

# LỰA CHỌN DUNG TÍCH KẾT HỢP, NÂNG CAO HIỆU QUẢ KHAI THÁC HỒ CHỨA LỢI DỤNG TỔNG HỢP

PTS. Đoàn Trung Lưu  
Trường Đại học thủy lợi Hà Nội

Hồ chứa nước có dung tích phòng lũ kết hợp thuộc loại hồ chứa lợi dụng tổng hợp, trong đó một phần của dung tích hữu ích đảm bảo cấp nước theo yêu cầu hàng năm được dùng để trữ một phần lượng lũ khi có lũ đến hồ. Trong giai đoạn thiết kế, loại hồ này được thể hiện bằng sự lựa chọn công trình xả lũ có cửa đóng mở và cao trình ngưỡng công trình tháo lũ thấp hơn mực nước dâng bình thường (MNDBT) của hồ. Trong vận hành hàng năm, để đảm bảo đồng thời việc cấp nước theo yêu cầu của các hộ dùng nước và nhiệm vụ phòng chống lũ cho công trình, cho hạ du, hồ chứa nước loại này phải để trống một phần dung tích trong dung tích hiệu ích ( $V_H$ ) làm nhiệm vụ phòng chống lũ, mà vẫn đảm bảo tích đủ nước cho yêu cầu dùng nước cả năm, đó là thành phần dung tích kết hợp ( $V_{KH}$ ).

Trong thiết kế, để xác định thành phần dung tích kết hợp ( $V_{KH}$ ), có nhiều cách tính toán khác nhau, nhưng đều theo nguyên tắc chung là giải bài toán điều tiết lũ khi đã xác định được trận lũ thiết kế đến hồ, lưu lượng an toàn cho hạ du hoặc lưu lượng xả lớn nhất của công trình xả lũ, mực nước dâng gia cường (MNDGC). Hệ phương trình tính điều tiết lũ dạng sai phân:

$$\left(\frac{Q_1 + Q_2}{2}\right)\Delta t - \left(\frac{q_1 + q_2}{2}\right)\Delta t = V_2 - V_1$$
$$q = f(Z_t, Z_h, C).$$

Trong đó:  $Q_1, Q_2$  là lưu lượng lũ đến hồ đầu và cuối thời đoạn tính toán ( $\Delta t$ );  $q_1, q_2$  là lưu lượng xả tương ứng;  $V_1, V_2$  là dung tích nước trong hồ ở đầu và cuối thời đoạn tính toán ( $\Delta t$ );  $Z_t, Z_h$  là mực nước thượng, hạ lưu công trình xả lũ;  $C$  là tham số đặc trưng biểu thị cho công trình xả lũ (loại dạng, qui mô kích thước công trình).

Với nguyên tắc trên và bằng các phương pháp khác nhau, kết quả cho người thiết kế độ lớn của dung tích trữ lũ ( $V_1$ ), trong đó có dung tích kết hợp ( $V_{KH}$ ). Những giá trị này là "giới hạn tối đa" ứng với một tiêu chuẩn phòng chống lũ nào đó do cấp bậc công trình thủy công qui định, ở Việt Nam tiêu chuẩn đó là "tần suất chống lũ thiết kế". Trong quá trình vận hành hồ, không thể sử dụng duy trì giá trị ( $V_{KH}$ ) thiết kế cho hàng năm, bởi sẽ có những năm hồ không giải quyết được mâu thuẫn giữa yêu cầu cấp nước và phòng chống lũ. Việc nâng cao hiệu quả khai thác hồ chứa có dung tích phòng lũ kết hợp về lý thuyết cũng như thực tế tập trung vào việc lựa chọn thành phần ( $V_{KH}$ ) không chỉ về mức độ (độ lớn sử dụng  $V_{KH}$ ) mà cả về thời gian duy trì độ lớn đó hàng năm.

Trong những năm gần đây ở nhiều nước phát triển, người ta sử dụng lý thuyết phân tích hệ thống, máy tính, cùng với hệ thống thông tin hiện đại kiểm soát, dự báo nguồn nước trong việc điều khiển vận hành hồ chứa lợi dụng tổng hợp nhằm nâng cao hiệu ích khai thác phục vụ cho nhiều ngành dùng nước khác nhau bảo đảm hiệu quả kinh tế và an toàn.

Ở Việt Nam, hồ chứa có dung tích phòng lũ kết hợp chiếm không nhiều trong tổng số hàng trăm hồ chứa nước lớn, nhỏ đã được xây dựng, những hồ chứa loại này thường có dung tích từ vài chục đến hàng trăm triệu mét khối. Bởi vậy, cần thiết có những nghiên cứu để nâng cao hiệu ích khai thác hồ, bảo đảm yêu cầu cấp nước và yêu cầu phòng chống lũ hàng năm. Thực tế công tác quản lý khai thác hồ chứa nước ở Việt Nam còn nhiều tồn tại, trong đó có những vấn đề làm hạn chế khả năng quản lý khai thác hồ theo hướng hiện đại, lập chương trình điều khiển trên máy vi tính. Các hồ chứa ở nước ta không có một hệ thống kiểm soát nguồn nước hoàn thiện về cả thiết bị và chế độ quan trắc, chưa có những phương pháp dự báo nguồn nước bảo đảm làm cơ sở cho việc lập kế hoạch dùng nước trong mùa cấp nước, kế hoạch phòng chống lũ trong mùa mưa lũ. Bởi vậy ở Việt Nam hiện nay và tương lai hàng chục năm sau công tác điều hành hồ chứa nước có thể đạt hiệu quả theo phương thức sử dụng các biểu đồ lập sẵn-biểu đồ điều phối (BĐDP). Việc nghiên cứu nâng cao hiệu quả khai thác hồ chứa có dung tích phòng lũ kết hợp trong quá trình điều hành hồ hàng năm được thực hiện theo phương thức sử dụng BĐDP. Trong khuôn khổ một bài báo chúng tôi không có ý định bàn đến các phương pháp và khả năng sử dụng máy vi tính trong việc xác định thành phần ( $V_{KH}$ ) trong BĐDP mà đề cập đến "mục tiêu" của việc lựa chọn ( $V_{KH}$ ) nâng cao hiệu quả khai thác hồ. Hiển nhiên đó là việc xác định (1) độ lớn hợp lý của thành phần dung tích kết hợp [ $V_{KH}$ ] bảo đảm việc điều hành hồ hiệu quả trong nhiệm vụ cấp nước và phòng chống lũ hàng năm, (2) thời gian duy trì hợp lý để trống thành phần [ $V_{KH}$ ] hàng năm.

Một số thí dụ về việc xác định [ $V_{KH}$ ] và thời gian để trống [ $V_{KH}$ ] hợp lý trong điều hành nâng cao hiệu quả khai thác hồ chứa hàng năm.

T	Hồ chứa	Vị trí	$V_h$ $10^6 m^3$	( $V_{KH}$ ) $10^6 m^3$ thiết kế	[ $V_{KH}$ ]. $10^6 m^3$ [ $V_{KH}$ ]/ ( $V_{KH}$ )%	$Z_{t1}(m)$	Thời gian bỏ trống (tháng)
1	Đại Lải	Vĩnh Phú	25,4	13,0	3,0(23%)	+20,7	VII,VIII
2	Vực Tròn	Quảng Bình	41,2	31,5	10,0 (30%)	+16,7	IX, X
3	Phú Vinh	Quảng Bình	19,16	14,36	3,4 (24%)	+20,9	IX,X
4	Quảng Trị	Quảng Trị	36,4	25,0	7,0 (28%)	+18,5	IX, X

Những kết quả tính toán lựa chọn [ $V_{KH}$ ] trong vận hành hồ nâng cao hiệu quả khai thác hàng năm cho thấy:

1. Có sự khác biệt đáng kể về độ lớn và ý nghĩa sử dụng thành phần ( $V_{KH}$ ) trong hồ chứa lợi dụng tổng hợp giữa kết quả khi thiết kế và khi vận hành khai thác hồ. Việc xác định  $[V_{KH}]$  là không thể thiếu khi lập qui trình vận hành hồ.

2. Cơ sở xác định  $[V_{KH}]$  cho mỗi hồ ngoài những điều kiện về dòng chảy đến, qui mô kích thước, loại dạng công trình thủy công đầu mối, đặc trưng địa hình lòng hồ là qui trình về chế độ vận hành của hồ phục vụ cấp nước và phòng chống lũ hàng năm. Trong tính toán lựa chọn  $[V_{KH}]$  cần thỏa mãn khi lưu lượng xả đạt giá trị cho phép  $[q_{max}]$  thì mực nước hồ không vượt quá mực nước dâng gia cường thiết kế (MNDGC). Độ lớn hợp lý của  $[V_{KH}]$  thường chỉ chiếm trên dưới 30% giá trị ( $V_{KH}$ ) thiết kế.

3. Thời gian duy trì bỏ trống  $[V_{KH}]$  liên quan chặt chẽ với mực nước trước lũ ( $Z_{t1}$ ) của hồ, và nó được xác định tùy thuộc vào kết quả phân tích chế độ thủy văn, chế độ tích, tháo nước cụ thể vùng xây dựng hồ chứa, đảm bảo phòng chống lũ an toàn mà không phá vỡ chế độ cấp nước qui định theo thiết kế.

4. Giá trị  $[V_{KH}]$  và thời gian duy trì của nó thay đổi hàng năm. Cần thiết kiểm soát chặt chẽ nguồn nước, có kỹ thuật dự báo thủy văn, xây dựng một qui trình vận hành hoàn chỉnh mới nâng cao được hiệu quả khai thác hồ chứa loại có dung tích phòng lũ kết hợp.

5. Với mỗi hồ chứa cụ thể cần thiết xác định kế hoạch về chế độ cấp nước hàng năm và nhận biết sự khác biệt với chế độ nước đến hồ, nước yêu cầu theo năm thiết kế.

### Tài liệu tham khảo

1. Giáo trình thủy văn công trình. NXB Nông nghiệp, 1993.
2. Công trình thủy lợi kho nước. Bộ Thủy lợi, Hà Nội, 1990.
3. Đoàn Trung Lưu. Qui trình vận hành (Bài giảng cao học ĐHTL, 1995).
4. Đoàn Trung Lưu. Qui trình vận hành hồ Đại Lải, 1995.
5. Đoàn Trung Lưu. Qui trình vận hành hồ Vực tròn, 1996.