

CHƯƠNG VI THI CÔNG MÓNG CỌC CHẾ SẴN

6.1-ĐẶC ĐIỂM CỦA MÓNG CỌC CHẾ SẴN .

Móng cọc chế sẵn là loại móng cọc mà trong đó các cọc được chế tạo sẵn từ trước và được hạ vào trong nền đến một độ sâu nhất định theo thiết kế.

Trong chương hai chúng ta đã đề cập đến biện pháp đúc cọc BTCT và kỹ thuật đóng cọc. Mục đích của chương này là nghiên cứu những biện pháp và những công nghệ thi công móng cọc của mô, trụ cầu và tổ chức thi công mỗi loại móng cọc trong những điều kiện cụ thể.

Đề nghiên cứu biện pháp thi công cần tiến hành phân loại các dạng móng cọc và phân tích những đặc điểm của loại móng này so với các loại móng khác theo quan điểm thi công cầu.

Theo cấu tạo của cọc, móng cọc chia thành hai nhóm :

- Móng cọc đặc : bao gồm các loại cọc bằng gỗ, bằng thép cán hoặc ray cũ và cọc BTCT. Những cọc này có tiết diện đặc và có nhiều hình dạng khác nhau nhưng có ít nhất là một trục đối xứng. Các loại cọc đặc được đóng vào nền bằng búa xung kích hoặc ép tĩnh.

- Móng cọc ống: là cọc ống tròn có đường kính ngoài từ 60cm đến 300cm, chiều dày thành ống nhỏ hơn rất nhiều so với đường kính cọc và thuộc dạng kết cấu thanh thành mỏng. Vật liệu làm cọc chỉ có hai loại thép và BTCT. Biện pháp đóng cọc ống phụ thuộc vào đường kính và cấu tạo mũi cọc. Đối với cọc thép đường kính $\leq 800\text{mm}$ và cọc BTCT đường kính $\leq 500\text{mm}$ thường có mũi kín và đóng bằng búa xung kích như cọc đặc. Đối với các cọc đường kính $\leq 1000\text{mm}$ mũi cọc hở và được cấu tạo lưỡi cắt, đóng bằng biện pháp rung. Những cọc có đường kính lớn hơn 1000mm đều có cấu tạo lưỡi cắt ở dưới chân cọc và đóng bằng biện pháp rung hạ, vừa rung vừa kết hợp với những biện pháp giảm sức kháng ở phía chân cọc và thành cọc như đào lấy đất ở phía trong lòng cọc, xói đất ở phía mũi và phía thành ngoài.

Cọc được chế tạo thành từng đốt có chiều dài tối đa là 12m để dễ vận chuyển, trong quá trình hạ vào nền, các đốt cọc nối với nhau bằng mối nối thi công. Khi chia các đốt cọc phải chú ý đến yêu cầu: trong một bộ cọc các mối nối không được cùng nằm trên một mặt phẳng, do vậy cần có ít nhất là 2 loại đốt mũi cọc để khi nối mỗi nối những cọc đứng cạnh nhau có mối nối so le nhau.

Bộ cọc bằng BTCT đúc tại chỗ, đầu cọc ngàm vào bộ đủ chiều sâu qui định.

Trong thi công căn cứ vào vị trí bộ móng mà phân biệt hai loại móng cọc :

+Móng bệ chìm : là móng có cao độ đáy bệ thấp hơn mặt đất tự nhiên (sau khi đã xét xói lở).

+Móng bệ nổi : là móng có đáy bệ đặt cao hơn mặt đất tự nhiên .

Theo các điều kiện địa hình và điều kiện thủy văn tại thời điểm thi công, móng được phân ra các nhóm :

+ Móng cọc trên cạn : là móng mà ở vị trí móng có mặt đất thiên nhiên hoặc đất đắp lên cao hơn mực nước thi công (MNTC).

+ **Móng trong vùng nước ngập nông** : khi ở thời điểm thi công tại vị trí tim móng, chiều sâu ngập nước (chiều sâu từ MNTC đến mặt đất tự nhiên) $\leq 2,0m$.

+ **Móng trong vùng nước ngập sâu** : là móng có chiều sâu ngập nước lớn hơn 2,0m. với mức nước này có thể sử dụng hệ nổi để tổ chức mặt bằng thi công.

Qua cách phân loại trên nhận thấy biện pháp thi công móng cọc của mô trụ cầu có tính qui luật như sau : phân loại móng cọc theo cấu tạo để định hướng cho việc lựa chọn thiết bị đóng cọc. Đối với nhóm móng cọc bê chìm biện pháp chính là đào đất trong hố móng cho đến khi lộ các đầu cọc còn đối với móng cọc bê nổi vấn đề chính cần giải quyết là tìm biện pháp thay thế đà giáo đỡ bê tông bê.

Đối với nhóm móng trên cạn cần phải chọn thứ tự đào hố móng trước khi đóng cọc hay đóng cọc trước khi đào hố móng.

Khi nghiên cứu biện pháp thi công móng cọc nằm trong khu vực nước ngập nông phải tập trung vào giải pháp tạo mặt bằng thi công ngoài cách sử dụng hệ nổi.

Đối với các dạng móng cọc nằm trong vùng nước ngập sâu, mặt bằng thi công tổ chức trên hệ nổi là phù hợp nhưng vấn đề chính cần giải quyết là biện pháp ngăn nước để thi công bê cọc .

Bảng 6-1

TT	LOẠI MÓNG			ĐIỀU KIỆN THI CÔNG	VẤN ĐỀ CẦN XEM XÉT, GIẢI QUYẾT
	Theo cỡ trụ	Thiết bị thi công	Theo vị trí đặt móng		
1	Móng cọc đặc	Búa xung kích, giá búa, khung dẫn hướng	Móng bê chìm	Móng cạn	Biện pháp thi công hố móng, thứ tự đào hố móng và đóng cọc
2		Búa rung, máy đào đất, khung dẫn hướng		Móng ngập nông	Mặt bằng di chuyển giá búa, biện pháp ngăn nước thi công bê móng kết hợp chống vách hố móng
3	Móng cọc ống	Búa xung kích, giá búa, khung dẫn hướng		Móng ngập sâu	Biện pháp ngăn nước thi công bê móng kết hợp chống vách hố móng.
4	Móng cọc đặc	Búa xung kích, giá búa, khung dẫn hướng	Móng bê nổi	Móng cạn	Đà giáo đỡ bê tông bê cọc
5		Búa xung kích, giá búa, khung dẫn hướng		Móng ngập nông	Mặt bằng di chuyển giá búa, biện pháp ngăn nước thi công bê móng , đà giáo đỡ bê tông bê
		Búa			

6	Móng cọc ống	rung, máy đào đất, khung dẫn hướng		Móng ngập sâu	công bệ móng, đà giáo đỡ bê tông bệ móng .
---	--------------	------------------------------------	--	---------------	--

Ngoài ra khi nghiên cứu để áp dụng biện pháp thi công thích hợp cho một dạng móng nào đó còn phải quan tâm đến độ lớn của móng, số lượng cọc cần đóng cho một móng và thiết bị sẵn có để đóng cọc.

Qua phân tích trên có thể tóm tắt các vấn đề cần xem xét khi thi công móng cọc trong bảng 6.1, ở đó nêu những biện pháp chính mà trong thi công móng cần giải quyết.

6.2- THI CÔNG MÓNG BỆ CHÌM VÀ NỔI TRÊN CẠN :

Những móng cọc nằm trên cạn thường là móng mố hoặc móng của các trụ nhịp dẫn nằm trong phạm vi bãi sông được tiến hành thi công trong mùa cạn, MNTC thấp hơn cao độ mặt đất tự nhiên của mặt bằng thi công móng. Các móng cọc đều thuộc loại móng bệ chìm và có thể được thiết kế để chúng có thể làm việc theo sơ đồ móng bệ thấp nên cao độ đặt móng khá sâu. Khi thi công móng cọc trên cạn người ta áp dụng một trong hai biện pháp : đóng cọc trên mặt bằng và đóng cọc trong hố móng.

6.2.1- Biện pháp đóng cọc trên mặt bằng :

Biện pháp này còn gọi là biện pháp đóng cọc trước đào hố móng sau, tóm tắt các bước thi công như sau: trên mặt bằng của khu vực móng đã được san phẳng, đặt đường di chuyển cho giá búa và tiến hành lắp dựng giá búa. Dùng giá búa di chuyển trên mặt bằng đóng lần lượt các cọc trong bệ móng. Dùng cọc dẫn để đóng đầu cọc sâu xuống cao độ thiết kế. Đào đất hố móng cho đến khi lộ các đầu cọc và thi công bệ cọc bằng biện pháp đổ bê tông toàn khối. Khi đã thi công các phần trên của thân mố trụ, bệ móng được đắp lấp trở lại .

Ưu điểm của biện pháp này : di chuyển giá búa thuận lợi, chi phí phụ cho đóng cọc nhỏ nhất vì vậy đóng cọc nhanh .

Nhược điểm : Đào đất hố móng gặp khó khăn vì vướng các đầu cọc nên đào bằng cơ giới được ít mà phải đào bằng thủ công là chủ yếu .

Mặc dù vậy biện pháp này được áp dụng phổ biến khi gặp móng bệ thấp nằm trên cạn, nhưng không phải lúc nào nó cũng phát huy được ưu điểm. Biện pháp này chỉ nên áp dụng khi đồng thời có hai điều kiện :

- Chiều sâu đáy móng so với cao độ tự nhiên $\leq 2,5m$.
- Đất mềm để đóng ngập sâu cọc dẫn xuống nền .

Trình tự công nghệ bao gồm các bước :

1- San ủi tạo mặt bằng di chuyển giá búa, bóc hết lớp đất canh tác hoặc bùn nhão phía trên không những để giá búa di chuyển ổn định mà để bố trí mặt bằng thi công gọn gàng, chủ động thi công trong mọi điều kiện thời tiết. Trên mặt bằng tiến hành đo đạc định vị xác định các vị trí tim móng từ đó có thể định được vị trí các cọc trong bệ. Mặt bằng phải thoát nước và đủ diện tích cho việc tiến hành các công đoạn thi công.

2- Đặt đường di chuyển cho giá búa : phần lớn trên các công trường cầu đều dùng giá búa khung thép chuyên dụng kiểu **ã** hoặc DJ-2 di chuyển trên bánh sắt hoặc dây

trượt bằng palăng xích, do vậy cần đặt hệ thống đường ray cho giá búa di chuyển . Nếu sử dụng giá búa tự hành thì bỏ qua công đoạn này.

3- Lắp dựng giá búa, di chuyển giá búa đến vị trí đóng cọc đầu tiên. Dùng các dây neo ở các góc để giữ ổn định cho giá búa .

4- Dựng cọc vào vị trí và đóng cọc, khi đầu cọc cách cao độ tự nhiên 0,5m thì dùng cọc dẫn chụp lên đầu cọc và tiếp tục đóng cọc cho đến cao độ thiết kế. Dùng móc cầu của giá búa rút cọc dẫn lên. Đóng đến hết chiều dài một đoạn cọc thì tiến hành nối các đoạn tiếp theo cho đủ chiều dài thiết kế. Dùng đóng cọc khi đóng hết chiều dài cọc hoặc khi xuất hiện độ chồi giả. Lần lượt đóng các cọc khác còn lại của bệ móng.

5- Đào đất hố móng để bộc lộ các đầu cọc và thi công bệ móng . Đối với hố móng có chiều sâu $\leq 2,5$ m và không có hiện tượng cát chảy có thể áp dụng biện pháp đào trần , ngược lại phải có biện pháp gia cố chống vách hố móng .

Đào đất hố móng được thực hiện bằng máy ở phần trên , kết hợp với nhân lực sửa sang vách hố móng, khi chạm đến cao độ các đầu cọc thì đào bằng thủ công .

6- Thử nghiệm cọc theo đề cương và tiến hành nghiệm thu bãi cọc .

7- Làm lớp đệm móng bằng bê tông mác thấp. Dùng vòi nước xối rửa vệ sinh các đầu cọc. Xử lý đầu cọc theo chỉ dẫn kỹ thuật.

8- Lắp đặt khung cốt thép bệ móng và ghép ván khuôn bệ.

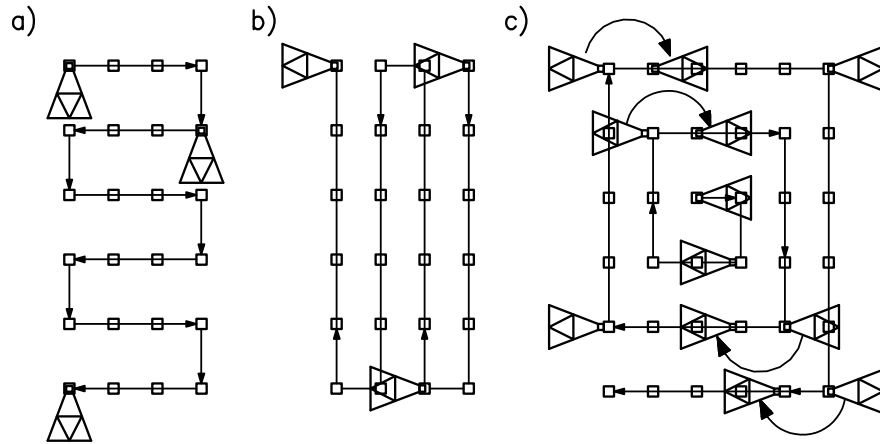
9- Đổ bê tông bệ cọc .

10- Khi bê tông đã đổ cao hơn mặt đất ≥ 1 m có thể tiến hành đắp lấp đất bệ móng để có mặt bằng thi công thuận tiện .

Các cọc trong móng được đóng lần lượt theo một trình tự nhất định gọi là sơ đồ đóng cọc. Việc lựa chọn một sơ đồ đóng thích hợp là để đảm bảo sao cho khi đóng các cọc trước không làm dồn nén đất gây khó khăn cho đóng các cọc đóng sau, đồng thời di chuyển giá búa không phức tạp, không bị vướng bởi các đầu cọc đóng trước.

Để thỏa mãn các yêu cầu trên có hai sơ đồ đóng cọc trên bãi : đóng theo từng hàng zíc zắc và đóng theo đường xoắn ốc từ giữa bãi cọc đi ra .

Theo sơ đồ zíc zắc có hai phương án di chuyển : theo hàng cạnh ngắn của bãi cọc nếu bãi cọc chỉ gồm những cọc thẳng, khi đó chỉ phải di chuyển giá búa mà không phải di chuyển vị trí các điểm neo dây giữ ổn định giá búa (hình 6.1a) . Nếu trong bãi cọc có các hàng cọc xiên, đường zíc zắc di chuyển theo hàng cạnh dài, đóng các cọc xiên dương trước sau đó chỉnh lại cột giá búa cho thẳng để đóng các hàng cọc đứng, hàng cuối cùng giá búa phải quay 180^0 để đóng hàng cọc xiên theo hướng xiên dương nếu các cọc đóng trước đều đóng ngập hết chiều dài cọc, nếu chỉ cần một trong các cọc đóng trước gặp độ chồi giả mà chưa đóng ngập trong đất thì giá búa vẫn giữ nguyên hướng di chuyển và đóng theo hướng xiên âm (hình 6.1b).



Hình 6.1- Các sơ đồ đóng cọc và hướng của giá búa trên mặt bằng.

Theo sơ đồ đường xoắn ốc áp dụng cho bãi cọc có kích thước lớn, điểm xuất phát là một cọc ở giữa bãi, lần lượt đóng mở rộng vòng xoay ra đến các cọc ở ngoài các hàng biên. Các cọc biên đều phải đóng theo hướng xiên âm. Đóng theo sơ đồ đường xoắn ốc, giá búa phải xoay hướng nhiều lần nhưng điểm neo các dây neo thì cố định (hình 6.1c).

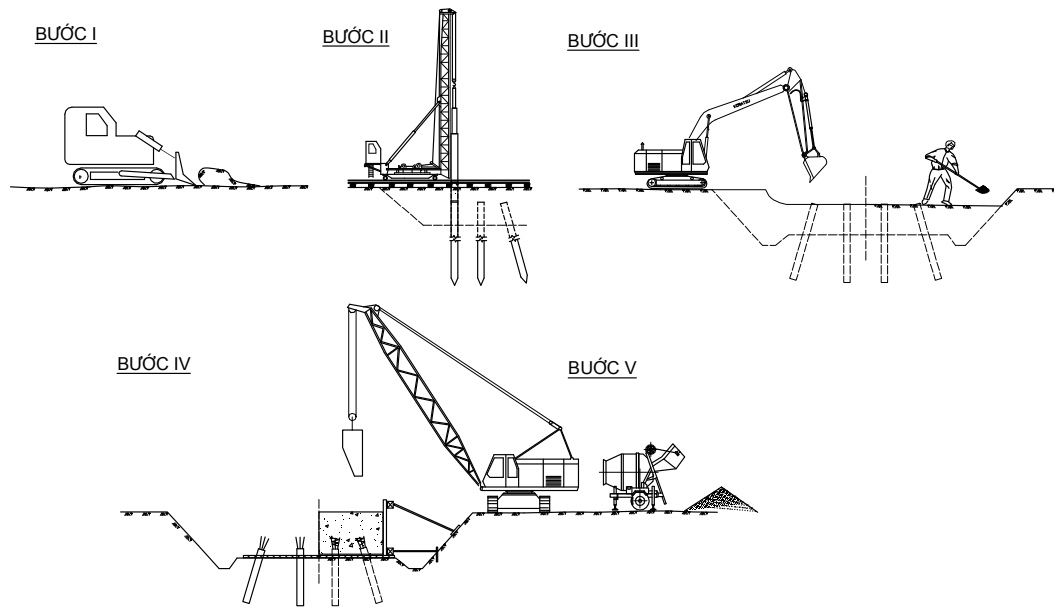
Trong quá trình đóng cọc phải thường xuyên theo dõi hướng xuống của cọc và độ sụt của nó để kịp thời phát hiện những hiện tượng dẫn đến sự cố làm ảnh hưởng đến chất lượng của móng. Những cọc gặp phải độ chối giả thì nghỉ đóng và chờ cho đất nền hoàn trở lại trạng thái nguyên thổ rồi tiến hành đóng lại để xác định độ chối thực tế. Trường hợp cọc đóng gặp phải độ sụt giả tức là đã đóng ngập cọc vào trong nền đến hết chiều dài thiết kế mà vẫn chưa đạt độ chối thì không thể nghỉ đóng để chờ đóng lại được mà tiếp tục đóng các cọc khác, cọc có độ sụt giả sẽ đóng lại sau khi đã đào đất hố móng bộc lộ đầu cọc. Việc đóng kiểm tra độ sụt này kết hợp cùng với việc thử nghiệm động đối với bãi cọc. Lúc này không thể dùng giá búa để đóng vì bị vướng các đầu cọc mà tháo quả búa chụp lên đầu cọc cần đóng và treo giữ bằng cần cẩu cho búa đóng cọc theo phương pháp đóng không cần giá búa nhưng cũng không cần khung dẫn hướng vì cọc đã định vị chắc chắn vào nền. Khi kiểm tra thấy cần nối thêm cọc để đóng tiếp thì bước đóng tiếp theo vẫn phải dùng phương pháp đóng này. Đây cũng chính là nhược điểm của biện pháp đóng cọc trên mặt bằng .

Dùng biện pháp đào trần và sử dụng máy đào gầu nghịch để lấy đất trong hố móng, khi đào đến đầu cọc không thể đào tiếp bằng máy thì tiến hành đào tiếp bằng biện pháp thủ công . Nếu gặp phải hiện tượng cát chảy, cát trôi thì dùng tường ván hoặc dùng các cọc ván thép đóng xuống để chắn đất. Khi đào đến cao độ đáy bệ không cần áp dụng các biện pháp đảm bảo trạng thái nguyên thổ của đất nền nhưng cũng nên đào và dọn sạch hết đất thải và làm khô hố móng.

Rải lớp lót móng sau khi đã thử tĩnh và thử động cọc. Lớp lót phải bằng bê tông dày 10cm vì phải lắp dựng khung cốt thép trên mặt nền, lớp lót bê tông có vai trò giữ vệ sinh cho lưới cốt thép đáy bệ và dùng làm ván khuôn đáy.

Thi công bệ cọc có thể áp dụng những biện pháp đã tiến hành để thi công móng khối tuy nhiên phải xét đến những đặc điểm của bệ cọc so với móng khối để điều chỉnh

biện pháp thi công cho phù hợp.



Hình 6.2- Các bước thi công móng cọc theo biện pháp đóng cọc trên mặt bằng .

Bê cọc là kết cấu BTCT, trong cả quá trình đổ bê tông phải có biện pháp tăng cường cho khung cốt thép để có thể chịu được tải trọng thi công, giữ cho khung cốt thép không bị biến dạng. Chôn cốt thép chờ sẵn để nối với cốt thép thân móng hoặc thân trụ phía trên. Phải duy trì chiều dày bảo vệ của bê tông đối với cốt thép là 5cm bằng các con kê. Phải đổ bê tông bê cọc liên tục, không được chia khối và không được nghỉ gián đoạn, trừ trường hợp móng có khối lượng lớn việc chia khối theo yêu cầu của tư vấn thiết kế.

6.2.2- Một số trường hợp đặc biệt của biện pháp đóng cọc trên mặt bằng:

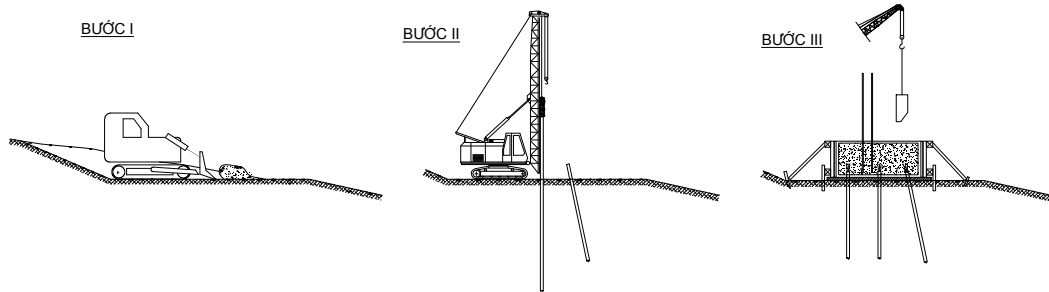
a) Thi công móng bê chìm trong điều kiện bị ảnh hưởng của nước ngầm:

Mặc dù điều kiện thi công trên cạn nhưng hố móng vẫn có thể bị úng ngập do ảnh hưởng của nước ngầm khi lưu lượng nước ngầm lớn không thể thi công được bê cọc trong điều kiện khô cạn nếu không sử dụng vòng vây cọc ván thép để ngăn nước .

Gặp trường hợp này cần tiến hành đóng cọc bê tông trên mặt bằng trước sau đó tháo dỡ giá búa ra khỏi phạm vi thi công và dùng búa rung lắp trên cần cầu để đóng hạ vòng vây cọc ván thép. Do chiều sâu hố móng không lớn nên chỉ sử dụng các cọc ván ngăn và không cần khung chống, các cọc đóng ngầm sâu vào nền so với cao độ đáy móng theo chiều sâu tính toán với giá thiết cọc ván làm việc theo sơ đồ côngxon. Trường hợp phải sử dụng cọc ván thép dài thì phải cắt ngắn một số cọc để làm cửa ra vào khu vực hố móng. Đào đất trong vòng vây cọc ván thép bằng biện pháp xói hút. Tiến hành đóng thử động và nghiệm thu cọc. Sau khi nghiệm thu bãi cọc đổ bê tông bịt đáy bằng một trong hai biện pháp đổ bê tông dưới nước là vữa dâng hoặc rút ống thẳng đứng. Khi đổ lớp bịt đáy một ngày có thể bơm cạn nước trong hố móng và tiếp tục thực hiện các công đoạn tiếp theo như đối với trường hợp không bị úng nước.

b) Thi công móng cọc chân dề:

Những mô cầu dầm khi chiều cao thân mô dưới 2m người ta thường áp dụng dạng mô cọc chân dê thay cho mô chữ U. Mô cọc chân dê bê cọc đồng thời là xà mũ mà không có tường thân. Mô thuộc loại mô vùi, ta luy nón mô đắp rộng ra phía trước và ngập tối thiểu 1/3 chiều dày bộ móng.



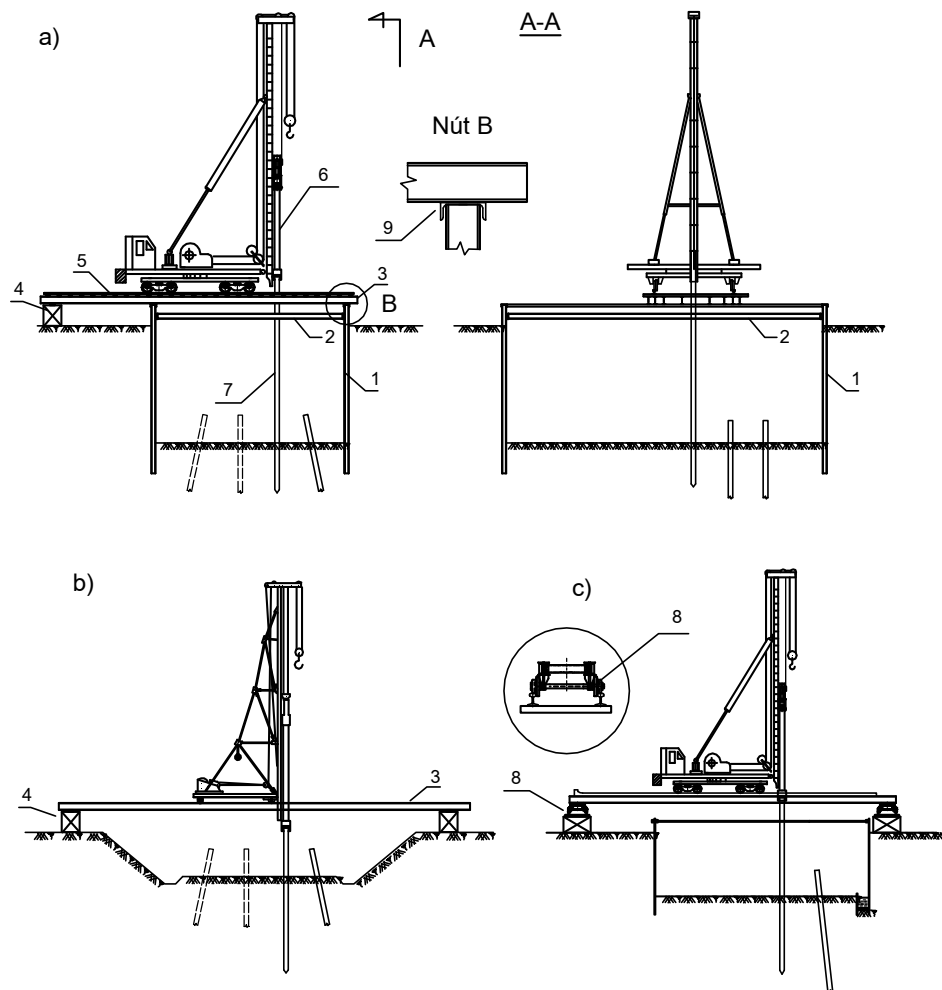
Hình 6.3 – Biện pháp thi công móng của mô cọc chân dê bằng biện pháp đóng cọc trên mặt bằng

Như vậy móng của loại mô này thuộc loại móng cọc bê cao, các đầu cọc nhô lên khỏi mặt đất và bê cọc đặt trực tiếp ngay trên mặt nền. Trước tiên người ta tiến hành đào bằng máy ủi đến cao độ đáy bê và san phẳng tạo mặt bằng thi công. Dùng giá búa tự hành di chuyển trên mặt bằng đóng các cọc bê tông, đóng hàng cọc xiên trước và các hàng cọc đứng sau. Lớp lót móng bằng bê tông mác thấp đồng thời là ván khuôn đáy cho bê cọc. Ván khuôn bê cọc được dựng ngay trên mặt lớp lót móng và giữ bằng các văng chống xiên xuống mặt đất.

6.2.3 - Biện pháp đóng cọc trong hố móng :

Khi áp dụng biện pháp đóng cọc trên mặt bằng nếu gặp phải trường hợp móng sâu hoặc nền đất khô rắn thì việc dùng cọc dẫn sẽ gặp nhiều khó khăn, đồng thời phải đào một khối lượng đất lớn bằng nhân lực dẫn đến tiến độ thi công chậm và giá thành chi phí cho thi công cao.

Để khắc phục nhược điểm này người ta tiến hành đào hố móng trước sau đó lắp hệ sàn đạo trên miệng hố móng để di chuyển giá búa trên mặt sàn và đóng cọc trong hố móng. Do búa không thể đóng thấp hơn cao độ đứng của giá búa nên phải dùng cọc dẫn, nhưng do không phải đóng xuyên qua lớp đất nên việc đóng cọc dẫn thuận lợi hơn và việc lấy cọc dẫn lên cũng dễ dàng hơn so với biện pháp đóng trên mặt bằng.



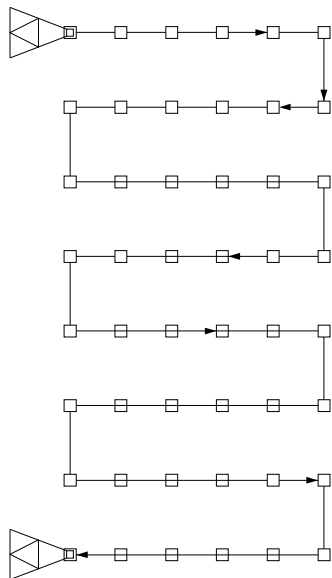
Hình 6.4- Một số dạng sàn di chuyển giá búa trên miệng hố móng .

a) Sàn đạo đặt trên đầu các cọc H . b) Sàn dựng trên miệng hố móng đào trần .

c) Sàn công tác di động trên các xe rùa .

1- cọc H của tường ván . 2- khung chống tường ván 3- dầm I550 làm sàn 4- chông nề
 5- đường di chuyển giá búa trên mặt sàn công tác. 6- cọc dẫn . 7- cọc BTCT . 8- xe rùa .
 9- thép chữ C úp lên đầu cọc H để đỡ dầm I .

Hố móng được đào theo những biện pháp đã áp dụng trong thi công móng khối tức là đào bằng máy đào gầu thuận kết hợp với ô tô chở đất thải hoặc đào bằng máy xúc gầu ngoạm. Thành vách hố móng có thể để trần không gia cố nếu chiều sâu thấp và nền đất rắn. Nếu hố móng sâu cần gia cố chống vách nên sử dụng dạng tường ván có kích thước định hình, kết cấu chịu lực chính là các cọc thép chữ H đóng đều xung quanh hố móng. Khác với đào hố móng của móng khối, đào hố móng bệ cọc có thể tiến hành liên tục bằng máy cho đến cao độ thiết kế mà không cần chờ kiểm tra đáy móng và bảo vệ trạng thái nguyên thổ của nền. Khi đào đến cao độ đáy móng, bề mặt nền cũng cần dọn phẳng và sạch, xung quanh hố móng đào hệ thống rãnh tập trung nước ngầm hoặc nước mưa về hố tụ bố trí ở một góc hố móng để từ đó dùng máy bơm bơm ra ngoài. Ngay sau



Hình 6.5- Sơ đồ đóng cọc trong hố móng

khi đào xong hố móng tiến hành lắp dựng sàn công tác trên miệng hố móng .

Sàn công tác để lắp dựng và di chuyển giá búa đóng cọc trong hố móng gồm những thanh dầm I số hiệu từ 500 trở lên đặt ngang miệng hố theo cạnh ngắn của hố móng. Nếu hố móng đào trần, các dầm I được kê trên chông nề, trường hợp hố móng có tường ván chống vách có thể sử dụng các cọc thép chữ H để làm trụ đỡ cho sàn đạo bằng cách dùng thanh thép chữ C úp lên hàng cọc H và gác dầm I lên lưng thanh C. Yêu cầu các cọc H phải đóng thẳng hàng và cao độ đầu cọc bằng nhau. Do chiều dài của sàn đạo phải đủ để giá búa lùi về đóng được hàng cọc biên nên một đầu của dầm I phải kê lên chông nề đặt cách xa mép hố móng. Chiều rộng của sàn đạo không cần lắp kín kích thước hố móng mà chỉ cần đủ cho lắp dựng sàn giá búa, khi cần di chuyển đến hàng cọc nào thì lắp mở rộng và sáng giá búa đến vị

trí đó. Không được sử dụng khung chống của tường ván làm sàn đạo để di chuyển giá búa vì các liên kết của khung chống với các đầu cọc H không được thiết kế để chịu tải trọng của giá búa. Sàn công tác di động có khả năng di chuyển dọc theo chiều dài hố móng bằng xe rùa chạy trên ray, bản thân giá búa di chuyển dọc theo sàn ngang mặt hố móng như vậy giá búa có thể đóng cọc ở trên bất kỳ tọa độ nào trong phạm vi đáy móng. Trong khi giá búa đóng cọc, đỉnh giá búa được neo giữ vào các góc của sàn đạo bằng các dây chằng để giữ ổn định đảm bảo an toàn cho giá búa .

Giá búa được lắp dựng ngay trên sàn đạo tại vị trí đóng chiếc cọc đầu tiên. Sơ đồ đóng cọc trong hố móng khác với sơ đồ đóng trên mặt bằng vì cách di chuyển của giá búa trong hai biện pháp này không giống nhau. Trong hố móng các cọc đóng theo sơ đồ zig zắc lần lượt từng hàng cọc của cạnh ngắn bất kể có cọc xiên hay không và do đó nếu móng có hai hàng cọc xiên thì cột giá búa sẽ phải điều chỉnh độ nghiêng liên tục.

Khi đóng cọc cần phải có một cần cầu đứng bên cạnh hố móng để cầu các đốt cọc cung cấp đến tận chỗ đứng cho giá búa.

Do có thể di chuyển đến vị trí của từng cọc dù toàn bộ bãi cọc đã được đóng xong mà không bị cản trở cho nên trong quá trình đóng nếu gặp phải độ chồi hoặc độ sụt giá chỉ ghi nhận lại mà vẫn tiếp tục đóng các cọc khác, việc đóng kiểm tra độ chồi sẽ được thực hiện sau khi đã đóng xong toàn bộ các cọc trong bãi kết hợp với việc thử nghiệm động. Khác với biện pháp thi công trên mặt bằng việc đóng cọc thử nghiệm vẫn sử dụng giá búa mà không phải thay thế bằng cần cầu.

Sau khi đã nghiệm thu bãi cọc, dỡ bỏ sàn đạo để lấy mặt bằng thi công các công đoạn tiếp theo .

Trình tự công nghệ các bước tiếp theo tiến hành tương tự như đối với biện pháp đóng cọc trên mặt bằng.

Trong khi đổ bê tông bê cọc, sử dụng khung chống của tường ván ngang kích thước định hình làm sàn công tác để thi công. (Đối với các văng chống thì không áp dụng như vậy được). Đặt phễu hứng vữa của ống vòi voi trên mặt sàn khung chống và kê bằng giá đỡ. Vữa bê tông cung cấp qua thùng chứa hoặc qua ống bơm rót vào phễu, từ đó chảy xuống khuôn theo các đoạn ống vòi voi. Bê tông được san rộng ra xung quanh theo bán kính di chuyển của đầu ống. Khi vượt quá phạm vi di chuyển của đầu ống thì chuyển vị trí đặt phễu.

Trong thời gian đổ bê tông máy bơm nước phải thường trực để bơm cạn nước trong hố móng, không để mực nước ngập lên đến đáy hố móng. Nguồn nước tràn vào hố móng bao gồm : nước ngầm, nước thi công.

Các thanh cốt thép chờ dựng sẵn của thân móng hoặc thân trụ cần được chống giữ và liên kết chúng tạm thời thành khung cứng bằng một số thanh cốt thép đai. Ở vị trí tường thân các thanh cốt thép này có thể tạo thành một lồng kín ngăn không cho người vào thi công do vậy cần mở một số cửa bằng cách cắt ngắn một số thanh sau này khi lắp dựng khung cốt thép của thân trụ sẽ nối bằng mối nối truyền lực.

Các bước thi công được mô tả bằng hình vẽ trình tự công nghệ trong hình 6.7.

Bước 1: San tạo mặt bằng, định vị móng và hố móng. Theo vị trí đã xác định đóng các cọc H bằng búa rung cách đều quanh chu vi hố móng.

Bước 2 : Đào đất trong hố móng bằng máy đào.

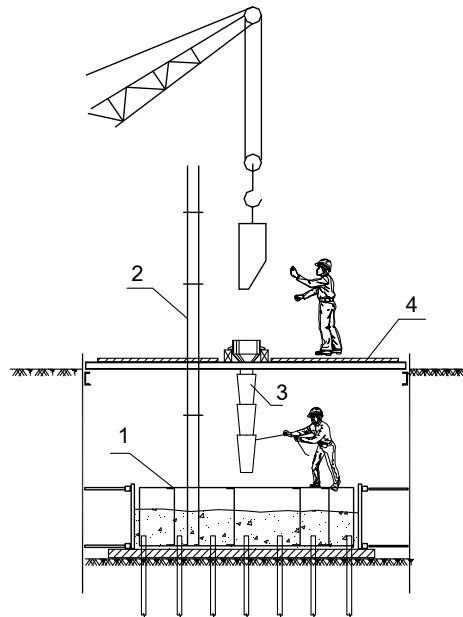
Bước 3 : Lắp dựng sàn đạo , trên mặt sàn đào lắp giá búa và dùng giá búa di chuyển trên sàn đạo đóng cọc thử . Căn cứ vào kết quả đóng cọc thử để triển khai đúc các cọc trong móng . Thông qua cọc dẫn đóng các cọc đến cao độ thiết kế .

Bước 4 : Nghiệm thu cọc, đổ lớp lót móng bằng vữa bê tông mác thấp . Xử lý các đầu cọc theo tiêu chuẩn kỹ thuật .

Bước 5 : Lắp dựng khung cốt thép bê và cốt thép chờ của thân trụ. Lắp ván khuôn bê cọc .

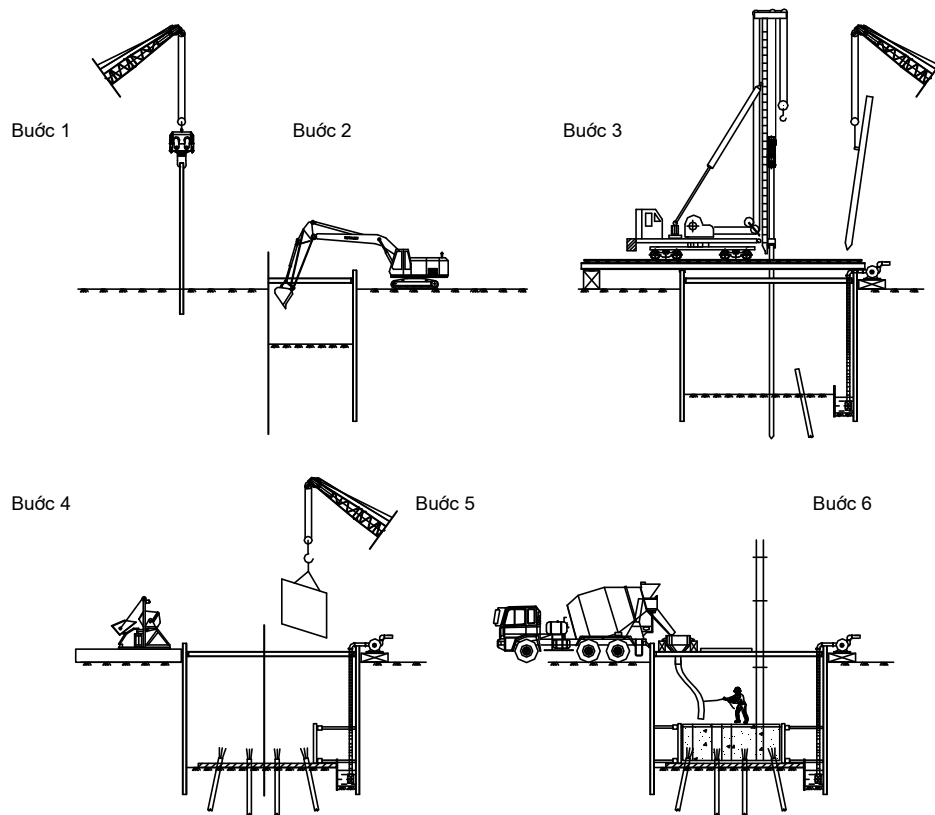
Bước 6: Đổ bê tông bê cọc, sử dụng vữa bê tông của trạm trộn, vận chuyển ra vị trí móng bằng xe Mix và đổ bằng ống vòi voi .

Chiều dài thực tế của cọc được xác định sau khi có kết quả đóng các cọc thử trong hố móng và khi đó mới triển khai đúc các cọc trong móng. Để thi công được liên tục các đốt cọc mũi được đúc trước cùng với cọc thử các đốt nối đúc sau khi có kết quả đóng thử. Do đó trong thời gian đúc các đốt nối vẫn tiến hành đóng các đốt mũi, khi các đốt nối có thể đóng được thì quay trở lại nối cọc và đóng cho hết chiều dài thiết kế.



Hình 6.6- Sử dụng khung chống của tường ván làm sàn công tác đổ bê tông bê cọc.

1- khung cốt thép bê. 2- cốt thép thân trụ. 3- ống vòi voi . 4- sàn công tác.



Hình 6.7- Các bước thi công móng cọc theo biện pháp đóng cọc trong hố móng

6.3 - THI CÔNG MÓNG BỆ NỔI TRÊN CẠN :

Móng cọc trên cạn dạng bệ nổi cao là móng của các trụ cầu cạn, cầu vượt khẩu độ nhỏ dành cho cầu vượt đường dân sinh, tuy ít gặp nhưng vẫn tồn tại trong thực tế. Trụ thuộc loại trụ dèo, chỉ có một hoặc hai hàng cọc thẳng, các cọc đóng cao lên khỏi mặt đất và nối liền với xà mũ trụ mà không có thân trụ.

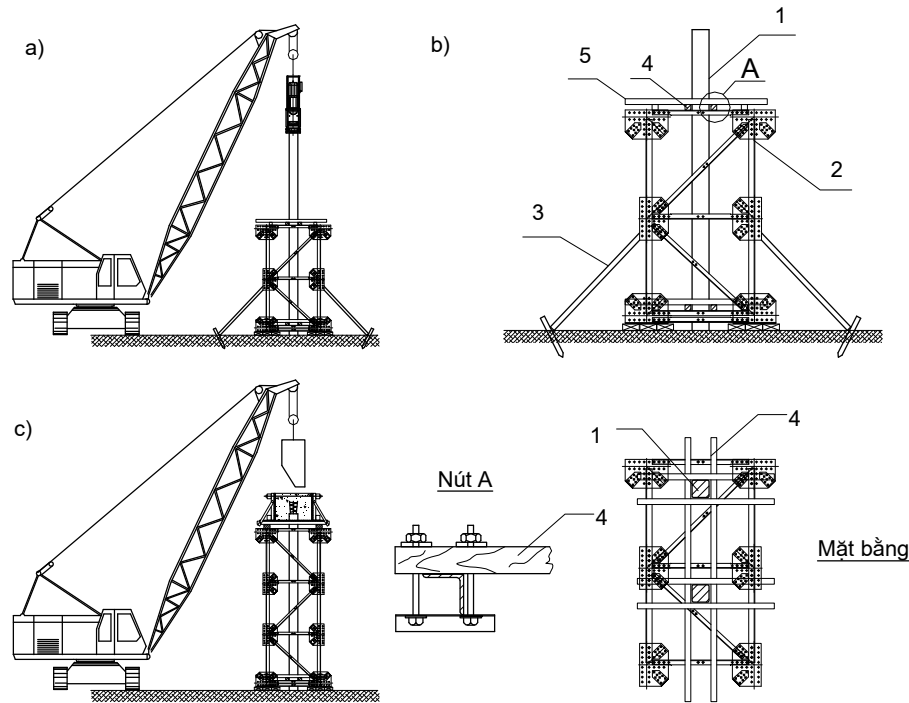
Vấn đề cần giải quyết khi tìm biện pháp thi công cho dạng móng loại này là đảm bảo đóng các đầu cọc chính xác, thẳng hàng và kết cấu đà giáo thi công bệ cọc đồng thời là xà mũ của trụ dèo.

Đóng cọc bằng giá búa đứng trên mặt bằng có thể đảm bảo yêu cầu đóng các cọc thẳng đứng và thẳng hàng nhưng khó giữ cho các thân cọc không bị xoay nếu phía dưới mũi cọc gặp phải lớp địa chất rắn bất thường. Để giữ cho thân cọc đóng xuống đi thẳng theo một hướng thì cần có khung dẫn hướng thay thế cho giá búa .

Trên mặt bằng móng định vị chính xác vị trí các cọc, dựa vào vị trí cọc lắp dựng khung dẫn hướng để đóng cọc.

Khung dẫn hướng có thể kết hợp làm đà giáo để thi công xà mũ nên sử dụng kết cấu YÓKM để lắp dựng, bố trí mặt bằng đà giáo sao cho các thanh ngang và thanh chéo không cắt vào thân cọc bê tông. Theo chiều dọc cầu chỉ cần lắp một khoang dàn, theo phương ngang số khoang dàn phụ thuộc vào chiều dài xà mũ. Với vai trò là khung dẫn hướng, trong giai đoạn đóng cọc chỉ cần lắp hai tầng, sau khi đóng xong các hàng cọc

mới sử dụng khung dẫn hướng làm đà giáo để đổ bê tông xà mũ và lắp thêm tầng sao cho chiều cao của đà giáo thấp hơn đáy xà mũ 0,5m. Các nút dưới chân của các cột đứng được kê lên bó tà vẹt, nền dưới đáy tà vẹt là nền đầm chặt đạt K95 hoặc đệm đá dăm dày 35cm. Các điểm kê phải cùng nằm trên một mặt phẳng. Để chống xô ngang hoặc xô dọc khi đóng cọc, đà giáo được chống bằng các thanh xiên xuống mặt đất ở cả bốn mặt.



Hình 6.8- Biện pháp thi công trụ dèo theo biện pháp đóng cọc bằng khung dẫn hướng
 a) Đóng cọc . b) Cấu tạo khung dẫn hướng bằng kết cấu YÓKM . c) Đổ bê tông xà mũ
 1- cọc BTCT . 2-Kết cấu YÓKM. 3-Thanh chống . 4-Xà kẹp dọc . 5- Xà kẹp ngang .

Để dẫn hướng cho cọc, trên hai mặt phẳng trên cùng và mặt phẳng dưới chân của đà giáo tạo hai lỗ thẳng đứng để luồn cọc, mặt bên của các lỗ ép sát vào các mặt phẳng thành cọc bằng cách đặt các thanh xà kẹp dọc theo hai bên mặt phẳng thành cọc và liên kết chặt vào các thanh ngang của đà giáo YÓKM, hai mặt bên còn lại cũng dùng hai đoạn đặt vuông góc và liên kết với hai thanh dọc của đà giáo. Hình thức liên kết là bu lông và thanh kẹp để bắt chặt đầu thanh xà kẹp vào với các thanh của kết cấu YÓKM mà không làm ảnh hưởng đến cấu tạo của chúng. Dùng dây rọi để định vị thẳng đứng giữa hai tầng lỗ luồn cọc với vị trí cọc trên mặt đất .