

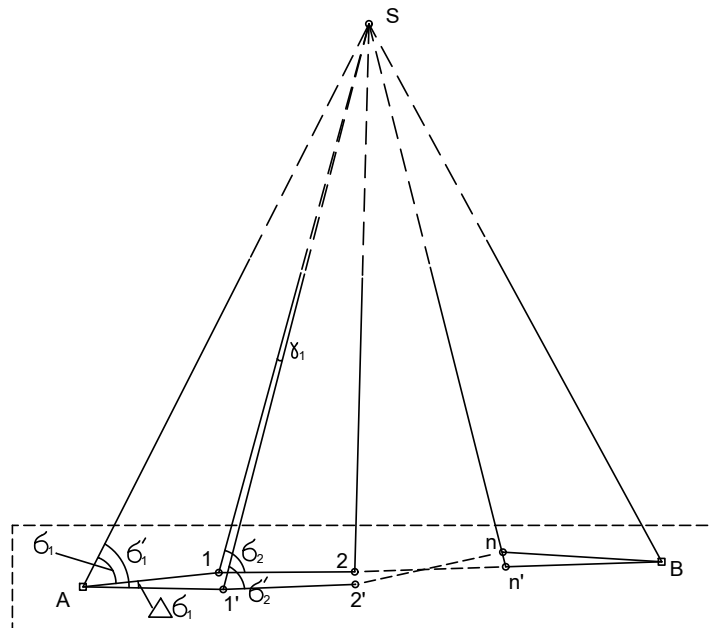
QUAN TRẮC CHUYỂN DỊCH CỦA CÔNG TRÌNH THỦY LỢI- THỦY ĐIỆN THEO GÓC KẾ TỚI MỘT ĐIỂM XA

TH.S HOÀNG XUÂN THÀNH
Trường Đại học Thủy lợi

Tóm tắt

Công tác quan trắc chuyển dịch công trình Thủy lợi- thủy điện có vai trò rất quan trọng trong việc đánh giá chất lượng và độ ổn định công trình. Trong bài báo trình bày phương pháp mới để xác định độ chuyển dịch của công trình khi địa hình và cấu trúc của công trình không thuận lợi cho việc sử dụng các phương pháp truyền thống. Theo phương pháp này chỉ cần đo góc tại các điểm kiểm tra tới một điểm ở xa công trình trong các chu kỳ thời gian khác nhau rồi dựa vào độ lệch các kết quả đo để tính độ chuyển dịch của các điểm kiểm tra gần trên công trình. Trong bài báo tác giả đã chứng minh công thức tính sai số của các đại lượng đo và liên hệ trong thực tế nếu đo góc với độ chính xác là 2" thì sai số độ chuyển dịch điểm yếu nhất sẽ bằng 1,4mm. Sai số này thoả mãn với yêu cầu về độ chính xác khi quan trắc chuyển dịch các công trình công nghiệp lớn.

Để xác định độ dịch chuyển của các công trình có chiều dài lớn thí dụ các đập chắn nước trên sông, các đập tràn nhà máy thủy điện, các tuyến áp lực, các cầu trên sông... trong trường hợp do điều kiện địa hình hoặc do cấu trúc của công trình mà từ các mốc khống chế hai đầu không ngắm thông nhau, thí dụ mốc A không nhìn thấy mốc B (hình 1). Trong trường hợp này ta chọn một điểm S ở cách xa công trình với điều kiện máy tại các mốc khống chế và các điểm kiểm tra nhìn thấy điểm này. Tại chu kỳ đo thứ nhất tại các điểm mốc khống chế A, B và tất cả các mốc kiểm tra 1, 2,... ta đo góc kế δ_i tương ứng, tức là $\delta_1, \delta_2 \dots \delta_n$. Trong chu kỳ đo tiếp theo vị trí các điểm kiểm tra sẽ dịch chuyển đến vị trí mới là 1', 2'... n' và sẽ có độ dịch chuyển tương ứng là $\Delta_1, \Delta_2, \dots \Delta_n$ và các góc kế lúc này sẽ là $\delta'_1, \delta'_2 \dots \delta'_n$.

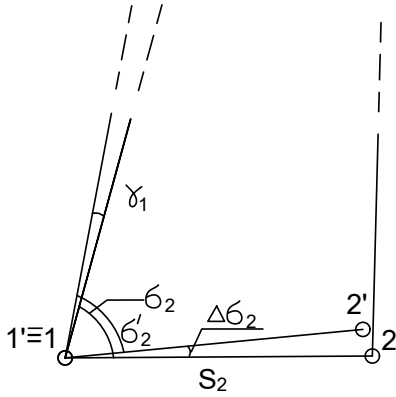


Hình 1

Theo hình vẽ ta tính được độ chuyển dịch của điểm 1 theo công thức sau:

$$\Delta_1 = \frac{\delta_1' - \delta_1}{\rho} l_1 = \frac{l_1}{\rho} \Delta\delta_1 \quad (1)$$

Trong đó: l_1 – khoảng cách từ điểm A đến điểm 1.



Hình 2

Để tính độ chuyển dịch của điểm 2 và các điểm tiếp theo ta coi điểm 1 không bị dịch chuyển, tức ta dịch chuyển điểm 1' trùng với điểm 1 (hình 2) lúc đó độ chuyển dịch của điểm 2 được tính theo công thức sau:

$$\Delta_2 = \Delta_1 + \frac{[\delta_2' - (\delta_2 + \gamma_1)]}{\rho} l_2 \quad (2)$$

Trong đó:

γ_1 - Góc tạo bởi hướng S-1 và hướng S-1'.

l_2 - Khoảng cách từ điểm 1 đến điểm 2.

Góc γ rất nhỏ nên từ tam giác S11' ta có:

$$\gamma = \frac{\Delta_1 \cos \delta_2 \rho''}{s} \quad (3)$$

ở đây:

s- khoảng cách từ điểm S đến điểm 1.

Trong công thức (3) này nếu khoảng cách s chọn lớn hơn hoặc bằng 1km tức là điểm S cách xa công trình hơn 1 km, lúc đó góc γ rất bé nên có thể bỏ qua, do đó công thức (2) có thể đơn giản hoá như sau:

$$\Delta_2 = \frac{l_1}{\rho} \Delta\delta_1 + \frac{l_2}{\rho} \Delta\delta_2 \quad (4)$$

Trong công tác đo chuyển dịch các công trình có chiều dài lớn ta có thể bố trí các điểm kiểm tra tại các vị trí mà khoảng cách giữa chúng bằng nhau (bằng 1), trong trường hợp đó độ chuyển dịch của một điểm bất kỳ [4] sẽ là:

$$\Delta_i = \frac{l}{\rho} \sum_1^i \Delta\delta_i \quad (5)$$

Khi đó sai số trung phương độ chuyển dịch các điểm kiểm tra với điều kiện các góc kế đo cùng độ chính xác được tính theo công thức [2]:

$$m_{\Delta_i} = \frac{l}{\rho} \sqrt{2.i}.m_{\delta}$$

Điểm yếu nhất trong trường hợp này sẽ là điểm giữa của công trình và công thức tính độ chuyển dịch cho những điểm này [1] sẽ là:

$$\Delta_{tb} = \frac{l}{\rho} \sum_1^{n/2} \Delta\delta$$

Từ đây ta có:

$$m_{\Delta_{tb}} = \frac{l}{\rho} \sqrt{n}.m_{\delta} \quad (6)$$

Trong công thức (6) sai số vị trí điểm kiểm tra độ chuyển dịch chỉ tính ảnh hưởng của sai số đo góc lệch chứ chưa tính đến sai số đo chiều dài. Bây giờ ta xem xét ảnh hưởng của sai số đo chiều dài đến độ chính xác của việc xác định độ chuyển dịch của điểm kiểm tra, với mục đích này quay lại công thức (1) ta có:

$$m_{\Delta}^2 = \frac{2l^2}{\rho^2} m_{\delta}^2 + \frac{\Delta\delta^2}{\rho^2} m_l^2 \quad (7)$$

Từ công thức (7) ta thấy:

Nếu $l=20m$, $m_{\delta}=\pm 2''$ lúc đó $m_{\Delta}^{\delta}=0.28mm$.

Nếu $m_l=\pm 1m$, $\Delta=5mm$ theo công thức (1) ta có $\Delta_{\delta}=50''$ và thu được $m_{\Delta}^l=0.05mm$.

Như vậy theo phương pháp này sai số xác định độ chuyển dịch chủ yếu phụ thuộc vào sai số đo góc kế, còn chiều dài cạnh khi đo với sai số $m_l=\pm 1m$ cũng không ảnh hưởng đến độ chính xác kết quả đo độ chuyển dịch.

Nếu $L=1km$ (L - chiều dài công trình), các góc kế được đo bằng máy kinh vĩ với sai số $m_{\delta}=\pm 2''$ (máy kinh vĩ Wild T2 hoặc các máy toàn đạc điện tử có độ chính xác cao như TC-2002, TC-2003...), với $l=20m$ thì sai số xác định độ chuyển dịch của điểm yếu nhất (điểm giữa công trình) sẽ là $\pm 1,4mm$. Sai số này thoả mãn với yêu cầu đo độ chuyển dịch đối với các công trình lớn, hiện đại.

Quá trình tính toán độ chuyển dịch như sau:

Theo công thức (5) tiến hành tính tất cả Δ_i của các điểm kiểm tra trừ mốc B [5] mà độ chuyển dịch sẽ là $f_{\Delta} = \frac{l}{\rho} \sum_1^{n+1} \Delta\delta_i$.

Độ chuyển dịch Δ_i được hiệu chỉnh với một đại lượng $v_{\Delta i} = -\frac{i \cdot f_{\Delta}}{n+1}$.

Với độ chính xác cao và sự đơn giản về tính toán phương pháp này cho phép áp dụng không những trong trường hợp hai điểm mốc khống chế không ngắm thông nhau mà còn áp dụng ở những công trình lớn khác [3] mà các phương pháp đo chuyển dịch thông thường sử dụng không hiệu quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Hoàng Ngọc Hà, Trương Quang Hiếu (1999), *Cơ sở toán học xử lý số liệu trắc địa*, Nhà xuất bản Giao thông vận tải, Hà nội.
- [2]. Bolsakov V. D. *Lý thuyết sai số và phương pháp số bình phương nhỏ nhất (tiếng Nga)*. NXB “Nhedra”. Matxcova, 1987.
- [3]. Mikhelev Đ. S và nnk. *Trắc địa công trình (tiếng Nga)*. NXB “Akademia”. Matxcova, 2004.
- [4]. Mikhelev Đ.S và nnk. *Công tác trắc địa trong nghiên cứu biến dạng công trình lớn (tiếng Nga)*. NXB “Nhedra”. Matxcova, 1977.
- [5]. P. R Walf, C. D Ghilani. *Adjustment computations*. John Willey Sons. INC 1997.

SUMMARY

MONITORING HORIZONTAL MOVEMENT OF HYDRAULIC AND HYDRO-ELECTRIC POWER- STATIONS WITH ESTABLISHED ANGLERS MEASURING METHOD FROM FAR POINT.

Monitoring deformation movement of hydraulic and hydro- electric power- stations has important role in the quality asesment construction and stability building.

The report introduces new method for defining horizontal movement of hydraulic and hydro- electric power- stations when terrain and construction structure is unsuitable with tradition method. By this method we can measure only established anglers from far point in control marks in the different time, then base on different deviation of results to define the horizontal movement of every control mark. Apart from it the report gives conclusion that accuracy of angle 2” causing error of horizontal movement about 1,4 mm. This error has been satisfying requirement of Monitoring Horizontal Movement for all model construction.