

Chương 1

**GIỚI THIỆU MÔN HỌC
THỦY VĂN CÔNG TRÌNH**

--- oOo ---

1.1 MỞ ĐẦU

Trái đất của chúng ta thường xuyên chịu sự tác động của sự chuyển hóa của dòng khí quyển và thủy quyển tạo nên. Chính các hoạt động tự nhiên này đã làm thay đổi đáng kể các tính chất khí hậu, dòng chảy, đất đai, môi trường tự nhiên và xã hội. Con người đã chú tâm từ lâu ghi nhận, tìm hiểu, phân loại và đối phó với các diễn biến thời tiết để tổ chức xã hội, sản xuất, điều chỉnh cuộc sống và cải tạo điều kiện tự nhiên và phòng chống các thiên tai có thể xảy ra.

Nước được xem như một tài nguyên quý giá và vĩnh cửu. Nước đảm bảo việc duy trì sự sống và phát triển của các loài thực và động vật. Sự phong phú tài nguyên nước là tiền đề cho việc phát triển nông nghiệp, công nghiệp, thủy điện, giao thông vận tải, thủy hải sản và phát triển cư dân, ... Nước đồng thời cũng là một tai ương cho loài người và các sinh vật khác.

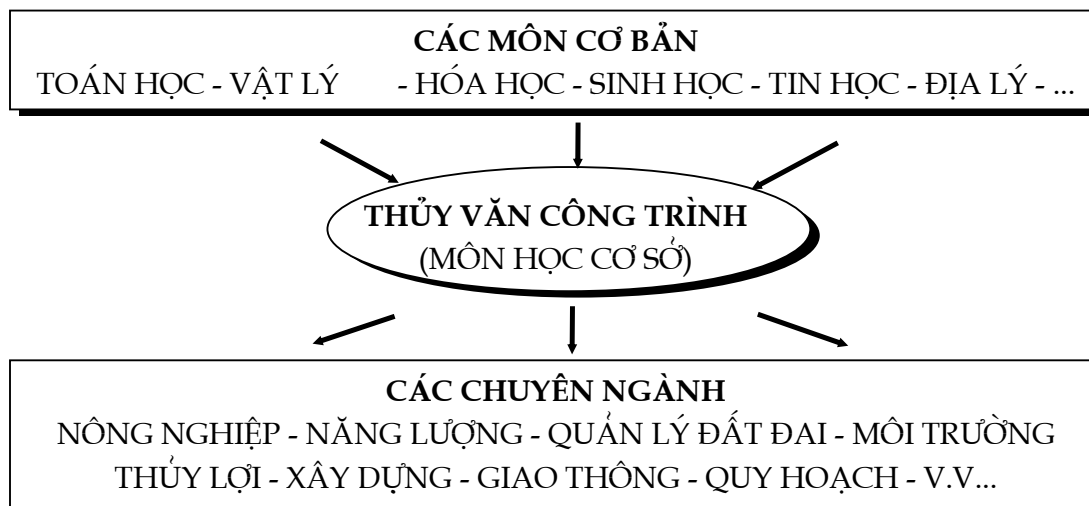
Thủy văn Công trình (Engineering Hydrology) là môn học giới thiệu các tính chất, đặc điểm nguồn nước, phương pháp tính cân bằng tài nguyên nước trong hệ thống phục vụ cho việc tính toán xây dựng các công trình thủy điện, thủy nông, xây dựng cầu đường, cấp thoát nước, giao thông thủy, ... và tiên lượng các hiện tượng vật lý xảy ra trong khí quyển và dòng chảy sông ngòi, cũng như ảnh hưởng qua lại của các hiện tượng này với nhau. Môn học cũng giúp cho sinh viên hiểu rõ các diễn biến phức tạp của thiên nhiên nhằm phòng, chống, tránh một phần thiên tai, giảm nhẹ các rủi ro trong cuộc sống sản xuất và cải tạo môi trường sinh sống.

Môn học Thủy văn Công trình rất cần thiết cho nhiều ngành trong xã hội như nông nghiệp, công nghiệp, giao thông vận tải, hàng không, ngư nghiệp, y tế, v.v... Các kế hoạch phát triển sản xuất, hình thành mở rộng đô thị, điều chỉnh cơ cấu nông thôn, bố trí dân cư ... điều cần phải có các dữ liệu diễn biến của tính chất khí tượng - thủy văn khu vực.

1.2 LIÊN QUAN VỚI CÁC MÔN HỌC KHÁC

Môn học Thủy văn Công trình chuyên nghiên cứu các hiện tượng và quá trình vật lý diễn biến trên không trung và mặt đất. Do vậy, môn học sẽ có liên quan đến một loại các môn khoa học tự nhiên như Toán học (hình học, giải tích, đại số, ...), Vật lý (cơ học, nhiệt học, quang học,...), Hóa học (vô cơ, hữu cơ), Sinh học (thực vật, động vật học) và Tin học (xử lý dữ liệu, đồ họa, GIS, ...).

Mặt khác, môn học này lại là môn cơ sở cho các chuyên ngành khác như thổ nhưỡng học, nông học, y sinh học, quản lý đất đai, qui hoạch phát triển, kiến trúc, xây dựng, thủy lợi, giao thông vận tải, ... Trong các dự án phát triển, phần đặc điểm khí tượng - thủy văn khu vực là một chương không thể thiếu trong lý luận thực tiễn.



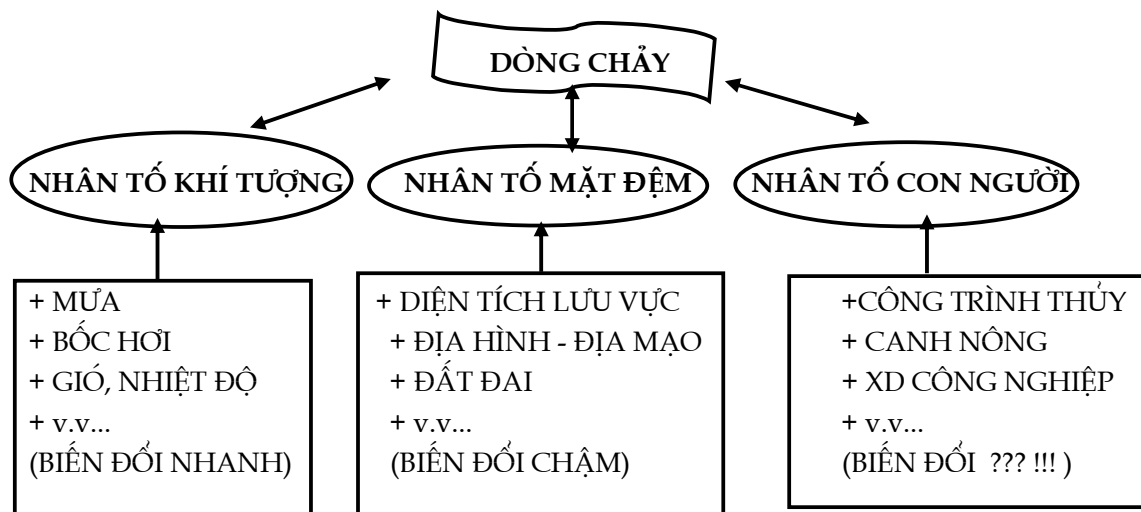
Hình 1.1 Quan hệ môn học với các chuyên ngành

1.3 ĐẶC ĐIỂM CỦA HIỆN TƯỢNG THỦY VĂN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1.3.1 Đặc điểm của hiện tượng thủy văn

Hiện tượng thủy văn là một quá trình rất phức tạp liên quan đến nhiều yếu tố khác nhau của tự nhiên. Dòng chảy là kết quả tương tác của 3 nhân tố chính:

1. **Nhân tố khí tượng:** như nhiệt độ, mưa, bốc hơi, gió, áp suất không khí, ... Yếu tố này biến động lớn theo thời gian, xảy ra, diễn biến và chấm dứt nhanh, vừa mang tính chu kỳ vừa mang tính ngẫu nhiên.
2. **Nhân tố mặt đệm:** như diện tích khu vực, địa hình, địa chất, thổ nhưỡng, lớp phủ thực vật, ... Yếu tố này thay đổi chậm so với thời gian, mang tính qui luật của khu vực, của miền có điều kiện tương tự.
3. **Nhân tố con người:** bao gồm tất cả các hoạt động do con người gây ra như xây dựng các công trình thủy lợi, khai hoang mở rộng diện tích canh tác, xây dựng nhà máy công nghiệp, trồng hoặc phá rừng, ... Nhân tố này có thể thay đổi nhanh hoặc chậm, có thể mang tính qui luật hoặc qui luật không rõ ràng. tất cả tùy thuộc vào tính hình kinh tế - xã hội và các biến động của những quyết định chủ quan của con người. Con người cũng là một nhân tố ảnh hưởng đến 2 nhân tố khí tượng và nhân tố mặt đệm.



Hình 1.2 Minh họa các quan hệ hình thành dòng chảy

1.3.2. Phương pháp nghiên cứu

Ba nhân tố hình thành dòng chảy như khí tượng, mặt đệm và con người, do vậy các hiện tượng thủy văn đều mang cả 2 tính chất: tính ngẫu nhiên và tính tất định. Hiện nay, có 3 phương pháp chính trong nghiên cứu thủy văn học: (a) phương pháp phân tích nguyên nhân hình thành, (b) phương pháp tổng hợp địa lý, (c) phương pháp thống kê xác suất.

(a) Phương pháp phân tích nguyên nhân hình thành

Phương pháp này xem sự hình thành một hiện tượng thủy văn như là kết quả tác động của một loạt các nhân tố vật lý, bao gồm các nhân tố vật lý chính và nhân tố phụ cho nhân tố chính. Phương pháp này tìm các mối tương quan giữa các nhân tố và biểu thị chúng dưới dạng các biểu thức, phương trình toán học, các bảng tra cứu hoặc các đồ thị. Các mô hình toán học hoặc vật lý để mô phỏng một hay nhiều hiện tượng thủy văn cũng có thể xây dựng từ phương pháp này.

(b) Phương pháp tổng hợp địa lý

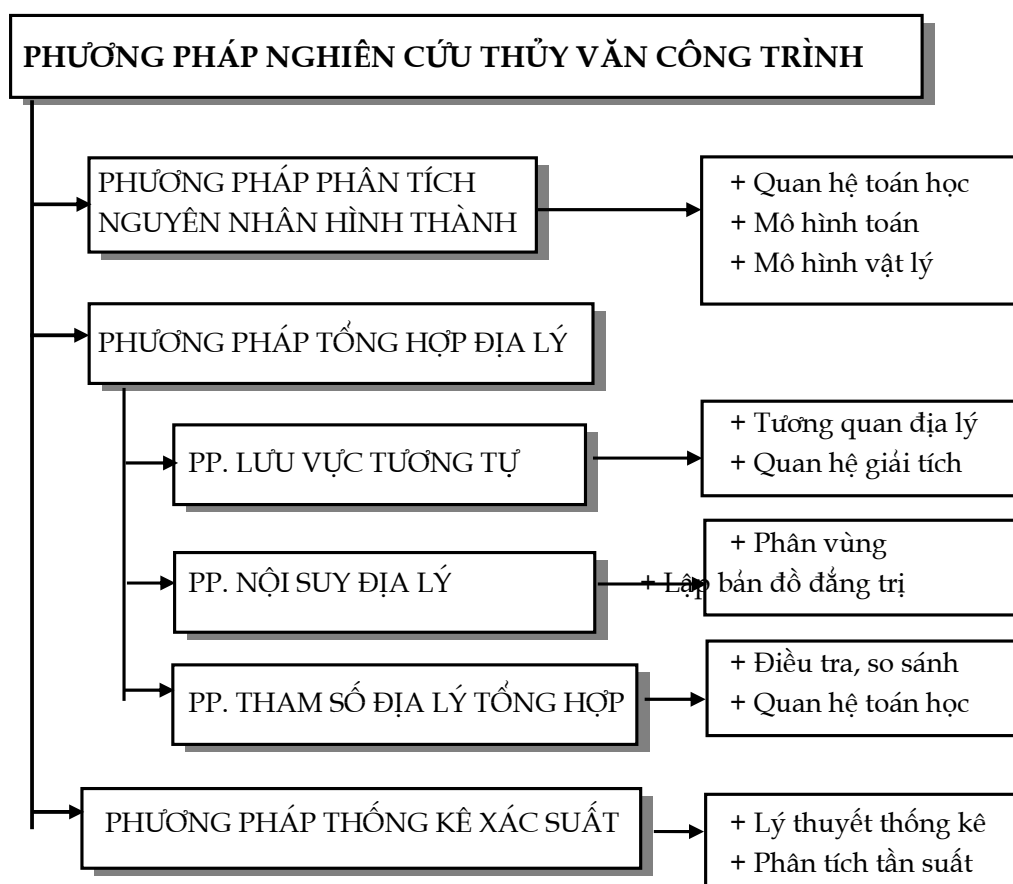
Phương pháp này có thể chia làm 3 phương pháp khác:

- *Phương pháp tương tự địa lý*: Giả sử có 2 trạm thủy văn (một trạm đang xét và 1 trạm tham khảo), nếu 2 trạm này có những điều kiện địa lý tự nhiên (địa hình, địa mạo, khí hậu, ...) tương tự giống nhau thì ta có thể suy đoán là các điều kiện thủy văn của chúng cũng tương tự như nhau. Dựa vào số liệu của trạm tham khảo ta có thể suy ra số liệu của trạm đang xét trong điều kiện chưa có hoặc không đủ số liệu.

- *Phương pháp nội suy địa lý*: Phương pháp này các đặc trưng thủy văn có tính cách là đặc trưng địa lý nên có thể phân khu vực, phân vùng thủy văn hoặc xây dựng các bản đồ đẳng trị của các đại lượng thủy văn.
- *Phương pháp tham số địa lý tổng hợp*: Phương pháp này coi đại lượng thủy văn là hàm của nhiều yếu tố địa lý. Các yếu tố chính được xem xét chi tiết riêng biệt, còn các yếu tố địa lý tập hợp thành các tham số tổng hợp.

(c) Phương pháp thống kê xác suất

Phương pháp này xem đặc trưng thủy văn xuất hiện như một đại lượng ngẫu nhiên. Vì vậy, ta có thể áp dụng các lý thuyết xác suất và thống kê để tìm qui luật diễn biến của hiện tượng thủy văn, xem sự xuất hiện một giá trị thủy văn nào đó có độ tin cậy và xác suất xuất hiện khác nhau. Phương pháp này sử dụng nhiều trong tính toán các đặc trưng thủy văn cho các công trình thủy lợi.



Hình 1.3 Các phương pháp nghiên cứu thủy văn

1.4 LỊCH SỬ MÔN HỌC

Từ thuở hoang sơ, con người đã phải đối mặt với thiên nhiên, theo dõi sự thay đổi thời tiết và các diễn biến dòng chảy. Từ khi có hoạt động sản xuất nông nghiệp, con người đã dần dần tích lũy được ít nhiều các kinh nghiệm, các qui luật của thiên nhiên, khí hậu, ... và hơn nữa có thể dự đoán một phần các thay đổi thời tiết, dòng chảy để phục vụ sản xuất và bảo vệ mùa màng. Các câu ca dao, tục ngữ về thiên nhiên, thời tiết chính là các ghi chép, truyền miệng ban đầu của ngành khí tượng thủy văn của mỗi dân tộc.

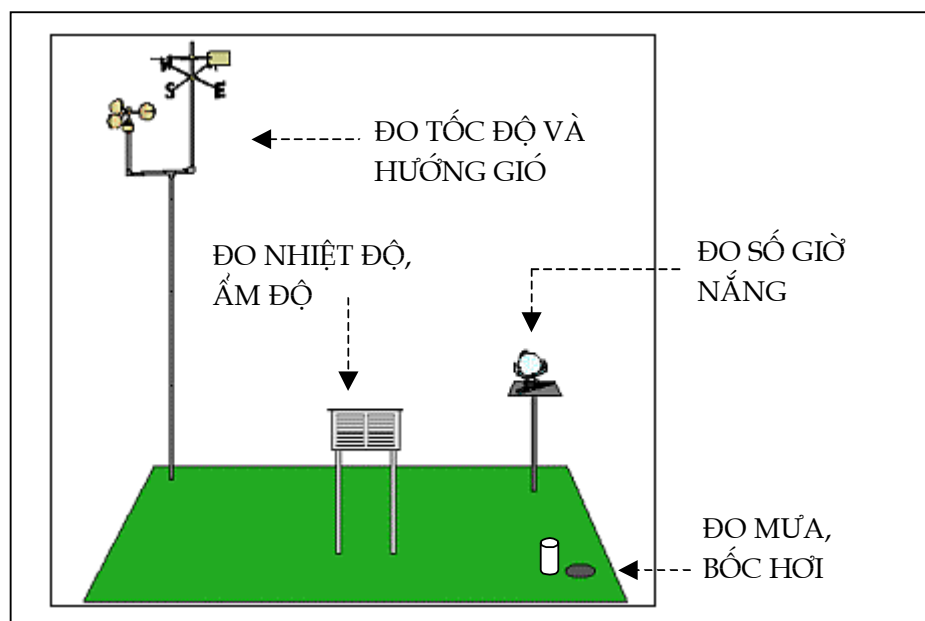
Sự phát triển của xã hội loài người, công cuộc mở mang bờ cõi, phát triển sản xuất, con người càng lúc càng vươn xa hơn hơn nơi ở cố định ban đầu của mình và đã dần dần hình thành các bản ghi chép đầu tiên đặt nền móng cho ngành khoa học khí tượng thủy văn. Người cổ Ai Cập đã biết tầm quan trọng của việc đo đạc, đánh dấu, ghi chép và tiên đoán các diễn biến dòng chảy trên sông Nile từ giai đoạn 1800 trước Công nguyên. Tác phẩm *Brihatsamhita* của Varahamihira (Ấn Độ, 505 - 587) đã mô tả các trạm đo mưa, hướng gió và tiến trình phỏng đoán mưa. Các tài liệu khảo cổ khác cũng cho thấy, các quan sát ghi chép về khí tượng - thủy văn đã tìm thấy ở Trung Quốc, Ai Cập, Ấn Độ, Hy Lạp và một số quốc gia khác từ thế kỷ thứ IV - V. Đến thế kỷ thứ XV - XVI, người ta đã có các dụng cụ đo thời tiết tuy còn thô sơ nhưng cũng đánh dấu một bước tiến quan trọng của lịch sử ngành. Thật sự đến thế kỷ XVII trở đi, các dụng cụ chính xác hơn và các nghiên cứu có tính hệ thống đã thực sự hình thành khoa học về khí tượng - thủy văn. Van Te Chow (1964) đã phân chia lịch sử ngành học Khí tượng - Thủy văn ở Châu Âu ra làm 8 giai đoạn sau:

- | | |
|---|----------------|
| 1. <i>Giai đoạn suy đoán (speculation):</i> | trước năm 1400 |
| 2. <i>Giai đoạn quan sát (observation):</i> | từ 1400 - 1600 |
| 3. <i>Giai đoạn đo ghi (measurement):</i> | từ 1600 - 1700 |
| 4. <i>Giai đoạn thực nghiệm (experimentation):</i> | từ 1700 - 1800 |
| 5. <i>Giai đoạn hiện đại hóa (modernization):</i> | từ 1800 - 1900 |
| 6. <i>Giai đoạn kinh nghiệm (empiricism):</i> | từ 1900 - 1930 |
| 7. <i>Giai đoạn suy luận hóa (rationalization):</i> | từ 1930 - 1950 |
| 8. <i>Giai đoạn lý thuyết hóa (theorization):</i> | từ 1950 - nay |

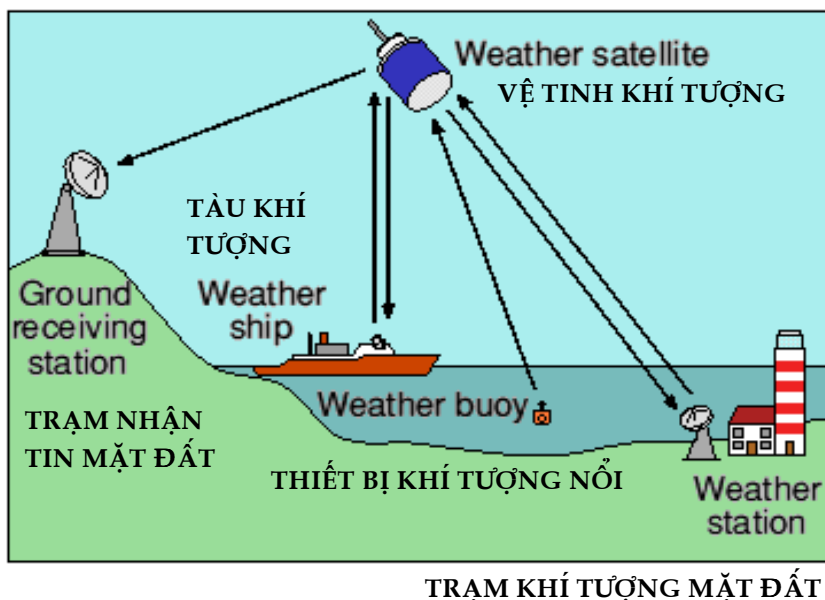
Tại Việt nam, từ trước thế kỷ thứ 20 chưa tìm thấy các tài liệu ghi chép về khí tượng và thủy văn. Tuy nhiên, lịch sử cũng đã chứng minh ông cha ta đã có những quan sát và phân tích các hiện tượng thời tiết và dòng chảy. Ngô Quyền đã áp dụng qui luật thủy triều trên sông Bạch Đằng trong trận chiến thắng quân xâm lược Nam Hán. Các câu hát, câu hò, ca dao về thời tiết đã có lâu đời. Hệ thống đê

điều ở miền Bắc có được phải từ các nghiên cứu về dòng chảy sông ngòi. Trong thế kỷ 19 đến giữa thế kỷ 20, các triều đình khác nhau đều lưu dụng các quan Hộ đê. Tuy nhiên, khi người Pháp cai trị nước ta, hệ thống quan trắc khí tượng thủy văn mới thực sự hình thành. Tài liệu khí tượng được ghi nhận đầu tiên từ năm 1902, và từ 1010 đến nay, hầu hết các khu vực đều có mạng lưới đo đạc khí tượng thủy văn.

Ngày nay, các phương tiện vệ tinh, hệ thống máy tính nhanh và mạnh, các dụng cụ đo theo dõi thời tiết tự động kỹ thuật số đã giúp con người ngày càng hoàn thiện hơn trong công tác theo dõi, đánh giá và dự báo các diễn biến của thiên nhiên. Ngành Khí tượng Nông nghiệp thế giới chính thức thành lập năm 1921, trụ sở tại Rome (Ý). Để phục vụ sản xuất nông nghiệp hiệu quả, Tổ chức Khí tượng Nông nghiệp thế giới được đặt trong *Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp* (Food and Agriculture Organization - FAO) dưới sự hợp tác chuyên môn của *Tổ chức Khí tượng Thế giới* (World Meteorological Organization - WMO). Đến nay, tổ chức WMO đã có đại diện và các trạm quan trắc, trao đổi số liệu ở nhiều nước và khu vực trên thế giới. Tất cả các số liệu quan trắc và kết quả phân tích đều được lưu trữ. Môn học khoa học về khí tượng thủy văn đã được hình thành từ lâu và được giảng dạy trong hầu hết các trường đào tạo chuyên ngành về khoa học - kỹ thuật.



Hình 1.4 Bố trí các thiết bị tại vườn đo khí tượng trên mặt đất (Kích thước phổ biến của vườn 10 m x 10 m)



Hình 1.5 Mạng thông tin khí tượng

1.5 MẠNG LƯỚI KHÍ TƯỢNG - THỦY VĂN Ở VIỆT NAM

Ở Việt Nam, cơ quan quản lý việc đo đạc, phân tích và nghiên cứu khí tượng thủy văn của chúng ta là *Tổng cục Khí tượng Thủy văn* (Department of Meteorology and Hydrology). Hiện nay, các tỉnh thành và khu vực đều có các trạm đo đạc theo nhiều chỉ tiêu khác nhau. Các cán bộ khoa học khí tượng thủy văn cùng các phương tiện đo đạc, tính toán ngày càng hiện đại phục vụ cho sản xuất, ổn định xã hội, hạn chế thiệt hại do thiên tai và các giải pháp khắc phục. Nước ta có 9 vùng khí tượng - thủy văn, có nhiệm vụ theo dõi, đo đạc, phân tích dữ liệu và dự báo diễn biến khí hậu, mực nước, ... Mỗi vùng có một đài khí tượng có nhiệm vụ thông tin thời tiết, phân bố như sau:

1. Đài KTTV vùng Tây Bắc, trụ sở tại thị xã Sơn La.
2. Đài KTTV vùng Việt Bắc, trụ sở tại thành phố Việt Trì.
3. Đài KTTV vùng Đông Bắc, trụ sở tại thành phố Hải Phòng.
4. Đài KTTV vùng Trung du và Đồng bằng Bắc Bộ, trụ sở tại Hà Nội.
5. Đài KTTV vùng Bắc Trung Bộ, trụ sở tại thành phố Vinh.
6. Đài KTTV vùng Trung Trung Bộ, trụ sở tại thành phố Đà Nẵng.
7. Đài KTTV vùng Nam Trung Bộ, trụ sở tại thành phố Nha Trang.
8. Đài KTTV vùng Tây nguyên, trụ sở tại thị xã Pleyku.
9. Đài KTTV vùng Nam Bộ, trụ sở tại thành phố Hồ Chí Minh.

=====