

CHƯƠNG 7 CÔNG TÁC KIỂM TRA NGHIỆM THU

YÊU CẦU CHUNG

7.1. Việc kiểm tra, giám sát chất lượng và nghiệm thu cọc khoan nhồi phải thực hiện tại hiện trường và phải căn cứ vào kết quả thí nghiệm của các phòng thí nghiệm hợp chuẩn.

7.2. Các dụng cụ, thiết bị kiểm tra chất lượng thi công cọc phải đảm bảo độ chính xác, tin cậy. Các hồ sơ, tài liệu nghiệm thu, các kết quả thí nghiệm v.v... phải có đầy đủ và đảm bảo chính xác.

7.3. Các cán bộ kỹ thuật, các thí nghiệm viên làm công tác thí nghiệm, kiểm tra, giám sát và nghiệm thu kỹ thuật chất lượng phải được có đủ trình độ chuyên môn và được đào tạo, hướng dẫn công nghệ thi công cọc khoan nhồi.

KIỂM TRA CÔNG TÁC KHOAN TẠO LỖ

7.4. Trong quá trình khoan cọc cần kiểm tra các thông số về số lỗ khoan theo Bảng 1 sau đây:

Bảng 1

TT	Thông số kiểm tra	Phương pháp kiểm tra
1	Tình trạng lỗ	<ul style="list-style-type: none">- Kiểm tra bằng mắt và đèn soi.- Dùng phương pháp siêu âm hoặc camera ghi chụp thành lỗ khoan.
2	Độ thẳng đứng và độ sâu	<ul style="list-style-type: none">- So sánh khối lượng đất lấy lên với thể tích hình học của cọc.- Theo lượng dung dịch giữ thành vách.- Theo chiều dài cần khoan.- Dùng quả dọi.- Máy đo độ nghiêng, phương pháp siêu âm.
3	Kích thước lỗ	<ul style="list-style-type: none">- Mẫu, calip, thước xếp mở và tự ghi độ lớn nhỏ của đường kính.- Theo đường kính ống vách.- Theo độ mở của cánh mũi khoan khi mở rộng đáy.
4	Tình trạng đáy lỗ khoan và độ sâu của mũi cọc	<ul style="list-style-type: none">- Lấy mẫu và so sánh với đất, đá lúc khoan. Đo độ sâu trong khoản thời gian không nhỏ hơn 4 giờ.- Độ sạch của nước thổi rửa.- Dùng phương pháp thả quả rơi hoặc xuyên động.- Phương pháp điện (điện trở, điện rung v.v...)

7.5. Trước khi đổ bê tông cần phải thực hiện kiểm tra lỗ cọc theo các thông số ở Bảng 1 và lập thành biên bản để làm căn cứ nghiệm thu.

7.6. Công tác thi công và kiểm tra nghiệm thu về: vị trí và kích thước hình học lỗ khoan; Công tác gia công lắp đặt lồng cốt thép; Chất lượng bê tông cọc khoan nhồi được quy định trong Bảng 2.

KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG BÊ TÔNG CỌC

7.7. Tất cả các chỉ tiêu kỹ thuật của cốt liệu lớn thử theo TCVN 1772:1987 "Đá, sỏi xây dựng - Phương pháp thử". Các loại vật liệu khác thực hiện công tác kiểm tra theo Điều 6.2. Thử nghiệm xác định thành phần hỗn hợp bê tông cọc thực hiện theo Điều 6.3.

7.8. Số lượng cọc phải kiểm tra tùy vào mức độ quan trọng của công trình cũng như tùy vào sự hoàn thiện của thiết bị và kinh nghiệm của đơn vị thi công mà cơ quan thiết kế hoặc tổ chức tư vấn quyết định nhưng không ít hơn tỉ lệ % (so với tổng số cọc) quy định trong Bảng 2.

Bảng 2

Sai số cho phép	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp kiểm tra
(1)	(2)	(3)
<p>1. Độ sai lệch cho phép về vị trí mặt bằng đỉnh và về trục xiên (α) của cọc khoan so với thiết kế: (tính theo giá trị d - đường kính cọc):</p> <p>Khi bố trí một hàng cọc theo mặt chính cầu:</p> <p>$\pm 0,04$; 1:200 - Trường hợp thi công trên nước.</p> <p>$\pm 0,02$; 1:200 - Trường hợp trên cạn.</p> <p>Khi bố trí hai hoặc nhiều hàng cọc theo mặt chính cầu:</p> <p>$\pm 0,1$; 1:100 - Trường hợp thi công trên nước.</p> <p>$\pm 0,05$; 1:100 - Trường hợp thi công trên cạn.</p> <p>2. Sai số cho phép (tính theo cm) về kích thước thực tế của lỗ khoan và kích thước mở rộng bầu đáy cọc:</p> <p>± 25 - Chiều sâu lỗ khoan (ở cao trình).</p> <p>± 5 - Theo đường kính lỗ.</p>	<p>Từng cọc</p> <p>nt</p> <p>nt</p> <p>nt</p> <p>Từng lỗ khoan</p> <p>nt</p>	<p>Nghiệm thu (đo bằng máy thủy bình, ống dọi và thước dây)</p> <p>nt</p> <p>nt</p> <p>nt</p> <p>Kiểm tra (đo theo chỉ dẫn của thiết kế móng cọc)</p> <p>nt</p>

Bảng 2 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)
± 10 - Theo chiều sâu của đoạn hình trụ mở rộng bầu.	Tổng đoạn mở rộng	nt
± 10 - Theo đường kính mở rộng.	nt	nt
± 5 - Theo chiều cao đoạn hình trụ mở rộng.	nt	nt
3. Sai số cho phép (tính theo cm) về vị trí đặt lồng cốt thép trong lòng cọc khoan so với thiết kế:		
± 1 - Theo vị trí đặt cốt thép dọc với nhau trên toàn chu vi của lồng.	Tổng lồng cốt thép	Kiểm tra (bằng thước cuộn thép và thước det)
± 5 - Theo chiều dài thanh thép.	nt	nt
± 2 - Theo cự ly các bước đai xoắn ốc.	nt	nt
± 10 - Theo khoảng cách các vòng đai cứng ở nút lồng thép.	nt	nt
± 10 - Theo khoảng cách các con kê tạo lớp bảo vệ cốt thép.	nt	nt
± 1 - Theo chiều cao con kê	nt	nt
± 2 - Theo đường kính của lồng thép tại vị trí đặt vòng đai cứng.	nt	nt
4. Sai số cho phép về chỉ tiêu vữa bê tông với độ lún kim hình chóp 16-10cm, đổ bê tông trong nước vào lòng cọc theo Phương pháp rút ống theo chiều thẳng đứng:		
± 2 cm - Theo trị số độ sụt.	Theo TCVN 3109:1993	Theo TCVN 3109:1993
± 2 % - Theo độ tách vữa và độ tách nước.	Theo TCVN 3109:1993	Theo TCVN 3109:1993
5. Sai số cho phép về chỉ tiêu bê tông làm cọc khoan:		
Không có vi phạm về tính liên tục trên toàn chiều dài cọc.	2 cọc cho một cầu	Kiểm tra bằng thiết bị đặc chủng và quan sát
+ 20; - 5% Cường độ bê tông.	nt	Kiểm tra 6 mẫu từ lõi khoan qua cọc.

KIỂM TRA CẶN LẮNG TRONG LỖ

7.9. Công tác kiểm tra cặn lắng trong lỗ phải thực hiện ngay sau khi kết thúc việc tạo lỗ và xử lý lắng cặn. Trước khi đổ bê tông phải đo lại cao độ đáy lỗ khoan, chiều dày của lớp cặn lắng xuống dưới đáy lỗ (nếu còn) phải ghi vào nhật ký khoan lỗ và không được vượt quá quy định trong Bảng 3.

Bảng 3

TT	Loại cọc	Sai số cho phép
1	Cọc chống	$h \leq 5 \text{ cm}$
2	Cọc chống + ma sát	$h \leq 10 \text{ cm}$
3	Cọc ma sát	$h \leq 20 \text{ cm}$

KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG DUNG DỊCH KHOAN

7.10. Trước khi đổ bê tông, khối lượng riêng của dung dịch trong khoảng 50 cm kể từ đáy lỗ khoan phải nhỏ hơn 1,25, hàm lượng cát $\leq 8\%$, độ nhớt $\leq 28 \text{ s}$. Dung dịch vữa sét dùng để thi công cọc khoan nhồi phải có các chỉ tiêu kỹ thuật ban đầu phù hợp với các quy định trong Bảng 4.

Bảng 4

Tên các chỉ tiêu	Yêu cầu	Phương pháp kiểm tra
1. Khối lượng riêng	Từ 1,05 - 1,15	Tỷ trọng kế dung dịch sét hoặc Bomeke
2. Độ nhớt	Từ 18 - 45 sec	Phương pháp phễu 500/700cc
3. Hàm lượng cát	$< 6 \%$	
4. Tỷ lệ keo	$> 95 \%$	Phương pháp đông cốt
5. Lượng mất nước	$< 30 \text{ cc}/30 \text{ phút}$	Dụng cụ đo độ mất nước
6. Độ dày của áo sét	Từ 1-3 mm/ 30 phút	Dụng cụ đo độ mất nước
7. Lực cắt tĩnh	1 phút: 20-30 mg/cm^2 10 phút: 50-100 mg/cm^2	Lực kế cắt tĩnh
8. Tính ổn định	$< 0,03 \text{ g}/\text{cm}^2$	
9. Trị số pH	Từ 7-9	Giấy thử pH

KIỂM TRA SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC

7.11. Để đảm bảo chính xác sức chịu tải giới hạn của cọc đơn phải căn cứ vào tính chất trọng yếu và cấp của công trình, điều kiện thực tế địa chất công trình, yêu cầu thiết kế và tình hình thi công công trình mà tổ chức thử tĩnh hoặc thử động có đủ độ tin cậy cho cọc đơn và lưu ý những điểm sau:

1) Khi không thể tiến hành nén tĩnh cọc đơn đến tải trọng giới hạn thì cơ quan tư vấn thiết kế phải quy định tải trọng nén tối thiểu lên cọc theo quy định của tiêu chuẩn thử tĩnh cọc.

2) Việc lựa chọn phương pháp thử tĩnh cọc đơn phải dựa trên các tiêu chuẩn do cơ quan tư vấn thiết kế yêu cầu với sự chấp nhận của chủ đầu tư.

7.12. Khi rơi vào một trong những trường hợp sau đây thì phải thử nén tĩnh cọc đơn theo phương thẳng đứng:

- 1) Móng cọc của công trình quan trọng.
- 2) Trước khi thi công cọc của công trình chưa thực hiện thử tĩnh cọc đơn mà có một trong các trường hợp sau đây: Điều kiện địa chất phức tạp; Độ tin cậy về chất lượng thi công cọc thấp; Móng cọc của công trình ít quan trọng nhưng có số lượng hơn 30 cọc.
- 3) Công trình móng cọc chịu tác dụng của lực kéo hoặc lực nén ngang lớn theo quy định của tiêu chuẩn xây dựng TCXD 88: 1982 "Cọc - phương pháp thí nghiệm hiện trường" phải thực hiện công tác thử tĩnh.

Số lượng cọc cần thử thông thường lấy 2% tổng số cọc nhưng không ít hơn 3 cọc, đối với công trình có tổng số cọc dưới 50 cọc thì phải thí nghiệm 2 cọc.

7.13. Có thể áp dụng kiểm tra sức chịu tải thẳng đứng cọc đơn bằng phương pháp thử động có đủ độ tin cậy. Khi rơi vào một trong các trường hợp sau đây thì phải kiểm tra thử tải cọc bằng phương pháp thử động:

- 1) Móng của công trình quan trọng mà không có khả năng thực hiện thử nén tĩnh cọc đơn.
- 2) Kiểm tra bổ sung cho việc thử cọc bằng nén tĩnh.
- 3) Móng cọc của công trình thông thường, ít quan trọng và được cơ quan tư vấn thiết kế yêu cầu.

Số lượng cọc cần phải thử động do cơ quan tư vấn thiết kế yêu cầu thông thường lấy 4% tổng số cọc nhưng không ít hơn 5 cọc.

Những điểm cần lưu ý đối với phương pháp thử động như sau:

- 1) Phương pháp biến dạng lớn (PDA) thường được dùng trong thử động cho cọc. Khi thử động phải có đầy đủ các loại thiết bị đo đạc như: đo được độ chồi; độ chồi đàn hồi v.v... Việc thử động theo phương pháp hiện đại phải do những kỹ sư có trình độ và kinh nghiệm thực tế thực hiện.
- 2) Kết quả của phương pháp thử động được xem là tin cậy nếu nó được so sánh đối chứng với kết quả thử nén tĩnh cọc trong điều kiện địa chất công trình tương tự và không được sai lệch nhau quá, sau đó dùng phương pháp động để kiểm tra với số lượng lớn cọc đã thi công.

NGHIỆM THU CỌC KHOAN NHỎ VÀ ĐÀI

7.14. Cọc phải được kiểm tra trong tất cả các công đoạn làm cọc, ghi vào các mẫu biên bản quản lý chất lượng đã được chủ đầu tư thống nhất và chấp nhận lúc trúng thầu, lập thành hồ sơ nghiệm thu và được lưu trữ theo quy định của nhà nước.

Hồ sơ nghiệm thu cọc móng gồm các tài liệu sau đây:

Phần chung

Tên công trình, tên chủ đầu tư và tên đơn vị thi công;

Người phụ trách công trình;

Ngày, tháng, năm thi công, thời tiết, nhiệt độ;

Tên gọi hoặc số hiệu của phần công trình, số hiệu cọc, đường kính và độ dài thiết kế của cọc;

Loại phương pháp thi công, thiết bị thi công, đường kính quy định;

Bản vẽ cốt địa chất thi công.

Phần tạo lỗ

Mực nước ngầm hoặc mực nước sông biển;

Tốc độ và quá trình thi công tạo lỗ;

Kích thước và vị trí thực của lỗ cọc (mức lệch tâm và độ thẳng đứng);

Đường kính và độ sâu lỗ khoan, đường kính và độ dài của ống chống hoặc ống định vị ở tầng mặt; độ dài thực tế của cọc, độ thẳng đứng của cọc.

Biên bản kiểm tra theo Bảng 1 và Bảng 2.

Phần giữ thành vách và cốt thép

Loại dung dịch giữ thành và biện pháp quản lý dung dịch;

Thời gian thi công cho mỗi giai đoạn;

Bố trí cốt thép, phương pháp nối cốt thép;

Biên bản kiểm tra theo Bảng 4 và Bảng 5;

Những trục trặc và sự cố nếu có và cách xử lý;

Loại thợ và số người tham gia thi công.

Phần kiểm tra chất lượng cọc

Báo cáo kiểm tra chất lượng cọc theo Bảng 6 và sức chịu tải của cọc đơn;

Bản vẽ hoàn công móng cọc khi đào hố móng đến cốt thiết kế;

Nghiệm thu đài cọc gồm các loại tài liệu sau đây;

Biên bản thi công và kiểm tra cốt thép bê tông đài cọc;

Biên bản về cốt neo giữa đầu cọc với đài cọc, cự li mép biên của cọc ở mép đài.
lớp bảo vệ cốt thép đài cọc;

Bản ghi độ dày, bề dài và bề rộng của đài cọc và mô tả bên ngoài đài cọc.

CHƯƠNG 8

CÁC BIỆN PHÁP AN TOÀN KHI THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

8.1. Phải tiến hành tổ chức hướng dẫn công nghệ cũng như hướng dẫn bảo đảm an toàn lao động cho mọi người làm việc trong công trường thi công cọc khoan nhồi. Người công nhân phải có đầy đủ các dụng cụ bảo hộ lao động cần thiết như: mũ, giày, gang tay, mặt nạ phòng hộ v.v... để làm việc, nếu thiếu thiết bị bảo hộ lao động không được vào công trường. Phải bố trí người có trách nhiệm làm công tác an toàn. Tất cả mọi người phải tuân theo lệnh của người chỉ huy chung.

8.2. Trước khi thi công cọc phải nắm đầy đủ thông tin về khí tượng thủy văn tại khu vực thi công, không được đổ bê tông khi trời mưa và khi có gió trên cấp 5.

8.3. Các sàn công tác dành cho người làm việc, đường đi lại trên hệ nổi phải lát ván, bố trí lan can và lưới an toàn tại những chỗ cần thiết, ban đêm phải bố trí ánh sáng đầy đủ. Các vị trí nguy hiểm phải có biển báo hiệu và có người canh gác. Phải dùng nắp đậy lỗ khi ngừng khoan. Khi thi công trên sông phải có trang bị phao cứu sinh, xuống cứu sinh, phải có đầy đủ đèn hiệu, biển báo tín hiệu hướng dẫn giao thông đường thủy.

8.4. Trong quá trình thi công, mọi người phải làm việc đúng vị trí của mình, tập trung tư tưởng để điều khiển máy móc thiết bị. Những người không có phận sự cấm không được đi lại trong công trường.

8.5. Tất cả các máy móc vận hành phải tuyệt đối tuân theo quy trình thao tác và an toàn hiện hành. Hệ thống điện ở hiện trường phải bố trí hợp lý, nghiêm chỉnh chấp hành các quy định an toàn sử dụng điện. Phải có công nhân chuyên môn phụ trách hệ thống điện.

8.6. Khi gặp sự cố như chất lượng bê tông không đảm bảo, khi tắc ống phải báo cáo ngay chỉ huy khu vực để xử lý và chỉ xử lý theo lệnh của người chỉ huy chung.

8.7. Phải tuân thủ mọi quy trình an toàn lao động hiện hành có liên quan.