

**Chương 11. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG ĐẶC BIỆT**

**11.1. Độn đá học trong bê tông**

Tỷ lệ độn đá học thường khoảng 25% thể tích bê tông.

**11.1.1. Ưu điểm**

- Tiết kiệm xi măng.
- Giảm nhiệt trong bê tông.

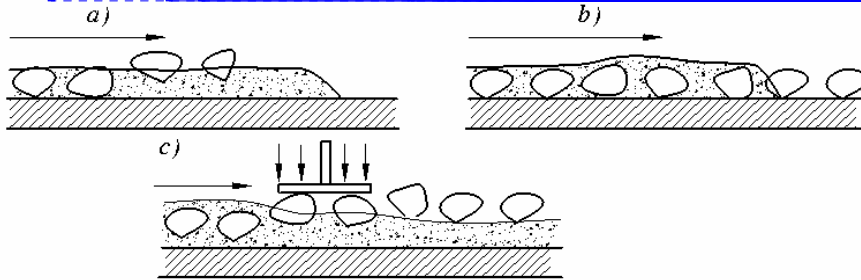
**11.1.2. Nhược điểm**

- Giảm cường độ chịu kéo trong bê tông.
- Giảm tính chống thấm.
- Thi công khó khăn hơn, dễ sinh lỗ hổng trong bê tông.

**11.1.3. Yêu cầu về chất lượng của đá để độn bê tông**

- Đá không phong hoá, sạch, không nứt nẻ.
- Kích thước đá  $D > 30 \div 40 \text{cm}$ .
- Đá rắn chắc, hình dạng vuông vắn.

**11.1.4. Phương pháp thi công độn đá học chủ yếu**



**Hình 11.1: Đổ bê tông độn đá học**

a) Rải bê tông trước, xếp đá sau rồi đầm, b) Xếp đá trước, rải bê tông lên rồi đầm, c) Đổ bê tông, xếp đá, rồi đầm.

1. Độn đá trước, đầm sau: Rải vữa bê tông trước sau đó xếp đá học rồi mới đầm vào khe giữa các hòn đá làm đá chìm vào bê tông. Chú ý khoảng cách giữa hai hòn đá lớn hơn hai lần đường kính cốt liệu lớn nhất.

Phương pháp này dễ xảy ra tình trạng xếp đá không kịp làm bê tông phải chờ nên giảm tính dẻo khó đầm cho đá chìm vào bê tông.

2. Đầm trước rồi độn đá sau: Đổ và đầm xong lớp trước, bắt đầu xếp đá lên, sau đó đổ vữa bê tông trùm lên và đầm cho vữa bê tông chèn vào khoảng trống giữa các hòn đá.

Phương pháp này đỡ tốn công đầm nhưng chất lượng không bằng phương pháp trên.

Ngoài hai phương pháp trên người ta còn ứng dụng phương pháp sau: Đổ, san, đầm xong lớp bê tông dày  $30 \div 40 \text{cm}$  sau đó xếp đá học lên trên rồi dùng đầm bê tông bề mặt cỡ lớn nén đá chìm vào bê tông.

**11.1.5. Những hiện tượng làm giảm chất lượng bê tông độn đá học**

- Nước đọng trong các chỗ lõm của đá học (phía đáy) tạo độ rỗng sau này.
- Bê tông dễ phân tầng khi đầm, tạo thành lớp vữa xốp phía trên.
- Thời gian xếp đá lâu làm giảm tính dẻo của vữa khi đầm.

**11.1.6. Phạm vi cho phép đổ bê tông độn đá học**

- Cách mặt tiếp giáp với nước 1,5m.
- Cách nền, chu vi hành lang, chu vi cống 1m.



Khi phụt nâng dần ống phụt lên sao cho ống phụt vẫn cắm sâu trong phần đã phụt.

Phương pháp này tốn nhiều xi măng so với các phương pháp khác, cường độ không quá 100daN/cm<sup>2</sup>.

**11.3. Thi công bê tông bằng phương pháp lắp ghép**

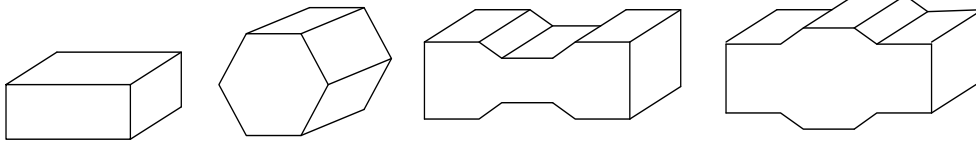
**11.3.1. Ưu điểm**

- Sản xuất hàng loạt nên tiết kiệm được nhiều loại chi phí, giá thành giảm và tăng được chất lượng bê tông.
- Tổ chức hiện trường đỡ phức tạp, thuận lợi cho thi công cơ giới, tăng nhanh tốc độ thi công.
- Hạn chế ảnh hưởng của thời tiết và ngập lụt.
- Tránh được một số đặc tính bất lợi của thi công bê tông toàn khối như: nhiệt, quá trình ninh kết, ....

Thi công bê tông lắp ghép gồm 3 khâu chính: Chế tạo cấu kiện, vận chuyển, lắp ráp.

**11.3.2. Chế tạo cấu kiện**

Tùy theo công trình, thường trong thi công CCTL hay có các cấu kiện sau:



**Hình 11.3:** Các dạng hình thể khối đúc sẵn

- a) Hình ống. Hình phiến: như phiến vỏ ngoài của bê tông cốt thép, lát mặt ngoài mương máng, lát mặt cầu, ....
- b) Hình khối: như ván khuôn cho bê tông trọng lực, khối xếp trong bê tông khối lớn.
- c) Dầm, cột....

Việc chế tạo bê tông trong xưởng về nguyên tắc giống như bê tông thông thường.

**11.3.3. Vận chuyển bê tông**

Khi sản xuất cấu kiện bao giờ cũng thiết kế sẵn theo những yêu cầu liên quan đến vận chuyển và xếp dỡ phải tuân thủ nghiêm ngặt. Ngoài ra cần chú ý thêm những điểm sau:

- Tránh va chạm mạnh, bốc dỡ nhẹ nhàng, đường xấu phải đi chậm.
- Chiều dài nhô ra khỏi xe phải đủ an toàn về cân bằng xe và giao thông trên đường.

**11.3.4. Lắp ráp: gồm các bước:**

- Đặt cấu kiện vào vị trí lắp ráp.
- Cố định tạm.
- Kiểm tra và điều chỉnh.
- Cố định vĩnh viễn.

**11.4. Phun vữa và phun bê tông**

Xi măng và cốt liệu được trộn khô vận chuyển theo ống mềm nhờ khí nén tới miệng phun hợp với nước áp lực để phun vào bề mặt công trình với vận tốc tới 100m/s. Lớp bê tông hay vữa sau khi phun có cường độ cao và đặc chắc nên thường dùng gia cố bề mặt chống thấm, mặt cần bảo vệ, đường hầm và sửa chữa bề mặt bê tông.

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Heading 1, Don't adjust space between Latin and Asian text

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, No underline, Font color: Auto

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Heading 2, Don't adjust space between Latin and Asian text

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font: Bold

Formatted: Heading 2, Don't adjust space between Latin and Asian text

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Heading 2, Don't adjust space between Latin and Asian text

Formatted: ... [95]

Formatted: Font color: Auto

Formatted: ... [96]

Formatted: Font color: Auto

Formatted: ... [97]

Formatted: Font color: Auto

Formatted: ... [98]

Formatted: ... [99]

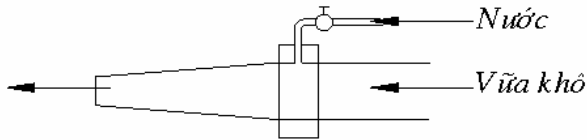
Formatted: ... [100]

Formatted: Font color: Auto

Formatted: ... [101]

Formatted: ... [102]

Máy phun vữa gồm: máy trộn, thùng đựng vật liệu, máy nén khí, thùng đựng nước áp lực, ống dẫn vữa khô và vòi phun.



**Hình 11.4:** Sơ đồ làm việc vòi phun

Thường áp lực nước tại vòi phun cao hơn so với áp lực chuyên vữa khô  $50 \div 75 \text{ kN/m}^2$ .

Áp lực máy phun vữa thường  $150 \div 350 \text{ kN/m}^2$  tùy thuộc chiều dài ống dẫn.

#### 11.4.1. Yêu cầu kỹ thuật

Vật liệu thỏa mãn yêu cầu chung của bê tông.

- Cát cứng và có góc cạnh,  $d=0,05 \div 0,5 \text{ mm}$ , độ ẩm  $3 \div 5\%$  (khô quá, ẩm quá đều bất lợi).

- Nền dùng phụ gia đông kết nhanh.

- Tỷ lệ X/C và N/X tùy theo điều kiện mặt cần phun:

Mặt phun thẳng đứng hoặc dốc thì khi phun cát bắn lại mạnh và chảy đi nhiều nên dùng  $X/C=1/3 \div 1/4$  (tính theo trọng lượng) và  $N/X=0,5$ .

Mặt phun nằm ngang hay nghiêng ít dùng  $X/C=1/1 \div 1/2$  và  $N/X=0,55$ .

*Việc xác định N/X rất khó, phụ thuộc nhiều vào kỹ thuật thao tác của con người.*

*Theo kinh nghiệm, khi mặt mới phun xuất hiện màng mỏng lấp lánh, không nhám, không chảy vữa, dùng tay ấn không lõm thì N/X phù hợp.*

#### 11.4.2. Yêu cầu đối với mặt cần phun và kỹ thuật phun

- Trước khi phun phải đánh xờm và rửa sạch.

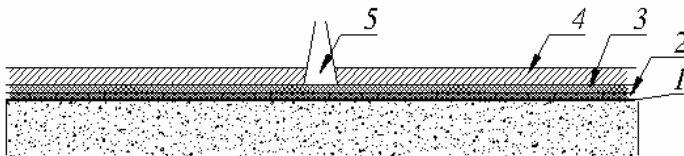
- Phun thẳng góc với mặt cần phun, miệng phun cách mặt cần phun  $0,8 \div 1 \text{ m}$ , với công trình có thép dầy thì để gần hơn.

- Phun theo lớp với độ dày  $10 \div 20 \text{ mm}$  cho mặt dốc ngược,  $15 \div 25 \text{ mm}$  cho mặt thẳng đứng,  $25 \div 60 \text{ mm}$  cho mặt nằm ngang hoặc nghiêng ít. Tuân thủ theo nguyên tắc không sinh khe lạnh.

Đối với phun bê tông thì đường kính ống dẫn và miệng phun  $d_{\text{max}}=20 \div 25 \text{ mm}$ , nên không dùng được cốt liệu to. Chất lượng bê tông cao.

#### 11.5. Thi công bê tông bằng phương pháp chân không

Hút chân không nhằm hút nước thừa trong bê tông, tăng mức độ đặc chắc của bê tông. Biện pháp này làm tăng cường độ, tăng khả năng chống thấm, chống mài mòn của bê tông.



**Hình 11.5:** Sơ đồ nguyên lý làm việc của bàn chân không

1- Vải lọc, 2- Lưới thép mắt ô  $4-6 \text{ mm}$ , Lưới thép mắt ô  $1 \text{ mm}$ , 4- Bàn gỗ, 5- Ống hút chân không.

Chiều dày tác dụng của hút chân không  $10 \div 60 \text{ mm}$ .

Formatted: Font: Bold
Formatted
Formatted: Font: (Default) .VnTime, 14 pt
Formatted: Font: (Default) Arial, 14 pt
Formatted: Font: (Default) .VnTime, 14 pt
Formatted: Heading 2, Don't adjust space between Latin and Asian text
Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto
Formatted: Font color: Auto
Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto
Formatted: Font color: Auto
Formatted: Font color: Auto
Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto
Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto
Formatted: Font: (Default) Times New Roman, 13 pt
Formatted: Font: (Default) Times New Roman, 13 pt
Formatted: ... [103]
Formatted: ... [104]
Formatted: ... [105]
Formatted: Font color: Auto
Formatted: ... [106]
Formatted: Font color: Auto
Formatted: ... [107]
Formatted: Font color: Auto
Formatted: ... [108]
Formatted: Font color: Auto
Formatted: ... [109]
Formatted: Font color: Auto
Formatted: ... [110]
Formatted: Font color: Auto
Formatted: ... [111]
Formatted: Font color: Auto
Formatted: ... [112]
Formatted: ... [113]
Formatted: ... [114]
Formatted: Font color: Auto
Formatted: ... [115]
Formatted: Font color: Auto
Formatted: ... [116]
Formatted: ... [117]
Formatted: Font: Bold