

VỀ TƯƠNG QUAN TRONG KHÔNG GIAN CỦA ĐẶC TRUNG DÒNG CHẢY NĂM

PGS. PTS. Trần Thanh Xuân
KS. Trần Bích Nga
Viện Khí tượng Thủy văn

Trong bài này chúng tôi xin giới thiệu kết quả phân tích tương quan tuyến tính của đặc trưng dòng chảy năm trong không gian, tức là phân tích sự biến đổi của hệ số tương quan dòng chảy năm giữa các trạm trên cùng triền sông hay giữa các sông trong các vùng.

Kết quả phân tích này sẽ là một trong những cơ sở khoa học cho việc quy hoạch lưới trạm thủy văn, phân vùng thủy văn và quy hoạch, khai thác tài nguyên nước, tài nguyên thủy điện.

1. SỰ BIẾN ĐỔI CỦA HỆ SỐ TƯƠNG QUAN DÒNG CHẢY NĂM TRONG HỆ THỐNG SÔNG HAY TRONG CÙNG MỘT VÙNG

Như đã biết, dòng chảy năm của sông suối trong điều kiện tự nhiên phụ thuộc chủ yếu vào các yếu tố khí hậu (trước hết là lượng mưa năm) và các yếu tố mặt đất (địa hình, địa chất, thổ nhưỡng, thảm phủ thực vật...). Hệ số tương quan (tuyến tính) của dòng chảy năm giữa các trạm trên cùng triền sông hay giữa các sông trong một vùng phản ánh mức độ tương tự về điều kiện hình thành dòng chảy giữa các sông. Nếu điều kiện hình thành dòng chảy của hai sông tương tự nhau thì quan hệ dòng chảy năm chặt chẽ, hệ số tương quan (R) cao và sự biến đổi của dòng chảy năm giữa hai sông đồng bộ nhau; trái lại, nếu điều kiện hình thành dòng chảy giữa hai lưu vực sông kém thì giá trị R nhỏ và sự biến đổi của dòng chảy năm giữa hai sông đó không đồng bộ nhau.

Sự biến đổi của R trong cùng hệ thống sông hay trong một vùng được đánh giá bằng quan hệ giữa R với khoảng cách giữa trung tâm lưu vực sông (L , km). Quan hệ $R = f(L)$ đã được xây dựng cho 10 hệ thống sông và các vùng dưới đây:

- Hệ thống sông Bằng - Kỳ Cùng,
- Hệ thống sông Thái Bình,
- Vùng Quảng Ninh,
- Sông Lô,
- Sông Thao,
- Sông Đà,
- Vùng Bắc Trung Bộ (từ Thanh Hoá đến Thừa Thiên-Huế),
- Vùng Trung và Nam Trung Bộ (từ Đà Nẵng đến Bình Thuận),
- Sông Sê-san - Srê-pôk,
- Sông Đồng Nai.

Để xây dựng quan hệ nói trên, trong từng hệ thống sông hay từng vùng, tiến hành tính toán hệ số tương quan dòng chảy năm cho từng cặp trạm sông loại vừa có số liệu quan trắc dòng chảy từ 10 năm trở lên và xác định khoảng cách giữa các trung tâm của từng cặp lưu vực tương ứng.

Trong các hình 1.1 - 1.4 đưa ra quan hệ $R = f(L)$ của một số hệ thống sông và vùng. Từ các quan hệ $R = f(L)$ có thể sơ bộ rút ra một số nhận xét dưới đây:

- Nhìn chung, trong cùng hệ thống sông hay trong cùng một vùng, các điểm quan hệ R - L tương đối phân tán. Song, sự phân bố của các điểm quan hệ đều thể hiện xu thế giá trị R giảm khi L tăng lên.
- Thông qua trung tâm các điểm quan hệ có thể xác định được đường trung bình của quan hệ $R = f(L)$. Qua phân tích nhận thấy có thể biểu thị quan hệ này bằng đường tương quan tuyến tính với hệ số tương quan từ 0,43 đến 0,92. Quan hệ $R = f(L)$ của các hệ thống sông Bằng, Kỳ Cùng, Thao, Đà, Sê-san, Srê-pôk có hệ số tương quan từ 0,70 đến 0,92 (bảng 1).
- Sự giảm của R khi L tăng lên là không đồng đều giữa các hệ thống sông và giữa các vùng. Vùng Quảng Ninh có mức độ chiết giảm của R theo L lớn nhất -0,44 trên 100 km (0,44/100 km), sau đó đến sông Đà (0,39/100 km) và mức độ chiết giảm nhỏ nhất ở vùng Trung và Nam Trung Bộ (0,08/100 km), sau đó đến vùng Bắc Trung Bộ (0,12/100 km).
- Sự chia cắt mạnh của địa hình trong lưu vực sông Đà gây nên sự khác nhau về điều kiện hình thành dòng chảy giữa trung lưu (từ Tạ Bú trở lên đến biên giới Việt Trung) và hạ lưu. Do đó, hệ số tương quan dòng chảy năm giữa các trạm nhìn chung là nhỏ, thậm chí nhỏ hơn 0 giữa các trạm ở trung lưu và hạ lưu. Thí dụ, giá trị R giữa các trạm Nà Hù, Nậm Pô với các trạm Phiêng Hiêng, Bãi Sang, Thác Vai, Thác Mộc đều nhỏ hơn 0. Vì vậy, trên biểu đồ quan hệ $R = f(R)$ xuất hiện tương đối nhiều cặp trạm có $R < 0$ nếu $L \geq 85$ km. Điều này chứng tỏ sự biến đổi của dòng chảy năm của các sông vừa và nhỏ trong thời kỳ nhiều năm là nghịch pha (không đồng bộ) giữa trung và hạ lưu sông Đà.
- Khoảng cách giữa trung tâm hai lưu vực tương ứng với $R \geq 0,70$ là khác nhau giữa các hệ thống sông và các vùng, từ 11 km ở sông Đà đến 250 km ở vùng Trung và Nam Trung Bộ. Nhìn chung, điều kiện hình thành dòng chảy ở vùng nào tương đối tương tự nhau thì khoảng cách L (tương ứng với $R = 0,70$) lớn (bảng 2).

2. HỆ SỐ TƯƠNG QUAN DÒNG CHảy NĂM GIỮA CÁC SÔNG TRONG CÁC VÙNG KHÁC NHAU

1. Đối với sông lớn

Kết quả tính toán giá trị R từng cặp trạm trên cùng triền sông (dòng sông) và từng cặp trạm trên các sông lớn (có diện tích lớn hơn 10.000 km^2) cho thấy (bảng 3):

- Giá trị R giữa các cặp trạm trên cùng dòng sông đều lớn hơn 0,70. Thí dụ, giá trị R giữa các trạm Lai Châu, Tạ Bú và Hoà Bình trên sông Đà đều bằng khoảng 0,88-0,95; giữa hai trạm Lào Cai và Yên Bái trên sông Thao bằng 0,95, giữa các trạm Hàm Yên - Chiêm Hoá - Ghênh Gà - Vụ Quang trên sông Lô bằng 0,79 - 0,92.

Trên sông Mê Công, giữa Viên Chăn với Pak-sê và Cra-chiê bằng 0,63-0,66, nhưng giữa Pak-sê với Cra-chiê đạt tới 0,93.

- Hệ số tương quan dòng chảy năm giữa dòng chảy chính sông Hồng (Sơn Tây) với các trạm trên các sông nhánh (Đà, Thao, Lô) cũng đều lớn hơn 0,70 (sông Đà: 0,78 - 0,86, sông Thao: 0,86 - 0,92, sông Lô: 0,74 - 0,79).

Song, hệ số R của sông Hồng (Sơn Tây) đối với sông Mê Công và các sông khác ở nước ta đều khá thấp, thậm chí nhỏ hơn 0 đối với sông Đồng Nai (Trị An); riêng đối với ba trạm trên sông Mê Công (Viên Chăn, Pak-sê, Cra-chie) tương đối lớn (0,44-0,60).

- Nhìn chung, hệ số tương quan dòng chảy năm giữa các sông khác đều khá thấp, riêng sông Mã (Cẩm Thủy) với sông Cả (Dừa) đạt tới 0,80, giữa sông Ba (Cửng Sơn) với sông Srê-pôk (Bản Đôn) bằng 0,74.

2. Đối với các sông vừa

Trong từng hệ thống sông và vùng nói trên đã chọn ra một trạm đại biểu trên sông vừa và tiến hành tính giá trị R của từng cặp trạm trong các vùng khác nhau.

Kết quả tính toán cũng cho thấy:

- Giá trị $R > 0,7$ ở một số cặp trạm tuy nằm trong hai hệ thống sông nhưng xét về điều kiện hình thành dòng chảy (chủ yếu là điều kiện khí hậu) thì có sự tương tự nhau ở một mức độ nào đó. Thí dụ, giữa các cặp trạm Lạng Sơn (sông Kỳ Cùng) - Chũ (sông Lục Nam), Chũ với Thác Bưởi (sông Cầu), Thác Hốc (Ngòi Quảng) với Ngòi Thia (Ngòi Thia), Quỳ Châu (sông Hiếu) với Hoà Duyệt (sông Ngân Sâu), An Khê (sông Ba) với Nông Sơn (sông Thu Bồn) và Sơn Giang (sông Trà Khúc).
- Hầu hết các cặp trạm đều có giá trị R tương đối nhỏ, thậm chí nhỏ hơn 0.

Từ những kết quả tính toán và phân tích trên có thể rút ra một số nhận xét sau đây:

- * Mức độ tương quan dòng chảy năm giữa các sông tùy thuộc vào mức độ tương tự về điều kiện hình thành dòng chảy.
- * Trong cùng hệ thống sông hay trong cùng một vùng, giá trị R giảm khi L tăng lên. Độ dài khoảng cách L tương ứng với $R = 0,7$ (điều kiện tối thiểu khi lựa chọn trạm tương tự) khác nhau giữa các hệ thống sông, các vùng, nhỏ nhất ở lưu vực sông Đà và lớn nhất ở vùng Trung và Nam Trung Bộ.
- * Nhìn chung, hệ số tương quan dòng chảy năm giữa các sông (lớn và vừa) trong các vùng khác nhau ở nước ta đều tương đối thấp, thậm chí nhỏ hơn 0. Điều đó chứng tỏ sự biến đổi trong thời kỳ nhiều năm của dòng chảy năm kém đồng bộ, thậm chí nghịch pha nhau. Do vậy, cần xét đến đặc điểm này trong quy hoạch và quản lý khai thác tài nguyên nước và tài nguyên thủy điện.
- * Khi quy hoạch mới hay điều chỉnh, bổ sung lưới trạm thủy văn cũ cần phải xét đến sự tương quan của dòng chảy năm trong không gian để mật độ lưới trạm phù hợp với từng vùng.

Bảng 1. Phương trình tương quan $R = f(L)$

TT	Hệ thống sông, vùng	Số trạm	Hệ số tương quan	Phương trình $R = kL + b$	
				k	b
1	Bằng - Kỳ Cùng	9	0,73	-0,0033	0,972
2	Thái Bình	15	0,58	-0,0022	0,911
3	Quảng Ninh	9	0,56	-0,0044	0,950
4	Lô	8	0,45	-0,0015	0,845
5	Thao	7	0,75	-0,0018	0,992
6	Sông Đà	12	0,72	-0,0039	0,741
7	Bắc Trung Bộ	17	0,43	-0,0012	0,833
8	Trung và Nam Trung Bộ	11	0,47	-0,0008	0,901
9	Sesan - Srêpôk	4	0,92	-0,0024	0,954
10	Đồng Nai	12	0,69	-0,004	0,781

Bảng 2. KHOẢNG CÁCH GIỮA TRUNG TÂM CÁC LƯU VỰC TƯƠNG ỨNG
VỚI HỆ SỐ TƯƠNG QUAN DÒNG CHÁY NĂM TRONG CÁC SÔNG

Hệ số tương quan	Khoảng cách giữa trung tâm các lưu vực, km									
	Bằng - Kỳ Cùng	Thái Bình	Quảng Ninh	Lô	Thao	Đà	Bắc Trung Bộ	Trung và Nam Trung Bộ	Sesan- Srê-pok	Đồng Nai
0,9	22,3	6	12	-36	51	-40	-56	1	23	-30
0,8	52,6	56	34	30	106	-15	28	126	64	-5
0,7	82,9	106	57	97	162	11	111	251	106	20
0,6	113	156	80	164	217	36	194	376	148	45
0,5	144	206	102	230	273	62	278	501	190	70

BẢNG 3. HỆ SỐ TƯỞNG QUAN ĐỒNG CHẨN NĂM GIỮA CÁC TRẠM

Trạm	Lai Châu	Tạ Bú	Hoà Bình	Lào Cai	Yên Bái	Hàm Yên	Chiêm Hoá	Ghênh Gà	Vụ Quang	Sơn Tây	Cẩm Thủy	Dùa	Cảng Sơn	Yaly	Tri An	Viễn Chân	Pa Kse	Kratie	Bản Đôn
Lai Châu	1,00																		
Tạ Bú	0,93	1,00																	
Hoà Bình	0,88	0,95	1,00																
Lào Cai	0,82	0,88	0,82	1,00															
Yên Bái	0,60	0,70	0,73	0,95	1,00														
Hàm Yên	0,52	0,55	0,61	0,78	0,70	1,00													
Chiêm Hoá	0,55	0,49	0,53	0,78	0,57	0,79	1,00												
Ghênh Gà	0,52	0,51	0,59	0,74	0,64	0,92	0,92	1,00											
Vụ Quang	0,54	0,51	0,59	0,79	0,60	0,88	0,94	0,97	1,00										
Sơn Tây	0,78	0,81	0,86	0,92	0,86	0,77	0,74	0,79	0,78	1,00									
Cẩm Thủy	-0,22	-0,13	0,25	0,08	0,18	0,28	0,01	0,27	0,31	0,32	1,00								
Dùa	-0,33	-0,05	0,08	0,06	0,24	0,28	0,04	0,25	0,20	0,26	0,80	1,00							
Cảng Sơn	0,24	0,10	0,23	-	-0,18	0,21	0,38	0,34	0,36	0,28	-	-0,11	1,00						
Yaly	-0,06	-0,05	0,06	-0,13	-0,08	0,22	0,21	0,23	0,22	0,06	-0,11	0,10	0,53	1,00					
Tri An	-0,44	-0,49	-0,43	-0,30	-0,31	0,09	0,15	0,18	0,20	0,31	-0,16	0,02	0,28	0,50	1,00				
Viễn Chân	0,38	0,51	0,56	0,58	0,53	0,32	0,32	0,40	0,42	0,61	0,60	0,39	0,42	0,04	0,42	1,00			
Pakse	0,29	0,44	0,55	0,40	0,50	0,43	0,28	0,38	0,40	0,54	0,45	0,45	0,31	0,45	0,01	0,66	1,00		
Kratie	0,06	0,24	0,36	0,37	0,38	0,35	0,24	0,36	0,40	0,44	0,52	0,49	0,46	0,16	0,63	0,93	1,00		
Bản Đôn	-0,04	-0,08	0,23	-	-0,22	0,14	0,31	0,32	0,34	0,15	-	0,17	0,74	0,61	-	0,49	0,32	0,70	

QUAN HỆ SỐ TƯƠNG QUAN VỚI KHOẢNG CÁCH GIỮA TRUNG TÂM CÁC LUU VỰC

08

