

ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TÁC THÀNH LẬP LƯỚI KHỐNG CHẾ, LƯỚI QUAN TRẮC TRONG QUAN TRẮC CHUYỂN DỊCH NGANG CÁC CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN Ở VIỆT NAM

KS. PHÙNG THẾ ANH

Công ty CP Tư vấn Xây dựng Điện 1

Tóm tắt:

Kết quả của bài báo cho phép đánh giá được độ chính xác của các phương pháp thành lập lưới khống chế, lưới quan trắc trong quan trắc chuyển dịch ngang các công trình thủy điện. Nó thực sự cần thiết để lựa chọn tối ưu trong việc đưa ra phương án thành lập lưới khống chế và lưới quan trắc chuyển dịch ngang.

Công tác quan trắc biến dạng các hạng mục công trình thủy điện là dạng công việc đặc thù, có độ chính xác cao đặc biệt là công tác thành lập lưới khống chế.

Với những tiến bộ trong lĩnh vực điện tử, các máy toàn đạc điện tử (TC2002, TC2003) được áp dụng vào sản xuất đã mang lại hiệu quả và độ chính xác mong muốn. Các máy toàn đạc điện tử (TC2002, TC2003) có độ chính xác theo lý lịch máy: đo góc 0.5"-1"; đo cạnh cỡ 1mm.

Công nghệ xử lý số liệu các mạng lưới trắc địa công trình cũng có nhiều thành tựu mới đặc biệt là phương pháp bình sai lưới tự do đã nâng cao độ chính xác và độ tin cậy của việc xử lý số liệu các mạng lưới khống chế, lưới quan trắc chuyển dịch ngang công trình.

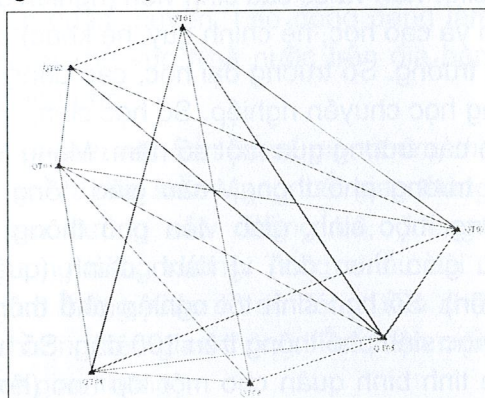
Thông thường, trong quan trắc chuyển dịch ngang các công trình thủy điện thường xây dựng mô hình hai bậc lưới, lưới khống chế và lưới quan trắc.

1. Công tác xây dựng và đo đạc mạng lưới.

Mục tiêu quan trắc của các công trình thủy điện thường là các tuyến đập thủy điện, các điểm quan trắc được bố trí trên đỉnh đập,

trên tường chắn sóng, trên các đập phía hạ lưu. Do vậy để đáp ứng mục tiêu quan trắc được tối đa các trị đo nhằm nâng cao độ chính xác của lưới quan trắc, lưới khống chế thường được thành lập dưới dạng lưới tam giác đo cạnh hoặc lưới tam giác đo góc cạnh kết hợp. Dạng lưới này phù hợp với địa hình tuyến đầu mối của các công trình thủy điện ở nước ta, đáp ứng được độ chính xác cao với thời gian thi công nhanh.

Để so sánh độ chính xác của các hình thức xây dựng lưới, chúng tôi đưa ra một ví dụ ước tính đối với một mạng lưới khống chế cơ sở ở thực tế sản xuất, có sơ đồ như ở hình vẽ.... với 3 dạng đồ hình: Lưới tam giác đo góc; Lưới tam giác đo cạnh và lưới tam giác đo góc - cạnh như hình vẽ dưới đây (Lưới khống chế quan trắc chuyển dịch ngang công trình thủy điện Tuyên Quang).



1. Đồ hình 1: Lưới đo góc

Đo tất cả các góc trong lưới với độ chính xác $m_\beta = 1.0''$, đo cạnh đáy QT4-QT7 với sai số trung phương tương đối 1/1.000.000.

2. Đồ hình 2: Lưới đo cạnh

Đo tất cả các cạnh trong lưới với sai số đo cạnh $m_s = 1+1\text{ppm}$ (độ chính xác của máy TC2003).

3. Đồ hình 3: Lưới đo góc – cạnh.

Đo tất cả các góc và các cạnh trong lưới với độ chính xác $m_\beta = 1.0''$, đo cạnh với sai số trung phương $m_s = 1+1\text{ppm}$.

Kết quả tính toán độ chính xác lưới theo ba phương án được đưa ra trong bảng 1 với các chỉ tiêu so sánh: Sai số vị trí điểm, sai số chiều dài, sai số phương vị cạnh yếu. (Xem bảng 1)

Số liệu phân tích độ chính xác đối với 3 loại lưới tam giác (lưới đo góc, lưới đo cạnh và lưới đo góc-cạnh hỗn hợp) cho trong bảng 1 phù hợp với các kết quả khảo sát lý thuyết [1] về đặc điểm phân bố sai số trong các dạng lưới tương ứng. Qua đó có thể đưa ra một số đánh giá về tương quan độ chính xác giữa các loại lưới như sau:

- Lưới đo góc có độ chính xác thấp nhất về các chỉ tiêu: Sai số vị trí điểm, sai số chiều dài cạnh.

- Lưới đo toàn cạnh có độ chính xác thấp về phương vị. Tuy nhiên độ chính xác này cũng đạt được rất cao.

- Lưới đo góc-cạnh có độ chính xác cao nhất ở tất cả các chỉ tiêu cần đánh giá: Sai số vị trí điểm, sai số chiều dài và phương vị cạnh.

Như vậy chúng ta thấy rằng: Dạng lưới tốt nhất để thành lập lưới khống chế quan trắc chuyển dịch ngang công trình (cũng như các mạng lưới trắc địa công trình độ chính xác cao khác) là lưới đo góc-cạnh. Lưới này có đồ hình chặt chẽ rất linh hoạt trong việc chọn vị trí điểm mốc và được thi công nhanh chóng, thuận lợi bằng các loại máy toàn đạc điện tử độ chính xác cao.

Khả năng lựa chọn phương pháp, đồ hình xây dựng bậc lưới quan trắc cũng trở nên linh hoạt, đa dạng hơn với việc áp dụng máy đo dài điện tử. Chúng ta có thể mở rộng và thay đổi đáng kể các đồ hình lưới quan trắc truyền thống.

Ví dụ: Trong phương pháp quan trắc hướng chuẩn, việc đo thêm khoảng cách giữa các mốc quan trắc trong tuyến (với độ chính xác cần thiết) cho phép xác định được chuyển dịch của công trình theo mọi hướng, thay vì chỉ tính được chuyển dịch theo một hướng vuông góc với tuyến đo, như trước kia vẫn thực hiện.

Trong quan trắc chuyển dịch các tuyến đập vòm (là loại đập phổ biến nhất ở nước ta) thường áp dụng đồ hình lưới giao hội, với ứng dụng đo dài điện tử, chúng ta có thể thiết kế và triển khai dạng lưới giao hội cạnh hoặc giao hội góc-cạnh. Để so sánh tương quan độ chính xác của các đồ hình lưới giao

Bảng 1: So sánh các chỉ tiêu của các phương án thành lập lưới khống chế

Phương án thành lập lưới	SS vị trí điểm yếu nhất	SS tương đối cạnh yếu nhất	SS phương vị cạnh yếu nhất
Lưới đo góc	1.6mm	1/193400	0.5''
Lưới đo cạnh	1.0mm	1/700600	0.8''
Lưới đo góc cạnh	0.6mm	1/735200	0.5''

hội, chúng tôi lấy ví dụ lưới quan trắc tại nhà máy thủy điện Tuyên Quang (hình 2) và thực hiện ước tính độ chính xác cho 3 dạng đồ hình: 1-Giao hội góc, 2-Giao hội cạnh, 3-Giao hội góc cạnh.

1- Đồ hình 1: Lưới giao hội góc.

Từ các mốc khống chế QT01:-QT07 thực hiện quan trắc đến điểm quan trắc M1:-M24 (trung bình mỗi điểm quan trắc được xác định bằng giao hội từ 4 hướng), sai số đo góc giả định là $m_{\beta} = 1.5''$.

2- Đồ hình 2: Lưới giao hội cạnh

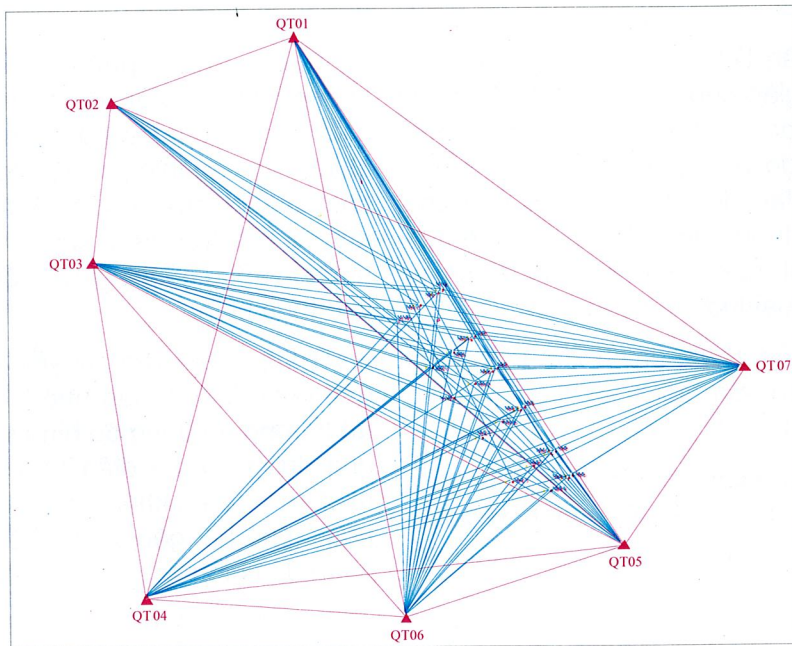
Trong sơ đồ này, đặt máy tại các điểm khống chế để đo chiều dài đến hệ thống mốc quan trắc gắn trên công trình, độ chính xác đo cạnh giả định: $m_s = 1+1ppm$.

3- Đồ hình 3: Lưới giao hội góc-cạnh.

Từ mốc khống chế đo góc và đo các cạnh đến điểm quan trắc, độ chính xác đo góc được chọn $m_{\beta} = 1.5''$, sai số đo cạnh $m_s = 1+1ppm$.

Kết quả tính toán ước tính độ chính xác lưới theo 3 phương án được đưa ra trong bảng 2 với chỉ tiêu so sánh là sai số vị trí điểm. (Xem bảng 2)

So sánh chỉ tiêu độ chính xác đạt được trong bảng 2, chúng ta dễ nhận thấy rằng: lưới giao hội góc có độ chính xác kém hơn hẳn so với đồ hình giao hội cạnh và góc cạnh. Ngoài ra công tác đo góc trong lưới (với độ chính xác $m_{\beta} = 1.5''$) sẽ mất nhiều thời gian hơn so với công tác đo cạnh bằng máy điện tử.



Bảng 2: So sánh các chỉ tiêu của các phương án thành lập lưới quan trắc

Phương án thành lập lưới	SS vị trí điểm yếu nhất	SS tương đối cạnh yếu nhất	SS phương vị cạnh yếu nhất
Lưới đo góc	5.8mm	1/150000	1.6''
Lưới đo cạnh	3.7mm	1/220.000	1.9''
Lưới đo góc cạnh	2.2mm	1/250300	1.5''

2. Đỏi với công tác tính toán bình sai lưới

Để đảm bảo độ tin cậy và tính chính xác của kết quả, lưới mặt bằng trong quan trắc biến dạng công trình cần phải được tính toán bình sai theo phương pháp chặt chẽ, tốt nhất là ứng dụng các phần mềm chuyên dùng trên máy tính. Lưới khống chế cơ sở được xử lý riêng, theo phương pháp và thuật toán thích hợp với yêu cầu của bậc lưới này. Đặc biệt là thuật toán bình sai lưới tự do.

Lưới khống chế cơ sở là dạng lưới độc lập, được đo lập theo thời gian và có tính chất là mạng lưới động, vì vậy một trong những nhiệm vụ chính của công tác tính toán xử lý số liệu lưới cơ sở là vấn đề "Phân tích đánh giá độ ổn định của các điểm mốc khống chế và định vị mạng lưới ở các chu kỳ đo trong một hệ quy chiếu thống nhất". Nếu như với các mạng lưới đo lún, vấn đề nêu trên đã được khảo sát một cách tương đối hệ thống thì trong quan trắc chuyển dịch ngang vẫn còn ít được đề cập đến. Xét bản chất của bài toán và qua thực tế quan trắc một số công trình thủy điện ở nước ta, chúng tôi nhận thấy có thể thực hiện xử lý mạng lưới cơ sở mặt bằng theo một trong các hướng sau:

1- Xác định số lượng tối thiểu điểm mốc ổn định (trong lưới mặt bằng là 2 điểm), coi tọa độ điểm đó là không đổi và lấy làm cơ sở để thực hiện các tính toán, xử lý tiếp theo.

2- Coi tọa độ trung bình của cả hệ thống mốc khống chế là không đổi ở các chu kỳ quan trắc, trong trường hợp này không đặt ra vấn đề phân tích độ ổn định của từng điểm mốc riêng rẽ mà thực chất chỉ thực

hiện định vị lưới theo điểm "trọng tâm ảo" - được coi là ổn định trong mạng lưới.

3- Xác định tập hợp các điểm mốc ổn định trong lưới, coi "trọng tâm" của các điểm đó có tọa độ không đổi và dùng làm cơ sở để định vị lưới.

Xử lý lưới cơ sở mặt bằng theo phương án 3 là tổng quát và xác thực hơn so với 2 trường hợp đầu. Một trong những cách thích hợp để triển khai nguyên tắc đã nêu trong tính toán thực tế là áp dụng phương pháp bình sai lưới trắc địa tự do, phương pháp bình sai này cho phép giải quyết đồng thời vấn đề phân tích tính ổn định từng điểm trong hệ thống mốc khống chế và định vị toàn mạng lưới.

Qua thực tiễn triển khai công tác quan trắc do Công ty Cổ phần Tư vấn Xây dựng Điện 1 thực hiện tại một số công trình thủy điện ở Nước ta như thủy điện Tuyên Quang, thủy điện Sông Ba Hạ, thủy điện Sê San 4, thủy điện Tuyên Quang, thủy điện Pleikrông... trong những năm vừa qua về việc thành lập và tính toán xử lý số liệu lưới quan trắc, chúng tôi có một nhận xét như sau:

1. Các mạng lưới trong quan trắc chuyển dịch ngang công trình nên được xây dựng theo dạng lưới góc-cạnh kết hợp, chỉ có dạng lưới này mới đáp ứng được đòi hỏi độ chính xác rất cao đối với công tác quan trắc chuyển dịch ngang các tuyến đập bê tông trọng lực; Riêng bậc lưới quan trắc với các tuyến đập đất, đập đá đổ có thể lập dưới hình thức lưới đo cạnh thuần túy. Để xây

(Xem tiếp trang 43)

Nguyễn Cao Huân, Đặng Nguyên Vũ (2008), "Đánh giá nguy cơ tai biến trượt lở - lũ bùn đá từ hoạt động khai thác than khu vực Hạ Long - Cẩm Phả", Tuyển tập báo cáo khoa học Hội nghị Địa lý toàn quốc lần thứ 3, Hà Nội 16.12.2008, trang 292-303.

[6]. Chorowicz P. and et al (1995), "Automated pattern-recognition of geomorphic features from DEM and satellite images". *Advances in Geomorphometry* -

Proceedings of the Walter F. Wood Memorial Symposium, Annals of Geomorphology - Nee Folge Supplementband 101, pp. 69 - 84.

[7]. David R. Butler, Stephen J. Walsh (1998), "The application of remote sensing and geographic information systems in the study of geomorphology: An introduction", *Geomorphology* 21, pp. 179-181.○

ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TÁC.....

(Tiếp theo trang 33)

dựng lưới cơ sở và lưới quan trắc cần sử dụng loại máy đo dài điện tử chính xác cao TC-2003 và tương đương.

2. Để đảm bảo độ tin cậy và tính chính xác của kết quả, trong quá trình xử lý lưới áp dụng các phương pháp tính toán bình sai chặt chẽ. Cần áp dụng biện pháp hợp lý để thực hiện phân tích, đánh giá độ ổn định và định vị mạng lưới khống chế cơ sở.○

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Trần Khánh (2008). Quan trắc và phân tích biến dạng công trình, Bài giảng cao học, Hà Nội.

[2]. Công ty Cổ phần Tư vấn Xây dựng Điện I (2006-2009), Báo cáo kết quả quan

trắc biến dạng Thủy điện Tuyên Quang chu kỳ 0 đến chu kỳ 4.

[3]. Công ty Cổ phần Tư vấn Xây dựng Điện I (2006-2009), Báo cáo kết quả quan trắc biến dạng Thủy điện Pleikông chu kỳ 0 đến chu kỳ 4.

[4]. Karson (1985) Quan trắc biến dạng các công trình thủy điện. Nxb Nhedra, Moskva.

[5]. D.X.Mikhelev và nnk (1977), Công tác trắc địa trong nghiên cứu biến dạng công trình. Nxb Nhedra, Moskva.○

SUMMARY

CHARACTERISTIC OF JOB ON ESTABLISHMENT FOR CONTROL NETWORK AND OBSERVATION NETWORK IN HORIZONTAL MOVEMENT OBSERVA-

TION OF HYDRO POWER PROJECT IN VIETNAM

Eng Phung The Anh

Power Engineering Consulting Joint-Stock Company 1

The article's achievement permits to evaluate the accuracy of methods to establish control networks, observation networks in horizontal movement observation of hydro power project. It is really necessary to choose an optimum solution to propose the alternative on setting up control network and horizontal movement observation network.○