

96-16-369/106  
21/8/96

BTL

KC - 12 - 02  
VKTTV

CHƯƠNG TRÌNH KC - 12  
ĐỀ TÀI KC - 12 - 02  
VIỆN KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN  
LÁNG - ĐỒNG ĐÀ - HÀ NỘI

# CÂN BẰNG BẢO VỆ VÀ SỬ DỤNG CÓ HIỆU QUẢ NGUỒN NƯỚC QUỐC GIA

BÁO CÁO

TÀI NGUYÊN NƯỚC DƯỚI ĐẤT  
VÙNG BẮC TRUNG BỘ

PGS. PTS. Nguyễn Kim Ngọc

HÀ NỘI - 1994

2737-415

118/96

## Mục lục

	Trang
<i>Mở đầu</i>	1
<b>Chương I - HIỆN TRẠNG ĐIỀU TRA, KHẢO SÁT, NƯỚC DƯỚI ĐẤT VÙNG BẮC TRUNG BỘ</b>	3
<b>Chương II - CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN NƯỚC DƯỚI ĐẤT</b>	7
I - Đặc điểm địa hình	7
II - Đặc điểm khí hậu	7
III - Đặc điểm thủy văn	8
IV - Đặc điểm địa chất	10
<b>Chương III - ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT THỦY VĂN VÙNG BẮC TRUNG BỘ</b>	12
I - Sơ lược về bản đồ địa chất thủy văn vùng Bắc Trung Bộ	12
II - Đặc điểm địa chất thủy văn Bắc Trung Bộ	15
1/ Cấu trúc địa chất thủy văn Bắc Trung Bộ	15
2/ Đặc điểm phân bố và hình thành nước ngầm vùng Bắc Trung Bộ	16
<b>Chương IV - ĐÁNH GIÁ TÀI NGUYÊN NƯỚC NGẦM</b>	20
I - Tài nguyên nước ngầm đã được đánh giá	20
II - Nguyên tắc chung khi đánh giá tài nguyên nước ngầm	22
1/ Đánh giá chất lượng nước dưới đất	22
2/ Tính toán trữ lượng nước dưới đất vùng Bắc Trung Bộ	24
III - Tài nguyên nước nhạt Bắc Trung Bộ	29
IV - Tài nguyên nước nhạt ở các đồng bằng Thanh Hóa, Nghệ An	31
<b>Chương V - KHẢ NĂNG KHAI THÁC, SỬ DỤNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT PHỤC VỤ KINH TẾ DÂN SINH</b>	42
I - Những đặc điểm của nước dưới đất trong khai thác sử dụng.	42
II - Hiện trạng khai thác và sử dụng nước ngầm phục vụ kinh tế dân sinh	43
III - Dự báo nhu cầu sử dụng nước ngầm phục vụ ăn uống, sinh hoạt đến năm 2010	47
1/ Cấp nước cho thành phố	47
2/ Cấp nước cho nông thôn	49
IV - Đánh giá khả năng cung cấp của nước ngầm	51
<b>Kết luận</b>	53
Tài liệu tham khảo chính	55

## Mở đầu

Thực hiện chương trình nghiên cứu trọng điểm cấp nhà nước 1991 -1995 và hợp đồng khoa học giữa chủ nhiệm đề tài "Cân bằng, quản lý nước Bắc Trung Bộ" mang mã số KC12-02 với các thành viên tham gia đề tài. Tập thể tác giả gồm: PGS.PTS Đoàn Văn Cảnh, PTS Hoàng Văn Hưng, KS Nguyễn Văn Lâm, KS Phạm Quý Nhân, KS Nguyễn Thanh Thủy, KS Vũ Đình Khoán - Trường Đại học Mỏ - Địa chất, KS Lê Văn Cảnh, KS Phạm Thị Bích, KS Trần Đình Các- Cục Địa chất Việt Nam, dưới sự chỉ đạo của PGS.PTS Nguyễn Kim Ngọc đã tiến hành:

- Thu thập các tài liệu điều tra, khảo sát, nghiên cứu, khai thác sử dụng nước dưới đất trên phạm vi Bắc Trung Bộ (từ Thanh Hóa đến Quảng Bình).
- Khảo sát thực địa, lấy một số mẫu kiểm tra.
- Tổng hợp xây dựng báo cáo tổng kết "Tài nguyên nước dưới đất vùng Bắc Trung Bộ" phục vụ đề tài: "Cân bằng quản lý nước phục vụ phát triển kinh tế dân sinh vùng Bắc Trung Bộ".

Bản báo cáo ngoài phần mở đầu và kết luận bao gồm các chương:

**Chương I.- Hiện trạng điều tra, khảo sát nghiên cứu nước dưới đất vùng Bắc Trung Bộ.**

**Chương II.- Các nhân tố ảnh hưởng đến nước dưới đất.**

**Chương III.- Đặc điểm địa chất thủy văn vùng Bắc Trung Bộ.**

**Chương IV.- Đánh giá tài nguyên nước dưới đất.**

**Chương V.- Khả năng khai thác sử dụng nước dưới đất vùng Bắc Trung Bộ phục vụ kinh tế dân sinh.**

*Kèm theo báo cáo gồm:*

- Bản đồ Địa chất thủy văn tỷ lệ 1:250.000 vùng Bắc Trung Bộ.
- Quy hoạch khai thác nước dưới đất tỷ lệ các vùng trọng điểm (đồng bằng Thanh Hóa, Vinh).
- Tính toán trữ lượng nước dưới đất vùng thị xã Thanh Hóa, thị xã Sầm Sơn.

Trong quá trình xây dựng báo cáo, chúng tôi đã nhận được sự giúp đỡ tận tình của GS.TS Vũ Ngọc Kỳ - Cố Hiệu trưởng trường đại học Mở - Địa chất, nguyên là ủy viên ban chủ nhiệm chương trình KC 12, không chỉ trên phương diện hành chính mà còn cả về chuyên môn sâu sắc, tập thể tác giả cũng nhận được sự giúp đỡ, chỉ đạo của ban chủ nhiệm đề tài, đặc biệt là PTS Trần Thanh Xuân - Chủ nhiệm đề tài, PTS Trần Văn Hải - Thư ký đề tài và của PGS,PTS Hoàng Niêm - Giám đốc Viện khí tượng thủy văn - cơ quan chủ trì đề tài. Các tác giả cũng nhận được sự giúp đỡ của PGS,PTS Nguyễn Trọng Sinh - Chủ nhiệm chương trình KC12 và các bạn đồng nghiệp khác. Tập thể tác giả xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ quý báu đó.

## CHƯƠNG I.

### HIỆN TRẠNG ĐIỀU TRA, KHẢO SÁT, NGHIÊN CỨU NƯỚC DƯỚI ĐẤT VÙNG BẮC TRUNG BỘ.

Bắc Trung Bộ là một trong những vùng còn được nghiên cứu chưa nhiều về nước dưới đất. Trước những năm sáu mươi, toàn lãnh thổ hầu như chưa được khảo sát, điều tra, nghiên cứu gì. Từ những năm sáu mươi lại đây, nhằm phục hồi, phát triển kinh tế của đất nước, công tác điều tra cơ bản nói chung, điều tra địa chất thủy văn nói riêng đã được bắt đầu và đẩy mạnh.

Nhằm đáp ứng các yêu cầu về sử dụng nước cho các khu dân cư, công nghiệp, nông nghiệp, trong phạm vi lãnh thổ trong ba mươi năm qua, các cơ sở của Cục Địa chất Việt Nam đã thi công hàng loạt các phương án tìm kiếm và thăm dò nước dưới đất.

Từ đầu những năm 70, phương án tìm kiếm nước dưới đất vùng Vinh- Cửa Lò đã được đoàn địa chất thủy văn 2F thực hiện. Tiếp theo đoàn 2F lại thực hiện phương án tìm kiếm nước dưới đất vùng Nam Đàn, tìm kiếm nước Bãi Vọt. Đoàn Địa chất Thủy văn 47 trong giai đoạn này đã thực hiện một loạt phương án tìm kiếm, thăm dò nước dưới đất ở Hàm Rồng, Sầm Sơn, Tĩnh Gia, Tam Điệp. Còn Đoàn Địa chất Thủy văn 708 đã hoàn thành phương án tìm kiếm nước Đồng Hới. Ngoài các phương án tìm kiếm, thăm dò nước dưới đất nêu trên, trong quá trình điều tra, thăm dò các mỏ khoáng sản trong vùng, Cục Địa chất cũng đã tiến hành điều tra, khảo sát, thí nghiệm ĐCTV ở các khu mỏ. Đáng kể hơn cả là các điều tra ĐCTV ở mỏ sắt Thạch Khê (Hà Tĩnh), mỏ Cromit Cổ Định (Thanh Hóa), mỏ thiếc Quỳnh Hợp (Nghệ An), tìm kiếm nước khoáng ở Bản Khạng (Nghệ An).

Các kết quả của công tác tìm kiếm, thăm dò nước dưới đất cho nhận định:

- Ở phạm vi đồng bằng các tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, trong các thành tạo bờ rời có hai tầng chứa nước chính: tầng chứa nước các thành tạo da nguồn gốc  $Q_{IV}$  có mức độ chứa nước không đều, thành phần hóa học biến đổi phức tạp; tầng chứa nước aluvi, proluvi  $Q_{I-III}$  có mức độ chứa nước tốt song thành phần hóa học biến đổi phức tạp, hầu hết bị mặn. Vì vậy ở các

đồng bằng này, nước dưới đất không có khả năng đáp ứng các yêu cầu cấp nước tập trung quy mô lớn, mà chỉ có thể đáp ứng các yêu cầu cấp nước nhỏ và vừa, khai thác phân tán.

-Trữ lượng nước dưới đất xác định được hầu hết ở cấp thấp (cấp C) và một ít ở cấp B) và cũng không nhiều mặc dù phạm vi tìm kiếm thăm dò khá lớn.

-Các đối tượng chứa nước khe nứt khác còn chưa được nghiên cứu nhiều song chỉ có các vùng đá vôi  $T_2$  đg là có khả năng chứa nước khá lớn, và ở các đứt gãy kiến tạo mới có khả năng chứa nước tốt.

Những khảo sát địa chất thủy văn rộng hơn, tổng hợp hơn là việc thành lập các tờ bản đồ ĐCTV tỷ lệ 1:200.000. Năm 1983 Đoàn 2F đã hoàn thành tờ bản đồ Kỳ Anh- Hà Tĩnh do Nguyễn Văn Dân làm chủ biên, tiếp đó Đoàn 2F đã hoàn thành tờ bản đồ ĐCTV ven biển Thanh Hóa- Vinh do KS Hồ Tạo chủ biên. Ngoài việc thu thập, tổng hợp các tài liệu từ các phương án tìm kiếm, thăm dò nước dưới đất, các mỏ khoáng sản và các điều tra khác, trong quá trình thành lập các tờ bản đồ này, các kỹ sư, công nhân Đoàn 2F đã thực hiện hàng nghìn km lộ trình, khảo sát hàng nghìn điểm lộ địa chất, địa chất thủy văn, đo hàng trăm km tuyến địa vật lý và đã khoan thăm dò hàng chục lỗ khoan với chiều sâu tổng cộng trên 2000 m... Các báo cáo đã phân chia và mô tả khá tỷ mỉ các đơn vị chứa nước trong vùng. Trong đó ở Thanh Hóa- Vinh, các khảo sát tập trung chủ yếu vào các tầng chứa nước lỗ hổng  $Q_{I-III}$ ,  $Q_{III-IV}$  và tầng chứa nước  $Q_{IV}^3$ , vì vậy đã xác lập khá chi tiết các đặc điểm phân bố, thành phần hóa học của chúng. Còn tờ bản đồ Kỳ Anh- Hà Tĩnh khảo sát rộng hơn và nhiều tầng chứa nước hơn, trong đó tập trung nhiều vào phức hệ chứa nước Ocdovic- Silua hệ tầng Hương Sơn là địa tầng ĐCTV phổ biến rộng rãi trong phạm vi tờ bản đồ.

Hiện nay, thực hiện nhiệm vụ của Bộ Công nghiệp Năng, Đoàn ĐCTV 2F đang thi công phương án thành lập bản đồ địa chất thủy-văn tỷ lệ 1:50.000 vùng đồng bằng Thanh Hóa, phương án đã được triển khai từ đầu năm 1993. Nước dưới đất, địa chất thủy văn của vùng Bắc Trung Bộ cũng đã được các nhà nghiên cứu đề cập đến trong các công trình nghiên cứu tổng hợp toàn lãnh thổ Việt Nam. Năm 1983, Liên đoàn VIII ĐCTV đã hoàn thành tờ bản đồ ĐCTV tỷ lệ 1:500.000 do Trần Hồng Phú chủ biên.

Trong tờ bản đồ đó, vùng nghiên cứu có mặt 18 đơn vị chứa nước trong tổng số 28 đơn vị chứa nước được xác lập trên phạm vi cả nước. Cũng trong báo cáo này, vùng nghiên cứu còn được xếp một phần vào miền ĐCTV Tây Bắc Bộ (vùng ĐCTV Sông Mã- Thanh Hóa) và phần còn lại nằm trong miền ĐCTV Bắc Trung Bộ (Vùng ĐCTV Điện Biên - Hoàng Mai, Phú Hoạt, Sông Cả, Hoàng Sơn, Kẻ Bàng và vùng ĐCTV các đồng bằng ven biển).

Một công trình nghiên cứu tổng hợp toàn diện đáng được quan tâm là đề tài 44-04-01-01 "Nước dưới đất Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam" do VII Ngọc Ký chủ trì năm 1985. Trong báo cáo này, vùng nghiên cứu được nằm trong miền ĐCTV Bắc Trung Bộ và một phần của phụ miền ĐCTV Lai Châu- Thanh Hóa. Báo cáo này không chỉ dừng ở mức độ mô tả các đặc điểm địa chất thủy văn của các đơn vị chứa nước đã phân chia mà còn tiến hành đánh giá chất lượng nước, trữ lượng tự nhiên của nước dưới đất trên phạm vi toàn quốc, trong đó có vùng nghiên cứu. Trữ lượng động thiên nhiên của toàn vùng Bắc Trung Bộ xác định được trên  $400 \text{ m}^3/\text{s}$ , trong đó: các thành tạo bờ rời đạt tới gần  $80 \text{ m}^3/\text{s}$ , các thành tạo lục nguyên  $100 \text{ m}^3/\text{s}$ , thành tạo cacbonat trên  $23 \text{ m}^3/\text{s}$ . Ngoài ra báo cáo còn xác lập các tiền đề tìm kiếm, thăm dò nước dưới đất, đặc điểm nước dưới đất trong các thành tạo chứa nước quan trọng, đó là các thành tạo bờ rời, các thành tạo cacbonat, bazan. Vùng Bắc Trung Bộ rất phổ biến các thành tạo cacbonat trên  $T_2dg$  và C-P, đã bắt đầu xuất hiện các thành tạo bazan, còn các thành tạo bờ rời phủ ở các đồng bằng ven biển và các thung lũng sông cũng đã được đề cập trong báo cáo của đề tài.

Cùng năm 1985, Cao Thế Tùng đã hoàn thành đề tài "Nước khoáng lãnh thổ Việt Nam" trong đó vùng nghiên cứu đã được thống kê, mô tả một số các nguồn nước khoáng, điển hình là nguồn nước khoáng cacbonic Bản Khạng và nguồn nước nóng có nhiệt độ lớn nhất Việt Nam đó là nguồn Lò Voi (Quảng Bình).

Năm 1988 VII Ngọc Ký - Nguyễn Kim Ngọc hoàn thành việc thành lập tờ bản đồ ĐCTV ba nước Campuchia- Lào - Việt Nam. Các tác giả đã liên hệ các miền, các vùng ĐCTV và các địa tầng ĐCTV không chỉ ở Việt Nam mà còn với cả các nước láng giềng.

Vùng Bắc Trung Bộ được xếp một phần vào miền ĐCTV Tây Bắc Bộ (phụ miền ĐCTV Lai Châu- Thanh Hóa), phần còn lại được xếp vào miền ĐCTV Trường

Sơn Bắc, và chủ yếu vào miền ĐCTV Sầm Nưa - Hà Tĩnh. Trong phạm vi nghiên cứu có mặt 23 đơn vị chứa nước và đã được miêu tả khá chi tiết.

Nhìn chung các bản đồ đã được thành lập trước đây ở các tỷ lệ khác nhau đều được thành lập theo nguyên tắc địa tầng địa chất thủy văn và theo các maket chú giải truyền thống. Trong các báo cáo kèm theo các bản đồ đều đã nêu rõ các nguyên tắc phân chia các địa tầng địa chất thủy văn, các phương pháp biểu diễn các kết quả nghiên cứu. Đặc biệt trong các báo cáo đều đã mô tả chi tiết các đặc điểm địa chất thủy văn của các đơn vị chứa nước đã phân chia như: phân bố không gian, thành phần thạch học của đất đá, mức độ chứa nước, thành phần hóa học của nước, nguồn cung cấp, nguồn thoát theo các tiêu chuẩn đã được biên soạn thành sách. Vì vậy chú giải này có nhiều ưu điểm song khá phức tạp, không thuận lợi cho người sử dụng, nhất là các chuyên gia không trong lĩnh vực địa chất thủy văn.



## CHƯƠNG II

# CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN NƯỚC DƯỚI ĐẤT

### *I- Đặc điểm địa hình.*

Ở Bắc Trung Bộ có hướng phát triển cơ bản của địa hình là hướng Tây Bắc - Đông Nam. Những dãy núi cao phía Tây Thanh Hóa là những phần kéo dài của các dãy núi kéo từ Tây Bắc xuống với nhiều đỉnh cao trên 2.000 m. Địa hình phân cắt mạnh tạo các hẻm sâu hiểm trở. Diện tích các đồng bằng chỉ chiếm khoảng 20% tổng diện tích toàn vùng, bao gồm các đồng bằng Thanh Hóa (3.000 km<sup>2</sup>), đồng bằng Diễn Châu, Vinh và Hà Tĩnh. Các đồng bằng này hẹp và dốc hơn các đồng bằng Bắc Bộ. Độ cao tuyệt đối nhỏ, ở Bắc đồng bằng Thanh Hóa độ cao tuyệt đối chỉ khoảng 1m, ở các rìa phía Tây các đồng bằng độ cao tuyệt đối khoảng 20-25 m, dọc ven biển có các cồn cát cao khoảng 5-10 m, trong đồng bằng còn nhiều núi sót cao 100-200 m. Chuyển tiếp giữa đồng bằng và núi là các địa hình đồi với độ cao trung bình 200-300 m với diện tích lớn, chiếm tới 60% tổng diện tích vùng nghiên cứu, vùng trung du với các núi và đồi có sườn thoải, đỉnh tròn, mức độ phân cắt nhỏ. Trong vùng Bắc Trung Bộ các kiểu địa hình cactơ cũng khá phát triển, đặc biệt ở Bắc Thanh Hóa và Tây Nghệ An, các địa hình kiểu cao nguyên bazan đã xuất hiện ở Tây Nghệ An. Vùng Bắc Trung Bộ đã phát triển nhiều kiểu địa hình và đã chi phối đến việc hình thành, tích tụ và vận động của nước dưới đất trong vùng.

### *II- Đặc điểm khí hậu.*

Vùng Bắc Trung Bộ, ngoài các đặc điểm chung của khí hậu Việt Nam là nhiệt đới, nóng ẩm, có gió mùa, khí hậu Bắc Trung Bộ có các nét riêng với khí hậu các vùng khác của đất nước. Lượng mưa trong vùng khá lớn song nhìn chung phân bố không đều theo không gian và thời gian. Trong phạm vi khu Trung Bộ, hầu hết các vùng có lượng mưa trên 1.500 mm, nhiều nơi tới 2.000 mm như ở Cẩm Trạch (2.127 mm/năm), Thường Xuân (2.175 mm/năm), thượng nguồn sông Hiếu, Chúc A (2.600 mm/năm), Hương Khê (2.331 mm/năm), Hương Sen (2.278 mm/năm)..., có nơi tới trên 3.000 mm/năm như ở Rào Cái (3.400 mm/năm). Mùa mưa thường kéo dài tới 5-6 tháng, trong mùa mưa, lượng mưa chiếm tới 70-80 % tổng lượng mưa cả năm. Mùa mưa thường bắt đầu và kết thúc chậm hơn so với Miền Bắc và chậm dần từ Thanh Hóa vào Hà Tĩnh. Ở Thanh Hóa, mùa mưa

thường bắt đầu từ tháng V đến tháng X, XI. Ở Nghệ An, Hà Tĩnh mùa mưa thường bắt đầu từ tháng VII, VIII và kết thúc vào tháng XII, tháng I năm sau.

Lượng bốc hơi khá lớn, thường biến đổi từ 900 -1000 mm/năm song phân bố tương đối đều vào các tháng trong năm. Đặc biệt vào tháng IV đến tháng VII, trong vùng thường có gió Lào khô nóng nên độ bốc hơi khá lớn, thường đạt trên 100 mm/tháng đến 150mm/tháng, làm trong vùng có các khô hạn nghiêm trọng. Ảnh hưởng của gió mùa Tây Bắc đã giảm đi làm cho nhiệt độ không khí trong mùa đông không thấp và nhiệt độ không khí trung bình năm cao hơn ở Bắc Bộ vài ba độ.

Một đặc điểm đáng chú ý là hàng năm ở Bắc Trung Bộ chịu ảnh hưởng của 9-12 trận bão. Nhiều trận bão gây mưa rất lớn và còn kèm theo nước biển tràn vào các vùng đồng bằng ven biển. Mưa bão không chỉ gây thiệt hại mùa màng, nhà cửa mà còn gây ảnh hưởng lớn do nước mặn xâm nhập vào nước ngầm nhạt, nhiều khi phải kéo dài nhiều ngày, nhiều tháng nước ngầm mới nhạt trở lại.

### *III- Đặc điểm thủy văn.*

Các đặc điểm địa hình, khí hậu đã quyết định đến các đặc điểm thủy văn vùng Bắc Trung Bộ. Các dòng sông chính đều có hướng chủ đạo là Tây Bắc- Đông Nam, phù hợp với hướng phát triển của địa hình. Các sông nhìn chung dốc, chế độ dòng chảy phụ thuộc vào chế độ mưa ở các lưu vực. Vùng nghiên cứu nằm trong lưu vực của hai sông chính là sông Mã và sông Cả.

\* Sông Mã có hướng dòng chảy chủ đạo là Tây Bắc - Đông Nam, với các phụ lưu chính là sông Chu, sông Bưởi, sông Lương, sông An và sông Lô, các chi lưu chính là sông Lèn, Lạch Trường và Lạch Triều. Tổng lượng nước hàng năm khoảng 17 km<sup>3</sup>, QTB trên 300 m<sup>3</sup>/s, lưu lượng tháng lớn nhất đạt 7600 m<sup>3</sup>/s, lưu lượng tháng trung bình nhỏ nhất chưa được 95 m<sup>3</sup>/s (tại trạm Cẩm Thủy), nhỏ hơn 8 lần so với QTB tháng lớn nhất. Bề dày dòng chảy trung bình đạt khoảng 600mm, môđun dòng chảy trung bình đạt khoảng 20l/s.km<sup>2</sup>. Đến hạ lưu, lòng sông mở rộng, độ dốc dòng sông nhỏ hơn 1%. nên chịu ảnh hưởng rõ rệt của triều. Tại Nam Ngạn, cách cửa sông gần 20 km, về mùa khô khi triều lên, nước sông có độ mặn trên 1%. . Còn mùa mưa cũng tại Nam Ngạn, khi triều lên nước sông vẫn nhạt và công thức thành phần nước là: