

### **9.3- Thi công mố, trụ lắp ghép.**

Mố, trụ lắp ghép và bán lắp ghép trong đó bê móng và xà mũ đúc tại chỗ, không phải là dạng được sử dụng phổ biến nhưng nếu xây dựng trong những trường hợp sau đây thì sẽ rất phù hợp :

- Cần đẩy nhanh tiến độ thi công, sau khi lắp ghép yêu cầu mố, trụ phải chịu lực ngay để lao lắp kết cấu nhịp.
- Kết cấu có dạng thanh mảnh, khó lắp dựng ván khuôn.
- Mặt bằng thi công hạn chế.
- Cầu cạn có số lượng lớn các trụ đồng dạng, có thể tổ chức chế tạo hàng loạt.
- Có dự ứng lực trong kết cấu trụ.

Những đặc điểm của mố, trụ lắp ghép và bán lắp ghép liên quan đến việc lựa chọn biện pháp thi công gồm :

- Cầu kiện có trọng lượng lớn, yêu cầu thiết bị cầu trục có sức nâng tương ứng.
- Cầu kiện đúc sẵn dễ bị nứt gãy trong khi vận chuyển, cầu lắp vì vậy cần tuyệt đối tuân theo những vị trí móc cầu và kê chèn đã qui định.
- Phải thực hiện mối nối ướt với yêu cầu đảm bảo lắp ráp chính xác, liên kết liền khối giữa bê tông mới và bê tông cũ khắc phục được những ảnh hưởng của co ngót và nhiệt độ.

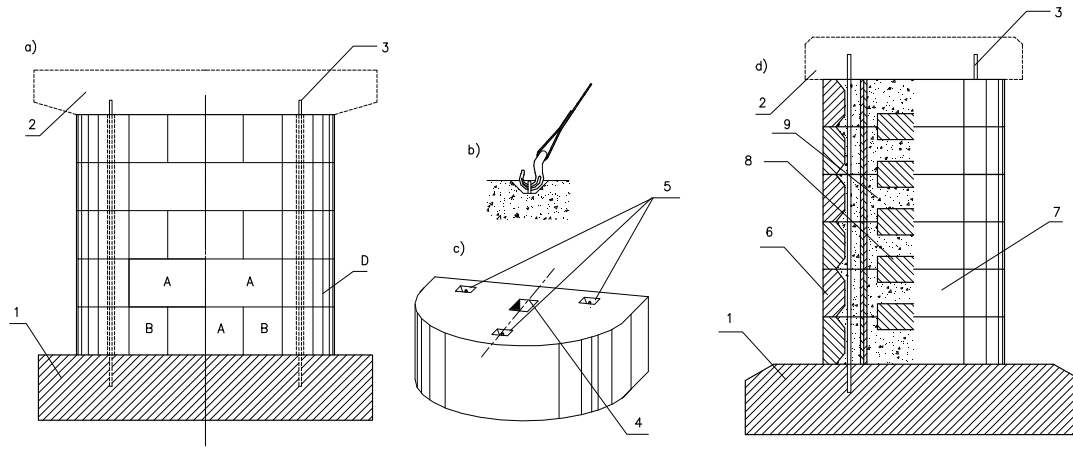
- Do số lượng cầu kiện đúc sẵn lớn cần hạn chế số lượng chủng loại và đảm bảo khả năng có thể lắp lẫn ( tức là khả năng có thể lắp được ở bất cứ vị trí tương tự nào) của kết cấu.

- Cầu kiện đúc sẵn phải có bộ phận hỗ trợ định vị và gá lắp tạm thời, đảm bảo giữ cố định các bộ phận với nhau trước khi mối nối tham gia làm việc. Kết cấu hỗ trợ gá lắp phải đáp ứng yêu cầu tháo tải dễ dàng.

#### **9.3.1- Phân chia kết cấu mố, trụ thành những cầu kiện đúc sẵn.**

Việc phân chia cầu kiện cần dựa trên những đặc điểm và yêu cầu thi công đối với mố, trụ lắp ghép vừa nêu trên.

Đối với mố, trụ nặng làm việc chủ yếu theo lực nén dọc các khối lắp ghép được xếp lên nhau và gắn kết bằng mạch vữa mác cao nên còn gọi là các khối xây thì việc phân chia các khối phải đảm bảo thêm yêu cầu là các mạch vữa đứng phải so le nhau giữa các hàng. Ngoài một số khối đặc biệt như đầu trụ, đuôi mố còn lại nên cấu tạo khác khối có kích thước và hình dạng giống nhau là khối hình hộp, trọng lượng mỗi khối đảm bảo phù hợp với sức nâng của cần cầu ở tầm với xa nhất có thể tiếp cận được đến vị trí thi công. Giữa các khối xây cần đặt chi tiết chống cắt. Các móc cầu bố trí nằm sâu vào trong hốc để không phải có động tác cắt tẩy chúng đồng thời không làm ảnh hưởng đến kích thước của mạch vữa. Khi thân trụ có kích thước lớn, khối xây có thể cấu tạo dạng hộp rỗng sau mỗi lần ghép các khối của một tầng thì đổ vữa bê tông lấp lòng.



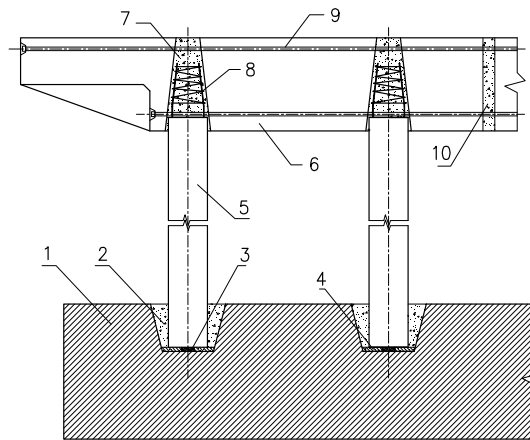
Hình 9. 24- Cách phân chia khối lắp ghép trụ đặc.

a) Các khối xây đặc. b) Hồ móc cầu. c) khối đầu tròn. d) Khối hộp rỗng.

1- Bê trụ đúc liền khối. 2- xà mũ đúc liền khối. 3- thanh chống cắt. 4- lỗ luồn thanh chống cắt. 5- hồ móc neo. 6- khối đầu trụ. 7- khối vỏ trụ. 8- khối đặc lõi trụ. 9- bê tông lấp lòng. A,B,D – kí hiệu khối cấu kiện.

335

Đối với móng tường, móng chân dề và trụ thân cột kết cấu tường hoặc cột được cấu tạo liền khối suốt chiều cao, chân tường lắp vào rãnh chờ còn chân cột đặt vào hố chờ tạo sẵn trên mặt bê móng sau đó đổ chèn bê tông mỗi nối mà không cần nối cốt thép. Trên đỉnh tường hoặc đỉnh cột nhất định phải có cốt thép chờ để liên kết với xà mũ. Mũ móng nên đổ bê tông tại chỗ còn xà mũ trụ có thể lắp ghép và khi cần thiết có thể kéo dưng lực theo phương pháp kéo sau để đảm bảo chất lượng mỗi nối giữa các đốt của xà mũ.



Hình 9. 25- Dạng trụ lắp ghép thân cột.

1-bê móng. 2-bê tông lấp hố chờ. 3-đệm chân cột. 4- vữa lót chân cột. 5- cột lắp ghép. 6- xà mũ lắp ghép. 7- bê tông lấp hố chờ xà mũ. 8- cốt thép chờ đầu cột. 9- cốt thép UST kéo sau. 10- mối nối xà mũ.

### 9. 3. 2- Biện pháp gá lắp các khối móng trụ.

#### a) Biện pháp móc cầu.

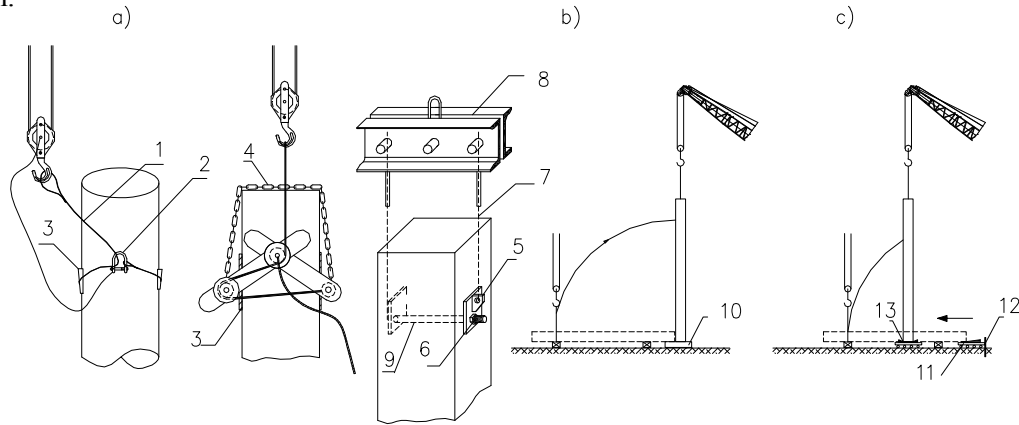
Đối với tấm tường dùng dây hai nhánh móc vào móc cầu chôn sẵn trên đỉnh tường để treo khi cấu lắp.

Đối với khối xây phải bố trí ba hoặc bốn móc cầu đặt trong hố nằm sâu vào trong mặt bê tông ( hình 9. 24b) để đảm bảo giữ thẳng bằng khi cấu lắp và đặt xuống.

336

Đối với các dạng cột cầu theo phương thẳng đứng, việc bố trí móc cầu trên đỉnh cột phức tạp hơn so với kết cấu dạng tường và dạng khối. Có ba cách móc cầu trên đầu cột: cách thứ nhất là dùng dây cáp số 8 buộc theo kiểu thông lọng và quàng vào đầu cột, xung quanh đầu cột dùng ván gỗ chèn đệm để không cho dây cáp tì trực tiếp vào bê tông. Cách thứ hai dùng kẹp càng cua, thiết bị này có thể dùng cho cột có trọng lượng dưới 50kN và cách thứ ba là để lỗ xuyên qua thân cột và dùng thanh Maccaloy để lắp tại cầu rồi sau đó dùng đòn gánh để đỡ cầu cột.

Đối với xà mũ phải cầu nằm ngang, treo vào đòn gánh bằng bốn nhánh dây treo thẳng đứng hoặc với góc xiên nhỏ rồi treo đòn gánh lên móc cầu bằng dây treo hai nhánh.



Hình 9. 26- Biện pháp móc cầu vào đầu cột và biện pháp dựng cột.

a) Các biện pháp móc cầu. b) Dựng quay. c) Dựng quay trượt.

1- dây số 8. 2- maní. 3-đệm gỗ. 4-dây xích hạn vị. 5-tai cầu. 6- thanh Maccaloy lắp tại cầu. 7- dây treo. 8-đòn gánh cầu. 9-lỗ xuyên qua thân cột. 10- tà vẹt kê chân cột. 11- bàn trượt. 12- cọc chặn 13- đệm bao tải dưới chân cột.

### b) Biện pháp dựng cột và tấm tường.

Cột và tường được vận chuyển đến vị trí lắp ráp ở tư thế nằm ngang, để cầu đặt vào rãnh chờ hoặc hố chờ, trước tiên phải dựng và cầu nâng lên theo phương thẳng đứng. Có hai phương pháp cầu dựng : phương pháp quay quanh một điểm tựa cố định và phương pháp quay trượt. Khi cầu dựng, cần cầu tay với đứng xiên góc so với thể nằm của cột, đầu cột hướng về phía xa cần cầu còn tấm tường nằm dọc theo hướng của cần cầu.

Phương pháp dựng một điểm tựa là để cầu kiện tì lên trên thanh kê tà vẹt ( hoặc đệm bao tải dày) không được để cầu kiện tựa trên nền đất hoặc sàn cứng, cầu nâng một đầu lên, vừa nâng móc cầu vừa quay cần đồng thời phải nâng cần khi điểm móc cầu tiến dần lại vị trí đứng của cần cầu để giữ cho dây luôn thẳng đứng.

Phương pháp quay trượt là chân cột cho đặt lên một tấm trượt, bên dưới tấm trượt có con lăn, khi nâng đầu cột, chân cột cùng với tấm trượt con lăn tự động tiến theo hướng thẳng với điểm móc cầu. Giữa chân cột và tấm trượt phải kê chèn bằng đệm bao tải hoặc tà vẹt gỗ.

Khi cầu dựng buộc dây thừng vào vị trí móc cầu để hỗ trợ cho việc điều chỉnh.

### c) Kỹ thuật gá lắp và thực hiện mối nối vót.

#### + Lắp đặt các khối xây.

Mạch vữa giữa các khối xây của trụ đặc lắp ghép có chiều dày không được nhỏ hơn 2cm. Dựng đoạn thanh chống cắt ở hai phía đầu trụ. Bề mặt của khối xây phải được vệ sinh sạch và tưới ẩm, dùng ba miếng thép chiều dày 2cm, kích thước mỗi cạnh 4 cm đặt ở ba điểm cách xa nhau trên mặt bê tông lớp dưới sau đó rải đều một lớp vữa ngậm kín các tấm thép đệm. Cầu đặt chính xác từng khối kê trên các miếng thép đệm. Chỉ được đặt khối xây xuống một lần, sau khi đã đặt xuống thì không cầu nhắc lên nữa, nếu phải đặt lại thì gạt bỏ lớp vữa đã rải và thay bằng lớp vữa mới. Miết phẳng vữa ở các mạch ngang. Dùng thừng chèn phía ngoài các mạch đứng và rót vữa vào bên trong các khe hở. Nối dài thanh chống cắt bằng liên kết hàn, các đoạn nối đảm bảo đầu thanh lúc nào

cũng phải nhô cao hơn mặt bê tông 50cm. Lần lượt xếp chồng các khối xây lên nhau, cứ ba tầng lại phải kiểm tra cao độ ở các góc một lần, nếu bị lệch dùng nêm đóng vào mạch ngang để chỉnh cao độ lên. Gỡ bỏ dây thừng chèn ngoài các mạch đứng và dùng vữa mác cao miết lại mạch.

Đối với các khối hình hộp rỗng tiến hành lắp các khối kết hợp với đồ vữa bê tông lấp lòng bên trong. Các khối kê lên nhau bằng miếng thép đệm dày 2cm và để giữ không cho vữa bê tông lấp lòng chảy ra ngoài phải dùng dây thừng chèn chặt và kín phía ngoài các mạch ngang và mạch đứng. Rót vữa xi măng cát vào khe hở bên trong các mạch đứng.

**+ Lắp dựng các tấm tường của mô nhệ dạng Xlôvinxki.**

Lắp các tấm tường sau khi đã đổ bê tông hoặc lắp các thanh chống giữa hai bệ móng.

Trên mặt móng để chờ sẵn rãnh hình lòng máng, phải vệ sinh sạch bề mặt và không để có nước đọng. Dùng hai tấm thép dày 2cm, kích thước 3×3cm đặt ở hai điểm đúng tim rãnh để kê chân tường, cầu tường theo phương thẳng đứng và đặt vào tim rãnh trên hai miếng kê. Lắp bốn thanh tăng đỡ giằng về hai phía tường, chỉnh cho tường đứng thẳng mới bỏ dây treo ra khỏi móc cầu đỉnh tường. Phía dưới chân tường ở bốn góc dùng bốn thanh nêm bằng gỗ hoặc bằng thép dài 50cm đóng chỉnh cho chân tường đúng tim rãnh và chèn chặt cố định vị trí. Tiến hành tương tự cho các tấm còn lại.

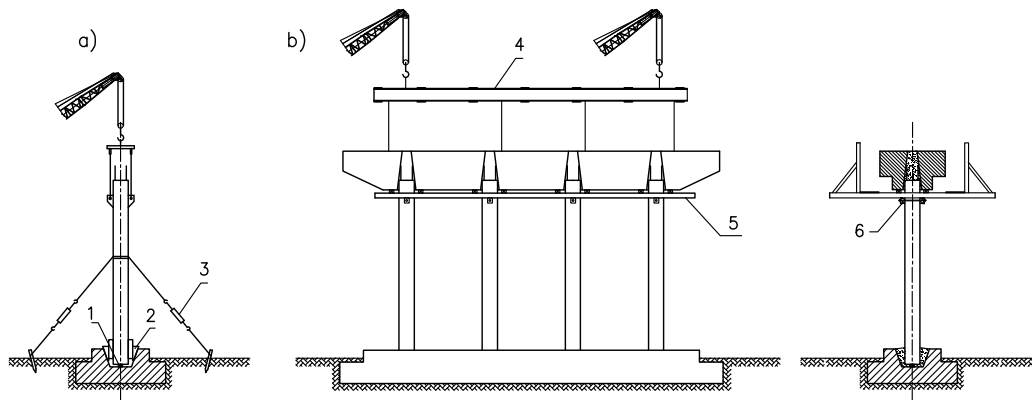
Sau khi đã lắp các tấm mới tiến hành đổ vữa bê tông mỗi nôi chân tường. Trước tiên phải rót vữa xi măng cát chèn kín khe hở giữa mặt rãnh và chân tường sau đó đổ bê tông lấp kín rãnh chờ, đầm bê tông bằng đầm dùi kết hợp với xăm chọc. Sau một ngày dùng búa gõ lỏng các nêm rồi tháo và đổ lấp chân nêm bằng vữa bê tông.

Khe đứng giữa các tấm có cấu tạo là mối nối chốt nên có lõi cốt thép và rót vữa đầy bên trong.

**+ Lắp dựng các cột đứng.**

Cột đứng được dựng trong hố chờ của bệ móng, để cố định đỉnh cột người ta sử dụng đà giáo dẫn hướng dựng quanh trụ hoặc dùng dây neo có tăng đỡ neo giằng ở bốn phía của cột.

Hố chờ có dạng hình chậu bốn cạnh được vệ sinh bề mặt trước khi dựng cột. Tại tim hố chờ đặt miếng đệm thép dày 2cm, kích thước 5×5cm (đối với cột có trọng lượng đến 50kN) để làm điểm tựa quay chỉnh cột. Cầu dựng cột theo phương thẳng đứng và đặt vào đúng tim hố chờ, chỉnh cho mặt cột song song với các trục ngang và trục dọc của tim cầu, lắp dây neo, thả bốn nêm thép vào bốn mặt của hố chờ và chỉnh cho cột thẳng đứng chỉnh đến đâu cố định bằng dây neo tăng đỡ đến đấy, chỉnh theo từng phương một, khi chỉnh để các nêm tự tụt xuống chèn vào chân cột. Khi nào cột đạt vị trí thẳng đứng thì đóng chặt chân nêm và tháo bỏ móc treo vào cần cầu.



Hình 9. 27- Biện pháp lắp dựng cột và xà mũ trụ.

a) lắp dựng cột. b) lắp xà mũ.

1- đệm thép. 2- nệm. 3- giằng có tầng đỡ. 4-đòn gánh cầu. 5- đà giáo. 6- xà kẹp lắp đà giáo.

Đổ bê tông hồ chờ gồm hai bước : bước một đổ vữa Sikagrout chèn ngập chân cột, bước hai đổ vữa bê tông đầy hồ chờ và dùng đầm dùi đầm cho nổi hồ xi măng, hoàn thiện bề mặt tạo dốc chảy ra xung quanh. Sau một ngày thì tháo bỏ nệm và đổ lắp chân nệm. Khi cường độ bê tông đạt 70% so với thiết kế thì tháo bỏ giằng chống và lắp dựng cột bên cạnh, dùng cột đã dựng để làm neo.

Đối với cột nghiêng của móng chân dề, tiến hành dựng hàng cột đứng trước sau đó dựa vào hàng cột đứng đã dựng để cố định tạm thời cho hàng cột nghiêng.

Nếu cả hai hàng cột nghiêng vào nhau phải dựng đà giáo để đỡ tạm các hàng cột.

**+ Lắp các khối xà mũ.**

Các khối của xà mũ được đặt gá trên đà giáo trước khi đổ bê tông chèn mỗi nối. Đối với các cột tròn, đà giáo dựng trên các trụ tạm bằng kết cấu MỐK hoặc YÓKM. Đối với cột dạng chữ nhật hoặc lục lăng đà giáo dựng trên kết cấu xà kẹp, kẹp vào các đầu cột đã dựng. Ngay phía dưới đáy xà mũ ở xung quanh thân cột phải dùng ván ghép sát vào mặt cột hoặc có thể dùng dây thừng chèn chặt và kín để vữa bê tông mỗi nối không bị chảy ra ngoài. Sau khi bê tông mỗi nối ninh kết thì bóc dỡ vật liệu chèn và miết phẳng bằng vữa xi măng. Nếu xà mũ cắt thành các đốt thì mỗi nối giữa các đốt phải được kéo dự ứng lực.

**9. 4- THI CÔNG ĐÁ KÊ GÓI.**

Đá kê gôi có cấp bê tông cao hơn bê tông của xà mũ và được tăng cường các lưới thép chịu lực cục bộ với mật độ dày. Vị trí của các đá kê phải đảm bảo chính xác. Do vậy đá kê được thi công sau khi đã hoàn thành thi công tất cả móng và trụ.

Khi đổ bê tông xà mũ người ta để sẵn hồ chờ tại các vị trí của đá kê, trong các hồ chờ đã chôn sẵn 1-2 lớp lưới bên dưới và các thanh cốt thép chờ. Hồ chờ được tạo bằng cách ghép ván khuôn dạng hộp ngăn không cho vữa bê tông chảy vào bên trong. Ván khuôn của hồ chờ phải tháo được dễ dàng nên khi ghép các thành hộp không được liên kết chặt mà cho tựa đầu ván be thành hộp vào nhau để khi tháo thì đóng cho ván đổ vào phía bên trong.

Hồ chờ thường bị đọng nước và vữa bê tông tràn chảy vào một cách ngẫu nhiên do

đó bị lỗi lõm, đọng váng ximăng. Trước khi đổ bê tông cần phải đục tẩy sửa cho đáy hồ tương đối bằng phẳng, dùng bàn chải sắt đánh sạch váng ximăng bám trên bề mặt bê tông và rửa bằng vòi nước có áp sau đó vết sạch nước đọng.

Áp dụng biện pháp đo đạc định vị thích hợp để xác định vị trí tim ngang chung của các gối và tim dọc của từng gối, những vị trí này được đánh dấu bằng vệt sơn kẻ trên mặt xà mũ.

Ván khuôn đá kê ghép thành hộp đặt vào vị trí gối sao cho trùng với các đường tim đã lấy dấu. Các hộp ván khuôn thường sử dụng nhiều lần cho nên được chế tạo theo chiều cao thống nhất và cố định, đối với từng gối do sai số của thi công phần mố trụ phía dưới nên phải điều chỉnh lại bằng chiều cao đá kê. Phần thiếu hụt dùng ván gỗ tấp độn thêm ở phía dưới của thành hộp mà không nên tấp nổi ở phía trên thành. Cao độ các vị trí gối phải đo kiểm tra tổng thể để xác định chiều cao thấp nhất của thành hộp để chỉ có nổi thêm mà không có hộp nào phải cắt bỏ bớt. Thành hộp ván khuôn phải thấp hơn cao độ thiết kế của đá kê 5mm để tạo mặt mũi luyện cho đá kê dốc ra xung quanh.

Bê tông đá kê có độ sụt cao, đổ từng lớp và đặt lưới thép lên trên mỗi lớp, lưới thép buộc gá vào cốt thép chờ để khống chế khoảng cách giữa các lớp lưới. Đầm bằng đầm dùi kết hợp với vỗ xung quanh thành ván khuôn. Bulông chôn được liên kết sẵn vào tấm thép đệm của thớt dưới và khi đã đặt hết các lưới thép cục bộ thì đặt tấm thép đệm này, chỉnh cho tim của nó trùng với đường tim gối, chỉnh cao độ ở bốn góc bằng nhau và bằng cao độ thiết kế thì hàn chắm cố định vào cốt thép chờ. Bê tông đổ đầy cao ngang mặt tấm thép và ép nhồi cho vừa chèn vào chèn kín đáy bản. Hoàn thiện mặt đá kê bằng cách vuốt vữa tạo dốc nghiêng ra xung quanh để nước và váng xi măng không đọng trên bề mặt bê tông.