



HỌC PHẦN MÁY THI CÔNG XÂY DỰNG



NỘI DUNG HỌC PHẦN

- Bài 1: Khái niệm chung về máy xây dựng
- Bài 2: Các phương tiện vận chuyển
- Bài 3: Máy nâng
- Bài 4: Máy làm đất
- **Bài 5: Máy và thiết bị gia cố nền móng**
- Bài 6: Máy và thiết bị gia công đá
- Bài 7: Máy và thiết bị sản xuất bê tông
- Bài 8: Máy và thiết bị làm đường





BÀI 5

MÁY VÀ THIẾT BỊ GIA CỐ NỀN MÓNG



HƯỚNG DẪN HỌC

- Để học tốt bài này, sinh viên cần thực hiện các công việc sau:
- Học đúng lịch trình của môn học theo tuần, làm các bài luyện tập đầy đủ và tham gia thảo luận trên diễn đàn.
- Học viên trao đổi với nhau và với giảng viên trên diễn đàn hoặc qua tin nhắn câu hỏi.
- Theo dõi trang web môn học.





NỘI DUNG BÀI HỌC

- 5.1. Khái niệm và phân loại.
- 5.2. Búa đóng cọc Diesel.
- 5.3. Búa rung.
- 5.4. Búa thủy lực.
- 5.5. Thiết bị xử lý nền yếu bằng bác thấm.
- 5.6. Máy khoan cọc nhồi.





MỤC TIÊU BÀI HỌC

- Giúp sinh viên nắm được công dụng và phân loại thiết bị gia cố nền móng
- Giúp sinh viên nắm được công dụng, cấu tạo và nguyên lý làm việc của các loại Búa: Búa đóng cọc Diezel; Búa rung; Búa thủy lực
- Giúp sinh viên nắm được khái niệm về bậc thềm, sơ đồ cấu tạo và cách thức thi công của máy ép cọc bậc thềm
- Giúp sinh viên nắm được khái niệm và phân loại về máy khoan cọc nhồi, sơ đồ cấu tạo và trình tự thi công





TÌNH HUỐNG DẪN NHẬP

Quan sát hình ảnh dưới đây và cho biết đây là hai thiết bị gì? Nêu công dụng của từng loại? Loại nào không được sử dụng trong nội đô? Vì sao?



MÁY THI CÔNG XÂY DỰNG



5.1. KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI



MÁY THI CÔNG XÂY DỰNG



5.1. KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI

5.1.1. Khái niệm chung

- ❑ Trong công tác thi công xây dựng các công trình, người ta thường phải xử lý móng để cải thiện sức chịu của nền, chống lún, chống đổ... Chi phí cho nền móng chiếm tỉ lệ lớn, tùy công trình mà có biện pháp móng khác nhau.

5.1.2. Phân loại

- Theo đặc điểm cấu tạo người ta chia thành:

- + Búa rơi tự do.
- + Búa thủy lực.
- + Búa diesel.
- + Búa rung và thiết bị rung đóng cọc (kiểu chấn động).
- + Thiết bị ép cọc, khoan lỗ đúc cọc (kiểu khoan nhồi).

- Theo lực tác dụng lên đầu cọc:

- + Máy đóng cọc dùng lực va đập (lực xung kích): Gồm búa rơi, búa hơi, búa diesel.
- + Máy đóng cọc rung động: gồm búa rung tần số thấp, búa rung tần số cao và búa va rung.
- + Đóng cọc bằng phương pháp ép hay khoan nhồi.





5.1. KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI

5.1.3. Phạm vi sử dụng

- Búa thủy lực: Thường dùng đóng các loại cọc bê tông cốt thép, cọc ván thép... trên nhiều loại nền.
- Búa diesel: Dùng để đóng các cọc bê tông cốt thép, ống thép, cọc tre, gỗ và thường chỉ đóng trên nền thông thường.
- Búa rung: Búa có thể đóng được nhiều loại cọc với các loại nền khác nhau: Ván thép, cọc ống thép, cọc bê tông cốt thép, và ống rỗng để tạo cọc cát. Ngoài ra búa rung còn dùng để nhổ cọc như: Cọc ván thép, cọc ống thép.
- Thiết bị khoan lỗ đúc cọc: Cọc được chế tạo bằng cách rót (đúc) trực tiếp vật liệu (là bê tông, cát...) vào những lỗ cọc đã làm sẵn trong lòng đất ngay tại mặt bằng thi công công trình.



5.2. BÚA ĐÓNG CỌC DIESEL





5.2. BÚA ĐÓNG CỌC DIESEL

5.2.1. Công dụng và phân loại

a. Công dụng:

- Búa diesel dùng để đóng các cọc bê tông cốt thép, ống thép, cọc gỗ và thường chỉ đóng trên nền thông thường. Loại này hoạt động như một động cơ diesel, các loại búa nhỏ có thể đóng cọc tre, cọc gỗ để kè bờ...

b. Phân loại:

- Theo nguyên tắc cấu tạo quả búa:

+ Búa diesel cột dẫn (xilanh rơi) ↔ Búa diesel ống dẫn (piston rơi).

- Theo trọng lượng quả búa:

+ Loại nhỏ: $Q = 0,6 - 1,2 - 1,8T$ ↔ Loại vừa: $Q = 2,5 - 3,5 - 4,5T$ ↔ Loại lớn: $Q = 5,5 - 6,5 - 10T$

- Ưu điểm:

+ Gọn nhẹ → Cơ động → Không phụ thuộc nguồn năng lượng ngoài → Làm việc độc lập.

- Nhược điểm:

+ Công đóng cọc nhỏ, khó sử dụng vào mùa đông, kém hiệu quả ở vùng đất yếu, gây ồn ảnh hưởng các vùng lân cận.



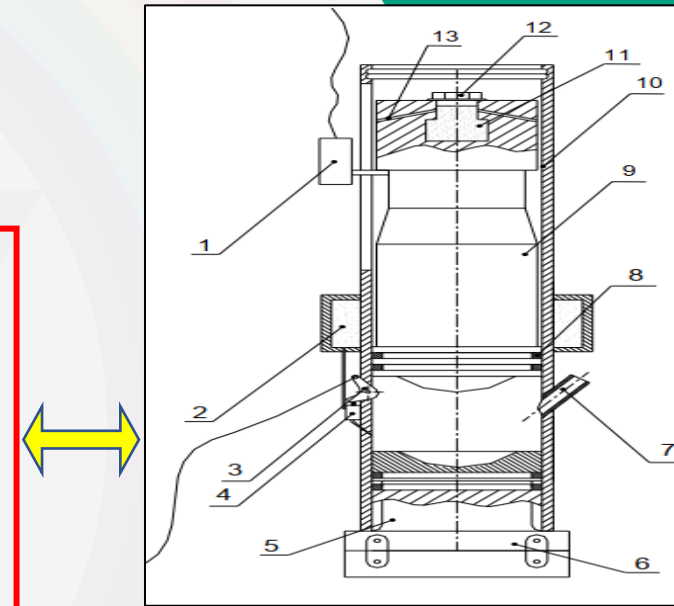
5.2. BÚA ĐÓNG CỌC DIESEL

5.2.2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc

a. Búa Diesel kiểu ống dẫn:

a.1. Cấu tạo:

1 - Con rùa;	2 - Thùng chứa dầu;
3 - Cần điều khiển bơm;	4 - Bơm dầu;
5 - Đe va đập;	6 - Chụp dầu cọc;
7 - Cửa nạp và xả không khí;	8 - Xéc măng;
9 - Quả búa;	10 - Thân búa;
11 - Không gian chứa dầu bôi trơn;	12 - Nút dầu bôi trơn;
13 - Đường dẫn dầu bôi trơn.	



Hình 5.1. Sơ đồ cấu tạo búa Diesel kiểu ống dẫn

a.2. Nguyên lý làm việc:

- Búa được nâng lên nhờ dây cáp và con rùa → Đến điểm cao nhất của con rùa búa rơi xuống → Đồng thời nhiên liệu được bơm vào xylanh → Nhiên liệu cháy tạo áp lực xuống đe đóng vào đầu cọc → Búa đẩy ngược lên bắt đầu chu kỳ mới → Búa sẽ ngừng hoạt động khi ngừng cấp nhiên liệu.



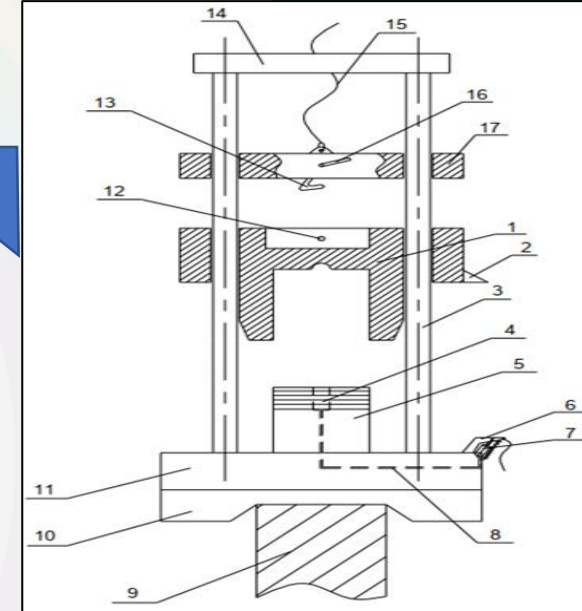
5.2. BÚA ĐÓNG CỌC DIESEL

5.2.2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc

b, Búa Diesel kiểu cột dẫn:

b.1. Cấu tạo:

1 - Quả búa ;	2 - Chốt điều khiển;	3 - Cột dẫn;
4 - Xéc măng;	5 - Piston búa;	6 - Cần bơm;
7 - Bơm dầu;	8 - Ống dẫn dầu;	9 - Cọc;
10 - Chụp đầu cọc;	11 - Bệ búa;	12 - Chốt treo;
13 - Móc treo xylanh;	14 - Xà ngang;	15 - Cáp kéo;
16 - Đòn giật;	17 - Xà đỡ.	



Hình 5.2. Sơ đồ cấu tạo búa Diesel kiểu cột dẫn

b.2. Nguyên lý làm việc:

- Búa được nâng lên nhờ móc treo và chốt → Đến hết hành trình thì móc nhả ra búa rơi xuống → Đồng thời nhiên liệu được bơm vào xylanh → Nhiên liệu cháy tạo áp lực xuống đe đóng vào đầu cọc → Búa đẩy ngược lên bắt đầu chu kỳ mới → Búa sẽ ngừng hoạt động khi ngừng cấp nhiên liệu.



5.3. BÚA RUNG



5.3. BÚA RUNG

5.3.1. Công dụng và phân loại

a. Công dụng:

- Đầu búa rung treo trên đầu cọc, nó tạo ra lực rung động theo phương thẳng đứng và truyền xuống cọc cùng khối đất bám theo cọc, sử dụng với nhiều loại cọc với các loại nền khác nhau: Ván thép, cọc ống thép, cọc ống bê tông cốt thép... ngoài ra búa rung còn dùng để nhổ cọc.

b. Phân loại:

- Theo nguyên lý làm việc của búa người ta chia thành:

- + Búa rung thuần túy (búa rung): Búa rung nổi cứng ↔ Búa rung nổi mềm.
- + Búa va rung (búa xung kích).

- Theo công suất của búa:

- + Loại nhỏ (<10T) ↔ Loại trung bình (10 - 45T) ↔ Loại lớn (>110T).

- Ưu điểm:

- + Năng suất cao, cấu tạo sử dụng đơn giản, không cần giá đỡ, có thể dùng để nhổ cọc...

- Nhược điểm:

- + Không đóng được ở phương ngang và xiên lớn, gây rung động, kém hiệu quả ở đất dính...

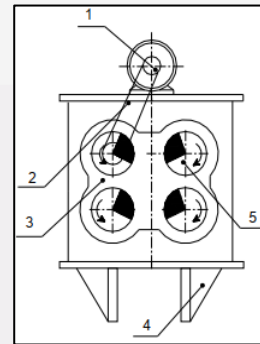


5.3. BÚA RUNG

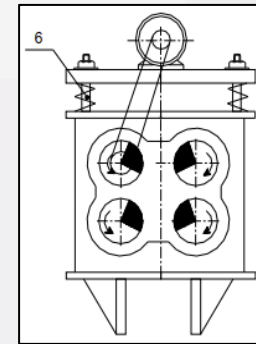
5.3.2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc

a. Cấu tạo:

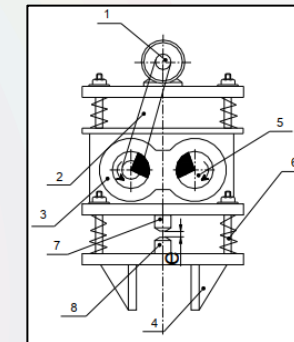
- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1 - Động cơ; | 2 - Bộ truyền đai; |
| 3 - Bộ gây rung; | 4 - Mũ cọc; |
| 5 - Bánh lệch tâm; | 6 - Giảm chấn; |
| 7 - Đầu búa; | 8 - Đe. |



a)



b)



c)



Hình 5.3. Sơ đồ cấu tạo các loại búa rung

b. Nguyên lý làm việc:

- **Búa rung nổi cứng (Hình 5-3.a):** Động cơ quay → Bánh lệch tâm quay → Lực rung động truyền xuống cọc → Cọc đóng xuống nền.
- **Búa rung nổi mềm (Hình 5-3.b):** Nguyên lý hoạt động giống như búa rung nổi cứng (giảm rung).
- **Búa va rung (Hình 5-3.c):** Nguyên lý hoạt động giống như búa rung nổi cứng (giảm rung).



5.4. BÚA THỦY LỰC



MÁY THI CÔNG XÂY DỰNG



5.4. BÚA THỦY LỰC

a. Đặc điểm:

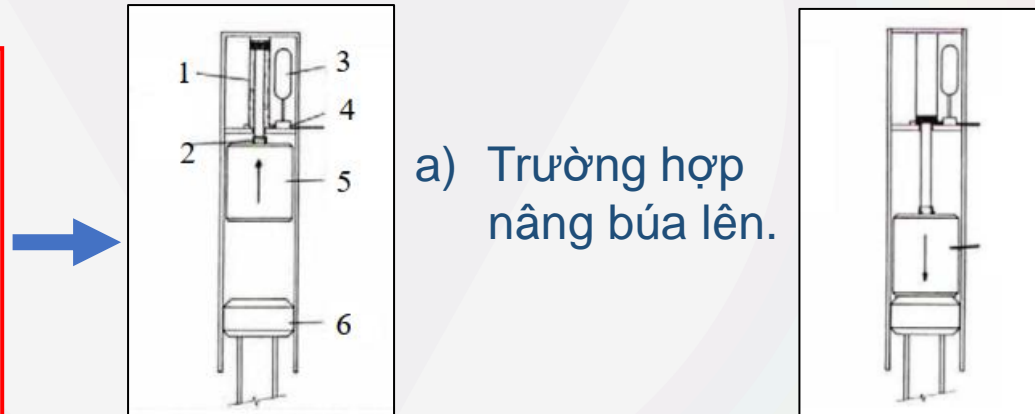
- Búa dưới tác dụng của áp suất chất lỏng công tác có trị số lớn từ $100 \div 160 \text{ kg/cm}^2$.
- Nó có thể đóng các loại cọc bê tông cốt thép, cọc ván thép... trên nhiều loại nền.

b. Phân loại:

- Người ta chia búa thủy lực làm 2 loại: Loại đơn động ↔ Loại song động.

c. Sơ đồ cấu tạo:

- 1 - Xylanh thủy lực;
- 2 - Khớp nối chống sóc;
- 3 - Bộ truyền;
- 4 - Khối van;
- 5 - Quả búa;
- 6 - Đe búa.



Hình 5.4. Sơ đồ cấu tạo búa thủy lực

d. Nguyên lý làm việc của búa:

- Áp suất dầu thủy lực nâng búa lên → Búa rơi xuống va vào đe → Đe tác động lên đầu cọc.



5.5. THIẾT BỊ XỬ LÝ NỀN YẾU BẰNG BÁC THẨM





5.5. THIẾT BỊ XỬ LÝ NỀN ĐẤT YẾU BẰNG BẮC THẨM

5.5.1. Khái niệm về bắc thẩm

* *Bắc thẩm (cọc bản nhựa):*

- Là một băng có lõi bằng vật liệu polipropilen, có tiết diện hình răng bánh xe hoặc hình đáy ống kim, bên ngoài được bọc áo lọc cũng bằng vải polipropilen không dệt. Bắc thẩm là phương pháp nhân tạo cải tạo đất bằng thiết bị tiêu nước thẳng đứng để xử lý nền đất yếu và được dùng thay thế cọc cát.

- **Ưu điểm:**

+ Rút ngắn thời gian lún, thoát nước tốt, dễ thi công, năng suất cao, ít nhân công, chiều sâu có thể lên tới 40m.

- **Nhược điểm:**

+ Hiệu quả còn hạn chế với nền đất thấp và một số địa hình khác...





5.5. THIẾT BỊ XỬ LÝ NỀN YẾU BẰNG BẮC THẨM

5.5.2. Phân loại

- Theo cấu tạo của cột cắm bắc thẩm:

+ Máy cắm bắc thẩm có cột dạng ống ↔ Máy cắm bắc thẩm có cột dạng dàn.

- Theo sơ đồ mắc cáp:

+ Sơ đồ mắc cáp dùng cụm pully để cân bằng cáp.

+ Sơ đồ mắc cáp dùng vật nặng để cân bằng độ dài 2 nhánh cáp.

- Theo máy cơ sở:

+ Máy xúc cơ sở dung tích gầu 0,8 (m³).

+ Máy xúc cơ sở dung tích gầu 1,0 (m³).

+ Máy xúc cơ sở dung tích gầu 1,2 (m³).

+ Máy xúc cơ sở dung tích gầu 1,6 (m³).

- Theo chiều sâu nén cọc:

+ Loại ngắn: 10 - 15(m) → Loại TB: 15 - 18 (m) → Loại vừa: 20 - 25 (m) → Loại dài: 25 - 28 (m).

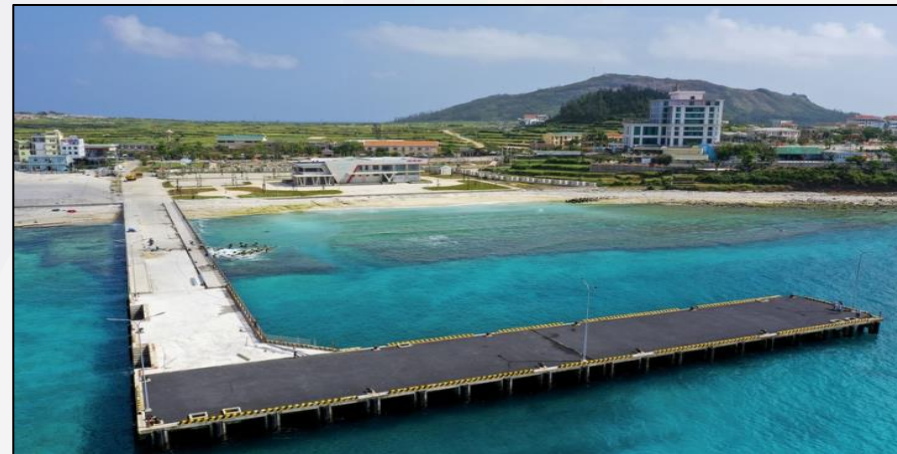




5.5. THIẾT BỊ XỬ LÝ NỀN YẾU BẰNG BẮC THẨM

5.5.3. Phạm vi sử dụng

- Dùng trong xây dựng sân bay, đê đập, bến cảng.
- Cải tạo đất, xây dựng đô thị và khu công nghiệp.





5.5. THIẾT BỊ XỬ LÝ NỀN YẾU BẰNG BẮC THẨM

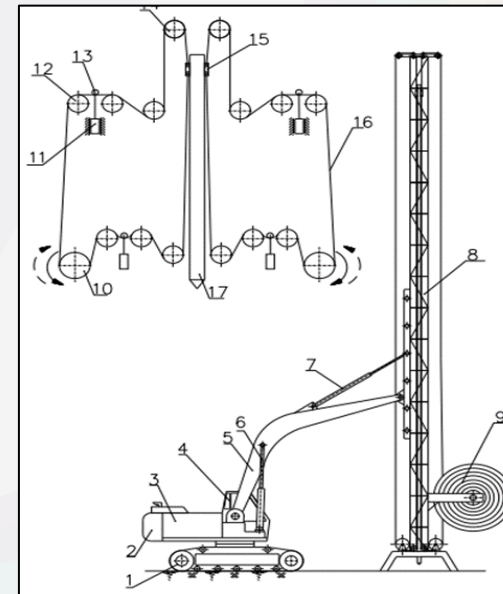
5.5.4. Máy ép cọc bắc thẩm

a. Công dụng:

- Máy cắm bắc thẩm để nén bắc thẩm vào nền đất yếu, Máy bao gồm một thiết bị chuyên dùng giá đặt trên các máy đào di chuyển bánh xích. Máy ép tĩnh không gây chấn động, ít gây tiếng ồn, hạn chế được ảnh hưởng xấu đến công trình xây dựng trước.

b. Cấu tạo:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 1 - Bộ di chuyển bánh xích; | 2 - Đồi trọng; |
| 3 - Động cơ; | 4 - Cabin; |
| 5 - Cần; | 6 - Xylanh nâng cần; |
| 7 - Xylanh nghiêng cột dẫn hướng; | 8 - Cột dẫn hướng; |
| 9 - Rulô cuốn bắc; | 10 - Cụm tời kéo cáp; |
| 11 - Vật nặng; | 12 - Cụm puly dẫn hướng; |
| 13 - Puly treo vật nặng; | 14 - Puly đầu cột dẫn cáp; |
| 15 - Bản móc cáp; | 16 - Cáp kéo; |
| | 17 - Cọc thép rỗng. |



Hình 5.5. Cấu tạo máy ép cọc bắc thẩm



5.5. THIẾT BỊ XỬ LÝ NỀN YẾU BẰNG BẮC THẨM

5.5.4. Máy ép cọc bắc thẩm

c. Nguyên lý làm việc:

- Làm việc theo nguyên lý ép tĩnh, máy đào cung cấp năng lượng và sự ổn định.
- Bắc thẩm luồn vào trong cọc thép và được liên kết thông qua tấm bịt đầu, sau đó ép xuống đất và rút lên bắt đầu chu kì mới.
- Sau khi bắc được cắm xuống đất, nước sẽ được dẫn theo bắc một cách tự do lên vùng cát gần mặt đất để thoát ra ngoài.

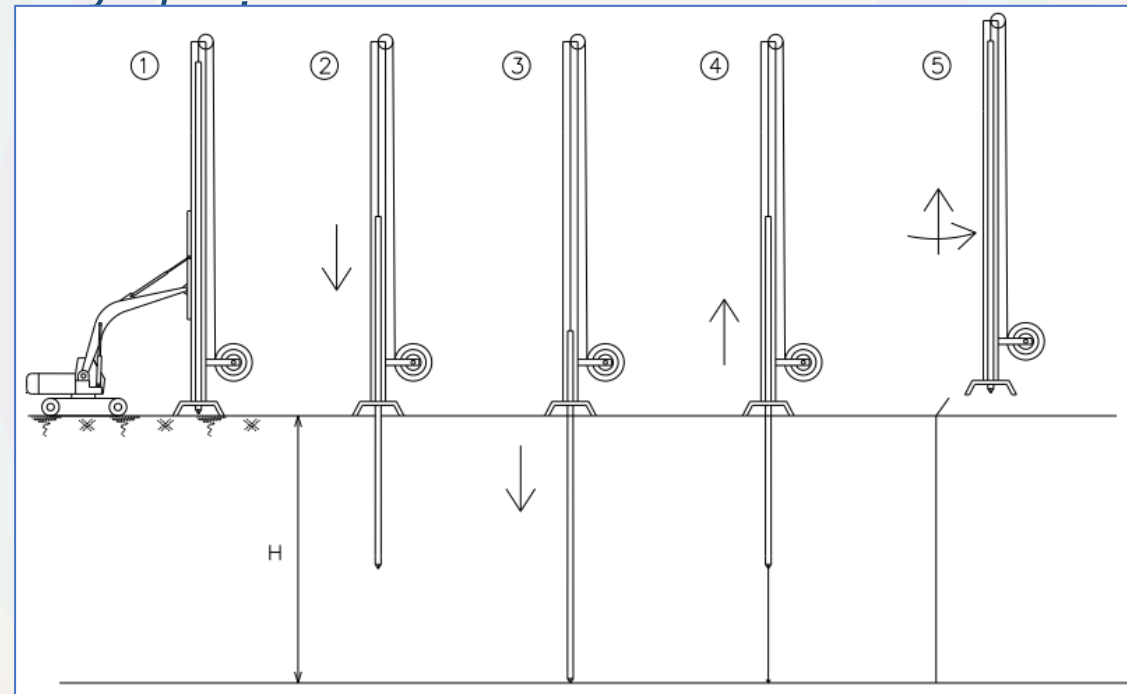




5.5. THIẾT BỊ XỬ LÝ NỀN YẾU BẰNG BẮC THẨM

5.5.4. Máy ép cọc bắc thẩm

d. Sơ đồ thi công của máy ép cọc bắc thẩm:



Hình 5.6. Sơ đồ thi công của máy ép cọc bắc thẩm
1 - Định tâm; 2,3 - Nén cọc và bắc đến độ sâu đã định H;
4 - Rút cọc (bắc được giữ lại trong nền); 5 - Cắt bắc, quay máy đến vị trí mới.



5.6. MÁY KHOAN CỌC NHỎ



MÁY THI CÔNG XÂY DỰNG



5.6. MÁY KHOAN CỌC NHỒI

5.6.1. Khái niệm và phân loại

a. Khái niệm:

- Cọc nhồi được chế tạo bằng cách rót trực tiếp vật liệu (là bê tông, cát...) vào những lỗ cọc đã làm sẵn trong lòng đất ngay tại mặt bằng thi công công trình.

- Ưu điểm:

- + Cọc chế tạo tại chỗ, không mất công vận chuyển cọc.
- + Kích thước và chiều dài tùy ý.
- + Không gây rung động, tránh được ảnh hưởng tới môi trường xung quanh.

b. Phân loại:

- Theo phương pháp tạo lỗ cọc, người ta chia làm 2 loại:

- + Tạo lỗ bằng cách đóng ống kim loại vào nền đất tạo thành lỗ sau đó rót vật liệu tạo cọc vào, ống kim loại có thể để nguyên hoặc rút khỏi nền đất.
- + Tạo lỗ cọc bằng các thiết bị khoan chuyên dùng. Các thiết bị khoan được sử dụng rất khác nhau: Dùng khoan xoắn ruột gà, khoan xoay, khoan va đập...



5.6. MÁY KHOAN CỌC NHỎ

5.6.1. Khái niệm và phân loại

b. Phân loại:

- Theo đặc điểm cấu tạo của mũi khoan:
 - + Máy khoan nhỏ có mũi khoan xoay ↔ Máy khoan nhỏ bằng thùng xoay.
 - + Máy khoan kiểu chòong giã.
- Theo cách đưa đất từ lỗ khoan lên:
 - + Loại hoạt động liên tục ↔ Loại hoạt động chu kỳ.
- Theo kết cấu cơ cấu di chuyển:
 - + Di chuyển bánh xích ↔ Di chuyển bánh lốp ↔ Ray ↔ Phao nổi.
- Theo dạng truyền động:
 - + Truyền động điện ↔ Truyền động từ động cơ đốt trong ↔ Truyền động thủy lực.
- Theo hình dạng lỗ:
 - + Máy khoan tạo lỗ cho cọc Barette ↔ Máy khoan xoay tròn kiểu guồng xoắn.
 - + Máy khoan với gầu xoay tròn.

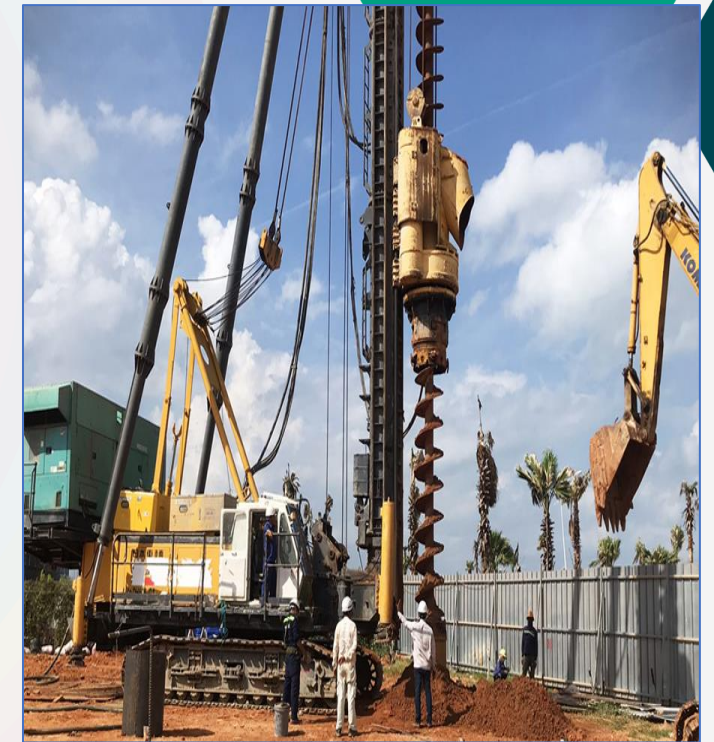
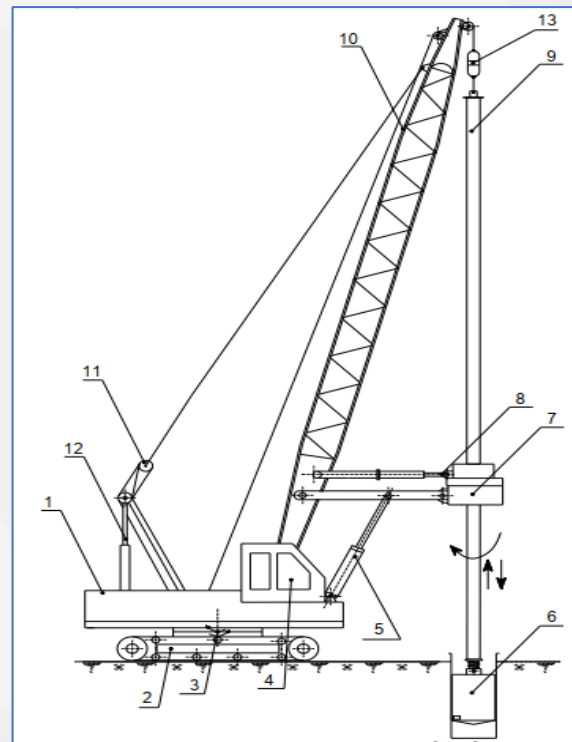


5.6. MÁY KHOAN CỌC NHỎ

5.6.2. Sơ đồ cấu tạo và trình tự tạo cọc khoan nhồi

a. Sơ đồ cấu tạo:

- 1 - Động cơ;
- 2 - Hệ di chuyển xích;
- 3 - Mâm quay;
- 4 - Cabin;
- 5 - Xylanh nâng hạ;
- 6 - Thùng khoan;
- 7 - Mâm quay cần khoan;
- 8 - Xylanh điều khiển cần khoan;
- 9 - Cần khoan;
- 10 - Cần trục;
- 11 - Cụm puly;
- 12 - Giá puly;
- 13 - Con chuột (chống xoắn cáp).



Hình 5.7. Sơ đồ cấu tạo máy khoan cọc nhồi



5.6. MÁY KHOAN CỌC NHỎ

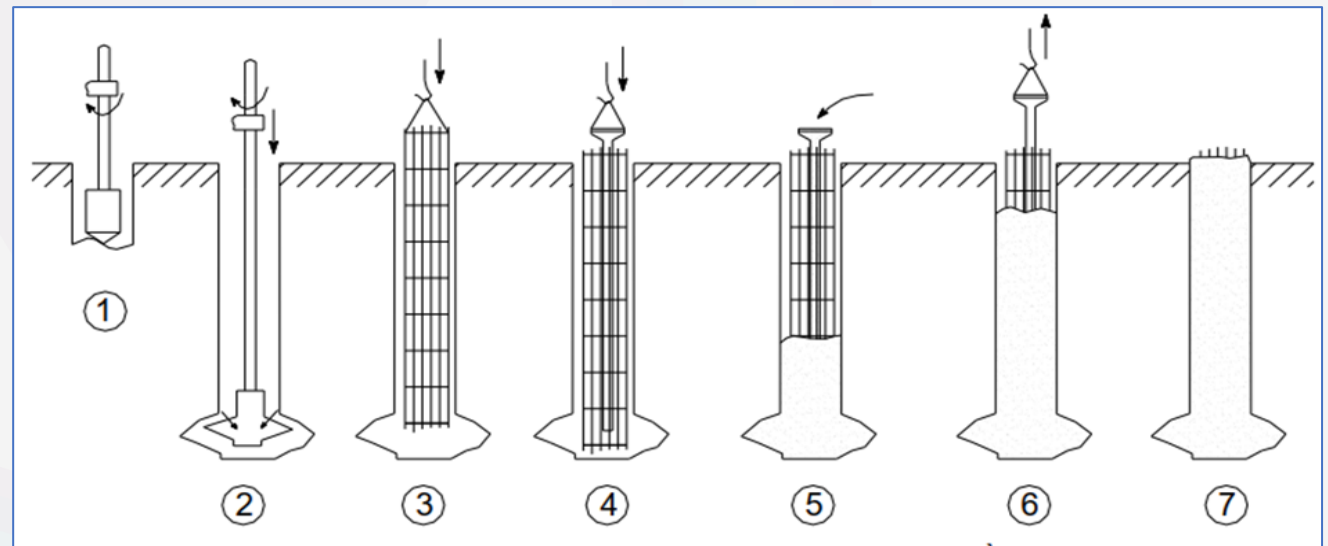
5.6.2. Sơ đồ cấu tạo và trình tự tạo cọc khoan nhồi

b. Nguyên lý làm việc:

- Di chuyển máy tới đúng vị trí → Hạ gầu khoan → Cát đất nâng lên và xả đất → Bắt đầu chu kỳ mới
(Quá trình khoan cần phải có dung dịch Bentonite để ổn định vách khoan và làm trơn, giảm ma sát hạn chế việc mũi khoan bị mài mòn nhanh chóng)

c. Trình tự tạo cọc của máy:

- 1 - Khoan tạo lỗ;
- 2 - Mở rộng đáy cọc;
- 3 - Đặt cốt thép;
- 4 - Đặt phễu và ống dẫn liệu;
- 5 - Đổ vật liệu;
- 6 - Nâng phễu và ống dẫn;
- 7 - Cọc sau khi được chế tạo.



Hình 6.8. Trình tự tạo cọc của máy khoan nhồi



TÓM LƯỢC CUỐI BÀI

Bài học đã cung cấp các kiến thức cơ bản về công dụng, phân loại, cấu tạo và năng suất của các loại máy sau:

- Búa đóng cọc Diezel, Búa rung, Búa thủy lực bao gồm:
 - + Công dụng; phân loại; nguyên lý làm việc.
- Thiết bị xử lý nền yếu bằng bác thấm với các nội dung như:
 - + Công dụng; phân loại; nguyên lý làm việc.
- Máy khoan cọc nhồi với các nội dung như:
 - + Công dụng;
 - + Phân loại;
 - + Sơ đồ cấu tạo và trình tự tạo cọc khoan nhồi.





CÂU HỎI ÔN TẬP



Câu 1. Hãy trình các loại máy, thiết bị thường dùng để gia cố nền móng?

Câu 2. Theo quy định của Bộ xây dựng, loại máy nào không được sử dụng để thi công công trình trong khu vực nội đô, khu vực đông dân cư?

Câu 3. Loại búa nào thường được dùng để nhổ cọc?

Câu 4. Nguyên lý tạo ra sự rung động của búa rung kiểu nổi mềm là gì?

Câu 5. Khi khoan cọc nhồi bằng máy khoan tròn, đất được lấy ra khỏi lỗ khoan bằng cách nào?



KẾT THÚC BÀI HỌC