

7.3- KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG CỌC KHOAN NHỒI.

Chất lượng cọc khoan nhồi trong đó có chất lượng bê tông cọc được kiểm tra bằng một hoặc kết hợp nhiều phương pháp cùng một lúc tùy theo chất lượng của cọc sau khi kiểm tra lần đầu. Các phương pháp hiện nay được chia thành hai nhóm kiểm tra gián tiếp và kiểm tra trực tiếp .

Nhóm kiểm tra gián tiếp gồm :

1- Phương pháp biến dạng nhỏ (PIT) :

Nguyên lý của phương pháp này là dùng búa tay có lắp bộ cảm biến đo lực gõ trên đầu cọc tạo nên lực xung kích và sóng ứng suất lan truyền dọc theo thân cọc, khi gặp trở kháng thay đổi do khuyết tật hay các bất thường khác sóng này phản hồi lại và được thu nhận bằng đầu đo cảm biến gia tốc đặt trên đầu cọc. Tín hiệu thu truyền về bộ xử lý được phân tích và ghi lại dưới dạng biểu đồ sóng. Dùng các tham số của đất nền và điều chỉnh trở kháng giả lập và tính toán bằng con đường lý thuyết sao cho thu được biểu đồ sóng tương tự như biểu đồ ghi được. Qua so sánh phán đoán được vị trí của khuyết tật.

Phương pháp này cho kết quả định tính về chất lượng cọc và định hướng cho việc cần thiết phải áp dụng những biện pháp kiểm tra khác. Vùng ảnh hưởng của sóng xung kích là 30 lần đường kính cọc, tuy nhiên sử dụng đơn giản, chi phí ít.

2-Phương pháp siêu âm :

Phương pháp siêu âm đánh giá độ chặt và độ đồng đều của bê tông thân cọc thông qua vận tốc truyền sóng siêu âm trong bê tông. Người ta dùng một đầu phát sóng siêu âm và một đầu thu sóng, mỗi đầu thả vào trong ống thăm dò đặt sẵn trong thân cọc. Đầu phát nối với máy phát sóng tần số 20÷100kHz và đầu thu nối với máy đo xử lý bằng các dây cáp truyền dẫn. Đầu thu còn có bộ điều khiển đo độ sâu. Thả xuống và kéo lên đồng thời dọc theo thân cọc trong các ống thăm chứa nước sạch, máy ghi lại biểu đồ thời gian truyền sóng và biên độ thay đổi tín hiệu dọc theo chiều sâu thân cọc. Mỗi một lần đo cho kết quả đo theo một mặt phẳng cắt qua hai vị trí ống thăm dò. Căn cứ vào kết quả này có thể đánh giá được chất lượng bê tông thông qua độ chặt và phát hiện được vùng có khuyết tật. Đồ siêu âm là phương pháp phổ biến hiện nay. Để có kết quả đo tin cậy thì yêu cầu đầu tiên là ống thăm phải đặt đúng tiêu chuẩn, ống phải thông suốt không bị tắc hoặc móp méo.

3) Phương pháp kiểm tra trực tiếp là khoan lấy mẫu.

Biện pháp này cho phép xác định được cường độ bê tông thân cọc, kiểm tra trạng thái cọc tại những vị trí có khuyết tật mà các phương pháp gián tiếp chỉ phát hiện vị trí mà không biết được khuyết tật loại gì, đứt gãy, kẹt bùn hay bị rửa trôi xi măng. Biện pháp khoan lấy mẫu tiến hành khoan dọc theo thân cọc, thường dùng để kiểm tra chất lượng bê tông mũi cọc và chiều sâu lớp cặn lắng dưới đáy cọc và chỉ áp dụng khi phát hiện khuyết tật ở thân cọc có phạm vi lớn.

Dùng máy khoan luôn xuống ống thăm đường kính lớn để khoan lấy lõi ở mũi cọc, khi lấy lõi ở thân cọc phải khoan từ trên đỉnh cọc. Đường kính mũi khoan là 55, 71, 91 hoặc 100mm. Khoan sâu xuống 1,5 lần đường kính cọc để kiểm tra chất lượng mũi cọc. Lõi khoan lấy lên có chiều dài tối thiểu phải bằng hai lần đường kính .

Những phương pháp thử nghiệm sức chịu tải của cọc bao gồm :

1- Phương pháp biến dạng lớn (PDA):

Nguyên lý của phương pháp này dựa trên việc đo và phân tích sóng ứng suất truyền trong thanh cứng và liên tục đo lực va chạm mạnh ở một đầu gây ra. Người ta dùng một quả búa nặng từ 10÷20 tấn tạo một lực va chạm trên đầu cọc đủ gây được dịch chuyển cho thân cọc, trên thân cọc gắn các đầu cảm biến đo được ứng suất, chuyển vị và gia tốc truyền sóng. Thông qua phần mềm phân tích những số liệu đo ghi, người ta thu được các kết quả:

- Nội lực trong thân cọc khi đóng búa.
- Độ dịch động của thân cọc .
- Năng lượng búa đóng.
- Sức chịu tải của cọc đơn.

- Chẩn đoán mức độ khuyết tật của cọc thông qua hệ số nguyên vẹn β .

Phương pháp này ít tốn kém nhất trong các phương pháp thử nghiệm sức chịu tải của cọc khoan nhồi.

2- Phương pháp nén tĩnh:

Tiến hành tương tự như nén tĩnh cọc đóng nhưng với tải trọng chất lên lớn hơn, tải trọng chất lên đầu cọc từ 12000÷30000 kN tùy theo sức chịu tải của cọc.

3- Phương pháp thử tĩnh bằng hộp Osterberg:

Phương pháp này cũng là phương pháp nén tĩnh nhưng thay vì chất tải trên đầu cọc thì người ta đặt các hộp Osterberg tại một số mặt cắt ở thân cọc và mũi cọc trước khi đổ bê tông, các hộp này làm việc như những kích lá tạo nên lực đẩy lên trên và xuống phía dưới. Trọng lượng thân cọc và lực ma sát thành bên của phần cọc phía trên vị trí đặt hộp có vai trò như các cọc neo làm đối trọng. Mỗi vị trí mặt cắt đo bố trí 3 hộp nối thông với nhau để khi bơm dầu các hộp đều cùng làm việc. Các đầu đo lực và chuyển vị gắn sẵn trong hộp, theo đường truyền dẫn về thiết bị đo và phân tích số liệu.

Sau khi bê tông đạt cường độ người ta tiến hành thử cọc bằng cách bơm dầu để tạo áp lực trong các hộp Osterberg và theo số liệu đo vẽ biểu đồ quan hệ giữa lực tác dụng với chuyển vị của mũi và thân cọc P-S từ đó nội suy sức chịu tải giới hạn của cọc ở giai đoạn phá hoại. Phương pháp này có thể xác định sức chịu tải giới hạn thông qua quan hệ:

$$\begin{aligned} P_0 &\leq G + P_{gh}^{ms} \\ P_0 &\leq P_{gh}^m \end{aligned} \quad (7-7)$$

trong đó : P_0 – lực kích trong hộp Osterberg.

G- trọng lượng đốt cọc phía trên vị trí đặt hộp.

P_{gh}^{ms} – sức chịu giới hạn do ma sát thành bên của đốt cọc phía trên

P_{gh}^m – sức chịu lực giới hạn của đoạn mũi cọc.

$$P_{gh}^{ms} = P_0 - G \quad (7-8)$$

Sức chịu tải giới hạn của cọc bằng tổng giá trị chịu tải của hai nửa trên và dưới :

$$P_{gh} = P_{gh}^{ms} + P_{gh}^m \quad (7-9)$$

Thử theo phương pháp Osterberg phải bố trí hộp thử ngay từ giai đoạn đổ bê tông cọc .

Phương pháp Osterberg được áp dụng tương tự như vai trò của biện pháp đóng cọc thử trong thi công đóng cọc, thử nghiệm cọc khoan đầu tiên trong bệ móng để quyết định chiều sâu cho những cọc còn lại trong bệ móng.

7.4- BIỆN PHÁP XỬ LÝ KHUYẾT TẬT TRONG CỌC KHOAN NHỒI.

Ngoại trừ những sự cố nghiêm trọng như tụt mất khung cốt thép, cọc thiếu chiều dài, địa chất dưới mũi cọc yếu so với thiết kế mà không thay đổi cao độ mũi cọc, thiếu đường kính, bê tông không đủ cấp thiết kế phải bổ sung thêm cọc và sửa đổi thiết kế móng, những hiện tượng và khuyết tật khác đều có thể khắc phục bằng những biện pháp xử lý phù hợp.

+ Đối với trường hợp bê tông mũi cọc bị kém chất lượng do rỗ xốp và kẹp bùn có thể xử lý bằng biện pháp xói rửa và phun ép vữa xi măng.

Biện pháp tiến hành như sau : thông qua ống thăm dò siêu âm dùng mũi khoan đường kính 55mm khoan sâu vào bê tông mũi cọc cách đáy 0,5m.

Lắp vòi bơm nước bơm với áp suất 0,5 MPa để xối rửa lỗ khoan và bê tông rỗ khô những bùn kẹt trong bê tông.

Dùng hơi ép để ép thổi nước trong ống sau đó lắp vòi bơm, bơm ép nước xi măng trộn với tỉ lệ N/X =2, áp suất bơm 0,4÷0,6 MPa.

+ Đối với bộ phận thân cọc bị rỗ do mất nước xi măng cũng tiến hành khoan từ trên đỉnh cọc đến vị trí khuyết tật và bơm ép vữa xi măng tương tự như đối với khu vực mũi cọc .