

NGHIÊN CỨU THUẬT TOÁN VÀ THÀNH LẬP PHẦN MỀM XỬ LÝ SỐ LIỆU THEO DÕI ĐỘ THẲNG ĐỨNG CÔNG TRÌNH

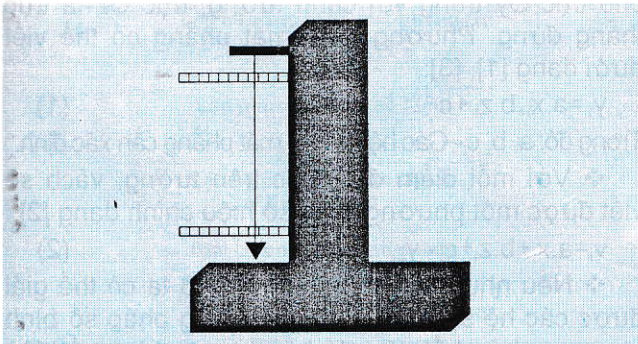
TS. NGUYỄN VIỆT HÀ, TS. PHẠM QUỐC KHÁNH
Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Trong những năm qua, quá trình đô thị hóa diễn ra nhanh chóng, hàng loạt các dự án lớn phục vụ nhu cầu phát triển kinh tế xã hội, đời sống nhân dân được triển khai. Các công trình như nhà cao tầng, siêu cao tầng, tháp truyền hình, ăng ten vô tuyến viễn thông, các ống khói, xilô, các trụ cầu với chiều cao lớn được xây dựng khắp cả nước. Đối với các công trình này, việc đảm bảo độ thẳng đứng của công trình là một trong những công việc rất quan trọng, nhằm duy trì tính ổn định và các điều kiện vận hành của công trình trong thời gian sử dụng [2].

1. Các phương pháp xác định độ nghiêng công trình

a. Phương pháp cơ học

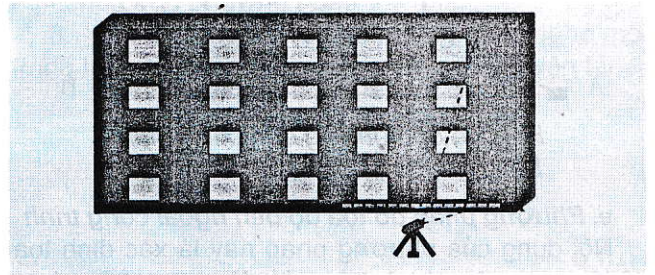
Đây là phương pháp đơn giản nhất để xác định độ nghiêng của công trình. Để xác định độ nghiêng người ta treo một dây dọi và đo khoảng cách từ dây dọi đến đến bề mặt của công trình ở phía trên (đỉnh) và phía dưới (gốc) như hình H.1. Độ nghiêng thành phần (ex) của công trình theo hướng thước đo sẽ được xác định dựa vào chênh lệch của hai khoảng cách nói trên. Muốn xác định độ nghiêng thành phần ey cần treo dọi và thực hiện đo ở hướng vuông góc với mặt vừa đo ex.



H.1. Xác định độ nghiêng của các cột bằng dây dọi

b. Phương pháp chiếu bằng chỉ đứng của máy kinh vĩ

Để thực hiện phương pháp này có thể sử dụng máy kinh vĩ. Việc xác các định độ nghiêng thành phần bằng phương pháp này được thực hiện như sau. Máy kinh vĩ đặt tại điểm cố định (hình H.1) cách công trình một khoảng bằng chiều cao của nó, cân máy bằng bọt thủy dài (đối với máy kinh vĩ quang học) hoặc bằng bọt thủy điện tử (đối với máy kinh vĩ điện tử). Đánh dấu các điểm A(1), A(2), A(k) trên công trình (dán hoặc vẽ các tiêu ngắm). Tại điểm A(1) ở sát mặt đất, đặt một thước có khắc vạch milimet nằm ngang. Chiếu các điểm A(j) (j=1, 2, k) bằng chỉ đứng của máy kinh vĩ xuống thước đặt ở phía dưới ta sẽ đọc được khoảng cách dj tính từ điểm A(j) tới hình chiếu của điểm A(1). Chênh lệch khoảng cách dj trong các chu kỳ đo so với khoảng cách (dj)1 đo được trong chu kỳ đầu cho phép đánh giá được độ nghiêng của công trình theo hướng vuông góc với tia ngắm. Độ nghiêng của công trình theo hướng thứ hai cũng được xác định tương tự.



H.2. Đo nghiêng bằng máy kinh vĩ

Phạm vi ứng dụng: phương pháp này nên ứng dụng để xác định độ nghiêng của các tòa nhà cao tầng.

c. Phương pháp sử dụng máy toàn đạc điện tử

Chuẩn bị các điểm đặt máy và các điểm đo giống như trong trường hợp đo độ nghiêng bằng máy kinh vĩ thông thường. Nếu máy có chế độ đo trực tiếp không cần gương thì các điểm đo nên đánh dấu bằng các vòng tròn. Nếu dùng máy toàn đạc điện tử thông thường thì các điểm đo cần phải

Trong đó:

$$V = \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ \dots \\ v_n \end{pmatrix}; A = \begin{pmatrix} x_1 & z_1 & 1 \\ x_2 & z_2 & 1 \\ \dots & \dots & \dots \\ x_n & z_n & 1 \end{pmatrix}; L = \begin{pmatrix} -y_1 \\ -y_2 \\ \dots \\ -y_n \end{pmatrix}; X = \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix}$$

Lập hệ phương trình chuẩn [3]:
 $R.X+b=0$. (4)

Trong đó:

$$R=(A^T A); \quad b= A^T L$$

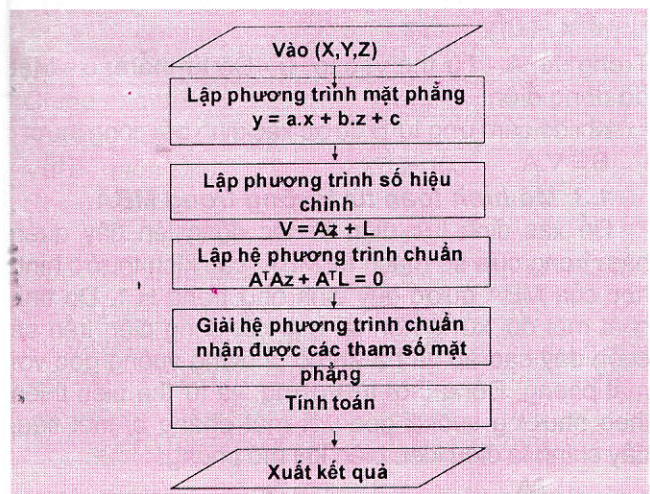
Tính nghiệm X theo công thức [3]:
 $X=(-R^{-1}.b)$. (5)

Độ thẳng đứng tổng quát được tính theo công thức [3]:

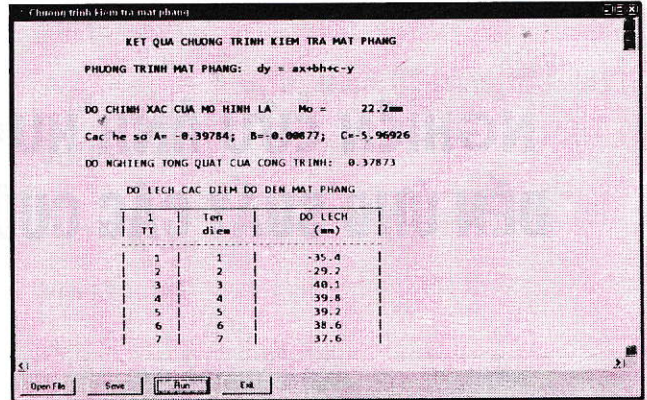
$$\epsilon = \arccos \frac{1}{\sqrt{a^2 + b^2 + 1}} \quad (6)$$

4. Lập chương trình tính toán, đo đạc và tính toán thực nghiệm độ nghiêng công trình

Từ lý thuyết đã nghiên cứu, chúng tôi đã tiến hành đo đạc thực nghiệm để lấy số liệu đo ở tòa nhà Resco, Phường Cổ Nhuế 2, Quận Bắc Từ Liêm, TP Hà Nội. Sử dụng máy toàn đạc điện tử OTS605 đo ở chế độ không gương có độ chính xác đo góc $m\beta=5''$, $m_s=3+3.D$ ppm. Số liệu đo được ghi vào bộ nhớ trong của máy và truyền số liệu vào máy tính điện tử. Phần mềm tính toán, phân tích độ thẳng đứng công trình được tác giả lập bằng ngôn ngữ Delphi6.0 thông qua thuật toán đã nêu ở trên và lập theo sơ đồ khối ở (H.7). Sau khi lập xong chương trình, tác giả đã chạy thử nghiệm trên các số liệu dạng mô hình tự tạo để kiểm tra tính ổn định của chương trình sau đó chạy thực nghiệm chương trình bằng số liệu đo thực tế tại khu đô thị Resco, kết quả tính toán và phân tích độ thẳng đứng công trình được tính trên (H.8).



H.7. Sơ đồ khối chương trình



H.8. Giao diện chương trình phần mềm

5. Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy việc ứng dụng công nghệ đo không gương của máy toàn đạc điện tử cho phép xác định độ thẳng đứng công trình một cách tiện lợi và hiệu quả. Sau khi tính toán thực nghiệm bằng số liệu đo thực tế tại khu đô thị Resco, kết quả tính toán và phân tích độ thẳng đứng công trình cho thấy thuật toán mà tác giả đưa ra là đúng đắn, có thể áp dụng vào thực tế sản xuất. Phần mềm do tác giả thành lập đã đầy nhanh quá trình tính toán, thân thiện, dễ sử dụng, có tính tự động hóa cao trong công tác xử lý số liệu kiểm tra mặt phẳng công trình. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9398:2012. Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - Yêu cầu chung.
2. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9400:2012. Nhà và công trình xây dựng dạng tháp - Xác định độ nghiêng bằng phương pháp trắc địa.
3. Trần Khánh (2010), Ứng dụng công nghệ mới trong trắc địa công trình. NXB Giao thông vận tải.

Người biên tập: Nguyễn Bình

SUMMARY

This paper has studied the content of methods to determine the tilt of the vertical as tall buildings, silos stand, TV towers, tanks...; then choose the measurement method in accordance with existing technology for field measurement, research algorithms for data processing and measurement software up computation, analysis of vertical construction.