

VỀ VIỆC DÙNG ỐNG VÁCH TRONG THI CÔNG CỌC NHỒI

PGS.TS. Nguyễn Bá kế
Hội cơ học đất và địa kỹ thuật
Công trình Việt Nam

Hiện nay để giữ ổn định thành/vách của lỗ cọc nhồi thường dùng hai phương pháp sau đây:

- Dùng dung dịch sét có thành phần khoáng sét bentonite với những đặc trưng kỹ thuật xác định hoặc các loại hoá chất dẻo khác có nguồn gốc từ công nghiệp hoá dầu;

- Dùng ống vách bằng kim loại hoặc ống buy bằng bê tông cốt thép hoặc thép lá cán sóng.

Trong bài này sẽ trình bày phương pháp giữ ổn định thành lỗ cọc bằng ống vách kim loại hoặc ống vách bê tông cốt thép.

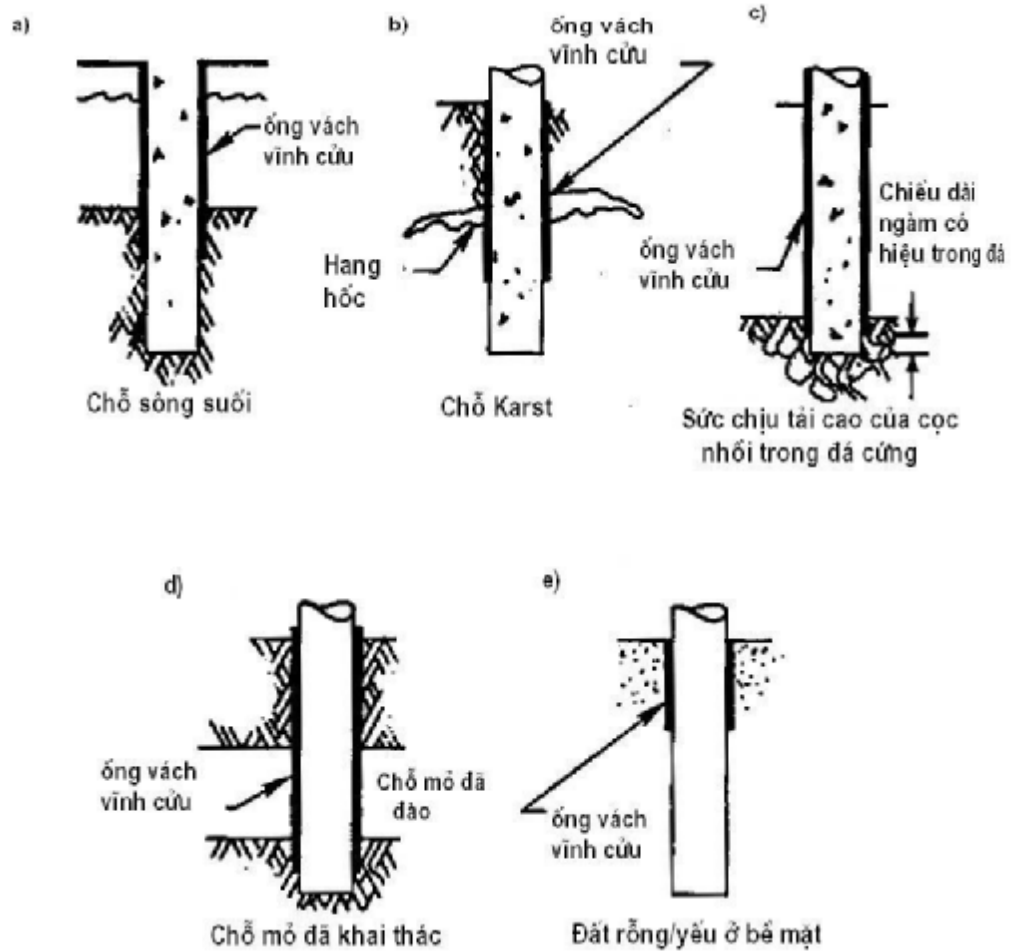
1. Phạm vi áp dụng

Nhiệm vụ của ống vách là để ổn định thành lỗ cọc không bị sập trong quá trình thi công có chức năng như cốp pha và không tham gia chịu lực của cọc.

Theo công nghệ khoan và điều kiện địa chất công trình và địa chất thuỷ văn thường dùng hai loại ống vách :

- Ống vách tạm thời dùng trong thi công cọc có đường kính bằng lỗ cọc đặt suốt chiều sâu cọc và sẽ rút dần lên khỏi lỗ khoan theo trình tự đổ bê tông;

- Ống vách vĩnh cửu lưu lại trong đất suốt tuổi thọ của cọc như các trường hợp trình bày ở hình 1.



Hình 1. Một số ví dụ dùng ống vách vĩnh cửu (theo [1])

- a) Chỗ giao nhau ở sông ; b) Chỗ có karst; c) Cọc khoan nhồi sức chịu tải lớn vào đá cứng ; d) Chỗ khai thác mỏ cũ ; e) Chỗ lớp đất rỗng yếu trên mặt.

Ống vách bằng thép thường được hạ vào trong đất bằng phương pháp rung ép hoặc đóng theo trình tự thi công cọc và sau đó sẽ rút dần lên và xem chúng như là một bộ phận của công cụ để thi công cọc khoan nhồi và phải tính toán kiểm tra các vấn đề sau đây :

- + Ứng suất trong giai đoạn lắp đặt ống;
- + Độ oằn của ống qua ứng suất kéo uốn tới hạn;
- + Khả năng giảm chiều sâu hạ ống thép;
- + Khả năng chịu nén;
- + Chuyển vị ngang.

Việc tính toán cụ thể theo nội dung nói trên có thể tham khảo theo tài liệu [2].

2. Ống vách trong phương pháp đào lỗ bằng thi công

Có thể dùng thủ công kết hợp với máy đào nhỏ thích hợp để tạo ra lỗ cọc nhồi; điều này trên thế giới đã dùng khá lâu trước khi có máy khoan công suất lớn. Nhiều nhà cao tầng ở Hong kong cũng dùng phương pháp này để làm cọc nhồi. Ở nước ta một số nơi như Quảng Ninh, Tây Nguyên.... cũng đã đào lỗ cọc nhồi sâu tới 6 - 7m, đường kính trên 1m.

2.1. Ưu điểm:

- (1) Công cụ đào đơn giản, không gây chấn động, ồn, nơi thi công chật hẹp, mật độ xây dựng cao, số lượng cọc không nhiều;
- (2) Thời gian thi công ngắn, có thể chia làm nhiều tổ cùng làm;
- (3) Dễ làm sạch đáy lỗ nên chất lượng thi công tin cậy;
- (4) Do người đào nên dễ kiểm tra vách lỗ và đáy lỗ, biết chắc chất lượng lớp đất ở đáy lỗ;
- (5) Có thể thay đổi độ sâu và đường kính cọc theo sức chịu tải của cọc;
- (6) Có thể mở rộng mũi cọc để cọc có sức chịu tải lớn, thỏa mãn yêu cầu một cọc dưới một cột;
- (7) Lao động thủ công rẻ nên giá thành làm cọc sẽ thấp;
- (8) Trong quá trình đổ bê tông từng đoạn cọc, người vào lỗ cọc dùng đầm để đầm bê tông nên chất lượng bê tông sẽ tốt.

2.2. Khuyết điểm :

- (1) Không gian lỗ cọc hẹp/nhỏ, điều kiện lao động kém, trình độ văn minh lao động thấp;
- (2) Người lên xuống thao tác nếu không chú ý có thể gây ra sự cố tai nạn lao động;
- (3) Dùng bê tông hơi nhiều.

2.3. Phạm vi áp dụng của phương pháp đào thủ công

Thi công đào trên mực nước ngầm, trong đất sét, đất đắp, đất bụi, đất cát, đất cuội sỏi và đất phong hoá. Khi công trình đặt trên bờ dốc, vùng núi có lớp phủ dày và không đều thì cọc đào thủ công sẽ có độ sâu khác nhau, chúng sẽ truyền lực của công trình lên nền đất tốt hơn nên kỹ thuật tin cậy, chịu lực hợp lý.

Trong những trường hợp dưới đây không nên dùng đào thủ công :

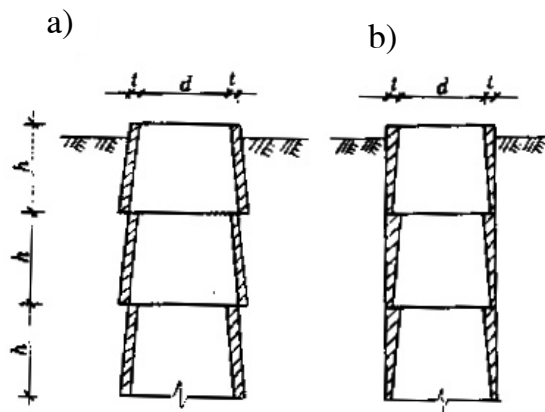
- (1) Có tầng thông nước ngầm khó bịt kín;
- (2) Có lớp cát rời ở dưới mực nước ngầm;
- (3) Có lớp đất rất yếu liên tục theo độ sâu;
- (4) Dưỡng khí trong lỗ thiếu hoặc trong lớp đất có phát ra khí độc.

Đường kính cọc thường từ 800 - 2000mm, lớn nhất có thể đến 3500mm, có thể mở rộng đáy từ 1,3 ~ 2,5 lần đường kính cọc, có thể tới 4500mm. Độ sâu của cọc không quá 25m. Khi cọc dài $L \leq 8$ m thì đường kính cọc không nên nhỏ hơn 0,8m, khi $8 \text{ m} < L \leq 15\text{m}$ thì đường kính cọc không nên nhỏ hơn 1,0m, khi $15 \text{ m} < L \leq 20 \text{ m}$ thì đường kính cọc không nên nhỏ hơn 1,2m, $L > 20\text{m}$ thì đường kính thân cọc tăng lên thoả đáng.

2.4. Ống vách giữ thành

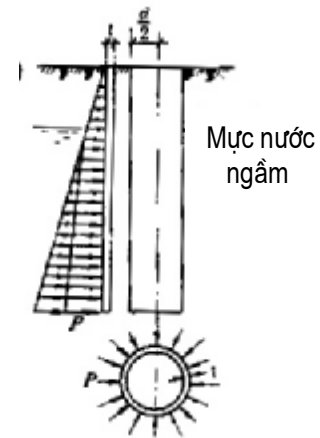
a) Ống vách giữ thành bằng bê tông : mác bê tông C25 hoặc C30 dày 10 - 15cm, dùng thép Φ 6-9 để làm cốt, không tính ống vách chịu lực cùng với cọc.

Có thể ống vách bê tông (ống buy) chống theo mép ngoài (hình 2a) hoặc theo mép trong (hình 2b).



Hình 2. Kiểu ống vách bằng bê tông

- a) Chống theo mép ngoài.
- b) Chống theo mép trong



Hình 3. Sơ đồ tính toán ống vách (theo [3])

Bê dày thành ống vách t (xem hình 3) tính theo công thức :

$$t \geq \frac{k \cdot N}{R_a} \quad (\text{cm}) \quad (1)$$

Trong đó :

t - bề dày ống vách;

N - áp lực đất và nước tác dụng lên mặt ống vách

$$N = p \times \frac{d}{2} \quad (\text{N/cm}) \quad (2)$$

p - áp lực lớn nhất của đất và nước lên thành ống vách (N/cm^2);

d- đường kính thân cọc (cm) ;

R_a - cường độ nén của bê tông (N/cm^2);

k - hệ số an toàn lấy bằng 1,65.



a)



b)

Hình 4. Dùng thép lá dạng sóng để giữ thành

a) Đào và lắp thép lá hình sóng ; b) Thi công cọc

b) Nhật Bản đã dùng thép lá dạng sóng để giữ thành như trên hình 4.

3. Kiến nghị.

Có thể dùng phương pháp đào thủ công với phương pháp chống giữ thành thích hợp để làm cọc nhồi trong vùng có mực nước ngầm thấp sẽ đưa lại hiệu quả kinh tế kỹ thuật đáng kể vì dễ kiểm soát chất lượng trong quá trình thi công.

Ống vách có chức năng như cốt pha nên có thể tiết kiệm vật liệu (dùng nhiều lần hoặc dùng vật liệu khác rẻ hơn).

Tài liệu tham khảo

1. Drilled shafts : Construction procedures and Design Methods. Publication No. FHWA - IF - 99-205. Printed August 1999.
2. Nguyễn Việt Trung, Lê Thanh Liêm. Cọc khoan nhồi trong công trình giao thông. NXB Xây dựng, Hà Nội - 2003.
3. 桩机工程手册。编写委员会。中国建筑工业出版社，北京，1995年