

CÁC VẤN ĐỀ KHÍ TƯỢNG, THỦY VĂN VÀ MÔI TRƯỜNG CỦA CÁC KHO NƯỚC LỚN

GS. NGUYỄN VIỆT PHỒI

Tổng cục Khí tượng Thủy văn

Kho nước là một trong những vấn đề quan trọng nhất được quan tâm nghiên cứu trong các dự án qui mô lớn trị thủy và khai thác tài nguyên nước mặt. Số lượng các kho nước trên thế giới ngày một tăng và đã vượt con số 10000 cái với diện tích mặt nước vượt 600000 km²; lượng trữ tổng cộng đạt trên 5000 tỷ m³, trong đó có khoảng trên 150 cái có dung tích trên 5 tỷ m³ chiếm 80% tổng dung tích các kho nước trên thế giới. Sau đây là một số số liệu về các kho nước lớn nhất ở các châu lục để so sánh (Bảng 1).

Bảng 1 — Các kho nước lớn nhất ở các Châu lục

Châu lục	Tên kho nước	Sông	Dung tích toàn bộ km ³	Dung tích hiệu ích km ³	Diện tích mặt nước km ²	Năm xây dựng xong
Châu Âu Liên Xô	Cư-bư-xép	Vonga	58	34,6	6450	1957
Châu Á Liên Xô	Bôratkai	Angara	169	48,2	5500	1966
Châu Phi Tandania Kênia Uganda	Owen Falls	Victo-ria Nin	205	68	69000	1968
Bắc Mỹ Canada	Đanien jonson	Manikya-gan	142	36	1940	1968
Nam Mỹ Venezuela	En Manteoko	Karori	111	55	—	1968
Châu Đại dương Úc	Ord	Ord	19	5,67	720	1972
Việt Nam	Hòa Bình	Đà Lạt	9,5	5,65	208	1989

Trong khi mang lại những hiệu ích lớn lao như điều hòa dòng chảy mùa, lũ giảm mức ác liệt của lũ cho vùng hạ du, phát điện, cung cấp nước cho nuôi cá, tưới ruộng, thâm canh tăng vụ, tăng sản lượng, cho sinh hoạt, công nghiệp, giao thông vận tải, du lịch nghỉ ngơi điều dưỡng sức khỏe, các công trình kho nước này cũng gây ra những vấn đề môi trường sinh thái lớn. Sau khi trữ đầy, kho nước phá vỡ sự cân bằng sinh thái tự nhiên, hàng loạt các quá trình tự nhiên bắt đầu phát triển gây ra những thay đổi trong kinh tế - xã hội của vùng hồ và các vùng lân cận ở thượng du và cả ở vùng hạ du đập. Hơn thế, các quá trình tự nhiên phát triển với cường độ và phạm vi khác nhau tùy theo vị trí: ở gần đập, vùng nước dâng, vùng nước chảy vào hồ, vùng ven hồ, vùng hạ du đập bao gồm cả đồng bằng ven biển. Xu hướng và cường độ phát triển của các quá trình này phụ thuộc vào sự vận hành kho nước do con người xác định nhằm phục vụ cho những mục tiêu kinh tế xã hội mà khi quyết định xây dựng kho nước đã đặt ra trên cơ sở các số liệu điều tra cơ bản có được đến khi thiết kế công trình. Trong quá trình hoạt động tình hình tự nhiên và kinh tế xã hội thay đổi có thể xảy ra trường hợp các thông số và chế độ vận hành kho nước không còn phù hợp cần phải điều chỉnh kịp thời để khai thác tối ưu và bảo vệ có hiệu quả kho nước. Từ đó một yêu cầu bức thiết là phải tổ chức tiếp tục công tác điều tra, quan trắc cơ bản về tình hình khí tượng, thủy văn và môi trường của kho nước cũng như trên mặt lưu vực và ở hạ du công trình kho nước. Thông qua các số liệu điều tra, quan trắc, tổng hợp phân tích đánh giá sự thay đổi về các mặt một cách có hệ thống làm cơ sở cho việc rà soát lại các thông số và chế độ vận hành nhằm phát huy có hiệu quả cao nhất năng lực thiết kế, đồng thời có biện pháp bảo vệ kho nước bảo đảm mục tiêu cao nhất là khai thác lâu bền các tài nguyên thiên nhiên của kho nước.

Theo các kết quả đúc kết của thế giới có thể chia các tác động của kho nước ra làm mấy loại:

1. Các tác động lên tài nguyên vật lý bao gồm:

a) Tài nguyên nước mặt và chế độ thủy văn. Các đập và kho nước làm thay đổi quá trình phân phối dòng chảy nước trong năm. Việc đánh giá sự thay đổi đó phải dựa trên các số liệu khí tượng thủy văn nhất là đối với dòng chảy lũ và dòng chảy mùa cạn.

Cán cân nước của kho nước được xác định từ dung tích trữ, lượng nước dùng, lượng nước tồn thất từ bốc hơi và thấm. Cần lưu ý là nếu rừng bị tàn phá thêm sau khi hoàn thành xây dựng kho nước thì dòng chảy ngầm bổ sung ra sông sẽ bị giảm nhất là đối với dòng chảy mùa cạn.

Mức nước ở thượng, hạ lưu đập thay đổi tùy theo chế độ điều tiết, chế độ cát bùn thay đổi kéo theo hàng loạt vấn đề ảnh hưởng đến công trình đê, kè, cống, cầu, các làng ven sông ven biển, đến sự xâm nhập của thủy triều, độ mặn, đến nghề cá, giao thông thủy, đến các hệ sinh thái.

b) Chất lượng nước mặt sẽ bị thay đổi sau khi kho nước được trữ đầy cả ở thượng lưu đập và hạ lưu đập. Các thông số vật lý như nhiệt độ nước, lượng oxy hòa tan, hàm lượng chất lơ lửng, độ đục, thành phần các chất khoáng hòa tan như TDS, Ca, Mg... các thông số sinh học như plankton, benthos và các

thông số nhiễm bẩn như BOD, COD... cần được điều tra, quan trắc, theo dõi

c) Thủy văn nước ngầm: mực nước ngầm được nâng cao và quá trình này diễn ra trong nhiều năm phụ thuộc vào mực nước dâng của kho nước, thành phần cơ giới, tính chất thấm của đất đá, khoảng cách ảnh hưởng, chế độ mực nước của kho nước. Mực nước ngầm dâng cao sẽ làm úng ngập, lầy hóa đất đai vùng trũng thấp xung quanh nó. Thành phần hóa học của nước ngầm cũng thay đổi kéo theo sự thay đổi thảm thực vật và giới động vật vùng ven hồ

Ở những vùng có đá, áp lực nước cao sẽ ăn mòn đá vôi nối liền các hang động cũng tạo ra hiện tượng mất nước nghiêm trọng.

d) Đất: đất đai lòng và bờ kho nước cũng như vùng quanh hồ sẽ thay đổi. Sự tăng độ ẩm trong đất trước đây vốn khô hay kém chịu nước, làm tăng khả năng trượt đất, sụt lở các sườn núi. Các hiện tượng này đóng góp cùng với sóng, các dòng nước trong kho nước tạo ra hiện tượng tái tạo bờ kho nước bồi lấp lòng kho nước khá phức tạp. Sự thay đổi đất đai ven hồ làm thay đổi chế độ nước và nhiệt của lý và các quá trình sinh hóa ý trong đất, hủy diệt dần những thực vật không ưa nước và hình thành lớp phủ thực vật ưa ẩm.

Cũng cần đặc biệt quan tâm đến tình hình xói mòn trên mặt lưu vực cuốn cát bùn vào kho nước gây bồi lắng làm giảm tuổi thọ của kho nước nhưng lại làm tăng các chất dinh dưỡng cho cá. Ở hạ lưu kho nước sẽ có hiện tượng trág ngược. Nước xả từ kho nước sẽ tạo sóng và bào mòn lòng sông, xói bờ bãi, các chất dinh dưỡng trong nước sông giảm làm mất đi một lượng phân bón tự nhiên phong phú cũng như nguồn thức ăn cho cá.

đ) Khí hậu vùng hồ: sau khi tích nước, khí hậu vùng ven hồ thay đổi do lượng bốc hơi mặt nước tăng lớn làm thay đổi độ ẩm, biên độ dao động nhiệt độ giảm, tốc độ gió tăng... Mùa nóng vùng ven hồ có nhiệt độ giảm thấp hơn trước khi có kho nước, mùa lạnh thì ngược lại nhiệt độ cao hơn, biên độ nhiệt độ cao hơn, biên độ nhiệt độ ngày thường giảm từ 2-4°C. Độ ẩm không khí tăng lên từ 10-15% tùy theo điều kiện từng nơi. Điều kiện khí hậu địa phương thay đổi sẽ kéo theo sự thay đổi hệ sinh thái thực vật và động vật.

Các dải chịu ảnh hưởng của kho nước được phân thành 3 loại:

- Loại chịu tác động trực tiếp của các yếu tố khí hậu, thủy văn địa chất. Dải này bao gồm vùng ngập theo mùa, vùng mực nước ngầm dâng lên và vùng tái tạo bờ kho nước, thay đổi nhanh và mạnh. Chiều rộng của dải có thể từ 0,5 đến gần 2km.

- Loại chịu tác động của sự thay đổi khí hậu mạnh và liên tục bề rộng có thể đến 15km. Loại dải này cũng còn tác động của sự dâng mực nước ngầm lớp phủ thực vật - khí hậu đất và xảy ra nhanh mạnh.

- Loại chịu tác động của sự thay đổi khí hậu yếu có thể xa kho nước từ 20 đến 30km.

2: Các tác động lên tài nguyên sinh thái

a) Sau khi kho nước trữ đầy, vùng kho nước, vùng ven sông ở hạ du công trình, vùng cửa sông ven biển, sự xâm nhập triều mặn thay đổi về sinh thái và sẽ có tác dụng mạnh đến chuỗi thức ăn trong chiều sâu của nước, trong cát bùn. Vùng ven hồ ở độ sâu nông, nhỏ hơn 3-4m, bức xạ mặt trời có thể xuyên xuống đến đáy, tạo điều kiện cho các sinh vật như rong rêu thực vật ưa nước phát triển và khi chúng chết sự phân hủy của chúng hấp thu oxy

của nước. Lượng oxy trong nước do vậy sẽ giảm và dần dần tạo ra phân tầng oxy. Ở các tầng sâu sẽ nghèo oxy ảnh hưởng đến sự sinh sản của cá và các động vật dưới nước khác, ở hạ du công trình do sự thay đổi chế độ thủy văn, sự thiếu các chất dinh dưỡng, sự ngăn chặn đường đi của các loại tôm cá có tập quán di cư theo mùa. Tình hình này sẽ làm thay đổi nghề cá ở vùng hồ ở hạ lưu công trình và có khi cả ven biển.

— Sự thay đổi khí hậu, thủy văn địa chất tạo thuận lợi cho phát triển nông lâm nghiệp trên dải đất ven kho nước. Nếu biết qui hoạch khai thác dải đất này, hình thành các vùng chuyên canh, vùng rừng phòng hộ bảo vệ xói lở bờ kho nước cũng như tạo ra nơi cư trú cho các động vật hoang dã thu hút những giống loài mới từ những nơi khác đến, thì giá trị kinh tế xã hội sẽ rất lớn.

Tình nhiều mặt của kho nước sau khi tích nước đòi hỏi phải có một phương án tổng hợp khai thác toàn diện đồng thời bảo vệ có hiệu quả đảm bảo cho mục tiêu khai thác lâu bền kho nước. Phải trên quan điểm môi trường sinh thái, phân tích có hệ thống để chọn phương án điều tiết vận hành tối ưu đáp ứng yêu cầu của nhiều ngành nhiều lĩnh vực.

Muốn vậy cần tiếp tục mở rộng công tác điều tra quan trắc cơ bản vùng kho nước để có đầy đủ các thông tin về quá trình vận động phát triển của các yếu tố sinh thái môi trường bao gồm môi trường nước, môi trường không khí, môi trường đất và môi trường sinh vật thông qua một hệ thống các yếu tố quan trắc làm cơ sở cho việc chọn các yếu tố chỉ thị để phân tích, đánh giá, so sánh.

Hệ thống hóa các tài liệu, số liệu của lưu vực, vùng kho nước, vùng hạ lưu công trình đã điều tra quan trắc trước khi xây dựng công trình để có cơ sở so sánh đối chứng rút ra các biến động thay đổi sau khi có kho nước.

Công tác điều tra quan trắc và tổ chức nghiên cứu tính toán, dự báo các yếu tố khí tượng thủy văn và môi trường phải hướng vào các mục tiêu quản lý và khai thác bảo vệ như sau :

1. Kiểm soát sự điều tiết dòng chảy phục vụ cho phòng chống lũ, cấp nước cho các nhu cầu kinh tế xã hội (phát điện, tưới cải tạo đất, nuôi trồng thủy sản, vận tải thủy, du lịch, nghỉ ngơi điều dưỡng..).
2. Đánh giá chất lượng nước, theo dõi sự bồi lắng, tái tạo bờ, lòng kho nước, tình hình phát triển kinh tế-xã hội trên mặt lưu vực kho nước.
3. Kế hoạch hóa các biện pháp bảo vệ tài nguyên của kho nước.
4. Dự báo các yếu tố môi trường sinh thái đặc biệt là các yếu tố thời tiết, thủy văn phục vụ cho quản lý kho nước hàng ngày, mùa và năm.
5. đúc kết kinh nghiệm phục vụ cho việc lập các luận chứng kinh tế kỹ thuật thiết kế xây dựng các kho nước mới.

Các kho nước lớn có vị trí rất quan trọng trong việc cung cấp nước và năng lượng cho sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội đồng thời cũng trở thành yếu tố ảnh hưởng trội lên trong hệ sinh thái của các vùng trong mối quan hệ tương tác với đất, nước, khí hậu và sinh vật. Ngành Khí tượng Thủy văn chúng ta cần tổ chức điều tra quan trắc các yếu tố khí tượng thủy văn và môi trường để ngay từ đầu có những thông tin cần thiết phục vụ cho quản lý khai thác cũng như bảo vệ các tài nguyên này.