

PHÂN BỐ THÀNH PHẦN HẠT CỦA Bùn Cát Bồi Lắng HỒ HÒA BÌNH TRONG NHỮNG NĂM ĐẦU TÍCH NƯỚC (1990 - 1996)

NCS. Nguyễn Kiên Dũng
Viện Khí tượng Thủy văn

1. Đặt vấn đề

Để tính toán bồi lắng cát bùn trong các hồ chứa bằng phương pháp cân bằng thì công việc quan trọng đầu tiên là phải xác định cho được lưu lượng bùn cát chuyển qua các mặt cắt khống chế. Tuy nhiên, sự vận động và trao đổi của các hạt bùn cát hết sức phức tạp, phụ thuộc vào điều kiện thủy lực của dòng chảy và đặc tính hạt của chúng. Trong phạm vi một đoạn sông nào đó, với một hạt bùn cát có kích thước nhất định lúc này đang chuyển động dưới dạng di đầy, một vài phút sau đã chuyển sang vận động dưới dạng lơ lửng. Trên thực tế việc đo đạc lưu lượng bùn cát mà đặc biệt là suất chuyển cát đáy thường rất vất vả, tốn kém mà kết quả thu được lại không đạt yêu cầu mong muốn. Vì thế, từ lâu nhiều tác giả đã xây dựng các công thức tính sức tải cát lơ lửng và suất chuyển cát đáy. Trong tất cả các hàm vận tải bùn cát này, thì đường kính hạt, lưu tốc và độ sâu dòng chảy là những biến số không thể thiếu được. Mặt khác, việc đo đạc các tham số thủy lực ngoài hiện trường hoặc phân tích cấp phối hạt của các mẫu bùn cát trong phòng thí nghiệm thường dễ làm và cho kết quả chính xác hơn.

Trong thời kỳ 1990-1996, Trung tâm Nghiên cứu môi trường không khí và nước thuộc Viện Khí tượng Thủy văn đã tiến hành các đợt điều tra khảo sát tổng hợp thường niên trên lòng hồ Hòa Bình. Khoảng 250 mẫu bùn cát bồi lắng đã được lấy và phân tích thành phần hạt. Các đường kính hạt D_{90} , D_{50} và D_{30} (được định nghĩa như là các đường kính mà tương ứng với chúng trọng lượng các hạt có đường kính mịn hơn chiếm 90%, 50% và 30% mẫu bùn cát) đã được xác định. Trên cơ sở đó, các nghiên cứu phân bố thành phần hạt của bùn cát bồi lắng hồ Hòa Bình theo không gian và thời gian đã được thực hiện. Dưới đây là một số kết quả và thảo luận.

2. Phân bố thành phần hạt của bùn cát bồi lắng hồ Hòa Bình trong những năm đầu tích nước (1990 - 1996)

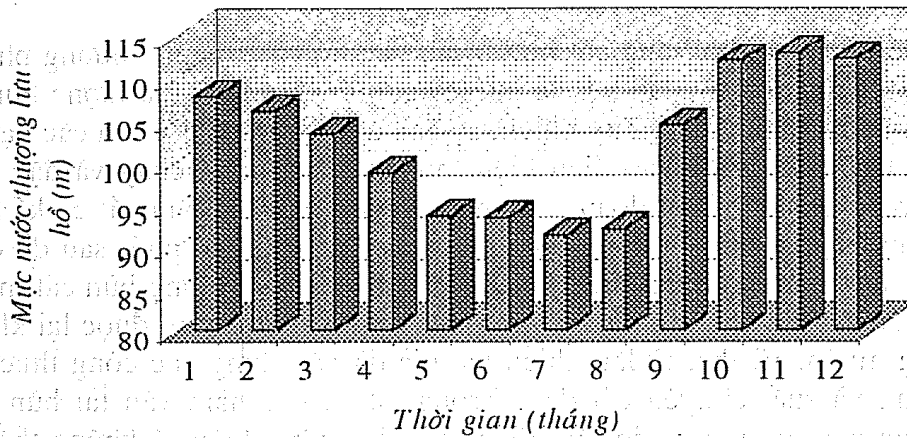
2.1. Phân bố thành phần hạt của bùn cát bồi lắng hồ Hòa Bình theo không gian

2.1.1. Phân bố thành phần hạt dọc hồ

Nhìn chung trong những năm đầu tích nước, hồ Hòa Bình đã được điều tiết khá chuẩn theo qui trình vận hành. Tương ứng với chế độ thủy văn sông Đà có hai mùa lũ và kiệt, trong một năm hồ Hòa Bình có các thời kỳ xả nước và tích nước. Hàng năm từ tháng V đến cuối tháng VIII, mực nước hồ thường được duy trì ở cao

trình trên dưới 90m để có dung tích trữ phòng lũ cho hạ du. Từ trung tuần tháng IX đến cuối tháng XI là khoảng thời gian tích nước, mực nước hồ dần tăng lên đến cao trình 115-117m. Từ tháng XII đến cuối tháng IV năm sau là thời kỳ xả nước phục vụ phát điện và cấp nước tưới cho đồng bằng châu thổ sông Hồng, mực nước hồ giảm dần xuống cao trình 90-85m (xem Hình 1).

HÌNH 1: MỰC NƯỚC TRUNG BÌNH THÁNG HỒ HÒA BÌNH THỜI KỲ (1990-1996)



Sự thay đổi mực nước đã tác động mạnh mẽ đến chế độ dòng chảy trong hồ. Khi nước hồ ở cao trình 90-95m, ranh giới giữa hồ và sông nằm ở Vạn Yên-Bó Mí cách đập Hòa Bình khoảng 100km về phía thượng lưu. Trong vùng hồ III_a (từ đập đến Vạn Yên-Bó Mí) tốc độ dòng chảy hầu như bị triệt tiêu, thường chỉ đạt giá trị 0,1-0,3m/s. Từ Vạn Yên đến Tạ Khoa (cách đập Hòa Bình khoảng 150km) là khu vực chuyển tiếp II_a, tốc độ và năng lượng dòng chảy bị giảm đột ngột theo chiều dòng chảy. Khu vực I_a kéo dài khoảng 50km từ Tạ Khoa đến Tạ Bú có chế độ dòng chảy của sông thiên nhiên với tốc độ trung bình có thể đạt trên 2m/s.

Khi mực nước hồ dâng lên hoặc hạ thấp trong khoảng cao trình 110-115m, ranh giới giữa hồ và sông dịch chuyển về phía thượng lưu. Lúc này hồ Hòa Bình chia thành 2 khu: khu chuyển tiếp I_b kéo dài từ Tạ Bú đến Tạ Khoa và khu II_b kéo dài từ Tạ Khoa về tới đập có tốc độ và năng lượng dòng chảy đạt giá trị rất nhỏ với đường mặt nước gần như nằm ngang.

Tương ứng với đặc điểm thủy lực của dòng chảy, theo chiều dọc hồ, phân bố đường kính hạt của các mẫu bùn cát cũng có xu thế giảm mạnh theo qui luật hàm mũ trong khu chuyển tiếp và tương đối ổn định trong khu vực nước tĩnh. Phân tích các trị số thống kê trung bình, lớn nhất và nhỏ nhất của các đặc trưng D_{30} , D_{50} và D_{90} thấy:

- Vào mùa kiệt: bùn cát lắng đọng trong khu vực II_b chủ yếu là các hạt sét và bùn rất mịn với đường kính D_{50} biến đổi trong khoảng 0,0012-0,0074mm, trung bình xấp xỉ 0,0029mm; trong khu vực I_b chủ yếu là các hạt bùn trung bình và thô với đường kính D_{50} biến đổi trong khoảng 0,0025-0,0414mm, trung bình xấp xỉ 0,0156mm.
- Vào mùa lũ: bùn cát lắng đọng trong khu vực III_a chủ yếu là các hạt sét và bùn thô với đường kính D_{50} biến đổi trong khoảng 0,0030-0,0630mm, trung bình xấp xỉ 0,0103mm; trong khu vực II_a chủ yếu là các hạt cát trung bình và cát thô với đường kính D_{50} biến đổi trong khoảng 0,0090-1,2mm, trung bình xấp xỉ 0,3889mm. Tuy chưa có tài liệu minh chứng nhưng theo dự đoán của chúng tôi, khu vực I_a chủ yếu là các cát thô với đường kính $D_{50} > 1,2\text{mm}$.

Đối với cả hai mùa, dọc theo chiều dòng chảy, đường kính hạt của bùn cát bồi lắng hồ Hòa Bình đều có xu thế giảm nhanh theo qui luật hàm mũ trong khu chuyển tiếp (II_a hoặc II_b) và giữ khá ổn định quanh một trị số trung bình trong khu hồ nước tĩnh (III_a hoặc I_b). Bảng 1 tổng hợp một số quan hệ kinh nghiệm được thiết lập trên cơ sở số liệu khảo sát nhiều năm về sự biến đổi đường kính hạt của các mẫu bùn cát bồi lắng hồ Hòa Bình, trong đó X là khoảng cách tính từ đập tính bằng ki-lô-mét, D là đường kính hạt tính bằng mi-li-mét.

2.1.2. Phân bố thành phần hạt theo chiều ngang hồ

Phân bố thành phần hạt theo chiều ngang hồ của bùn cát bồi lắng phụ thuộc vào 2 yếu tố: bùn cát đến hồ và tình hình sạt lở bờ. Nếu ở đoạn hồ nào xảy ra sạt lở bờ hoặc có nhập lưu thì chắc chắn ở đó có sự biến đổi đột ngột thành phần hạt theo chiều ngang và ngược lại. Số liệu phân tích năm 1990 và năm 1996 chứng tỏ rằng tại hầu hết các mặt cắt, thành phần hạt của bùn cát bồi lắng phân bố khá đồng đều theo chiều ngang hồ. Nhận xét này cũng phù hợp với các kết quả điều tra do Viện Khí tượng Thủy văn, Nhà máy thủy điện Hòa Bình và một số cơ quan khác thực hiện trong những năm gần đây. Bảng 2 tổng hợp trị số D_{50} tại ba vị trí: bờ trái, giữa và bờ phải của một số mặt cắt đặc trưng.

Bảng 1. Một số mô hình phân bố đường kính hạt của các mẫu bùn cát bồi lắng hồ Hòa Bình

| VÙNG LÒNG HỒ | MÔ HÌNH PHÂN BỐ ĐƯỜNG KÍNH HẠT | Hệ số R ² | Hệ số Δ(%) $100 D_{Tinh} - D_{Đo} / D_{Đo}$ |
|---|---|----------------------|--|
| QUAN HỆ D = F(X) TRONG MÙA KIẾT | | | |
| Vùng I _b Vùng II _b | $D_{30} = 0,000034 * EXP(0,0578X)$ $D_{30} = 0,0023$ | 0,810 | 26,81 |
| Vùng I _b Vùng II _b | $D_{50} = 0,0000053 * EXP(0,0711X)$ $D_{50} = 0,0047$ | 0,951 | 28,03 |
| Vùng I _b Vùng II _b | $D_{90} = 0,000118 * EXP(0,0545X)$ $D_{90} = 0,0547$ | 0,918 | 27,30 |
| QUAN HỆ D = F(X) TRONG MÙA LŨ | | | |
| Vùng I _a | $D_{30} = A_1 * LN(X) + B_1$ | | |
| Vùng II _a Vùng III _a | $D_{30} = 0,00000134 * EXP(0,0491X)$ $D_{30} = 0,0029$ | 0,764 | 30,78 |
| Vùng I _a | $D_{50} = A_2 * LN(X) + B_2$ | | |
| Vùng II _a Vùng III _a | $D_{50} = 0,000004 * EXP(0,0463X)$ $D_{50} = 0,0061$ | 0,811 | 29,69 |
| Vùng I _a | $D_{90} = A_3 * LN(X) + B_3$ | | |
| Vùng II _a Vùng III _a | $D_{90} = 0,000354 * EXP(0,0294X)$ $D_{90} = 0,0484$ | 0,849 | 30,00 |

Bảng 2. Phân bố theo chiều ngang đường kính hạt D₅₀ của các mẫu bùn cát bồi lắng hồ Hòa Bình

| | Mặt cắt 4 | Mặt cắt 22 | Mặt cắt 36 | Mặt cắt 43 | Mặt cắt 56 |
|---------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| D _{50-trái} (mm) | 0,0035 | 0,0060 | 0,0061 | 0,0064 | 0,0140 |
| D _{50-giữa} (mm) | 0,0038 | 0,0049 | 0,0054 | 0,0083 | 0,0100 |
| D _{50-phải} (mm) | 0,0234 | 0,0065 | 0,0065 | 0,0079 | 0,0200 |

Ghi chú: D₅₀ là trị số trung bình hai năm 1990 và 1996

2.2. Phân bố thành phần hạt của bùn cát bồi lắng qua các năm

Phân bố thành phần hạt của bùn cát bồi lắng trong lòng hồ Hòa Bình qua các năm được trình bày trong bảng 3, qua đó nhận thấy thành phần hạt của bùn cát bồi lắng biến đổi không nhiều theo thời gian. Tại khu vực hạ lưu hồ (II_a, III_b) đường kính hạt D₅₀ trung bình xấp xỉ 0,0060mm, dao động trong từ 0,0046 đến 0,0073mm qua các năm. Tại khu vực chuyển tiếp (II_a, II_b), đường kính hạt D₅₀ thô hơn (xấp xỉ 0,0143mm) và dao động mạnh hơn qua các năm (0,0085-0,0188mm).

Bảng 3. Phân bố thành phần hạt của bùn cát bồi lắng hồ Hòa Bình qua các năm

| NĂM | | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | BQ |
|---|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ĐƯỜNG KÍNH HẠT D_{30} | | | | | | | | | |
| Vùng I _b | T.BÌNH | 0,0055 | 0,0083 | 0,0074 | 0,0087 | 0,0084 | 0,0068 | 0,0060 | 0,0073 |
| | MAX | 0,0079 | 0,0130 | 0,0120 | 0,0240 | 0,0130 | 0,0200 | 0,0200 | 0,0157 |
| | MIN | 0,0033 | 0,0028 | 0,0029 | 0,0025 | 0,0051 | 0,0019 | 0,0018 | 0,0029 |
| Vùng II _b | T.BÌNH | 0,0031 | 0,0022 | 0,0029 | 0,0035 | 0,0034 | 0,0021 | 0,0029 | 0,0029 |
| | MAX | 0,0110 | 0,0130 | 0,0120 | 0,0240 | 0,0130 | 0,0200 | 0,0200 | 0,0161 |
| | MIN | 0,0018 | 0,0012 | 0,0014 | 0,0023 | 0,0018 | 0,0014 | 0,0000 | 0,0014 |
| ĐƯỜNG KÍNH HẠT D_{50} | | | | | | | | | |
| Vùng I _b | T.BÌNH | 0,0085 | 0,0175 | 0,0173 | 0,0188 | 0,0164 | 0,0129 | 0,0090 | 0,0143 |
| | MAX | 0,0110 | 0,0260 | 0,0350 | 0,0550 | 0,0260 | 0,0280 | 0,0200 | 0,0287 |
| | MIN | 0,0060 | 0,0060 | 0,0067 | 0,0052 | 0,0060 | 0,0036 | 0,0036 | 0,0053 |
| Vùng II _b | T.BÌNH | 0,0073 | 0,0046 | 0,0064 | 0,0069 | 0,0062 | 0,0056 | 0,0057 | 0,0061 |
| | MAX | 0,0330 | 0,0260 | 0,0350 | 0,0550 | 0,0260 | 0,0280 | 0,0200 | 0,0319 |
| | MIN | 0,0034 | 0,0023 | 0,0027 | 0,0041 | 0,0032 | 0,0031 | 0,0018 | 0,0029 |
| ĐƯỜNG KÍNH HẠT D_{90} | | | | | | | | | |
| Vùng I _b | T.BÌNH | 0,0685 | 0,0704 | 0,0624 | 0,0614 | 0,0691 | 0,0705 | 0,0490 | 0,0645 |
| | MAX | 0,1200 | 0,1250 | 0,1100 | 0,1200 | 0,0910 | 0,1400 | 0,0700 | 0,1109 |
| | MIN | 0,0230 | 0,0310 | 0,0350 | 0,0240 | 0,0330 | 0,0280 | 0,0250 | 0,0284 |
| Vùng II _b | T.BÌNH | 0,0382 | 0,0398 | 0,0534 | 0,0445 | 0,0460 | 0,0602 | 0,0568 | 0,0484 |
| | MAX | 0,1300 | 0,1250 | 0,1100 | 0,1200 | 0,0910 | 0,1400 | 0,0730 | 0,1127 |
| | MIN | 0,0110 | 0,0110 | 0,0270 | 0,0240 | 0,0140 | 0,0400 | 0,0190 | 0,0209 |

3. Kết luận và kiến nghị

Thành phần hạt của bùn cát bồi lắng hồ Hòa Bình trong những năm đầu tích nước biến đổi phức tạp theo không gian và thời gian, phụ thuộc chặt chẽ vào chế độ thủy lực của dòng chảy và do đó phụ thuộc vào đặc điểm địa mạo (độ dốc đáy, độ rộng...) và lượng nước đến hồ. Tuy nhiên, trên cơ sở phân tích các số liệu khảo sát, bước đầu có thể kết luận rằng đường kính hạt của bùn cát bồi lắng trong hồ Hòa Bình có xu thế giảm mạnh về phía hạ lưu trong khu nước vật di động và thay đổi rất ít trong khu nước tĩnh. Tại từng mặt cắt ngang, đường kính hạt của bùn cát bồi lắng hồ Hòa Bình trong mùa lũ và mùa kiệt khác nhau rõ rệt nhưng biến đổi không nhiều qua các năm. Phân bố thành phần hạt dọc hồ phần nào phản ánh phân bố phù sa và lượng bùn cát bồi lắng trong hồ.

Với kết quả nghiên cứu trên đây kiến nghị mạng lưới khảo sát thành phần hạt của bùn cát bồi lắng hồ Hòa Bình như sau:

1) Khu vực nước tĩnh cách đập 100-150km: có thể bố trí 01- 02 mặt cắt lấy mẫu, khu vực còn lại: bố trí 10-12 mặt cắt lấy mẫu, tại mỗi mặt cắt nên lấy 01 mẫu tại thủy trực giữa hồ, cố gắng lấy mẫu bùn cát khu vực Tạ Học-Ta Bú trong mùa lũ;

2) Chu kỳ khảo sát có thể là 05 năm, trong năm khảo sát nên tiến hành 02 đợt: một vào mùa lũ, một vào mùa kiệt.

Tài liệu tham khảo

1. Daryl B. Simons and Fuat Senturk. Sediment Transport Technology.- Water Resources Publications, Fort Collins, Colorado 80522, USA, 1977.
2. Đại học thủy lợi. Giáo trình động lực học sông ngòi.- NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1981.

(Tiếp theo trang 6)

chỉ đạo sâu sát của Tổng cục KTTV, của Tỉnh uỷ và UBND tỉnh An Giang, sự giúp đỡ và hợp tác của các cấp và các ngành có liên quan.

Trong giai đoạn tới, để đáp ứng được yêu cầu đòi hỏi mới của sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội, phòng chống thiên tai và bảo vệ môi trường, hướng nghiên cứu khoa học KTTV trên địa bàn An Giang sẽ tập trung vào các vấn đề sau đây:

- Nghiên cứu ảnh hưởng của dự án tiêu thoát lũ ra biển Tây đến quy luật vận động của các yếu tố mặn, chua phèn, dòng chảy, phù sa và ngập lụt trong vùng TGLX.
- Nghiên cứu ảnh hưởng của dự án Bắc Vàm Nao đến quy luật vận động của dòng chảy tràn, ngập lụt, phù sa và chất lượng nước.
- Nghiên cứu ảnh hưởng của các hệ canh tác trong các vùng rộng lớn có đê bao chống lũ triệt để đến chất lượng nước và phù sa sông bồi đắp đồng ruộng.
- Nghiên cứu khả năng sản sinh dòng chảy mặt và lũ quét dưới tác động của dự án trồng rừng phủ xanh đồi trọc vùng đồi núi Tri Tôn - Tịnh Biên.
- Nghiên cứu ảnh hưởng của lượng mưa tại chỗ kết hợp với triều cường từ biển Đông và biển Tây đến quá trình lũ rút, phục vụ xuống giống đồng xuân hàng năm.
- Thực hiện một số đề tài nghiên cứu khác trong Chương trình điều tra cơ bản và phòng chống thiên tai của tỉnh.