

CHƯƠNG VII

VẬN HÀNH HỒ CHỨA

7.1. ĐIỀU CHỈNH QUY TRÌNH VẬN HÀNH HỒ CHỨA

7.1.1 Lý do phải điều chỉnh QTVH

Việc vận hành hồ chứa được quy định tại điều 10 và 11 của Nghị định 72/2007/QĐ-CP của Chính phủ.

Việc lập và ban hành quy trình vận hành hồ chứa nước được thực hiện theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8412-2010.

Cơ quan tư vấn thiết kế mới hoặc thiết kế khôi phục nâng cấp hồ chứa phải lập quy trình vận hành hồ dựa trên các kết quả số liệu tính toán thiết kế. Cơ quan quản lý dự án dựa vào quy trình này lập hồ sơ trình cấp có thẩm quyền phê duyệt và giao cho chủ đập thực hiện.

Quy trình vận hành này được xem như quy trình trình khung và đã được trình bày ở Chương 4.

Trong quá trình vận hành, do điều kiện đầu vào luôn luôn thay đổi nên từng năm, và thậm chí từng thời đoạn cụ thể cần phải tính toán điều chỉnh cho phù hợp nhằm đảm bảo an toàn cho đập và đạt được được nhiệm vụ đã đặt ra cho hồ. Căn cứ vào nhiệm vụ (cấp nước, chống lũ...) của hồ, căn cứ vào yêu cầu sử dụng nước (tưới, phát điện, cấp nước...) của năm, các kết quả đo đạc và dự báo các yếu tố khí tượng thủy văn để điều chỉnh quy trình vận hành khung của hồ chứa theo thời gian. Công việc này được gọi là điều chỉnh Quy trình vận hành hồ chứa.

7.1.2 Nguyên tắc điều chỉnh:

1. Đảm bảo các nguyên tắc chung đã đặt ra trong quy trình vận hành khung.
2. Các đường cong vận hành hồ chứa và các thiết bị vv... không được vượt quá giới hạn cho phép trong Quy trình khung, trừ khi có trường hợp khẩn cấp xảy ra được chuyển lên vận hành theo chế độ khẩn cấp quy định trong kế hoạch sẵn sàng trong trường hợp khẩn cấp (EPP) và phải được cấp có thẩm quyền phê chuẩn.
3. Tận dụng tối đa năng lực của hồ để đảm bảo nhiệm vụ đặt ra nhưng trước hết phải đảm bảo an toàn cho đập,

7.1.3 Các trường hợp điều chỉnh

Quy trình Vận hành hồ chứa được điều chỉnh trong các trường hợp sau:

7.1.3.1 Điều chỉnh Quy trình vận hành năm.

Thông thường, trong từng năm, lượng nước sử dụng cũng như lượng nước đến hồ đều thay đổi và khác với năm thiết kế. Vì vậy vào đầu năm, chủ đập cần dựa vào các thông tin sau đây để điều chỉnh quy trình vận hành (thực ra là lập quy trình tích và cấp nước năm) của hồ:

- Yêu cầu sử dụng nước của các ngành kinh tế (căn cứ vào các hợp đồng chủ đập ký với các hộ sử dụng nước), yêu cầu phát điện, chống lũ của công trình vv... cụ thể của năm;

- Kết quả dự báo khí tượng, thủy văn của năm (dài hạn) và
- Hiện trạng đập (có hư hỏng bộ phận nào không, đang sửa chữa, mở rộng vv...),
- Các đường đặc trưng hồ chứa vv...

Quy trình điều chỉnh cần xác lập được các nội dung sau:

- Đường quá trình tích nước của hồ theo thời gian (mùa lũ), thời điểm tích đầy hồ (đối với các hồ có tràn trang bị cửa van)

- Đường quá trình lấy nước từ hồ.

7.1.3.2 Điều chỉnh quy trình vận hành khi xả lũ

Trong từng đợt xả lũ, khi có tài liệu đo đạc hoặc dự báo khác với lũ thiết kế cũng như tài liệu dự báo đầu năm, cần tính toán điều chỉnh quy trình vận hành cho đợt lũ sắp đến. Việc điều chỉnh này có thể phải làm liên tục cho đến khi con lũ kết thúc để đảm bảo an toàn cho đập.

Các tài liệu làm căn cứ gồm có: mực nước hồ tại thời điểm điều chỉnh; dự báo lưu lượng đến hồ; tình trạng đập, thiết bị vận hành tràn vv...

Quy trình điều chỉnh cần xác định được đường quá trình xả lũ, diễn biến mực nước hồ...

7.1.3.3 Vận hành các công trình theo các quy trình điều chỉnh:

Sau khi điều chỉnh quy trình vận hành hàng năm và vận hành lũ của hồ, cần vận hành công lấy nước và tràn xả lũ cho phù hợp với các quy trình trên.

7.2 ĐIỀU CHỈNH QUY TRÌNH VẬN HÀNH NĂM.

7.2.1 Dự báo dòng chảy đến trong năm

Việc dự báo dòng chảy đến trong năm của hồ chứa là cực kỳ khó khăn và phức tạp. Hiện nay mới chỉ có thể dự báo được trong thời đoạn ngắn. Để có tài liệu điều chỉnh quy trình vận hành cần căn cứ vào tài liệu đo đạc khí tượng thủy văn trong và ngoài lưu vực hồ chứa, dự báo về lượng mưa năm của Tổng cục khí tượng thủy văn, sử dụng các phương pháp được trình bày trong quy phạm Tính toán các đặc trưng Thủy văn thiết kế QP. C6-77 và các mô hình toán như NAM, TANK, SSARR, LTANK... để mô phỏng dòng chảy đến hồ chứa. Dòng chảy đến cho năm dự báo được tính toán cho tuần hoặc tháng là số liệu đầu vào để tính toán cân bằng nước.

7.2.2 Dự báo lượng nước yêu cầu

Lượng nước yêu cầu hàng năm từ hồ được xác định trên cơ sở yêu cầu nước của các ngành sử dụng nước.

Đối với nông nghiệp được tính toán trên cơ sở cơ cấu cây trồng, thời vụ, diện tích gieo trồng... cụ thể của năm tính toán. Số liệu này cũng có thể tập hợp từ yêu cầu sử dụng nước của các hộ nông dân, các hợp tác xã, tổ chức dùng nước thông qua các hợp đồng cung cấp nước của năm đã ký với chủ đập.

Đối với các hộ sử dụng nước khác (công nghiệp, sinh hoạt, thủy sản, du lịch vv...) có thể căn cứ vào hợp đồng cấp nước đã ký với chủ đập để tính toán.

Toàn bộ yêu cầu sử dụng nước được tính toán cho tuần hoặc tháng tại công lấy nước bao gồm lượng nước yêu cầu tại điểm lấy nước và tổng tổn thất trên hệ thống kênh dẫn.

7.2.3 Tính toán cân bằng nước – lập quy trình tích và cấp nước hồ chứa.

7.2.3.1. Số liệu đầu vào bao gồm:

- Dòng chảy đến hồ theo tuần hoặc tháng trong năm được dự báo như ở Mục 7.2.1;
- Tổng lượng nước yêu cầu từ hồ chứa (Mục 7.2.2);
- Các thông số đặc trưng của hồ chứa: Mục nước chết (MNC), mực nước dâng bình thường (MNDBT), đường quan hệ F-H, W-H;
- Phương thức tích nước hồ: tùy thuộc vào phân bố dòng chảy năm dự báo, hiện trạng công trình (tốt, xấu), yêu cầu cấp nước... để quyết định phương thức tích sớm, tích muộn hoặc xác định mực nước hồ cần tích theo thời gian trong mùa mưa (thời điểm nào tích ở cao trình bao nhiêu), sao cho vừa đảm bảo an toàn công trình, vừa đảm bảo tích đủ nước.

7.2.3.12. Tính toán cân bằng nước lập đường (quy trình) tích nước và cấp nước:

Căn cứ vào các tài liệu đầu vào đã nêu, lập bảng tính cân bằng nước của hồ chứa, qua đó các định được đường quá trình tích nước và cấp nước của hồ của năm tính toán và lượng nước thừa được xả qua tràn theo thời gian.

Đường cấp nước hồ chứa cần nằm trong phạm vi đường phòng phá hoại và đường hạn chế cấp nước đã được xác định trong quy trình điều tiết khung. Đường phòng phá hoại là đường bao phía trên của mực nước hồ chứa theo thời gian cấp nước, biểu thị giới hạn trên vùng cấp nước bình thường của hồ chứa. Đường hạn chế cấp nước là đường bao phía dưới của mực nước hồ chứa theo thời gian cấp nước, biểu thị giới hạn dưới vùng cấp nước bình thường của hồ chứa.

Trong trường hợp không thỏa mãn, cần điều chỉnh các yêu cầu đầu vào và tính toán lại đến khi đạt yêu cầu mới thôi.

7.3 ĐIỀU CHỈNH QUY TRÌNH VẬN HÀNH LỮ HỒ CHỨA

7.3.1. Dự báo lũ trong vận hành hồ chứa

1. Dự báo lũ đến hồ là cơ sở để điều chỉnh quy trình vận hành xả lũ theo dự báo nhằm chọn được phương án vận hành tối ưu để vừa đảm bảo an toàn cho đập, an toàn cho khu vực hạ du và vừa đảm bảo yêu cầu tích nước trong hồ theo nhiệm vụ đã đặt ra.

2. Theo kết quả dự báo quy mô của trận lũ đến hồ, căn cứ vào các quy định trong quy trình vận hành và mực nước trên hồ cũng như ở hạ du để tính toán điều tiết hồ với nhiều phương án xả lũ và tích nước khác nhau. Trên cơ sở đó lựa chọn phương án vận hành tối ưu (thỏa mãn tối đa các yêu cầu trên). Phương án này được coi như quy trình vận hành điều chỉnh của hồ. Quy trình này sẽ được tiếp tục điều chỉnh trong quá trình thực hiện, khi có thêm tài liệu về lũ (dự báo ngắn, đo đạc...) cho thấy diễn biến của lũ có sự khác biệt so với dự báo ban đầu (dài hạn). Quy trình tính toán dự báo và điều tiết lũ hồ chứa (xem hình 7.1) là một công cụ đặc lực có thể giúp cho việc tính toán được kịp thời, nhanh chóng và đảm bảo mức độ chính xác theo yêu cầu.

7.3.2 Sơ đồ tính toán vận hành lũ hồ chứa

Hình 7-1 là sơ đồ tính toán vận hành lũ hồ chứa trên cơ sở tài liệu dự báo và quan trắc mưa trên lưu vực. Sơ đồ cho thấy việc vận hành lũ hồ chứa được điều chỉnh liên tục trên cơ sở tài liệu dự báo dài, ngắn hạn và quan trắc thực tế để đảm bảo an toàn cho đập và hạn chế thấp nhất các thiệt hại cho khu vực hạ du.

Hình 7-1: Sơ đồ tổng quát vận hành hồ chứa

7.3.3. Lựa chọn mô hình toán trong tính toán dự báo lũ đến hồ

Có nhiều mô hình được sử dụng trong dự báo lũ đến hồ tùy thuộc hệ thống quan trắc khí tượng, thủy văn trên lưu vực. Đối với hồ chứa độc lập, dự báo lũ đến hồ được tính toán trên cơ sở sử dụng các mô hình mô hình mưa - dòng chảy. Mô hình

Mưa – Dòng chảy cũng khá đa dạng, trong đó các mô hình TANK, NAM, Đường đơn vị tổng hợp được sử dụng phổ biến trong dự báo lũ.

Đường đơn vị tổng hợp là loại mô hình dễ sử dụng và phù hợp yêu cầu dự báo lũ hồ chứa. Trong Phụ lục 3 giới thiệu phương pháp dự báo lũ đến hồ bằng phương pháp đường đơn vị. Các phương pháp khác có thể tham khảo trong các tài liệu chuyên khảo được trích dẫn trong tài liệu tham khảo của cuốn sách này.

7.3.4 Tài liệu phục vụ cho tính toán điều chỉnh qui trình vận hành hồ chứa

7.3.4.1 Tài liệu mưa

Dự báo lũ đến hồ chứa được tính toán dựa vào lượng mưa gây lũ trên lưu vực sông. Có hai nguồn số liệu mưa được sử dụng trong quá trình dự báo lũ.

- Tài liệu dự báo mưa do cơ quan chuyên môn về dự báo khí tượng thủy văn cung cấp. Hiện nay hệ thống dự báo mưa định lượng cho đến hạn dự báo 5 ngày đã được Trung tâm dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương cung cấp cho tất cả các vùng trong cả nước. Trên cơ sở dữ liệu dự báo mưa cho phép dự báo ban đầu về quy mô lũ đến hồ. Số liệu dự báo mưa được liên tục hiệu chỉnh và cập nhật trong quá trình vận hành điều tiết hồ chứa.

- Tài liệu đo mưa trên lưu vực được sử dụng cùng với số liệu dự báo mưa ngắn hạn (nhỏ hơn 24h) là cơ sở để điều chỉnh chế độ vận hành điều tiết hồ chứa được xác định theo kết quả dự báo ban đầu (dài hạn)

7.3.4.2 Đặc trưng lưu vực

Các đặc trưng của lưu vực được sử dụng trong tính toán dự báo lũ gồm:

- Các đặc trưng lưu vực hồ chứa như diện tích, độ dốc, độ che phủ, đặc điểm thổ nhưỡng vv... của lưu vực.

- Các đặc trưng của mạng lưới sông ngòi trong lưu vực (mật độ sông, độ dốc vv...).

7.3.4.3 Đặc trưng hồ chứa và công trình:

- Đường quan hệ W-H, F-H của hồ chứa;

- Đặc tính của các công trình xả (kích thước, đặc tính công trình...),

- Đường quan hệ Q-H của tràn, cống xả, cống lấy nước v.v;..

7.3.4.4 Quy trình vận hành khung của hồ chứa.

7.3.4 Tính toán điều chỉnh qui trình vận hành xả lũ hồ chứa

Đối với hồ chứa có tràn điều tiết bằng cửa van (xả mặt hoặc xả sâu), tại mỗi thời điểm vận hành, căn cứ vào tài liệu dự báo mưa, lũ, căn cứ vào mực nước hồ chứa (mực nước này được không chế theo Quy trình cấp nước ở từng thời điểm khác nhau), có thể tính toán để đưa ra quyết định vận hành các cửa xả lũ cho những thời đoạn tiếp theo. Các bước tính toán vận hành như sau:

- Bước 1: Tại thời điểm tính toán, dựa vào tài liệu dự báo mưa (lấy theo thời điểm dự báo gần nhất và thời gian dự báo dài nhất), tính toán dự báo lũ đến hồ theo mô hình đường đơn vị.

- Bước 2: Căn cứ vào mực nước hồ, mực nước hạ lưu đập, yêu cầu tích nước vào hồ tại thời điểm tính toán và Quy trình vận hành khung đã có, lựa chọn một số phương án vận hành hồ để tính toán điều tiết lũ.

- Bước 3: Tính toán điều tiết lũ theo phương án (kịch bản) vận hành đã chọn ở bước 2.

- Bước 4: Phân tích kết quả tính toán ở bước 3. Từ đó chọn chế độ vận hành tối ưu cho cả trận lũ đã dự báo. Đây chính là quy trình vận hành điều chỉnh cho con lũ được dự báo.

- Bước 5: Tiếp tục cập nhật số liệu dự báo và đo đạc mưa trên lưu vực, tính toán dự báo lũ và điều tiết lũ hồ chứa theo phương án đã chọn và điều chỉnh Quy trình vận hành hồ chứa cho phù hợp với lũ đến đã được cập nhật cho thời gian xả lũ còn lại. Phương pháp và các bước tiến hành tương tự từ Bước 1 đến Bước 4.

Với sự cập nhật liên tục tài liệu đo mưa và dự báo mưa lũ, ta có cơ sở điều chỉnh các phương án vận hành chống lũ công trình một cách hiệu quả và an toàn.

Chế độ vận hành tối ưu cho một con lũ cần đưa ra các thông tin sau đây:

1. Đường quá trình lũ đến theo dự báo,
2. Đường quá trình xả lũ theo lý thuyết (đường cong tron)
3. Đường xả lũ thực tế, trong đó ghi rõ:
 - Số thời đoạn duy trì lưu lượng xả không đổi,
 - Thời gian (số giờ) duy trì từng thời đoạn
 - Lưu lượng xả bình quân từng thời đoạn.

Chế độ vận hành này phải phù hợp với Quy trình vận hành khung đã được phê duyệt, đảm bảo các nguyên tắc và điều kiện hồng chế đã đề ra.

Ví dụ về vận hành chống lũ cho một con lũ cụ thể hồ chứa nước Tuyên Quang (hình 7.2)

(Hình 7.2: Đường quá trình xả lũ hồ chứa Tuyên Quang từ ngày 08 đến ngày 12 tháng 8 năm 2008 theo thực tế và theo quy trình điều chỉnh).

7.4 VẬN HÀNH CÔNG TRÌNH XẢ THEO KẾT QUẢ DỰ BÁO DÒNG CHẢY ĐẾN

7.4.1 Công lấy nước

1. Vận hành trong mùa lấy nước: Căn cứ vào Kế hoạch phân phối nước đã điều chỉnh theo kết quả dự báo yêu cầu sử dụng nước dòng chảy đến trong năm và Quy trình vận hành khung đã được lập, vận hành công để đảm bảo cấp nước đúng lưu lượng yêu cầu và đảm bảo an toàn cho công trình.

2. Vận hành công trong trường hợp khẩn cấp: Trong trường hợp khẩn cấp như xảy ra sự cố ở đập, tràn, lũ lớn đe dọa tràn nước qua đập vv... cần phải xả nhanh để hạ nước hồ, có thể mở công để xả, chấp nhận một số hư hỏng nhỏ để cứu đập. Biện pháp này có thể có tác dụng ở một số hồ đập. Để có cơ sở, khi lập kế hoạch sẵn sàng trong trường hợp khẩn cấp (EPP) cần xem xét để đưa vào chương trình hành động và chỉ thực hiện khi có sự chấp thuận của người điều hành cần xem xét cụ thể điều kiện từng công trình.

7.4.2 Tràn xả lũ

Việc vận hành tràn xả lũ theo quy trình tích nước hồ và quy trình vận hành xả lũ điều chỉnh là sự tiếp tục bước 4 của quá trình điều chỉnh quy trình vận hành xả lũ nói ở Mục 7.3.4.

Trên cơ sở chế độ vận hành tối ưu cho tràn lũ được dự báo (xem hình 7.2), cán bộ vận hành tràn căn cứ vào mực nước thượng hạ lưu tràn, các thông tin đưa ra trong đường xả lũ thực tế, đường quan hệ Q-H của tràn, số cửa van của tràn vv... để xác định số cửa cần đưa vào vận hành, độ mở từng cửa và thời gian mở cửa cần thiết để xả được lưu lượng yêu cầu trong từng thời đoạn để duy trì mực nước hồ theo yêu cầu của quy trình tích nước.

7.5. VẬN HÀNH HỒ TRONG TÌNH TRẠNG KHẨN CẤP

7.5.1 Khái niệm chung

Quá trình vận hành đập có thể xảy ra các tình huống không bình thường, được gọi là tình trạng (tình huống) khẩn cấp. Tình trạng khẩn cấp là các tình trạng nguy hiểm có thể dẫn đến nguy cơ đe dọa an toàn đập, gây tác hại lớn cho khu vực hạ du nếu không được phát hiện và xử lý kịp thời. Đối với đập, thường có các tình huống sau:

- Xả lũ lớn gây ra ngập lụt, đe dọa các khu dân cư, các cơ sở kinh tế, quốc phòng, giao thông vận tải...

- Đập bị vỡ hoặc do một hay một số nguyên nhân nào đó (do lũ lớn gây tràn nước, do thấm qua thân và nền đập, do động đất, do bị phá hoại vv...). Hiện tượng vỡ đập không chỉ xảy ra trong mùa lũ mà có thể xảy ra bất kỳ thời gian nào trong năm (do thấm, do động đất...).

Việc đề phòng các tình huống khẩn cấp, bảo vệ an toàn đập được đặt ra từ khâu thiết kế, xây dựng đập. Việc xử lý tình huống khẩn cấp được đề cập trong kế hoạch sẵn sàng trong trường hợp khẩn cấp EPP.

7.5.2 Vận hành hồ trong tình trạng khẩn cấp

1. Trong điều kiện bình thường, cần thường xuyên quan sát, đo đạc, kiểm tra để phát hiện sớm các tình huống khẩn cấp,

2. Khi xảy ra tình huống khẩn cấp, chủ đập cần chuyển sang chế độ vận hành khẩn cấp. Nhanh chóng tìm biện pháp hạ nhanh mực nước hồ (mở tối đa cửa tràn, cửa cống; vận hành đập tràn khẩn cấp; phá đập phụ vv...). Trong trường hợp này có thể chấp nhận một số thiệt hại, hư hỏng nhỏ để cứu đập, tránh cho thảm họa có thể xảy ra. Nói chung tùy điều kiện cụ thể từng công trình mà đưa ra biện pháp thích hợp. Sau đó thực hiện các bước đã đề ra trong Kế hoạch sẵn sàng trong trường hợp khẩn cấp (EPP). Đối với các đập chưa lập EPP thì chuyển sang thực hiện phương án phòng chống lụt bão đã được phê duyệt.

7.6 TỔ CHỨC THỰC HIỆN QUY TRÌNH ĐIỀU TIẾT VẬN HÀNH HỒ CHỨA

7.6.1. Trách nhiệm của chủ đập

1. Chủ đập trình cấp có thẩm quyền phê duyệt quy trình vận hành hồ (đường tích và cấp nước hồ) cho năm kế hoạch.

2. Chủ đập phê duyệt quy trình vận hành trên cơ sở quy trình tích nước hồ đã được phê duyệt,

3. Chủ đập phân công các thành viên chịu trách nhiệm thực hiện phần việc của mình đã được xác định trong quá trình điều tiết vận hành hồ chứa.

7.6.2 Trách nhiệm của cán bộ tham gia vận hành đập

1. Cán bộ vận hành đập phải được đào tạo đảm bảo có đủ trình độ và kinh nghiệm vận hành theo quy định, phải hiểu được cấu tạo, chức năng của đập và công trình và có chứng chỉ hành nghề phù hợp.

2. Vận hành các thiết bị theo quy trình đã được lập và phê duyệt, báo cáo kịp thời các tình huống bất thường, các sự cố xảy ra trong quá trình vận hành để kịp thời xử lý, đảm bảo an toàn đập.

7.6.3 Ghi chép, lưu trữ số liệu

Tất cả các số liệu liên quan đến quy trình điều tiết vận hành đều được ghi chép có tên và chữ ký của người đo đạc tính toán và lưu giữ đầy đủ, bao gồm:

1. Các tài liệu dự báo yêu cầu sử dụng nước.
2. Các tài liệu dự báo, đo đạc khí tượng thủy văn sử dụng để tính toán điều chỉnh quy trình vận hành hồ chứa, vận hành xả lũ.
3. Quy trình vận hành hồ (đường tích và cấp nước).
4. Quy trình vận hành các trận lũ.
5. Mức nước hồ chứa thời điểm bắt đầu mở cửa tràn và trong cả quá trình mở một, hai hoặc toàn bộ cửa tràn, trong quá trình xả qua các cống xả nước.
6. Mức nước trên đỉnh đập tràn trong suốt quá trình mở các cửa.
7. Mức nước hạ lưu trong suốt quá trình xả qua tràn và cống xả.
8. Lưu lượng xả qua tràn ứng với độ mở của các cửa tràn.
9. Lưu lượng xả qua cống xả ứng với độ mở của các cửa cống.
10. Thời gian mở cửa xả tràn và cống xả.

7.6.4 Tổng kết, rút kinh nghiệm

Hàng năm sau mỗi mùa lũ nên tổ chức họp kiểm điểm công tác vận hành đập nhằm:

1. Đánh giá lại công tác vận hành đập thời gian qua, rút kinh nghiệm cho các năm sau.

2. Xem xét lại các quy định trong quy trình vận hành khung, nếu có những điều chưa hợp lý hoặc chưa đủ thì kiến nghị bổ sung sửa đổi.