

CHƯƠNG 3
CÔNG TÁC TRẮC ĐỊA PHỤC VỤ XÂY DỰNG PHẦN MÓNG CÔNG TRÌNH

§1. Công tác trắc địa phục vụ khoan cọc nhồi.

Cọc khoan nhồi hiện nay là loại móng chủ yếu để xây dựng nhà cao tầng trong phạm vi thành phố, vì vậy bố trí các loại khoan cọc nhồi là dạng công việc thường gặp nhất trong việc xây dựng phần móng công trình.

I. Yêu cầu về độ chính xác vị trí cọc khoan nhồi:

Yêu cầu độ chính xác vị trí của cọc khoan nhồi tùy thuộc vào công nghệ khoan, phương pháp giữ thành vị trí của cọc trong hệ thống móng vv... Dưới đây chúng tôi xin trích dẫn một số hạn sai trong một số tài liệu khác nhau.

<i>Phương pháp tạo lỗ cọc</i>		<i>Sai số cho phép vị trí cọc</i>	
		Cọc đơn, cọc dưới móng băng theo trục ngang, cọc biên trong nhóm cọc (mm)	Cọc đơn, cọc dưới móng băng theo trục dọc, cọc ở trong nhóm cọc (mm)
1. Cọc khoan, giữ thành bằng dung dịch sét	$D \leq 1000$ $D > 100$	D/6 nhưng không vượt quá $100 + 0,01H$	D/4 nhưng không vượt quá 150 $150 + 0,01H$
2. Làm lỗ cọc bằng cách đóng ống hoặc rung	$D \leq 500$ $D > 500$	70 100	150 150
3. Khoan guồng xoắn có mở rộng đóng cọc		70	150

Trong tuyển tập TCXDVN tập VII cũng đưa ra các hạn sai trong nghiệm thu cọc nhồi cũng gần giống với các số liệu cho trong bảng trên đây.

Cần lưu ý rằng sai số lớn nhất ảnh hưởng đến vị trí cọc nhồi là sự cố hạ gầu khoan và hạ ống casing. Vì vậy cần phải giảm thiểu tối đa ảnh hưởng của sai số đo đạc. Nhìn chung trong giai đoạn khoan cọc nhồi sai số đo đạc bố trí lỗ khoan có thể cho phép từ 15 ÷ 20 mm.

II. Công tác chuẩn bị để bố trí hố khoan cọc nhồi

Trước khi tiến hành bố trí hố khoan cọc nhồi cần tiến hành tính toán tọa độ tất cả các lỗ khoan

Để xác định tọa độ của các hố khoan cần thiết phải có lưới khống chế mặt bằng và bản vẽ định vị các lỗ khoan.

Việc tính toán tọa độ các lỗ khoan được thực hiện bằng cách giải bài toán thuận (xác định tọa độ của các điểm theo khoảng cách và góc phương vị, trong đó khoảng cách và góc phương vị được xác định trực tiếp trên bản vẽ).

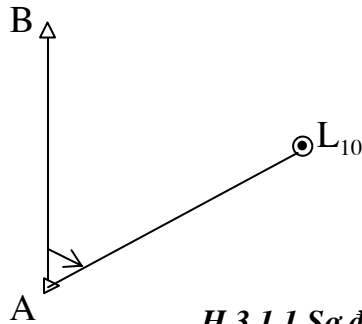
Cần lưu ý rằng việc tính toán tọa độ của các hố khoan là một việc làm đặc biệt quan trọng. Mọi sai sót trong công đoạn này phải được loại trừ vì sai lầm trong việc tính toán có thể dẫn đến việc cho sai vị trí lỗ khoan và dẫn đến tổn thất kinh phí rất lớn. Tốt nhất,

việc tính tọa độ các lỗ khoan cọc nhồi phải được hai người tính độc lập sau đó một người thứ ba sẽ kiểm tra. Kết quả của việc tính toán tọa độ phải được hoàn thành trước khi khởi công khoan cọc nhồi 3 ngày. Tọa độ của các lỗ khoan phải được in và cấp cho các cán bộ kỹ thuật trực tiếp thực hiện.

III. Bố trí chi tiết lỗ khoan cọc nhồi

1. Bố trí bằng máy kinh vĩ và thước thép

Nếu đơn vị sản xuất chỉ có máy kinh vĩ thông thường và thước thép thì việc bố trí được thực hiện theo phương pháp tọa độ cực.



H.3.1.1 Sơ đồ bố trí lỗ khoan

Giả sử cần bố trí lỗ khoan L_{10} có tọa độ N_{10} , E_{10} thì trình tự tiến hành sẽ như sau:

- Theo bản vẽ định vị lỗ khoan chọn 2 điểm khống chế mặt bằng ở gần khu vực lỗ khoan cần bố trí và thuận tiện cho việc đặt máy và thao tác đo. Ví dụ điểm A và B.

- Tính khoảng cách từ A tới L_{10} theo bài toán ngược.

- Tính góc mở β từ hướng AB tới hướng AL_{10} bằng cách:

+ Tính góc α_{AB} và $\alpha_{L_{10}}$ theo bài toán ngược.

+ Tính góc $\beta = \alpha_{AL_{10}} - \alpha_{AB}$

- Sau khi tính xong các yếu tố bố trí cần phải vẽ sơ đồ bố trí cho từng mốc.

Có thể thay điểm B (điểm định hướng) bằng một vật chuyển kiên cố, rõ nét và ít bị che khuất trên mặt bằng để định hướng (ví dụ các cột ăng ten VTVT, cột thu lôi trên nóc nhà xung quanh vv...)

Thực hiện việc bố trí bằng cách:

- Đặt máy tại điểm A

- Ngắm chuẩn máy tới điểm B hoặc vật chuẩn đã chọn

- Mở góc β bằng giá trị đã tính và ghi trên sơ đồ

- Từ điểm A đo theo hướng vừa mở chiều dài D bằng giá trị đã tính ghi trong sơ đồ sẽ được vị trí lỗ khoan cần bố trí.

Thông thường mỗi ngày các cán bộ kỹ thuật phải bố trí từ 3 đến 5 lỗ khoan. Sau khi bố trí xong cần tiến hành kiểm tra cẩn thận. Cách tốt nhất là kiểm tra khoảng cách từ lỗ khoan cần kiểm tra tới các lỗ khoan khác và so sánh khoảng cách này với giá trị tính được theo tọa độ. Nếu sai lệch khoảng cách thực tế với khoảng cách lý thuyết không vượt quá 2 - 3 cm thì việc bố trí lỗ khoan được coi là đạt yêu cầu. Nếu sai khác quá 3cm thì phải kiểm tra lại quá trình bố trí để phát hiện sai sót và sửa lại.

2. Bố trí lỗ khoan cọc nhồi bằng máy toàn đạc điện tử

Việc bố trí lỗ khoan cọc nhồi có thể được dễ dàng thực hiện bằng các máy toàn đạc điện tử vì trong tất cả các máy đều có chương trình bố trí điểm set - out hoặc stake-out. Trình tự thực hiện chương trình như sau:

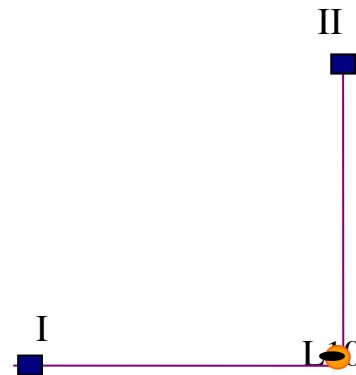
- Đặt máy tại điểm khống chế (điểm A) nhập tọa độ điểm A vào máy
- Nhập tọa độ điểm định hướng để định hướng máy hoặc định hướng tới một vật chuẩn nào đó theo góc phương vị đã biết trước.
- Nhập tọa độ điểm cân bố trí vào máy (ví dụ tọa độ thiết kế của L_{10})
- Thực hiện chương trình bố trí điểm bằng các thao tác theo hướng dẫn của máy.
- Kiểm tra vị trí các điểm vừa bố trí bằng cách đo khoảng cách từ nó tới các điểm đã có tọa độ hoặc các điểm lỗ khoan khác. Việc đo khoảng cách có thể được thực hiện một cách nhanh chóng bằng chương trình đo khoảng cách gián tiếp có sẵn trong các máy TĐĐT (Chương trình RDM Remote Distance Measurement trong các máy của hãng NIKON hoặc chương trình MLM-Missing Line Measurement trong các máy của hãng SOKKIA).

Sau khi bố trí xong vị trí lỗ khoan phải được đánh dấu bằng các cọc thép ϕ 16-20 dài 40 - 50cm bằng cách đóng chặt xuống đất. Cạnh hố khoan có biển báo vừa có tác dụng ghi tên lỗ khoan vừa cảnh báo cho các phương tiện để bảo vệ.

IV. Công tác trắc địa khi hạ gầu khoan

Khi hạ gầu khoan phải đạt được hai yêu cầu cơ bản đó là gầu khoan phải được hạ đúng vị trí và cân khoan phải thẳng. Việc này có thể được thực hiện một cách dễ dàng nhờ hai máy kinh vĩ theo các bước sau:

- Chọn hai vị trí I và II sao cho góc $I - L_{10} - II$ xấp xỉ là góc vuông.
- Đặt 2 máy kinh vĩ tại 2 vị trí nói trên, cân máy và ngắm vào điểm đánh dấu vị trí lỗ khoan. H....
- Điều chỉnh máy khoan sao cho trục đứng của cân khoan nằm trên chỉ đứng của hai máy kinh vĩ



H.3.1.2 Sơ đồ đặt máy để theo dõi khi hạ gầu khoan

V. Xác định độ sâu của lỗ khoan

Việc xác định độ sâu của lỗ khoan được thực hiện theo trình tự sau:

- Xác định cao độ mặt casing bằng cách dẫn độ cao từ các điểm khống chế độ cao hoặc từ điểm có đánh dấu mức $\pm 0,0$ vào mặt casing.
- Dùng thước dây và quả nặng thả xuống lỗ khoan để xác định độ sâu của lỗ khoan.
- Cao độ đáy lỗ khoan bằng cao độ mặt casing trừ đi độ sâu của lỗ khoan.

VI. Đo hoàn công vị trí lỗ khoan sau khi khoan xong.

Sau khi khoan xong tất cả các cọc nhồi cần tiến hành đo hoàn công. Bản vẽ hoàn công là một trong những tài liệu quan trọng trong giai đoạn thi công cọc khoan nhồi.

Việc đo hoàn công tốt nhất nên được tiến hành bằng máy toàn đạc điện tử. Trên mặt bằng trước hết cần xác định sơ bộ vị trí tâm cọc nhồi và dùng máy toàn đạc điện tử

xác định toạ độ của nó. Nếu không có máy toàn đạc điện tử thì có thể sử dụng máy kinh vĩ thông thường để đo góc, còn cạnh có thể đo bằng thước thép.

§2 Công tác trắc địa khi thi công các đài cọc và móng công trình.

Sau khi đã hoàn thành việc khoan cọc nhồi người ta tiến hành đào móng công trình đến độ sâu thiết kế của móng, đập đầu cọc, đổ bê tông lót, thi công các đài móng và tầng hầm của công trình.

1. Truyền độ cao xuống hố móng.

Công việc đầu tiên của người trắc địa phải làm là truyền độ cao xuống móng công trình. Việc này tuy đơn giản nhưng khá quan trọng vì việc đào móng hiện nay thường được thực hiện bằng phương pháp cơ giới vì vậy việc xác định độ cao sai có thể dẫn đến việc đào móng quá sâu hoặc chưa đến cốt thiết kế. Cả hai trường hợp đều dẫn đến chậm tiến độ và tốn kém kinh phí.

Thông thường đối với các nhà cao tầng ở nước ta móng có độ sâu từ 3-6m vì vậy việc chuyển độ cao từ trên mặt đất xuống hố móng được thực hiện bằng máy thuỷ bình và mia thông thường mà không cần áp dụng bất kỳ một biện pháp đặc biệt nào. Sai số chuyển độ cao xuống hố móng không vượt quá $\pm 5\text{mm}$. Độ cao dưới hố móng sẽ được đánh dấu bằng các dấu sơn đỏ trên thân cọc nhồi, trên các tấm cừ hoặc những vật ổn định khác.

2. Chuyển các trục xuống hố móng

Sau khi đào móng đến độ sâu thiết kế người ta tiến hành đập đầu các cọc, xử lý đầu cọc (pile head treatment) đổ bê tông lót và đổ các đài cọc.

Để làm các công việc trên cần thiết phải chuyển các trục của công trình xuống hố móng.

Việc chuyển các trục xuống hố móng được thực hiện từ các điểm của lưới khống chế mặt bằng gần nhất. Mỗi trục dưới hố móng được cố định bằng các cọc gỗ chắc chắn trên có đóng đinh nhỏ đánh dấu vị trí của trục để đơn vị thi công có thể căng dây thép nhỏ lấy vị trí của từng trục trên thực tế phục vụ cho việc ghép cốt-pha đổ bê tông lót hoặc đổ bê tông đài cọc. Sai số cho phép đánh dấu trục dưới hố móng không vượt quá $\pm 5\text{mm}$.

Sau khi hoàn thành việc đổ bê tông lót và các đài cọc cần chuyển trực tiếp các trục chính của công trình lên mặt bê tông. Thông thường người ta không chuyển trực tiếp các trục mà tịnh tiến chúng sang phải hoặc sang trái từ 60-100cm tùy theo điều kiện cụ thể. Sai số cho phép chuyển các trục nằm trong giới hạn 2-3mm. Mỗi trục được đánh dấu trên mặt bê tông bằng 2 dấu sơn đỏ hình tam giác (đáy của tam giác trùng với vị trí của trục đưa ra).

Sau khi kết thúc xây dựng phần móng và tầng hầm cần tiến hành đo vẽ hoàn công. Việc đo vẽ hoàn công có thể được thực hiện bằng thước thép và máy kinh vĩ hoặc máy toàn đạc điện tử. Trên bản vẽ hoàn công có ghi kích thước thực tế giữa các trục và các bộ phận lắp đặt. Sai số đo đạc các yếu tố này cho phép từ 1-2mm. Kích thước của các phần bê tông được đo với độ chính xác $\pm 10\text{mm}$. Kết quả đo vẽ hoàn công phần móng được vẽ thành bản vẽ tỷ lệ 1/500-1/200 tùy theo quy mô của toà nhà và tính chất phức tạp của các chi tiết kèm theo bản kê độ sai lệch của các bộ phận so với thiết kế.