

CHƯƠNG 4

CÔNG TÁC TRẮC ĐỊA PHỤC VỤ THI CÔNG PHẦN THÂN CÔNG TRÌNH

1 xây dựng lưới bố trí bên trong công trình

Hệ thống các mốc cố định các trục ở phía ngoài toà nhà sẽ dần bị mất tác dụng khi công trình được xây cao khỏi mặt đất, che khuất hướng ngắm thông giữa các mốc cùng một trục nằm trên 2 phía đối diện của công trình. Do vậy ngay khi hoàn thành việc đổ bê tông mặt sàn tầng trệt (còn gọi là mặt bằng gốc). Cần phải nhanh chóng thành lập ngay trên đó một lưới bố trí cơ sở nằm ở phía trong công trình. Việc xây dựng lưới này được tiến hành tuân tự như sau:

1.1 Chọn điểm sơ bộ đánh dấu trên mặt bằng cơ sở.

Lưới bố trí cơ sở nằm phía trong công trình thường có dạng đồ hình cân xứng và tương tự hình dạng chung về mặt bằng của toà nhà vì vậy việc chọn các điểm này phải thoả mãn các yêu cầu:

- Các điểm chọn sơ bộ phải gần với các điểm dự định (đã được thiết kế) được tính trước dựa trên cơ sở bản vẽ thiết kế và các trục của chúng trong toà nhà.
- Vị trí các điểm của lưới phải đủ rộng để có thể đặt máy thao tác đồng thời cách các trục tương ứng gần nhất từ 0.6m đến 1.0 m . Điều này cũng tạo thuận lợi cho việc bố trí chi tiết tất cả các trục trên mặt bằng đang thi công xây dựng.
- Các cạnh của lưới phải được bố trí song song với các trục dọc và ngang của toà nhà.
- Có thể chọn các điểm này tại các vị trí lỗ kỹ thuật của toà nhà để thuận tiện cho việc chiếu lên các tầng.
- Đồ hình của lưới được bố trí dưới dạng tứ giác Trắc địa hai đường chéo tốt nhất là có dạng hình chữ nhật, hình vuông hoặc hình thoi hoặc hình đa giác trung tâm với các công trình dạng hình tròn hay hình tháp.

Việc chuyển các điểm khống chế vào bên trong công trình được thực hiện sau khi đã xây dựng xong mặt bằng tầng một. Vì vậy việc bố trí sơ bộ các điểm khống chế bên trong công trình có thể thực hiện bằng thước thép từ trục đã có, trong trường hợp cần thiết có thể sử dụng máy toàn đạc điện tử. Vị trí các điểm sơ bộ cần được xác định với sai số <3-5 cm so với toạ độ thiết kế để đảm bảo việc hoàn nguyên có thể thực hiện một cách chính xác bằng thước Eke. Các điểm sơ bộ được đánh dấu trên nền bê tông bằng sơn xanh hoặc sơn trắng (khác với màu chính thức) sau khi hoàn nguyên thường được đánh dấu bằng sơn đỏ.

1.2 Đo đạc các yếu tố trong của lưới.

Thông thường người ta đo tất cả các góc và cạnh. Lưới bên trong được đo nối với các điểm của mạng lưới bên ngoài được xây dựng ở giai đoạn đầu. Số vòng đo và các đại lượng nào sẽ được đo tùy theo kết quả ước tính độ chính xác của đồ hình đã thiết kế. Trong quá trình đo cần tuân thủ các quy định ghi trong tiêu chuẩn và quy phạm của chuyên ngành.

Với trường hợp số góc đo lớn hơn 2 vòng cần phải tính ngay giá trị góc trung bình sau mỗi trạm đo, đồng thời kiểm tra biến động của sai số 2C, độ chênh lệch góc giữa các vòng đo, độ chênh lệch khoảng các giữa lần thuận và đảo và chênh lệch khoảng cách giữa đo đi đo về đối hướng.

1.3 Xử lý số liệu đo đạc.

Việc xử lý các số liệu đo đạc được thực hiện theo các bước sau đây:

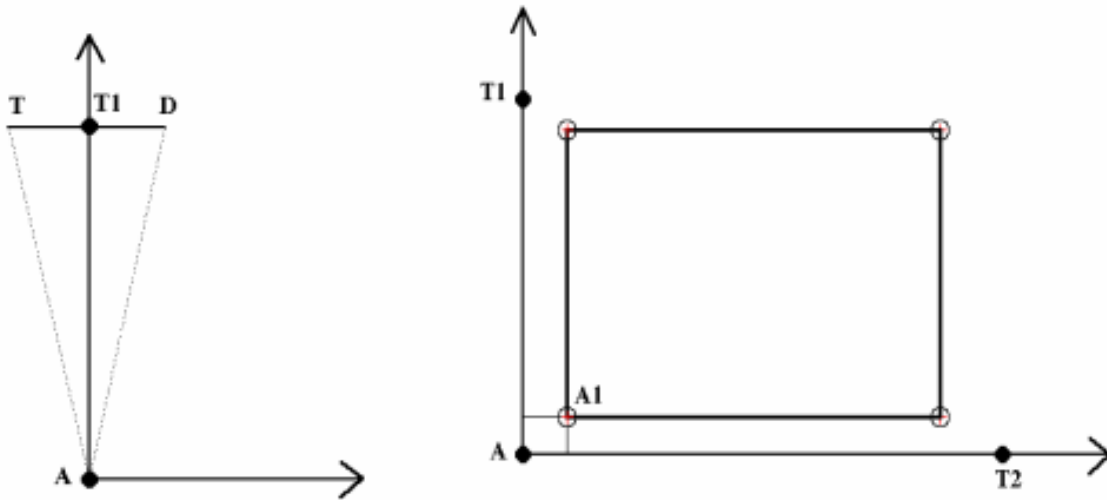
- Kiểm tra số liệu đo đạc hiện trường : Bao gồm kiểm tra sổ đo, kiểm tra sai số khép góc, kiểm tra các cạnh trung bình giữa các lần đo đi đo về. Mục đích phát hiện sai số thô tìm ra nguyên nhân để có biện pháp khắc phục sửa chữa hoặc đo lại nếu không đạt yêu cầu, việc kiểm tra cần có 2 người độc lập với nhau.
- Tính toán số liệu đo : sau khi không còn sai số thô tiến hành tính toán xử lý toán học các trị đo để xác định toạ độ, độ chính xác vị trí các điểm trong lưới. Công việc này được thực hiện một cách dễ dàng, nhanh chóng. Dưới sự hỗ trợ của máy tính bằng các chương trình đã được lập sẵn hiện nay.
- In ấn toạ độ các điểm sau khi tính toán phục vụ cho công tác hoàn nguyên.

1.4 Hoàn nguyên điểm của lưới về vị trí thiết kế.

Sau khi tính toán bình sai lưới vừa đo cần hoàn nguyên các điểm khống chế về vị trí cách trục biên của công trình từ 0.5 m đến 0.8 m. Do phạm vi công trình nhỏ việc bố trí việc bố trí sơ bộ được thực hiện khá chính xác nên yếu tố hoàn nguyên là rất nhỏ. Hơn nữa hệ toạ độ được chọn cho việc thi công nhà cao tầng thường là hệ trục toạ độ giả định song song với trục của công trình. Vì vậy việc hoàn nguyên có thể thực hiện với độ chính xác cao theo trình tự theo ví dụ sau đây:

Ví dụ : Điểm A của lưới được bố trí sơ bộ và đo đạc và tính toán toạ độ yêu cầu phải hoàn nguyên về vị trí thiết kế A1 trình tự thực hiện như sau:

- Đặt máy điện tử tại điểm A đối tâm cân bằng máy chính xác ngắm về một điểm khác trong lưới thực hiện bài toán định hướng trạm máy.



Hình 4.1.1 Hoàn nguyên điểm về vị trí thiết kế

+ Quay máy sao cho số đọc trên vành độ ngang là $0^{\circ}00'00''$ đánh dấu được điểm T1 cách máy từ 5 đến 10 m .(Trường hợp máy có sai số 2C cần phải đo thuận đảo bằng cách sau khi định hướng ở vị trí thuận quay máy sao cho số đọc trên vành độ ngang là $0^{\circ}00'00''$ đánh dấu trên hướng ngắm cách điểm A từ 5 đến 10m một điểm T. Sau đó đảo kính quay máy sao cho số đọc trên vành độ ngang là $180^{\circ}00'00''$ cũng đánh dấu trên hướng ngắm này cách điểm A từ 5 đến 10m một điểm D. Nếu không có sai số 2C thì điểm T và D phải trùng nhau, nhưng có sai số 2C nên 2 điểm này không trùng nhau vì vậy điểm T1 sẽ là điểm giữa của đoạn T và D).

+ Dùng dây bật mực bật một đường thẳng nối A và T1. đây chính là phương song song với trục X hay N.

+ Quay máy đi $90^{\circ}00'00''$ trên hướng này với khoảng cách 5 đến 10 m ta đánh dấu được điểm T2 (trường hợp máy có sai số 2C các thực hiện như trên sau khi quay máy đi $90^{\circ}00'00''$ ở lần thuận thì lần đảo chúng ta quay máy sao cho số đọc trên vành độ ngang là $270^{\circ}00'00''$).

+ Dùng dây bật mực bật một đường thẳng nối A và T2 đây chính là phương song song với trục Y hay E.

+ Xác định các yếu tố hoàn nguyên:

$$\begin{aligned}\Delta X &= X_{A1} - X_A \\ \Delta Y &= Y_{A1} - Y_A\end{aligned}\quad (4.1.1)$$

+ Đặt các giá trị hoàn nguyên lên các trục tọa độ xác định điểm A1 bằng eke và thước thẳng. Với phương pháp này có thể đạt được độ chính xác hoàn nguyên khoảng $\pm 1\text{mm}$

+ Các tọa độ sau khi hoàn nguyên sẽ được đánh dấu lại trên mặt sàn bê tông bằng các dấu mốc kim loại được khoan đặt vào trong bê tông hoặc dấu chữ thập đục mảnh trên tấm kim loại đã gắn chặt vào sàn bê tông. Các mốc này được khoan bằng đồ ghi rõ tên mốc bên cạnh để tiện cho việc sử dụng.

1.5 Đo kiểm tra các yếu tố của lưới sau khi hoàn nguyên.

Dùng máy toàn đạc điện tử dùng chế độ đo tọa độ để kiểm tra các tọa độ của lưới, kiểm tra các góc và các cạnh trường hợp các điểm bị sai số vượt quá hạn sai cho phép thì phải hoàn nguyên lại . Có thể dùng máy kinh vĩ và thước thép để đo đạc kiểm tra các yếu tố sau khi hoàn nguyên. Ghi chép cẩn thận tọa độ các vị trí bị sai lệch để có cơ sở phục vụ xây dựng báo cáo sau này.

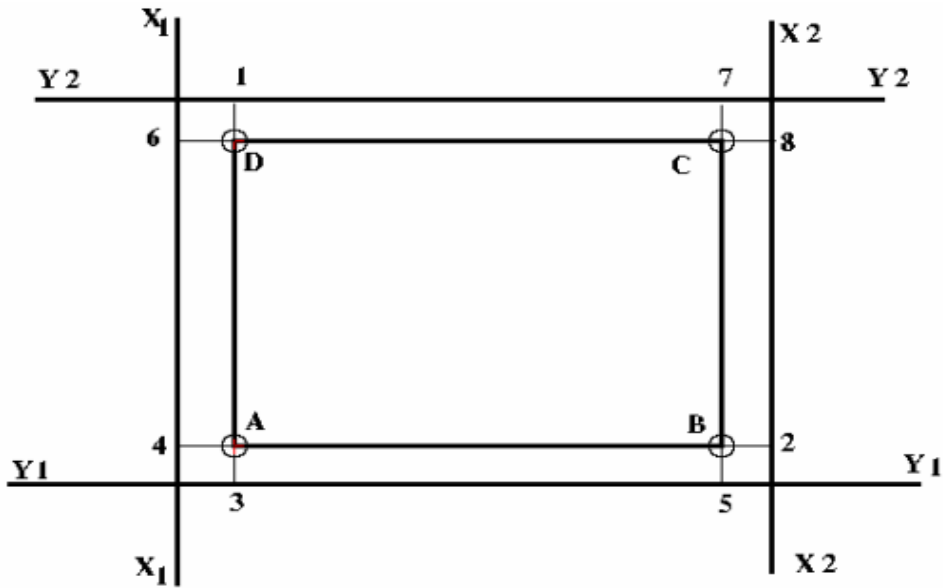
2 Bố trí các trục chi tiết của công trình:

2.1 Bố trí các trục chính của công trình từ các điểm của lưới bố trí bên trong.

Sau khi xây dựng lưới bố trí bên trong công trình chúng ta xử dụng ngay các điểm này của lưới để bố trí các trục chính. Do mỗi đơn nguyên hay mỗi khối nhà đều có 4 điểm khống chế với các cạnh song song (hoặc vuông góc) với các trục chính vì vậy việc bố trí khá dễ dàng có thể dùng máy kinh vĩ điện tử hoặc máy quang cơ phối hợp với thước thép.

Quá trình bố trí các trục chính rất đơn giản nên chúng tôi không trình bày. Ở đây chỉ nêu một số điểm cần lưu ý.

- Khi bố trí các trục chính của công trình cần lưu ý loại trừ sai số 2C bằng cách thực hiện việc dựng góc vuông ở 2 vị trí bàn độ và lấy vị trí trung bình
- Sau khi bố trí xong các trục chính cần kiểm tra vị trí của chúng so với thiết kế. Việc kiểm tra tốt nhất nên thực hiện bằng cách kiểm tra khoảng cách giữa các trục đã bố trí và so sánh với giá trị thiết kế. Việc kiểm tra có thể được thực hiện bằng thước thép hoặc bằng máy toàn đạc điện tử. Nếu dùng máy toàn đạc điện tử thì phải sử dụng gương mini với chiều cao gương không quá 15 cm để giảm ảnh hưởng của sai số do bọt nước của gương.



Hình 4.1.1 Lưới bên trong công trình

c. Ngoài việc kiểm tra khoảng cách giữa các trục cần phải kiểm tra tọa độ của một số giao điểm của các trục chính. Việc kiểm tra này được thực hiện bằng máy điện tử và gương mini.

2.2 Bố trí các trục chi tiết của công trình

a. Bố trí bằng máy kinh vĩ và thước thép

Đặt máy kinh vĩ (hay máy toàn đạc điện tử) tại một điểm khống chế, định hướng máy tới điểm khống chế thứ 2 (cùng nằm trên một trục). Trên hướng ngắm này dùng thước thép để đo khoảng cách giữa các trục chúng ta xác định được vị trí các trục trên mặt bằng cơ sở.

Lần lượt làm như vậy với các cạnh khác của lưới tại các điểm giao cắt của các trục sẽ được đánh dấu lại trên mặt sàn bê tông bằng các dấu mốc kim loại được khoan đặt vào bê tông, hoặc có thể dùng các đỉnh bê tông có dấu tâm tròn ở đầu mũ đóng hoặc gắn trục tiếp lên sàn bê tông. Các điểm dấu mốc này được khoanh bằng sơn đỏ và ghi ký hiệu bên cạnh để tiện cho việc sử dụng. Vị trí của các trục chi tiết trên mặt bằng được cố định bằng cách bật mực.

b. Sử dụng máy toàn đạc điện tử để bố trí chi tiết các trục

Có một số ý kiến cho rằng máy toàn đạc điện tử không đủ độ chính xác để bố trí chi tiết các trục chính của công trình với lý luận sau:

Sai số xác định khoảng cách bằng máy toàn đạc điện tử $m_D = \pm(a + b.D.10^{-6})$. Với loại máy bình thường hiện nay như TC-600, DTM 350, DTM520, TC-750, SET2C ... thành phần a của công thức trên xấp xỉ 3mm. Với phạm vi hoạt động của máy toàn đạc điện tử trên mặt bằng xây dựng nhà cao tầng $D < 100$ m vì vậy thành phần thứ 2 của công thức này có thể bỏ qua nhưng nếu chỉ xét riêng thành phần đầu cũng đã là 3mm. Nếu sử dụng máy toàn đạc điện tử để bố trí trục chi tiết các nhà > 12 tầng trong trường hợp khoảng cách giữa các trục < 9m (dung sai cho phép là 2mm) thì phải đảm bảo độ chính xác đo khoảng cách giữa 2 điểm là 0.5mm. Rõ ràng trường hợp này máy toàn đạc điện tử không thể đáp ứng được. Tuy nhiên theo ý kiến của chúng tôi vẫn có thể sử dụng máy toàn

đặc điện tử để bố trí chi tiết các trục của nhà cao tầng ngay cả trong trường hợp khuất khe nhất vấn đề là phải có các biện pháp thích hợp.

Để lý giải vấn đề này trước hết chúng ta hãy phân tích ảnh hưởng của các nguồn sai số trong máy đo xa điện tử đến kết quả đo khoảng cách

Chúng ta biết rằng khoảng cách đo bằng các máy đo xa điện tử được xác định theo công thức sau:

$$D = \frac{\varphi}{2\pi} \frac{v}{2F} + K, \quad (4.2.1)$$

- Trong đó:
- Ψ là hiệu pha giữa tín hiệu gốc và tín hiệu phản hồi.
 - v là vận tốc truyền sóng điện từ.
 - F là tần số điều biến.
 - K là hằng số của máy.

Theo lý thuyết sai số chúng ta có :

$$m_D^2 = \left(\frac{\partial D}{\partial \Psi}\right)^2 m_\Psi^2 + \left(\frac{\partial D}{\partial v}\right)^2 m_v^2 + \left(\frac{\partial D}{\partial F}\right)^2 m_F^2 + \left(\frac{\partial D}{\partial K}\right)^2 m_K^2 \quad (4.2.2)$$

Trong công thức này: - $\left(\frac{\partial D}{\partial \Psi}\right)$ Là đạo hàm riêng của D theo Ψ .

- $\left(\frac{\partial D}{\partial v}\right)$ Là đạo hàm riêng của D theo v .

- $\left(\frac{\partial D}{\partial F}\right)$ Là đạo hàm riêng của D theo F .

- $\left(\frac{\partial D}{\partial K}\right)$ Là đạo hàm riêng của D theo K .

Để dàng thấy rằng:

$$- \left(\frac{\partial D}{\partial \Psi}\right) = \frac{1}{2\pi} \frac{v}{2F}$$

$$- \left(\frac{\partial D}{\partial v}\right) = \frac{\Psi}{2\pi} \frac{1}{2F}$$

$$- \left(\frac{\partial D}{\partial F}\right) = -\frac{\Psi}{2\pi} \frac{v}{2F^2}$$

$$- \left(\frac{\partial D}{\partial K}\right) = 1$$

$$(4.2.3)$$

Thay các giá trị đạo hàm riêng này vào công thức (4.3) và thực hiện các phép biến

đổi ta có :

$$m_D^2 = \left(\frac{m_\Psi^2}{4\pi^2} \frac{v^2}{4F^2} + m_K^2\right) + \left(\frac{m_v^2}{v^2} + \frac{m_F^2}{F^2}\right) D^2. \quad (4.2.4)$$

$$\text{Ký hiệu: } \left(\frac{m_\Psi^2}{4\pi^2} \frac{v^2}{4F^2} + m_K^2\right) = a^2 \quad \text{và} \quad \left(\frac{m_v^2}{v^2} + \frac{m_F^2}{F^2}\right) = b^2 \quad (4.2.5)$$

$$\text{Ta có : } m_D^2 = a^2 + b^2 D^2 \quad (4.2.6)$$

Đây là công thức chính xác xác định sai số đo khoảng cách bằng các máy toàn đạc điện tử. Trong các sách giáo khoa hoặc trong lý lịch của các máy thường người ta sử dụng các công thức gần đúng.

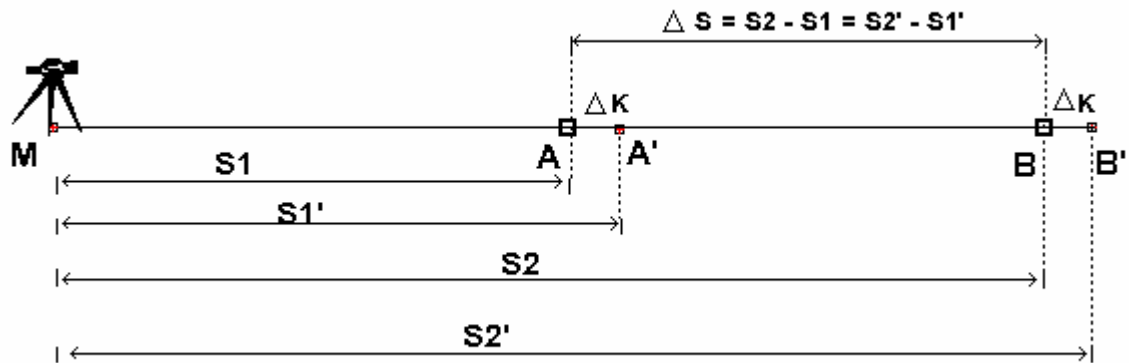
$$m_D = \pm(a + b.D) \quad (4.2.7)$$

Như vậy thành phần a của công thức (4.8) gồm 2 yếu tố :

- Ảnh hưởng của sai số đo hiệu pha.
- Ảnh hưởng của sai số xác định hằng số K của máy.

Sai số xác định hằng số K của máy thực chất là sai số ngẫu nhiên vì nó có đủ tính chất của sai số này như : Giá trị biến thiên ngẫu nhiên và dấu có thể (+) hoặc (-) nhưng ảnh hưởng của nó đến kết quả đo khoảng cách lại giống như một sai số hệ thống. Giả sử hằng số K của một máy nào đó có giá trị thực là 18mm nhưng khi xác định nó, do có sai số là $\Delta K = 2\text{mm}$ nên giá trị hằng số K nhập vào máy là 20 mm . Như vậy nếu các nguồn sai số khác không đáng kể thì kết quả đo bằng máy của chúng ta từ điểm đặt máy đến một điểm đo nào đó luôn lớn hơn khoảng cách thực là 2mm. Nhưng hiệu của hai khoảng cách từ máy đến 2 điểm sẽ là một giá trị không chứa sai số do xác định hằng số K và luôn là một giá trị đúng.

Ví dụ: Đặt máy toàn đạc điện tử tại mốc M và đo khoảng cách đến điểm A và B, do tồn tại sai số do xác định hằng số K vì vậy điểm đo của chúng ta không phải là A và B mà là điểm A' và B' cùng bị tịnh tiến đi một lượng bằng ΔK (Hình 4.3)



Hình 4.2.2 Bố trí chi tiết bằng máy điện tử

Như vậy để bố trí các điểm chi tiết bằng máy điện tử chúng ta có thể thực hiện theo quy trình sau:

- Xác định chính xác 2 điểm đầu mỗi trục.
- Đặt máy toàn đạc điện tử tại một điểm trên đường trục kéo dài, sau khi dọi tâm cân bằng máy chính xác lấy hướng chuẩn về phía đầu trục bên kia. Sau đó khoá máy để cố định hướng ngắm.
- Thay vì đo trực tiếp các điểm trục chi tiết bằng cách xác định hiệu khoảng cách của các điểm trục chi tiết, so với một trong hai điểm đầu trục đã được xác định chính xác. Thông qua việc xử dụng chương trình đo MLM (missing line) đã được cài đặt sẵn trong máy. Trong trường hợp góc bằng giữa 2 điểm bằng 0 và điểm bắt đầu được lấy để so sánh là một trong 2 điểm trục đã được xác định chính xác.

Ξ3. Đo đạc kiểm tra các yếu tố trên mặt sàn.

1. Kiểm tra khoảng cách và góc giữa các trục của công trình.

Đây là công việc phải được tiến hành ngay sau khi hoàn thành việc chuyển toàn bộ các điểm lưới bên trong và các trục của toà nhà lên mặt bằng thi công. Trước khi tiến hành đổ bê tông hoặc lắp ghép cần kiểm tra các góc của lưới có bằng góc thiết kế hay không, các góc giao nhau giữa các trục có vuông góc không. Công việc này được tiến hành bằng máy kinh vĩ hoặc máy toàn đạc điện tử trường trường hợp bị lệch phải hoàn nguyên lại cho đúng với thiết kế bằng cách dựa vào các điểm lưới đã chuyển lên mặt sàn thi công làm cơ sở. Đo khoảng cách giữa các trục công trình và các điểm trục bằng thước thép trên hướng ngắm đã xác định bằng máy kinh vĩ. Sau đó so sánh kết quả đo được với khoảng cách thiết kế. Nếu sai lệch lớn hơn dung sai cho phép trong tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam thì phải xem xét lại tìm ra nguyên nhân gây ra sai số và thực hiện việc bố trí lại.

2. Kiểm tra khoảng cách từ các trục đến các cấu kiện và giữa các cấu kiện với nhau.

Trước khi đổ bê tông cần phải kiểm tra các ván khuôn định hình các cấu kiện. kiểm tra khoảng cách của các đường vuông góc hạ từ các điểm thuộc cấu kiện xuống các trục dọc và ngang gần nhất. Đối với các cấu kiện là hình tròn cần phải xác định tâm hình tròn, sau đó đo khoảng cách từ tâm đến các điểm trong của cốt pha. Tất cả giá trị đo kiểm tra cần phải được so sánh với giá trị thiết kế được ghi trên bản vẽ thi công và so sánh với dung sai cho phép nếu sai lệch nhỏ hơn dung sai cho phép thì được đổ bê tông trong trường hợp ngược lại thì cần phải sửa chữa.

Khi đổ bê tông cần kiểm tra vị trí trục của ván khuôn độ thẳng đứng của thành ván khuôn kích thước và hình dạng của các đoạn ván khuôn, độ nghiêng và hướng nghiêng . Thông báo cho đơn vị thi công biết để thể dừng đổ bê tông sửa chữa trong trường hợp có biến dạng thay đổi.

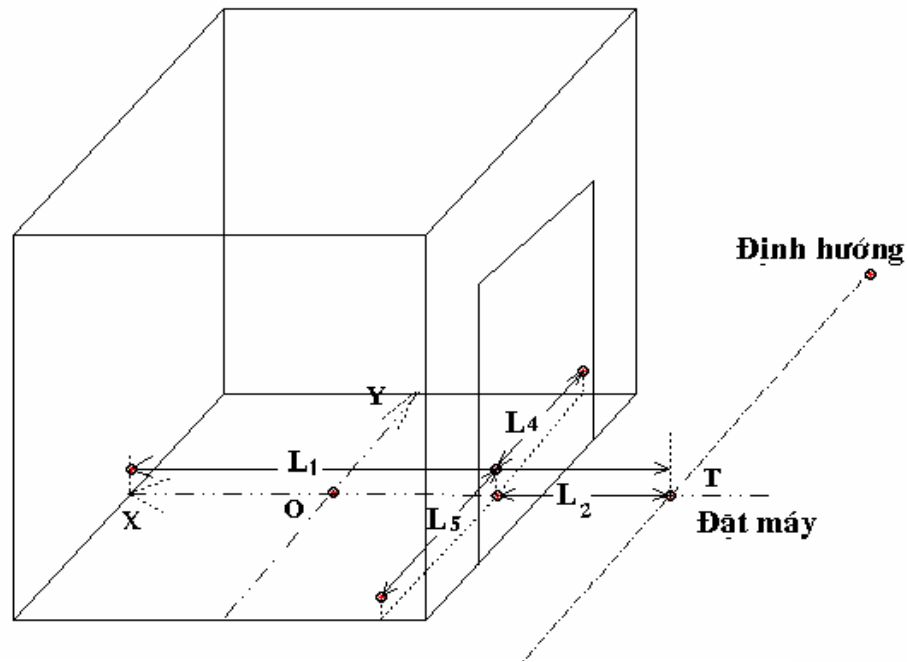
Sau khi đổ bê tông cần đo đạc kiểm tra lại lần nữa và kết quả kiểm tra này được ghi trong hồ sơ hoàn công.

3. Đo kiểm tra độ thẳng đứng của các cột, lồng thang máy.

Lồng thang máy là một hạng mục rất quan trọng đối với nhà cao tầng. Để thang máy vận hành được an toàn thì các bức tường phía trong lồng thang máy phải thẳng đứng. Theo tiêu chuẩn Việt Nam về lắp ráp thiết bị, độ dung sai không thẳng đứng của các bức tường cho phép từ 2-3cm.

Lồng thang máy là một hạng mục có kích thước nhỏ (thường là 2x1,2m). Có một cửa duy nhất dưới đáy của nó, trong quá trình thi công thường có rất nhiều nước và phế liệu vì vậy kiểm tra độ thẳng đứng của mặt phía trong các bức tường là khá phức tạp . Chúng tôi kiến nghị một phương pháp khá đơn giản như (Hình: 4.4).

Trên mặt sàn tầng một (mặt bằng cơ sở) chọn 1 điểm T (X_T, Y_T) cách điểm O (giao của 2 trục X và Y của lồng thang máy) một khoảng từ 1-1,2m sao cho điểm T nằm cách mép cửa lồng thang máy 50-60cm. Sau khi có điểm T tiến hành đo các khoảng cách sau:



Hình 4.3.1 Kiểm tra độ thẳng đứng của lồng thang máy

- L_1 : từ điểm đặt máy T tới bức tường phía trong theo hướng trục X
- L_2 từ điểm đặt máy T tới bức tường phía ngoài theo hướng trục X
- L_3 là khoảng cách từ trục X tới bức tường bên trái
- L_4 là khoảng cách từ trục X tới bức tường bên phải.

Sau khi đổ bê tông mỗi sàn lại tiến hành bố trí điểm T theo đúng tọa độ (X_T, Y_T) đã có ở tầng một và đo các khoảng cách L_1, L_2, L_3, L_4 . Sai lệch của các khoảng cách đo được trên mỗi tầng với giá trị của chúng ở tầng một cho phép chúng ta đánh giá độ nghiêng của lồng thang máy trên từng tầng.

Khoảng cách L_1 tốt nhất đo bằng các máy có chế độ đo trực tiếp không cần gương, L_2 đo trực tiếp bằng thước thép trên mặt sàn bê tông, L_3, L_4 đo bằng thước rút hoặc mia rút có kèm theo một thước nivô để chỉnh nó về vị trí nằm ngang.

Độ chính xác của phương pháp dễ dàng nhận thấy rằng sai số đo các đoạn L_1, L_2, L_3, L_4 nằm trong khoảng từ 1-2mm. Vì vậy nguồn sai số chủ yếu trong phương pháp kiểm tra này là sai số bố trí điểm đặt máy T so với các điểm khống chế gây ra. Bằng máy toàn đạc điện tử và gương mini có thể dễ dàng bố trí điểm T từ các điểm khống chế đã được chuyển lên các tầng với sai số $< \pm 5\text{mm}$ vì vậy nếu kể cả sai số của các điểm khống chế đã chuyển lên thì sai số điểm T nằm trong khoảng từ 6-7mm đảm bảo cho việc kiểm tra độ tin cậy cần thiết.

4. Đo kiểm tra cốt sàn.

Công việc đo đạc kiểm tra về độ cao đối với mỗi tầng được bắt đầu bằng việc đo kiểm tra độ cao mặt sàn trước khi đổ bê tông. Để làm việc này sử dụng máy thủy chuẩn đặt tại vị trí ổn định. Đặt mia tại điểm khống chế độ cao đã chuyển lên mặt sàn thì công sau khi đo dựa vào số đọc trên mia, độ cao thiết kế mặt sàn, độ cao điểm lưới khống chế độ cao. Theo nguyên tắc độ cao tia ngắm tính trước số đọc trên mia để mặt sàn có độ cao đúng với độ cao thiết kế. Lần lượt đo kiểm tra theo tuyến song song với các trục phân bố

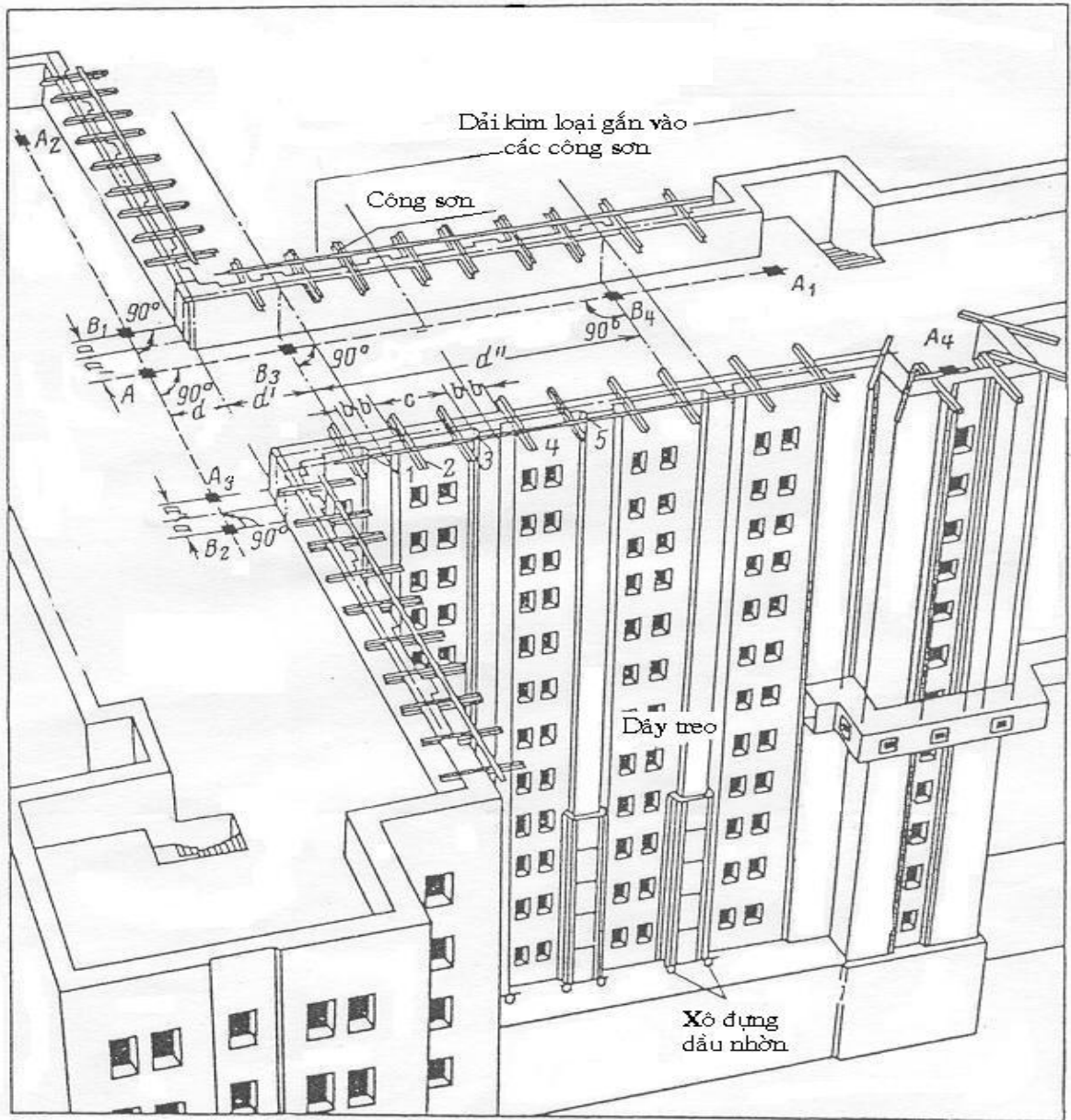
đều trên toàn bộ phạm vi sàn dưới dạng các mắt lưới ô vuông có kích thước từ 1 đến 2 m. Tại những nơi số đọc trên mìa khác với số đọc đã tính cần phải điều chỉnh lại độ cao mặt sàn bằng cách vắn vào ốc điều chỉnh để nâng hoặc hạ độ cao của dàn sắt chống đỡ phía dưới. Sau khi đổ bê tông công việc kiểm tra này lại được lặp lại để kịp thời sửa chữa các chỗ võng cao hoặc võng cao hơn độ cao mặt sàn trước khi bê tông đông cứng.

4. Công tác Trắc địa phục vụ hoàn thiện công trình.

Công việc hoàn thiện khi xây dựng nhà cao tầng là một loại công việc có khối lượng rất lớn và rất phức tạp. Ngoài ra, quá trình hoàn thiện được thực hiện song song với quá trình khắc phục các sai sót trong giai đoạn xây thô nên tính chất phức tạp công việc lại tăng lên gấp nhiều lần. Các công việc hoàn thiện đơn giản như lấy cốt để lát nền, để lắp cửa .v.v... sẽ không được trình bày ở đây. Trong phần này chúng tôi sẽ trình bày các vấn đề hoàn thiện mặt tiền của tòa nhà cao tầng.

Việc hoàn thiện mặt tiền của nhà cao tầng đòi hỏi phải được thực hiện rất cẩn thận. Sự không phẳng của các lớp trát, sự cong vênh của các đường chỉ trang trí, sự gãy khúc của các khối hoặc các đường phân trang trí là không thể chấp nhận.

Theo tiêu chuẩn Việt Nam độ lệch giới hạn bề mặt của các tấm ốp bằng đá tự nhiên hay nhân tạo so với mặt phẳng đứng của mỗi tầng không được phép vượt quá $\pm 35\text{mm}$, sai lệch các đường chỉ ngang hoặc dọc so với phương nằm ngang (hoặc phương thẳng đứng) không quá $\pm 3\text{mm}$. Các dung sai này phải được kiểm tra cho từng tầng một của nhà cao tầng.

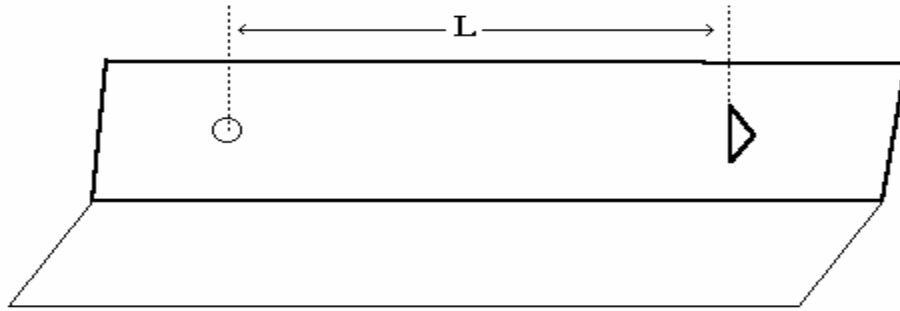


Hình 4.4.1 Lấy dấu phục vụ cho công tác hoàn thiện bằng các trục phụ

Việc trát tường của các toà nhà cao tầng là bước chuẩn bị cho việc lắp đặt các tấm trang trí như: gạch men, đá ốp, khung cửa. Trong những năm gần đây đã xuất hiện ngày càng nhiều khung cửa nhôm kính được chế tạo sẵn. Các dung sai chế tạo và lắp ráp các chi tiết này là rất nhỏ vì vậy yêu cầu về độ chính xác của các công tác trắc địa phục vụ cho hoàn thiện cũng được nâng lên rất cao vì các chi tiết lắp đặt được ra công sản chính xác rất khó sửa chữa khi có sai sót về kích thước.

Trước đây khi chưa có thiết bị hiện đại (máy toàn đạc điện tử có chế độ đo trực tiếp) để thực hiện công tác hoàn thiện người ta phải chuẩn bị rất công phu. Thông thường trên tầng mái phải hàn một khung thép chạy viền xung quanh tường. Trên khung đó người ta hàn các công son đặc biệt bằng thép góc. Hình: 4.5. Mỗi công son có một dấu trục và một

lỗ khoan để treo dây rọi, khoảng cách giữa 2 chi tiết này bằng L và được tính toán trước (ví dụ $L=50\text{cm}$). Hình: 4.6

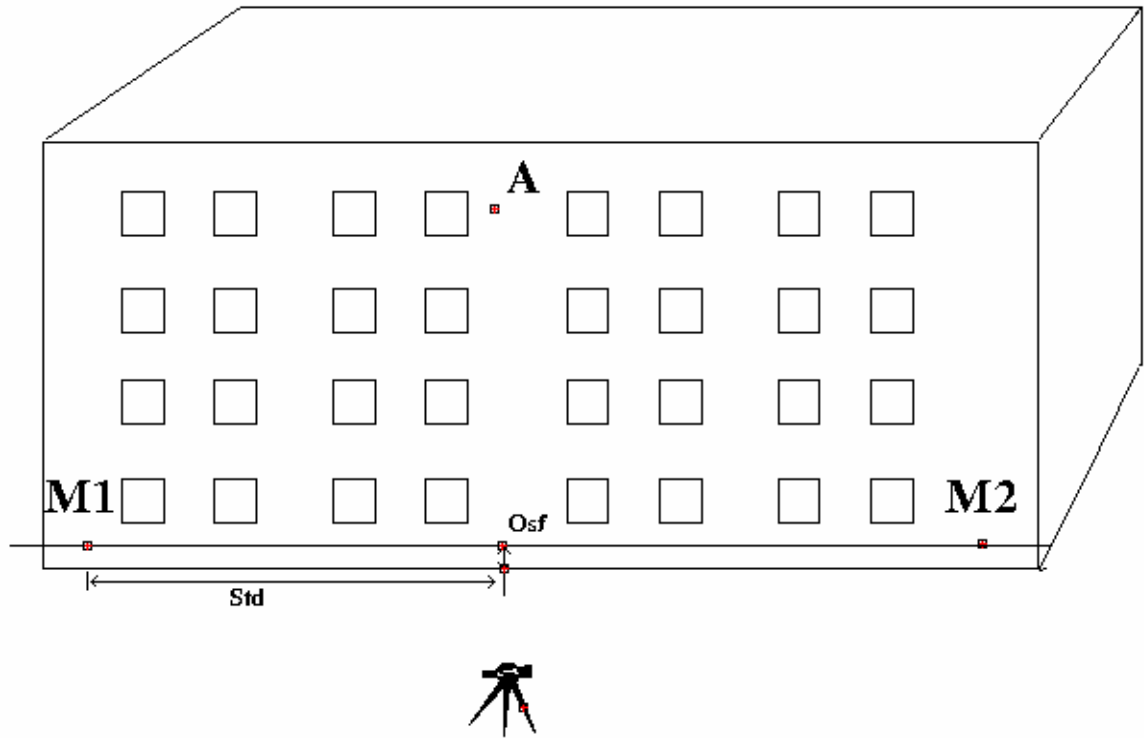


Hình 4.4.2 Công son được hàn sẵn

Trên mái của toà nhà người ta đánh dấu các đường thẳng song song với trục của các bức tường cần hoàn thiện (ví dụ: A-A1, A-A2,... gọi là các trục phụ) Đặt máy kinh vĩ tại một điểm của đường thẳng này định hướng máy theo điểm đầu kia của trục và đặt các công son sao cho vạch trục trùng với đường chỉ thẳng đứng của máy kinh vĩ. Như vậy tất cả các lỗ buộc giầy của các công son sẽ nằm trên một mặt phẳng thẳng đứng. Khoảng cách giữa các công son được đặt tùy thuộc vào các chi tiết trên bức tường, nó thường trùng với các đường chỉ đứng, mép cửa sổ v.v.v... Sau khi chỉnh chính xác vị trí của các công son người ta hàn chúng vào khung thép và treo rọi. Như vậy các dây rọi sẽ cho chúng ta một mặt phẳng đứng song song với mặt phẳng đứng của bức tường cần hoàn thiện. Để giảm giao động của các dây rọi các quả rọi được nhúng vào trong các xô đựng nước trộn mùn cưa hoặc dầu nhờn. Mặt phẳng do các dây rọi tạo nên sẽ là mặt tham chiếu để hoàn thiện bề mặt bức tường.

Phương pháp này sẽ rất tốn kém về kinh tế, thời gian thi công lâu, hiệu quả kinh tế rất thấp, phát sinh nhiều nhân công và tiền bạc.

Trong những năm gần đây trên thị trường xuất hiện các máy toàn đạc điện tử đời mới có chức năng đo trực tiếp không cần gương (hoặc có thể thực hiện quá trình đo bằng các gương giấy) Các máy này được cài đặt sẵn một chương trình tiện ích có tên là Reference Line như sau:



Hình 4.4.3 Lấy dấu trát tường và trang trí bằng máy toàn đạc điện tử hiện đại

Đặt máy tại một điểm bất kỳ nhìn thấy 2 điểm M1 và M2 hai điểm này tạo ra một đường quy chiếu (Reference Line). Nếu hai điểm M1 và M2 có tọa độ thì nhập tọa độ vào một file trong máy để sau này gọi ra để xác lập đường thẳng quy chiếu. Nếu chưa có tọa độ thì đặt gương vào các điểm M1, M2 nói trên, khởi động chương trình để máy tự xác lập một hệ tọa độ giả định và xác định tọa độ 2 điểm này để xác lập đường tham chiếu.

Sau khi xác lập đường tham chiếu nếu tiến hành đo tới một điểm A bất kỳ nào đó máy sẽ cho ta đại lượng:

- S_{td} là khoảng cách từ điểm đầu của đường tham chiếu đến chân đường vuông góc hoặc từ điểm A tới đường tham chiếu.
- ofs là khoảng cách từ điểm A đến đường tham chiếu như vậy nếu điểm A có đại lượng $ofs = 0$ có nghĩa là nó nằm trên mặt phẳng thẳng đứng đi qua điểm M1M2.

Như vậy sử dụng chương trình này trong quá trình hoàn thiện có thể dễ dàng lấy dấu các điểm trên mặt phẳng thẳng đứng để tạo ra độ phẳng cho bức tường hoặc các chi tiết ốp trang trí. Chương trình này cho phép kiểm tra một cách nhanh chóng và rất tiện lợi.