

CAO TRÌNH NGƯỠNG TRÀN CỦA TRÀN SỰ CỐ VÀ MỨC NƯỚC LŨ KHÔNG CHẾ TRONG HỒ CHỨA

PHẠM NGỌC QUÝ

Trường Đại học Thủy lợi

Tóm tắt: Những biến đổi của tự nhiên và sự hoạt động kinh tế xã hội làm tăng nguy cơ mất an toàn cụm công trình đầu mối hồ chứa. Nhiều công trình đập hồ đã bị sự cố. Một giải pháp an toàn là xây dựng tràn sự cố, trong đó thông số cao trình ngưỡng tràn giữ vai trò quan trọng. Bài viết đưa ra khái niệm mực nước lũ không chế trong hồ chứa; bàn về những yếu tố ảnh hưởng và cách chọn cao trình ngưỡng tràn sự cố.

I. Đặt vấn đề

Việt Nam nằm trong vùng nhiệt đới ẩm, gió mùa; sự khắc nghiệt về thời tiết, tính ác liệt của mưa to lũ lớn xảy ra thường xuyên trong năm, từ vùng này sang vùng khác. Lại thêm những năm gần đây hiện tượng El-Nino và La-nina xuất hiện, gây ra lũ quét, lũ lớn, lũ đặc biệt vượt thiết kế. Vì vậy bên cạnh cảnh báo dự báo, tính toán thủy văn chính xác hơn, còn tính đến giải pháp tràn sự cố. Tràn sự cố được xây dựng để xả lũ vượt thiết kế nhằm tránh sự cố có thể xảy ra đối với cụm công trình đầu mối và đảm bảo an toàn cho hồ chứa.

Thiết kế tràn sự cố về nguyên tắc cũng giống như tràn xả lũ bình thường. Nhưng do nhiệm vụ chỉ làm việc khi có lũ vượt thiết kế, nên cần đưa ra một số khái niệm mới. Đồng thời cần phân tích một số thông số **đặc thù** như hình thức ngưỡng, cao trình ngưỡng, nối tiếp sau ngưỡng, tiêu năng... để chọn phương án bố

trí hoặc tính toán.

Về cao trình ngưỡng tràn, ở tràn bình thường thì bằng hoặc thấp hơn mực nước dâng bình thường (MNDBT), còn ở tràn sự cố thì thường chọn cao hơn (ít khi thấp hơn) MNDBT. Vậy những yếu tố nào ảnh hưởng đến việc chọn cao trình ngưỡng tràn của tràn sự cố và ứng với mực nước nào trong hồ chứa thì tràn sự cố làm việc? Chúng tôi xin nêu một số ý kiến liên quan đến vấn đề này

II. Cao trình ngưỡng tràn sự cố ở một số công trình đã xây dựng

Từ kết quả điều tra thực tế các công trình đầu mối hồ chứa có tràn sự cố đã xây dựng, có thể rút ra một số đặc điểm sau đây về cao trình ngưỡng tràn sự cố:

1. Cao trình ngưỡng tràn sự cố chọn lớn hơn MNDBT thấp hơn MNDGC chiếm tới 48%

Loại này thường dùng ở tràn sự cố kiểu tràn tự do (xem bảng 1 và hình 1)

Bảng 1: Cao trình ngưỡng tràn sự cố ở một số hồ chứa

Số TT	Tên hồ	Tỉnh	MNDBT	MNDGC	Cao trình ngưỡng tràn sự cố
1	Thanh Lanh	Vĩnh Phúc	76,6	77,24	77,0
2	Vệ Vừng	Nghệ An	28,6	31,30	30,2
3	Vực Tròn	Quảng Bình	18,0	21,7	21,0
4	Phú Vinh	Quảng Bình	22,0	23,1	22,9
5	An Mã	Quảng Bình	22,0	24,6	24,0
6	Vực Nồi	Quảng Bình	12,6	13,6	13,1
7	Phú Hoà	Quảng Bình	30,33	30,86	30,66
8	Phú Bài II	TT Huế	16,10	18,15	17,70
9	Eakao	Đắk Lắk	420	421	421

Hoặc kiểu nổ mìn gây vỡ như tràn sự cố ở hồ Kè Gỗ. Ngưỡng tràn thấp hơn MNDBT 1,0m

4. Cao trình ngưỡng tràn chọn bằng và lớn hơn MNDGC chiếm 8%

Chọn bằng và lớn hơn mực nước dâng gia cường (MNDGC) tuy ít nhưng vẫn được dùng khi sử dụng tràn sự cố kiểu tự do. Ví dụ như tràn xả lũ sự cố ở hồ Eakao (Đăk Lăk) có cao trình ngưỡng tràn chọn bằng mực nước lũ thiết kế (+ 421)

Như vậy trong thực tế cao trình ngưỡng tràn sự cố được chọn trong một phạm vi rộng. Nhưng cao trình ngưỡng tràn chọn bằng và lớn hơn mực nước dâng bình thường chiếm đa số (tới 80% trong số liệu điều tra).

III. Mực nước lũ không chế (MNLKC)

Khi thiết kế tràn sự cố chúng ta lần lượt thực hiện theo các bước: Xác lập sự cần thiết có tràn sự cố; chọn tuyến tràn sự cố; đề xuất một số hình thức, phân tích, so sánh và chọn hình thức tràn sự cố phù hợp; xác định kích thước cơ bản; tính toán kiểm tra an toàn; chọn cấu tạo chi tiết; tính toán kinh tế... Một thông số đầu vào quan trọng cho thiết kế tràn sự cố là mực nước lũ nào trong hồ thì tràn sự cố bắt đầu làm việc. Mực nước đó gọi là *mực nước lũ không chế* (MNLKC)

Mực nước lũ không chế là mực nước giới hạn cao nhất trong thực tế mà công trình đầu mối làm việc trong trạng thái an toàn. Về mặt lý thuyết, vượt qua mức nước đó nếu không có xả lũ khẩn cấp ngoài tràn chính, thì an toàn của hồ chứa không đảm bảo.

Về mặt lý luận, khi tính toán thiết kế đã kiểm tra khả năng tháo, đảm bảo an toàn các công trình với cả mực nước lũ kiểm tra (MNLKT). Do đó có thể chọn $MNLKC = MNLKT$. Nhưng tần suất lũ kiểm tra quy định có khác nhau giữa các quy phạm, có khác nhau giữa các công trình trong những thời kỳ xây dựng khác nhau. Thực tế MNLKC được chọn trong một phạm vi rộng; đa phần lấy theo yêu cầu an toàn của cụm đầu mối là chính, nên chọn MNLKC thấp hơn MNLKT. Tùy theo mức độ an toàn thực tế của hồ và hạ lưu, chúng ta chọn cao trình MNLKC thấp hơn MNLKT một mức độ tương ứng h theo (1)

$$MNLKC = MNLKT - h \quad (1)$$

Với h chọn từ 0 đến gần bằng (MNLKT – MNDBT). Nếu công trình mới xây dựng hoặc thiết kế từ đầu, mức độ an toàn cao, có dự báo lũ tốt thì chọn h có giá trị nhỏ (có thể tới $h=0$). Nếu công trình đã xây dựng lâu, an toàn thực tế giảm hoặc công trình có quy mô lớn hoặc công trình không có dự báo lũ tốt thì chọn h lớn

IV. Chọn cao trình ngưỡng tràn sự cố

Việc chọn cao trình ngưỡng tràn sự cố thuộc nội dung xác định kích thước cơ bản. Nó phụ thuộc vào các yếu tố cơ bản sau: mực nước lũ không chế; quy mô công trình; hình thức tràn sự cố và các yếu tố khác. Sau khi chọn được MNLKC ở phần trên, người thiết kế tràn sự cố cần phân tích các yếu tố khác để chọn cao trình ngưỡng tràn sự cố

1. Quy mô công trình:

Đối với hồ chứa lớn, khi chọn cao trình ngưỡng tràn sự cố cần cân nhắc kỹ và có tính đến các yếu tố kinh tế, kỹ thuật để so sánh. Thông thường chọn thấp hơn MNDBT, mức độ thấp hơn tùy theo quy mô và tầm quan trọng của hồ đối với kinh tế, xã hội, an ninh, quốc phòng. Trên ngưỡng tràn trong trường hợp này là cửa van, đập cao su hay đập đất tự vỡ, đập đất nổ mìn gây vỡ.

Đối với hồ chứa vừa và nhỏ, cao trình ngưỡng tràn thường chọn từ MNDBT đến MNLKC với hình thức tràn sự cố kiểu tự do, kiểu zích zắc, kiểu đập đất tự vỡ.

2. Hình thức tràn sự cố:

Đây là một yếu tố quan trọng quyết định đến việc chọn cao trình ngưỡng tràn hợp lý.

Tràn sự cố kiểu tự do: Chọn cao trình ngưỡng tràn bằng MNLKC hoặc thấp hơn MNLKC một lớp nước tràn từ 0,2 đến 0,5 mét

Tràn sự cố kiểu nước tràn qua đập đất gây vỡ thì cao trình ngưỡng tràn chọn thấp hơn MNLKC từ (1÷3)m, vì nếu thấp hơn nữa thì đập tạm trên ngưỡng rất khó tự vỡ khi lũ đến bằng MNLKC.

Với tràn sự cố kiểu nổ mìn gây vỡ: thì cao trình ngưỡng tràn thấp hơn MNLKC từ 3m đến 5m (ở hồ Kè Gỗ là 3,8m; ở hồ Hoài Nhu - Bắc Kinh - Trung Quốc là 5m)

Nếu dùng tràn sự cố kiểu cửa van tự động thì cao trình ngưỡng tràn thấp hơn MNLKC là (1÷2)m.

3. Các yếu tố khác:

Chọn cao trình ngưỡng tràn ngoài tùy thuộc vào MNLKC, quy mô công trình, hình thức tràn sự cố, trong nhiều trường hợp còn cân nhắc tới điều kiện địa chất để nối tiếp và tiêu năng phía sau không gia cố hoặc không phải gia cố nhiều; điều kiện địa hình đủ để có chiều rộng tràn nước hợp lý; điều kiện kinh tế, quản lý vận hành.

Kết luận: Do thực tế thay đổi và phát triển, mà trong cụm công trình đầu mối hồ chứa nước đã xuất hiện thêm một hạng mục: tràn sự cố. Một thông số quan trọng của tràn sự cố là cao trình ngưỡng tràn. Thực tế xây dựng tràn sự cố

vừa qua thấy cao trình ngưỡng tràn được chọn trong một phạm vi rộng. Dựa trên kết quả tổng kết thực tế và nghiên cứu, tác giả đưa ra khái niệm và chỉ dẫn chọn mực nước lũ khống chế; phân tích các yếu tố ảnh hưởng và đề xuất một số định hướng chọn cao trình ngưỡng tràn sự cố. Có thể xác định cao trình ngưỡng tràn sự cố Z_{tsc} theo (2):

$$Z_{tsc} \leq MNLKC = MNLKT - h \quad (2)$$

Bằng cách đó, xin được góp thêm ý kiến trao đổi với các nhà tư vấn thiết kế và những người quan tâm đến thiết kế tràn sự cố trong cụm đầu mối hồ chứa nước.

Tài liệu tham khảo

- [1] Hồ sơ báo cáo kết quả đề tài nghiên cứu khoa học công nghệ cấp bộ: Nghiên cứu công nghệ cảnh báo, dự báo lũ và tính toán lũ vượt thiết kế ở các hồ chứa vừa và nhỏ - giải pháp tràn sự cố- Hà Nội 2006
- [2] Hồ sơ thiết kế tràn sự cố hồ chứa nước Easoup Thượng, Hồ Truồi, Hồ Thanh Lan, Hồ Kè Ngô, Núi Cốc - Công ty Tư vấn Xây dựng Thủy lợi 1
- [3] Hồ sơ thiết kế tràn sự cố Sông Hình - Công ty Tư vấn Xây dựng điện I
- [4] Hồ sơ thiết kế tràn sự cố Hồ An Mã, Hồ Phú Hoà - Công ty Tư vấn Xây dựng thủy lợi Quảng Bình.
- [5] The Design Flood Guideliner International Commission on Large Dams -12/1990.

Abstract:

THE THRESHOLD OF EMERGENCY SPILLWAYS AND CONTROLLED FLOOD WATER LEVEL IN A RESERVOIR

The global climate changes and natural resources exploitation of countries have caused flood risks to hydraulic head works of reservoirs. We know that many dams on the world have been damaged by great flood. One of the solutions is to build the emergency spillways. In which, the spillway threshold is an important problem. This paper recommends a concept of controlled flood water level in a reservoir and discusses on the main factors and conditions for choosing the threshold of emergency spillways.