

PHƯƠNG PHÁP TÍNH PHÂN PHỐI DÒNG CHẢY MÙA CẠN CÁC SÔNG MIỀN NÚI TRUNG DU BẮC BỘ

PTS. Trần Đức Hải
Viện Khí tượng Thủy văn

Chế độ dòng chảy sông ngòi nước ta chia ra 2 mùa rõ rệt: mùa lũ và mùa cạn. Mùa cạn tương ứng với thời kỳ ít mưa và kéo dài từ 7 đến 9 tháng. Ở vùng núi trung du Bắc Bộ, mùa cạn thường bắt đầu vào tháng X, XI và kết thúc vào tháng V, VI năm sau (hình 1). Trong 7-8 tháng cạn, lượng dòng chảy trong sông chỉ chiếm từ 16% đến 33% dòng chảy năm. Ba tháng cạn nhất thường là các tháng I, II, III hoặc II, III, IV với tổng lượng dòng chảy chỉ chiếm từ 2% đến 14% dòng chảy năm. Do đặc điểm phân phối rất không đều đó, vấn đề điều tiết dòng chảy giữa các tháng trong năm, giữa mùa lũ và mùa cạn là rất quan trọng và cần thiết để có thể khai thác hợp lý tài nguyên nước phục vụ sản xuất và đời sống đặc biệt là cho nông nghiệp, thủy điện.

Để có phương án điều tiết phù hợp với chế độ dòng chảy từng sông và yêu cầu khai thác (chủ yếu là cấp nước tưới cho nông nghiệp và phát điện), một trong những thông tin ban đầu cần thiết là phân phối dòng chảy giữa các tháng trong năm, đặc biệt là các tháng cạn. Bài này giới thiệu một phương pháp tính phân phối dòng chảy trong mùa cạn cho các sông không có số liệu đo dòng chảy.

I. CƠ SỞ CỦA PHƯƠNG PHÁP

Trong trường hợp không có số liệu đo dòng chảy, để tính phân phối dòng chảy giữa các tháng, thường áp dụng phương pháp dựa trên cơ sở về tính tương tự của các quá trình thủy văn và tính đồng nhất tương đối theo lãnh thổ. Cách đơn giản nhất là lấy mẫu phân phối (tỷ lệ % so với dòng chảy năm) của lưu vực tương tự có đủ số liệu quan trắc để dùng cho trạm không có số liệu. Từ lượng dòng chảy năm tính toán (ví dụ bằng quan hệ mưa - dòng chảy hoặc bản đồ đẳng trị dòng chảy năm) sẽ tìm ra lượng dòng chảy từng tháng trong năm.

Phương pháp trình bày ở đây cũng dựa trên cơ sở về tính đồng nhất tương đối theo lãnh thổ của các quá trình thủy văn để tổng hợp 2 đặc trưng riêng biệt: thời gian xuất hiện các tháng cạn và lượng dòng chảy từng tháng.

Phương pháp tính lượng dòng chảy từng tháng trong mùa cạn đã được giới

thiệu trong tập san KTTV số 12-1994 [2], dưới đây sẽ trình bày phương pháp tìm đặc trưng từng thời gian xuất hiện

II. PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH THỜI GIAN XUẤT HIỆN CÁC THÁNG CẠN.

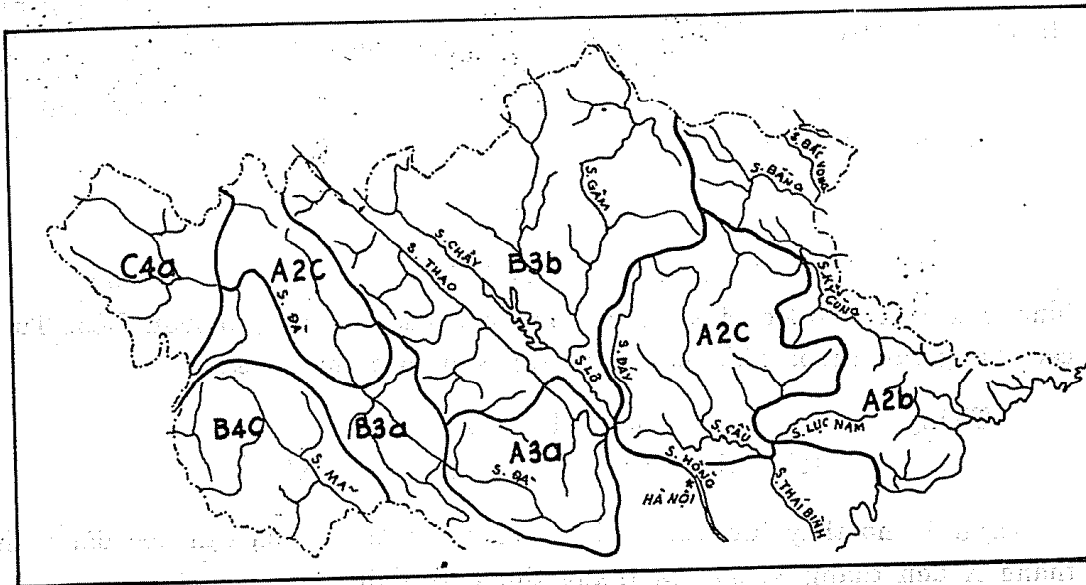
Phân tích số liệu thực đo trên các sông thuộc vùng núi trung du Bắc Bộ nhận thấy một đặc điểm khá điển hình là: sau khi kết thúc mùa lũ, bắt đầu từ tháng X, XI dòng chảy trong sông giảm dần và đạt cực tiểu vào tháng III, sau đó tăng dần đến tháng V hoặc tháng VI và bắt đầu mùa lũ. Đặc điểm này dẫn đến một quy luật chung cho toàn vùng là: một tháng cạn nhất nằm trong 2 tháng cạn nhất; 2-3 tháng cạn nhất nằm trong 3-4 tháng cạn nhất v.v... Như vậy, nếu biết thời gian xuất hiện tháng cạn nhất và tháng bắt đầu thời kỳ 3 tháng cạn nhất, do tính bao nhau có thể suy ra 3 tháng cạn nhất là những tháng nào và thứ tự sắp xếp vị trí từng tháng kể từ tháng nhỏ nhất. Cũng như vậy, khi đã biết 3 tháng cạn nhất, tháng bắt đầu thời kỳ 5 tháng cạn nhất và tháng thứ 4 cạn nhất có thể suy ra vị trí của từng tháng trong 5 tháng cạn nhất v.v...

Đó là cơ sở để tổng hợp số liệu lập ra bản đồ phân kiểu sắp xếp vị trí các tháng cạn. Để phù hợp với yêu cầu tính toán, các bản đồ này được lập riêng cho từng nhóm năm: nhiều nước (tương ứng tần suất 25%), trung bình (tương ứng tần suất 50%) và ít nước (tần suất 75% và 95%) (hình 2, 3, 4). Trong bảng 1 là vị trí các tháng có lưu lượng bình quân xếp theo thứ tự tăng dần tương ứng với các kiểu có ký hiệu như trên bản đồ.

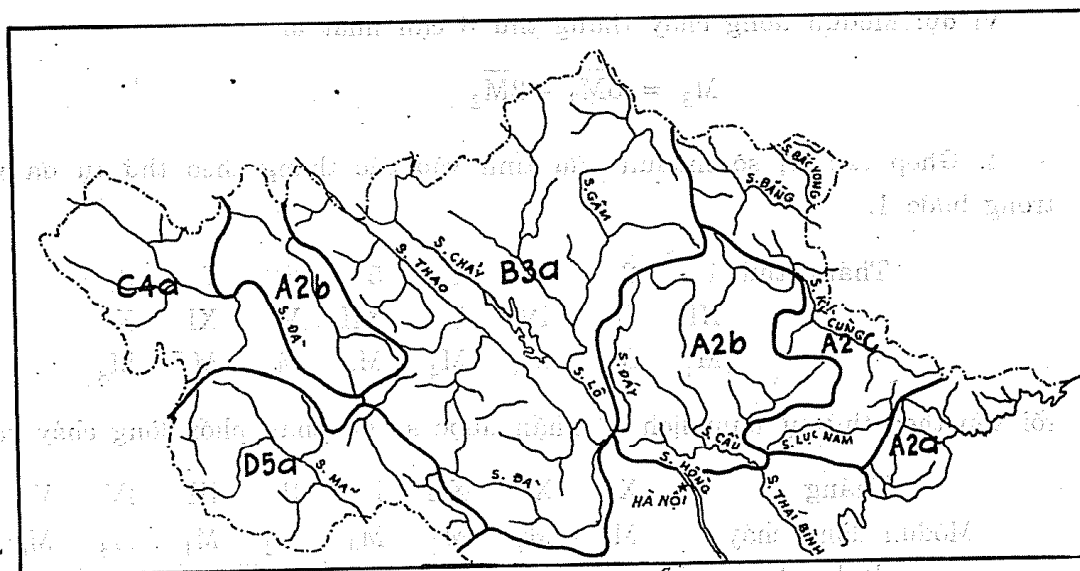
Sử dụng kết quả tổng hợp trong các hình 1-4, bảng 1 và phương pháp tính lượng dòng chảy các tháng cạn giới thiệu trong [1, 2] có thể lập được mô hình phân phối dòng chảy trong mùa cạn.

Bảng 1. Các kiểu sắp xếp vị trí tháng có Q_{bq} theo thứ tự tăng dần

Ký hiệu kiểu			Vị trí các tháng có Q_{bq} xếp tăng dần						
7 Tháng liên tục nhỏ nhất									
5 tháng liên tục NN			1	2	3	4	5	6	7
3 tháng LTNN									
A	2	a	III	II	I	XII	IV		X
		b						XI	V
								V	XI
B	3	a		II	IV	I	XII	XI	X
		a						V	XI
		b						XI	V
	4	a				I	V	XII	XI
C	4	a		IV	II	I	V	XII	XI
D		d		IV	V	II	I	XII	VI



Hình 3. Bản đồ phân kiểu sắp xếp vị trí
các tháng cạn (nhóm năm nước trung bình)



Hình 4. Bản đồ phân kiểu sắp xếp vị trí
các tháng cạn (nhóm năm ít nước)

III. HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG

Yêu cầu: Tính phân phối dòng chảy các tháng mùa cạn tần suất 75% cho một lưu vực trên sông Gâm.

Các bước tính:

1. Vì đặc trưng cần tính có tần suất 75% nên thuộc nhóm năm ít nước. Từ hình 4 xác định được vị trí các tháng cạn của lưu vực có kiểu B3a. Từ bảng 1 các tháng cạn thuộc kiểu này được sắp xếp theo thứ tự sau:

Tháng	1	2	3	4	5	6	7
	III	II	IV	I	XII	V	XI

Hình 1 cho thấy lưu vực nằm trong khu vực có mùa cạn kéo dài 8 tháng từ tháng X đến tháng V, suy ra tháng thứ 8 là tháng X.

2. Từ lượng mưa hoặc dòng chảy năm trung bình nhiều năm (X_0 hoặc Y_0) biết diện tích lưu vực (F km²) và chỉ số đất ($S\%$) dùng công thức 1 trong [2] với các hệ số tương ứng của vùng trung tâm hoặc công thức (2) hoặc (3) nếu không xác định được chỉ số đất ($S\%$). Với hệ số chuyển đổi tần suất $K_p = 0,82$ [2] tính ra lưu lượng một tháng cạn nhất tần suất 75% (Q_1 m³/s).

3. Chuyển trị số lưu lượng tháng cạn vừa tính sang môđun ($M_1 = 1000 \cdot Q_1/F$ l/s.km²), dùng công thức (4) trong [2] tính ra môđun trung bình 2 tháng, 3 tháng, ..., 8 tháng liên tục cạn nhất ($\bar{M}_2, \bar{M}_3, \dots, \bar{M}_8$). Các hệ số b, c trong công thức lấy trong bảng 4, ở vùng 1 [2].

Môđun dòng chảy tháng thứ t ($t = 2, 3, \dots, 8$) tính như sau:

$$M_t = t \cdot \bar{M}_t - (t - 1) \bar{M}_{t-1}$$

Ví dụ: Môđun dòng chảy tháng thứ 3 cạn nhất là

$$M_3 = 3\bar{M}_3 - 2\bar{M}_2$$

4. Ghép các trị số môđun vừa tính vào các tháng theo thứ tự đã xác định trong bước 1.

Tháng thứ 1	2	3	4	5	6	7	8
III	II	IV	I	XII	V	XI	X
M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7	M_8

rồi xếp theo thứ tự năm lịch sẽ nhận được sơ đồ phân phối dòng chảy cần tìm.

Tháng	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
Môđun dòng chảy (l/s.km ²)	M_8	M_7	M_5	M_4	M_2	M_1	M_3	M_6

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Đức Hải. Nguồn nước và khả năng cấp nước trong mùa cạn của sông suối vùng núi, trung du Bắc Bộ và các tỉnh ven biển Nam Trung Bộ. Báo cáo tổng kết đề tài - Tổng cục KTTV, 1993.

2. Trần Đức Hải, Đặng Lan Hương. Ước tính các đặc trưng dòng chảy cạn cho vùng núi và trung du Bắc Bộ khi không có số liệu quan trắc. TS. Khí tượng Thủy văn 12(408), 1994.