

CHƯƠNG 7 THI CÔNG MÓNG CỌC KHOAN NHỒI

Cọc khoan nhồi là dạng cọc BTCT đúc tại chỗ trong lỗ khoan đã được tạo sẵn trong đất nền. Cọc có tiết diện tròn đặc, đường kính từ 0,8÷3,0m .

Do có tiết diện và chiều dài lớn nên cọc khoan nhồi có sức chịu tải vượt xa các loại cọc chế sẵn thi công bằng phương pháp đóng búa vì vậy nó được áp dụng cho những móng chịu tải trọng lớn.

Về phương diện thi công có thể nhận xét về loại móng này như sau :

Ưu điểm :

- Không gây chấn động trong thi công, không gây tiếng ồn, phù hợp với điều kiện xây dựng trong thành phố, xen kẽ giữa những công trình đã xây dựng.
- Thi công trong những điều kiện địa chất phức tạp, có thể vượt qua những lớp đất có cấu tạo không bình thường để đặt mũi cọc ở lớp có cấu tạo địa chất ổn định .
- Vừa thi công vừa bổ sung kết quả khảo sát địa chất, điều chỉnh hợp lý thiết kế móng cho phù hợp.

Nhược điểm :

- Yêu cầu thiết bị hiện đại, đồng bộ và trình độ công nghệ cao.
- Khó kiểm soát và kiểm tra chất lượng bê tông cọc .
- Là dạng cọc dễ xảy ra những khiếm khuyết và sự cố trong thi công.

7.1- NHỮNG BIỆN PHÁP CÔNG NGHỆ THI CÔNG CỌC KHOAN.

Thi công cọc khoan nhồi gồm có hai công đoạn chính là khoan tạo lỗ và đổ bê tông thân cọc, trong đó công đoạn khoan tạo lỗ là quan trọng nhất, quyết định toàn bộ quá trình thi công, vì vậy những biện pháp thi công cọc khoan nhồi được phân loại và nhận dạng theo biện pháp khoan tạo lỗ cọc.

Những biện pháp khoan tạo lỗ được chia thành hai nhóm hình thành hai phương pháp chính gọi là phương pháp khoan khô và phương pháp khoan ướt.

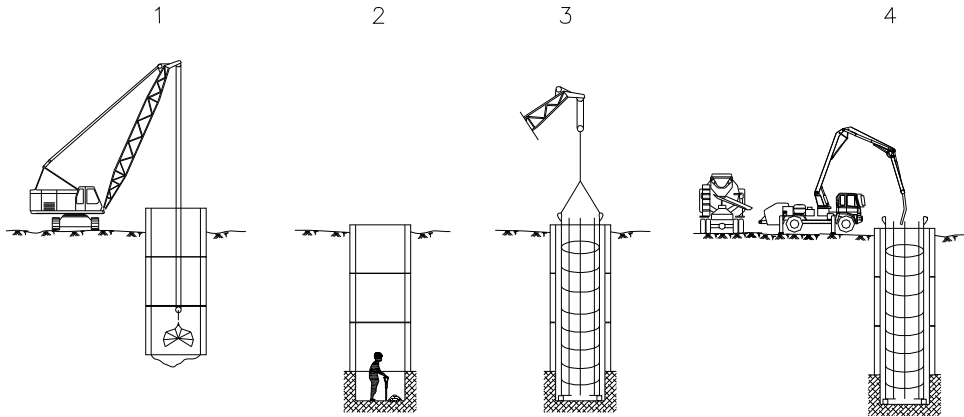
7.1.1- Phương pháp thi công khô :

Biện pháp đào khô áp dụng để thi công các cọc ngắn nằm ở trên cạn, lỗ cọc không chịu ảnh hưởng của nước ngầm.

Lỗ cọc đào bằng máy đào gầu ngoạm hoặc đào thủ công, dùng các đốt giằng BTCT đúc sẵn có đường kính trong bằng đường kính của cọc để gia cố chống sập lở cho thành lỗ. Đào đến đâu lắp chông từng đốt giằng đến đó, các đốt tụt dần xuống theo chiều sâu đào phía bên trong do bị đào hăng chân. Nếu các đốt không tự tụt xuống cho người xuống đào sâu vào phía trong thành lỗ, đào đối xứng ở các phía .

Cọc khoan nhồi trong điều kiện này thường tựa trên nền đá và là cọc chống, chân cọc ngàm vào trong nền đá 1,0÷1,5m, do vậy khi đào hết tầng đất phía trên bằng máy, phải cho người xuống đào phá tầng đá đoạn chân cọc bằng búa hơi ép. Xúc đá thải vào thùng chứa và dùng cần cẩu đưa lên khỏi mặt đất. Khi làm việc dưới đáy hố đào cần chú ý theo dõi, kiểm tra phòng ngừa xuất hiện khí độc tránh xảy ra tai nạn do nhiễm độc. Dưới đáy hố đào lát một lớp vữa bê tông mác thấp dày 10cm để làm lớp lót móng đồng thời tạo phẳng cho đáy hố.

Lồng cốt thép cọc được lắp dựng sẵn ở trên mặt bằng và dùng cần cẩu hạ vào trong hố đào. Dưới chân lồng cốt thép và xung quanh lồng buộc các con kê bằng vữa mác cao để duy trì chiều dày bảo hộ của bê tông và định vị lồng cốt thép đúng với tim cọc.



Hình 7.1- Các bước thi công theo biện pháp đào khô

1- Đào hố khoan có chống vách bằng các đốt giằng. 2- Đào phá lớp đá phong hóa dưới chân cọc. 3- Hạ lồng cốt thép xuống lỗ khoan. 4- Đổ bê tông thân cọc .

Đổ bê tông thân cọc bằng máy bơm vữa, hạ vòi bơm xuống sát với mặt vữa hoặc dùng thùng chứa và ống vòi voi để dẫn vữa.

7.1.2- các Phương pháp thi công ướt.

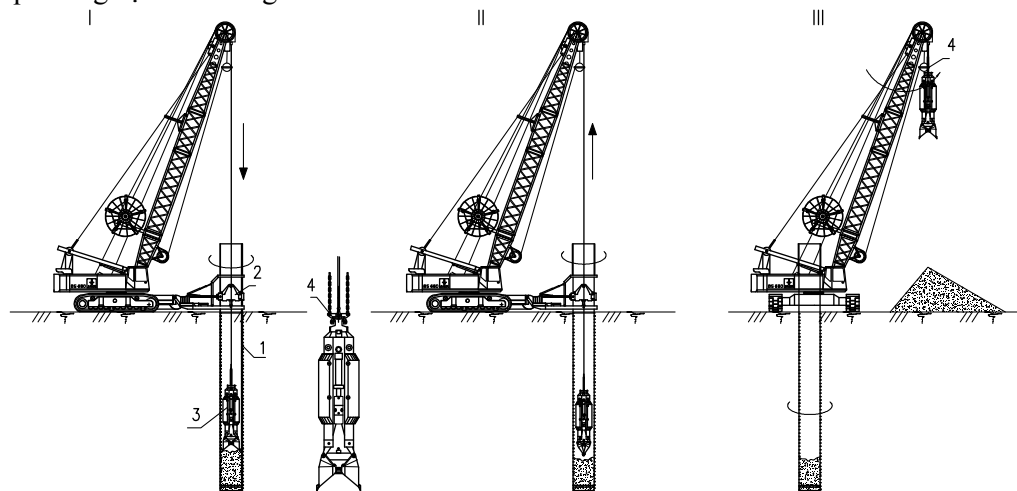
Là phương pháp áp dụng để thi công cọc có chiều dài lớn, nằm trong khu vực chịu ảnh hưởng của nước ngầm hoặc bị ngập nước. Đây là phương pháp chủ yếu dùng để thi công móng cọc khoan nhồi của các móng mố, trụ cầu. Căn cứ biện pháp khoan lấy đất người ta chia ra làm bốn biện pháp công nghệ thi công cọc khoan nhồi.

7.1.2.1- Biện pháp khoan bằng máy khoan ống vách xoay .

Đây là loại máy khoan có ống chống vách hạ suốt chiều dài xuống tận đáy cọc bằng biện pháp xoay lắc liên tục, đầu khoan làm việc theo nguyên lý của máy đào gầu ngầm. Gầu đào có hai lưỡi cắt được treo trên cần cẩu và thả rơi xuống để miệng gầu cạp vào nền. Khi kéo lên miệng gầu tự đóng lại giữ lấy đất. Gầu được kéo ra khỏi lỗ khoan, lên đến miệng ống vách cần cẩu xoay sang bên gầu đào tự động treo vào nắp chuông trên đỉnh cột giá khoan và miệng gầu được mở ra để xả đất sau đó cần cẩu quay trở lại đúng vị trí treo thẳng tim lỗ khoan để thả gầu vào trong lỗ khoan tiếp tục chu trình đào lấy đất.

Do gầu đào có trọng lượng lớn và được thả rơi tự do gây ra lực xung kích nên rất dễ làm sập lở thành lỗ khoan, để giữ ổn định thành vách trong suốt quá trình khoan đào người ta sử dụng ống chống bằng thép hạ dần xuống cùng với chiều sâu khoan cọc. Ống chống vách là một kết cấu chuyên dụng có cấu tạo đặc biệt được chế tạo bằng công nghệ cao. Mỗi đoạn ống dài 6m gồm hai lớp thép, kẹp giữa hai lớp là khe rỗng có các sườn tăng cường dọc chống giữa hai lớp, cho nên mặc dù có độ cứng cao nhưng trọng lượng ống nhẹ. Khi nối các đoạn ống miệng của hai đốt nối lồng khít vào nhau và được chốt bằng các bulông vận chìm tạo nên mỗi nối nhẵn cả mặt trong và mặt ngoài không

làm cản trở việc hạ ống cũng như việc đào lấy đất của gầu khoan. Miệng ống bị bịt bằng hai vành thép đúc tạo thành mòng âm dương, xung quanh thành ống khoan lỗ để lắp bulông. Khi lắp hai đoạn ống vào nhau, miệng ống trên bọc lấy miệng ống dưới, các lỗ lắp bulông trùng với nhau nhờ khắc định vị. Bu lông liên kết không có đầu góc mà tạo thành hình côn, đai ốc hình ống phía đuôi chẻ thành nhiều múi. Khi xiết bulông, đai ốc nở ra ép chặt vào thành lỗ và chìm vào trong chiều dày thành ống. Đường kính ngoài của ống bằng với đường kính cọc khoan. Đốt dưới cùng được trang bị lưỡi cắt để xuyên qua tầng địa chất cứng.



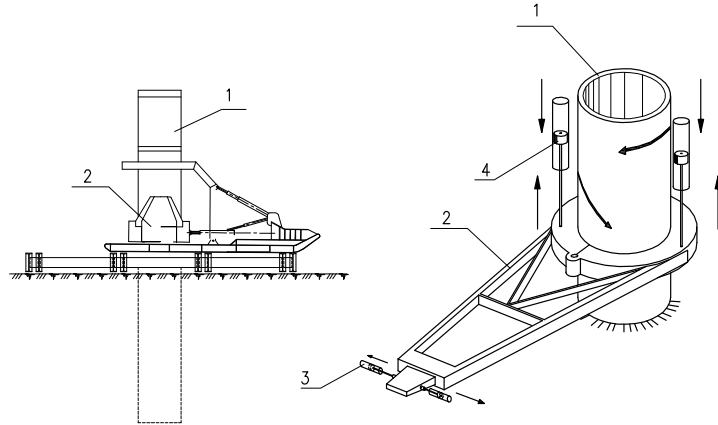
Hình 7.2- Các bước thao tác khoan tạo lỗ bằng khoan vách xoay.

I- Mở lưỡi, thả rơi, cạp đất vào gầu. II- Đóng gầu, kéo đất ra khỏi ống. III- Xoay cần sang bên cạnh, mở lưỡi đổ xả đất. 1- ống vách. 2- thiết bị ép xoay ống vách. 3- gầu đào. 4- nắp chuông treo gầu.



Ống vách hạ xuống nền bằng thiết bị xoay ép thủy lực (Hydraulic casing oscillators). Thiết bị này kẹp chặt lấy thành ống và vừa xoay đi xoay lại 1/4 vòng vừa

ép xuống bằng hệ thống kích thủy lực trong khi gầu khoan liên tục đào lấy đất trong lòng ống. Khi hết một tầm ống, cần cẩu của máy khoan cần lắp nối tiếp thêm đoạn ống khác.



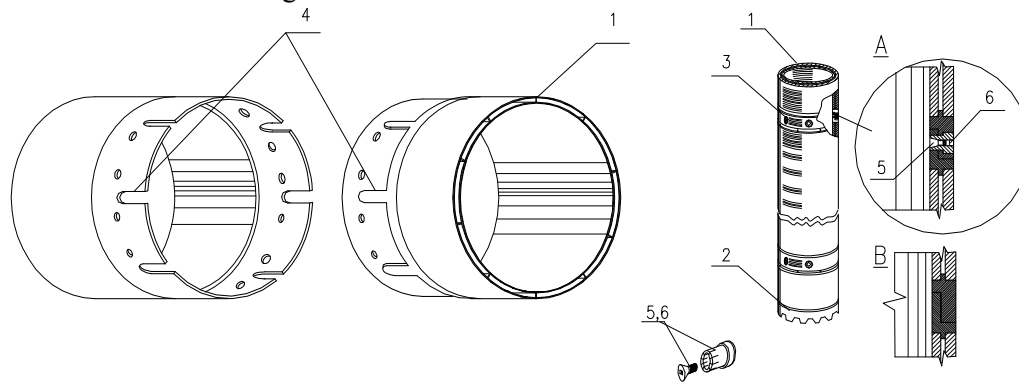
Hình 7.4- Thiết bị xoay ép thủy lực Oscillator hạ ống vách.
1- ống vách. 2- cần cẩu ống vách. 3- kích xoay ống. 4- kích ép hạ ống



Hydraulic casing Oscillator (Knh l'ý từ flickr.com)

Khi đào đến cao độ thiết kế tiến hành vệ sinh đáy cọc cho đến khi đạt được độ sạch theo qui định. Dùng cần cẩu của máy khoan hạ lồng cốt thép vào trong lỗ khoan và khi đã thả hết chiều dài thì treo vào cần cẩu, không để lồng cốt thép tựa vào đáy lỗ khoan. Đổ bê tông thân cọc bằng biện pháp rút ống thẳng đứng. Trong quá trình đổ bê tông, ống chống vách được từ từ rút lên bằng thiết bị oscillators, tốc độ rút ống đổ bê tông và rút ống chống vách phải duy trì đồng thời sao cho miệng ống đổ bê tông luôn thấp hơn đáy ống vách 2,0m và đáy ống vách thấp hơn mức vữa trong ống là 2,0m. Nếu để đáy ống vách cao hơn khoảng cách này áp lực vữa không đủ giữ ổn định thành vách

lỗ khoan và sẽ dễ bị sập vách, ngược lại nếu để ống vách nằm sâu quá trong vữa bê tông đã bắt đầu ninh kết khi rút vách sẽ khó khăn hoặc sẽ làm rạn vỡ phần bê tông cục dính bám vào thành ống vách.



Hình 7.3- Cấu tạo ống vách xoay.

A- Vị trí mối nối có bu lông. B- Vị trí mối nối không có bu lông.

1-ống vách cấu tạo 2 lớp. 2- vành lưới cắt đầu ống. 3-mối nối ống. 4- mẫu định vị. 5,6- bulông và đai ốc vắn chìm.



Ống vách xoay.

Các loại máy khoan vách xoay mang tên các hãng sản xuất đã có ở Việt nam bao gồm : LEFFER, KATO, BENATO và BAUER .

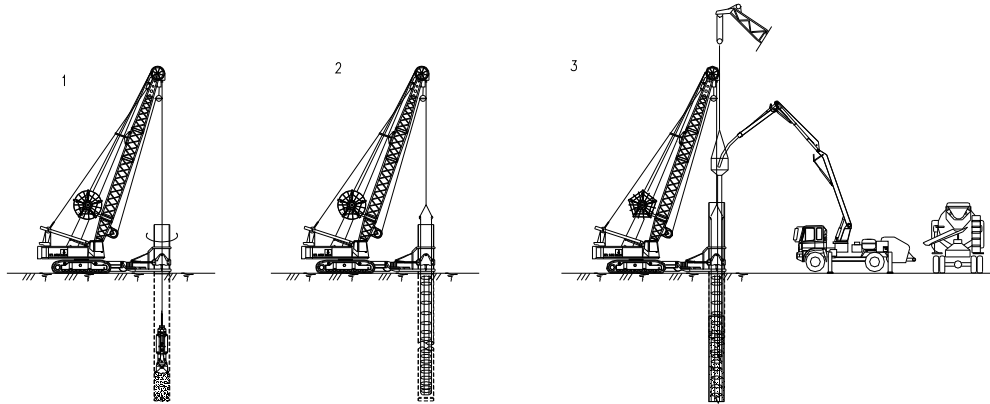
Những loại máy khoan dạng này do các hãng sản xuất đều có nguyên lý làm việc giống nhau, điểm khác nhau là cấu tạo máy và biện pháp xả đất. Đối với các máy của hãng KATO và BENATO máy có cột giá khoan thẳng đứng và khi xả đất ra khỏi gầu, cột giá khoan không xoay sang bên cạnh mà đứng nguyên một vị trí, từ phía cột có một cánh tay máy đẩy gầu đào hướng miệng nghiêng ra phía trước và xả đất ra ngoài.

Khi làm việc, máy phải được đứng trên mặt nền ổn định không lún và đủ ma sát giữ cho sàn máy không bị xoay theo khi thiết bị xoay ép hạ ống vách. Thông thường người ta phải dùng những tấm panen BTCT đúc sẵn rải xuống kê lót chỗ đứng cho máy khoan. Trường hợp dùng tấm thép để lót thì phải dùng loại trên bề mặt có đập hoa chống trượt.

Biện pháp khoan ống vách xoay có ưu điểm : thành vách luôn được giữ ổn định, lỗ khoan thẳng, có thể khắc phục được hiện tượng bùn chảy, cát đùn. Tuy nhiên cũng có

những nhược điểm : giá thành đắt do phải khấu hao ống chống vách, công nghệ thi công phức tạp, không qua được lớp đất có lẫn sỏi cuội, chiều sâu khoan cọc bị hạn chế .

Phạm vi áp dụng : Dùng cho nền cát, cát pha không có cuội sỏi chiều sâu khoan cọc không quá 40m .

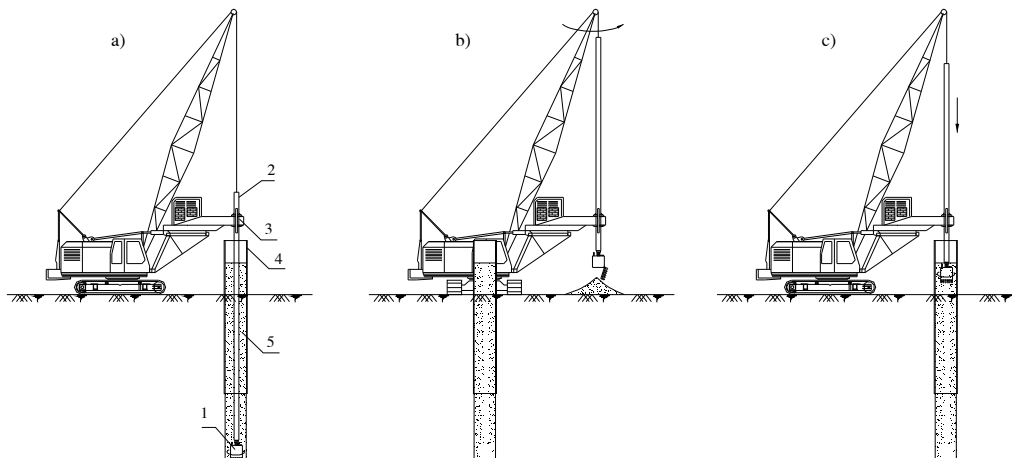


Hình 7.5- Các bước mô tả công nghệ thi công cọc khoan nhồi bằng máy khoan vách xoay.

1- Khoan tạo lỗ trong ống vách xoay. 2- Hạ lồng cốt thép bằng cần cẩu máy khoan. 3- Đổ bê tông cọc bằng biện pháp rút ống thẳng đứng .

7.1.2. 2- Biện pháp khoan gầu xoay :

Biện pháp này sử dụng máy khoan xoay với đầu khoan có trang bị lưỡi cắt hoặc các răng gầu để phá đất đá đồng thời là gầu chứa đất và đưa ra khỏi lỗ khoan. Thành vách lỗ khoan được giữ ổn định bằng một đoạn ống vách trên miệng lỗ, phần còn lại giữ ổn định bằng vữa sét. Đầu khoan liên tục lấy ra khỏi lỗ khoan để xả đất và cần khoan được nối dài dần theo chiều sâu lỗ khoan Khi đất lấy ra khỏi lỗ khoan, vữa sét liên tục được cấp bù vào lỗ khoan để tạo áp lực giữ ổn định thành vách .



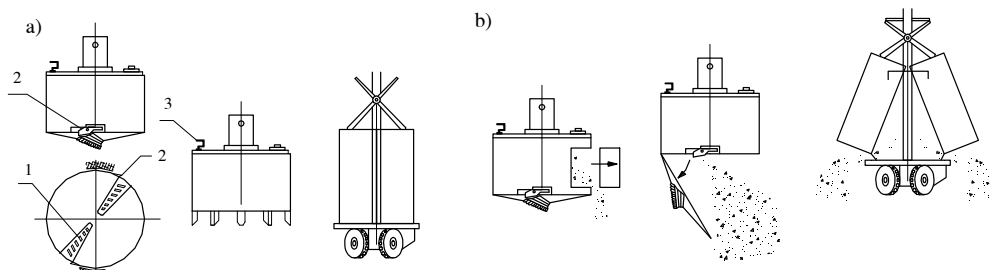
Hình 7.6- Máy khoan gầu xoay và chu trình khoan tạo lỗ.

a) khoan chặt đất vào gầu. b) rút gầu lên khỏi lỗ khoan và xả đất sang bên cạnh. c) lắp đầu khoan trở lại lỗ khoan.

1- Đầu khoan. 2-Cần khoan .3-Động cơ khoan. 4- Đoạn ống vách. 5- Vữa sét.



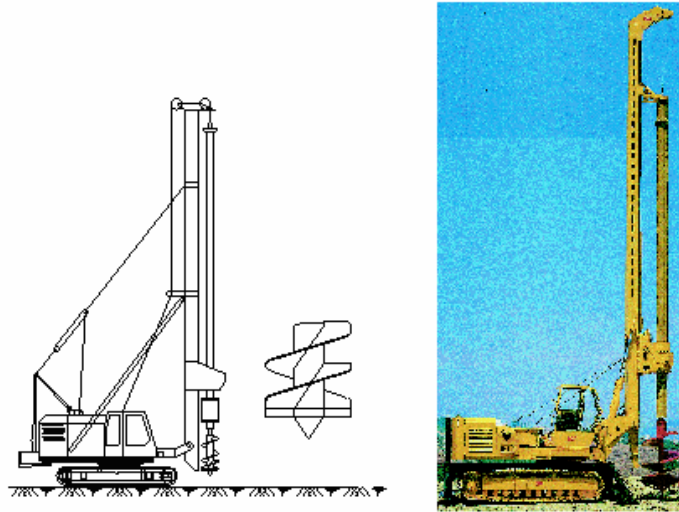
Mỗi máy khoan kèm theo những bộ đầu khoan với một số đường kính thay đổi. Mỗi bộ đầu khoan lại có các dạng cấu tạo phù hợp với từng loại địa chất khác nhau, đối với nền đất mềm rời dùng loại có lưỡi cắt xén đất, khi gặp nền sỏi sạn cần loại gầu xoay có trang bị các răng gầu để cạy phá còn trường hợp gặp tầng đá cần phải dùng đầu khoan được trang bị lưỡi cắt hợp kim có khả năng mài gọt được đá cứng.. Khi khoan, lỗ khoan được mở rộng hơn đường kính đầu khoan để khi rút đầu khoan lên không tạo ra khoảng chân không ở đáy lỗ làm cho thành lỗ bị kéo sập cũng như khi thả đầu khoan vào lỗ không tạo ra hiệu ứng pít tông đẩy không cho đầu khoan đi xuống. Cách xả đất khỏi đầu khoan cũng được bố trí theo những hình thức khác nhau : xả theo cửa mở ở bên thành gầu, xả theo hình thức mở đáy và xả theo hình thức tách đôi thân gầu .



Hình 7.7- Một số loại gầu khoan (a) và các hình thức xả đất khỏi gầu (b).

1- răng gầu. 2- lưỡi mở rộng đường kính lỗ khoan. 3- móc mở nắp

Về biện pháp khoan tạo lỗ, máy khoan kiểu guồng xoắn có mũi khoan kiểu ruột gà thuộc loại khoan gầu xoay. Loại máy khoan này chỉ khác ở biện pháp lấy và xả đất. Máy khoan guồng xoắn có loại guồng xoắn ngắn, đầu khoan dạng lưỡi xoắn nối với cần khoan ở dưới lỗ khoan máy xoay theo chiều thuận cạp đất vào giữa các lưỡi, khi kéo lên mặt đất, cần khoan xoay theo chiều ngược lại, đất được xả ra. Loại máy khoan có guồng xoắn liên tục, đất lấy lên theo đường rãnh xoắn dọc theo cần khoan.



Hình 7.8- Máy khoan guồng xoắn

Khi khoan đến cao độ thiết kế tiến hành vệ sinh đáy lỗ khoan sau đó lùi máy khoan ra khỏi khu vực lỗ khoan và lắp thả lồng cốt thép cọc vào trong lỗ khoan, lồng cốt thép được treo trên miệng ống vách hoặc giá đỡ dựng trên miệng lỗ khoan. Đồ bê tông cọc trong dung dịch vữa sét bằng biện pháp rút ống thẳng đứng. Tốc độ rút ống phải đảm bảo phối hợp với tốc độ vữa dâng lên trong lỗ khoan sao cho miệng ống luôn luôn ngập trong vữa bê tông từ 2,5÷4,0m. Nếu để đầu ống ngập sâu trong vữa bê tông đã bắt đầu ninh kết, vữa bê tông sẽ không đẩy ra được và bê tông sẽ bị tắc trong ống đổ. Đoạn ống chống vách có thể được rút lấy lên khi đồ bê tông đến cao độ thiết kế nếu xét thấy việc lấy ống không ảnh hưởng đến ổn định của thành vách lỗ khoan phía trên đầu cọc và bê tông nằm trong phạm vi chiều dài ống chưa ninh kết, nếu không đảm bảo điều kiện trên, ống vách phải để lại và chỉ cắt đi cùng với phần bê tông đầu cọc bị đập bỏ. Bê tông đầu cọc độ cao hơn cao độ thiết kế 1,0÷1,5m. Lớp bê tông này sẽ đục bỏ do lẫn mùn sét nên kém chất lượng.

Ưu điểm của biện pháp khoan gầu xoay : dễ thực hiện, giá thành rẻ .

Nhược điểm : kích thước lỗ khoan không chính xác, dễ sập lở do phải liên tục lấy đầu khoan lên, tốc độ khoan chậm .

Thiết bị khoan : máy khoan tự hành, cần khoan treo trên cần cầu của máy khoan được cấu tạo gồm nhiều đốt lồng vào nhau nên có thể đẩy dài ra theo độ sâu của lỗ khoan.

Phạm vi áp dụng : nền đất tốt ổn định, chiều sâu cọc dưới 40m .

7.1.2.3- Các biện pháp khoan tuần hoàn .

Tuần hoàn là biện pháp khoan có sử dụng dung dịch khoan để chống vách, đất đá trong lỗ khoan bị đầu khoan gọt phá tạo thành mùn khoan và bị khuấy trộn lẫn cùng với dung dịch khoan, hỗn hợp này được lấy lên khỏi lỗ khoan bằng bơm hút hoặc đẩy.

Trong biện pháp tuần hoàn, đầu khoan không lấy lên khỏi lỗ khoan mà liên tục khoan phá đất đá ở đáy lỗ khoan.

Trên miệng lỗ khoan có sử dụng một đoạn ống chống vách để định vị và dẫn hướng lỗ khoan đồng thời giữ ổn định thành vách.

Sau khi lắng lọc đất đá thải tách ra khỏi hỗn hợp còn dung dịch khoan được bổ sung thêm hoạt chất và bơm trở lại lỗ khoan. Việc cung cấp dung dịch khoan và bơm hút mùn khoan tạo thành một chu trình kín liên tục gọi là *phương pháp khoan tuần hoàn*.

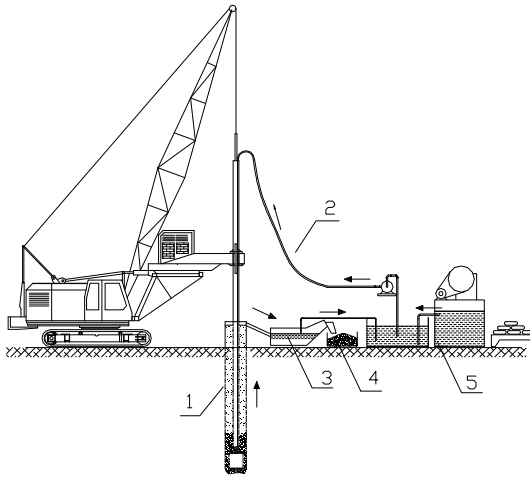
Căn cứ vào biện pháp lấy mùn khoan người ta phân ra hai biện pháp tuần hoàn thuận và tuần hoàn nghịch.

a) Biện pháp khoan tuần hoàn thuận .

Thiết bị khoan là máy xoay khoan tự hành có cần khoan treo trên cần cầu của máy khoan và được nối dài trong quá trình khoan, trên đầu cần khoan nối với ống bơm, dung dịch khoan được bơm vào dọc theo cần khoan và đi thẳng xuống dưới, đẩy hỗn hợp gồm mùn khoan trộn lẫn dung dịch khoan chảy dâng lên miệng lỗ rồi tự chảy tràn ra khỏi lỗ khoan hoặc được bơm hút ra bể chứa để lắng lọc, bùn cát thải ra ngoài còn dung dịch khoan được thu hồi, bổ sung thêm hoạt chất đảm bảo độ nhớt và bơm trở lại lỗ khoan. Đầu khoan mài nghiền nhỏ đất hoặc đá tạo thành mùn có thể nổi lên trên miệng lỗ khoan cùng với dung dịch khoan. Chu trình khoan và ép đẩy mùn được thực hiện liên tục cho đến khi lỗ khoan đạt cao độ thiết kế. Sau khi vệ sinh đáy lỗ khoan theo biện pháp thích hợp tiến hành hạ lồng cốt thép và đổ bê tông thân cọc trong dung dịch vữa sét theo biện pháp rút ống thẳng đứng.

Dung dịch khoan vừa làm môi trường vận chuyển mùn khoan lên khỏi lỗ khoan đồng thời có vai trò quan trọng là ổn định thành vách lỗ khoan. Trong phương pháp khoan tuần hoàn thuận chỉ sử dụng một đoạn ống Sharp ngắn để ổn định thành vách phần miệng lỗ khoan và để làm dâng cao cột dung dịch vữa tạo áp suất giữa thành lớn hơn áp lực chủ động tác dụng lên thành vách từ phía đất nền.

Biện pháp tuần hoàn thuận chỉ phù hợp với nền đất mềm khi bị khoan phá thành mùn khoan có tỉ trọng tương đương với tỉ trọng của vữa sét như vậy mới tạo thành hỗn hợp và có thể đẩy nổi lên trên miệng lỗ khoan .



Hình 7.9- Sơ đồ biện pháp công nghệ khoan tuần hoàn thuận. 1- Đoạn ống vách. 2- Ống bơm cấp vữa sét. 3- Bể lắng lọc. 4- Đất bùn thải. 5- Thùng bổ sung thành phần vữa sét.

Ưu điểm của biện pháp tuần hoàn là tốc độ khoan nhanh, thành lỗ khoan không bị va chạm xây xát nên ít bị sụt lở. Riêng biện pháp tuần hoàn thuận có ưu điểm là cần khoan gọn, dung dịch khoan có thể tự chảy mà không cần bơm hút.

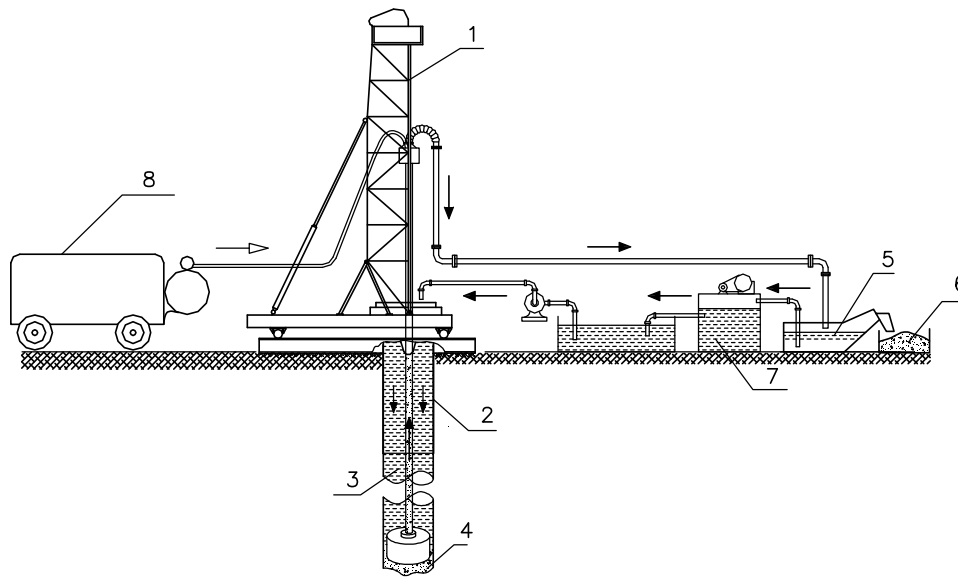
Nhược điểm của biện pháp tuần hoàn thuận là dung dịch khoan dễ bị mất nước do trộn lẫn mùn khoan, dung dịch trở thành bùn nhão, cản trở đầu khoan và cần khoan làm việc. Vữa sét bơm vào lỗ khoan từ phía dưới đáy và đẩy hỗn hợp mùn khoan lên trên miệng lỗ nên toàn bộ chiều dài lỗ khoan bị nhiễm bẩn, để vệ sinh lỗ khoan trước khi hạ lồng cốt thép cọc cần bơm một lượng lớn vữa sét mới có thể đẩy hết lượng mùn này ra hết khỏi lỗ khoan vì vậy tốn nhiều vữa sét cho công đoạn này.

b) Biện pháp khoan tuần hoàn nghịch (còn gọi là biện pháp phản tuần hoàn).

Tương tự như biện pháp khoan tuần hoàn thuận, trong biện pháp khoan tuần hoàn nghịch đầu khoan liên tục xoay phá đất đá trong lỗ khoan, việc lấy mùn khoan lên khỏi lỗ khoan được thực hiện nhờ dòng chảy của dung dịch khoan lưu thông tuần hoàn theo một chu trình kín, nhưng đặc điểm khác so với biện pháp thuận là ở chỗ dung dịch khoan bơm vào lỗ khoan từ phía trên miệng lỗ khoan và chảy ép xuống đáy lỗ, tại đây mùn khoan hòa lẫn cùng với dung dịch và được thổi ngược lên dọc theo cần khoan bằng hơi ép và xả ra theo đường ống rồi dẫn vào bể lắng. Đất đá thải xả ra ngoài còn dung dịch khoan sau khi tái chế được bơm quay trở lại sử dụng tiếp. Các công đoạn tiếp theo thực hiện tương tự như những biện pháp khoan trong vữa sét khác.

Do phải lấy ra khỏi lỗ khoan những hạt nặng chìm trong dung dịch khoan có khi cả những hòn cuội lớn nên máy khoan được trang bị đầu hút khí động, hơi ép cung cấp từ máy nén khí và dẫn xuống dưới đầu khoan theo một đường ống riêng chạy dọc theo cần khoan, trong đầu khoan dòng hơi ép được thổi ngược lên tạo thành dòng chảy trong lòng cần khoan dẫn ra ngoài cuốn theo dung dịch lẫn mùn khoan kể cả các hạt nặng.

Trường hợp khoan trong các tầng đất nền, máy khoan dùng loại có cần nổi dài từ động cơ khoan với đầu khoan xoay như máy khoan GPS-20 của Trung quốc.

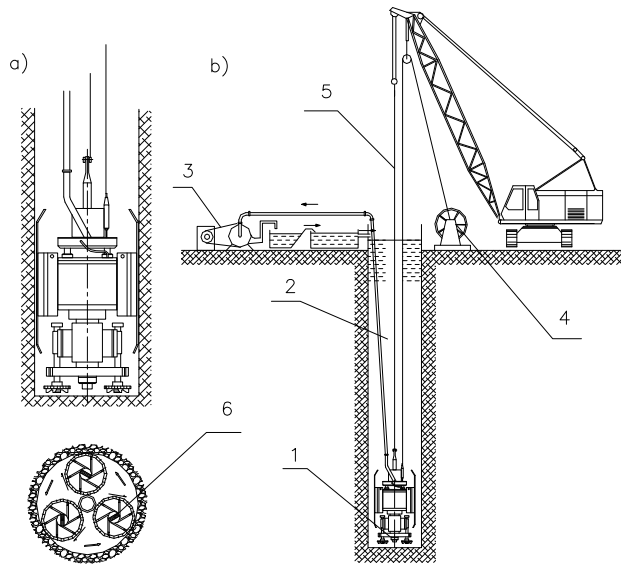


Hình 7.10- Sơ đồ biện pháp công nghệ khoan tuần hoàn nghịch.

1- máy khoan. 2- đoạn ống vách. 3- dung dịch khoan. 4- mũi dẫn dung dịch khoan. 5- bể lắng lọc. 6- đất đá thải. 7- bể tái chế dung dịch khoan. 8- máy nén khí .



Khi khoan trong tầng đá hoặc phải khoan những lỗ khoan sâu người ta sử dụng loại máy khoan treo. Đầu khoan được treo trên dây cáp và thả dần xuống theo chiều sâu khoan. Đầu khoan cắt phá đất đá theo kiểu mâm xoay vệ tinh tức là có nhiều mâm xoay nhỏ (thường là 3) xoay ngược chiều trong một mâm xoay lớn. Các mâm xoay chạy bằng động cơ phản lực do dòng vữa sét bị cuốn hút vào đường ống bơm tạo nên.



Hình 7.11- Biện pháp khoan tuần hoàn nghịch bằng máy khoan treo.

a) Sơ đồ đầu khoan. b) sơ đồ biện pháp khoan. 1- đầu khoan. 2-ống bơm. 3-máy bơm. 4-tời thả đầu khoan. 5- cáp treo ống bơm. 6- lưỡi cắt

Ưu điểm của biện pháp phản tuần hoàn: bảo vệ thành lỗ khoan, đầu khoan hoạt động liên tục nên năng suất cao. Mùn khoan chỉ đọng ở dưới đáy lỗ khoan, phía trên là dung dịch sạch nên công tác vệ sinh lỗ khoan thực hiện một cách dễ dàng

Nhược điểm của biện pháp tuần hoàn nghịch : phải bố trí thêm thiết bị cáp hơi ép. Trong quá trình bơm thổi có thể cuốn theo cả những hòn đá quá cỡ vào ống bơm nên dễ làm tắc ống khoan.

Phạm vi áp dụng : dùng cho loại nền có lẫn cuội sỏi, khoan vào nền đá, mùn khoan nặng luôn chìm xuống đáy lỗ phải thổi cưỡng bức mới đưa được lên miệng lỗ khoan. Khoan tuần hoàn nghịch được áp dụng phổ biến hơn so với biện pháp tuần hoàn thuận .

Mỗi biện pháp khoan tạo lỗ đi kèm với loại máy khoan và những thiết bị phục vụ công nghệ khoan tương ứng. Trước hết phải lựa chọn biện pháp khoan tạo lỗ phù hợp với điều kiện địa chất, địa hình thi công, sau đó mới áp dụng thiết bị khoan thích hợp. Các hãng chuyên chế tạo các máy móc xây dựng trong đó có thiết bị khoan cọc có thể cung cấp các loại máy cho từng công nghệ khoan chứ không riêng cho một dạng nào.

7.1.2.4 - Biện pháp khoan đập cáp (khoan động) .

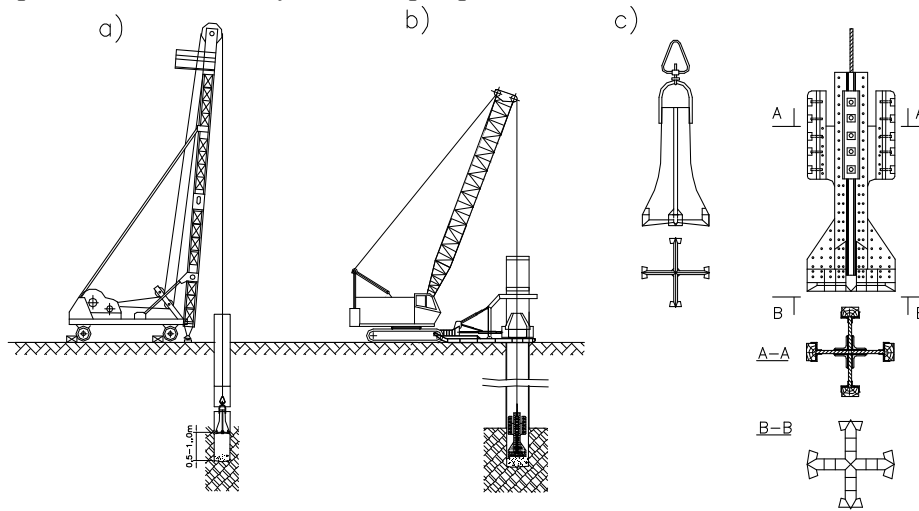
Nhiều trường hợp cọc tựa trên nền đá chân cọc bắt buộc phải cắm sâu vào trong tầng đá không bị phong hóa do đó phải chuyển từ biện pháp khoan trong nền đất sang khoan đá.

Khoan đá có thể vẫn giữ nguyên biện pháp khoan tuần hoàn thuận hoặc tuần hoàn nghịch đã tiến hành khoan ở tầng trên với việc sử dụng máy khoan xoay nhưng thay bằng mũi khoan mài gọt đá. Đối với nền đá ít nứt nẻ, mùn khoan tạo ra nhỏ mịn có thể nổi lên cùng với dung dịch khoan do đó sử dụng được biện pháp tuần hoàn thuận, còn khi gặp nền đá nứt nẻ mạnh, đá bị khoan phá có nhiều mảnh vỡ phải áp dụng biện pháp tuần hoàn nghịch mới lấy được mùn khoan lên.

Biện pháp khoan xoay trong nền đá năng suất thấp và nhanh mòn mũi khoan cho

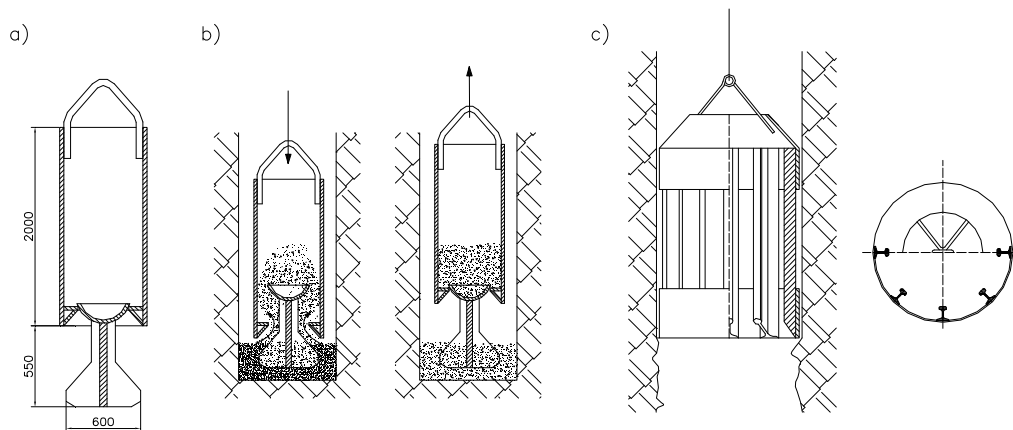
nên khi phải khoan vào nền đá người ta thường áp dụng biện pháp khoan đập hay còn gọi là khoan động, sử dụng đầu khoan là một quả búa có trọng lượng 2 ÷ 3 tấn treo trên dây cáp và thả rơi xuống mặt đá ở đáy lỗ khoan từ độ cao 50÷100cm.

Giá khoan dùng cho khoan động có chiều cao cột từ 12÷19m dựng trên sàn máy di chuyển được, khi làm việc chân cột chống xuống đất để tăng độ ổn định. Hệ thống tời có hộp số tự động nâng quả búa lên và thả rơi tự do một cách liên tục với nhịp độ 40÷50 nhát đập/phút. Những máy khoan đập cáp chuyên dụng như YKC-22m và YKC-30m của Liên Xô(cũ). Những máy khoan ống vách xoay có thể thay gầu đào bằng quả búa đập để làm việc như máy khoan đập cáp.



Hình 7.12- Biện pháp khoan động.

a) máy khoan. b) khoan bằng máy khoan vách xoay thay búa khoan bằng thép đúc và tổ hợp bằng thép tán.



Hình 7.13- a) cấu tạo ống lấy mùn. b) cách lấy mùn khoan. c) ống xâm thành lỗ.

Quả búa có đầu chông hình chữ thập hoặc hình ba múi làm bằng thép hợp kim, thân búa là thép đúc hoặc ghép từ các tấm thép nhờ liên kết hàn hoặc tán đinh sao cho có trọng lượng phù hợp với sức nâng của động cơ tời. Năng lượng đập phụ thuộc vào

chiều cao kéo rơi của quả búa. Mỗi lần kéo lên thả xuống, đầu búa luôn luôn xoay thay đổi góc đập của lưỡi cắt hình chữ thập, do vậy đào được lỗ khoan hình tròn .

Mùn khoan được lấy lên bằng một thiết bị chuyên dụng gọi là ống lấy mùn, đó là một đoạn ống thép dài 2,0m dưới đáy có nắp van hình lòng chảo kết hợp với đầu chòong hình chữ thập để đào xới cho mùn khoan tơi lên. Đầu ống móc vào cáp treo của cần cẩu. Khi thả mạnh ống xuống nắp van bị đẩy lên và mùn khoan tràn vào trong lòng ống, khi kéo lên nắp van hình lòng chảo đóng kín đáy ống giữ lượng mùn khoan đã tràn vào trong ống. Mùn khoan kéo ra khỏi lỗ khoan và xả ra ngoài .

Biện pháp khoan động khoan được đường kính tới 3m và chiều sâu khoan có thể đạt tới 200m so với vị trí đứng của máy. Để sửa thành lỗ khoan người ta dùng ống xâm trọng lượng lớn và có lưỡi cắt đường kính bằng với đường kính thiết kế của lỗ khoan. Dùng cần treo ống này và thả xuống dọc theo lỗ khoan để xâm những mẫu đá nhô ra ở thành lỗ khoan gây cản trở cho việc hạ lòng cốt thép.

Khi khoan động phần lỗ khoan phía trên đi qua các tầng đất được giữ ổn định bằng ống vách vì khi đập liên tục gây nên chấn động, thành lỗ khoan dễ bị sập lở và có thể vùi lấp cả đầu búa ở phía dưới.