

LẮP ĐẶT THIẾT BỊ QUAN TRẮC Ở ĐẬP TÂN GIANG, ĐẬP LÒNG SÔNG: THỰC TẾ, NHẬN XÉT VÀ MỘT SỐ ĐỀ XUẤT

GS.TS PHẠM NGỌC QUÝ,
TS. ĐỖ VĂN LƯỢNG,
KS. ĐOÀN VĂN HƯỚNG

Tóm tắt: Hiện nay chúng ta đang xây dựng nhiều công trình Thủy lợi, Thủy điện lớn với công trình đầu mối là đập bê tông trọng lực thuộc loại bê tông khối lớn (bê tông truyền thống hoặc bê tông đầm lăn - RCC). Song song với các nghiên cứu tính toán về kết cấu, ổn định, phân tích ứng suất nhiệt, thiết lập quy trình công nghệ thi công hợp lý đảm bảo chất lượng, tiến độ, hạ giá thành công trình, ..., cần phải thiết kế, lắp đặt và sử dụng hệ thống thiết bị quan trắc: chuyển vị đứng, chuyển vị ngang; áp lực nước lỗ rỗng nền đập; nhiệt độ, biến dạng (ứng suất) của nền và thân đập, mực nước thượng lưu, ..., trong quá trình thi công và quản lý khai thác công trình. Công việc này đã được thực hiện ở hai đập bê tông đầu tiên của ngành NN & PTNT với những kết quả nhất định, nhưng cũng bộc lộ một số hạn chế đòi hỏi phải có những giải pháp hữu nghiệm để phát triển bền vững.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khi thiết kế cụm công trình đầu mối Thủy lợi, Thủy điện thường phải thiết kế và lắp đặt hệ thống thiết bị quan trắc. Tùy theo cấp bậc, quy mô, tính chất, đặc điểm kết cấu công trình và mức độ quan trọng của hạng mục công trình mà lựa chọn vị trí lắp đặt, loại thiết bị và số lượng thiết bị để đạt được mục đích đề ra.

Việc lắp đặt thiết bị quan trắc trong cụm công trình đầu mối thủy lợi, thủy điện thường để xác định các thông số sau: Mực nước thượng và hạ lưu; Áp lực kẽ rỗng; Thẩm; Trạng thái ứng suất, biến dạng và nhiệt độ của bê tông; Quan trắc chuyển dịch đứng và chuyển dịch ngang của công trình; Độ mở cửa cống lấy nước; Áp lực đất đá lên công trình; Áp lực nước, áp lực mạch động; Ứng lực trong cốt thép. Ngoài ra, trong một số công trình đặc biệt còn quan trắc địa chấn, khí thực, sự ăn mòn bê tông, ăn mòn cửa van thép, ...

Trong khuôn khổ bài viết này, chúng tôi trình bày công tác lắp đặt, quản lý sử dụng thiết bị quan trắc ở đập Lòng Sông và đập Tân Giang, đồng thời nêu một số nhận xét và đề xuất đáp ứng yêu cầu hiện đại hoá trong xây dựng các

đập bê tông

II. GIỚI THIỆU CHUNG CÔNG TRÌNH

2.1. Đập Tân Giang

Đập Tân Giang được xây dựng trên sông Lu, huyện Ninh Phước, tỉnh Ninh Thuận. Loại đập: bê tông trọng lực khối lớn, có lớp chống thấm ở mặt thượng lưu. Chiều dài đỉnh: 355m gồm 15 đoạn liên kết với nhau; Chiều cao tối đa là 39m; Cao trình đỉnh đập là +120,50 m; Công lấy nước có tiết diện 1,4 x 1,4m. Tại đập bố trí 3 mặt cắt quan trắc áp lực nước lỗ rỗng và biến dạng, nhiệt độ.



Hình 1- Đập Tân Giang

2.2. Đập Lòng Sông

Đập lòng Sông được xây dựng trên sông

Lòng Sông, huyện Tuy Phong, tỉnh Bình Thuận. Loại đập sử dụng là bê tông trọng lực khối lớn, có lớp chống thấm ở mặt thượng lưu. Chiều dài đỉnh đập là 246m. Chiều cao đập lớn nhất là 45,8m. Cao trình đỉnh đập là +79,80m. Công lấy nước có mặt cắt tròn với đường kính $\Phi 1,60\text{m}$. Tại đập bố trí 3 mặt cắt quan trắc áp lực nước lỗ rỗng và biến dạng, nhiệt độ.



Hình 2- Đập Lòng Sông

III. LẮP ĐẶT CÁC THIẾT BỊ QUAN TRẮC Ở ĐẬP TÂN GIANG, ĐẬP LÒNG SÔNG

3.1. Quan trắc mực nước thượng và hạ lưu đập

Để đo mực nước, đã lắp 2 trạm đo. Một trạm ở thượng lưu và một trạm ở hạ lưu. Ở đập Tân Giang đã lắp đặt thiết bị đo tự động, loại đầu đo PIEZOMETER đặc biệt. Ở đập Lòng Sông lắp đặt thiết bị đo thủ công. Phía thượng lưu gồm một ống kẽm có đường kính trong 50mm, ống gắn chặt trên mặt đập thượng lưu từ đỉnh đập xuống thấp hơn mực nước chết 4m và mực nước trong ống được đo bằng dây đo. Phía hạ lưu bao gồm nhiều cột đo; mỗi cột đo cao 2m có gắn thước thép kích thước 100x20x0,2cm, có đánh dấu chính xác bằng sơn đến 1cm.

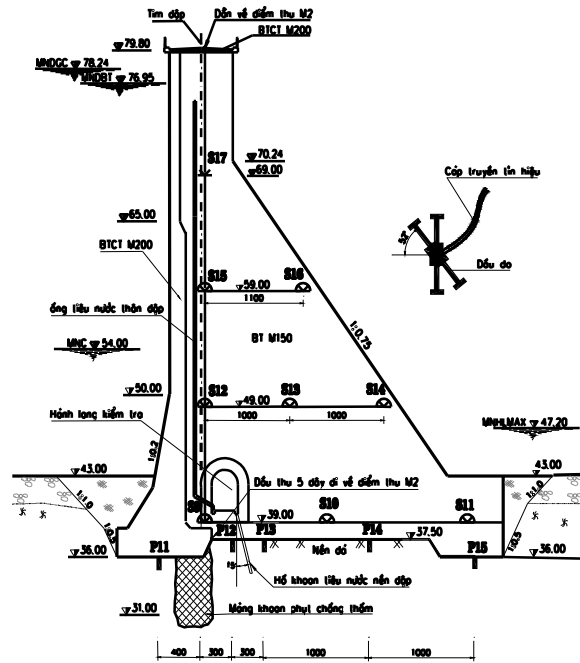
Thời gian lắp đặt các trạm đo nước được kết thúc trước khi hồ bắt đầu chứa nước. Sau khi hoàn thành việc lắp đặt, xác định cao độ đầu trên ống kẽm và các cột đo nước với độ chính xác đến $\pm 1\text{cm}$.

Đọc số bằng bộ đọc DATA MATE MP, đây

là số đọc ban đầu tương ứng với cao độ mực nước thượng, hạ lưu.

Khoảng cách giữa hai lần đo liên tục vào mùa khô: 24 giờ/1 lần đo; mùa mưa: 12 giờ/1 lần đo; trong thời gian mưa lũ lớn đo liên tục 1 giờ/1 lần. Báo cáo thường kỳ được lập mỗi năm thủy văn 1 lần. 3.2. Quan trắc áp lực lỗ rỗng tại nền đập (hình 3).

Với mỗi đập đã bố trí đo tại ba mặt cắt ngang, một mặt cắt qua đập không tràn phía phải, một mặt cắt qua đập tràn và 1 mặt cắt qua đập không tràn phía trái. Trên mỗi mặt cắt bố trí năm đầu đo: một đầu đo ở vị trí thượng lưu màng chống thấm, ba đầu đo ở vị trí nền đập sau màng chống thấm, một đầu đo ở vùng chân khay hạ lưu. Các đầu đo được đặt vào nền đá gốc.



Hình 3: Sơ đồ lắp đặt thiết bị quan trắc tại mặt cắt t-1 đập Lòng Sông, Bình Thuận

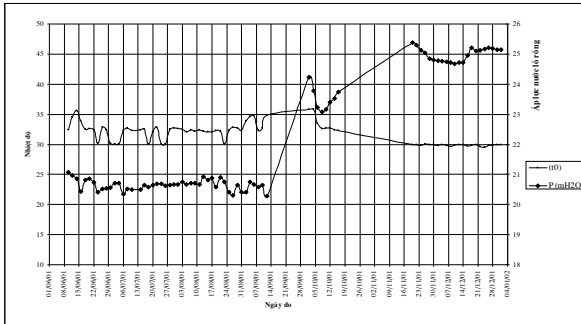
Ở cả 2 công trình đều bố trí đầu đo áp lực nước lỗ rỗng là loại piezometer tự động. Số liệu về áp lực nước lỗ rỗng, nhiệt độ được đọc, ghi tự động.

Trong quá trình lắp đặt có ghi chép các thông tin liên quan. Sau khi lắp đặt xong, đã lập báo cáo lắp đặt.

Với mỗi đầu đo đã thực hiện theo trình tự

sau: Hiệu chỉnh thiết bị; Lấy số đọc đầu tiên ngay sau khi kết thúc lắp đặt cho từng đầu đo và là giá trị trung bình của ít nhất 2 lần đọc liên tiếp; Lấy số đọc hàng ngày, ít nhất 2 lần cho đến khi số đọc ổn định; Lấy số đọc quan trắc là số đọc sẽ được sử dụng để quan trắc áp lực nước lỗ rỗng lâu dài. Khoảng thời gian giữa hai lần đọc như sau: trong thời gian thi công: 24 ngày 1 lần đo; trong thời gian khai thác: 1 tuần 1 lần đo.

Kết quả quan trắc áp lực nước lỗ rỗng được biểu diễn thành đồ thị như (hình 4).



Hình 4: Biểu đồ quan trắc áp lực nước lỗ rỗng và nhiệt độ tại điểm P5 ở đập Tân Giang

Công tác lắp đặt, đo, ghi chép thô, lựa chọn số liệu... đã được lập thành báo cáo.

3.3. Quan trắc trạng thái biến dạng và nhiệt độ của Bê tông (xem hình 3)

Lắp đặt thiết bị quan trắc biến dạng, nhiệt độ ở mỗi đập được thực hiện ở ba mặt cắt. Ở mỗi vị trí trên từng mặt cắt đã đặt từ 3÷5 đầu đo (theo các phương X, Y, Z và nghiêng góc α).

Thiết bị quan trắc biến dạng, nhiệt độ ở đập Tân Giang và đập Lòng sông đều dùng loại đầu đo biến dạng (Strain gauge) đáp ứng các yêu cầu: Đo cả biến dạng nén và biến dạng kéo; Khoảng đo từ 1000÷1500 micron cho cả biến dạng nén và biến dạng kéo; Độ phân giải > 0,5 micron; Có đo nhiệt độ, khoảng đo từ 0°C÷80°C; Vật liệu thép không gỉ. Đầu đo biến dạng, ứng suất được nối sẵn với dây cáp truyền tín hiệu tại nhà máy. Ở vị trí đặt hai hay nhiều đầu đo để quan trắc biến dạng theo các hướng khác nhau, thì các đầu đo được cố định trên bộ giá đỡ theo các hướng đã định, trước khi đặt vào

khối bê tông.

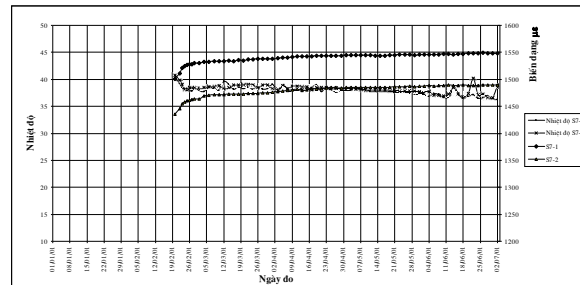
Thiết bị đọc số liệu biến dạng, ứng suất và nhiệt độ được trang bị ở đây là VS DataMate.

Các đầu đo được lắp đặt ngay trong quá trình thi công bê tông đập. Đầu đo được đặt trực tiếp trong bê tông. Dùng phương pháp thủ công để đầm chặt bê tông xung quanh vị trí lắp đặt đầu đo. Có cáp truyền tín hiệu từ đầu đo về nơi thu số hiệu đo được.

Trong quá trình lắp đặt đã ghi chép và sau khi hoàn thành đã lập báo cáo

Việc quan trắc bắt đầu ngay sau khi đầu đo được lắp đặt đúng vị trí thiết kế. Khoảng thời gian giữa 2 lần đọc khi thi công là từ 2÷4 ngày/lần; khi vận hành là 1 tuần/lần.

Số liệu biến dạng và nhiệt độ đã được cán bộ ghi chép và biểu diễn bằng đồ thị như (Hình 5).



Hình 5: Biểu đồ quan trắc biến dạng và nhiệt độ tại điểm S5 ở đập Tân Giang

Đồng thời báo cáo kết quả quan trắc biến dạng và nhiệt độ cũng được lập

3.4. Quan trắc chuyển dịch đứng và chuyển dịch ngang

Ở đập Tân Giang đã áp dụng phương pháp đo tự động. Sử dụng loại đầu đo chuyển vị khe lún (Crackmeter) có thể đo độ chuyển vị 100mm với độ chính xác +/- 0,5mm, được lắp đặt tại các khớp nối tiếp xúc giữa các khối bê tông chính trên mặt đập để đo chuyển vị tương đối giữa các khối bê tông.

Để quan trắc chuyển vị tuyệt đối của đập theo phương đứng và phương ngang, sử dụng các đầu đo biến dạng có thể đo chuyển vị kéo nén 50÷100mm với độ chính xác đạt đến +/- 0,025% hay 1mm, sai số +/- 0,00025mm. Các đầu đo biến

dạng kéo nén đặt trong hành lang kiểm tra và được nối với các mốc cố định (nằm ngoài phạm vi ảnh hưởng của nền) bằng các cần đo làm bằng thép cứng không rỉ; chiều dài các cần đo phụ thuộc vào chiều sâu và bán kính ảnh hưởng của thân đập khi làm việc. Các cần đo được bố trí theo phương thẳng đứng hoặc nằm ngang.

Ở đập Lòng Sông sử dụng phương pháp đo thủ công. Chuyển dịch đứng và chuyển dịch ngang được đo bằng phương pháp trắc địa sử dụng thiết bị đo quang học có độ chính xác hạng II hoặc III. Hệ thống lưới đo chuyển dịch được lắp đặt ngay sau khi hoàn thành việc xây dựng công trình bao gồm lưới đo chuyển dịch đứng và lưới đo chuyển dịch ngang. Lưới đo chuyển dịch đứng bao gồm 2 mốc cơ sở và các mốc quan trắc lún tại hai đầu của mỗi đoạn đập (hai bên khe lún). Lưới đo chuyển dịch ngang gồm 2 mốc cơ sở và các mốc quan trắc trên mặt đập phía hạ lưu.

Việc lắp đặt đầu đo chuyển vị khớp nối trong đo tự động được thực hiện sau khi thi công xong thân đập theo trình tự: Khoan định vị và chèn chặt các neo trong 2 khối bê tông; Lắp đặt đầu đo song song với trục đập; Dùng bộ đọc DATA MATE MP để kiểm tra hoạt động của đầu đo; Lắp đặt hộp bảo vệ; Phân dây cáp được bảo vệ bằng ống kẽm.

Việc lắp đặt đầu đo biến dạng trong hồ khoan ở đập Tân Giang theo trình tự: Tại mỗi mặt cắt, khoan tạo lỗ 01 hồ khoan đường kính $\phi 76$ thẳng đứng đến độ sâu dự kiến; Nối neo với cần đo có ống bảo vệ và đặt xuống đáy hồ khoan; Trám đáy hồ khoan (liên kết neo với đá gốc) và trám khoảng không còn lại của hồ khoan bằng vữa xi măng với tỷ lệ xi măng nước 1/1; Khi thi công đập đến mặt sàn hành lang lắp đặt hộp mốc và nối đầu đo với cần đo theo bản vẽ thiết kế; Phân dây cáp được bảo vệ bằng ống kẽm.

Lắp đặt đầu đo biến dạng nằm ngang ở phương pháp tự động ở đập Tân Giang theo trình tự như sau: Xác định chính xác vị trí đặt mốc và điểm tựa; Đào rãnh và đổ bê tông cột mốc; Đào rãnh rộng 0,4m, sâu 1,0÷1,5m từ cột mốc đến chân đập; Lắp đặt hộp định vị đầu đo

mốc bê tông; Nơi cần đo đã có ống bảo vệ với đầu đo vào rãnh; Giữ chặt một đầu cần đo, đầu kia vận nhẹ hộp định vị; Làm khuôn đổ bê tông M200 xung quanh điểm đo tạo thành 1 dầm bê tông; Sau khi dầm bê tông đã định hình, tháo kẹp cần đo ra và quay từ từ cần đo tiếp xúc với mặt tựa của khối bê tông và định vị chặt đầu đo. Lắp đặt hộp bảo vệ đầu đo; Lắp đất và đầm chặt đất dọc theo dầm bê tông nằm ngang; Đọc số đọc ban đầu. Ghi chép kết quả lắp đặt; Phân dây cáp được bảo vệ bằng ống kẽm, được giữ chặt vào vào bê tông bằng neo.

Hệ thống lưới đo chuyển dịch theo phương pháp đo thủ công được lắp đặt ngay sau khi hoàn thành việc xây dựng công trình. Trong quá trình lắp đặt phải ghi chép đầy đủ các thông tin.

Về việc ghi chép và lập báo cáo thì dù theo phương pháp đo tự động (ở đập Tân Giang) hay phương pháp thủ công (ở đập Lòng Sông) cũng đều được thực hiện từ nội dung, phương pháp và khối lượng lắp đặt đến đánh giá kết quả lắp đặt, kết quả đo thử; Sơ họa và mặt cắt chỉ rõ vị trí lắp đặt các đầu đo.

Lịch quan trắc chuyển dịch lâu dài, theo phương pháp đo tự động là 1 ngày 1 lần đo (tiến hành sau khi lắp đặt xong bộ ghi đo tự động CR10x và có trung tâm điều hành). Còn theo phương pháp đo thủ công đã thực hiện: năm đầu tiên một tháng đo một lần, từ năm thứ hai trở đi: 3÷6 tháng đo một lần.

Báo cáo kết quả quan trắc chuyển dịch công trình được lập sau mỗi chu kỳ đo và gồm các thông tin tối thiểu sau: Bình đồ chỉ rõ vị trí các mốc quan trọng; Mô tả thiết bị và phương pháp quan trắc; Nhận xét hiện trạng các mốc quan trắc; Sơ lược về vận hành của công trình, từng bộ phận công trình hoặc các hiện tượng địa chất, địa vật lý có thể ảnh hưởng đến kết quả đo; Phương pháp xử lý số liệu chuyển dịch đứng, chuyển dịch ngang; Kết quả phân tích số liệu quan trắc dưới dạng đồ thị, biểu, bảng; Đề xuất lịch quan trắc trong thời gian tiếp theo; Dự báo xu hướng phát triển chuyển dịch công trình trong thời gian tới; Các đề xuất biện pháp xử lý nếu thấy cần thiết.

3.5. Đo độ mở cửa cống

Đo độ mở của cống lấy nước nhằm xác định lưu lượng nước xả qua cống theo từng thời điểm. Lưu lượng nước chảy qua cửa cống có thể xác định theo biểu thức sau:

$$Q = \mu\omega\sqrt{2gH_0}$$

Trong đó: μ : Hệ số lưu lượng phụ thuộc vào nhiều yếu tố như hình dạng, chiều dài, mức độ chắn rác,... do các nhà thiết kế cung cấp;

ω : Tiết diện cống được mở (m^2) = 1.40m x a;

a: Độ mở của cống;

g: Gia tốc trọng trường;

H_0 : Chiều cao cột nước thượng lưu tính từ trung bình của độ mở cửa cống.

Sử dụng các đầu đo thông dụng của Hãng Slope Indicator .

Công tác lắp đặt thiết bị đo tự động độ mở cống từ đó có được lưu lượng qua cống, chỉ được thực hiện ở đập Tân Giang như sau: Đặt ống $\phi 60$ dài 5m qua ống dẫn hướng và kẹp chặt cùng với vít me, miệng ống $\phi 60$ cao hơn mặt sàn tháp cống 0,1 ÷ 0,2m; Nối đầu đo với đầu ống kẽm $\phi 26$ dài 5,5m (cáp tín hiệu lồng trong ống kẽm); Đặt đồng tâm ống kẽm có đầu đo trong ống $\phi 60$ và định vị ống kẽm vào tường tháp cống; Đổ đầy nước vào trong ống $\phi 60$ và nối đầu đo với bộ đọc DATA MATE MP để đo kiểm tra.

Trong quá trình lắp đặt đã ghi chép mọi nội dung, phương pháp và khối lượng công tác lắp đặt; Đánh giá kết quả lắp đặt, kết quả đo thử; Các biểu ghi chép lắp đặt; Sơ họa chỉ rõ vị trí lắp đặt các đầu đo; Biểu đồ và biểu ghi các số đọc thử cho đến khi lập báo cáo.

Đo độ mở cửa cống được tiến hành theo lịch xả nước khi khai thác, luôn duy trì mực nước trong ống $\phi 60$ phải đầy. Độ mở cửa cống được xác định đơn giản bằng hiệu số áp lực thủy tĩnh lúc bắt đầu mở cống và giá trị áp lực thủy tĩnh tại thời điểm cần đo.

IV. NHẬN XÉT VỀ CÔNG TÁC QUAN TRẮC Ở ĐẬP LÒNG SÔNG VÀ ĐẬP TÂN GIANG

Khảo sát hồ sơ và thực tế công tác quan trắc ở đập bê tông Tân Giang, đập Lòng Sông chúng tôi sơ bộ có một số nhận xét bước đầu dưới đây

1. Công tác quan trắc trên đập bê tông đã được đặt ra và triển khai.

Số lượng tuyến đo, mặt cắt đo, vị trí đo đã chọn tương đối phù hợp với hiện tại. Vị trí các trạm đo đặt tại những nơi tiện lợi cho công tác quản lý, vận hành.

Các thiết bị được bố trí cơ bản đồng bộ so với quy mô đập. Các thông số cơ bản của mọi thiết bị đo từng nội dung đảm bảo độ chính xác cần thiết

Việc lắp đặt đã theo quy trình và do kỹ thuật viên có kinh nghiệm thực hiện. Kết thúc lắp đặt đã có báo cáo. Trong báo cáo đã thể hiện đủ các thông tin theo quy định.

Công tác quan trắc các yếu tố thủy văn, thủy lực, biến dạng, nhiệt độ, chuyển vị trong quá trình thi công đã tiến hành theo quy trình, đã tập hợp số liệu đo và lên biểu đồ. Khoảng cách giữa hai lần đo đã được bố trí hợp lý. Kết thúc thời kỳ thi công sang thời gian khai thác có đo một vài yếu tố chủ yếu tập trung vào phục vụ cho sử dụng công trình

Tuy nhiên đối với công trình Tân Giang, Lòng Sông, quy trình đo chưa được duyệt. Chưa lắp đặt thiết bị đọc, ghi tự động nên việc thu thập số liệu phải dùng thiết bị xách tay là VS DataMate. Số lượng tuyến đo, mặt cắt đo, điểm đo còn chưa đủ như quy định của 14TCN 100-2001 ở một số nội dung quan trắc. Ví dụ như theo quy định của tiêu chuẩn ngành, khi đo áp lực nước lên màng chống thấm cần đặt thiết bị đo ở giữa màng phía mặt thượng lưu, ở đáy mũi màng... nhưng trên thực tế ở đập chưa bố trí như quy định

2. Nhận thức về công tác quan trắc của người quản lý còn đơn giản

Có công trình, cán bộ quản lý cho rằng đập bê tông là vĩnh cửu, sẽ không có hư hỏng sự cố gì. Vì vậy chỉ tập trung vào sử dụng và chỉ đo mực nước để đóng mở cống lấy nước và đóng mở cửa van xả lũ. Và cũng từ coi nhẹ công tác quan trắc, nên sổ sách ghi chép thiếu khoa học, không sử dụng máy tính để lưu trữ; cá biệt đường dẫn truyền mới làm đã hỏng, máy tính không hoạt động

3. Nhân lực chuyên làm công tác quan trắc vừa yếu vừa thiếu

Ở cả hai đập bê tông, đều không có cán bộ chuyên nghiệp đo. Chỉ có công nhân đo kết hợp

nhiều việc và cũng chỉ là đọc mực nước và ghi vào vở, còn lại không biết sử dụng máy tính, không nắm được quy trình đo ứng suất, biến dạng, đo áp lực nước, đo chuyển vị. Cán bộ bảo dưỡng những thiết bị đo hiện đại hầu như không có.

4. Chưa có quy định và chuẩn để xử lý số liệu

Các số liệu đã đo được chưa có quy trình, quy định đánh giá, lưu trữ và nghiên cứu phục vụ cho công trình và nghiên cứu ứng dụng chung cho các công trình khác

Đặc biệt, chưa có chuẩn đánh giá cho từng nội dung đo, đối với từng công trình. Vì vậy số liệu đo không phát huy được tác dụng như mục đích quan trắc đặt ra. Đây là bất cập lớn nhất mà chúng tôi nhận thấy

V. MỘT SỐ ĐỀ XUẤT TRONG THIẾT KẾ LẮP ĐẶT CÁC THIẾT BỊ QUAN TRẮC Ở ĐẬP BÊ TÔNG TRỌNG LỰC ĐỂ ĐÁP ỨNG YÊU CẦU HIỆN ĐẠI HÓA

Từ khảo sát đánh giá công tác lắp đặt thiết bị quan trắc, công tác đo đạc, ghi chép và xử lý số liệu đo ở hai đập bê tông trọng lực đầu tiên của ngành, chúng tôi kiến nghị một số giải pháp:

1) Cần có nhận thức đúng về tầm quan trọng, mục đích, yêu cầu khi thiết kế, lắp đặt thiết bị quan trắc cũng như đo và xử lý số liệu đo

Công tác quan trắc có ý nghĩa kỹ thuật, kinh tế và tính ứng dụng cao vì nó cho phép: kiểm tra lại số liệu tính toán trong thiết kế; Theo dõi hiện trạng của các hạng mục chủ yếu trong thân đập và nền đập trong quá trình thi công cũng như trong quá trình khai thác công trình để đánh giá sự ổn định của nền và công trình, kịp thời phát hiện các hư hỏng trong thân đập hoặc nền đập để đề ra các biện pháp xử lý thích hợp; Điều chỉnh quy trình thi công hợp lý; xây dựng quy trình quản lý, vận hành và khai thác công trình có hiệu quả cao hơn, an toàn hơn.

Thấy rõ việc lắp đặt thiết bị quan trắc phải đảm bảo đủ về số lượng, đồng bộ về thiết bị; nghiêm ngặt theo một quy trình lắp, đo và xử lý số liệu đo được là một yêu cầu tất yếu đối với các công trình đập bê tông. Điều đó không chỉ các nhà khoa học, các cán bộ tư vấn, nhà xây dựng nhận thấy mà trước tiên là các cơ quan

quản lý nhà nước, các chủ đầu tư cần nhận thấy.

2) Việc lựa chọn nội dung và phương pháp quan trắc; chủng loại và số lượng thiết bị; vị trí lắp đặt, quy trình lắp đặt, quy trình quan trắc và xử lý số liệu đo được, phải phụ thuộc vào từng công trình cụ thể, phải phù hợp với điều kiện tự nhiên và theo hướng từng bước hiện đại hóa, tự động hóa cao.

Khi thiết kế hệ thống thiết bị quan trắc trong đập bê tông trọng lực cần dựa trên cơ sở báo cáo địa chất công trình, báo cáo thủy công và các bản vẽ thiết kế; quy trình kỹ thuật thi công, phương pháp phân khoán, phân đợt thi công và tiến độ thi công đập;

Ưu tiên các phương pháp đơn giản, thiết bị dễ sử dụng, bền, bảo đảm độ chính xác theo yêu cầu và khi lắp đặt ít bị ảnh hưởng bởi quá trình thi công. Cần chọn các loại thiết bị thông dụng, dễ mua trên thị trường, ưu tiên những loại đã được sử dụng có hiệu quả tại các công trình ở Việt Nam. Thiết bị cần đồng bộ, hệ thống quan trắc cần tự động hóa cao để tránh các sai số chủ quan.

Phương pháp quan trắc được lựa chọn là phương pháp đo gián tiếp các thông số quan trắc bằng các đầu thu tín hiệu điện (các senxơ - sensors) từ đó chuyển các tín hiệu này về trạm thu bằng cáp hữu tuyến (trạm thu - bộ tăng kênh + bộ ghi tín hiệu tự động). Sau đó các tín hiệu tiếp tục được chuyển về trung tâm điều hành bằng cáp hữu tuyến hoặc vô tuyến.

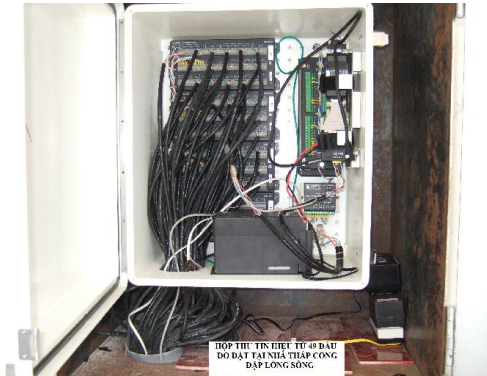
Hệ thống thiết bị quan trắc trong các đập bê tông trọng lực đều được tự động hoá, nên yêu cầu về thiết bị tương đối chặt chẽ. Cần lắp đặt thiết bị của các hãng chuyên sản xuất các thiết bị quan trắc đạt tiêu chuẩn Quốc tế ISO 9001 có uy tín trên thế giới.

Các loại đầu đo tự động được chế tạo khác nhau tùy theo mục đích quan trắc. Mỗi loại đầu đo có thể có một hay nhiều senxơ (sensor).

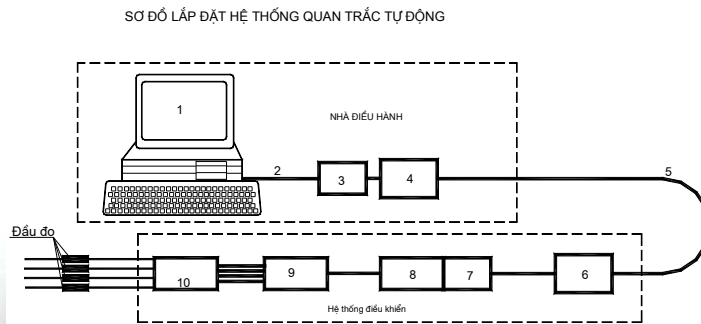
Trạm thu tín hiệu tự động (Hình 6) bao gồm các bộ tăng kênh AM416 (mỗi hộp đầu vào có thể nối 32 kênh, đầu ra có 1 kênh) nối với đầu thu CR10 là thiết bị ghi, đọc tự động các số liệu quan trắc.

Trạm thu tín hiệu còn được sử dụng để đọc,

hiệu chỉnh số đọc ban đầu bằng bộ đọc DATA MATE MP khi lắp đặt các đầu đo.



Hình 6: Hộp thu tín hiệu từ 49 đầu đo đặt tại nhà Tháp công đập Lòng Sông



Hình 7: Sơ đồ lắp đặt hệ thống quan trắc tự động
 1. Máy tính; 2. Cáp nối máy tính; 3. Modem; 4. Bộ kiểm tra;
 5. Cáp tín hiệu; 6. Bộ kiểm tra; 7. Modem; 8. Bộ giao diện;
 9. Bộ đo, ghi số liệu CR10; 10. Bộ nối đa mạch

Hệ thống thu thập số liệu tự động bao gồm các thành phần chính sau:

- Các bộ thu đa mạch (Multiplexer), mỗi bộ tập trung tín hiệu từ 16 đầu thu cảm biến;
- Bộ chuyển đổi tín hiệu (Interface) chuyển tín hiệu từ các bộ thu đa mạch sang đầu ghi;
- Đầu ghi dữ liệu (Data logger), ghi và xử lý các dữ liệu từ bộ truyền tin, đồng thời có thể kiểm tra các đầu thu cảm biến và truyền dữ liệu về một bộ vi xử lý. Đầu ghi dữ liệu phải sử dụng phần mềm Data Logging. Thông thường phần mềm này được lập riêng cho từng công trình cụ thể, cho phép hiển thị rõ vị trí, hiện trạng của các đầu thu đã lắp đặt trong công trình.
- Máy tính đã được trang bị phần mềm có thể tự động ghi chép các số liệu quan trắc theo chương trình tự chọn, hiệu chỉnh các số liệu, lập các biểu đồ, đồ thị tương quan của từng đại lượng đo và cho phép lập in các báo cáo dưới dạng đồ thị cũng như thông báo cảnh giới khi các số liệu quan trắc vượt quá ngưỡng cho phép.

Dạng sơ đồ lắp đặt hệ thống quan trắc tự động có thể như Hình 7.

3) Cần xây dựng mô hình tổ chức quản lý quan trắc hiệu quả và đào tạo đội ngũ cán bộ kỹ thuật quan trắc có trình độ chuyên môn, đủ đáp

ứng yêu cầu.

4) Rà soát bổ sung các quy trình, tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan đến quan trắc từ quy định chung đến quy định chi tiết cho từng loại công trình chuyên môn khác nhau

5) Có các nghiên cứu khoa học công nghệ hướng tới việc xây dựng các chuẩn đánh giá an toàn cho mọi công trình để phục vụ xử lý số liệu quan trắc được. Có như thế mới đảm bảo tính khoa học tính kinh tế, tính thực tiễn của công tác quan trắc trong công trình thủy lợi thủy điện nói chung và công trình đập bê tông nổi riêng. Và các chuẩn đánh giá cho từng công trình cụ thể, phải được đơn vị tư vấn thiết kế lập và bàn giao cho đơn vị sử dụng khai thác công trình

VI. KẾT LUẬN

Thiết kế lắp đặt thiết bị quan trắc trong công trình đập bê tông Tân Giang và đập Lòng Sông đã bước đầu đáp ứng yêu cầu hiện đại hóa. Song nhận thức trong đầu tư còn hạn chế; trong quản lý vận hành và phân tích các số liệu liên quan để kiểm tra các chỉ tiêu thiết kế trong quá trình thi công và vận hành công trình thì còn nhiều bất cập.

Để đáp ứng yêu cầu của thực tế ngày càng phát triển và yêu cầu hiện đại hóa thì cần có nhận thức đúng; lắp đặt đồng bộ các thiết bị

quan trắc, quan tâm đặc biệt tới tự động hoá việc đo và xử lý số hiệu. Cần rà soát hoàn thiện các tiêu chuẩn liên quan. Thực hiện chuẩn hóa lắp đặt và đo đạc. Và đặc biệt phải đào tạo đội ngũ cán bộ kỹ thuật quan trắc và đội ngũ thợ

lành nghề trong đo đạc và xử lý số liệu. Chỉ như thế chúng ta mới công nghiệp hóa, tự động hóa, hiện đại hóa trong xây dựng và khai thác hiệu quả các đập bê tông đã, đang và sẽ xây dựng ở Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

1. Công ty TVXDTL1 (2001), Thuyết minh thiết kế hệ thống quan trắc công trình đập Lòng Sông.
2. Liên danh Viện địa kỹ thuật-CT Phát triển kỹ thuật xây dựng (2003), Hồ sơ thiết kế và hoàn công hệ thống quan trắc đập Tân Giang.
3. Trung Tâm Khoa học và Triển khai KTTL (2008), Hồ sơ hoàn công hệ thống quan trắc đập Lòng Sông.
4. Quy phạm đập trọng lực bằng bê tông: SDJ 21-78, Chương VIII: Thiết kế quan trắc, do Bộ thủy lợi Điện lực CHND Trung Hoa Xuất bản, 1997.
5. Tiêu chuẩn ngành “14TCN 100-2001 - Thiết bị quan trắc cụm đầu mối công trình thủy lợi - Các quy định chủ yếu về thiết kế bố trí” do Bộ NN&PTNT ban hành.
6. Tiêu chuẩn thiết kế đập đất, chương 11- thiết bị quan trắc của Cục cải tạo đất Mỹ 1990.
7. 林伯芳 (1998), 大体・混凝土温度・力与温度控制, 北京:中国・力出版社.

Abstract:

THE INSTALLATION OF OBSERVATIONAL EQUIPMENT IN TAN GIANG DAM, LONG SONG DAM AND SOME PROPOSALS FOR THE AUTOMATION IN OBSERVATION

At the present, we are undertaking various irrigational and hydroelectric works of which the main works are concrete gravity dams in mass concrete type (traditional concrete and roller compact concrete-RCC). In parallel with researching calculations in structure, stability, analyzing thermal stress, establishment of proper construction technology process to ensure the required quality, works progress and reducing construction cost... we need to commit on undertaking of researches on designs and installation of observational equipment system: vertical displacement, sideway displacement; pore water pressure of dam foundation, temperature, stress, deformation of dam foundation and body, upstream water level... during the construction periods and works utilization.