

# TỔNG LƯỢNG NƯỚC SÔNG HỒNG VÀ SỰ PHÂN PHỐI CỦA NÓ GIỮA CÁC PHÂN LƯU

PTS. TRẦN THANH XUÂN  
Viện Khí tượng Thủy văn

Sông Hồng là con sông lớn nhất miền Bắc và lớn thứ hai trong cả nước sau sông Mê-công.

Đề khai thác tài nguyên nước phong phú của sông Hồng trong những năm qua đã xây dựng hàng loạt công trình thủy lợi, thủy điện trên các sông nhánh của sông Hồng, trong đó có hai công trình thủy lợi, thủy điện thuộc loại lớn là hồ chứa Thác Bà trên sông Chảy và hồ chứa Hòa Bình trên sông Đà. Các công trình thủy lợi, thủy điện được xây dựng trên các dòng sông cùng với các hình thức hoạt động kinh tế trên bề mặt lưu vực đã và đang tác động đến chế độ nước, lượng và chất nước của sông Hồng.

Trong bài này, chúng tôi xin giới thiệu kết quả đánh giá lượng nước sông Hồng và sự phân phối của nó giữa các nhánh sông và các phân lưu ở hạ lưu sông Hồng.

## I - TỔNG LƯỢNG NƯỚC SÔNG HỒNG VÀ SỰ BIẾN ĐỔI THEO THỜI GIAN

Như đã biết, sông Hồng bắt nguồn từ vùng núi Vân Nam, Tây Tạng Trung Quốc, chảy vào lãnh thổ nước ta theo 3 nhánh: sông Đà (bao gồm nhánh Nam Na), sông Thao và sông Lô (bao gồm sông Gâm). Ba nhánh sông này gặp nhau tại vùng Trung Hà - Việt Trì rồi chảy ra biển qua một hệ thống phân lưu, kênh rạch dày đặc, đan xen nhau.

Toàn bộ diện tích lưu vực của hệ thống sông Hồng khoảng 155 000km<sup>2</sup>, trong đó 72 300 km<sup>2</sup> nằm trong lãnh thổ nước ta.

Ở nước ta, trên sông Hồng có chuỗi số liệu đo đạc thủy văn dài và tương đối đồng bộ nhất so với các sông khác trong cả nước. Riêng tài liệu đo dòng chảy nước tại Sơn Tây kéo dài liên tục từ năm 1902 đến nay.

Kết quả tính toán cho thấy, trung bình hàng năm sông Hồng đưa ra biển khoảng 127km<sup>3</sup> nước, chiếm 15,4% tổng lượng dòng chảy sông ngòi nước ta, trong đó 45,6km<sup>3</sup> nước từ ngoài chảy vào và 81,8km<sup>3</sup> nước được sinh ra trong lãnh thổ nước ta. Nếu tính đến Sơn Tây (diện tích lưu vực  $F = 143600\text{km}^2$ ) thì tổng lượng dòng chảy trung bình hàng năm thời kỳ 84 năm (1902 - 1985) tại Sơn Tây bằng khoảng  $W_0 = 120\text{km}^3$ , tương ứng với giá trị lưu lượng nước trung bình nhiều năm  $Q_{0,ST} = 3790\text{m}^3/\text{s}$  (bảng 1).

Lượng nước sông hàng năm không cố định mà dao động trong một phạm vi nhất định với hệ số biến đổi  $C_v = 0,13 - 0,20$ . Theo số liệu thực đo trong vòng 86 năm (1902 - 1987) của trạm Sơn Tây thì 41 năm có lưu lượng trung bình năm ( $\bar{Q}$ ) nhỏ hơn giá trị trung bình nhiều năm ( $Q_0$ ), 11 năm có giá trị  $\bar{Q}$  nhỏ hơn giá trị lưu lượng nước tương ứng với tần suất 75% ( $Q_{75} = 3360\text{m}^3/\text{s}$ ). Giá trị  $\bar{Q}$  của năm 1947 ( $Q = 5240\text{m}^3/\text{s}$ ) gấp 1,4 lần giá trị  $Q_0$  và gấp 2,2 lần giá trị  $\bar{Q}$  của năm 1902 ( $Q = 2350\text{m}^3/\text{s}$ ) là năm có lượng dòng chảy năm nhỏ nhất trong vòng 86 năm qua: trắc. Lưu lượng lũ lớn nhất xuất hiện vào tháng VIII - 1971 ( $Q_{\max} = 3780\text{m}^3/\text{s}$ ) gấp 103 lần giá trị lưu lượng nước nhỏ xuất hiện vào ngày 7 tháng V năm 1960 ( $Q_{\min} = 368\text{m}^3/\text{s}$ ).

Bảng 1 - Đặc trưng dòng chảy trung bình nhiều năm của sông Hồng.

Số thứ tự	Trạm	Sông	Thời kỳ quan trắc	Lưu lượng nước trung bình $\text{m}^3/\text{s}$		
				Năm	Mùa cạn (XI - XII, I - V)	Ba tháng nhỏ nhất (II - IV)
1	Hòa Bình	Đà	1956 - 85	1780	626	389
2	Yên Bái	Thao	1956 - 85	840	377	265
3	Phủ Ninh	Lô	1957 - 85	996	486	358
4	Sơn Tây	Hồng	1956 - 85	3790	1510	1020
5	Hà Nội	Hồng	1956 - 85	2870	1230	850
6	Thượng Cát	Đuống	1957 - 85	930	315	177
7	Phủ Hào	Hồng	1966 - 72	1340	538	358
8	Triều Dương	Luộc	1967 - 72	300	100	75,6
9	Quyết Chiến	Trà Lý	1968 - 72	347	134	88,4
10	Nam Định	Nam Định	1963 - 65, 67, 69 - 72	185	381	276
11	Trực Phương	Ninh Cơ	1968 - 69, 71 - 72	281	124	81,2
12	Cát Khê	Thái Bình	1967 - 72	582	214	127
13	Linh Xá	Kinh Thầy	1967 - 72	558	181	105

Kết quả phân tích đường tích lũy sai chuẩn dòng chảy năm của sông Hồng tại Sơn Tây trong thời kỳ từ năm 1902 đến nay (hình 1) cho thấy tính biến đổi theo chu kỳ không thể hiện rõ trong các giai đoạn; độ dài của pha nước nhiều kéo dài từ 5 - 10 năm đến hơn 20 năm và độ dài của pha nước ít có thể kéo dài đến hơn 30 năm; trên các pha nước nhiều có thể xuất hiện một số năm nước ít (nhỏ hơn giá trị  $Q_0$ ) và trên các pha nước ít có thể xuất hiện một số năm nước nhiều (lớn hơn giá trị  $Q_0$ ), giá trị lưu lượng nước trung bình năm ( $\bar{Q}$ ) của pha nước nhiều có thể lớn hơn giá trị  $Q_0$  tới 10 - 15% và giá trị  $\bar{Q}$  của pha nước ít cũng có thể nhỏ hơn giá trị  $Q_0$  tới 10 - 15%. Đối với trạm Sơn Tây, trong giai đoạn từ năm 1902 đến năm 1931, sự biến đổi của dòng chảy năm không thể hiện rõ chu kỳ mà xen kẽ xuất hiện 1 - 2 năm nước nhiều và nước ít; từ năm 1932 đến nay có thể coi là một chu kỳ lớn với pha nước nhiều kéo dài từ năm 1932 đến năm 1954, pha nước ít kéo dài từ năm 1955 đến nay vẫn chưa kết thúc.

Tính biến đổi theo thời gian của lượng nước sông Hồng còn thể hiện ở đặc điểm phân phối không đều trong năm, cũng như các sông khác ở vùng

nhiệt đới gió mùa. dòng chảy sông Hồng và các sông nhánh của nó biến đổi theo mùa rõ rệt: mùa lũ và mùa cạn, phù hợp với chế độ mưa trong năm. Mùa lũ thường kéo dài từ tháng VI đến tháng X, mùa cạn kéo dài từ tháng XI đến tháng V năm sau. Trên một số sông nhánh loại vừa và nhỏ, mùa lũ có thể đến sớm từ tháng V và kết thúc vào tháng IX, nhưng ở một số sông nhánh mùa lũ bắt đầu muộn vào tháng VII. Đối với từng năm cụ thể, mùa lũ có thể bắt đầu và kết thúc sớm hoặc muộn hơn bình thường 1-2 tháng tùy theo các hình thức thời tiết gây mưa hoạt động sớm hay muộn. Lượng dòng chảy trong mùa lũ trên dòng chính sông Hồng và các sông nhánh loại lớn chiếm tới 70-80% lượng dòng chảy năm, trong đó ba tháng liên tục có lượng dòng chảy lớn nhất thường xuất hiện vào ba tháng VII, VIII, IX; lượng dòng chảy của ba tháng này chiếm tới 50-60% lượng dòng chảy năm. Tháng VIII thường là tháng có lượng dòng chảy lớn nhất và cũng là tháng thường xuất hiện lũ lớn nhất trong năm. Thí dụ, trong vòng 32 năm (1956-1987) tại Sơn Tây, 16 lần lũ lớn nhất trong năm xuất hiện vào tháng VIII, 10 lần vào tháng VII, 5 lần vào tháng IX và chỉ có một lần vào tháng X. Tràn lũ lịch sử lớn nhất trong vòng gần 100 năm cũng xuất hiện vào tháng VIII năm 1971.

Mùa cạn là mùa nước sông cạn kiệt, lượng dòng chảy trong mùa cạn chỉ chiếm 20-30% lượng dòng chảy năm, thậm chí 10-15% đối với các sông nhỏ. Ba tháng có lượng dòng chảy nhỏ nhất thường xuất hiện vào các tháng II, III và IV trên các sông lớn của hệ thống sông Hồng, trong đó tháng III thường là tháng có lượng nước ít nhất.

Ở vùng đồng bằng sông Hồng, chế độ nước sông còn phụ thuộc vào chế độ triều, đặc biệt là trong mùa cạn.

## II - SỰ ĐÓNG GÓP LƯỢNG NƯỚC CỦA CÁC SÔNG ĐÀ, THAO VÀ LÔ CHO SÔNG HỒNG

Lượng nước sông Hồng (từ phía dưới Việt Trì) chủ yếu do các sông Đà, Thao và Lô đóng góp. Do sự khác nhau về điều kiện địa lý tự nhiên, điều kiện khí hậu, đặc biệt là lượng mưa và sự phân bố nước trong không gian, sự chênh lệch diện tích lưu vực v.v. nên sự đóng góp lượng nước của các sông Đà, Thao và Lô cho sông Hồng là khác nhau.

Dưới đây phân tích sự đóng góp lượng nước của sông Đà tại Hòa Bình, sông Thao tại Yên Bái và sông Lô tại Phú Ninh cho sông Hồng tại Sơn Tây.

Tổng diện tích lưu vực của ba trạm Hòa Bình, Yên Bái và Phú Ninh bằng 136800km<sup>2</sup>, chiếm 95,3% diện tích lưu vực của sông Hồng tính đến Sơn Tây: trong đó trạm Hòa Bình chiếm 35,7%, trạm Yên Bái chiếm 33,1% và trạm Phú Ninh chiếm 25,5%. Tuy tổng lượng nước trung bình nhiều năm của 3 trạm trên (114km<sup>3</sup>) cũng chiếm tới 95,1% tổng lượng nước của sông Hồng tại Sơn Tây, nhưng do điều kiện hình thành dòng chảy, đặc biệt là lượng mưa của các sông nhánh khác nhau nên lượng nước của các sông đóng góp cho sông Hồng-không bằng nhau. Tỷ số phần trăm (K) lượng nước của các sông so với tổng lượng nước sông Hồng tại Sơn Tây như sau: sông Đà tại Hòa Bình 47,0% (56,1 km<sup>3</sup>), sông Thao tại Yên Bái 22,2% (26,5km<sup>3</sup>), sông Lô tại Phú Ninh 26,3% (31,4km<sup>3</sup>).

Do các yếu tố khí hậu biến đổi từng năm, nhất là lượng mưa và sự phân bố của nó trên các lưu vực sông nhánh và toàn hệ thống sông Hồng, nên tỷ số K của các sông cũng không cố định mà dao động trong một phạm vi nhất định. Phạm vi dao động của tỷ số K của các sông như sau: sông Đà 39% (năm 1975 ~ 51% (năm 1962), sông Thao 14% (năm 1981) ~ 26% (năm 1971), sông Lô 23% (năm 1972) ~ 37% (năm 1979).

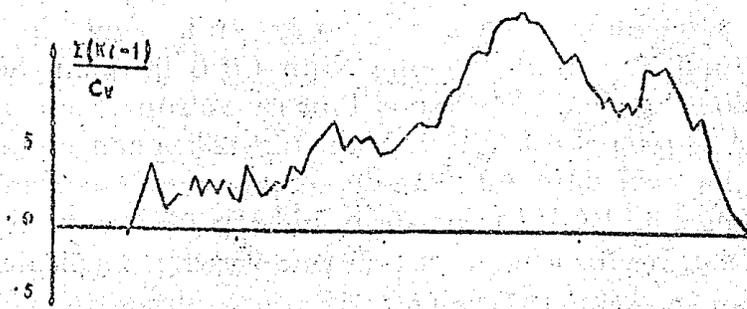
Sự biến đổi của tỷ số K của các sông còn được nhận rõ khi phân tích đường tích lũy sai chuẩn dòng chảy năm của 3 trạm trên trong thời kỳ 1902—85 (Hình 1). Qua hình 1 ta có thể thấy:

— Sự biến đổi của dòng chảy năm trong thời kỳ nhiều năm của các sông Đà, Thao và Lô không hoàn toàn đồng pha với nhau. Tính biến đổi đồng pha giữa các sông nhánh với nhau và từng sông nhánh với sông Hồng chỉ thể hiện trong từng giai đoạn. Nói chung, tính biến đổi đồng pha giữa sông Đà, sông Thao với sông Hồng tương đối cao hơn so với sông Lô, dòng chảy năm của sông Lô biến đổi tương đối lệch pha so với sự biến đổi dòng chảy của sông Đà, sông Thao và sông Hồng. Thí dụ, trong giai đoạn từ năm 1902 đến năm 1931, dòng chảy năm của sông Đà, sông Thao và sông Hồng ít biến đổi giữa các năm, nhưng trên sông Lô lại xuất hiện pha nước ít trong giai đoạn từ năm 1902 đến năm 1925; từ năm 1932 đến năm 1954 là pha nước nhiều ở sông Đà và sông Hồng, trong khi đó, pha nước này ở sông Thao bắt đầu từ năm 1938 và ở sông Lô bắt đầu từ năm 1944; giai đoạn 1926—45 ở sông Lô có thể coi là một chu kỳ; từ năm 1955 đến nay đang là pha nước ít ở sông Đà, sông Thao và sông Hồng, nhưng ở sông Lô thì pha nước ít này kết thúc vào năm 1967 và từ năm 1968 đến nay là pha nước nhiều.

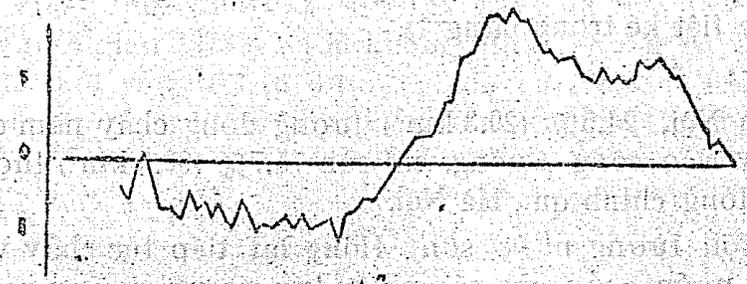
Trong mùa cạn, tỷ số K của các sông có sự biến đổi như sau: sông Đà 41,4%, sông Thao 34,0%, sông Lô 32,2%. Như vậy, tỷ trọng đóng góp của sông Đà giảm đi một cách đáng kể, còn sông Thao và sông Lô thì tăng lên. Nguyên nhân có thể là tính điều tiết của lưu vực, điều kiện địa chất thủy văn (nước ngầm) và lượng mưa trong mùa cạn trên các sông nhánh khác nhau. Điều này cũng chứng tỏ dòng chảy kiệt ở sông Thao và sông Lô phong phú hơn sông Đà.

Cũng cần chỉ ra rằng, các hồ chứa xây dựng trên các dòng sông có tác dụng điều hòa chế độ dòng chảy sông ngòi: làm giảm lượng dòng chảy mùa lũ và tăng lượng dòng chảy mùa cạn. Tác dụng điều tiết của hồ chứa Thác Bà trên sông Chảy làm cho lượng dòng chảy mùa cạn của sông Lô và hạ lưu sông Hồng tăng lên đáng kể. Do đó, tỷ số K của sông Lô tăng lên một cách tương ứng. Thí dụ, lưu lượng nước trung bình mùa cạn của sông Lô trong thời kỳ 1957—1972 bằng  $429 \text{ m}^3/\text{s}$ , tăng lên tới  $554 \text{ m}^3/\text{s}$  trong thời kỳ từ 1973—85, là thời kỳ hồ chứa Thác Bà phát huy tác dụng. Trong thời kỳ 1957—1972, tỷ số K của dòng chảy mùa cạn của sông Lô biến đổi trong phạm vi 24—35%, tăng lên tới 30—50% trong thời kỳ 1973—85.

Theo dự kiến, hồ chứa Hòa Bình hoạt động trong mùa cạn sẽ xả nước xuống hạ lưu khoảng  $400—500 \text{ m}^3/\text{s}$ . Như vậy, hai hồ chứa Thác Bà và Hòa Bình sẽ làm cho dòng chảy sông Hồng ở hạ lưu phân phối trong năm đều hơn: giảm lượng dòng chảy mùa lũ, tăng lượng dòng chảy mùa cạn; sự đóng góp lượng nước của các sông Đà, Thao và Lô cho sông Hồng trong từng mùa sẽ thay đổi.



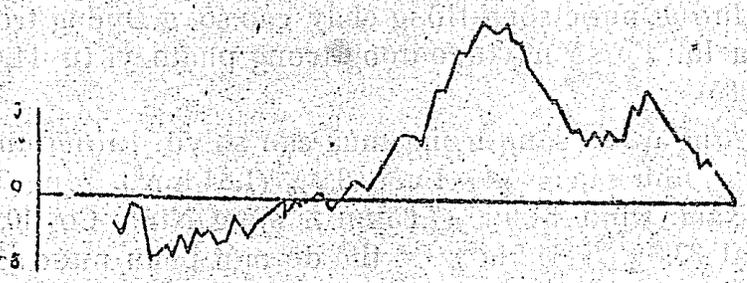
YÊN GIÁ



HỒ BÌNH



PHỤ NHINH



SƠN TÂY

1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967

Hình 1. ĐƯỜNG TÍCH LŨY SAI CHUẨN DÒNG CHẢY NĂM CỦA MỘT SỐ TRẠM TRÊN SÔNG HỒNG

### III – PHÂN PHỐI LƯỢNG NƯỚC SÔNG HỒNG GIỮA DÒNG CHÍNH VỚI CÁC PHÂN LƯU

Sau khi chảy qua Sơn Tây, nước sông Hồng theo dòng chính và các phân lưu đổ ra biển. Trước tiên, khi chảy đến Hà Nội, một phần lượng nước sông Hồng chảy vào sông Đuống. Từ phía dưới Hà Nội, nước sông Hồng lại tiếp tục chảy vào các phân lưu như sông Luộc, sông Trà Lý ở bờ trái, sông Phủ Lý (sông Lấp hay Tích Giang), sông Nam Định và sông Ninh Cơ ở bờ phải. Sông Đuống và sông Luộc chảy vào sông Thái Bình; sông Phủ Lý và sông Nam Định chảy vào sông Đáy. Ngoài ra ở phía dưới Sơn Tây khoảng 12 km còn có phân lưu sông Đáy, nhưng sông này chỉ dùng để phân lũ sông Hồng trong trường hợp xảy ra lũ nguy hiểm. Sông Phủ Lý hiện nay đã bị bồi lấp. Như vậy, ngoài cửa Ba Lạt ra, nước sông Hồng còn đổ ra biển qua các cửa Trà Lý, Lạch Giang, Đáy và Thái Bình.

Căn cứ vào số liệu thực đo của các trạm ở hạ lưu sông Hồng, đã tiến hành phân tích, tính toán lượng dòng chảy năm, lượng dòng chảy mùa cạn, ba tháng nhỏ nhất và tháng nhỏ nhất của dòng chính sông Hồng và các phân lưu. (Kết quả tính toán được liệt kê trong bảng 1).

Từ bảng 1 có thể thấy:

– Khi chảy về đến Hà Nội, 24,5% ( $29,3 \text{ km}^3$ ) lượng dòng chảy năm của sông Hồng tại Sơn Tây chảy vào sông Đuống, chỉ còn 75,7% ( $90,5 \text{ km}^3$ ) lượng nước sông Hồng chảy theo dòng chính qua Hà Nội.

– Từ phía dưới Hà Nội, lượng nước sông Hồng lại tiếp tục chảy vào các phân lưu. Tỷ số lượng nước chảy vào các phân lưu so với lượng nước chảy qua Hà Nội như sau: 10,5% ( $9,40 \text{ km}^3$ ) chảy vào sông Luộc, 30,8% ( $27,9 \text{ km}^3$ ) chảy vào sông Nam Định, 12% ( $10,9 \text{ km}^3$ ) chảy vào sông Trà Lý, 9,8% chảy vào sông Ninh Cơ; chỉ còn 36,9% ( $33,4 \text{ km}^3$ ) chảy theo dòng chính đến cửa Ba Lạt.

– Sau khi tiếp nhận thêm  $29,3 \text{ km}^3$  nước từ sông Đuống, chảy vào, khoảng  $17,6 \text{ km}^3$  nước sông Thái Bình chảy vào sông Kinh Thầy,  $18,4 \text{ km}^3$  chảy theo dòng chính sông Thái Bình. Lượng nước sông Luộc chảy vào sông Thái Bình và sông Hòa. Như vậy, có khoảng  $27,8 \text{ km}^3$  nước chảy ra cửa Thái Bình.

– Trong mùa cạn, 81,4% lượng nước sông Hồng chảy qua Sơn Tây chảy theo dòng chính qua Hà Nội, chỉ có 20,8% lượng nước sông Hồng chảy vào sông Đuống. Như vậy, tỷ lệ lượng nước sông Hồng chảy vào sông Đuống trong mùa cạn nhỏ hơn so với mùa lũ. Tỷ số này dao động trong phạm vi từ 14,4% (năm 1963) đến 32% (năm 1985).

– Tỷ số phần trăm lượng nước sông trong mùa cạn so với lượng nước chảy qua Hà Nội của các sông như sau: sông Luộc 8,2% ( $1,84 \text{ km}^3$ ), sông Trà Lý 10,9% ( $2,47 \text{ km}^3$ ), sông Nam Định 31,0% ( $7,03 \text{ km}^3$ ), sông Ninh Cơ 10,1% ( $2,29 \text{ km}^3$ ), chảy ra cửa Ba Lạt 33,6% ( $7,64 \text{ km}^3$ ). Có thể do một phần nước sông bị tổn thất khi lấy nước tưới ruộng nên tổng lượng nước mùa cạn của các phân lưu và dòng chính chỉ bằng 93,7% lượng nước chảy qua Hà Nội.

Đối với sông Thái Bình, sau khi nhận được khoảng  $5,81 \text{ km}^3$  nước từ sông Đuống chảy vào,  $3,34 \text{ km}^3$  nước chảy vào sông Kinh Thầy và  $3,95 \text{ km}^3$  chảy theo dòng chính sông Thái Bình.

— Nếu xét trong một thời kỳ dài thì tổng lượng nước sông Hồng chảy qua Hà Nội và Thượng Cát (sông Đuống) về cơ bản cân bằng với lượng nước sông Hồng chảy qua Sơn Tây như trong gần 10 năm lại đây, tổng lượng nước hàng năm chảy qua Hà Nội và Thượng Cát có xu thế thiên lớn một cách hệ thống so với tổng lượng nước chảy qua Sơn Tây từ 5% (năm 1981) đến 20% (năm 1984). Cũng giai đoạn này, tỷ số phần trăm tổng lượng dòng chảy của 3 trạm trên (Hòa Bình, Yên Bái, Phú Ninh) so với trạm Sơn Tây cũng có xu thế tăng lên, đặc biệt trong 3 năm (1982 – 84) tổng lượng dòng chảy của 3 trạm trên lớn hơn trạm Sơn Tây, riêng năm 1984 lớn hơn tới 12,5%.

Trong mùa cạn năm 1984 – 85 (từ tháng XI năm 1984 đến tháng V năm 1985), tổng lượng nước hàng tháng của ba trạm trên cũng như của hai trạm dưới (Hà Nội, Thượng Cát) đều lớn hơn lượng nước của trạm Sơn Tây từ 4% đến 66%, trong đó, tháng III năm 1985 ba trạm trên lớn hơn 46%, hai trạm dưới lớn hơn tới 60%.

Hiện tượng không cân bằng lượng nước giữa hai đoạn sông Hòa Bình – Yên Bái – Phú Ninh với Sơn Tây và giữa Sơn Tây với Hà Nội – Thượng Cát trong thời gian 1978 – 85 là không bình thường so với thời kỳ trước năm 1978. Đây là một vấn đề cần được nghiên cứu, phân tích, rút ra nguyên nhân xảy ra hiện tượng này để góp phần nâng cao chất lượng điều tra cơ bản về KTTV.