

# SỬ DỤNG CHỈ SỐ ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG THU THẬP SỐ LIỆU THỦY VĂN CƠ BẢN ĐỂ PHỤC VỤ CÔNG TÁC QUY HOẠCH MẠNG LƯỚI THỦY VĂN

TS. Vũ Văn Tuấn  
Viện Khí tượng Thủy văn

## 1. Giới hạn vấn đề

Nội dung quy hoạch mạng lưới trạm thủy văn được đề cập tới trong bài báo này nhằm mục đích đánh giá tài nguyên nước của một quốc gia hay một vùng lãnh thổ. Cần nhấn mạnh rằng vấn đề sử dụng chỉ số đánh giá khả năng thu thập số liệu thủy văn cơ bản chỉ là một cách tiếp cận trong bài toán quy hoạch mạng lưới trạm thủy văn nói chung vì nó mới chỉ xét tới một loại chỉ số định lượng. Trong từng trường hợp cụ thể còn phải xét tới các loại chỉ số định lượng khác như chỉ số đánh giá khả năng thu thập số liệu của các dự án tài nguyên nước, chỉ số đánh giá khả năng thu thập số liệu địa vật lý, chỉ số đánh giá khả năng chỉnh lý số liệu, chỉ số đánh giá khả năng khôi phục số liệu ..., những nét đặc thù của địa phương (vùng đồi thấp, vùng núi, bờ biển, đồng bằng nội địa, đồng bằng ven biển ..), loại hình khí hậu tương ứng của vùng, mật độ sông suối.... Tuy nhiên, với mục đích ứng dụng những thành tựu nghiên cứu được Tổ chức Khí tượng thế giới (World Meteorological Organization - WMO) phổ biến trên phạm vi toàn cầu, chúng tôi mong muốn giới thiệu phương pháp định lượng này để bạn đọc tham khảo. Cũng xin lưu ý rằng, những số liệu về số lượng trạm tương ứng trong các Đài KTTV khu vực chưa được cập nhật chính xác, tuy nhiên có thể sử dụng để minh họa cho phương pháp tính.

## 2. Tính toán chỉ số đánh giá khả năng thu thập số liệu thủy văn cơ bản

Thuật ngữ "Đánh giá tài nguyên nước" - theo Từ điển Thuật ngữ Thủy văn quốc tế của UNESCO/WMO [1] - là để chỉ việc xác định nguồn, phạm vi, độ tin cậy và chất lượng của tài nguyên nước nhằm sử dụng và kiểm soát chúng. Như vậy, xét theo nghĩa đầy đủ của thuật ngữ này thì các hoạt động phòng chống thiên tai có liên quan tới nước như lũ lụt, hạn hán cũng là một dạng của đánh giá tài nguyên nước (để nhằm kiểm soát chúng). Cũng theo hướng dẫn của WMO, việc thực hiện chương trình đánh giá tài nguyên nước được thực hiện theo ba giai đoạn: (1) đánh giá tài nguyên nước cơ bản; (2) thực hiện mạng lưới và tổ chức điều tra chi tiết hơn để đáp ứng yêu cầu của các dự án phát triển tài nguyên nước và (3) cung cấp các số liệu và thông tin cần thiết cho việc quản lý tổng hợp tài nguyên nước.

Việc đánh giá tài nguyên nước của một quốc gia (hay một vùng lãnh thổ) không thể được tiến hành có hiệu quả nếu thiếu sự trợ giúp về tài chính và nhân lực thực hiện. Bảng 1 cho thấy một số ví dụ điển hình về giá trị kinh tế của những số liệu thủy văn.

Bảng 1. Vài kết quả đánh giá về giá trị của số liệu thủy văn

Dạng số liệu	Mục đích sử dụng số liệu	Tỷ số hiệu quả (*)	Nguồn tham khảo
Mưa - dòng chảy, bản đồ lũ	Dự báo và cảnh báo lũ	6,60	Heatherwick & Quinnell (1976)
Mưa - dòng chảy	Dự báo lũ	4,26	Reynolds (1972)
Mưa - dòng chảy	Dự báo lũ	1,50 - 2,33	Day (1973)
Dòng chảy	Đa mục đích	8,64	Acres (1977)
Dòng chảy	Các dự án tài nguyên nước	2,81 - 21,20	Ingledow et al (1970)
Dòng chảy	Các dự án tài nguyên nước	7,06	Solomon (1976)
Dòng chảy	Đa mục đích	9,00	Cordery & Cloke (1992)
Dòng chảy	Thiết kế hồ chứa	1,60	Cloke & Cordery (1993)
Dòng chảy	Thiết kế giao thông	4,40	Cloke et al (1993)

(\*) Tỷ số hiệu quả được tính bằng tỷ số giữa lợi ích và chi phí

Trong bước đầu tiên của chương trình đánh giá tài nguyên nước là đánh giá tài nguyên nước cơ bản, bao gồm việc thu thập và chỉnh lý các số liệu thủy văn hiện có cùng với các dữ liệu phụ trợ để ngoại suy theo không gian (chuyển từ số liệu điểm sang số liệu diện). Nói một cách khác, các hoạt động chủ yếu của giai đoạn này bao gồm việc thu thập, chỉnh lý và phổ biến số liệu dưới ba dạng: dạng số liệu liên quan tới chu trình thủy văn tự nhiên, dạng số liệu liên quan tới các dự án sử dụng nước và dạng số liệu phụ trợ liên quan tới khả năng ngoại suy theo không gian.

Dạng số liệu liên quan tới chu trình thủy văn bao gồm các số liệu phản ánh sự biến đổi theo không gian và thời gian của dòng chảy và các đặc trưng vật lý, hoá học và sinh học của nước được tồn tại trong chu trình thủy văn (mưa, bốc hơi, độ ẩm, dòng chảy trong sông, lượng trữ trong hồ, độ ẩm trong đất, nước ngầm - và kể cả băng / tuyết trong những vùng có khí hậu lạnh). Các dạng số liệu này có thể được chia ra thành ba nhóm: số liệu lịch sử, số liệu theo thời gian thực và số liệu điều tra. Dạng số liệu liên quan tới các dự án sử dụng nước thể hiện việc đánh giá hệ quả của các dự án liên quan tới tài nguyên nước đối với các điều kiện tự nhiên của chu trình thủy văn (hay nói một cách khác, nó phản ánh sự tác động của con người tới các đặc trưng của tài nguyên nước tự nhiên). Còn dạng số liệu phụ trợ liên quan tới khả năng ngoại suy theo không gian bao gồm các loại số liệu về địa hình, địa chất, hình thái, thổ nhưỡng và lớp phủ / điều kiện sử dụng đất.

Trong phạm vi hẹp, bài báo này chỉ đề cập tới một khía cạnh liên hệ giữa việc quy hoạch mạng lưới thủy văn phục vụ đánh giá tài nguyên nước và việc đánh giá định lượng phản ảnh mức độ đảm bảo thông tin trong các hoạt động thu thập và chỉnh lý số liệu thủy văn của một khu vực (hay một quốc gia) thông qua việc xác định chỉ số đánh giá khả năng thu thập số liệu thủy văn cơ bản.

Chỉ số đánh giá khả năng thu thập số liệu thủy văn cơ bản được xác định trên cơ sở xác định tỷ số giữa mức độ hoạt động thực (*activity level*) với mức độ hoạt động tham chiếu (*reference level*) đối với mỗi loại trạm theo tiêu chuẩn quy định như sau:

Bảng 2. Mức độ hoạt động tham chiếu của các loại trạm ứng với vùng nhiệt đới ẩm, vùng đất có trầm tích

Loại trạm	Mức tham chiếu (*)
Trạm mưa không tự ghi	20
Trạm mưa tự ghi	2
Trạm bốc hơi không tự ghi	0,3
Trạm bốc hơi tự ghi	0
Trạm mực nước không tự ghi	12
Trạm mực nước tự ghi	1
Trạm đo lưu lượng	10
Trạm đo cát bùn	5
Trạm đo nhiệt độ nước	5
Trạm đo chất lượng nước	5
Trạm đo mực nước ngầm không tự ghi	2
Trạm đo mực nước ngầm tự ghi	0,2
Trạm đo các đặc trưng thủy lực của nước ngầm	2
Trạm đo chất lượng nước ngầm	0,5

(\*) Mức tham chiếu là số trạm tương ứng trên 10.000 km<sup>2</sup>

Căn cứ vào số lượng trạm tương ứng hiện có được thu thập theo từng Đài KTTV khu vực, có thể đưa ra kết quả tính toán sơ bộ sau đây (bảng 3).

Bảng 3. Kết quả xác định Chỉ số đánh giá khả năng thu thập số liệu thủy văn cơ bản đối với loại trạm mực nước và lưu lượng

Đài KTTV khu vực	HN	HW	Hi	QN	QW	Qi
Tây Bắc	12	46	0,26	9	36	0,25
Việt Bắc	31	54	0,57	15	42	0,36
Đông Bắc	26	35	0,74	4	27	0,15
Đông bằng Bắc Bộ	27	14	1,86 (*)	3	11	0,27
Bắc Trung Bộ	34	44	0,78	9	34	0,27
Trung Trung Bộ	28	45	0,62	6	34	0,17
Nam Trung Bộ	12	36	0,34	6	27	0,22
Tây Nguyên	15	71	0,21	11	54	0,20
Nam Bộ	49	82	0,60	8	63	0,13

(\*) Theo quy định, Chỉ số đánh giá khả năng thu thập số liệu thủy văn cơ bản chỉ lấy giá trị cao nhất là 1 (đáp ứng được yêu cầu đánh giá tài nguyên nước, tức là vùng có số trạm đo bằng hoặc cao hơn mức độ hoạt động tham chiếu tương ứng). Tuy nhiên, ở đây lấy trị số tuyệt đối để so sánh với mức yêu cầu theo quy định và cũng để so sánh giữa các vùng lãnh thổ khác nhau.

Ký hiệu trong bảng như sau:

HN, QN - Số trạm đo mực nước, lưu lượng hiện có,  
HW, QW - Số trạm đo mực nước, lưu lượng theo mức độ hoạt động tham chiếu tương ứng,

Hi, Qi - Chỉ số đánh giá khả năng thu thập số liệu thủy văn cơ bản đối với loại trạm mực nước và lưu lượng.

Bảng 4. Kết quả xác định Chỉ số đánh giá khả năng thu thập số liệu thủy văn cơ bản đối với loại trạm đo cát bùn, nhiệt độ và chất lượng nước

Đài KTTV khu vực	RN	RW	Ri	TN	TW	Ti	CN	CW	Ci
Tây Bắc	5	18	0,28	8	18	0,45	7	18	0,39
Việt Bắc	12	21	0,57	19	21	0,91	6	21	0,29
Đông Bắc	2	14	0,15	13	14	0,96	3	14	0,22
Đồng bằng Bắc Bộ	3	6	0,54	14	6	2,51	4	6	0,72
Bắc Trung Bộ	7	17	0,42	6	17	0,36	4	17	0,24
Trung Trung Bộ	4	17	0,23	14	17	0,81	4	17	0,23
Nam Trung Bộ	5	14	0,36	3	14	0,22	4	14	0,29
Tây Nguyên	7	27	0,26	1	27	0,04	5	27	0,18
Nam Bộ	0	32	0,00	28	32	0,89	21	32	0,66

Ký hiệu trong bảng như sau:

RN, TN, CN - Số trạm đo cát bùn, nhiệt độ nước và chất lượng nước tương ứng hiện nay,

RW, TW, CW - Số trạm đo cát bùn, nhiệt độ nước và chất lượng nước theo mức độ hoạt động tham chiếu tương ứng,

Ri, Ti, Ci - Chỉ số đánh giá khả năng thu thập số liệu thủy văn cơ bản đối với các loại trạm đo cát bùn, nhiệt độ nước và chất lượng nước.

### 3. Một vài nhận xét

Từ các bảng 3 và 4 trên đây có thể rút ra nhận xét:

- Số lượng trạm đo lưu lượng nước của chúng ta hiện nay là quá nhỏ để đánh giá tài nguyên nước (Chỉ số đánh giá khả năng thu thập số liệu thủy văn cơ bản trung bình trong toàn quốc chỉ đạt 0,22), trong đó vùng thấp nhất là khu vực Nam Bộ (0,13) và vùng cao nhất là khu vực Việt Bắc (cũng chỉ đạt 0,36). Theo mức độ hoạt động tham chiếu quy định đối với loại trạm lưu lượng thì toàn quốc nên có 330 trạm trong khi hiện nay chúng ta chỉ có được 71 trạm.
- Số lượng trạm đo cát bùn hiện nay cũng là quá nhỏ với mục đích đánh giá tài nguyên nước (trung bình trong toàn quốc chỉ đạt 0,27), trong đó vùng thấp nhất là khu vực Nam Bộ (0) và vùng cao nhất là khu vực Việt Bắc (cũng chỉ đạt 0,57). Theo mức độ hoạt động tham chiếu quy định đối với loại trạm cát bùn thì toàn quốc nên có 165 trạm trong khi hiện nay chúng ta chỉ có 45 trạm.
- Các loại trạm kế tiếp xếp theo thứ tự mật độ từ thấp tới cao là loại trạm đo chất lượng nước (Chỉ số đánh giá khả năng thu thập số liệu thủy văn cơ bản trung bình trong toàn quốc đạt 0,35, thấp nhất là khu vực Tây Nguyên 0,18 và cao nhất là

khu vực đồng bằng Bắc Bộ 0,72); loại trạm đo mực nước (Chỉ số đánh giá khả năng thu thập số liệu thủy văn cơ bản trung bình trong toàn quốc đạt 0,55, thấp nhất là khu vực Tây Nguyên 0,21 và cao nhất là khu vực đồng bằng Bắc Bộ 1,86; loại trạm đo nhiệt độ nước (Chỉ số đánh giá khả năng thu thập số liệu thủy văn cơ bản trung bình trong toàn quốc đạt 0,65, thấp nhất là khu vực Tây Nguyên 0,04 và cao nhất là khu vực đồng bằng Bắc Bộ 2,51).

- Các giá trị tương ứng trong các bảng cũng cho thấy mật độ của từng loại trạm tương ứng giữa các vùng có sự chênh lệch đáng kể so với yêu cầu chung của chương trình đánh giá tài nguyên nước: khu vực do Đài KTTV Tây Nguyên quản lý có mật độ trạm đo mực nước, nhiệt độ nước và chất lượng nước ở mức thấp nhất so với tất cả các khu vực khác trong toàn quốc còn mật độ trạm đo lưu lượng và cát bùn là ở mức trung bình (đứng thứ 5 trong số 9 khu vực).
- Đối với các loại trạm mưa (tự ghi và không tự ghi), trạm đo bốc hơi (tự ghi và không tự ghi), trạm đo mực nước ngầm (các loại) không tiến hành đánh giá vì không có đủ những thông tin cần thiết.

Cuối cùng cũng cần phải nhắc lại rằng: Chỉ số đánh giá khả năng thu thập số liệu thủy văn cơ bản mới chỉ là một chỉ tiêu để xem xét khả năng thu thập các thông tin từ lưới trạm thủy văn cơ bản. Nó chưa thể phản ánh toàn diện các yêu cầu trong công tác quy hoạch mạng lưới nên chỉ có thể sử dụng nó như một loại chỉ tiêu để tham khảo.

#### Tài liệu tham khảo

1. UNESCO/WMO - International Glossary of Hydrology. Second Edition, 1992.
2. UNESCO/WMO - Report on Water Resources Assessment, 1991.
3. UNESCO - Methodological Guide: Water Resources Assessment Studies for Use in the Preparation of Water Resources Master Plans and Environmental Studies. IHP-IV Project M-1-1, 1994.
4. WMO - Technical Regulation. Volume III. Hydrology N°49. Geneva, 1986.
5. WMO - Guide to Hydrological Practices. Fifth Edition. WMO - N°168. Geneva, 1994.