỏ.

Chú ý: Tiến hành phủ bột ngay sau khi đã rửa sạch mặt trát (lúc mặt trát còn ướt). Dùng bàn bả matít miết đi miết lại nhiều lần, sau đó gạt hết bột còn thừa. Trong thời gian chờ mài giai đoạn 2 phải tưới nước để bảo dưỡng.

- Giai đoạn 2: Sau khi phủ bột xong khoảng 8 ngày thì tiến hành mài giai đoạn 2 để đạt được độ nhẵn bóng. Sau khi mài xong dùng nước rửa sạch rồi dùng giẻ sạch lau khô.

4.6. Đánh bóng

Đối với các mặt trát granitô có yêu cầu chất lượng cao, khi mặt trát đã khô, người ta dùng dầu thông thoa khắp mặt sau đó dùng giẻ sạch thấm xi (loại xi dùng để đánh bóng đá) để đánh bóng.

Câu hỏi ôn tập

Câu 1: Trình tự và kỹ thuật trát tường, trần.

Câu 2: Trình tự và kỹ thuật trát đá mài granitô.

Chương 11

CÔNG TÁC LÁNG - LÁT - ỐP

Mục tiêu:

Trang bị những kiến thức cơ bản về trình tự và kỹ thuật thi công láng lát ốp. Trên cơ sở đó biết cách đánh giá, kiểm tra, nghiệm thu chất lượng thi công láng lát ốp.

Nội dung tóm tắt:

Trình tự kỹ thuật thi công láng, đánh màu.

Kỹ thuật lát nền bằng vữa ướt và vữa khô.

Trình tự và kỹ thuật ốp gạch men.

I. CÔNG TÁC LÁNG, ĐÁNH MÀU

1. Công tác láng

Theo cấu tạo của nền láng có thể chia ra:

- Láng trên nền đất có vữa đệm.
- Láng trên nền cứng (trên tấm sàn bê tông cốt thép, panel hộp).
- Láng chống thấm (đáy bể, thành bể).

1.1. Công tác chuẩn bị

- Chuẩn bị dụng cụ: nivô, bàn xoa, bay, hộc vữa, thước thẳng, bàn đập, quả lăn gai...

- Chuẩn bị vật liệu: đủ và đảm bảo quy cách chất lượng.

- Chuẩn bị bề mặt láng.

Kiểm tra lại cao độ mặt nền, nếu mặt nền láng rộng cần phải chia ô và

kiểm tra cao độ theo ô, những chỗ cao phải đục bớt, những chỗ thấp phải lán thổ bằng lớp vữa xi măng mác cao.

Quét sạch mùn rác, đục bỏ những chỗ dính dầu mỡ và tưới ẩm.

1.2. Kỹ thuật lán

+ Làm mốc:

Căn cứ vào cao độ trên tường, độ dốc thiết kế, dùng ni vô, dây căng xác định các mốc cao độ ở những vị trí thay đổi, các góc nhà.

Tạo thành mạng lưới các mốc theo cao độ phù hợp với chiều dài của thước tầm.

+ Băt mô:

Xúc vữa đổ lên nền thành dải rộng 10cm nối liền các mốc dùng bàn đập để vữa bám chắc với nền, dùng thước cán phẳng bằng các mặt mốc, các đường mô song song với nhau và cách nhau một khoảng bằng hoặc nhỏ hơn chiều dài của thước tầm. Có thể dùng những thanh gỗ la-ti rộng 4,5cm và chiều dày phù hợp, bào nhẵn mặt, đặt trên các mốc vữa làm đường mô.

+ Lán thổ:

Đổ vữa vào giữa hai đường mô, san đều rồi dùng bàn đập, đập nhẹ để vữa bám chắc với nền, sau đó trải một lớp vữa khác lên và dùng thước cán phẳng bằng mặt mô. Khi cán xong một khoảng thì dùng bàn xoa to để xoa, xoa từ trong lùi ra và xoa những chỗ hút nước nhanh trước, những chỗ ở chân tường phải xoa cho vuông góc và sạch, nền lán cách ô để việc đi lại được dễ dàng. Trường hợp mặt lán khá rộng, không thì công liên tục phải ngừng thì để dạng răng cưa, gọn chân, trước khi lán tiếp người ta phải tưới nước xi măng.

2. Đánh mẫu

Có 2 phương pháp đánh mẫu là phương pháp ướt và phương pháp khô.

Phương pháp ướt là rắc đều bột xi măng hoặc bột xi măng trộn mẫu lên mặt lán khi còn ướt, rồi dùng bay miết nhẹ cho mặt lán nhẵn, bay đánh lúc đầu nặng tay. Khi thấy mặt lán đã mịn thì lia nhẹ bay cho bóng. Phương pháp này tiết kiệm được 40% xi măng so với phương pháp khô.

Phương pháp khô là khi mặt láng đã khô (bước nhẹ không để lại vết) tưới nước lên mặt láng cho ẩm, bột xi măng được trộn thành hồ dẻo rồi dùng bàn xoa, xoa phẳng và nhấn đều, xoa từng khoảng khi mặt nền vừa se mặt thì dùng bay đánh cho nhẵn bóng, chú ý những chỗ tiếp giáp những lần xoa.

II. CÔNG TÁC LÁT NỀN

1. Phương pháp lát vữa ướt

1.1. Công tác chuẩn bị

- Dọn vệ sinh mặt nền.
- Kiểm tra cốt mặt nền hiện trạng, tính toán cốt hoàn thiện của mặt nền sau khi lát.
- Xác định độ dốc, chiều dốc theo quy định. Cần đảm bảo mặt lát (dốc với hành lang, khu vệ sinh).
- Kiểm tra kích thước phòng cần lát.
- Kiểm tra chất lượng gạch đá (đảm bảo quy cách, màu sắc theo yêu cầu thiết kế, đồng mẫu, góc vuông, do phẳng chiều dày...), loại bỏ những viên gạch không đạt chất lượng.

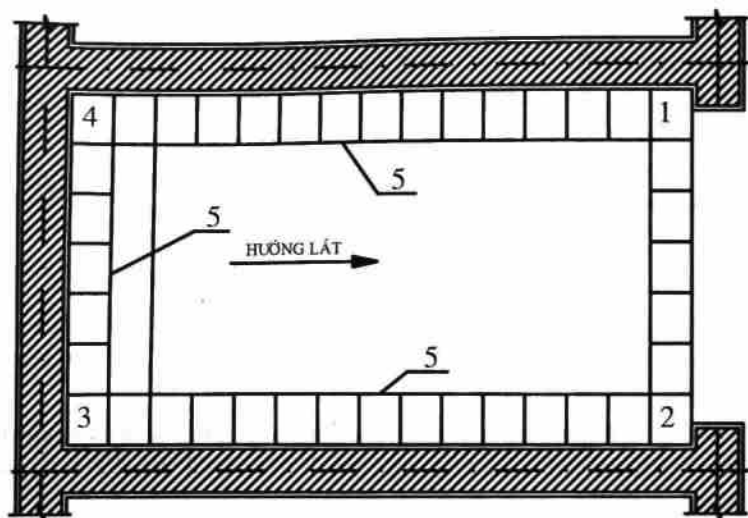
1.2. Làm mốc

Dùng nivô, thước tầm 2m truyền cốt hoàn thiện xuống nền và đánh dấu bằng mực xung quanh tường của phòng cần lát. Căn cứ vào cốt để làm các mốc ở bốn góc phòng và một số mốc ở giữa (theo tầm thước cần).

Mặt phẳng các mốc phải làm đúng cốt hoàn thiện và độ dốc cần thiết.

Sau khi kiểm tra độ vuông góc mặt nền, lấy gạch bằng hai dải vuông chữ thập chạy ngang qua giữa mặt nền lát, rồi từ đó tính số gạch cần dùng, xác định vị trí hình hoa, gạch viền, gạch góc, gạch thừa, gạch thiếu...

Căn cứ vào mốc, có hai hàng chữ thập để có 4 hàng gạch viền xung quanh chu vi nền lát, tưới nước làm ẩm nền sau đó lát luôn những hàng gạch viền đó (xem hình 11-1).



Hình 11-1: Làm mốc lát. 1, 2, 3, 4 viên gạch chuẩn;
5 các hàng gạch chuẩn.

1.3. Kỹ thuật lát nền bằng gạch xi măng, gạch gốm hoặc gạch granitô

Sau khi đã có các hàng viên thì căng dây ngang để làm mốc lát hàng gạch ngang. Để cho mặt lát phẳng căng thêm một dây dọc ở mạch chính giữa mặt lát.

Mỗi hàng gạch lát đều phải căng dây mốc, khi đặt viên gạch lát phải điều chỉnh ngay cho phẳng với dây và đúng mạch gạch, dùng chày gỗ gõ nhẹ cho gạch xuống và phẳng mặt, mạch lát từ 2 - 2,5mm.

Phải dùng thước tầm dài 2m đặt lên mặt gạch để kiểm tra độ phẳng của mạch lát. Sau khi lát vài hàng phải đặt thước xoay theo các hướng để kiểm tra độ phẳng.

Dùng vô gõ gõ lên mặt viên gạch, nếu nghe tiếng bộp tức là dưới thiếu vữa, những viên gạch vênh và bộp phải bóc ra lát lại.

Phải tính toán chia đều cho chấn, gạch phải được gia công bằng máy cưa, cấm làm gạch rỗng và chất gạch bằng thủ công.

Khoảng sau 24 - 28 giờ thì chèn gạch lát, chèn gạch lát bằng hồ xi măng loãng đổ tràn trên mạch lát, dùng tấm gỗ dằn, tấm cao su hoặc tấm xốp gạt nhẹ cho hồ xi măng chèn đầy các khe mạch. Sau đó rải cát khô đều lên mặt nền để hút hết nước xi măng còn thừa rồi dùng giẻ lau khô, lau sạch mặt nền.

1.4. Lát đá

Các bước chuẩn bị phải thực hiện đúng như yêu cầu của lát gạch.

Đá được gia công tinh vi, mặt bóng, màu sắc đẹp, kích thước chính xác... trong quá trình lát phải chú ý sai sót làm hỏng đá. Phải thực hiện theo các bước sau:

- Ướm thử đá lên mặt nền, phải giữ đúng vị trí, hình dáng cũng như màu sắc theo thiết kế của mặt lát. Phải tính toán để cưa cắt đá viên đều xung quanh phòng lát.

- Hàng đá viên, các mỏ ở 4 góc phòng phải được kiểm tra về cốt, độ vuông, độ phẳng, đảm bảo hoàn toàn không nhô đá, lệch đường vân.

Sau khi lát xong phải làm rào chắn bảo vệ. Cấm qua lại và chất tải lên trên. Tùy theo cường độ vừa và nhiệt độ, thời tiết. Thời gian cấm từ 3 đến 4 ngày.

Sau 3 ngày mới được đi lại, sau 7 ngày mới được chất tải.

Dùng giấy vò bao xi măng phủ lên mặt lát, đặt tấm gỗ lên trên giấy để làm đường đi, không được dẫm trực tiếp lên mặt đá.

2. Phương pháp lát vữa khô

Công tác chuẩn bị và các quy trình kỹ thuật giống như lát vữa ướt.

Vữa khô xi măng mác 50 trộn ẩm với tỷ lệ 80 lít nước cho 1m^3 vữa.

Lớp vữa phải rải đều, chiều rộng của mặt rải vữa không lớn hơn mạch viên gạch lát và chiều dày lớp vữa lót sau khi lát xong, chỗ nhỏ nhất không nhỏ hơn 2cm.

Trước lúc đặt gạch, dùng nước xi măng nguyên chất tưới lên toàn bộ vữa rồi mới đặt gạch lên. Đặt gạch vào đúng vị trí lát, dùng búa gỗ hoặc búa cao su gõ nhẹ lên gạch lát cho gạch xuống đều, phẳng với dây mốc và các hàng gạch lát trong mạch lát từ 2 đến 2,5mm.

Lát xong hàng gạch nào phải lau sạch vữa còn dính trên hàng gạch đó. Tối thiểu sau 24 giờ mới được trang mạch.

Quy trình trang mạch giống như quy trình trang mạch ở phương pháp lát vữa ướt.

III. CÔNG TÁC ỐP GẠCH MEN KÍNH

1. Công tác chuẩn bị

- Kiểm tra kích thước, độ vuông góc.
- Kiểm tra mặt phẳng các bức tường sẽ ốp.
- Kiểm tra chất lượng gạch ốp đảm bảo quy cách, mẫu sắc theo yêu cầu thiết kế đồng mẫu, vuông góc, độ phẳng, chiều dày... loại bỏ những viên gạch không đảm bảo chất lượng.
- Chuẩn bị dụng cụ: dao cắt gạch, nivô, thước tầm 2m, đá mài nhẵn các cạnh gạch cắt ra, giẻ lau...

2. Trát lớp lót

- Dùng nivô, thước tầm 2m làm mốc ở 4 góc tường và ở giữa (theo tầm thước cán).
- Dùng thước góc để kiểm tra vuông góc, sau khi có các mốc ở trên tường và các góc lớp vữa lót, dùng vữa xi măng cát vàng mác 50, chiều dày bằng hoặc nhỏ hơn 2,5cm. lớp vữa lót đã được cán phẳng, thẳng, vuông góc, dùng bay kẻ khía hình quả trám kích thước 6 x 6cm.
- Nếu lớp lót bằng hoặc lớn hơn 2,5cm phải được xử lý trát nhiều lớp hoặc làm lưới thép theo yêu cầu thiết kế.

3. Ốp gạch

Sau 8 giờ, khi vữa lớp lót đã se mới bắt đầu ốp. Trước lúc ốp cần:

- Quét sạch bẩn ở trên tường.
- Kiểm tra lại độ phẳng mặt tường, kích thước tường (chiều dài, rộng) để tính số lượng gạch.
- Bật mực nivô trên mặt tường, xếp gạch chia vị trí của các hàng.
- Phun nước làm ẩm mặt lớp vữa lót.
- Ốp gạch từ dưới lên nếu không ốp toàn bộ chiều cao tường, ốp toàn bộ

chiều cao tường thì phải dón phần gạch thừa xuống chân tường (ốp từ trên xuống). Các mạch phải thẳng đều cả hai chiều (chiều ngang và chiều dọc).

- Mạch hồ của 2 viên gạch bằng hoặc nhỏ hơn 2,5mm.
- Các viên gạch cắt đưa và góc hoặc chân tường.
- Dùng hồ xi măng nguyên chất để dán gạch, hồ phải quét đều trên toàn bộ mặt sau của viên gạch.

- Mỗi hàng gạch ốp đều phải căng dây mốc. Khi đặt viên gạch ốp vào tường phải điều chỉnh ngay cho thẳng với dây và đúng mạch. Sau khi viên gạch được đặt đúng vị trí, dùng búa cao su gõ nhẹ trên bề mặt của viên gạch để vữa hồ dính chặt vào mặt tường. Phải dùng thước tẩm, nivô để kiểm tra độ phẳng, thẳng đứng của tường. Sau khi ốp được vài hàng phải dùng thước tẩm xoay theo các hướng để kiểm tra độ phẳng của mặt ốp.

- Khi ốp tường bên cạnh phải dùng thước kẻ để kiểm tra độ vuông góc giữa 2 bức tường.

- Các viên gạch thiếu phải gia công bằng dao cắt và mài phẳng, cấm chặt gạch tùy tiện.

- Dùng giẻ lau sạch hồ dán còn thừa trên mặt gạch.
- Sau 8 đến 24 giờ dùng hồ xi măng trắng để chèn kín mạch ốp. Chèn xong phải lấy giẻ lau sạch hồ xi măng còn thừa.

Câu hỏi ôn tập

Câu 1: Trình tự kỹ thuật lát nền bằng vữa ướt và vữa khô.

Câu 2: Trình bày kỹ thuật ốp gạch men.

Chương 12

CÔNG TÁC QUÉT VÔI - SƠN

Mục tiêu:

Trang bị những kiến thức cơ bản về trình tự và kỹ thuật thi công quét vôi - sơn - bả matit tường trần.

Nội dung tóm tắt:

Công tác chuẩn bị vật liệu dụng cụ và kỹ thuật thi công quét vôi, sơn dầu, bả matit và sơn tường trần.

I. QUÉT VÔI

1. Yêu cầu kỹ thuật

Bề mặt quét hoặc phun phải đạt các yêu cầu kỹ thuật sau:

- Màu sắc đều, đúng với màu sắc thiết kế quy định.
- Bề mặt quét không lộ vết chổi, giọt vôi đọng, vôi phải bám kín đều bề mặt, không bị bong rộp.
- Nước quét vôi không làm sai lệch các đường nét, gờ chỉ và các mảng bề mặt trang trí khác. Các đường chỉ, ranh giới giữa các mảng màu vôi phải thẳng đều.

2. Vật liệu

Nước vôi trắng được chế tạo như sau:

Cứ 2,5kg vôi nhuyển cộng với 0,1kg muối ăn thì chế tạo được 10 lít nước vôi để quét. Trước hết đánh lượng vôi đó trong 5 lít nước cho thật nhuyển chuyển thành sữa vôi, muối ăn hoặc phèn chua hoà tan riêng đổ vào và khuấy

cho đều, cuối cùng đổ nốt lượng nước còn lại và lọc qua sàng 225 mắt/cm².

Nước vôi mầu được chế tạo như sau:

Cứ 2,5 - 3,5kg vôi nhuyễn cộng với 0,1kg muối ăn pha được 10 lít nước vôi sữa, phương pháp chế tạo giống như trên. Bột mầu cho vào từ từ, mỗi lần cho phải cân đo và sau mỗi lần phải quét thử, khi đảm bảo mầu sắc theo thiết kế thì ghi lại liều lượng pha trộn để không phải thử khi trộn mẻ khác. Sau đó cũng được lọc qua sàng 225 mắt/cm². Nếu pha vôi phèn chua thì cứ 1kg vôi cục pha với 0,12kg bột mầu và 0,02kg phèn chua (muối ăn và phèn chua giữ cho mầu lâu phai, bề mặt chắc và hạn chế rêu mốc).

Nước vôi phải pha sao cho không đặc quá hoặc loãng quá, bởi vì nếu đặc quá quét khó đều và thường để lại vết chổi, nếu loãng quá thì bị chảy nước khó quét, không đẹp.

3. Dụng cụ

Dụng cụ quét vôi gồm: chổi quét, thang, giáo, ghế, xô, thùng...

+ Chổi quét:

- Thường làm bằng dóc bó tròn, xén bằng đầu.

- Lượng dóc cho một chổi khoảng 0,3kg. Thường dùng lạt hoặc thép 1 ly để bó. Bó chặt để khi quét nước vôi không bị chảy theo cán làm bẩn và ăn tay.

- Tra cán: Cán chổi thường làm bằng tre hoặc gỗ tròn, cứng, có đường kính khoảng 1,5 - 2cm được vót nhọn một đầu để cắm vào chổi. Cán chổi dài 60 - 70 cm (trừ phần cắm vào thân chổi) là tốt nhất, đảm bảo thao tác thuận tiện và năng suất.

- Chổi mới, trước khi quét thường ngâm vào vôi hoặc nước sôi và giặt thật sạch để chổi thêm mềm, thôi hết mầu dóc không làm vàng ố bề mặt quét vôi.

- Rửa sạch chổi sau khi quét và để chổi xuôi tránh nước thấm vào thân chổi.

- Chổi đã quét, trước khi quét phải giặt lại chổi.

+ Thang: Đầu bịt giẻ để khỏi làm sứt tường, chân phải chèn (hoặc đầu thang phải neo vào kết cấu công trình) tránh trượt thang gây tai nạn.

+ Giáo, ghế: Phải chắc chắn, di chuyển dễ dàng.

+ Xô, thùng đựng nước vôi: Có quai và móc để treo xô.

4. Kỹ thuật quét vôi

Mặt trát hoàn toàn khô mới tiến hành quét vôi. Để đảm bảo đều màu thường phải quét nhiều nước (tối thiểu 3 nước). Quét xong một lớp nước để khô hoàn toàn mới quét nước sau. Lớp lót quét bằng sữa vôi pha loãng hơn so với lớp mặt, quét lớp lót có thể quét 1 hay 2 lượt. Lớp mặt thường quét 2 đến 3 lượt, lượt trước khô mới quét tiếp lượt sau.

Quét vôi trần: Nước một thường quét ngang với chiều ánh sáng đại diện vào phòng, các nước quét sau dọc theo chiều ánh sáng (vuông góc với lớp 1) nhằm không nhìn rõ vết chổi.

Quét vôi tường: Nước 1 quét bằng nước vôi trắng, các nước sau quét vôi màu hoặc trắng theo thiết kế. Khi quét đưa chổi theo phương đứng, không đưa ngang.

Trình tự quét: Thường quét từ trên cao xuống thấp, trần quét trước, tường quét sau. Quét các đường biên, đường góc làm cơ sở để quét các mảng trần, tường tiếp theo.

II. QUÉT SƠN

1. Sơn dầu

1.1. Phân loại

Sơn được pha chế bằng bột màu trộn với một thứ thảo dược hay nhựa tổng hợp. Sơn cung cấp cho các công trình thường được pha chế sẵn, đựng trong hộp kín, khi pha trộn phải hoà thêm với chất hoà tan như benzene, dầu thông... để có độ loãng thích hợp.

Theo tác dụng của sơn, người ta phân biệt ra các loại sơn sau đây:

- Sơn dùng cho gỗ, chống lại tác hại của thời tiết, nắng, mưa và có màu sắc để trang trí công trình theo yêu cầu của thiết kế.
- Sơn chống gỉ, dùng để phủ lên các bề mặt bằng kim loại như khung nhà, vì kèo, cửa sắt, lan can... ở các công trình người ta thường dùng các loại sơn chống gỉ có tác dụng chống lại tác hại của nước mặn và không khí mặn.
- Sơn chống axit dùng cho các bộ phận công trình chịu tác dụng của axit.

1.2. Yêu cầu kỹ thuật

Lớp sơn sau khi khô phải đạt yêu cầu của quy phạm nhà nước:

- Sơn phải đạt màu sắc theo yêu cầu thiết kế.
- Mặt sơn phải là màng liên tục, đồng nhất không rộp.
- Nếu sơn lên mặt kim loại thì màng sơn không bị bong ra từng lớp.
- Trên màng sơn kim loại, không được có những nếp nhăn, không có những giọt sơn, không có những vết chổi sơn và lông chổi.

1.3. Kỹ thuật quét sơn

Sau khi làm xong công tác chuẩn bị bề mặt sơn thì tiến hành quét sơn.

Không nên quét sơn vào những ngày lạnh hoặc quá nóng. Nếu quét sơn vào những ngày lạnh quá màng sơn sẽ đông cứng chậm. Ngược lại quét sơn vào những ngày quá nóng mặt sơn ngoài khô nhanh, bên trong còn ướt làm cho lớp sơn không đảm bảo chất lượng.

Trước khi quét sơn phải dọn sạch bề khu vực lân cận để bụi không bám vào lớp sơn còn ướt.

Sơn phải được quét làm nhiều lớp, lớp trước khô mới quét lớp sau. Trước hết quét lớp lót, sau đó quét lớp mặt (sơn dầu).

Quét sơn dùng bút sơn hoặc chổi sơn. Sơn phải pha có độ lỏng thích hợp, trước khi sơn phải khuấy đều.

- Quét lót: để cho màng sơn bám chặt vào bộ phận được sơn, nước sơn lót pha loãng hơn nước sơn mặt.

Tùy theo vật liệu cần phủ sơn mà lớp lót có những yêu cầu khác nhau.

Đối với mặt tường hay trần trát vữa: khi lớp vữa khô mới tiến hành quét lót. Nước sơn lót được pha chế bằng dầu gai đun sôi trộn với bột mầu, tỷ lệ 1kg dầu gai trộn với 0,05kg bột mầu. Thông thường quét 1 - 2 nước tạo thành một lớp sơn mỏng trên toàn bộ bề mặt cần quét.

Đối với mặt gỗ: sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu ngấm vào các thớ gỗ.

Đối với mặt kim loại: sau khi làm sạch bề mặt thì dùng loại sơn có gốc ôxít chì để quét lót.

- Quét lớp mặt bằng sơn dầu: khi lớp lót đã khô thì tiến hành quét lớp mặt.

- Với diện tích sơn nhỏ, thường sơn bằng phương pháp thủ công, dùng bút sơn hoặc chổi sơn. Quét 2 - 3 lượt, mỗi lượt tạo thành một lớp sơn mỏng, đồng đều đường bút, chổi phải đưa theo một hướng trên toàn bộ bề mặt sơn. Quét

lớp sơn sau đưa bút, chổi sơn theo hướng vuông góc của lớp sơn trước. Chọn hướng quét sao cho lớp sơn cuối cùng:

- Đối với tường theo hướng thẳng đứng.
- Đối với trần theo hướng của ánh sáng từ cửa vào.
- Đối với mặt của gỗ xuôi theo chiều thớ gỗ.

Nếu khối lượng sơn nhiều thì có thể cơ giới hoá bằng cách dùng máy phun sơn, chất lượng màng sơn tốt hơn và năng suất lao động cao hơn.

2. Kỹ thuật bả ma tít và sơn tường trần

2.1. Yêu cầu kỹ thuật

Do điều kiện khí hậu và vật liệu pha chế matit chưa thật hoàn chỉnh, do đó yêu cầu các loại vật liệu để bả phải đảm bảo chất lượng tỷ lệ pha chế và cách pha chế phải được thực hiện nghiêm túc. Sau khi pha chế xong phải bả thử lên tường $2m^2$ để kiểm tra trước lúc bả đại trà.

Các quy trình sơn bả phải thực hiện đầy đủ để đảm bảo chất lượng phần sơn bả.

Tuyệt đối cấm bả trên tường mới trát chưa khô hoặc thường xuyên bị ẩm chưa có xử lý chống thấm.

Trước lúc bả phải rải cát, giấy xi măng để tránh vữa dầy ra trên sàn đã lát...

Chú ý: Các loại sơn của nước ngoài có quy trình bả riêng cho từng loại.

2.2. Quy trình bả matit

2.2.1. Chuẩn bị

Trước lúc bả cần tiến hành các bước sau:

- Làm vệ sinh mặt tường, trần.
- Quét sạch bụi bẩn trên tường, trần.
- Chuẩn bị dụng cụ, dàn giáo.
- Chuẩn bị vật liệu.

2.2.2. Kỹ thuật bả

Sau khi công việc chuẩn bị đã xong phải kiểm tra lại mặt tường, trần phải bả matit.

Dùng giấy ráp đánh sạch một lượt, lau sạch bụi, sau đó dùng giấy ráp mịn đánh lại.

Bả lớp thứ nhất:

- Dùng dao bả phết vừa lên mặt tường, trần, yêu cầu làm dứt điểm đi một lượt cho hết matit cần bả, miết đi miết lại hai đến ba lần. Chú ý phải bả đều tay, phẳng mặt và nhẵn. Lớp bả không được dày quá 0,3mm.

- Khi bả lớp thứ nhất thật khô, trắng mới được bả lớp thứ 2.

- Trước lúc bả lớp thứ 2 phải dùng giấy ráp số 3 xoa nhẵn cho tường, trần phẳng mới tiến hành bả.

Bả lớp thứ hai:

- Theo quy trình bả lớp thứ nhất.

Bả lớp thứ ba:

- Tuỳ theo yêu cầu thiết kế.

- Sau khi bả xong các lớp, mặt tường, trần phải mịn, bóng, không được rỗ, xước mới được sơn phủ bề mặt. Tổng số chiều dày các lớp bả phải nhỏ hơn 1mm.

- Khi lớp bả đã khô trắng, phải lấy giấy ráp số 1 xoa lại cho thật bóng, nhẵn.

2.3. Kỹ thuật lăn sơn

Mặt tường sau khi bả matit đã khô trắng, thì mới tiến hành sơn. Trước lúc sơn phải:

- Lau sạch bụi trên mặt tường, trần.

- Dùng băng dính khổ rộng 60mm dán xung quanh khuôn cửa để tránh sơn dính vào khung trong quá trình sơn tường.

- Sơn tường 3 lớp:

+ Lớp lót tỉ lệ sơn lẹ 0,3kg/m².

+ Sau khi sơn lớp lót 24 - 48 giờ để sơn thật khô mới sơn lớp thứ 2.

+ Lớp sơn thứ 2: tỉ lệ sơn 0,2kg/m² sơn.

+ Trước khi sơn lớp thứ 2 phải dùng giấy ráp làm nhẵn lớp sơn cũ, lau sạch bụi phấn, dùng rulô lăn tiếp lớp sơn thứ 2.

+ Lớp sơn thứ 3: cũng làm như các lớp trên.

Câu hỏi ôn tập

Câu 1: Trình tự và kỹ thuật quét vôi.

Câu 2: Trình tự và kỹ thuật bả matit và sơn tường trần.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Công tác lắp ghép và xây gạch đá*. Võ Quốc Bảo - Nguyễn Đình Thám - Lương Anh Tuấn. Nhà xuất bản khoa học và Kỹ thuật.
2. *Giáo trình kỹ thuật thi công đường bộ* - Bộ Giao thông vận tải - Trường kỹ thuật và nghiệp vụ GTVT1 - Nhà xuất bản giao thông vận tải - Hà Nội 2000.
3. *Giáo trình kỹ thuật thi công* - Bộ Xây dựng - NXB Xây dựng - Hà Nội 2000.
4. *Giáo trình kỹ thuật thi công* - Bộ Xây dựng - NXB Xây dựng - Hà Nội 2003.
5. *Hướng dẫn xây dựng cầu đường giao thông nông thôn và miền núi* - Bộ Giao thông vận tải - Nhà xuất bản Giao thông vận tải Hà Nội 2002
6. *Công nghệ xây dựng đường đại*. PGS Lê Kiều - ĐH Kiến trúc Hà Nội.
7. *Chỉ dẫn thiết kế và thi công cọc barét* - Tường trong đất và neo trong đất - Bộ Xây dựng - Đề tài khoa học công nghệ RD.18.01 GS.TSKH. Nguyễn Văn Quảng chủ biên - NXB Xây dựng - Hà Nội 2003.
8. *Tiêu chuẩn kỹ thuật thi công và nghiệm thu nền, mặt đường ô tô*. TCVN 22 TCN - Tiêu chuẩn Việt Nam.
- Tiêu chuẩn ngành GTVT.
Nhà xuất bản Giao thông vận tải - Hà Nội 2003.
9. TCXDVN 286.2003: "*Đóng và ép cọc. Tiêu chuẩn thi công và nghiệm Chu* ", BXD 5-6-2003. BXD 11-2-2004.
10. *Sử dụng máy xây dựng và làm đường* - Nguyễn Đình Thuận. Nhà xuất bản Giao thông vận tải - Hà Nội 2003.

11. *Công nghệ mới xử lý nền đất yếu*. Chủ biên: Nguyễn Viết Trung - Nguyễn Phương Duy - Nguyễn duy Lâm. NXB Giao thông vận tải.
12. *Quy trình kỹ thuật thi công nghiệm thu* - Tổng công ty xây dựng Hà Nội - Trung tâm thông tin KHKT - Bộ Xây dựng - Tài liệu sử dụng nội bộ - Hà Nội 8/1996.
13. *Kỹ thuật xây dựng - Nguyên lý vật liệu - Phương pháp*. Lê Viết Thạch - Nguyễn Công Sơn - Nguyễn văn Đức – Nguyễn Ngọc Tuấn - NXB Thanh niên.
14. *Sổ tay đường nhựa ASPHALT*. Biên dịch: Đỗ Đức Vinh. Hiệu đính: PTS. Nguyễn Văn Nhân. NXB Giao thông vận tải - Hà Nội 1995.
15. TCXDVN 305 “*Bê tông khối lớn - Quy phạm thi công và nghiệm thu*”. BXD 20-5-2004.

MỤC LỤC

<i>Lời giới thiệu</i>	3
<i>Lời nói đầu</i>	5
 Phần I- THI CÔNG HẠ TẦNG CÁC CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG	
 <i>Chương mở đầu- MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ CÔNG TÁC ĐẤT</i>	
I. Các loại công trình và dạng thi công đất.....	7
II. Phân cấp đất.....	8
III. Một số tính chất của đất và ảnh hưởng của nó đến kỹ thuật thi công	11
IV. Cách xác định khối lượng đất.....	16
 <i>Chương 1- GIA CỐ NỀN ĐẤT YẾU</i>	
I. Xử lý nền đất yếu bằng đệm cát.....	20
II. Tăng tốc độ cố kết nền bằng bốc thấm.....	22
III. Làm chặt đất lún sụt tầng sâu bằng cọc đất.....	25
IV. Cọc xi măng đất trộn ướ.....	26
V. Các loại cọc sử dụng cây trong thiên nhiên.....	28
 <i>Chương 2- CHUẨN BỊ THI CÔNG ĐÀO ĐẤT</i>	
I. Giải phóng mặt bằng.....	31
II. Giác móng.....	33
 <i>Chương 3- CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐÀO ĐẤT</i>	
I. Đào hở.....	38
II. Sử dụng tường cử bảo vệ hố đào sâu.....	46

Chương 4- THI CÔNG ĐÁP ĐẤT VÀ THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

I. Các tiêu chí của đất đắp.....	53
II. Thi công nền đường.....	54

Chương 5- THI CÔNG CỐNG THOÁT NƯỚC VÀ CÁC LỚP MẶT ĐƯỜNG

I. Kỹ thuật xây dựng các loại cống thoát nước qua nền đường.....	87
II. Thi công các lớp mặt đường	106

Chương 6- THI CÔNG CỌC VÀ THI CÔNG HỒ ĐÀO SÂU

I. Cọc ép.....	150
II. Cọc đóng.....	159
III. Cọc khoan nhồi - Cọc barrette.....	167
IV. Thi công tường trong đất (tường barrette) và neo trong đất.....	190
V. Phương pháp topdown thi công tầng hầm.....	201
VI. Chống thấm cho tầng hầm.....	209

Phần II- THI CÔNG PHẦN KẾT CẤU CÁC CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG..... 214

Chương 7- CÔNG TÁC XÂY GẠCH ĐÁ

I. Vật liệu dùng trong công tác xây.....	214
II. Giàn giáo dùng trong công tác xây.....	219
III. Kỹ thuật xây một số bộ phận công trình bằng gạch chỉ.....	223
IV. Khối xây bằng đá.....	240

Chương 8- CÔNG TÁC BÊ TÔNG VÀ BÊ TÔNG CỐT THÉP

I. Lịch sử phát triển của bê tông và bê tông cốt thép.....	246
II. Công tác ván khuôn.....	248
III. Công tác cốt thép.....	267
IV. Công tác bê tông.....	288

Chương 9- CÔNG TÁC LẮP GHÉP

I. Khái niệm.....	312
II. Các thiết bị và cần trục dùng trong lắp ghép.....	317
III. Lựa chọn cần trục.....	328

Phần III- THI CÔNG HOÀN THIỆN CÔNG TRÌNH.....	333
---	-----

Chương 10- CÔNG TÁC TRÁT

I. Trát bằng vữa thường.....	334
II. Trát láng bằng vữa trộn đá.....	345

Chương 11- CÔNG TÁC LĂNG - LÁT - ỐP

I. Công tác láng nền và đánh mẫu.....	350
II. Công tác lát nền.....	352
III. Công tác ốp gạch men kính.....	355

Chương 12- CÔNG TÁC QUÉT VÔI - QUÉT SƠN

I. Quét vôi.....	357
II. Quét sơn.....	359

Tài liệu tham khảo.....	363
-------------------------	-----

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

4 - TỔNG DUY TÂN, QUẬN HOÀN KIẾM, HÀ NỘI

ĐT: (04) 8252916; 8257063 - FAX (04) 8257063

GIÁO TRÌNH

KỸ THUẬT THI CÔNG

CÔNG TRÌNH HẠ TẦNG

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI - 2006

Chịu trách nhiệm xuất bản:

NGUYỄN KHẮC OÁNH

Biên tập:

PHẠM QUỐC TUẤN

Bìa:

TRẦN QUANG

Trình bày, kỹ thuật vẽ tính:

HOÀNG THÚY LƯƠNG

Sửa bản in:

PHẠM QUỐC TUẤN

