

DÒNG CHẢY NHỎ NHẤT CỦA SÔNG SUỐI Ở VIỆT NAM

PGS. TS. **Trần Thanh Xuân**

Viện Khí tượng Thủy văn

Dòng chảy nhỏ nhất là một trong những đặc trưng cơ bản của dòng chảy sông ngòi, nó quyết định khả năng cung cấp nước tối thiểu của sông ngòi trong trạng thái tự nhiên cho các nhu cầu dùng nước, như sinh hoạt, tưới, phát điện, sản xuất công nghiệp, giao thông thủy, nuôi trồng thủy sản và duy trì sinh thái....

Bài báo này giới thiệu một số đặc điểm cơ bản về biến đổi theo thời gian và không gian trong lãnh thổ của dòng chảy nhỏ nhất của sông suối nước ta [1].

1. Sự biến đổi theo thời gian của dòng chảy nhỏ nhất

- Thời gian xuất hiện dòng chảy nhỏ nhất

Mưa và nước ngầm là nguồn cung cấp cho dòng chảy sông suối trong mùa cạn. Trong mùa cạn, nhất là trong thời gian dài không mưa, nước sông cạn dần và chỉ tăng lên khi xuất hiện trận mưa đầu mùa. Dòng chảy nhỏ nhất xuất hiện vào thời gian nước sông cạn nhất và thời gian này lại thường xuất hiện vào tháng có dòng chảy nhỏ nhất. Ở nước ta, dòng chảy tháng trung bình nhỏ nhất hàng năm thường xuất hiện vào các tháng II, III ở phần lớn sông suối cũng có khi vào tháng I, IV; riêng ở ven biển miền Trung, nhất là từ Quảng Trị đến Bắc Phú Yên, tập trung xuất hiện vào các tháng II÷IV đối với những năm có lũ tiểu mãn vào tháng V, VI hoặc vào các tháng VII, VIII đối với những năm không có lũ tiểu mãn.

- Dao động trong thời kỳ nhiều năm của dòng chảy nhỏ nhất

Dòng chảy sông, suối nói chung và dòng chảy nhỏ nhất nói riêng vốn có đặc tính dao động giữa các năm và có thể tạo thành những pha nước với độ dài khác nhau. Tuy nhiên, tính biến đổi đồng bộ hay đồng pha chỉ thể hiện trên cùng một triển sông hay trong cùng một vùng. Ở một số sông, trong thời gian quan trắc chỉ thể hiện một pha nước nhiều và một pha nước ít với độ dài 15÷20 năm, chưa phát hiện dòng chảy nhỏ nhất của sông suối nào giảm một cách liên tục trong suốt thời kỳ quan trắc dài 30÷40 năm.

Mức độ dao động của dòng chảy sông suối nói chung và dòng chảy nhỏ nhất nói riêng còn được biểu thị bằng hệ số biến sai (C_v). Đối với dòng chảy nhỏ nhất, hệ số C_v biến đổi trong phạm vi rộng 0,15÷0,25, có khi đến trên 1,0 và có xu thế giảm khi diện tích lưu vực (F) tăng lên. Nhìn chung, hệ số C_v của dòng chảy nhỏ nhất trên các sông ở Bắc Bộ có giá trị trong khoảng 0,17÷0,45, nhỏ hơn so với các sông ở ven biển Trung Bộ (0,40÷0,90).

Biên độ dao động giữa các năm của giá trị lưu lượng dòng chảy nhỏ nhất Q_{\min} (m^3/s) khá lớn. Giá trị lớn nhất trong chuỗi quan trắc có thể gấp vài lần giá trị trung bình thời kỳ quan trắc, nhưng có thể tới 10÷35 lần giá trị nhỏ nhất.

2. Phân bố của dòng chảy nhỏ nhất trong lãnh thổ

Dòng chảy nhỏ nhất thường được biểu thị bằng đặc trưng lưu lượng nước nhỏ nhất (Q_{\min} , m^3/s), hay môđun dòng chảy nhỏ nhất (M_{\min} , $l/s.km^2$). Giá trị môđun dòng

chảy nhỏ nhất trung bình thời kỳ quan trắc ($M_{\min, tb}$, l/s.km²) của các sông lớn ở nước ta ($F > 10000$ km²), biến đổi trong phạm vi từ 2÷3,5 l/s.km² ở sông Thao, sông Ba, sông Đồng Nai đến 4÷6 l/s.km² ở các sông khác, lớn nhất ở sông Lô (6÷6,5 l/s.km²).

Trên các sông vừa và nhỏ, $M_{\min, tb}$ phân bố rất không đều trong lãnh thổ, từ dưới 0,5 l/s.km² ở ven biển Ninh Thuận đến trên 20 l/s.km² ở sườn đông nam dãy Tây Côn Lĩnh, trung lưu sông Lô thuộc tỉnh Hà Giang và khu vực núi cao phía đông bắc tỉnh Quảng Ninh.

Nhìn chung, các vùng núi đón gió mùa ẩm có lượng mưa năm trên 3000 mm là những nơi có $M_{\min, tb} > 10$ l/s.km². Vùng núi tả ngạn sông Đà ở Mường Tè tỉnh Lai Châu, dãy Hoàng Liên Sơn, dãy Phu Hoạt ở phía tây bắc tỉnh Nghệ An, sườn phía đông dãy Trường Sơn ở các tỉnh Hà Tĩnh, Quảng Trị, Thừa Thiên - Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi, vùng núi cao Chư Yang Sin và cao nguyên Lâm Viên ở Lâm Đồng,... là những vùng có $M_{\min, tb} = 10 \div 15$ l/s.km². Khu vực ven biển Nam Trung Bộ, hạ lưu sông Đồng Nai có $M_{\min, tb} = 0,5 \div 1$ l/s.km². Ngoài các vùng có $M_{\min, tb}$ lớn và nhỏ nêu trên, phần lớn các nơi ở Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ và Nam Trung Bộ và Tây Nguyên có $M_{\min, tb} = 2,5 \div 10$ l/s.km², vùng Nam Bộ và phía Nam Tây Nguyên có $M_{\min, tb} < 2,5$ l/s.km² (hình 1).

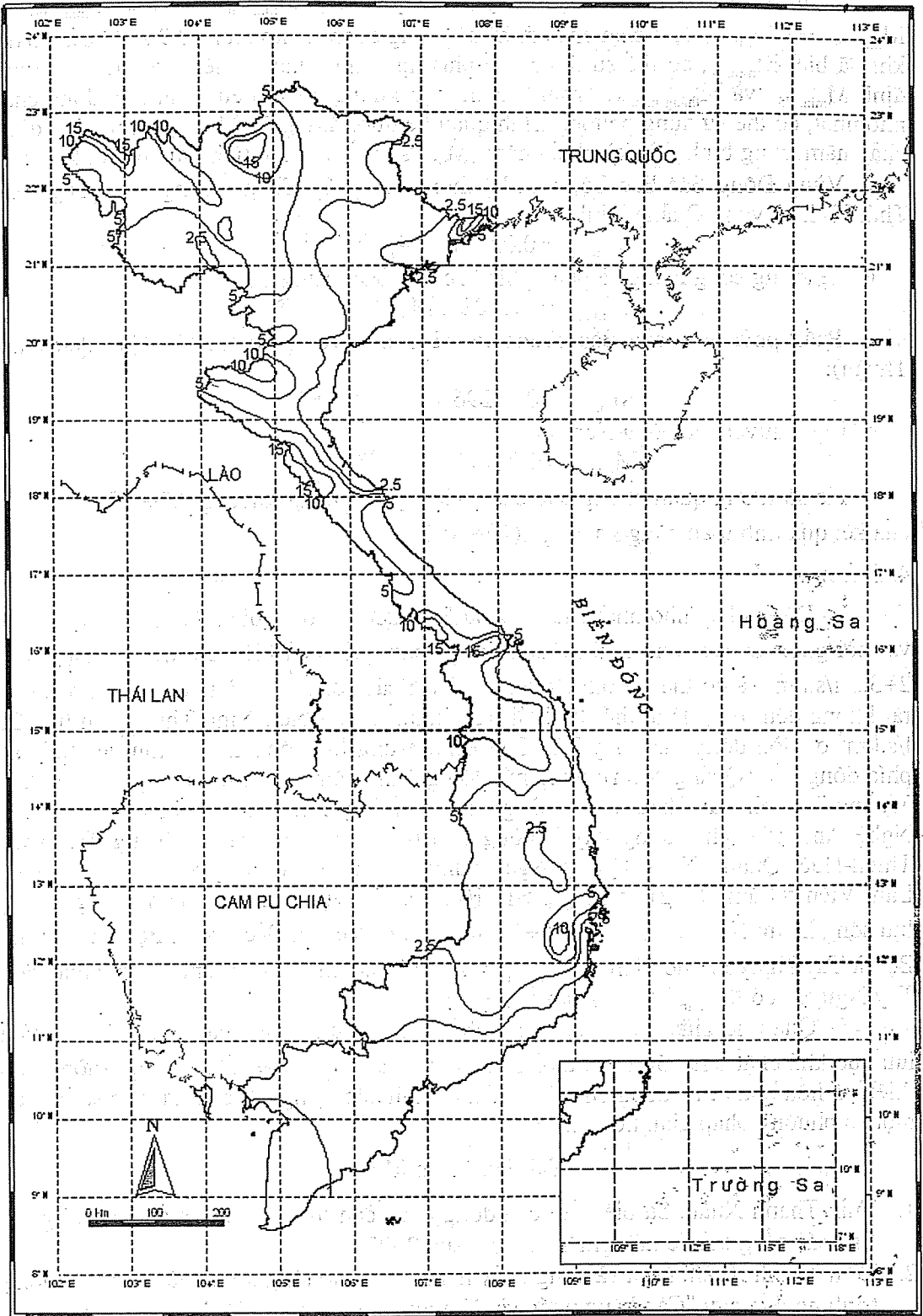
Các yếu tố mặt đệm, đặc biệt là yếu tố địa chất (các hang động đá vôi - caxto), ảnh hưởng rất lớn đến độ lớn của dòng chảy sông ngòi nói chung và dòng chảy nhỏ nhất nói riêng, có thể làm cho sự biến đổi của $M_{\min, tb}$ không liên tục (có sự đột biến). Mặt khác, so với các sông vừa và lớn, dòng chảy nhỏ nhất của sông suối nhỏ chịu tác động mạnh mẽ của các yếu tố mặt đệm, có thể gây nên sự khác biệt lớn về $M_{\min, tb}$ giữa sông suối nhỏ với sông vừa và lớn.

3. Quan hệ giữa dòng chảy nhỏ nhất với môđun dòng chảy năm và diện tích lưu vực

Trong bảng 1 đưa ra phương trình hồi qui và hệ số tương quan tuyến tính (r) giữa $M_{\min, tb}$ với dòng chảy tháng nhỏ nhất trung bình thời kỳ quan trắc ($M_{\text{tháng min, tb}}$) và $M_{\min, tb}$ với môđun dòng chảy nhỏ nhất tương ứng với tần suất 75% ($M_{\min, 75\%}$) của các sông suối nhỏ ở miền Bắc ($F < 100$ km²) và của sông vừa ($F = 100$ km²~10000 km²) trong các vùng ở nước ta.

Bảng 1. Phương trình hồi qui và hệ số tương quan giữa dòng chảy nhỏ nhất với dòng chảy tháng nhỏ nhất trung bình thời kỳ quan trắc

TT	Vùng/ hệ thống sông	$M_{\min, tb} = A_1 M_{\text{tháng min, tb}} + B_1$			$M_{\min, 75\%} = A_2 M_{\min, tb} + B_2$		
		R	A ₁	B ₁	r	A ₂	B ₂
1	Các sông nhỏ	0,977	0,692	-0,012	0,975	0,688	0,093
2	Các sông vừa						
2.1	Đông Bắc	0,977	0,750	-0,135	0,978	0,814	-0,177
2.2	Hệ thống sông Hồng	0,983	0,778	0,075	0,985	0,922	-0,711
2.3	Hệ thống sông Mã - Cả	0,988	0,765	-0,026	0,946	0,716	0,179
2.4	Vùng Hà Tĩnh - Bình Thuận	0,934	0,566	0,569	0,979	0,779	-0,466
2.5	Vùng Tây Nguyên - Đông Nam Bộ	0,943	0,752	-0,375	0,977	0,820	-0,521



Hình 1. Bản đồ đường đẳng trị môđun dòng chảy nhỏ nhất trung bình ($l/s.km^2$)

Từ bảng 1 có thể nhận thấy, các quan hệ $M_{\min, tb} = f(M_{\text{tháng min, tb}})$ và $M_{\min, 75\%} = f(M_{\min, tb})$ khá chặt chẽ với hệ số tương quan (r) khá lớn (0,94÷0,98). Do đó, khi đã biết $M_{\min, tb}$, có thể sử dụng các phương trình quan hệ nêu trên để sơ bộ xác định $M_{\min, 75\%}$ và $M_{\text{tháng min, tb}}$. Trong trường hợp không có số liệu quan trắc dòng chảy nhỏ nhất, có thể sử dụng phương trình quan hệ dưới đây giữa $M_{\min, tb}$ với môđun dòng chảy năm trung bình thời kỳ nhiều năm (M_0 , l/s.km²) và diện tích lưu vực (F, km²):

- Vùng Đông-Bắc Bắc Bộ, gồm hệ thống sông Kỳ Cùng - Bằng, hệ thống sông Thái Bình và vùng Quảng Ninh:

$$M_{\min, tb} = 0,02651 \times M_0^{1,2013} \times F^{0,1078}$$

- Hệ thống sông Hồng và phân phía bắc của Bắc Trung Bộ:

$$M_{\min, tb} = 0,1201 \times M_0^{0,9830} \times F^{0,07188}$$

- Phân phía nam của Bắc Trung Bộ và Nam Trung Bộ (từ Hà Tĩnh đến Ninh Thuận):

$$M_{\min, tb} = 0,07296 \times M_0^{0,8808} \times F^{0,1623}$$

- Tây Nguyên và Đông Nam Bộ:

$$M_{\min, tb} = 0,04793 \times M_0^{1,1659} \times F^{0,02123}$$

Hệ số tương quan chung của các quan hệ trên bằng khoảng 0,7÷0,75 và sai số của kết quả tính toán bằng khoảng ±(10÷20)%.

4. Kết luận

- Dòng chảy nhỏ nhất của sông suối ở nước ta có sự biến đổi theo không gian và thời gian. Ở các sông lớn, môđun dòng chảy nhỏ nhất biến đổi trong phạm vi từ 2÷3,5 l/s.km² và có thể tới 6,5 l/s.km²; đối với các sông vừa và nhỏ, $M_{\min, tb}$ phân bố rất không đều trong lãnh thổ, từ dưới 0,5 l/s.km² ở ven biển Ninh Thuận đến trên 20 l/s.km² ở sườn đông nam dãy Tây Côn Lĩnh, trung lưu sông Lô và khu vực núi cao phía đông bắc (Quảng Ninh); vùng núi đón gió mùa ẩm (vùng núi tả ngạn sông Đà ở Mường Tè tỉnh Lai Châu, dãy Hoàng Liên Sơn, dãy Phu Hoạt ở phía Tây Bắc tỉnh Nghệ An, sườn phía đông dãy Trường Sơn ở các tỉnh Hà Tĩnh, Quảng Trị, Thừa Thiên-Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi, vùng núi cao Chư Yang Sin và cao nguyên Lâm Viên ở Lâm Đông) có $M_{\min, tb} > 10$ l/s.km²; khu vực ven biển Nam Trung Bộ, hạ lưu sông Đồng Nai có $M_{\min, tb} = 0,5 \div 1,0$ l/s.km²; ở Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ và Tây Nguyên phổ biến có $M_{\min, tb} = 2,5 \div 10$ l/s.km², vùng Nam Bộ và phía Nam Tây Nguyên có $M_{\min, tb} < 2,5$ l/s.km².

- Quan hệ giữa dòng chảy nhỏ nhất với môđun dòng chảy năm và diện tích lưu vực khá chặt chẽ với hệ số tương quan (r) khá lớn (0,94÷0,98), trong trường hợp thiếu số liệu quan trắc dòng chảy có thể xác định đặc trưng M_0 của lưu vực sông theo một số phương pháp gián tiếp [2, 3].

Tài liệu tham khảo

1. Trần Thanh Xuân. Sự biến đổi của dòng chảy cạn trong không gian và thời gian. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu cơ bản, 2002.
2. Trần Thanh Xuân. Mưa và dòng chảy năm.- Báo cáo tổng kết đề tài thuộc Chương trình nghiên cứu "Cân bằng nước và tài nguyên nước mặt Việt Nam", 1985.
3. Trần Thanh Xuân. Nghiên cứu phương pháp tính toán đặc trưng dòng chảy năm và phân phối dòng chảy trong năm của sông suối nhỏ trong trường hợp thiếu số liệu.- Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu cấp Tổng cục, 1991.