

VỀ KHẢ NĂNG CHỐNG LŨ CỦA HỆ THỐNG ĐÊ Ở HẠ LƯU HỆ THỐNG SÔNG CẢ

PGS.PTS. Trần Thanh Xuân, Viện KTTV

KS. Lê Hồng Tuấn, Viện Quy hoạch thủy lợi

Trong bài này chúng tôi xin giới thiệu kết quả tính toán thủy lực dòng chảy lũ ở hạ lưu hệ thống sông Cả nhằm đánh giá khả năng chống lũ lớn của hệ thống đê sông.

1. Phương pháp và tài liệu cơ sở

Như đã biết, dòng chính sông Cả bắt nguồn từ vùng núi cao 1800-2000 m ở Lào, chảy vào lãnh thổ nước ta tại Keng Du thuộc tỉnh Nghệ An rồi chảy ra biển tại Cửa Hội. Trong lãnh thổ nước ta, hệ thống sông Cả có 37 sông nhánh cấp 1, 74 sông nhánh cấp 2, 32 sông nhánh cấp 3. Một số sông nhánh cấp 1 tương đối lớn như : Nậm Mô, Nậm Nơn, Huổi Nguyên, Khe Choang, Hiếu, Giăng, La,... Tổng diện tích lưu vực của hệ thống sông Cả bằng 27000 km², trong đó có 17600 km² nằm trong lãnh thổ nước ta, phần còn lại nằm trong lãnh thổ Lào. Như vậy, hệ thống sông Cả chiếm phần lớn diện tích hai tỉnh Nghệ An và Hà Tĩnh.

Điều kiện khí tượng thủy văn vùng Bắc Trung Bộ nói chung và hệ thống sông Cả nói riêng rất phức tạp. Lũ lớn và đặc biệt lớn trong hệ thống sông Cả thường do những loại hình thời tiết như bão, áp thấp nhiệt đới, không khí lạnh, dải hội tụ nhiệt đới... gây ra. Lũ lớn ở hạ lưu thường do mưa lũ lớn ở thượng nguồn như trận lũ X-1988 hay mưa lũ lớn ở khu giữa như trận lũ IX-1978 gây ra. Tuy vậy, ít có khả năng xảy ra lũ lớn đồng thời trong lưu vực [1-4].

Cho đến nay, trong hệ thống sông Cả chỉ có một số hồ chứa nhỏ, chưa có hồ chứa nào loại vừa và lớn để điều tiết dòng chảy. Do vậy, lũ lụt, hạn hán thường xuyên đe dọa và gây nên những thiệt hại to lớn về người và của cải.

Để đánh giá khả năng phòng chống lũ lớn của hệ thống đê sông ở hạ lưu hệ thống sông Cả, chúng tôi đã tiến hành tính toán thủy lực dòng chảy lũ bằng hệ phương trình đạo hàm riêng Saint-Venant với việc áp dụng phương pháp sai phân hữu hạn sơ đồ ẩn 4 điểm của Praissman [5].

Mạng lưới sông tính toán được giới hạn trong phạm vi sau đây:

Sông Cả : Từ Dừa đến Cửa Hội,

Sông Giăng : Từ Thác Muối đến cửa sông Giăng,

Sông Rào Gang : Từ Cầu Om đến cửa sông Rào Gang,

Sông Ngàn Sâu : Từ Hoà Duyệt đến Linh Cảm,

Sông Ngàn Phố : Từ Sơn Diêm đến Linh Cảm,

Sông La : Từ ngã ba Linh Cảm đến Chợ Tràng.

Biên trên của sơ đồ tính toán là đường quá trình lưu lượng tại Dừa, Thác Muối, Cầu Om, Sơn Diêm và Hoà Duyệt. Biên dưới là quá trình mực nước tại Cửa Hội.

Toàn bộ mạng lưới sông tính toán được chia ra làm 139 đoạn với 131 mặt cắt ngang (Hình 1).

Mục đích tính toán là nhằm xác định cao trình mực nước cao nhất dọc các sông chính của hạ lưu hệ thống sông Cả với điều kiện bảo vệ không cho lũ tàn phá các khu dân cư và kinh tế và xác định hiệu quả của các phương án phòng chống lũ khi có hồ chứa Bản Mai cắt lũ ở thượng nguồn. Để đạt mục tiêu đó, từ chuỗi số liệu quan trắc dòng chảy đã chọn 2 trận lũ để nghiên cứu tính toán. Đó là trận lũ IX-1978 và trận lũ X-1988.

Trận lũ xảy ra tháng IX-1978 được coi là trận lũ lịch sử ở hạ lưu sông Cả, có thành phần lũ thượng nguồn nhỏ nhưng lũ khu giữa (từ Cửa Rào-Nghĩa Khánh đến Dừa) lớn; lượng lũ 7 ngày chiếm tới 49% lượng lũ tại Dừa và 30,5% lượng lũ tại Yên Thượng, trong khi diện tích khu giữa nói trên chỉ chiếm 19,1% so với diện tích lưu vực tại Dừa và 26,8% so với diện tích lưu

vực tại Yên Thượng. Trận lũ xảy ra từ 12-X đến 22-X năm 1988 tuy có lượng lũ thượng nguồn lớn, nhưng lũ khu giữa nhỏ, chỉ chiếm 16% lượng lũ tại Dừa. Tuy vậy, lũ ở hạ lưu cũng khá lớn, chỉ nhỏ hơn lũ xảy ra X-1978.

Trong bảng 1 đưa ra một số đặc trưng lũ của 2 trận lũ nói trên.

Bảng 1 : Một số đặc trưng lũ của các trận lũ năm 1978 và 1988

Vị trí	Sông	Trận lũ IX-1978		Trận lũ X-1988	
		$W.10^6 m^3$	$Q_{max}, m^3/s$	$W.10^6 m^3$	$Q_{max}, m^3/s$
Dừa	Cả	5240	10300	4250	8830
Thác Muối	Giăng	1070	5100	512	1860
Sơn Diệm	Ngàn Phố	992	3460	742	3630
Hoà Duyệt	Ngàn Sâu	2280	2860	1610	2680

2. Kết quả tính toán

Căn cứ vào số liệu thực đo dòng chảy của 2 trận lũ nói trên và số liệu thực đo địa hình trong các năm 1987-1988 đã tiến hành xác định thông số thủy lực và tính toán dòng chảy lũ ở hạ lưu sông Cả cho các trường hợp sau đây:

- Chưa có và có cầu Bến Thủy,
- Chưa có và có hồ chứa Bản Mai.

Như đã biết, cầu Bến Thủy bắc qua sông Cả tại thành phố Vinh và được đưa vào sử dụng từ sau năm 1988. Theo thiết kế, mặt cắt lòng sông bị co hẹp do các mố trụ cầu là không đáng kể. Nhưng thực tế, khi mực nước lũ ở thượng lưu cầu từ 3m trở lên, thì phân bãi tràn bị co hẹp nhiều, khả năng thoát lũ giảm và mực nước lũ tăng lên. Do đó, cần phải tính toán, đánh giá mức độ ảnh hưởng của cầu Bến Thủy.

Theo qui hoạch [4], trong giai đoạn từ sau 2000 đến năm 2040, một số hồ chứa kết hợp nhà máy thủy điện vừa và lớn sẽ được xây dựng trên dòng

chính sông Cả và một số sông nhánh. Nhưng, trước tiên hồ chứa Bản Mai sẽ được xây dựng và đưa vào hoạt động vào sau năm 2000.

Hồ chứa kết hợp nhà máy thủy điện Bản Mai được xây dựng trên dòng chính sông Cả, cách Dừa 57km về phía thượng lưu, có mực nước dâng bình thường 155m, mực nước chống lũ 157,5m, dung tích hồ tương ứng với mực nước dâng bình thường là $6,35.10^9 m^3$ và dung tích phòng lũ $0,9.10^9 m^3$, lưu lượng bổ sung cho hạ lưu về mùa cạn là $100 m^3/s$.

Đã tính toán cho các trường hợp có và không có cầu Bến Thủy và tính toán dòng chảy lũ theo mô hình các trận lũ IX-1978 và X-1988 cho trường hợp chưa có và có hồ chứa Bản Mai. Hình 2 là đường mặt nước được mô phỏng theo trận lũ IX-1978 và có cầu Bến Thủy và hồ chứa Bản Mai.

Từ kết quả tính toán có thể rút ra một số nhận xét dưới đây.

- Cầu Bến Thủy bắc qua sông Cả có khẩu độ lớn, phần lòng dẫn của sông chỉ bị co hẹp bởi các trụ cầu (tuy nhiên kích thước của các trụ cầu là rất nhỏ so với toàn bộ lòng dẫn), phần bãi tràn (từ cao trình 3m trở lên) bị phân đường dẫn lên cầu chiếm dụng. Khi mực nước sông thấp, hầu như cầu không ảnh hưởng gì đến dòng chảy tự nhiên của sông, nhưng khi có lũ lớn, mực nước sông vượt quá 3m thì xảy ra hiện tượng nước bị dềnh ở thượng lưu cầu do ảnh hưởng của cầu đến thoát lũ. Mực nước thượng lưu cầu có thể tăng thêm 0,2-0,3m so với khi chưa có cầu. Tác động này truyền lên thượng lưu có thể tới Nam Đàn trên sông Cả, ngã ba Linh Cảm trên sông La.

- Ngoài nhiệm vụ phát điện, cấp nước cho hạ lưu trong mùa cạn, hồ chứa Bản Mai có tác dụng phòng lũ cho hạ lưu, làm giảm đáng kể mực nước lũ ở hạ lưu khi xảy ra lũ lớn ở thượng lưu.

Trị số mực nước bị giảm do hồ chứa Bản Mai điều tiết như sau:

- Đối với trận lũ IX-1978 : 0,8 m tại Dừa, 0,25m tại Nam Đàn, 0,21m tại Chợ Tràng, 0,15m tại Hưng Hoà...

- Đối với trận lũ X-1988: 1,82m tại Dừa, 0,85m tại Nam Đàn, 0,52m tại Chợ Tràng và 0,37 m tại Hưng Hoà...

Như vậy, tác dụng làm giảm mực nước lũ ở hạ lưu của hồ chứa Bản Mai khá lớn đối với những trận lũ lớn ở thượng nguồn, nhưng hiệu quả ít hơn đối với những trận lũ có thành phần lũ khu giữa lớn như trận lũ IX-1978. Vì vậy, để phòng chống lũ cho hạ lưu, ngoài những hồ chứa lớn được xây dựng ở trung và thượng lưu ra còn phải xây dựng một số hồ chứa ở các sông nhánh để điều tiết lũ khu giữa.

- Trong giai đoạn trước mắt, đề điều vẫn là biện pháp chính để phòng chống lũ cho hạ lưu, kể cả khi hồ Bản Mai đi vào vận hành. Do vậy, cần tăng cường bồi đắp, tu bổ hệ thống đề điều. Có thể lấy quá trình mực nước hoàn nguyên (khi có cầu Bến Thủy) được mô phỏng theo trận lũ IX/1978 để làm cơ sở cho việc tu bổ, nâng cấp hệ thống đề ở hạ lưu sông Cả.

Tài liệu tham khảo

1. Đài KTTV Nghệ Tĩnh. Đặc điểm thủy văn Nghệ Tĩnh (bản thảo). Năm 1991.
2. Đỗ Đình Khôi. Thiên tai ngập úng đồng bằng ven biển miền Trung. Đề tài nghiên cứu cấp Tổng cục. Hà Nội, 1993.
3. Phạm Vũ Anh. Mưa lớn ở khu vực Nghệ Tĩnh - Bình Trị Thiên và khả năng dự báo bão. Tập san KTTV, 10(394) 1993.
4. Trần Thanh Xuân và nnk. Cân bằng, bảo vệ và sử dụng lâu bền tài nguyên nước vùng Bắc Trung Bộ. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu cấp Nhà nước KC.12.02. Hà Nội, 1995.
5. Trần Thanh Xuân và nnk. Tính toán thủy lực hạ lưu hệ thống sông Mã và sông Cả. Báo cáo Tổng kết đề tài nghiên cứu cấp Nhà nước KC.12.02. Hà Nội, 1994.

Hình 2. ĐƯỜNG MẶT NƯỚC TRẬN LŨ IX -1978 DỌC SÔNG CẢ
(TỪ CHỖ TRẢNG ĐẾN BIỂN)

